



**Buenos Aires
Provincia**

Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos
Subsecretaría de Infraestructura Básica
Dirección Provincial de Agua y Cloacas

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Proyecto Acueducto Pedro Luro-Bahía Blanca



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

JUNIO 2017

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Proyecto Acueducto Pedro Luro-Bahía Blanca

Director

Dr. Claudio Lexow

Coordinadores de áreas

Ing. Carlos Ernesto Amorín

Dr. Guillermo Bonorino

Dr. Roberto Bustos Cara

Dra. Sandra Fernández

Dr. Guillermo Marchessi

Dra. Lorena Tedesco

Mg. Pablo Zalba

Colaboradores

Dra. Ana Andrada

Ing. José Hugo Argañaraz

Lic. Nerea Bastianelli

Dr. Jorge Carrica

Mg. Claudia Cattáneo

Mg. Gabriela Cristiano

Ing. Martín De Lucía

Dra. Leticia Fernández

Dr. Maximiliano Garay

Ing. María Elena Gil

Dra. Daniela Lafont

Mg. Viviana Leonardi

Téc. Marcos Rodrigo Leyton

Mg. Natalia López

Lic. Guillermo Pera Vallejos

Dra. Florencia Reguera

Dra. Karina Temporelli

Lic. Marcela Torrez

Mg. Marina Tortul



ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO	11
--------------------------------	-----------

■ **CAPÍTULO I**

1. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO	21
1.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA	21
1.2. DESCRIPCIÓN Y ESTUDIO DEL ENTORNO FÍSICO	23
CARACTERIZACIÓN DE LA ATMÓSFERA Y DEL CLIMA	23
1.2.1.1. VARIABLES METEOROLÓGICAS	24
1.2.1.2. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA	33
1.2.2. GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA	34
1.2.2.1. GEOMORFOLOGÍA	34
1.2.2.2. GEOLOGÍA	38
1.2.3. SUELOS	42
1.2.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE SUELOS	46
1.2.3.2. CLASIFICACIÓN DE SUELOS	51
1.2.4. RECURSOS HÍDRICOS	58
1.2.4.1. AGUA SUPERFICIAL	58
1.2.4.1.1. HIDROLOGÍA DE LA REGIÓN NORTE	60
1.2.4.1.2. HIDROLOGÍA DE LA REGIÓN SUR	75
1.2.4.2. AGUA SUBTERRÁNEA	97
1.2.4.3. USO DEL RECURSO HÍDRICO	109
1.2.4.3.1. RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO	109
1.2.4.3.2. RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	113
1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MEDIO BIOLÓGICO	114
1.4. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	117
1.4.1. POBLACIÓN	117
1.4.1.1. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN	123
1.4.1.2. EMPLEO	132
1.4.1.3. POBREZA	132
1.4.1.4. SALUD	136
1.4.1.5. EDUCACIÓN	143
1.4.2. SEGURIDAD	145
1.4.2.1. POLICÍA Y DELITOS	145
1.4.2.2. INCENDIOS	146
1.4.2.3. SALINIZACIÓN DEL RÍO COLORADO	147
1.4.2.4. ACCIDENTES VIALES	149
1.4.2.5. ROTURAS Y PÉRDIDAS	149
1.4.3. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS	149
1.4.4. INFRAESTRUCTURA DE CIRCULACIÓN	159
1.4.4.1. RED VIAL	159



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO – BAHÍA BLANCA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

1.4.4.2. RED FERROVIARIA	168
1.4.5. PAISAJE.....	174
1.4.6. PATRIMONIO CULTURAL.....	183
1.4.7. USO DEL SUELO	201
1.4.8. ACTIVIDADES ECONÓMICAS	201
1.4.8.1. PARTIDO DE VILLARINO.....	201
1.4.8.2. PARTIDO DE BAHÍA BLANCA	206
1.4.8.3. PARTIDO DE CORONEL ROSALES.....	212
BIBLIOGRAFÍA	214
■ CAPÍTULO II	
2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA OPERATIVA Y DIRECTA..... 227	
2.1. INTRODUCCIÓN	227
2.2. MEDIO FÍSICO	227
2.2.1. GEOMORFOLOGÍA	227
2.2.1.1. OBSERVACIONES REALIZADAS SOBRE EL DOMINIO DE LA CUENCA DEL COLORADO.....	227
2.2.1.2 OBSERVACIONES REALIZADAS SOBRE EL DOMINIO LITORAL	232
2.2.1.3. OBSERVACIONES REALIZADAS SOBRE EL DOMINIO VENTANIA.....	233
2.2.2. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES	235
2.2.3. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS	240
2.2.4. SUELOS	243
2.2.4.1. USO ACTUAL Y POTENCIAL DEL SUELO	260
2.3. MEDIO BIOLÓGICO	263
2.3.1. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA CUANTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA COMPONENTE FLORA DEL MEDIO BIOLÓGICO	264
2.3.2. ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE LA COMPONENTE FAUNA DEL MEDIO BIOLÓGICO.....	264
2.2.4. MEDIO SOCIO ECONÓMICO	267
2.4.1 POBLACIÓN. DENSIDAD DE POBLACIÓN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.....	267
2.4.2. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS	271
2.4.3. INFRAESTRUCTURA DE CIRCULACIÓN	274
2.4.4. PAISAJE.....	279
2.4.5. PATRIMONIO CULTURAL.....	284
2.4.6. USOS DEL TERRITORIO	295
2.4.7. ACTIVIDADES ECONÓMICAS	298
BIBLIOGRAFÍA	311
■ CAPÍTULO III	
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ANTEPROYECTO 317	
3.1. ANTECEDENTES.....	317
3.2. OBJETIVOS	317
3.3. POBLACIÓN A SERVIR Y CAUDAL DE DISEÑO.....	317
3.4. OBRAS PRINCIPALES	318



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO – BAHÍA BLANCA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

3.4.1. OBRA DE TOMA	319
3.4.2. ACUEDUCTO DE AGUA CRUDA	320
3.4.3. PLANTA POTABILIZADORA PEDRO LURO.....	320
3.4.4. ACUEDUCTO DE AGUA TRATADA.....	324
3.4.5. ESTACIONES DE BOMBEO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	325
3.4.6. DERIVACIONES	326
3.4.7. CHIMENEA DE EQUILIBRIO Y CISTERNAS DE DISTRIBUCIÓN EN BAHÍA BLANCA	327
3.4.8. OBRAS ELÉCTRICAS EXTERNAS.....	328
3.5. EVALUACIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO.....	328
3.5.1 VERIFICACIÓN DE APTITUD TÉCNICA	328
3.5.1.1. CONCLUSIONES	329
3.5.2. PORCENTAJES DE CARGA Y CAPACIDAD REMANENTE.....	331
3.5.2.1. OTRAS CONCLUSIONES.....	332
3.6. SISTEMA DE TELEGESTIÓN Y CONTROL	332
3.7. OBSERVACIONES SOBRE LAS ESTIMACIONES DE LOS PARÁMETROS ECONÓMICOS UTILIZADOS EN EL ANTEPROYECTO	333
3.8. ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA A BAHÍA BLANCA Y ZONA DE INFLUENCIA.....	334
3.8.1. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA CRUDA.....	334
3.8.2. ANÁLISIS DE EFICIENCIA EN EL ABASTECIMIENTO	335
3.8.3. ESTUDIOS EXISTENTES SOBRE OTRAS FUENTES ALTERNATIVAS	337
BIBLIOGRAFÍA	338

■ CAPÍTULO IV

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MARCO LEGAL AMBIENTAL E INSTITUCIONAL PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO..... 341

AUTORIDADES COMPETENTES: ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES - OPDS.....	341
4.1. NORMATIVA AMBIENTAL GENERAL	342
4.1.1. NORMATIVA NACIONAL	342
4.1.1.1. CONSTITUCIÓN NACIONAL.....	342
4.1.1.2. LEY NACIONAL NÚMERO 26.994 – CÓDIGO CIVIL Y COMERCIAL DE LA REPÚBLICA ARGENTINA.....	343
4.1.1.3. LEYES DE PRESUPUESTOS MÍNIMOS AMBIENTALES EN GENERAL.....	344
4.1.1.4. LEY NÚMERO 25.675 DE PRESUPUESTOS MÍNIMOS AMBIENTALES.....	345
4.1.1.5. LEY NÚMERO 25.831 DE LIBRE ACCESO A LA INFORMACIÓN AMBIENTAL.....	349
4.1.1.6. LEY NÚMERO 24.295 CONVENCIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y PROTOCOLO DE KYOTO.....	349
4.1.1.7. LEY NÚMERO 24.375 CONVENIO SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA	350
4.1.1.8. LEY NÚMERO 23.918 CONVENCIÓN SOBRE LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES MIGRATORIAS DE ANIMALES SILVESTRES	350
4.1.1.9. LEY NÚMERO 24.071 CONVENCIÓN DE NACIONES UNIDAS DE LUCHA CONTRA DESERTIFICACIÓN.....	351
4.1.1.10. LEY NÚMERO 23.919 CONVENCIÓN RAMSAR	351
4.1.1.11. LEY NÚMERO 23.922 CONVENIO DE BASILEA PARA EL TRÁNSITO INTERNACIONAL DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	352
4.2. NORMATIVA PROVINCIAL	352
4.2.1. CONSTITUCIÓN DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES	352



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO – BAHÍA BLANCA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

4.2.2. LEY NÚMERO 11.723 GENERAL DEL AMBIENTE	353
4.2.3. RESOLUCIÓN OPDS NÚMERO 739/07	354
4.2.4. RESOLUCIÓN OPDS NÚMERO 1.126/07 ASP	355
4.2.5. RESOLUCIÓN OPDS NÚMERO 29/09	355
4.2.6. RESOLUCIÓN OPDS NÚMERO 124/10 ASP.....	355
4.3. NORMATIVA SECTORIAL ESPECIFICA	355
4.3.1. AGUA Y EFLUENTES	355
4.3.1.1. NORMATIVA NACIONAL	355
4.3.1.1.1. LEY NÚMERO 25.688 PRESUPUESTOS MÍNIMOS PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO ..	355
4.3.1.2. NORMATIVA PROVINCIAL	356
4.3.1.2.1. LEY NÚMERO 7.948	356
4.3.1.2.2. LEY NÚMERO 12.257 CÓDIGO DE AGUAS	357
4.3.1.2.3. RESOLUCIÓN ADA NÚMERO 336/2003	357
4.3.1.2.4. RESOLUCIÓN ADA NÚMERO 289/2008	357
4.3.1.2.5. RESOLUCIÓN ADA NÚMERO 82/2012.....	357
4.3.1.2.6. RESOLUCIÓN ADA NÚMERO 333/17.....	358
4.3.2. AIRE Y ATMÓSFERA	358
4.3.2.1. NORMATIVA NACIONAL	358
4.3.2.1.1. LEY NÚMERO 20.284.....	358
4.3.2.2. NORMATIVA PROVINCIAL	359
4.3.2.2.1. LEY NÚMERO 5.965 Y DECRETO REGLAMENTARIO NÚMERO 3.395/96.....	359
4.3.2.2.2. RESOLUCIÓN OPDS NÚMERO 94/02	359
4.4. ENERGÍA Y COMBUSTIBLES.....	360
4.4.1. NORMATIVA NACIONAL	360
4.4.1.1. RESOLUCIÓN SE NÚMERO 1.102/04	360
4.4.1.2. RESOLUCIÓN SE NÚMERO 785/05	360
4.4.1.3. RESOLUCIÓN MINPLAN NÚMERO 266/08	360
4.5. FLORA, FAUNA Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	361
4.5.1. NORMATIVA NACIONAL	361
4.5.1.1. LEY NÚMERO 22.351 DE PARQUES NACIONALES	361
4.5.1.2. LEY NÚMERO 22.421 DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA	361
4.5.1.3. RESOLUCIÓN SAYDS NÚMERO 91/2003	362
4.5.2. NORMATIVA PROVINCIAL	362
4.5.2.1. LEY NÚMERO 5.786	362
4.5.2.2. LEY NÚMERO 12.704	363
4.5.2.3. LEY NÚMERO 14.888	363
4.5.2.4. DECRETO PROVINCIAL NÚMERO 2.314/11.....	366
4.5.2.5. RESOLUCIÓN OPDS NÚMERO 388/10.....	367
4.5.2.6. DECRETO NÚMERO 4.477/56	368
4.5.2.7. LEY 12.250.....	368
4.5.2.8. LEY NÚMERO 12.101	368
4.5.2.9. LEY NÚMERO 10.419	368
4.5.2.10. LEY NÚMERO 10.907	369
4.6. RESIDUOS PELIGROSOS Y SÓLIDOS URBANOS	373
4.6.1. NORMATIVA NACIONAL	373
4.6.1.1. LEY NÚMERO 25.612 DE PRESUPUESTOS MÍNIMOS EN MATERIA DE RESIDUOS INDUSTRIALES Y DE	



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO – BAHÍA BLANCA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

ACTIVIDADES DE SERVICIOS.....	373
4.6.1.2. LEY NÚMERO 24.051 DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	374
4.6.2. NORMATIVA PROVINCIAL	376
4.6.2.1. LEY NÚMERO 11.347 RESIDUOS PATOGENICOS	376
4.6.2.2. LEY NÚMERO 11.720 DE RESIDUOS ESPECIALES Y DECRETO REGLAMENTARIO NÚMERO 806/07.....	377
4.6.2.3. LEY NÚMERO 13.592	378
4.6.2.4. LEY NÚMERO 14.343 PASIVOS AMBIENTALES.....	379
4.6.2.5. DECRETO NÚMERO 403/97.....	379
4.6.2.6. DECRETO NÚMERO 1.215/10	380
4.6.2.7. DECRETO NÚMERO 650/11.....	380
4.6.2.8. RESOLUCIÓN OPDS NÚMERO 63/96.....	382
4.6.2.9. RESOLUCIÓN OPDS NÚMERO 592/00.....	382
4.6.2.10. RESOLUCIÓN OPDS NÚMERO 665/00.....	383
4.6.2.11. RESOLUCIÓN OPDS NÚMERO 1.408/00.....	384
4.6.2.12. RESOLUCIÓN OPDS NÚMERO 248/10.....	384
4.6.2.13. RESOLUCIÓN OPDS NÚMERO 88/10.....	384
4.6.2.14. RESOLUCIÓN OPDS NÚMERO 85/13.....	385
4.6.2.15. RESOLUCIÓN OPDS NÚMERO 21/14.....	385
4.6.2.16. RESOLUCIÓN OPDS NÚMERO 95/14.....	385
4.7. SEGURO AMBIENTAL.....	386
4.7.1. NORMATIVA NACIONAL	386
4.7.1.1. LEY NÚMERO 25.675 ARTÍCULO 22	386
4.7.1.2. DECRETO PE NÚMERO 1.638/12.....	386
4.8. SUELOS	387
4.8.1. NORMATIVA NACIONAL	387
4.8.1.1. LEY NÚMERO 22.428 CONSERVACIÓN DE SUELOS	387
4.8.2. NORMATIVA PROVINCIAL	389
4.8.2.1. DECRETO LEY NÚMERO 8.912	389
4.9. ARQUEOLOGÍA Y PALEONTOLOGÍA.....	390
4.9.1. NORMATIVA NACIONAL	390
4.9.1.1. LEY NÚMERO 25.743 DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO	390
4.10. TENDIDO ELÉCTRICO	391
4.10.1. NORMATIVA NACIONAL	391
4.10.1.1. LEY NÚMERO 15.336.....	391
4.10.1.2. LEY NÚMERO 19.552	391
4.10.1.3. LEY NÚMERO 24.065.....	392
4.10.1.4. DECRETO NACIONAL NÚMERO 1.398/1992	392
4.10.1.5. RESOLUCIÓN SE NÚMERO 475/1987.....	392
4.10.1.6. RESOLUCIÓN SE NÚMERO 15/1992	393
4.10.1.7. RESOLUCIÓN SE NÚMERO 77/1998	393
4.10.1.8. RESOLUCIÓN ENRE NÚMERO 1.724/1998	394
4.10.1.9. RESOLUCIÓN ENRE NÚMERO 1.725/1998	394
4.10.1.10. RESOLUCIÓN ENRE NÚMERO 546/1999	394
4.10.1.11. RESOLUCIÓN ENRE NÚMERO 69/2001.....	395
4.10.1.12. RESOLUCIÓN ENRE NÚMERO 555/2001	395
4.10.1.13. RESOLUCIÓN ENRE NÚMERO 636/2004	395



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO – BAHÍA BLANCA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

4.10.1.14. RESOLUCIÓN ENRE NÚMERO 444/2006	395
4.10.1.15. RESOLUCIÓN ENRE NÚMERO 178/2007	395
4.10.1.16. RESOLUCIÓN ENRE NÚMERO 467/2009	396
4.10.1.17. RESOLUCIÓN ENRE NÚMERO 37/2010.....	396
4.11. NORMATIVA MUNICIPAL.....	396
4.11.1. MARCO INSTITUCIONAL Y NORMATIVO DE LA MUNICIPALIDAD DE BAHÍA BLANCA	396
4.11.2. ORDENANZA NÚMERO 6209.....	396
4.11.3. ORDENANZA NÚMERO 8.628/93 SOBRE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	397
4.11.5. ORDENANZA NÚMERO 11.785/2002 SOBRE INFORMACIÓN PÚBLICA.....	397
4.11.6. ORDENANZA NÚMERO 14.253	397
4.11.7. ORDENANZA NÚMERO 5.961.....	398
4.11.8. ORDENANZA NÚMERO 14.994	398
4.11.9. ORDENANZA NÚMERO 15.514	399
4.11.10. ORDENANZA NÚMERO 13.892	399
4.11.11. ORDENANZA NÚMERO 7.604	399
4.11.12. ORDENANZA NÚMERO 13.032	400
4.11.13. ORDENANZA NÚMERO 12.749	400
4.11.14. ORDENANZA NÚMERO 11.222	400
4.11.15. ORDENANZA NÚMERO 12.671	401

■ CAPÍTULO V

5. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.....	405
5.1. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	405
5.2. IMPACTO EN LA ETAPA DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA.....	406
5.2.1. ASPECTOS A TRATAR EN EL PARTIDO DE VILLARINO	406
5.2.2. ASPECTOS A TRATAR EN EL PARTIDO DE BAHÍA BLANCA.....	407
5.2.3. GESTIONES ADMINISTRATIVAS	408
5.2.4. VALORACIÓN RELATIVA DEL IMPACTO	408
5.3. IMPACTO EN LAS ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	409
5.3.1. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO	410
5.3.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES ALTERACIONES AMBIENTALES	411
5.4. VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL	412
5.5. IMPACTO SOBRE EL MEDIO FÍSICO	415
5.5.1. ATMÓSFERA	415
5.5.2. AGUA SUPERFICIAL	418
5.5.3. AGUA SUBTERRÁNEA	420
5.5.4. SUELO	422
5.6. IMPACTO SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO	424
5.7. IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	427
5.7.1. PAISAJE Y PATRIMONIO	427
5.7.2. USO DEL TERRITORIO.....	429
5.7.3. POBLACIÓN – PARTIDO DE BAHÍA BLANCA Y CNEL. ROSALES	432
5.7.4. ECONOMÍA – PARTIDO DE BAHÍA BLANCA Y CNEL. ROSALES	434
5.7.5. POBLACIÓN – PARTIDO DE VILLARINO	439

5.7.6. ECONOMÍA – PARTIDO DE VILLARINO	441
5.8. SÍNTESIS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	443
BIBLIOGRAFÍA	448

6. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL 451

6.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN.....	451
6.1.1. ATMÓSFERA	452
6.1.3. AGUA SUBTERRÁNEA	455
6.1.4. SUELO	456
6.1.5. BIOTA	458
6.1.6. SOCIOECONÓMICO.....	459
6.2. PROGRAMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL	461
6.2.1. ETAPA CONSTRUCCIÓN.....	463
6.2.1.1 PROGRAMA DE FORMACIÓN AMBIENTAL.....	463
6.2.1.2. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA	467
6.2.1.3. PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA, FAUNA, SUELO Y RECURSOS HÍDRICOS	477
6.2.1.4 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LOS FACTORES SOCIO-ECONÓMICOS Y CULTURALES	483
6.2.1.5 PROGRAMA DE MANEJO DE RIESGOS.....	486
6.2.2. ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	497
6.2.2.1. PROGRAMA DE MANEJO DE HIDROCARBUROS, MATERIAS PRIMAS E INSUMOS, EFLUENTES LÍQUIDOS, DE LODOS REMOVIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	497
III. SUBPROGRAMA MANEJO DE LOS EFLUENTES LÍQUIDOS.....	499
6.2.2.2. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD Y CAUDAL DEL AGUA CRUDA Y TRATADA, DEL CONTROL DEL MANTENIMIENTO OPERATIVO DE LA PLANTA POTABILIZADORA, DEL CONTROL DEL MANTENIMIENTO OPERATIVO DE LAS INSTALACIONES FIJAS DEL ACUEDUCTO.....	502
6.2.2.3. PROGRAMA DE MANEJO DE RIESGOS.....	506
6.2.2.4. PROGRAMA DE MONITOREO	511
6.2.3. ETAPA ABANDONO	512
BIBLIOGRAFÍA	513

■ ANEXO

I.A. HIDROLOGÍA.....	519
I.B. VEGETACIÓN.....	539
II.A. MODIFICACIÓN TRAZA ACUEDUCTO.....	563
II. 1. DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO	569
II. 2. CORTOCIRCUITOS	573
II. 3. DATOS DE CARGAS	599
II. 4. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA	605
II. 5. CÁLCULO DE CONDUCTORES	609
II. 6. PORCENTAJE DE CARGA EN SE LURO Y ARGERICH	615
III. TABLAS DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO	619
IV. DOCUMENTACIÓN PROFESIONAL	627



RESUMEN EJECUTIVO

1. INTRODUCCIÓN

El presente acápite constituye el resumen del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del Anteproyecto Obra Acueducto Pedro Luro-Bahía Blanca, que tiene como objetivo el abastecimiento de agua potable para consumo humano a través de una toma de agua sobre el río Colorado, su tratamiento para cumplir la legislación vigente provincial y nacional sobre agua potable y la conducción del agua tratada hasta las localidades de Pedro Luro, Hilario Ascasubi, Mayor Buratovich, Teniente Origone, Médanos, Argerich, Gral. Cerri y Bahía Blanca.

Las obras deberían ser capaces de cubrir las necesidades de agua potable de la zona de servicio al final del período de diseño de las mismas, establecido en el año 2050, teniendo en cuenta la proyección del consumo poblacional, industrial y turístico. La población al final del período de diseño para cada ciudad fue hallada en función de estudios estadísticos de crecimiento poblacional efectuados a partir de datos del INDEC. La dotación de agua se estableció de 400 L.hab⁻¹.d⁻¹ para las ciudades con mayor número de habitantes y de 300 L.hab⁻¹.d⁻¹ en las ciudades con menor población. Si bien el acueducto culmina en la cisterna existente en el Parque Independencia de la ciudad de Bahía Blanca, fue incluido el consumo de las localidades de Ing. White y Punta Alta en el cálculo del caudal a distribuir. Se consideró asimismo el aumento correspondiente en el consumo industrial del Polo Petroquímico de Bahía Blanca.

El EsIA se efectuó dentro del marco legal del esquema federal argentino atendiendo a las competencias territoriales de cada una de las jurisdicciones involucradas, la Nación y sus organismos reguladores sectoriales y la Provincia de Buenos Aires. Para el análisis normativo, se ha seguido una matriz temática que permite abarcar todo el plexo normativo que pudiera incidir en el proyecto, distinguiendo a su vez entre la jurisdicción nacional, provincial y municipal.

2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO

Se realizó una descripción de cada una de las componentes ambientales (Medio físico, biológico y socio económico) a principio, en el capítulo 1, a nivel general y posteriormente, en el capítulo 2, en el área de influencia directa por las actividades de implantación del proyecto.

En el capítulo 1 se contemplaron los siguientes aspectos: Medio físico: atmósfera, agua superficial, agua subterránea y suelo; Medio biológico: flora y fauna; Medio socioeconómico: Población, empleo, pobreza, salud, seguridad, infraestructura, paisaje y patrimonio, uso del suelo y economía de los partidos de Bahía Blanca, Cnel. Rosales y Villarino.

Por otra parte en el capítulo 2 incluyeron aspectos más detallados de las componentes ambientales mencionadas. En principio se realizó un análisis geomorfológico de detalle pues al tratarse de una obra de carácter lineal atraviesa diversos ambientes que imprimen condiciones físicas muy diferentes al proyecto. En ese sentido se distinguieron las áreas de: valle fluvial funcional, paleodelta interno del río Colorado, remoción de arenas eólicas y fluviales, nivel de planación general, cordones arenosos, nivel marino funcional (Salitral de la Vidriera), llanura subventánica, valles fluviales extraserranos y escarpa frontal.



Con respecto a la hidrología superficial se efectuó un detallado análisis de los caudales y calidad del agua del río Colorado con datos adicionales a los provistos en el informe de avance (ALB1 Anteproyecto-Informe 1º Etapa). Esta información provista por CORFO contiene datos incluso tomados en el cruce con la ruta nacional N° 3, es decir prácticamente en el sitio de la futura toma de agua del acueducto.

Se identificaron, a lo largo de la traza, distintos sitios en función de la profundidad del nivel freático tendientes a valorar las condiciones impuestas por el medio físico (geomorfológicas e hidrogeológicas) frente a la necesidad potencial de intervenir, por medio de la depresión de la capa freática, para la ejecución de la zanja donde se instalará el acueducto. También se efectuó un relevamiento detallado del tipo de suelo y de vegetación y fauna a lo largo de la traza del acueducto como también en los sitios donde se construirán las instalaciones fijas. La biota, en particular la vegetación de los sitios muestreados, ya está “antropizada”, es decir que son sitios dominados por especies exóticas. No hay especies endémicas, ni animales ni vegetales, en ninguna de las dos provincias fitogeográficas que atraviesa el acueducto.

Con respecto a la componente socioeconómica se realizó un pormenorizado relevamiento particularmente de las áreas de intervención directa de las obras fijas y de construcción transitoria como es la instalación misma del acueducto. Para ello se determinaron las densidades de población en el área de influencia, se relevó la infraestructura de servicios (agua potable, cloacas, energía eléctrica y gas) y de circulación, tanto vial como ferroviaria, próxima a la traza del acueducto o sobre la cual se construirá, tomando tramos más representativos del mismo. También se consideraron diversos componentes paisajísticos, de patrimonio cultural y de actividades económicas que se verían alcanzados.

3. DESCRIPCIÓN DEL ANTEPROYECTO

Las características generales de la obra principal de toma, transporte, almacenamiento y estaciones de bombeo propuestas para la Alternativa seleccionada al final del periodo de diseño año 2050 se prevé en dos etapas de funcionamiento:

- Etapa I: se diseña la obra para satisfacer la demanda máxima diaria del año 2050, aunque se prevé la instalación de una capacidad de bombeo correspondiente a la mitad del horizonte de proyecto (año 2035) con un caudal de agua tratada de 1,46 m³/s;
- Etapa II: se complementa la capacidad de bombeo del sistema para satisfacer la demanda máxima diaria del horizonte de proyecto (año 2050) con un caudal de agua tratada de 2,22 m³/s.

La obra de toma se ubica en la localidad de Pedro Luro, sobre la margen izquierda del Río Colorado. Para la captación del agua del río, se construye una obra de toma en dársena protegida con gaviones colchoneta, con eje perpendicular al escurrimiento del río, con embocadura mediante muros de ala para encauzar el ingreso de agua del río hacia la dársena y al pozo de bombeo. El pozo de bombeo se diseña para el caudal máximo de proyecto (2,56 m³/s de agua cruda).

Se prevé un sistema de bombeo con electrobombas centrífugas sumergibles para operar en el esquema de tres bombas en operación y una en reserva para la primera etapa de funcionamiento, elevando un caudal total de 1,69 m³/s a una altura manométrica de 13,3 m.c.a. Para la segunda etapa de funcionamiento se prevé el reemplazo o modificación de las cuatro bombas de primera etapa y la incorporación de una bomba adicional, para impulsar un caudal total de 2,56 m³/s a una altura manométrica de 14,1 m.c.a, con un esquema de funcionamiento de cuatro bombas en operación y una de reserva.

El acueducto de agua cruda se desarrolla desde la salida de la obra de toma hasta la cámara de carga de la planta potabilizadora. Posee una longitud de 570 m y un desnivel entre la cota final y la inicial de 11,66 m.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

El cálculo hidráulico y sanitario de la planta potabilizadora se basó en las Guías para la Presentación de Proyectos de Agua Potable del ENOHSa (Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento), las recomendaciones del CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria) y de profesionales de amplia trayectoria internacional como los Ing. J. M. de Azevedo Netto, Ing. C. A. Richter, Ing. L. Di Bernardo, Ing. J. Arboleda Valencia e Ing. S. Kawamura, y las recomendaciones de la Norma Brasileira.

Los módulos de tratamiento proyectados para la Planta Potabilizadora, sus elementos complementarios y la infraestructura prevista son (planos ALB-PP-IS-P-001, ALB-PP-IS-P-002 y ALB-PP-IS-P-003): Cámaras de carga, Unidades de mezcla rápida, Floculación mecánica, Sedimentación de alta tasa, Filtración rápida descendente con tasa declinante y lavado mediante agua y aire, Cisterna de almacenamiento y contacto y Unidades de abatimiento de dureza y sulfatos. Contará además con Módulos de tratamiento de desagües y barros: Tanque compensador de lavado de filtros, Tanque homogeneizador de purgas de sedimentadores, Tanques espesadores de barros por gravedad y Filtros de bandas.

El acueducto de agua tratada se extiende desde la planta potabilizadora de Pedro Luro hasta el Parque Independencia en la ciudad de Bahía Blanca. Se estima un período de construcción de dos años con inicio de la operación de la obra en el año 2019.

El diseño del acueducto de agua tratada prevé la materialización de dos estaciones de bombeo a lo largo de su recorrido. La primera estación de bombeo (EB1) se ubicará a la salida de la cisterna de almacenamiento de la Planta Potabilizadora Pedro Luro, dentro del mismo terreno. Mientras que la segunda estación de bombeo (EB2) estará ubicada en la localidad de Médanos. Por lo tanto, el acueducto se divide básicamente en dos tramos. El tramo 1 se desarrolla desde la EB1 hasta la cisterna anterior a la EB2 con tubería de PRFV 1.200 mm, con una longitud aproximada de 85.263 m. El tramo 2 se desarrolla desde la EB2 hasta la cisterna ubicada en Parque Independencia con tubería de PRFV 1.100 mm, con una longitud aproximada de 60.751 m.

La derivación a cada una de las localidades está compuesta por el ramal de derivación, la cámara de derivación, la línea de conducción y la cámara de llegada al depósito de almacenamiento perteneciente a cada localidad. En el caso de General Cerri, se contempla la construcción de un tanque elevado.

Se construirán dos cisternas de distribución en la ciudad de Bahía Blanca: una cisterna de 5.000 m³ en la zona de Bosque Alto y otra cisterna de 15.000 m³ en el Parque Independencia.

Las instalaciones para el abastecimiento eléctrico de la obra de toma, la planta potabilizadora y las estaciones de bombeo son proyectadas al año 2050. Para ello, se propone duplicar la capacidad de la actual Estación Transformadora (ET) Pedro Luro y construir una nueva ET en proximidades a la localidad de Argerich, resultando ambas de igual capacidad.

La ET Pedro Luro abastecerá la obra de toma, la planta potabilizadora y la EB1 a través de una línea aérea de media tensión (33 kV) de aproximadamente 1 km de longitud. La ET Argerich abastecerá a la EB2 ubicada en la localidad de Médanos, a través de una línea aérea de media tensión de 12 km de longitud que comunicará ambas localidades.

Ante la pérdida de equipamiento del sistema eléctrico en Pedro Luro, la toma funcionará con una o dos bombas abastecidas por un grupo generador y se prevé la instalación de un segundo grupo generador en la planta potabilizadora. En caso de perder la línea principal que alimenta a la EB1, se prevé utilizar la línea de emergencia de 33kV proveniente de la Cooperativa Eléctrica Pedro Luro. Se propone realizar el tendido de una red digital de datos como plataforma de comunicaciones para todos los servicios.



3.1. OBSERVACIONES DE RELEVANCIA

- Se desconocen los valores de turbiedad del agua del Río Colorado y qué proporción de ella se debe a fracciones arenosas, limosas, etc. Se debería contar con ensayos de sedimentación del agua cruda realizados en cono Imhoff a 2', 10' y 2 horas a fin de prever la posibilidad de filtración, sedimentación y/o evacuación de arenas en la obra de toma y/o en la cámara de carga de la Planta Potabilizadora. Actualmente, la Planta Potabilizadora existente en Pedro Luro retiene los sólidos que sedimentan por gravedad en la cámara de carga y son removidos periódicamente.
- Diversos análisis químicos del agua cruda indican valores de cloruros y sodio que exceden el límite establecido en la legislación vigente y para los que no se plantea tratamiento alguno.
- El Pliego de Especificaciones Técnicas establece que debe preverse la limpieza periódica de los conductos de suministro de cal, polielectrolitos y fluorosilicato de sodio. Deberá establecerse el punto de vuelco y/o el tratamiento previo pertinente de los efluentes resultantes de dichos lavados, así como también los desagües provenientes del laboratorio que funcionará en el predio, de manera de cumplir con la legislación vigente.
- La desinfección del agua se plantea únicamente en la Planta Potabilizadora Pedro Luro. Por ello, resulta necesario verificar que la concentración de cloro residual en el agua potable se encuentre entre el valor máximo tolerable (5 mg/L) para la primera residencia servida a fin de evitar el rechazo del consumidor, y el valor mínimo admisible (0,2 mg/L) en la última de ellas a fin de cumplir con la potabilidad. Se estima que podrá y/o deberá reforzarse la cloración en cada localidad a fin de cumplir con los rangos admisibles en la distribución de agua potable manteniendo, al mismo tiempo, la desinfección del acueducto troncal a fin de evitar crecimientos bacterianos en los conductos principales.
- Se observa que las caídas de tensión en la línea de energía de 132 Kv de abastecimiento a Ströeder y Patagones no cumplen con los valores reglamentarios en el caso de Patagones ya en la etapa 1 y se le sumaría Ströeder en la etapa 2. Sin embargo, en el pliego se observa con buen criterio que existen a la fecha proyectos de emprendimientos de generación eólica en el partido de Villarino de los cuales inclusive uno denominado “La Castellana” ya se halla en construcción y con fecha de finalización prevista en el 2018. Al inyectar su energía en puntos más cercanos al consumo, mejorarían sensiblemente el perfil de tensiones pudiendo fácilmente compensar estos desajustes.
- Se observa que la redundancia propuesta para garantizar el funcionamiento, de al menos 1 o 2 bombas en la EB1, hace referencia a una línea de 33 Kv de pertenencia de la Cooperativa Eléctrica de Pedro Luro que no está incluida dentro de los esquemas eléctricos presentados. Esto es un elemento eventual, en su disponibilidad, que debería consolidarse dentro del proyecto definitivo o remplazarse por otro medio de redundancia. Un caso pudiera ser mediante motogeneradores que deberían abastecer una potencia de aproximadamente 1700 [kVA] por cada bomba más consumos auxiliares.
- Para el caso de la redundancia necesaria en la EB2 el pliego actual no hace referencia a ningún medio específico previsto, tal como ya se observó en el punto 3.4.8, por lo que debería analizarse la posibilidad de abastecimiento por redundancia desde la Cooperativa Eléctrica en Médanos o recurriendo a motogeneradores del mismo tipo que en el caso de la EB 1 e instrumentarse dentro del proyecto definitivo cual solución se adoptará.



4. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL ANTEPROYECTO

Las etapas del anteproyecto Acueducto Pedro Luro Bahía Blanca consideradas en el Estudio de Impacto Ambiental son: etapa de gestión administrativa, etapa de construcción y etapa de operación y mantenimiento.

4.1. ETAPA DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA

Los principales aspectos a ser considerados dentro de la gestión administrativa para evaluar el impacto tanto en su magnitud (que podría traducirse en costos en dinero) como el tiempo de desarrollo (que demandarían los trámites administrativos, las resoluciones, los acuerdos, etc.) serían las expropiaciones, las servidumbres y las gestiones administrativas propiamente dichas.

Con relación al costo en dinero que insumen las expropiaciones y servidumbres, si bien aún no se definieron los valores reales del resarcimiento económico que pueden aplicarse, en materia comparativa con el valor de la obra, no es relevante. Además, hay que considerar que la ubicación geográfica de los inmuebles más importantes a ser expropiados son determinantes en función de las necesidades objetivas a satisfacer para un mejor cumplimiento del servicio de abastecimiento de agua, a saber: Predio de la obra de toma, planta de tratamiento y estación de bombeo 1; Predio en Médanos con destino a cisterna y Planta de bombeo; Predio Argerich para planta transformadora de Energía.

Con relación a los trámites administrativos y o judiciales necesarios para concretar la transmisión de los dominios a la Provincia de Buenos Aires de los predios involucrados, depende fundamentalmente de las posibilidades de lograr un acuerdo con los propietarios, y poder concretar el advenimiento expropiatorio y un acuerdo económico entre las partes. Si se diera esta alternativa el impacto sería medio a bajo. Si no hay acuerdo implicaría intervención judicial, es decir que se transformaría en un impacto alto. Estas eventualidades no permiten establecer una categoría de impacto absoluto que comprenda a todos los predios.

En síntesis, dentro de las consideraciones netamente económicas el impacto puede calificarse bajo, mientras que relacionado a los aspectos puramente administrativos el impacto podría definirse alto.

4.2. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La valoración del impacto ambiental se realizó sobre la base de las principales acciones en las etapas de construcción y de operación y mantenimiento y las posibles alteraciones que presentan los componentes y factores ambientales. Analizado el Anteproyecto se lograron definir sintéticamente cinco acciones en la etapa de construcción: “Obradores”, “Instalaciones Fijas”, “Movimiento de Vehículos”, “Apertura y Cierre de Zanja” y “Obras Eléctricas”; y cuatro acciones en la etapa de operación y de mantenimiento: “Toma de Agua”, “Distribución de Agua”, “Instalaciones Eléctricas” y “Efluentes Líquidos y Residuos Sólidos”.

Una vez caracterizadas las acciones que pueden generar impactos se identificaron los componentes ambientales receptores de los impactos. Para la individualización de éstos últimos se consideró el nivel de detalle a afrontar y el tipo de proyecto tratado. Por consiguiente los componentes ambientales resultantes fueron: “Atmósfera”, “Agua Superficial”, “Agua Subterránea”, “Suelo”, “Flora y Fauna”, “Paisaje y Patrimonio Cultural”, “Población” y “Economía” (Partido de Bahía Blanca y Cnel. Rosales) y “Población” y “Economía” (Partido de Villarino). Por medio del componente “Población” se consideraron aspectos relacionados a la calidad de vida no incluidos en “Atmósfera” ni “Economía” y aquellos que podrían vincularse al crecimiento demográfico. Por otro lado por medio del componente “Economía” se evaluaron las inversiones, el empleo directo e indirecto y la demanda de bienes y servicios.

Luego de aplicar la metodología de evaluación semicuantitativa ponderada se alcanzaron distinguir los siguientes impactos:



En la etapa de construcción las acciones que más impactan sobre el medio ambiente en términos absolutos, en orden de agresión, son:

- Movimientos de vehículos
- Apertura y cierre de zanja
- Instalaciones fijas

Estas acciones continúan siendo las más agresivas al entorno aún en la suma ponderada. Si bien hay acciones que denotan impactos positivos sobre los componentes socioeconómicos en la sumatoria total, tanto absoluta como relativa, no se expresan en esta etapa impactos positivos.

Los componentes más impactados en forma negativa en términos absolutos en el siguiente orden son:

- Flora y Fauna
- Uso del Territorio
- Paisaje y Patrimonio
- Suelo

Estos componentes continúan siendo, en ese orden, los más afectados aún en la suma ponderada. Además, como es natural en la etapa de construcción, hay factores como Flora y Fauna y Suelo que perciben impactos de tipo permanente y de destrucción alta.

Los componentes más impactados en forma positiva en términos absolutos, en el siguiente orden, son:

- Economía (Partido de Villarino)
- Economía (Partido de Bahía Blanca y Cnel. Rosales)

El mayor impacto lo recibe el Partido de Villarino, por la menor cantidad relativa de población, respecto a los montos de inversión del proyecto.

En la etapa de operación y mantenimiento las acciones de mayor impacto negativo sobre el medio ambiente en términos absolutos se establecen en el siguiente orden:

- Efluentes líquidos y residuos sólidos
- Toma de agua

Estas acciones continúan siendo, en ese orden, las de mayor impacto al medio aún en la suma ponderada. Cabe aclarar que el vertido cumplirá con los parámetros normados para la descarga.

Las acciones que resultan en impactos positivos sobre el medio ambiente en términos absolutos, de mayor a menor, son:

- Distribución de agua
- Instalaciones eléctricas

Estas acciones continúan siendo, en ese orden, las de mayor impacto al medio aún en la suma ponderada. La primera por tratarse esencialmente del objetivo principal del proyecto que es ampliar y mejorar la calidad de la oferta de agua potable a localidades de tres partidos del sur de la provincia de Buenos Aires: Villarino, Bahía Blanca y Cnel. Rosales. La segunda al considerar que el excedente de energía, proveniente de las plantas transformadoras, promoviera nuevas actividades económicas y la consecuente generación de empleo en Partido de Villarino.

Los componentes más impactados en forma negativa en términos absolutos, según su grado de alteración, son:



- Paisaje y Patrimonio
- Flora y Fauna
- Atmósfera
- Suelo

Estos componentes continúan siendo, en ese orden, los más afectados aún en la suma ponderada. Individualmente son todos definidos como impactos moderados, destacándose, además, de muy baja intensidad y de extensión puntual.

Los componentes más impactados en forma positiva en términos absolutos se establecen en el siguiente orden:

- Economía (Partido de Villarino)
- Población (Partido de Villarino)
- Población (Partido de Bahía Blanca y Cnel. Rosales)
- Economía (Partido de Bahía Blanca y Cnel. Rosales)

Naturalmente, el hecho de considerar un aporte mayor de agua potable a las localidades de la región determina una mejora en la calidad de vida de sus habitantes y el potencial desarrollo general sustentado en esa oferta de cantidad del líquido vital.

Al considerar la importancia total del impacto ambiental, al sumarse los efectos permanentes de la etapa de construcción, resulta que los componentes más impactados en forma negativa en términos absolutos, según su grado de alteración, son:

- Flora y Fauna
- Paisaje y Patrimonio
- Suelo
- Uso de Territorio

Estos componentes continúan siendo, en ese orden, los más afectados aún en la suma ponderada.

Los componentes más impactados en forma positiva, tanto en términos absolutos como relativos, son los mismos y con las mismas apreciaciones que se determinaron para la etapa de operación y mantenimiento.

Es importante señalar que si bien el anteproyecto de abastecimiento de agua potable constituye una medida benéfica en sí misma para la población, la implementación del mismo trae aparejado impactos ambientales específicos tanto en las etapas de construcción como en la de operación. Por ello, es necesaria la implementación de medidas, en algunos casos muy elementales, para asegurar el correcto funcionamiento y la disminución de los impactos sobre los distintos componentes ambientales relacionados con la obra.

5. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Luego de la identificación de los impactos negativos que requieren medidas de corrección, protección y/o mitigación tendientes a minimizar los impactos producidos en las etapas de construcción y de operación y mantenimiento se procedió a elaborar el Plan de Gestión Ambiental que deberá ser considerado tanto por la empresa contratista como la operadora al momento del replanteo de la obra y de su puesta en funcionamiento. Para ambos casos se deberá presentar un Plan de Gestión Ambiental con los ajustes que consideren pertinentes.

Para a etapa de Construcción se establecieron cinco programas:



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

1. Programa de Formación Ambiental, conformado por dos subprogramas: I. Subprograma de Capacitación del personal afectado a la obra y II. Subprograma de Información y Participación de la Comunidad Involucrada.
2. Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos y Emisiones a la atmósfera Subprograma de manejo y disposición final de los residuos sólidos, conformado por tres subprogramas: I. Subprograma de Gestión de los Efluentes Líquidos, II. Subprograma de Manejo de Emisiones y III. Subprograma de manejo de residuos peligrosos.
3. Programa de protección de la flora, fauna, suelo y recursos hídricos, conformado por tres subprogramas: I. Subprograma de protección de la flora y fauna, II. Subprograma de protección del suelo y III. Subprograma de protección integral de cuencas y recursos hídricos.
4. Programa de Protección de los factores socio-económicos y culturales, constituido por tres subprogramas: I. Subprograma de protección de las actividades socio-económicas, II. Subprograma de protección del patrimonio paisajístico y cultural y III. Subprograma de Identificación y Preservación de Recursos Arqueológicos y Paleontológicos.
5. Programa de Manejo de Riesgos, constituido por dos subprogramas: I. Subprograma de prevención de Riesgos y II. Subprograma de Control de Contingencias.

Para la etapa de Operación y Mantenimiento se establecieron cuatro programas:

1. Programa de Manejo de Hidrocarburos, Materias Primas e Insumos, Efluentes Líquidos, de Lodos Removidos y Emisiones, conformado por cinco subprogramas: I. Subprograma Manejo de Combustibles y Aceites, II. Subprograma Manejo de Materias Primas e Insumos, III. Subprograma Manejo de los Efluentes Líquidos, IV. Subprograma de Tratamiento, Control de Calidad y Disposición Final de Lodos Removidos y V. Subprograma Manejo de Emisiones a la atmósfera.
2. Programa de Control de Calidad y caudal del agua en la toma, del Control del Mantenimiento operativo de la Planta Potabilizadora, del Control del Mantenimiento operativo de las instalaciones fijas del acueducto, constituido por tres subprogramas: I. Subprograma de Control de calidad del agua de la toma, II. Subprograma de Control del mantenimiento operativo de la planta potabilizadora y III. Subprograma del Control del Mantenimiento operativo y protección de las instalaciones fijas del acueducto.
3. Programa de Manejo de Riesgos, conformado por dos subprogramas: I. Subprograma de Prevención y Control de Incendios y II. Subprograma de Contingencias y sistemas de alarma específicos.
4. Programa de Monitoreo, conformado por tres subprogramas: I. Subprograma de Control de implementación del Plan de Gestión Ambiental, II. Subprograma de monitoreo de flora y fauna y III. Subprograma de monitoreo de suelo y recursos hídricos.

Bahía Blanca, 21 de junio de 2017.

DR. CLAUDIO LEXOW
Director EsIA
Universidad Nacional del Sur

CAPÍTULO I

1. Descripción del medio natural y socioeconómico

1.1. Situación Geográfica

El Anteproyecto en evaluación está situado en el SudOeste de la Provincia de Buenos Aires, abarcando los partidos de Villarino, Bahía Blanca, y Coronel Rosales. Tiene como objetivo el abastecimiento de agua potable para consumo humano a través de una toma de agua sobre el río Colorado, su tratamiento para cumplir la legislación vigente provincial y nacional sobre agua potable y la conducción del agua tratada hasta las localidades de Pedro Luro, Hilario Ascasubi, Mayor Buratovich, Teniente Origone, Médanos, Argerich, Gral. Cerri y Bahía Blanca, teniendo como punto de llegada a cada localidad cisternas de almacenamiento, algunas de ellas a construir expreso.

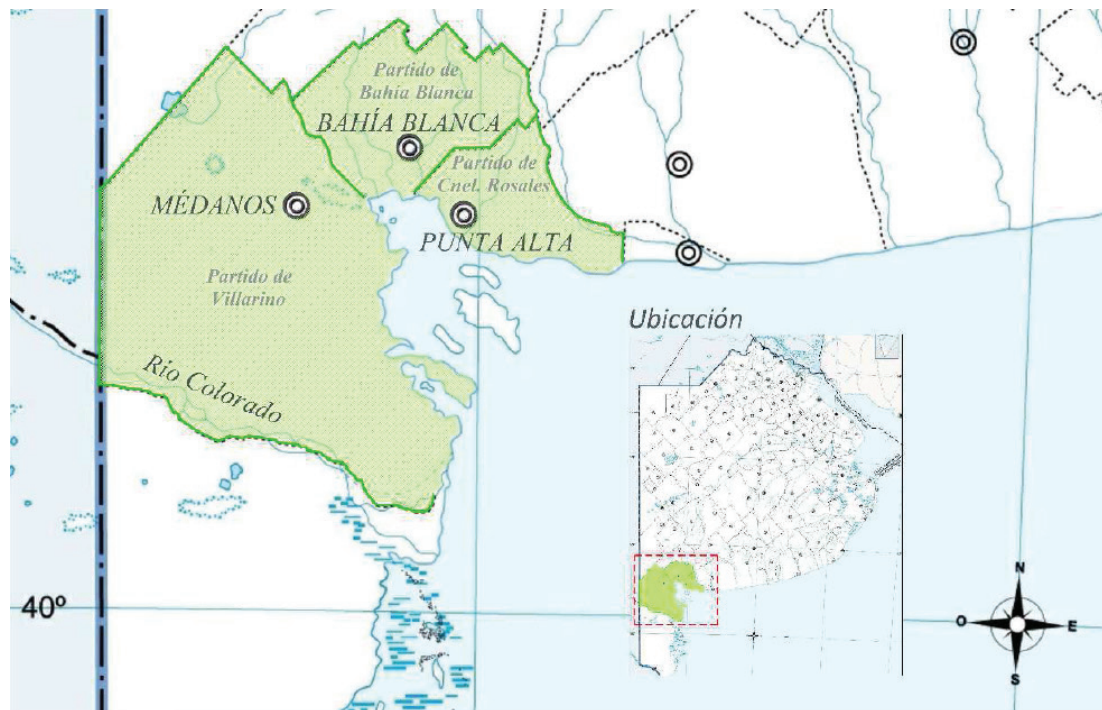


Figura 1.1.a. Ubicación de la zona afectada por las obras y servicios proyectados

Fuente: Acueducto Pedro Luro - Bahía Blanca Anteproyecto Licitatorio Informe de 1.ª Etapa Provincia de Buenos Aires Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos Subsecretaría de Infraestructura Básica - Dipac

En la figura 1.1.a se observa la ubicación geográfica del área afectada por las obras. Impactando sobre una extensa región con características semiáridas a sub-húmedas y afectada por sequías cíclicas. Estas condiciones hídricas afectan el sistema productivo pero también impactan negativamente en el agua para consumo humano en cantidad y calidad. La integración mediante el acueducto al sistema del río Colorado (Figura 1.1. b) constituye un avance en el uso integrado de las cuencas disponibles.



Figura 1.1.b. Cuenca hidrográfica del río Colorado

Fuente: Acueducto Pedro Luro – Bahía Blanca anteproyecto licitatorio informe de 1.ª etapa provincia de Buenos Aires, Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos, Subsecretaría de Infraestructura Básica – DiPAC.

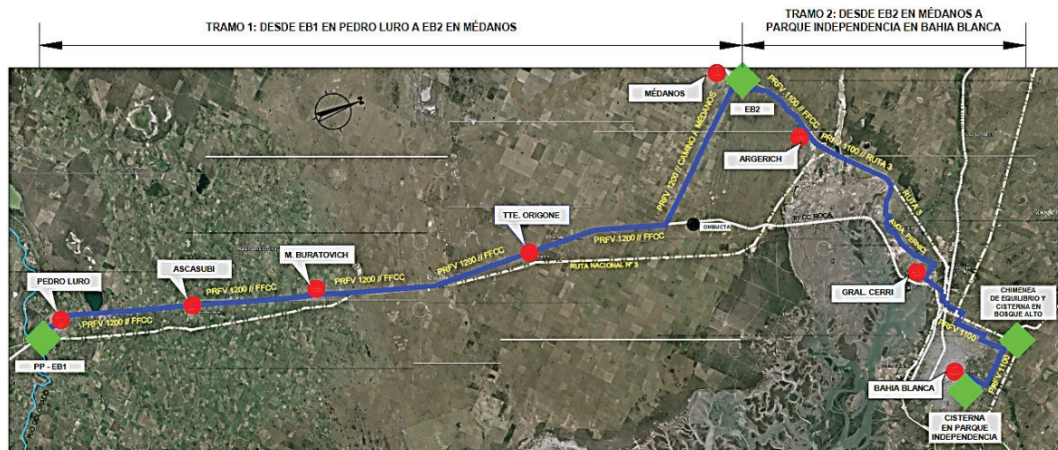


Figura 1.1.c. Planimetría general de las obras principales (Localidades en rojo y Cisternas en verde)

Fuente: Acueducto Pedro Luro – Bahía Blanca anteproyecto licitatorio informe de 1.ª etapa provincia de Buenos Aires, Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos, Subsecretaría de Infraestructura Básica – DiPAC.

En la figura 1.1.c se observa en detalle el trazado propiamente dicho del acueducto proyectado extendiéndose paralelo a las principales vías de comunicación con orientación dominante nortesur. Las localidades, Pedro Luro, Hilario Ascasubi, Mayor Buratovich, Teniente Origone, Méda-



nos, Argerich, Gral. Cerri y Bahía Blanca, abarcan tres subconjuntos con dificultades diferentes, por un lado las localidades del área de riego, tienen agua disponible de manera no integrada, el conjunto intermedio tiene las mayores dificultades, por escasez y por calidad del agua y Bahía Blanca, General Cerri a las que puede agregarse la ciudad de Punta Alta tienen fundamentalmente problemas de escasez.

Desde el punto de vista demográfico es una región de crecimiento moderado, particularmente Bahía Blanca con la excepción del área Sur bajo un sistema productivo intensivo bajo riego, con crecimiento demográfico importante, como consecuencia de un proceso de inmigración.

1.2. Descripción y estudio del entorno físico

Caracterización de la atmósfera y del clima

Se puede definir al clima como el conjunto fluctuante de condiciones atmosféricas, caracterizados por los estados de la atmósfera y la evolución del tiempo, en el curso de un periodo suficientemente largo y en un dominio espacial determinado.

La climatología se ocupa de todos los parámetros meteorológicos que pueden definir el clima. Los métodos utilizados en ella son, con mucha frecuencia, de naturaleza estadística, al ser el clima un fenómeno complejo y difícilmente previsible (FCIHS, 2009).

CLIMA REGIONAL

La provincia de Buenos Aires ocupa el sector centro-oriental de la República Argentina y se extiende desde los 33° hasta los 41° de latitud Sur. Según su ubicación, se encuentra dentro de la faja típicamente templada de la Tierra. Climáticamente se la divide en cuatro tipos (Figura 1.2.1.): húmedo, subhúmedo húmedo, subhúmedo seco y semiárido (Burgos y Vidal, 1951).

La circulación de la atmósfera que afecta la provincia de Buenos Aires está controlada por tres sistemas de circulación de viento de gran escala sobre el continente sudamericano. Los centros anticiclónicos semipermanentes se ubican, a ambos lados del Sur de Sudamérica, sobre las áreas oceánicas del Océano Pacífico y Atlántico. Su posición varía latitudinalmente entre invierno y verano, época en la que alcanza latitudes mayores. Su intensidad media supera los 1020 hPa. Los vientos y lluvias de esta región están afectados por la actividad del flanco occidental del anticiclón semipermanente del Atlántico Sur por una parte; y por la del flanco austral del anticiclón del Pacífico Sur, complementada por la circulación del Oeste, que se origina en la gran vaguada subantártica sobre los 60° de latitud S, por la otra. El resultado es un desplazamiento de masas de aire en dirección NE-SO durante todo el año (Fernández, 2012).



Figura 1.2.1. Tipos climáticos para la Provincia de Buenos Aires. Modificado de Burgos y Vidal (1951)

1.2.1.1. Variables meteorológicas

TEMPERATURA

En climatología el término se refiere a la temperatura del aire y se mide en grados centígrados (°C) o en grados Fahrenheit (°F) (FCIHS, 2009). Expresa la intensidad del calor y juega un papel importantísimo como condicionante en el desarrollo de los organismos.

PARTIDO DE VILLARINO

En la Tabla 1.2.1.1.a. se muestran los datos de temperatura (medias mensuales y anual y valores absolutos máximos y mínimos) registrados por la Estación Meteorológica automática INTA de Hilario Ascasubi. La misma se ubica en los 39° 23' de Latitud Sur y 62° 37' de Longitud Oeste.

Tabla 1.2.1.1.a. Temperatura (Estación Meteorológica H. Ascasubi)

Hilario Ascasubi (2013-2015)													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T (°C) media	22,3	21,6	18,6	15,9	12,3	9,1	8,4	10,3	11,2	14,2	18,4	21,8	15,4
Máxima Absoluta	38,8	37,4	34,4	31,6	26,6	24,8	22,0	29,8	31,2	31,4	35,8	38,4	38,8
Mínima absoluta	1,3	4,2	1,8	1,2	-1,8	-7,4	-6,2	-6,6	-6,0	-1,2	2,0	4,2	-7,4



De acuerdo a los datos registrados se observa para la localidad de H. Ascasubi una temperatura media anual de 15,4°C. El mes más cálido es el de Enero, con una temperatura media de 22,3 °C, mientras que Julio es el más frío, con un valor medio de 8,4 °C (Figura 1.2.1.1.a). De acuerdo a Scian (2010) para el período 1971-2000 se registra en la localidad de H. Ascasubi una temperatura media anual de 15,0°C y un comportamiento estacional de la misma, similar al descripto anteriormente.

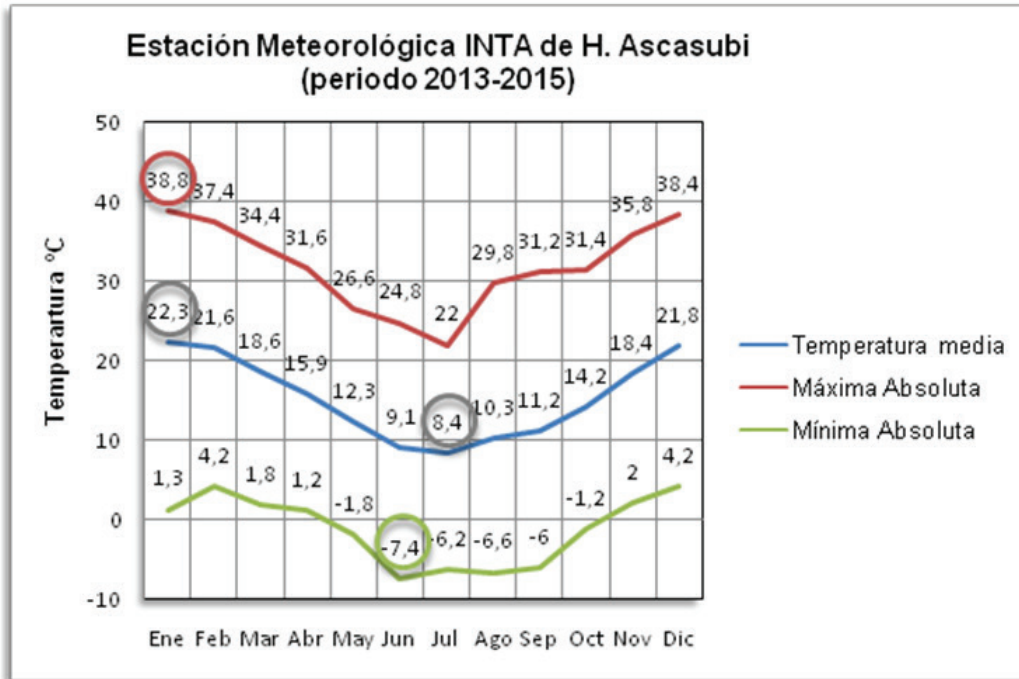


Figura 1.2.1.1.a. Valores de temperatura (período 2013-2015) para la Estación Meteorológica INTA de Hilario Ascasubi (Partido de Villarino).

Teniendo en cuenta los valores extremos se observa que en el mes de Enero se registró la máxima absoluta, con 38,8 °C y en el mes de Junio, la mínima absoluta con un valor de -7,4°C. Desde el mes de Mayo, hasta Octubre (inclusive) se registraron temperaturas mínimas absolutas bajo cero (Figura 1.2.1.1.a).

De acuerdo a Bonorino (1976) para la zona de Médanos, la variación climática estacional presenta una estación fría (invierno), y una cálida (verano), y dos estaciones de transición (primavera y otoño). Considerando los datos históricos del período 1921-1950, se registraron una temperatura anual media de 14,2 °C, un valor máximo medio de 22,5 °C para el mes de Enero y un valor mínimo medio de 7,0 °C, para Julio. Estos registros son similares a los valores obtenidos, en la actualidad, para la localidad de H. Ascasubi.

PARTIDO DE BAHÍA BLANCA

Los datos de temperatura analizados para el Partido de Bahía Blanca, provienen de la Estación Meteorológica del Aeropuerto de Bahía Blanca. La misma se encuentra a unos 12 km al Este de la ciudad en los 38,73° de Latitud Sur y 62,02° de Longitud Oeste.



En la Tabla 1.2.1.1. b, se muestran los valores promedios mensuales y anual de las temperaturas y las máximas y mínimas absolutas registradas durante el período 2001-2010.

Tabla 1.2.1.1.b. Temperatura (Estación Meteorológica Bahía Blanca)

Estación Meteorológica Bahía Blanca Aeropuerto (período 2001-2010)													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T (°C) media	24,1	22,4	20,0	15,0	11,0	8,3	7,7	9,3	11,9	15,6	18,5	21,8	15,5
Máxima Absoluta	41,5	40,6	38,8	34,5	32,8	23,3	27,0	30,5	30,3	34,9	37,5	40,0	41,5
Mínima Absoluta	6,4	4,4	2,8	-2,6	-5,5	-9,8	-10,0	-7,6	-5,8	-0,3	-0,4	4,4	-10,0

Analizando los valores promedios de temperatura, se observa que la misma sigue un ritmo estacional, el cual es típico de las zonas templadas. La temperatura media del mes de Enero es de unos 24,1 °C (siendo éste el mes más cálido); mientras que Julio registra el valor medio más bajo (7,7 °C).

Teniendo en cuenta los valores extremos se observa que siguen el mismo patrón estacional. La temperatura máxima absoluta se registró en el mes de Enero con un valor de 41,5 °C; mientras que la mínima absoluta se registró en Julio con -10 °C. Además, se observa que entre Abril y Noviembre se registran temperaturas mínimas absolutas bajo cero (Figura 1.2.1.1.b).

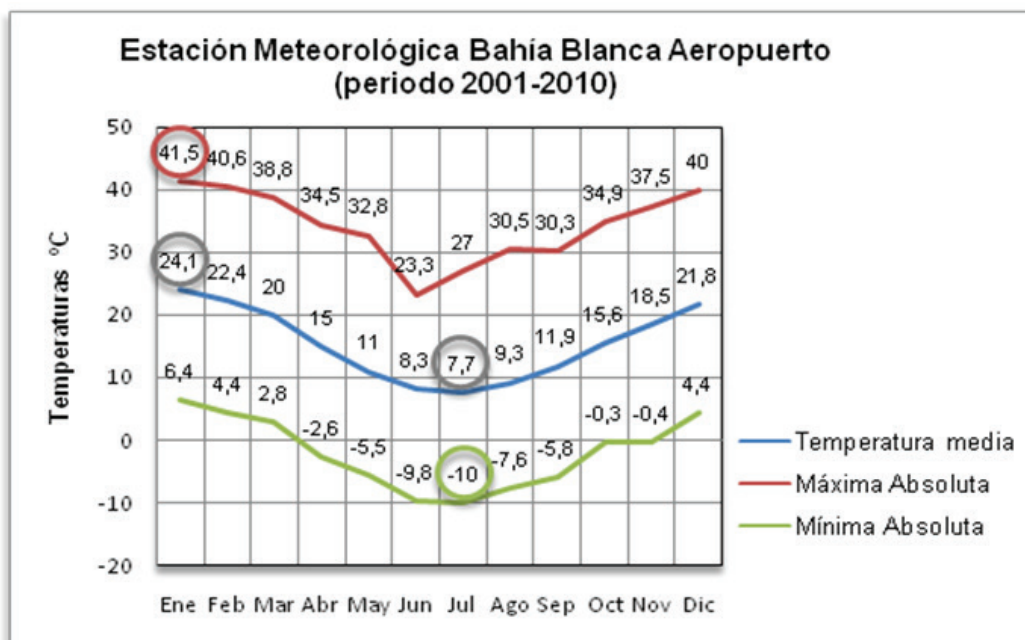


Figura 1.2.1.1.b. Valores de temperatura (período 2001-2010) para la Estación Meteorológica del aeropuerto de Bahía Blanca

Los valores promedio mensuales y anual para el período 1991-2000 son similares a los analizados anteriormente, registrándose una temperatura anual media de 15,4 °C y un máximo de 23,3 °C para el mes de Enero y un mínimo de 7,6 °C, para Julio. Con respecto a los valores extremos, se registró en Enero una máxima absoluta de 40,1 °C, mientras que en el mes de Julio se registraron -8,2 °C.



De acuerdo a Scian (2010) al analizar la distribución de las isotermas en los meses de verano se evidencian los efectos de la influencia oceánica sobre la zona costera de la Provincia de Buenos Aires asociados a los efectos de la brisa del mar. Sin embargo, la región se destaca por el efecto de la advección en la distribución de la temperatura. La predominancia de vientos de componente O y N afecta, en verano, a las temperaturas máximas por advección de aire continental caluroso y seco. En el invierno, tiene lugar la irrupción de masas de aire frío con vientos del S y SO que provoca las temperaturas mínimas extremas.

PRECIPITACIÓN

Se consideran precipitaciones (P) a todas aquellas aguas que caen en la superficie terrestre, incluyendo por tanto la lluvia, el granizo y la nieve. La precipitación constituye el componente del ciclo hidrológico que origina las aguas superficiales y subterráneas, de manera que su estimación y el conocimiento de su distribución en el tiempo y en el espacio es fundamental (FCIHS, 2009).

PARTIDO DE VILLARINO

En la Tabla 1.2.1.1.c se muestran los valores medios acumulados mensuales y anual de las precipitaciones registrados por la Estación Meteorológica automática INTA de Hilario Ascasubi.

Tabla 1.2.1.1.c. Datos de la Estación Meteorológica de H. Ascasubi

Hilario Ascasubi (periodo 2013-2015)													
P	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Medio (mm)	37,5	50,4	47,0	65,6	33,6	10,6	51,8	28,9	45,8	63,3	48,4	44,2	527,1

De acuerdo a estos registros el valor medio anual de precipitaciones acumuladas es de 527 mm. La estación más seca corresponde al invierno, y la primavera y otoño son las más húmedas (Figura 1.2.1.1.c).

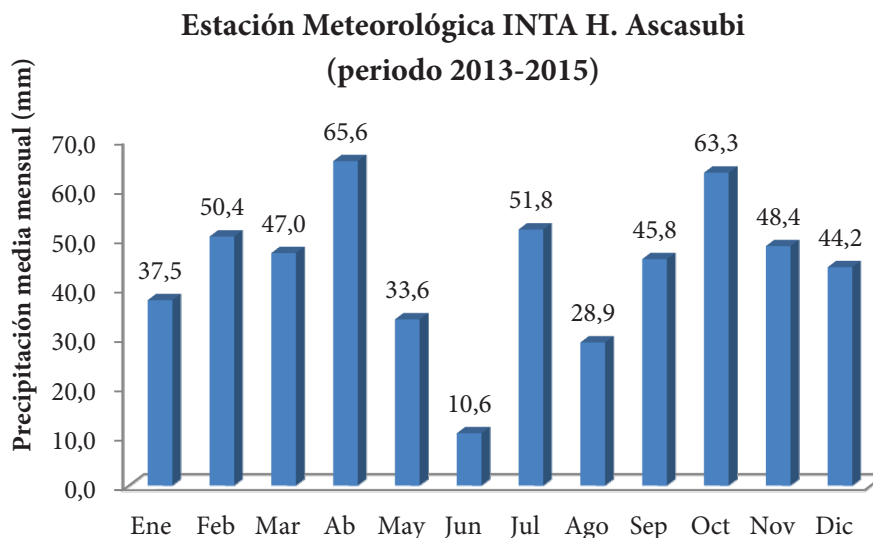


Figura 1.2.1.1.c. Precipitaciones medias mensuales acumuladas para la Estación Meteorológica del INTA, Hilario Ascasubi



Para la localidad de H. Ascasubi, en el período de estudio 1966-2009 se registra una precipitación anual media de 522 mm (Scian, 2010). Los máximos valores medio mensuales se registraron en Marzo y Diciembre con 61,6 y 52,8 mm, respectivamente y el mínimo se registró en el mes de Julio con 24,6 mm. Para la zona de Médanos, teniendo en cuenta los datos históricos (periodo 1921-1950) la pluviometría media anual es de 487 mm (Bonorino, 1976), observándose un comportamiento estacional similar al citado anteriormente para H. Ascasubi, en la actualidad.

PARTIDO DE BAHÍA BLANCA

Considerando valores históricos (periodo 1860-2000), para la ciudad de Bahía Blanca las precipitaciones presentan un valor medio de 555 mm, con un máximo de 1093 mm en 1976 y un mínimo de 207 mm en 1861. A partir de los años 60 se observa un marcado incremento en los valores de las lluvias (Caló et al., 2004).

De acuerdo a los valores registrados por la Estación Meteorológica, para el periodo de estudio 2001-2010, el valor medio anual de precipitaciones acumuladas es de 650 mm. En la Tabla 1.2.1.1.d se muestran los valores medios acumulados mensuales y anual de las precipitaciones.

Tabla 1.2.1.1.d. Datos de la Estación Meteorológica Bahía Blanca

Estación Meteorológica Bahía Blanca Aeropuerto (periodo 2001-2010)													
P	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Medio (mm)	52,8	82,3	61,5	64,0	27,1	16,0	36,4	35,3	48,8	95,5	61,3	69,2	650

Las precipitaciones muestran un patrón estacional marcado, siendo el verano y la primavera las estaciones más lluviosas, y el invierno, la estación más seca (Figura 1.2.1.1.d). Este comportamiento, ha sido observado anteriormente por diversos autores (Caló et al., 2004; Carrica, 1998; Lafont, 2009).

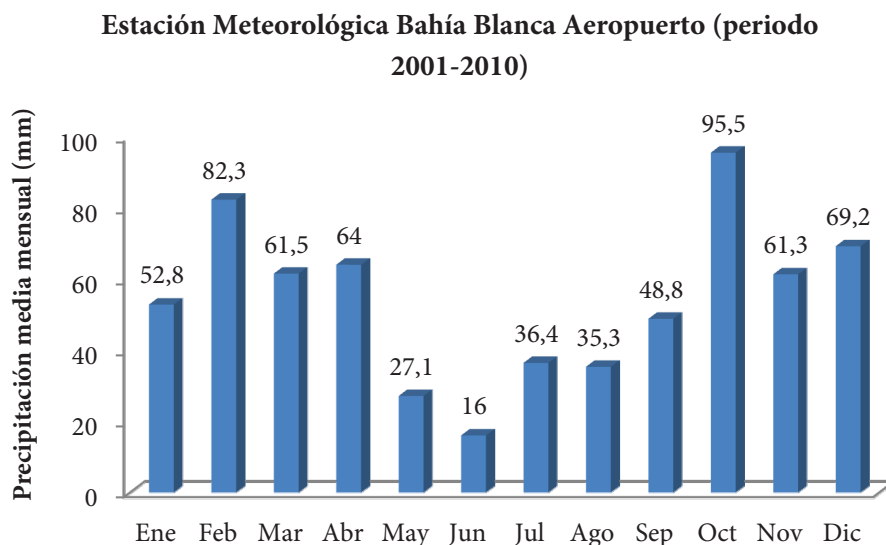


Figura 1.2.1.1.d. Precipitaciones medias mensuales acumuladas para la Estación Meteorológica del aeropuerto de Bahía Blanca



A nivel regional, la distribución de las lluvias medias anuales se encuentra entre 400 mm al Sur del río Colorado y 700 mm al Norte de Bahía Blanca, pudiéndose observar el incremento de las mismas en dirección sudOeste- noreste (Figura 1.2.1.1.e.).

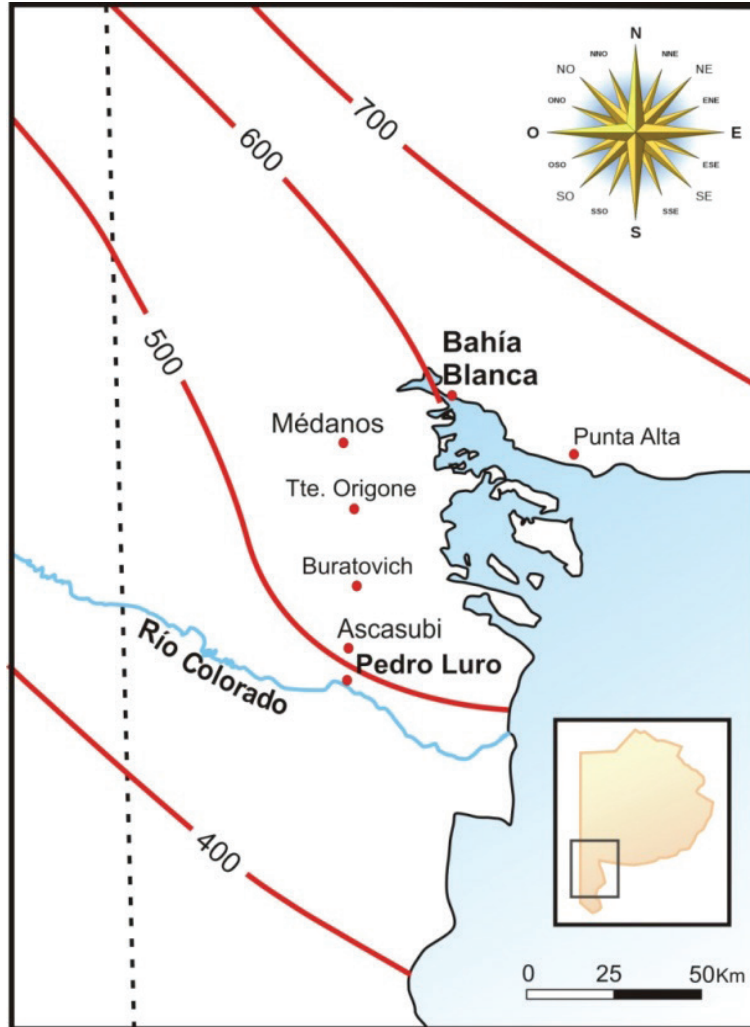


Figura 1.2.1.1.e. Mapa de de isohietas medias anuales del sudOeste la Provincia de Buenos Aires, modificado de Scian (2010)

HUMEDAD

La cantidad de vapor de agua contenida en el aire se denomina humedad atmosférica. La misma varía de acuerdo a las condiciones climatológicas. La *humedad relativa* (HR) es el contenido de agua en el aire y se define como el porcentaje de saturación del aire con vapor de agua. Se calcula como:

tensión de vapor efectiva o real en un punto

tensión de vapor saturante a temperatura ambiente en el mismo punto

expresado como tanto por uno o tanto por ciento (FCIHS, 2009).



PARTIDO DE VILLARINO

Los datos de los valores promedios mensuales y anual de humedad relativa para el período 2001-2010, de Hilario Ascasubi se muestran en la Tabla 1.2.1.1.e.

Tabla 1.2.1.1.e. Datos de la humedad relativa (H. Ascasubi)

Hilario Ascasubi (período 2013-2015)													
HR (%)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Media	59,3	65,3	70,3	79,0	76,7	70,7	73,7	67,0	69,3	75,3	64,3	62,7	59,3

La HR media anual obtenida es de un 59,3 %, observándose los valores más altos en los meses Abril a Julio (superiores al 70,5 %) y los menores en los meses más cálidos (Noviembre a Diciembre) con valores inferiores al 65%.

PARTIDO DE BAHÍA BLANCA

En la Tabla 1.2.1.1.f. se muestran los valores promedios mensuales y anual de humedad relativa para el período 2001-2010.

Tabla 1.2.1.1.f. Datos de humedad relativa (Bahía Blanca)

Estación Meteorológica Bahía Blanca Aeropuerto (período 2001-2010)													
HR (%)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Media	51,4	59,7	63,8	65,1	70,3	70,2	70,1	65,5	63,4	62,6	56,5	52,6	62,6

De acuerdo a los valores registrados por la Estación Meteorológica la HR presenta un valor medio anual de 62,6%. Los valores medios mensuales presentan una relación inversa con la temperatura media, observándose en los meses más cálidos (de Noviembre a Febrero) valores inferiores al 60%, mientras que en los meses más fríos (Mayo a Julio) la HR supera el 70%.

El comportamiento estacional de la HR también ha sido observado, para la región del SO bonaerense por Scian (2010). De acuerdo a esta autora, la región no tiene un suministro continuo de vapor de agua durante el año. Además, la humedad proveniente de las fuentes continentales del Norte se agota en su trayectoria. La combinación de la variación anual de la temperatura y la tensión de vapor da por resultado el comportamiento estacional de la HR. Asimismo, observa que la HR disminuye en la región SO de la provincia, de Norte a Sur.

PRESIÓN

En un gas la presión representa el peso de la columna de aire por unidad de superficie. En el caso de la presión parcial ejercida por el vapor de agua, recibe el nombre de tensión de vapor. La atmósfera se compone de una mezcla de gases, de manera que la presión será la suma de todos sus componentes, según la ley de Dalton. El valor de la presión atmosférica habitual es de 1.013,25 hPa a nivel del mar. Para un lugar o emplazamiento determinado, la variabilidad de la presión es muy reducida, pero muy acentuada con respecto a la altitud (FCIHS, 2009).



PARTIDO DE BAHÍA BLANCA

En la Tabla 1.2.1.1.g. se presentan los datos registrados en el periodo 2001-2010 de presión atmosférica para Bahía Blanca. El valor medio anual es de 1004,9 hPa y se observa que los valores medios mensuales presentan una variación estacional inversa a la temperatura. Los meses más fríos, presentan los valores de presión más altos, mientras que los meses más cálidos (Noviembre a Febrero) registran los valores más bajos.

Tabla 1.2.1.1.g. Datos de presión atmosférica (Bahía Blanca)

Estación Meteorológica Bahía Blanca Aeropuerto (periodo 2001-2010)													
Presión (hPa)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Media	1001,0	1002,1	1003,6	1005,2	1007,6	1007,0	1007,5	1008,1	1008,6	1004,5	1002,2	1001,2	1004,9

VIENTO

Por efecto de las diferencias de presión atmosférica en el espacio, las masas de aire se desplazan de un lugar a otro, desde las altas presiones hacia las bajas, dando origen al viento. El mismo es una magnitud vectorial, con lo que debe determinarse su módulo, dirección y sentido (FCIHS, 2009).

PARTIDO DE VILLARINO

Los datos de los valores promedios mensuales de Hilario Ascasubi se muestran en la Tabla 1.2.1.1.h. Se observan velocidades medias entre los 7 y 9 km/h, aproximadamente. El valor medio mensual máximo se registró en el mes de Enero, con 8,9 km/h y el mínimo, en el mes de Mayo, con 6,8 km/h.

Tabla 1.2.1.1.h. Datos de Hilario Ascasubi

H. Ascasubi (periodo 2013-2015)												
Velocidad (km/h)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Media	8,9	8,2	7,2	7,0	6,8	7,7	7,0	8,5	7,5	7,5	8,0	8,3

De acuerdo a Scian (2010), para la localidad de H. Ascasubi, los vientos predominantes provienen del NO y O (durante los meses de invierno) mientras que en el verano se nota el efecto de la brisa de mar con un incremento de la frecuencia de vientos del Este.

PARTIDO DE BAHÍA BLANCA

Para la zona de Bahía Blanca, se registraron en el periodo 2001-2010 velocidades medias entre los 20 y 27 km/h, aproximadamente. El valor medio mensual máximo se registró en el mes de Enero, con 26,7 km/h y el mínimo, en Mayo, con 20,4 km/h (Tabla 1.2.1.1.i.)



Tabla 1.2.1.1.i. Datos de Bahía Blanca

Estación Meteorológica Bahía Blanca Aeropuerto (periodo 2001-2010)												
Velocidad (km/h)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Media	26,7	24,1	22,6	20,8	20,4	20,8	20,5	20,8	20,9	22,2	23,3	25,5

Los vientos predominantes en la zona, provienen de los cuadrantes NO y O, y los de frecuencias menores del SE, S y SO (Caló et al., 1996). Datos de la Estación Meteorológica para el periodo 1991-2000 muestran también que los vientos son predominantemente del sector NO, con una frecuencia media anual de 341 días y registran una velocidad media anual de 27,3 km/h.

La zona SO de la Provincia de Buenos Aires recibe en verano una mayor frecuencia del viento del sector Norte, debido a la circulación de la Baja Térmica del NO. Ésta provoca el aumento de la temperatura y humedad del aire. Las zonas costeras de la región (principalmente el partido de Villarino) están afectadas en esta estación por los efectos de la brisa del mar. En invierno, por el contrario la región está sometida a la acción de los vientos del Oeste. Además, cuando se produce una irrupción frontal, se da origen a mal tiempo y vientos del Sur (viento Pampero). En el caso de desarrollos anticiclónicos post-frontales se producen las sudestadas (Scian, 2010).

EVAPOTRANSPIRACIÓN E ÍNDICE DE ARIDEZ

La evapotranspiración es la suma de la pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa y de la transpiración en áreas cubiertas de vegetación; se expresa en mm. La evapotranspiración potencial (ETP) es la evapotranspiración que se produciría en teoría, si existiera un desarrollo vegetativo óptimo y si la humedad del suelo fuera siempre suficiente. La evapotranspiración real (ETR) es la que realmente vuelve a la atmósfera, en las condiciones reales del área estudiada (FCIHS, 2009).

En el presente estudio, los valores de ETP determinados, permitieron definir el *índice de Aridez* para las localidades de Bahía Blanca e Hilario Ascasubi (Scian, 2010). El mismo se expresa como el cociente entre la precipitación (P) y la evapotranspiración anual media (Tabla 1.2.1.1.j.).

Tabla 1.2.1.1.j. Índice de Aridez para Bahía Blanca e Hilario Ascasubi

	P (mm)	ETP (mm)	Índice de Aridez	Periodo
Bahía Blanca	580	1212	0,48	1900-2009
H. Ascasubi	522	1080	0,41	1966-2009

De acuerdo a los valores obtenidos, la localidad de Hilario Ascasubi, presenta un Índice de Aridez de 0,41 correspondiente a un clima semiárido, mientras que para Bahía Blanca se obtuvo un valor cercano a 0,5, límite entre el clima semiárido y el sub-húmedo. En la Figura 1.2.1.1.f. se muestra la distribución espacial del Índice de Aridez donde se ha destacado el límite entre las condiciones de clima árido seco y el sub-húmedo (0,5). Se observa que el partido de Villarino tiene características de clima semiárido, mientras que hacia el Norte de la región, las condiciones cambian a sub-húmedas.

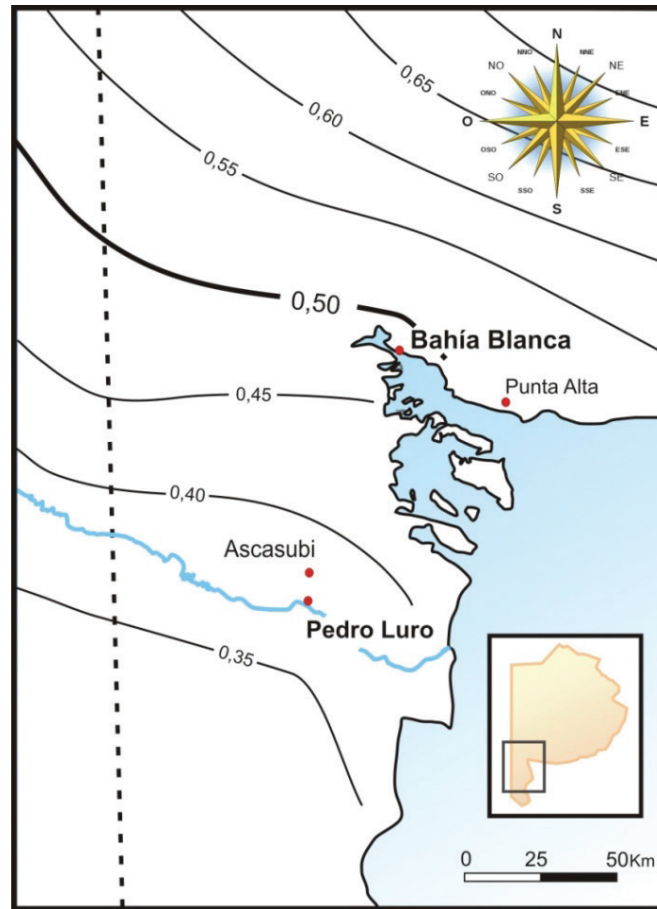


Figura 1.2.1.1.f. Índice de aridez, modificado de Scian (2010)

1.2.1.2. Clasificación climática

Las características climáticas de la región SO de la provincia de Buenos Aires son el resultado de los rasgos climáticos observados en gran escala para el Sur de Sudamérica, sumados a las condiciones típicas de la región (escala regional) y a los efectos locales producidos por la cercanía al mar y los accidentes orográficos (Scian, 2010).

De acuerdo a una forma generalizada de obtener una primera clasificación climática de la región, a través de la ubicación latitudinal, los valores de temperatura media (alrededor de los 15°C) y una precipitación anual media entre 400 y 700 mm, la región clasifica como de *clima templado* (Scian, 2010).

El sistema de clasificación climática de Thornthwaite (1948) es uno de los más difundidos y se basa en dos conceptos: la evapotranspiración potencial y el balance de agua en el suelo. Relacionando los excesos o déficit con respecto a la evapotranspiración potencial se define la humedad o aridez de un clima a través del Índice Hídrico (IH). Los climas áridos tienen IH negativos y los climas húmedos, positivos.

Se define para la porción S de la provincia de Buenos Aires un clima del tipo D, Semiárido con IH entre -20 y -40, mientras que hacia el Norte el clima cambia a Subhúmedo – seco, con IH entre 0 y -20.



Por las características climáticas atribuidas a la región (semiárido y subhúmedo seco) recibe el nombre de *clima templado de transición*, con veranos e inviernos bien marcados y primaveras y otoños moderados (Scian, 2010).

1.2.2. Geomorfología y Geología

1.2.2.1. Geomorfología

Si bien no existen trabajos geomorfológicos específicos de la zona, la incluyen los generales de González Uriarte (1984) y Spaletti e Isla (2003) entre otros. Para la identificación de unidades geomórficas se contó con fotomosaicos del INTA escala 1:50.000 y fotos e imágenes satelitales.

Morfológicamente la traza proyectada del acueducto nace en el valle inferior del río Colorado y discurre hacia el NNE un ambiente de llanura suavemente ondulada atravesada por depresiones salitrosas, cordones medanosos y, en la porción septentrional, por cursos de agua cuyas nacientes se ubican en la vertiente sudoccidental de la Sierras Australes. La más importante depresión morfoestructural se ubica al Sur de Bahía Blanca y la constituye el paleovalle del Salitral de la Vidriera que separa, hacia el Norte, el dominio estratigráfico del Positivo de Ventania de los Dominios Litoral y de la Cuenca del Colorado.

En base a criterios morfoestructurales, González Uriarte (1984) clasifica las unidades geomorfológicas en el cuadro que se resume a continuación:

DOMINIOS	UNIDADES	UNIDADES SUBORDINADAS	TIPOS MORFÓLOGICOS
DOMINIO DEL POSITIVO DE VENTANIA	NIVEL DE PLANACION GENERAL	Llanura Subventánica	Valles fluviales extraserranos Escarpa frontal topografía pseudokarstica
	PALEONIVELES MARINOS		Cordones litorales y playa Plataforma de abrasión
DOMINIO LITORAL	UNIDADES DE FUNCIONAMIENTO ACTUAL		Llanuras aluviales Relleno de mareas Canales de marea
	-NIVEL DE PLANACION GENERAL		
DOMINIO DE LA CUENCA DEL COLORADO	-NIVEL DE PAMPLANACION		
	-NIVEL CON SUBNIVELES FLUVIALES MODERNOS	Niveles fluviales transicionales	Niveles aterrizados
		Paleodelta	Paleodelta Interno Paleodelta externo
		Valle Fluvial Funcional	Bardas
	Paleovalles con remociones eolicas de arenas	Cordones medanosos	



-DOMINIO DEL POSITIVO DE VENTANIA

Abarca una pequeña porción del área de estudio al norte de Bahía Blanca, mientras que el Dominio Litoral bordea una franja de la costa actual al Sur de Bahía Blanca y hasta el Salitral de la Vidriera. La línea demarcatoria entre ambos dominios está dada por un área en pendiente, denominada escarpa frontal, producto de antiguas acciones erosivas marinas.

Dentro del dominio del Positivo de Ventania pueden diferenciarse dos unidades principales: Sistema Serrano (SS) y el Nivel de Planación General (NPG).

El NPG es considerado por su altitud una llanura y por su génesis un sediplano (González Uriarte, 1984). Se extiende desde los 300-350 msnm en el piedemonte, hasta los 70-80 msnm en el frente de escarpa que limita su extensión por el Sur. Presenta una suave pendiente regional hacia el Sur, la cual resulta máxima en áreas pedemontanas. Este nivel está conformado por sedimentos loésicos de la Formación La Norma, o simplemente "sedimentos pampeanos", cubiertos por depósitos eólicos modernos y material parental de los suelos actuales.

El NPG está solamente disectado por acciones erosivas a lo largo de las vías de drenaje que lo Surcan (Río Sauce Chico, A° Napostá Grande y A° Saladillo de Garcíalos principales) y por algunas depresiones cerradas sin desagüe que alojan temporariamente lagunas reducidas y poco profundas.

El techo del "loess pampeano" constituye una superficie de erosión antigua, ondulada con respecto a la actual, presentándose aflorante en posiciones de loma y más profundo en los bajos topográficos. Debido a su amplia distribución areal puede ser considerado como un horizonte guía (González Uriarte, 1984), ya que fosiliza una topografía preexistente y su separación de los depósitos superficiales modernos es mediante una discordancia erosiva asociada a un hiatus. Las líneas de ruptura de pendiente marcan el comienzo de áreas en pendiente que conectan este nivel con los inferiores más modernos.

El desarrollo de los suelos está limitado a la presencia de tosca en el subsuelo, estando ausentes donde ésta aflora y presentando espesores cercanos al metro en los bajos topográficos.

Como unidad subordinada interesa solo la Llanura Subventánica que se extiende hacia el Sur con suave pendiente regional, 0,5 a 1%, conteniendo a los denominados valles fluviales extrase-ranos y a la escarpa frontal que delimita su dominio hacia el Sur. En general los arroyos no presenta un tramo senil y la profundización de su cauce actual dentro de la planicie del valle señala un claro síntoma de rejuvenecimiento del paisaje, el que está asociado posiblemente al comportamiento reciente de la estructura profunda de la cuenca.

Al superar la escarpa frontal, los cursos pierden su carácter encajonado formando llanuras aluviales más amplias, frecuentemente afectadas por inundaciones producidas por las crecidas de los mismos. La escarpa frontal atraviesa el sector NE de la ciudad de Bahía Blanca con un alineamiento NO-SE provocando desniveles de hasta 50 metros respecto al NPG y pendientes medias del 5%. Este área en pendiente está cubiertas por depósitos modernos formados por coalescencia de conos aluviales y coluviales y disectada por vías de escurrimiento superficial tipo torrencial, solamente funcionales después de intensas lluvias. Este fenómeno, que afecta a todo



el sector Norte y Este de la ciudad de Bahía Blanca, es motivo de ingentes obras de desagües pluviales con el fin de mitigar los efectos de las avenidas.

Si bien los cursos constituyen el agente principal del labrado de este tipo de valles, el relleno de los mismos indica que estos habrían permanecido secos durante largos períodos de su evolución.

Una topografía característica de estas zonas (y generadas por la acción de los cursos de agua que drenan desde las sierras) lo constituyen los ambientes pseudokársticos dados por la presencia de tosca, la cual por procesos erosivos marca abruptos perfiles de erosión (Grill et al. 2014).

La escarpa frontal implica un cambio de pendiente, aunque podría inferirse un posible control estructural en el ambiente litoral en el Salitral de la Vidriera. Esta escarpa podría constituirse como un límite topográfico de dominios geomorfológicos.

- DOMINIO LITORAL

El Dominio Litoral hacia el este de la zona de estudio constituye una faja que acompaña a la línea de ribera actual y tiene una amplitud variable. Está conformada por planicies restringidas vinculadas a la acción marina y acumulaciones de tipo coluvial y aluvial en relación con paleocauces.

Los conos aluviales tienen origen fluvial y los coluviales formados por remoción en masa en las áreas de pendiente que marcan el inicio de la escarpa frontal. Los primeros son más antiguos y amplios en cuanto a extensión, están relacionados con cauces actuales o paleocauces y a veces se encuentran enmascarados por un manto eólico. Los conos coluviales se distribuyen al pie de la escarpa frontal y son producto del movimiento en masa de material sobre pendientes favorables para su desplazamiento.

Dentro de este dominio se reconocen dos tipos de unidades geomórficas dominantes: las antiguas o paleoniveles marinos y las actuales o de funcionamiento actual. Las antiguas son formas elaboradas principalmente por la acción del mar y están representadas por una plataforma de abrasión cuya superficie se encuentra parcialmente cubierta por cordones litorales y antiguas playas (Fidalgo, 1983).

La plataforma de abrasión es una zona de erosión marina, labrada por las últimas ingresiones del Holoceno sobre los sedimentos loésicos plio-pleistocénicos. Los cordones litorales están constituidos por pequeñas lomadas, de 1 a 2 metros de altura sobre la topografía circundante, compuestas por limos y arenas con abundante contenido de bivalvos marinos. Las playas son remanentes aislados ubicadas entre los cordones litorales y la antigua línea de costa, y han sido elaboradas por el mar en su retroceso al nivel actual.

Las unidades geomórficas de funcionamiento actual se encuentran en gran medida enmascaradas por las acciones antrópicas desarrolladas en la zona. Entre ellas se pueden distinguir las llanuras aluviales y los rellenos de marea. Las primeras están formadas por coalescencia de conos aluviales que dan como resultado un área con escasa pendiente que es cubierta durante los desbordes del arroyo generándose inundaciones de carácter mantiforme de gran extensión.



El relleno de mareas es equivalente al slikke o zona de inundación diaria de las mareas, a la planicie de inundación esporádica (schorre) y a los canales de marea. El relleno de mareas consiste en sedimentos limo arcillosos correspondientes a la Formación Maldonado, los que se hallan cubiertos en la zona del schorre por una débil capa eólica la que ayuda a la implantación del monte halófilo bajo pero en algunos lugares densos.

El slikke está Surcado por canales de mareas funcionales, sin vegetación y rellenos por sedimentos fangosos actuales que penetran y tapizan el Salitral de la Vidriera.

-DOMINIO DE LA CUENCA DEL COLORADO

González Uriarte (1984) reconoce al Sur de Bahía Blanca el Dominio de la Cuenca del Colorado con tres niveles de planación:

- 1) Superior (60-100 m snm) conformado por mesas orientadas O-E, encontrándose al Oeste del área de estudio, no siendo atravesado por el acueducto a lo largo de su traza
- 2) Intermedio (10-60 m snm) denominado también nivel de pamplanación, evidenciándose en los sectores donde se manifiesta esta unidad paleocaracterísticas aluviales de alta competencia. Este nivel, pertenecería a un ciclo geomórfico mas moderno, evidenciando estar relacionado a acciones fluviales de gran magnitud, resultantes del importantísimo caudal y alta competencia que en ese tiempo debieron poseer las corrientes de los ríos extraandinos. Son típicos de este ambiente depósitos arenosos gruesos y medianos correspondientes a la Fm. Rio Negro o Belén. Gran parte de la traza Sur del acueducto Surca este nivel intermedio.
- 3) Inferior, que, a su vez, estaría compuesto por tres zonas:
 - 3a) el valle funcional del Río Colorado que está relacionado con niveles transicionales hacia el Oeste y con un paleodelta hacia el Este,
 - 3b) el paleodrenaje con remociones eólicas arenosas, que conforma el Brazo de las Salinas Grandes de Anzoátegui, depresión de unos 15 km que genera un corredor arenoso,
 - 3c) el paleovalle poligénico marginal con remociones eólicas arenosas, que conformaría el Brazo Chasicó – Salitral de la Vidriera, y donde la deflación había llegado a afectar hasta formaciones miocenas (Chasicó) descubriendo depresiones en cotas de 40 m bnm.

Otra amplia depresión de similares características y que es cortada por el acueducto en la zona de Médanos, muestra una génesis diferente a otras de la zona, en las cuales se evidencia una historia sumamente compleja, con la intervención de acciones fluviales, marinas, tectónicas y eólicas; se presenta como parte de un gran lineamiento de carácter regional y en su nivel de superficie mínimo, llega a cotas negativas con respecto al nivel del mar. Esta depresión sirve de apoyo para el desarrollo cordones medanosos pronunciados con orientación E-O y que dinamizan el paisaje. Isla F; 2002; (en Spaletti e Isla 2003) propuso la designación formal de “Arenas Médanos” a las acumulaciones eólicas que se extienden en el partido homónimo.



1.2.2.2. Geología

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

La zona de la traza del acueducto se ubica al Sur de la Provincia de Buenos Aires y forma parte de los Partidos de Bahía Blanca y Villarino. Desde el punto de vista geológico, se inserta en la porción noroccidental de la cuenca cretácica del Colorado, cuyo límite septentrional lo constituye el Sistema de Ventania, por el noroeste podría probablemente existir una conexión con la cuenca de Macachín (Salso, 1966; en Bonorino 1988); por el Oeste las sedimentitas cretácicas se acuñan fuera del área de estudio, la cuenca se prolonga por el Sur hasta el macizo nordpatagónico y por el Este llega hasta el talud continental. Los límites Norte y Sur son zonas de fallas y de acuerdo al agrupamiento areal de los lineamientos principales, la cuenca se define como una cuenca de “rift” (Gerster et al. 2011) con un potente relleno sedimentario cenomesozoico.

Morfológicamente la traza proyectada del acueducto nace en el valle inferior del río Colorado y discurre hacia el NNE un ambiente de llanura suavemente ondulada atravesada por depresiones salitrosas, cordones medanosos y cursos de agua cuyas nacientes se ubican en la vertiente sudoccidental de la Sierras Australes. La más importante depresión morfoestructural se ubica al Sur de Bahía Blanca y la constituye el paleovalle morfoestructural del Salitral de la Vidriera que separa, hacia el Norte, el dominio estratigráfico del Área Interserrana y pedemontana de las Sierras Australes (Fidalgo, 1975) que prevalece en los alrededores de Bahía Blanca del Área meridional patagónica.

El clima de la región es de transición entre el templado con inviernos secos y el seco de estepa que domina en la Patagonia. La vegetación natural, en concomitancia con el clima, es arbustiva xerófila en transición a la de pradera hacia el Norte, mientras que en la zona litoral es arbustiva halófila. La vegetación autóctona ha sido notoriamente modificada como consecuencia de la explotación agropecuaria, quedando en la actualidad solo relictos de ella en sectores improductivos.

- GEOLOGÍA

Geológicamente toda el área de estudio se inserta en la porción noroccidental de la cuenca cretácica del Colorado cuyo límite norte lo constituye el Sistema de Ventania (Rolleri, 1975). La cuenca del Colorado había sido definida como una cuenca de “rift” (Gerster et. al 2011). Se caracteriza por un basamento fallado en bloques que, en parte, ha afectado a la cobertura paleozoica. Desde el Terciario la región se caracteriza por la falta de fallamiento e inclinación suave de las capas hacia el centro de la cuenca del Colorado.

- ESTRATIGRAFÍA

El área de estudio está totalmente cubierta por sedimentos del Terciario Superior y Cuaternario que enmascaran totalmente la geología del subsuelo, por lo que su reconstrucción e interpretación sólo es posible en base a la información geofísica y a las perforaciones profundas existentes, la mayoría de ellas en la plataforma continental.



Las principales unidades litoestratigráficas identificadas en el ámbito de la cuenca y sus principales características geológicas e hidrológicas son:

a. Basamento cristalino

Está integrado por un complejo ígneo-metamórfico de edad Precámbrica-Paleozoica, estas últimas son rocas del Carbonífero Superior – Pérmico y del Devónico (Grupo Ventana) (Faulkner, 2000; en Gerster et al. 2011). Varios sondeos perforados en el mar argentino alcanzaron estas rocas que son equivalentes a las rocas cuarcíticas de las Sierras Australes de la Provincia de Buenos Aires, que se presentan en todo el subsuelo de la cuenca. No existen afloramientos en el área de estudio.

En el subsuelo de Bahía Blanca la presencia de rocas paleozoicas ha sido confirmada mediante información geofísica y perforaciones a profundidades muy variables producto de la tectónica y de las acciones erosivas a las que han sido sometidas. La perforación AC 11 situada a 8 Km al norte de Bahía Blanca alcanzó los 1.730 m.b.b.p. (metros bajo boca de pozo) sin detectar su presencia. En contrapartida, la perforación AC 24 ubicada unos 5 Km al Oeste del centro de Bahía Blanca tocó cuarcitas a 724 m.b.b.p. en posición correspondiente a un alto estructural.

b. Cobertura sedimentaria

Constituida por sedimentos cenozoicos cuyo espesor máximo atravesado corresponde a las perforaciones realizadas en la Plataforma Continental con unos 12.000 m. Conforme el alcance y objetivos de este informe se pone especial énfasis en las formaciones del Terciario alto y al Cuaternario ya que constituyen el acuífero libre de la región, mientras que de las restantes sólo se hace una breve mención a modo ilustrativo.

La columna estratigráfica sedimentaria comienza con los depósitos del Jurásico medio a superior ubicados en el área de plataforma marina. En un estadio de hundimiento térmico en el Cretácico medio (Aptiano-Maastrichtiano) se depositan la Formación Fortín y Colorado (Gerster et al., 2011). La primera está compuesta por areniscas cuarzosas y lutitas depositadas en un ambiente de llanura aluvial madura, presentan velocidades sísmicas superiores a 4 km/seg y en el área de Bahía Blanca, su profundidad de yacencia se situaría por debajo de los 1.500 mbnm en zonas en que el basamento se profundiza más allá de esa cota Bonorino (1988).

Sobreyace concordantemente a la Formación Fortín, areniscas gruesas y conglomerádicas, a veces tobáceas, acumuladas en un ambiente de llanura aluvial correspondientes a la Formación Colorado, de edad Cretácico Medio a Superior, Zambrano (1980) Gerster et al. (2011). Niveles muy compactos alcanzados en Bahía Blanca a partir de los 800 m.b.n.m. podrían corresponder a esta formación.

La secuencia en el margen pasivo norte comienza con una transgresión regional al final del Cretácico depositándose las arcillitas de ambiente marino profundo de la Formación Pedro Luro. En el área marginal de Puerto Belgrano y la Base Baterías está compuesta por lutitas y arcillitas grises calcáreas y calizas arcillosas y arenosas acumuladas en un ambiente de aguas tranquilas y condiciones reductoras. Algunas perforaciones profundas del área de Bahía Blanca han detectado a esta formación entre los 642 y 764 mbnm.



Durante el Paleoceno Tardío-Eoceno hay un período de erosión o no depositación siendo erosionados alrededor de 500 metros de la formación. La Formación Elvira, depositada en un ambiente epinerítico, está constituida por sedimentos finos con intercalaciones de bancos delgados de calizas formadas en ambiente del Eoceno Medio a Superior. Casi sincrónicamente hacia el continente se depositan areniscas rojizas y arcillas yesíferas y tobas intercaladas depositadas principalmente en un ambiente de llanura aluvial, cuyo aporte detrítico proviene principalmente de las formaciones paleozoicas de las Sierras Australes y que corresponden a la Formación Ombucta del Eoceno-Oligoceno (Yrigoyen, 1969; en Bonorino, 1988). Varias perforaciones profundas realizadas en la zona de Bahía Blanca, donde principalmente se apoya sobre la Formación Colorado, la han atravesado total o parcialmente, ubicándose su techo entre los 406 y 500 m.b.n.m. y potencias de alrededor de 500 metros.

El techo de la formación Ombucta es transicional a la Formación Barranca Final, reconocida en la región como "Mioceno Verde" o Entrerriense (Kaaschieter 1965 en Bonorino, 1988). Se trata de arcillas y arcillitas arenosas verdosas a veces yesíferas depositadas en un ambiente de plataforma. Registros de perforaciones realizadas en el ámbito de la cuenca detectan su techo a profundidades entre 130 m.b.n.m (perforación de García del Río) y 200 m.b.n.m. en Bahía Blanca y su piso a 470 m.b.n.m. en Bahía Blanca con potencias entre 200 y 300 metros, observándose una clara inclinación y aumento de espesor hacia el sudoeste.

El techo de Barranca Final pasa transicionalmente a la Formación Chasicó del Mioceno Superior-Plioceno Inferior) constituida por limos arenosos y/o arcillosos pardo rojizos calcáreos y yesíferos, con intercalaciones de arenas y gravas amarillentas acumuladas en un ambiente de llanura aluvial madura. Perforaciones realizadas en la región indican espesores de hasta 200 metros. No existen variaciones mineralógicas ni texturales marcadas con los sedimentos pampeanos abajo descriptos lo cual estaría indicando procesos genéticos similares.

Hacia el norte del Salitral de la Vidriera, el pasaje de esta formación a los denominados genéricamente "sedimentos pampeanos" (Fidalgo et al., 1975) es transicional, encontrándose este último ampliamente distribuido en todo el sector noroeste del área de estudio aflorando o en posiciones muy cercanas a la superficie. Su importancia radica en alojar al acuífero libre de la región circundante a Bahía Blanca. Estos sedimentos reciben distinta denominación formacional según su área de afloramiento y los autores consultados. En piedemonte serrano están definidos como Formación La Norma (De Francesco, 1971; en De Francesco, 1992a) mientras que en el ámbito de la cuenca inferior han sido denominados indistintamente como Formación Pampiano (Tricart, 1973) y su potencia máxima en la zona de Bahía Blanca podría alcanzar hasta los 200 metros (Carrica, 1998).

Estas formaciones están integradas por sedimentos loésicos compuestos principalmente por limolitas castaño rojizas de origen eólico macizas cementadas por carbonato de calcio. Es característico que la secuencia esté rematada por un manto de tosca de espesor variable, entre 0,20 m y más de 3 metros muy compacto. Regionalmente los niveles de tosca presentan una amplia extensión areal, pero localmente existen discontinuidades debido a la acción de los agentes erosivos. La edad de los sedimentos pampeanos se estima en Mioceno tardío para la sección inferior a Plioceno alto para la superior (De Francesco, 1992a.).



La composición mineralógica general del loess (Teruggi, 1982) es cuarzo y feldespatos alcalinos (plagioclasas intermedias a básicas con un estado de alteración de incipiente a avanzada), litoclastos de vulcanitas y vidrio volcánico sin alteración marcada. En la fracción arcillosa predomina la montmorillonita y secundariamente illita y caolinita. El contenido de carbonato de calcio varía entre el 10 y 25%. En síntesis, en la fracción arenosa los componentes más abundante son el cuarzo y las plagioclasas, en la limosa el vidrio volcánico y en la arcillosa la montmorillonita y zeolitas.

Hacia el Sur del Salitral de la Vidriera, sobre la Formación Chasicó, se deposita la Formación Belén (Kaasschieter, 1965, Plioceno) compuesta por coquinas marinas, arenas no consolidadas y lutitas de ambiente marino en el este y fluvio deltaico al Oeste. En éste último sector se la identifica también como Formación Río Negro (Andreis, 1965b) constituida por psamitas de grano medio a fino gris azuladas con intercalaciones de limolitas y arcillitas rosadas y crema. Presenta estructuras entrecruzadas y psefitas irregularmente distribuidas en las psamitas y pelitas o vinculados a paleocanales. Mineralógicamente los psamitas están constituidas por pastas volcánicas, plagioclasas básicas o intermedias, abundante magnetita, hipersteno y hornblenda, escaso cuarzo, feldespatos alcalinos, variable proporción de minerales pesados y accesorios. Kaasschieter (1965) considera a su Formación Belén compuesta mayormente por arenas gris azuladas similar a la Formación Río Negro.

Esta formación se encuentra en casi todo el Partido de Villarino aflorando o subaflorando en depresiones y salitrales al Sur de la depresión Salitral de la Vidriera – Salinas Chicas- Laguna Chasicó. Su potencia alcanza unos 100 metros en Algarrobo y más de 400 en Pedro Luro (Bonorino y Alvarez, 1983).

Hacia el norte de esta depresión, el relleno de los valles pedemontanos de la Sierras Australes está conformado por la Formación Agua Blanca, Pleistoceno Superior - Holoceno (De Francesco, 1992a) que se encuentra estrictamente representada dentro de los valles más antiguos, formando los abarrancamientos actuales de los arroyos que le confieren el carácter encajonado.

El miembro inferior de la formación se apoya en discordancia de erosión sobre los sedimentos pampeanos y está compuesto por psefitas, gravas cuarcíticas con intercalaciones de lentes sabulíticas y arenosos de origen fluvial. El miembro superior consiste en un conjunto de sedimentos areno-limosos a limosos de color castaño con tonalidades amarillentas y gris verdosas friables, con presencia de carbonato de calcio como finas capas, depositados en un ambiente fluvial de baja energía o de laguna.

En la zona costera, desde la cota 10 - 12 msnm hasta el fondo del estuario de Bahía Blanca, los sedimentos loésicos pampeanos se hallan cubiertos por un estrato de limos arcillosos típicos de áreas costeras, formados en ambiente de albúferas y marismas que han sido denominados Formación Maldonado (Fidalgo, 1983) del Pleistoceno Superior. Su espesor en los sectores próximos a la ría alcanza los 15 a 20 metros acuñándose hacia el continente hasta prácticamente desaparecer a unos 4 a 5 Km de la costa. Están presentes aflorando en el Salitral de la Vidriera.

Gran parte de la superficie de la cuenca está cubierta por un manto eólico reciente compuesto por arena fina a mediana con o sin transporte actual que da lugar en ciertos sectores a la formación de cadenas de médanos que le confieren al paisaje una topografía ondulada.



Las restantes formaciones cuaternarias que completan el cuadro estratigráfico de la región son de saltuaria y restringida distribución areal y escasa potencia, por lo que desde el punto de vista geológico presentan escaso interés.

- TECTÓNICA Y ESTRUCTURA

La cuenca sedimentaria comienza a conformarse en el Jurásico medio y Superior con el depósito de las sedimentitas de esa edad. Ya en el Pérmico superior se produce el plegamiento y levantamiento de las rocas paleozoicas que conforman las Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires y que constituyen, a través de toda la historia geológica regional, un núcleo positivo y consecuentemente la principal área de aporte de los sedimentos continentales de la región.

Durante el Jurásico alto y Cretácico medio se produce la fracturación y desmembramiento en bloques del basamento hidrogeológico, constituido por el basamento cristalino y las rocas paleozoicas suprayacentes, vinculado posiblemente con el proceso diastrófico de rift de la apertura del Atlántico y que da como resultado la formación de la cuenca del Colorado, Rolleri (1975). Como consecuencia de este proceso, el basamento adquiere una configuración de bloques fracturados por fallas de tensión de alto ángulo y rumbo predominante este-Oeste y noreste-sudeste conformando una estructura escalonada con rechazos de entre 100 y 300 metros entre bloques sucesivos, y según información sísmica, de hasta 1.000 metros entre grupos de bloques en los alrededores de Bahía Blanca (Bonorino, 1988).

El relleno sedimentario comenzó durante el Mesozoico mientras la cuenca mantenía una tendencia de subsidencia sin procesos orogénicos identificables, pero con algunas pequeñas reactivaciones de las fallas del zócalo que producen una leve inclinación de las capas depositadas.

El período de máxima subsidencia se produjo durante el Mioceno cuando el mar ocupó toda la región a excepción del positivo de Ventania, depositándose los sedimentos correspondientes a la Formación Barranca Final. La colmatación de la cuenca se produce a partir del Mioceno tardío a Plioceno representada por depósitos continentales y a partir del Pleistoceno tiene lugar una serie de transgresiones y regresiones marinas limitadas al ámbito costero y el relleno de los amplios valles fluviales.

Durante el Holoceno Reciente se observa un leve ascenso del área continental puesto de manifiesto por una regresión marina que permitió el afloramiento de las formaciones marinas pleistoholocénicas y por la profundización del cauce del arroyo por descenso de su nivel de base.

1.2.3. Suelos

Se distinguen distintos materiales originarios de los suelos que están vinculados con diferentes tipos de paisajes. El trazado del acueducto comienza y atraviesa el valle inferior del río Colorado, donde predominan los sedimentos aluviales de distinta granulometría, desde arenosos y gravillosos hasta limosos y arcillosos. En áreas de médanos y cordones arenosos predomina un sedimento eólico de textura gruesa con una elevada proporción de arena (> 95%) y de espesor variable. En algunos casos el espesor de este sedimento puede superar los cinco metros. En las planicies circundantes a las localidades de Teniente Origone, ex Estación Ombucta y también en proximidades a la



ciudad de Médanos, los suelos se han desarrollado a partir de un material originario de textura franco arenosa, mezclado en parte, con carbonato de calcio pulverulento. Se trata de un sedimento eólico reciente que se apoya sobre una costra calcárea (horizonte 2Ckm), no muy potente y de varios centímetros de espesor. Llegando a la zona costera cercana a la ciudad de General Daniel Cerri, el área está cubierta por sedimentos marinos de textura fina (con alto porcentaje de limo + arcilla) depositados durante las transgresiones cuaternarias. El paisaje en este caso se compone de extensas llanuras marinas y canales de marea, actualmente transformados en salitrales como el conocido “Salitral de la Vidriera”. En este sector los suelos presentan graves problemas de drenaje, la capa freática es muy salina y el pH del suelo en algunos casos puede ser fuertemente alcalino debido al elevado porcentaje de sodio intercambiable. En este sector existen suelos con problemas de salinidad, sodicidad e hidromorfismo y existen también sectores reductores donde el potencial de óxido-reducción (ORP) es fuertemente negativo.

El punto más bajo del trazado del acueducto se encuentra ubicado cerca del acceso a la ciudad de General Daniel Cerri con una altura de 2,9 m s.n.m. y le corresponde la progresiva de 119.500 m. A partir de allí comienza a ascender hasta llegar al punto de mayor cota altimétrica (70,6 m s.n.m) en la progresiva 132.550 m. Entre ambos puntos (el más bajo y el más alto) existe tan solo una distancia de 13 km. El punto de mayor cota altimétrica se ubica dentro del ejido urbano de la ciudad de Bahía Blanca muy próximo al barrio privado “Bosque Alto”. En este trayecto de 13 km y a partir de valores de cota altimétrica mayores de 20 m s.n.m. es común encontrar una capa de tosca potente, a poca profundidad, de más de un metro de espesor, cuya presencia es discontinua. Se trata de una capa de tosca que ondula sobre la superficie del terreno, es decir, que en algunos sectores se encuentra cerca de la superficie y en otros sectores adyacentes tiende a desaparecer o se halla más profunda. En el tramo final del acueducto, se atraviesa el valle del arroyo Napostá Grande donde se diferencian dos tipos de suelos muy diferentes. Los suelos de las laderas del valle, con una pendiente del orden del 3% al 6%, y los suelos de la llanura de inundación con una pendiente menor de 1%. Los suelos de la ladera son de origen eólico y de textura gruesa (arena franca) mientras que los suelos de la llanura de inundación son de origen aluvial y de texturas contrastantes (arenosa, franca y franco limosa). Únicamente, en los suelos de las laderas puede aparecer la tosca de manera irregular, pero desaparece en la llanura de inundación. Cabe mencionar que los suelos de la llanura de inundación, en determinadas épocas del año, suelen inundarse como consecuencia del aumento del caudal (producido por efecto del agua de lluvia) y por la ausencia de un canal de desagüe. A pesar del riesgo de inundación existente, es importante aclarar que los suelos del valle del arroyo Napostá Grande presentan problemas leves de salinidad y alcalinidad y no se trata de un ambiente reductor. El acueducto termina en el Parque Independencia ubicado en un sector topográficamente más elevado. El cauce del arroyo Napostá Grande tiene una cota de 32 m s.n.m. y a partir de allí se asciende para finalmente culminar el trazado del acueducto en la cota de 54,05 m s.n.m. Entre las cotas de 40 y 60 m s.n.m. es muy común encontrar nuevamente, la presencia de tosca cuya aparición es siempre irregular y discontinua.

En términos generales el área por donde atraviesa el acueducto comprende los dominios edáficos N° 3, N° 4, N° 26 y N° 28 del mapa de suelos de la provincia de Buenos Aires (SAGyP INTA, 1989).



A los efectos de realizar un estudio detallado sobre los distintos tipos de suelos que se pueden reconocer a lo largo del trazado del acueducto, se tomó el criterio de agrupar los suelos en cada uno de los diferentes ambientes que se describen a continuación. Con respecto a la descripción de los perfiles de suelos propiamente dichos y su vegetación asociada, se tomó el criterio de desarrollar este ítem en el Capítulo II ya que incluye el trabajo realizado en el campo.

- AMBIENTE DE LAS TERRAZAS ALUVIALES DEL RÍO COLORADO

Este ambiente comprende desde la toma propiamente dicha, ubicada sobre el cauce del río Colorado en la localidad de Pedro Luro, hasta el cordón medanoso que se extiende más allá de la localidad de Mayor Buratovich. Según la descripción existente sobre los suelos del valle inferior del río Colorado, este ambiente ha sido llamado “ambiente de las terrazas aluviales intermedias del río Colorado” por Cappannini y Loes (1966). Se trata de planos aluvionales aterrizados originados por las aguas de numerosos brazos fluviales, que posiblemente en relación con la ruptura de meandros, se desprendieron a diversa altura del cauce mayor del río Colorado. Algunos brazos fluviales fueron de vida efímera mientras que otros permanecieron activos durante períodos de tiempo más largos, pero en ambos casos, debido a cambios suscitados por rectificaciones parciales del curso mayor o del rumbo de los meandros, fueron perdiendo sus aguas hasta desaparecer. El paisaje finalmente fue modelado por posteriores procesos eólicos que acumularon sedimentos de textura gruesa (arenosos) y en parte hasta medanosos. Es posible encontrar sobre los antiguos meandros una sucesión de capas eminentemente aluvionales, de neto origen fluvial y/o lacustre, de textura arcillosa y limosa, rica en sales, a una profundidad variable pero que en términos generales se pueden hallar actualmente a partir de los 2 m de profundidad. En cambio, afuera de los antiguos meandros, en las capas más profundas, predominan los sedimentos aluviales más gruesos de textura arenosa, con gravas y gravillas, es decir, que es común encontrar en los mismos la presencia de cantos rodados de distinta granulometría.

En general, en este primer tramo del acueducto, los suelos son profundos y predomina en ellos una textura “arenosa franca”, es decir, un porcentaje de arena del orden del 80% con un 20% de limo más arcilla. La capa freática se ubica, en la mayoría de los casos, a los 2 m de profundidad y se eleva a 0,5 m cuando pasa cerca de la laguna “La Salada”. Los niveles de salinidad de la napa, en este punto alcanzan el valor máximo (CE= 14 dS/m, pH= 7.9). En el resto del trazado los niveles de salinidad son bajos y el pH es moderadamente alcalino (CE= 2,5 dS/m, pH= 8,0). A excepción de la laguna, se trata de un área bien drenada. Es común encontrar también en este primer tramo del acueducto, horizontes cálcicos con concreciones calcáreas de CaCO₃ y con reacción al HCl 10% moderada a fuerte. En la mayoría de los casos estos horizontes cálcicos (horizontes Ck) aparecen a partir de 1 m de profundidad. La secuencia de horizontes en este tramo es de tipo A - C - Ck y la profundidad efectiva es mayor de 2 m.

- AMBIENTE DE LLANURA

Este ambiente corresponde al nivel de planación intermedio denominado también nivel de pamplanación por González Uriarte (1984). El mismo ya fue descrito en el apartado 1.2.2.1. y es uno de los tres niveles que se reconocen al sur de Bahía Blanca en el Dominio de la Cuenca del Colorado. Una gran parte del trazado del acueducto atraviesa este nivel intermedio.



Se trata de un ambiente de llanura debido a su escasa altitud sobre el nivel del mar (20 a 30 m s.n.m.) donde el relieve se vuelve plano, muy suavemente ondulado, y que se halla caracterizado por su bajo gradiente. Este sector se extiende desde la localidad de Teniente Origone hasta la ciudad de Médanos. Comprende también a la ex Estación Ombucta. Los suelos en este sector no superan los 100 cm de profundidad efectiva. Son de origen eólico y de textura gruesa, por dicho motivo presentan una elevada proporción de arena. La textura predominante es arenosa franca y franco arenosa. En condiciones de sequía y con escasa cobertura vegetal son suelos altamente susceptibles a erosionarse por la acción del viento. En general se trata de suelos moderadamente profundos, ya que el espesor del sedimento eólico no supera el metro de profundidad, aunque el mismo puede tener menor espesor en las lomas y una mayor profundidad en los sectores topográficos más bajos ya que el relieve es suavemente ondulado. Es común encontrar por debajo de los 100 cm un horizonte petrocálcico (tosca) no demasiado potente, de tan solo algunos centímetros de espesor. En este ambiente de llanura el horizonte petrocálcico (2Ckm) siempre está presente y es una característica muy común en gran parte del recorrido. La secuencia de horizontes es de tipo A - C - Ck - 2Ckm y la profundidad efectiva es comúnmente de 1 m.

- AMBIENTE LITORAL

Dentro de este ambiente se pueden distinguir dos unidades geomórficas: el nivel mareal superior no funcional y el nivel mareal medio de funcionalidad esporádica (Amiotti et al., 2010). Los suelos del nivel mareal superior no funcional evolucionan a partir de sedimentos aportados durante la última transgresión Querandínense. La ingresión cubrió sectores planos de relieve subnormal, en donde posteriormente se instalaron comunidades de especies adaptadas a la elevada salinidad y sodicidad de estos suelos con escasa cobertura. El nivel mareal medio de funcionalidad esporádica, conforma planicies y áreas de marismas las que por sectores resultan inundables esporádicamente en ocasión de mareas extraordinarias. Estas geoformas constituyen peladares con ausencia de vegetación, aunque por sectores pueden acumularse montículos de origen eólico en los cuales se desarrolla una vegetación arbustiva halófila adaptada a las condiciones físico-químicas de elevada salinidad y sodicidad del ambiente marino (Amiotti et al., 2010).

Este ambiente rodea y circunda a la Bahía Blanca y se halla caracterizado por su baja altitud sobre el nivel del mar. En términos generales la altitud es menor a los 10 m s.n.m. quedando comprendidas dentro del mismo las menores cotas altimétricas del trazado del acueducto. La mínima altitud registrada es de 2,90 m en la progresiva 119.805 m próximo a la intersección entre el camino de acceso a la ciudad de General Daniel Cerri y el arroyo Saladillo de García (nivel del pelo de agua = 1,65 m s.n.m.). Los suelos de este ambiente presentan problemas de salinidad, alcalinidad, hidromorfismo.

El trazado del acueducto ingresa a este ambiente desde la progresiva de 97.000 m, traspasando la localidad de Argerich, hasta la progresiva de 121.500 m traspasando la ciudad de General Daniel Cerri. Los suelos asociados a este ambiente se hallan influenciados por su proximidad al mar, es decir, que es común encontrar en ellos la incidencia de una capa freática altamente salina. Si bien el agua del mar presenta una CE en promedio de 55 dS/m, en algunos sectores del trazado



del acueducto, hay una mayor concentración de sales por efecto de la evapotranspiración y la CE puede elevarse considerablemente en los suelos afectados.

- AMBIENTE DEL VALLE INFERIOR DEL ARROYO NAPOSTÁ GRANDE

En este ambiente se identifican tres unidades geomórficas: los interfluvios caracterizados por su relieve plano, las laderas del valle y la llanura de inundación (Amiotti et al., 2010). Las “laderas” que delimitan el valle presentan pendientes complejas en distintas direcciones con gradientes que oscilan entre el 3% y 5% (Gonzalez et al., 1988). El material originario de los suelos de las laderas corresponde a sedimentos jóvenes, recientes, de origen eólico y de textura gruesa. El espesor del mismo es variable en cortas distancias pero en algunos casos puede superar los 2 m de profundidad. Este sedimento se apoya o descansa sobre un horizonte petrocálcico muy antiguo (horizonte 2Ckm) que constituye debido a su génesis una paleosuperficie discontinua y ondulada, por dicho motivo, los suelos pueden presentar, o no, la capa de tosca en la base del perfil.

La “llanura de inundación” es una geoforma inestable por aluvionamiento donde prevalece la acumulación de sedimentos transportados por el agua dando origen a suelos poco diferenciados, con capas de texturas contrastantes, desde arenosas hasta franco limosas siendo común la presencia de “horizontes A” enterrados. Las condiciones de drenaje deficientes asociadas a una baja posición topográfica determinan la presencia de la capa freática a pocos centímetros de profundidad. No obstante, en los suelos los problemas de salinidad, sodicidad e hidromorfismo son moderados a leves y puntuales.

La variabilidad espacio-temporal de los factores formadores del suelo tales como el material original, el clima y la vegetación, en el caso de la planicie, la inestabilidad sumado al riesgo de erosión en el caso de la ladera y la acumulación de sedimentos aluviales en la llanura de inundación, explican las diferencias existentes entre los distintos tipos de suelos que presentan como resultado de su pedogénesis diferentes propiedades físico-químicas.

1.2.3.1. Descripción de las unidades de suelos

Dentro del trazado del acueducto la variabilidad del ambiente natural genera un sin número de modificaciones en los factores formadores de suelos reconocidos por Jenny (1941) y aún vigentes hoy en día (Ecuación 1). La combinación de estos factores influye sobre los procesos pedogénicos dando como resultado los suelos que observamos actualmente.

$$S: f(Cl, MO, O, t, R...) \quad (Ec. 1)$$

Donde: S= suelo resultante, en función de la combinación de los factores.

Cl= clima edáfico, comprende tanto el régimen de temperatura como humedad del suelo.

MO= material originario, sedimentos o detrito de roca originales.

O= identifica a los organismos, principalmente vegetación.

t= tiempo de evolución del suelo.

R= relieve del lugar.



A nivel zonal, la combinación de estos factores da origen a distintos dominios edáficos. Estos se definen como regiones donde predominan determinados subgrupos de suelos (generalmente dos, raramente uno o tres) y apunta a la elaboración de un mapa simplificado que indica a grandes rasgos la distribución y asociación de los principales subgrupos en toda la superficie relevada, en este caso la provincia de Buenos Aires. El dominio edáfico se divide en “unidades cartográficas” integradas por una o más poblaciones de suelos vinculadas geográficamente en un determinado paisaje. Las unidades cartográficas pueden ser consociaciones, asociaciones o complejos de subgrupos de suelos y sus fases (u otras jerarquías taxonómicas).

Las consociaciones son unidades cartográficas con una taxa de suelos dominante, con al menos un 75% de los pedones correspondientes a un mismo taxón. Las asociaciones en cambio son unidades politáxicas, con dos o más taxas que ocurren juntas en un patrón definido y predecible, normalmente vinculado al relieve y sus geoformas. Complejos son unidades politáxicas con dos o más clases de suelos que se presentan en un patrón intrincado y no predecible, imposibilitando su mapeo en levantamientos de reconocimiento o escalas semidetallada (1:50.000).

A continuación se enumeran los dominios edáficos y sus unidades cartográficas mencionados en la bibliografía teniendo en cuenta el mapa de suelos de la provincia de Buenos Aires (SAGyP, 1989), así como también, los estudios realizados en trabajos de intensificación profesional de la carrera de Técnico Superior en Suelos y Aguas de la UNS.

- DOMINIOS EDÁFICOS EN LAS TERRAZAS ALUVIALES INTERMEDIAS DEL RÍO COLORADO

La demarcación de este ambiente incluye el valle del río Colorado desde la zona de toma del acueducto en Pedro Luro, hasta las proximidades de la localidad de Mayor Buratovich.

El área de influencia del valle del río Colorado se extiende hasta la progresiva de 29 km aproximadamente, está dominado en gran parte por suelos originados a partir de materiales parentales de origen aluvial de distintas granulometrías con aportes eólicos más modernos y de textura gruesa (franco-arenosa y arenosa franca). Esto resulta en un patrón edáfico intrincado que frecuentemente no se asocian a geoformas actuales, dando como resultado un complejo de suelos incluidos dentro del dominio edáfico 28. Dentro de este último, la unidad cartográfica 28a es la que identifica al área de influencia del trazado y corresponde a un paisaje de planicies aluviales aterrazadas, originadas por numerosos brazos fluviales (Figura 1.2.3.1.a.).

El clima de esta zona prevalece a nivel de orden, en algunos casos, dando lugar a los suelos de regiones áridas y semiáridas como los Aridisoles. También son frecuentes los suelos jóvenes, vinculados a situaciones inestables como los Entisoles y en menor medida Molisoles.

En general no hay limitaciones de la profundidad efectiva en este tramo a excepción de escasas inclusiones conformadas por suelos relictos que actualmente se presentan como lomas con tosca. El drenaje en esta zona puede estar comprometido en distintos grados en función de la cercanía a los drenes o canales de desagüe y la textura de los suelos, la cual puede ser variable como consecuencia de su génesis.

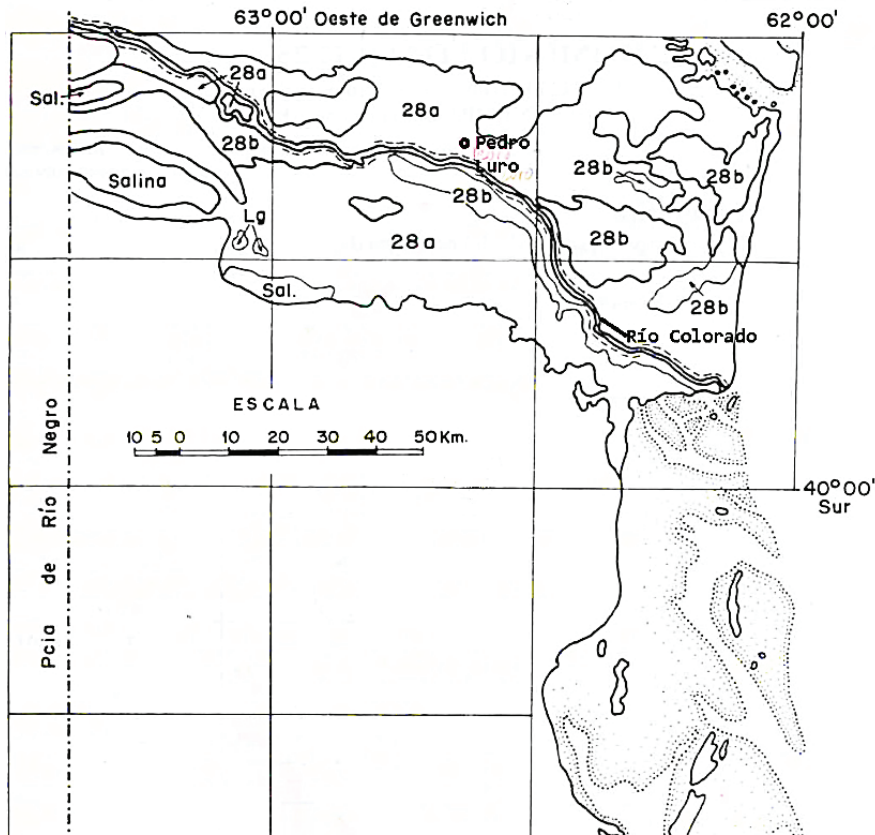


Figura 1.2.3.1.a. Dominio edáfico 28 y sus unidades cartográficas. Adaptado de SAGyP (1989).

- DOMINIOS EDÁFICOS EN EL AMBIENTE DE LLANURA

Este ambiente abarca gran parte del recorrido del acueducto, desde el área aledaña a Mayor Buratovich (progresiva 29 km) hasta la localidad de Argerich (progresiva 95 km), pasando por las localidades de Teniente Origone, Medanos y Mascota.

El paisaje dentro de este ambiente incluye exclusivamente al dominio edáfico 4 que se compone de áreas con planicies medanosas que conforman la unidad cartográfica 4^a (Figura 1.2.3.1.b.); zonas de extensas planicies modeladas sobre arenas de origen eólico que han cubierto totalmente la superficie de las terrazas que se identifican como unidad cartográfica 4b y suelos con escaso o nulo desarrollo sobre sedimentos gruesos y muy gruesos que abarcan antiguos valles fluviales con dirección O-E que en la actualidad están totalmente colmados por arenas eólicas, sobre las que se ha desarrollado un paisaje en el que alternan sectores llanos con otros medanosos identificando en conjunto la unidad cartográfica 4c.

Las limitantes están dadas por un clima semiárido con sequías más o menos frecuentes, y aquellas derivadas de las texturas gruesas del suelo, como drenaje excesivo y elevado peligro de erosión eólica.

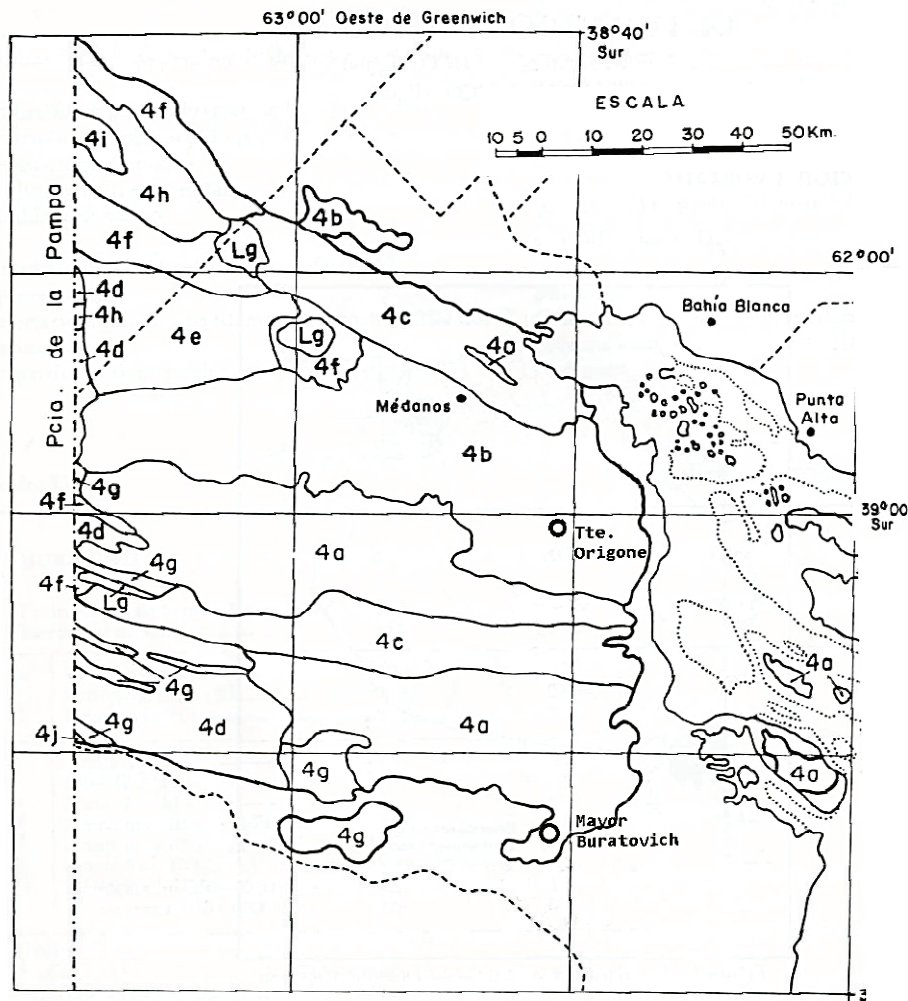


Figura 1.2.3.1.b. Dominio edáfico 4 y sus unidades cartográficas. Adaptado de SAGyP (1989).

- DOMINIOS EDÁFICOS EN EL AMBIENTE LITORAL

Este ambiente se extiende en un tramo del acueducto caracterizado por poseer, casi en su totalidad (excepto en el tramo circundante al puesto de control fitosanitario de SENASA situado en la progresiva 103,5 km), una cota altimétrica menor de 10 m. Abarca desde la localidad de Argerich hasta el acceso a la zona periurbana de Bahía Blanca (progresiva aproximada 123,3 km) y comprende el dominio edáfico 26 (Figura 1.2.3.1.c.).

El área está cubierta por sedimentos marinos depositados durante las transgresiones cuaternarias. Predominan las texturas franco-limosa a franco-arcillosa.

El paisaje general se compone de extensas llanuras marinas y canales de marea, algunos de ellos actualmente transformados en salitrales. El dominio edáfico 26 corresponde a este ambiente y abarca la unidad cartográfica 26a de llanuras marinas anegables, adyacentes a llanuras marinas algo más elevadas; unidad cartográfica 26b, caracterizada por llanuras litorales marinas con



microrelieve de pequeñas lomas y suaves depresiones, y la unidad cartográfica 26c en donde antiguas llanuras marinas han sufrido acumulaciones arenosas superpuestas.

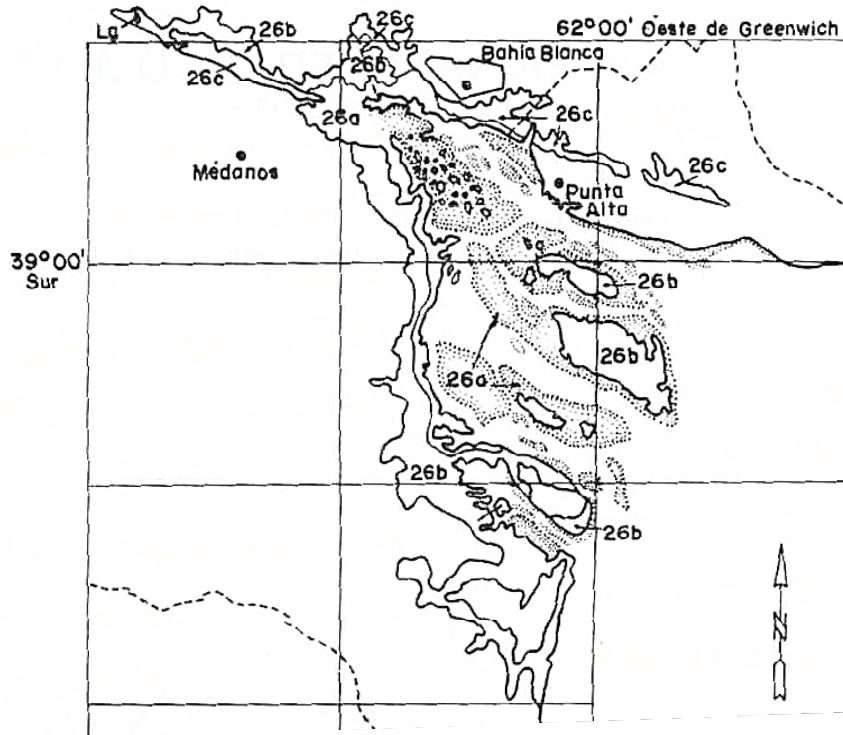


Figura 1.2.3.1.c. Dominio edáfico 26 y sus unidades cartográficas. Adaptado de SAGyP (1989).

-DOMINIOS EDÁFICOS EN EL AMBIENTE DEL VALLE DEL ARROYO NAPOSTÁ GRANDE

El último tramo del acueducto se enmarca dentro de este ambiente que comienza aproximadamente en el cruce del trazado del acueducto con la RN N° 3 (progresiva 123,3 km) hasta el punto final de obra en el Parque Independencia, totalizando unos 17 km.

El dominio edáfico 3, unidad cartográfica 3b (SAGyP, 1989) comprenden a este tramo (Figura 1.2.3.1.d.). El paisaje forma parte de la porción distal de la llanura subventánica y se caracteriza por un conjunto de planicies recortadas por acción hídrica con importantes cambios de cota altimétrica que van desde aproximadamente los 10 m hasta los 70 m.s.n.m. Las geoformas más comunes corresponden a sectores de laderas, en menor medida lomas y fondos de paleocauces o cañadones, y el valle del arroyo Napostá Grande. El microrrelieve presenta elevaciones, donde la costra calcárea está próxima a la superficie, que alternan con planos o bajos, con la tosca más profunda.

Los suelos del área evolucionaron sobre dos materiales eólicos parentales diferentes, sedimentos loésicos y sedimentos franco-arenosos suprayacentes a una capa de tosca u horizonte petrocálcico, heredado, en laderas, lomas y bajos. En vías de escurrimiento activas y llanuras de inundación, los suelos se formaron a partir de sedimentos aluviales. Ambos tipos de sedimentos se distribuyen en un patrón intrincado dentro de la unidad dando origen a suelos de fertilidad media a elevada

dependiendo principalmente de la profundidad del suelo y su capacidad de almacenamiento de humedad.

Las limitantes más significativas son del tipo climático en toda la unidad, el horizonte petrocálcico (tosca) que limita la profundidad efectiva en lomas y laderas, el riesgo de erosión eólica y el elevado riesgo de erosión hídrica en laderas con pendiente pronunciada. En fondos de valle también existe riesgo de aluviones y anegamiento.

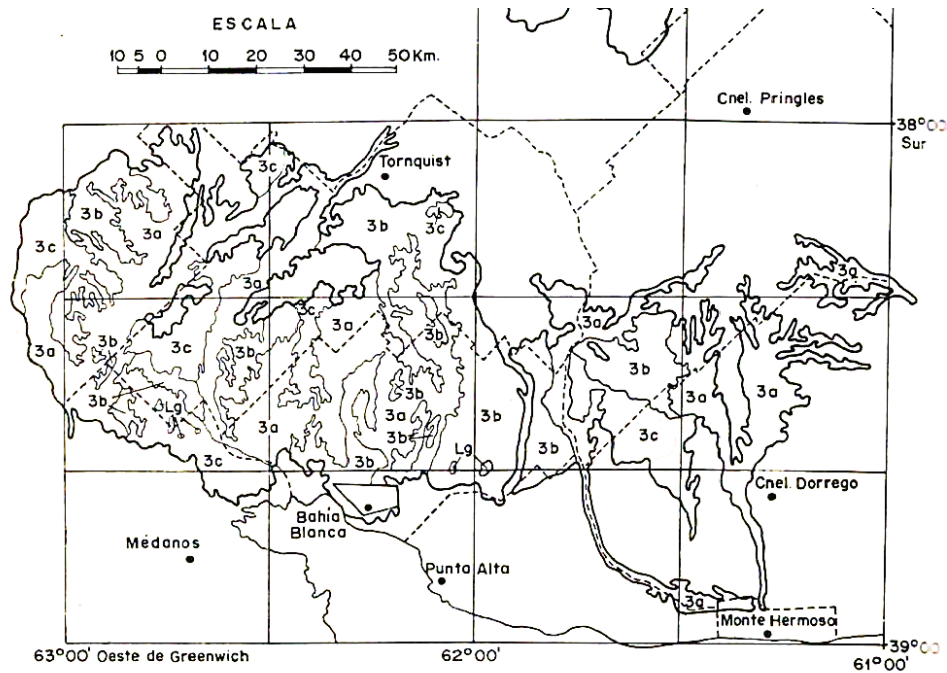


Figura 1.2.3.1.d. Dominio edáfico 3 y sus unidades cartográficas. Adaptado de SAGyP (1989).

1.2.3.2. Clasificación de suelos

Los dominios edáficos, sus respectivas unidades cartográficas y los suelos contenidos en ellas, son desarrollados a continuación por ambientes. A lo largo del trazado del acueducto, los Órdenes y Subórdenes más comunes según Soil Taxonomy (2006) son los siguientes:

ENTISOLES: SUBORDEN FLUVENTES

Suelos recientes moderadamente drenados formados a partir de sedimentos aluviales próximos a ríos o deltas. Debido a inundaciones frecuentes con aportes de sedimentos, la estratificación de los materiales es normal, así como cierta irregularidad en relación con algunas propiedades químicas y físicas con la profundidad (Ej. carbono orgánico y textura).

ENTISOLES: SUBORDEN PSAMMENTES

Entisoles con predominio neto de arenas en su composición. Pueden ser hallados en dunas o bien en sectores planos donde la textura de los suelos es arenosa o arenosa-franca en los primeros 30 cm y nivel freático profundo (>50 cm). En algunos casos pueden ser sue-



los longevos con arenas poco meteorizables, pero en general se trata de suelos jóvenes evolucionados a partir de sedimentos eólicos.

MOLISOLES: SUBORDEN USTOLES

Suelos con epipedón mólico (Molisoles) con régimen de humedad ústico, con marcado déficit de agua disponible durante el verano, pero con al menos 180 días acumulativos y 90 días consecutivos con suelo húmedo. En general no presentan dificultades de drenaje pero pueden ser propensos a episodios de erosión eólica durante épocas de sequías (más o menos frecuentes en climas semiáridos).

ARIDISOLES: SUBORDENES SALORTIDES Y NATRARGIDES

Suelos con régimen de humedad arídico, epipedón ócrico o antrópico y un horizonte cálcico (con CaCO_3), gypsico (con CaSO_4), petrocálcico (tosca) o sálico (sales solubles) dentro de los 100 cm superficiales. El rasgo predominante en estos suelos es el clima que limita cualquier tipo de producción sin riego complementario dado que el perfil permanece seco más de 180 días al año. En forma adicional, los endopedones con alto contenido de carbonato de calcio o yeso pueden formar hidroapoyos que limitan la infiltración de agua. Los horizontes sálicos, también comunes en este orden, presentan elevada concentración de sales.

- AMBIENTE DE LAS TERRAZAS ALUVIALES INTERMEDIAS DEL RÍO COLORADO

Dominio edáfico 28

A pequeña escala (1:500.000) el área aledaña a Pedro Luro se identifica como un complejo de Natrargid típico, franco fino desarrollado sobre áreas planas; Fluvacuent típico en sectores elevados de acumulación fluvial y Salortid típico en áreas cóncavas. Este complejo se identifica como 28a en la imagen. A escala más detallada (1:200.000) se describen Haplustol ácuico en los bajos; Ustifluent típico en planos y en menor medida Haplustol éntico en las lomas (inta.gov.ar). Observaciones realizadas por Remenicky y Yalbe (2006) también indican la presencia de Haplustol fluvacuentico próximos a la progresiva 4,5 km.

-Natrargid típico: Ardisoles moderadamente profundos o profundos con un horizonte nátrico (porcentaje de sodio intercambiable >15) dentro de los 100 cm de profundidad. No poseen arcillas expandibles en forma significativa. Estos suelos poseen elevado riesgo de anegamiento debido a su infiltración muy limitada.

-Fluvacuent típico: Suelos característicos por sus sedimentos aluviales muy jóvenes con escasa evolución, situados en llanuras de inundación o bajos anegadizos cercanos a cursos de agua con saturación permanente y una matriz reducida en todos los horizontes debajo de los 25 cm o anegamientos en años normales y procesos de gleización asociados (cromas bajos). La limitante más destacada es el drenaje impedido. Régimen no percolante.

-Salortid típico: Ardisoles con endopedones salobres. Suelos con variadas limitaciones para la producción agropecuaria por su régimen climático, su concentración de sales so-



lubles, alcalinidad y drenaje impedido. Escasa pedogénesis con rasgos de hidromorfismo dentro de los 50 cm superficiales. Régimen no percolante.

-*Haplustol ácuico*: Ustoles de poco desarrollo y materiales parentales aluviales. Presentes en depresiones o llanuras de inundación. Presentan hidromorfismo con condiciones redox y cromas ≤ 2 en sus horizontes subsuperficiales. Condiciones ácuicas en algún momento la mayoría de los años (o drenaje artificial). Régimen no percolante.

-*Ustifluent típico*: Entisoles originados a partir de sedimentos aluviales, situados en llanuras de inundación de ríos y con régimen de humedad ústico, poca pendiente y sin contacto dénsico, lítico o paralítico dentro de los 25 cm de la superficie y un contenido de carbono orgánico mayor o igual a 0,2% a 125 cm de profundidad. Son afectados por inundaciones periódicas pero mantienen al menos 20 días consecutivos o 30 acumulativos de suelo no saturado hasta los 150 cm. Epipedones claros, con $\text{value} \geq 4$ en húmedo. Las limitantes productivas están dadas principalmente por el riesgo de inundación (sino existe drenaje artificial) y aluviones. Drenaje impedido por napa. Régimen no percolante.

-*Haplustol éntico*: Ustoles de poco desarrollo y materiales parentales eólicos, sin horizontes nátricos o argílicos y que no tienen duripanes u horizontes cálcicos o gípsicos dentro de los 100 cm superficiales y no posee capas petrocálcicas hasta los 150 cm de profundidad. Si puede poseer carbonatos libres por debajo de los 25 cm o un horizonte cámbico en formación. Suelo apto para la producción ganadera-agrícola con limitaciones para cultivos de verano, sin problemas de drenaje. Régimen percolante.

-*Haplustol fluvacuéntico*: Ustoles jóvenes con epipedón mólico originados a partir de sedimentos aluviales, situados en llanuras de inundación de ríos y con régimen de humedad ústico/ácuico y rasgos hidromorficos debido al nivel freático cercano a la superficie. Contenido de carbono orgánico irregular con la profundidad. Son afectados por inundaciones. Las limitantes productivas están dadas principalmente por el riesgo de inundación (sino existe drenaje artificial) y aluviones. Drenaje impedido por napa. Régimen no percolante.

-AMBIENTE DE LLANURA

Dominio edáfico 4

Unidad cartográfica 4a. Esta unidad abarca aproximadamente las progresivas entre 30-43 km y una superficie pequeña próxima a la localidad de Argerich. Se compone de suelos de escaso desarrollo, en general Entisoles o Molisoles énticos. Asociación de Haplustol éntico franco grueso desarrollado en los planos y pie de médanos; Haplustol éntico, somero en sectores con tosca y Torripsamment ústico en las crestas de los médanos. Como suelos menores en sectores bajos y vías de escurrimiento se presentan Torrifluent típicos. En observaciones realizadas por Pérez y Schwindt (2006) también se menciona Ustipsamment típico cercano a la progresiva de 33,0 km y Asensio y Sartor (2003) mencionan ese mismo subgrupo en la localidad de Argerich (progresiva aproximada 95 km).



-*Haplustol éntico*: Ustoles de poco desarrollo y materiales parentales eólicos, sin horizontes nátricos o argílicos y que no tienen duripanes u horizontes cálcicos o gypsicos dentro de los 100 cm superficiales y no posee capas petrocálcicas hasta los 150 cm de profundidad. Sí puede poseer carbonatos libres por debajo de los 25 cm o un horizonte cámbico en formación. Suelo apto para la producción ganadera-agrícola con limitaciones para cultivos de verano, sin problemas de drenaje. Régimen percolante.

-*Torrripsamment ústico*: Suelos de textura gruesa con un régimen de humedad del suelo arídico (o tórrido) que limita con un ústico y una sección de control de humedad que, en años normales, está seca en todas partes, por menos de tres-cuartas partes de los días acumulativos por año cuando la temperatura del suelo a una profundidad de 50 cm abajo de la superficie del suelo es de 5 °C o más alta. Las limitantes más importantes son derivadas de su textura como un drenaje excesivo, baja capacidad de retención hídrica, baja estabilidad y en general baja fertilidad química y física. Régimen percolante.

-*Torrifluent típico*: Suelos originados a partir de sedimentos aluviales con régimen de humedad arídico, poca pendiente y sin contacto dénsico, lítico o paralítico dentro de los 25 cm de la superficie y un contenido de carbono orgánico mayor o igual a 0,2% a 125 cm de profundidad. Sin dificultades de drenaje, régimen percolante.

-*Ustipsamment típico*: Suelos profundos de textura gruesa (arenoso franco o más grueso) y régimen de humedad ústico sin diferenciación importante entre horizontes y con capa freática profunda. Las limitantes más importantes son una excesiva percolación debido a su textura con alto porcentaje de arena, periodos con baja o nula disponibilidad de agua durante el verano principalmente y baja fertilidad química y física. Régimen percolante.

Unidad cartográfica 4b. Se extiende desde las proximidades de Teniente Origone hasta la ciudad de Médanos abarcando aproximadamente desde la progresiva 43 km hasta 86 km. El paisaje se compone de extensas planicies, modeladas sobre arenas de origen eólico, que han cubierto totalmente la superficie de las mismas. En esta unidad prevalece un relieve plano con algunas ondulaciones suaves. Los suelos forman un complejo de Haplustol éntico, franco grueso ubicado en los planos; Ustipsamment típico, somero desarrollado sobre un delgado espesor de sedimentos arenosos que se asienta sobre la costra calcárea y Ustipsamment típico sobre sedimentos arenosos de más de un metro de espesor.

En posiciones deprimidas y bajos se presentan Haplustol éntico y Torrifluent típico. En reinterpretaciones más recientes también se incluye Ustortent arídico.

-*Ustipsamment típico*: Suelos de textura gruesa (arenoso franco o más grueso) y régimen de humedad ústico sin diferenciación importante entre horizontes y con napa freática profunda. Las limitantes más importantes son una excesiva percolación debido a su textura con alto porcentaje de arena, periodos con baja o nula disponibilidad de agua durante el verano principalmente y baja fertilidad química y física. Régimen percolante.

-*Torrifluent típico*: Suelos originados a partir de sedimentos aluviales con régimen de humedad arídico, poca pendiente y sin contacto dénsico, lítico o paralítico dentro de los 25 cm de la superficie y un contenido de carbono orgánico mayor o igual a 0,2% a 125 cm



de profundidad. Son los Fluvents de régimen más seco y raramente inundables. Sin dificultades de drenaje, régimen percolante.

-*Ustortent arídico*: Suelos poco desarrollados, generalmente heredados de otros suelos recientemente erosionados y como consecuencia de ello no posee epipedones diagnósticos. Poseen un régimen de humedad entre ústico y tórrido (arídico) y sin contacto lítico o paralítico dentro de los 50 cm superficiales. Sus limitantes más importantes son climáticas, baja fertilidad física y química y riesgo de erosión.

Unidad cartográfica 4c. Abarca un tramo acotado entre las localidades de Mayor Buratovich y Tte. Origone y desde Médanos (progresiva 86 km) hasta las proximidades de Argerich (progresiva 91 km). Se compone de una asociación de Ustipsamment típico con Torripsamment ústico, desarrollados en las planicies, y Cuarzipsamment típico en sectores medanosos. Como suelos menores se pueden mencionar Haplustol éntico en sectores deprimidos donde hay cierta acumulación de humedad.

-*Ustipsamment típico*: Suelos profundos de textura gruesa (arenoso franco o más grueso) y régimen de humedad ústico sin diferenciación importante entre horizontes y con napa freática profunda. Las limitantes más importantes son una excesiva percolación debido a su textura con alto porcentaje de arena, periodos con baja o nula disponibilidad de agua durante el verano principalmente y baja fertilidad química y física. Régimen percolante.

-*Torripsamment ústico*: Suelos de textura gruesa con un régimen de humedad del suelo arídico (o tórrido) que limita con un ústico y una sección de control de humedad que, en años normales, está seca en todas partes por menos de tres-cuartas partes de los días acumulativos por año cuando la temperatura del suelo a una profundidad de 50 cm abajo de la superficie del suelo es de 5 °C o más alta. Las limitantes más importantes son derivadas de su textura como un drenaje excesivo, baja capacidad de retención hídrica, baja estabilidad y en general baja fertilidad química y física. Régimen percolante.

-*Cuarzipsamment típico*: Suelos arenosos con más del 90% de los minerales resistentes a la meteorización en la fracción 0,02-2 mm y napa freática profunda durante todo el año. Las limitantes más importantes son derivadas de su textura como un drenaje excesivo, baja capacidad de retención hídrica, baja estabilidad y en general baja fertilidad química y física. Régimen percolante.

-*Haplustol éntico*: Ustoles de poco desarrollo y materiales parentales eólicos, sin horizontes nátricos o argílicos y que no tienen duripanes u horizontes cálcicos o gípsicos dentro de los 100 cm superficiales y no posee capas petrocálcicas hasta los 150 cm de profundidad. Si puede poseer carbonatos libres por debajo de los 25 cm o un horizonte cámbico en formación. Suelo apto para la producción ganadera-agrícola con limitaciones para cultivos de verano, sin problemas de drenaje. Régimen percolante.



-AMBIENTE LITORAL

Dominio edáfico 26.

Unidad cartográfica 26a. Comprende una pequeña porción del trazado del acueducto desde Argerich hasta el salitral de “La Vidriera”, aproximadamente entre las progresivas 96-98 km. Es una consociación de Ustifluent ácuico franco fino, distribuido en toda la unidad. En sectores aislados se observa Natrustol típico y Nastrustalf típico.

-Ustifluent ácuico: Suelos originados a partir de sedimentos aluviales/marinos ubicado en microelevaciones de las llanuras marinas, con régimen de humedad ústico y dificultades severas de drenaje y uno o más horizontes dentro de los 50 cm con empobrecimientos redox y cromas iguales o menores a 2 (gleizado) y condiciones ácuicas en años normales a menos que sean drenados artificialmente. Las limitantes están vinculadas al drenaje imperfecto, anegamiento y la presencia de sales. Régimen no percolante.

-Natrustol típico: Ustoles evolucionados a partir de sedimentos aluviales/marinos ubicados en llanuras marinas. Posee un horizonte nátrico comúnmente situado directamente bajo el epipedón mólico, puede hallarse también un horizonte álbico suprayacente a un nátrico columnar. Generalmente comprende áreas pequeñas planas o cóncavas. Comúnmente gleizados, sin cristales visibles de yeso o sales solubles. Suelos profundos con drenaje impedido por endopedones nátricos, lo que constituye su principal limitante. También se asocia a ambientes salobres y bajo potencial redox (ambientes reducidos).

-Nastrustalf típico: Alfisoles de régimen ústico desarrollados a partir de sedimentos aluviales/marinos en microdepresiones de las llanuras marinas y con horizonte nátrico. Suelos profundos que no poseen impedimentos físicos como duripanes o tosca. El drenaje se ve impedido por el endopedón nátrico y las texturas más finas que francas en todo el perfil. Las limitantes principales están vinculadas al drenaje imperfecto, anegamiento y la presencia de sales y sodio.

Unidad cartográfica 26b. Esta unidad abarca el salitral de la vidriera y la zona de Gral. Daniel Cerri. Se compone de una asociación de Ustifluent ácuico, franco fino, ocupando las partes más elevadas del relieve, con Natrustalf típico en áreas deprimidas. Baraldi y Micoli (2002) también hallaron Acuisalid cálcico en el extremo distal del valle del río Sauce Chico y Calciustol oxiácuico en la zona de chacras.

-Ustifluent ácuico: Suelos originados a partir de sedimentos aluviales/marinos ubicado en microelevaciones de las llanuras marinas, con régimen de humedad ústico y dificultades severas de drenaje y uno o más horizontes dentro de los 50 cm con empobrecimientos redox y cromas iguales o menores a 2 (gleizado) y condiciones ácuicas en años normales a menos que sean drenados artificialmente. Las limitantes están vinculadas al drenaje imperfecto, anegamiento y la presencia de sales. Régimen no percolante.

-Nastrustalf típico: Alfisoles de régimen ústico desarrollados a partir de sedimentos aluviales/marinos en microdepresiones de las llanuras marinas y con horizonte nátrico. Suelos profundos que no poseen impedimentos físicos como duripanes o tosca. El drenaje se ve impedido por el endopedón nátrico y las texturas más finas que francas en todo el perfil.



Las limitantes principales están vinculadas al drenaje imperfecto, anegamiento y la presencia de sales.

-*Acuisalid cálcico*: Ardisoles salinos desarrollados sobre sedimentos aluviales suprayacentes a marinos, con horizonte cálcico o petrocálcico. Corresponden a posiciones bajas y con nivel freático cercano a la superficie, poseen rasgos de hidromorfismo. No posee grietas o alta extensibilidad linear (bajo o nulo contenido de arcillas expandibles). Las limitantes principales son su elevado contenido de sales y sodio y drenaje impedido debido a horizontes con baja conductividad hidráulica y nivel freático elevado.

-*Calciustol oxiácuico*: Ustoles de escaso desarrollo sobre sedimentos aluviales calcáreos (con reacción al HCl 10%) en todo el perfil y/o endopedón cálcico. Normalmente no están asociados a posiciones con aluviones recurrentes. Nivel freático dentro de los 100 cm superficiales en al menos 20 días consecutivos o 30 días acumulativos al año. Las limitantes principales son un drenaje imperfecto y alcalinización.

Unidad cartográfica 26c. Comprende áreas lindantes a la unidad cartográfica 26b situadas en la localidad de Gral Daniel Cerri y su acceso. Asociación de Salortid acuólico, franco grueso, con Natrustol típico. Ambos se ubican indistintamente en todas las posiciones del paisaje. En áreas muy anegables se pueden encontrar Ustifluent típico.

-*Salortid acuólico*: Ardisoles con endopedones salobres, saturados con agua en una o más capas dentro de los 100 cm de profundidad por al menos un mes al año. Suelos muy limitados en su potencial productivo debido a su régimen climático, concentración de sales solubles y susceptibilidad al anegamiento. Régimen no percolante.

-*Natrustol típico*: Ustoles evolucionados a partir de sedimentos aluviales/marinos ubicados en llanuras marinas. Posee un horizonte nátrico comúnmente situado directamente bajo el epipedón mólico, puede hallarse también un horizonte álbico suprayacente a un nátrico columnar. Generalmente comprende áreas pequeñas planas o cóncavas. Comúnmente gleizados, sin cristales visibles de yeso o sales solubles. Suelos profundos con drenaje impedido por endopedones nátricos, lo que constituye su principal limitante. También se asocia a ambientes salobres y bajo potencial redox (ambientes reducidos).

-*Ustifluent típico*: Entisoles originados a partir de sedimentos aluviales, situados en llanuras de inundación de ríos y con régimen de humedad ústico, poca pendiente y sin contacto dénsico, lítico o paralítico dentro de los 25 cm de la superficie y un contenido de carbono orgánico mayor o igual a 0,2% a 125 cm de profundidad. Son afectados por inundaciones periódicas pero mantienen al menos 20 días consecutivos o 30 acumulativos de suelo no saturado hasta los 150 cm. Epipedones claros, con $\text{value} \geq 4$ en húmedo. Las limitantes productivas están dadas principalmente por el riesgo de inundación (sino existe drenaje artificial) y aluviones. Drenaje impedido por napa. Régimen no percolante.



-AMBIENTE DEL VALLE DEL ARROYO NAPOSTÁ GRANDE.

Dominio edáfico 3.

Asociación de Paleustoles petrocálcico fino, somero con Haplustol típico, ubicado en los planos con tosca más profunda. En sectores con sedimentos eólicos de textura más gruesa Amiotti *et al.* (2010) mencionan para las laderas del valle inferior del Arroyo Napostá Grande Calciustept petrocálcico que coexisten con Ustipsamment típico. Adrián y Carioni (2001) también describen dos Paleustol petrocálcico correspondientes a laderas del mismo valle dentro del predio del Dpto. de Agronomía (UNS). En llanuras de inundación del Arroyo Napostá se identificaron también Ustifluvent ácuico.

-*Paleustol petrocálcico*. Ustoles de escasa evolución derivados de sedimentos eólicos moderadamente gruesos (franco-arenosos o más fino) recientes o loésoides en algunos casos, con un horizonte petrocálcico dentro de los 150 cm superficiales, sin horizonte argílico. En general cuentan con excelente fertilidad física y química si provienen de sedimentos loessoides, sin embargo la productividad se ve muy limitada en las fases someras por la escasa profundidad efectiva (<50 cm). Suelos excesivamente drenados si provienen de sedimentos gruesos.

-*Haplustol típico*: Ustoles de poco desarrollo y materiales parentales eólicos, sin horizontes nátricos o argílicos y que no tienen duripanes u horizontes cálcicos o gípsicos dentro de los 100 cm superficiales y no posee capas petrocálcicas hasta los 150 cm de profundidad. Si puede poseer carbonatos libres por debajo de los 25 cm o un horizonte cámbico en formación. Suelo apto para la producción ganadera-agrícola, muy provisto de materia orgánica en superficie con limitaciones para cultivos de verano, sin problemas de drenaje. Régimen percolante.

-*Calciustept petrocálcico*: Suelos de texturas gruesas (franco-arenosos o más gruesos) de escaso desarrollo con epipedón ócrico pobre en materia orgánica, horizonte cálcico y/o petrocálcico dentro de los 100 cm superficiales aunque frecuentemente se encuentra a menor profundidad. Entre sus limitantes más importantes se encuentran un clima semi-árido, escasa profundidad efectiva, baja fertilidad física y química y grado de inclinación si se encuentran en pendientes pronunciadas de más de 3%.

-*Ustipsamment típico*: Suelos profundos de textura gruesa (arenoso franco o más grueso) y régimen de humedad ústico sin diferenciación importante entre horizontes y con napa freática profunda. Las limitantes más importantes son una excesiva percolación debido a su textura con alto porcentaje de arena, periodos con baja o nula disponibilidad de agua durante el verano principalmente y baja fertilidad química y física. Régimen percolante.

-*Ustifluvent ácuico*: Suelos originados a partir de sedimentos aluviales de llanuras de inundación de ríos o arroyos, con régimen de humedad ústico y dificultades severas de drenaje y uno o más horizontes dentro de los 50 cm con empobrecimientos redox y cromas iguales o menores a 2 (gleizado) y condiciones ácuicas en años normales a menos que sean drenados artificialmente. Las limitantes están vinculadas al drenaje imperfecto, anegamiento y la presencia de sales. Régimen no percolante.



1.2.4 Recursos Hídricos

1.2.4.1 Agua Superficial

Se puede establecer que, de acuerdo con la terminología estandarizada internacionalmente, la Hidrología se refiere al agua sobre la superficie del terreno (Aguas Continentales), diferenciándose así de la Oceanografía que estudia el agua en los mares (Aguas Marítimas) y de la Meteorología que estudia el Agua en la atmósfera. La Hidrología Superficial, estudia las corrientes de agua que riegan la superficie de la tierra, morfológicamente, ríos y arroyos; mientras que los lagos y lagunas constituyen depósitos aislados naturales de agua, contenidos en depresiones geomorfológicas cerradas. La hidrología superficial constituye el agua de directa disponibilidad, su presencia y volumen dependen de la condición hídrica del clima regional, relacionándose su régimen con la estacionalidad y carácter de las precipitaciones.

Desde el punto de vista de la Ingeniería Civil, la Hidrología incluye los métodos para determinar los parámetros específicos como elementos de diseño de las obras que tienen relación con el uso y protección del agua; como es el caso de la construcción de represas, canales, drenajes pluviales y acueductos (como en el presente estudio). Los proyectos Hidráulicos están íntimamente ligados a los usos que el hombre hace del agua, pudiendo ser éstos los que la utilizan con fines de aprovechamiento y los que suministran protección contra los posibles efectos dañinos de ésta. Así, el uso de la Hidrología en la Ingeniería Civil, es fundamental para el planeamiento, diseño y operación de dichos proyectos (Bolinaga et al., 1999; Guevara y Cartaya, 2004).

El área de estudio del proyecto, que comprende la Obra Acueducto Pedro Luro – Bahía Blanca, involucra tres partidos del Sur de la provincia de Buenos Aires: Villarino, Bahía Blanca y Coronel Rosales. En ésta sección se describe de manera detallada la hidrología superficial y de acuerdo a la distribución de los escurrimientos, se considera conveniente para el estudio, dividirla en dos regiones (Figura 1.2.4.1.a): “Región Norte”, comprende los partidos de Bahía Blanca, Coronel Rosales y el norte de Villarino; y la “Región Sur” que abarca el Sur del partido de Villarino.

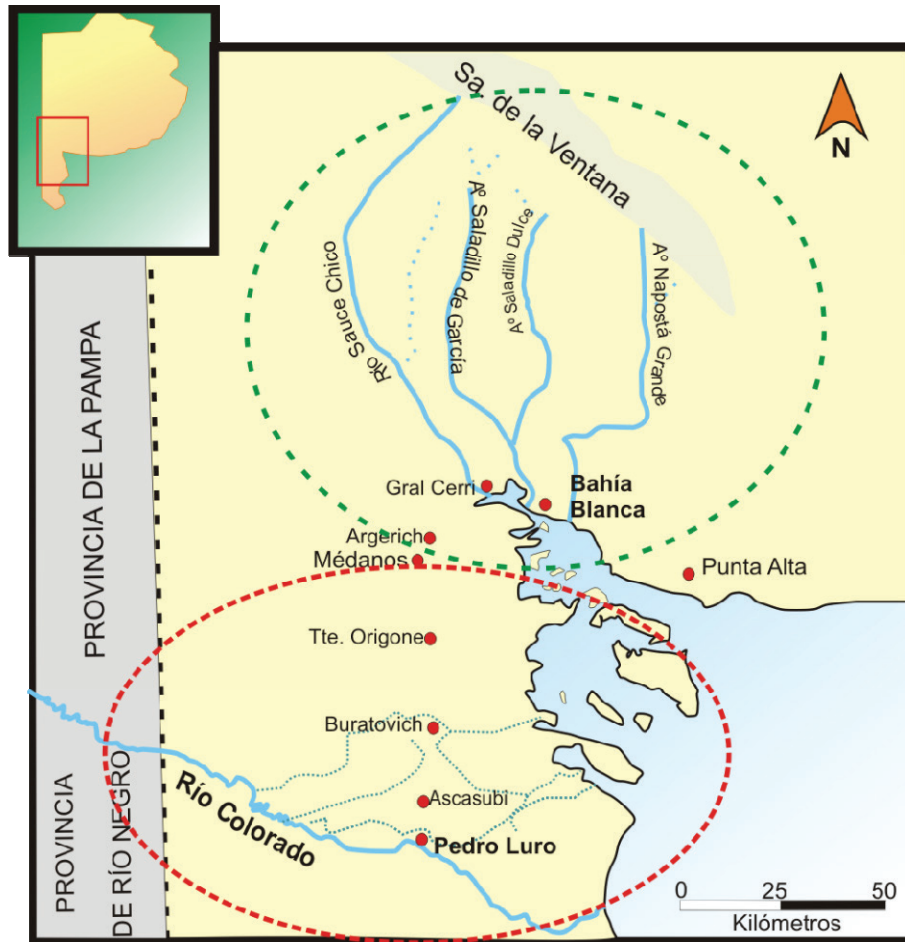


Figura 1.2.4.1.a. Área de estudio. Región Norte y Región Sur.

1.2.4.1.1. Hidrología de la Región Norte

Esta región comprende el partido de Bahía Blanca, Coronel Rosales y Norte de Villarino. Según una transecta Oeste-este, a los 38° de latitud Sur, aproximadamente, se interceptan los cursos del río Sauce Chico, los arroyos Saladillo de García, Saladillo Dulce, Napostá Grande y el río Sauce Grande. El primero, forma parte del límite con el Partido de Villarino y junto a los arroyos mencionados descarga sus aguas en el Estuario de Bahía Blanca, mientras que, el Sauce Grande forma parte del límite Este del área con el Partido de Coronel Dorrego, donde su curso se desvía hacia proximidades de la localidad de Monte Hermoso, donde descarga sus aguas en la costa atlántica.

De todos estos cursos, solo poseen importancia como “recurso hídrico” el río Sauce Chico, el arroyo Napostá Grande y el río Sauce Grande. Todos ellos reciben sus aportes y dan comienzo a su red de drenaje en el Sistema de Ventana, mientras que los demás, tienen su origen en la planicie Surventánica con muy escaso volumen y régimen perdedor o influente, por lo que pierden su interés como probables fuentes de abastecimiento.



En la Tabla 1.2.4.1.1.a. se sintetizan las características destacables de las cuencas de interés, según información proveniente del Consejo Federal de Inversiones (1951), García y García (1964), Salas (1975), Albouy (1994) y Carrica (1998).

Tabla 1.2.4.1.1.a. Datos de los principales cursos que atraviesan el Partido de Bahía Blanca

Sistema Fluvial	Área de la cuenca (Km ²)	Caudal máx. (m ³ /seg)	Caudal min. (m ³ /seg)	Módulo (m ³ /seg)	Derrame anual (hm ³)
A° Napostá Grande	1.237	220	0,06	0,4 a 0,5	13.430
Río Sauce Chico	1.800	570	0,30	1,5 a 1,6	47.463
Río Sauce Grande	4.181	1900	0,75	3,3 a 3,5	106.276

Aunque fuera del área de influencia del presente estudio, es necesario describir muy brevemente algunas características del río Sauce Grande, ya que es el mayor sistema fluvial del área Surventánica y el que contribuye en el abastecimiento de las poblaciones que lo circundan. La cuenca de aportes comienza en las vertientes que enmarcan el valle longitudinal de Ventania, respectivamente cordones de Curamalal – Ventana y Tunas – Pillahuinco. El curso es de carácter alóctono hasta llegar al partido de Bahía Blanca donde en inmediaciones al área de estudio, a 65 km al NE de la ciudad, forma el embalse Paso de las Piedras y continúa luego su curso, desviando hacia el Este, al encontrar la barrera de dunas litorales, hasta tomar la laguna Sauce Grande antes de desembocar en el mar.

El dique Paso de las Piedras se habilita durante la década de 1970, diseñado sobre el curso del río Sauce Grande a los 38°23'49" de latitud Sur y 61°45'00" de longitud Oeste, con el fin de resolver el abastecimiento de agua a la ciudad de Bahía Blanca y su entorno. Éste lago artificial comprende una superficie de 4.000 hectáreas y un volumen de 328 Hm³.

Los sistemas del río Sauce Chico y Napostá Grande, al igual que el anterior, se definen como cursos autóctonos con sus nacientes en la vertiente Suroccidental del cordón de Ventania. Atraviesan la llanura Surventánica sin recibir nuevos aportes y desembocan, como ya mencionamos, en los alrededores de la ciudad de Bahía Blanca en el estuario homónimo. Al atravesar el frente marítimo coincidente con el sector interno del estuario, cambian de un comportamiento encajado y meandrroso en la llanura, a una disposición abierta, con distributarios variables en el tiempo.

El Estuario de Bahía Blanca está ubicado entre los 38° y 35° de latitud Sur, con un recorrido cercano a los 80 Km y rumbo NO – SE, Surcado por un gran número de canales marinos que desaguan en el Canal Principal de Navegación, con una superficie de hasta 2.300 Km², incluyendo amplias planicies de marea e islas. La hidrografía y circulación está principalmente controlada por la compleja morfología del sistema y tiene una importante influencia en la acción marina a través de las mareas. Si bien ocurren procesos de mezcla con agua dulce, estos se restringen a la zona media y la cabecera del mismo (Perillo et al., 2004). La red de drenaje superficial que introduce aguas continentales (dulces) al sistema corresponde a afluentes principales como el río Sauce Chico en la cabecera del estuario y el arroyo Napostá Grande que desemboca en la zona media del canal principal. Además existen arroyos menores que llegan al estuario sobre el veril Norte: Saladillo de García, Saladillo Dulce y el canal Maldonado. La zona interior del estuario se continúa con el Salitral de la Vidriera, que penetra en el continente en la dirección O - NO, in-



cluyendo salinas y lagunas. Estos sectores se encuentran inundados de acuerdo a la estacionalidad de la pluviometría.

A continuación, se describen las tres cuencas hidrológicas de la Región Norte, denominadas: cuenca hidrológica del río Sauce Chico, cuenca hidrológica de los arroyos Saladillo y cuenca hidrológica del arroyo Napostá Grande (Figura 1.2.4.1.1.a.).

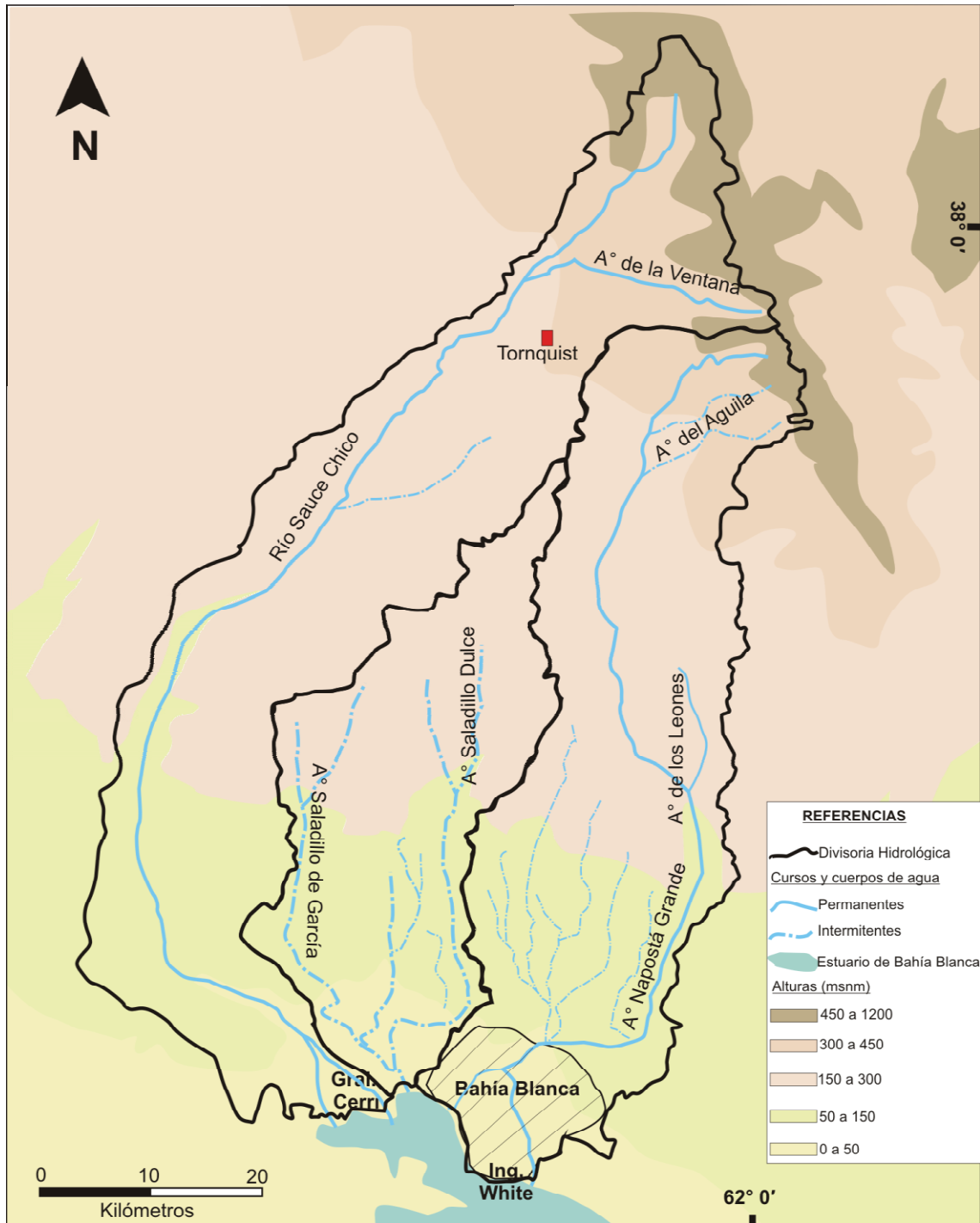


Figura 1.2.4.1.1.a. Cuencas Hidrológicas de la Región Norte



Las cuencas de esta región se caracterizan por presentar un año hidrológico que comienza a fines del período estival, en febrero, donde se producen los valores máximos de precipitación. Antes de este período las reservas de agua alcanzan un mínimo y la red de drenaje en las cuencas altas, en zonas parcialmente inactivas, sufren procesos de evapotranspiración responsables de importantes pérdidas de agua. El invierno es el mes con menos lluvias, sin embargo, la humedad en la cuenca es alta debido a la baja tasa de evapotranspiración y al efecto de la recarga de acuíferos que también alimentan el caudal de los ríos. La primavera es la segunda estación más lluviosa y las cuencas presentan un importante almacenamiento de agua que escurre superficialmente. El final de la primavera está evidenciado por escasos eventos de precipitación que se suman a una alta tasa de evapotranspiración, responsables de la disminución de las reservas de agua, situación que afecta el caudal de los ríos y arroyos. Este fenómeno tiene su mayor expresión en verano.

Los resultados presentados a continuación derivan de varios estudios previos realizados por Bonorino 1988, 1989, 1991, 1994, 1999; Carrica et al., 1992; Albouy 1994; Rossi 1996; Bonorino et al. 1996, 1997, 1999, 2000, 2001; Carrica 1998; Carrica y Lexow 2002, 2004, 2005; Albouy et al., 2005., e información tomada de la Autoridad del Agua de la provincia de Buenos Aires (ADA) y la Municipalidad de Bahía Blanca. Todos estos resultados se complementaron con los datos obtenidos por el “Proyecto ECOMANAGE LNEC – Proc. 0607/17/15488 publicados en el Relatorio 237/2007 NAS en el año 2007. En particular, los datos obtenidos sobre el río Sauce Chico, se completaron con información extraída de un informe inédito realizado por el CFI y la FUNS en el año 2011.

CUENCA HIDROLÓGICA DEL ARROYO NAPOSTÁ GRANDE

La cuenca del arroyo Napostá Grande abarca una superficie de 1237 km², forma parte de la vertiente Suroccidental de las Sierras Australes de la Provincia de Buenos Aires y recorre 130 km sobre la llanura Surventánica hasta su desembocadura en el estuario de Bahía Blanca. De acuerdo a las características del medio físico y el diseño y funcionalidad de la red de drenaje se puede subdividir a la superficie de la cuenca en tres sectores denominados subcuenca superior, media e inferior (figura 1.2.4.1.1.b.).

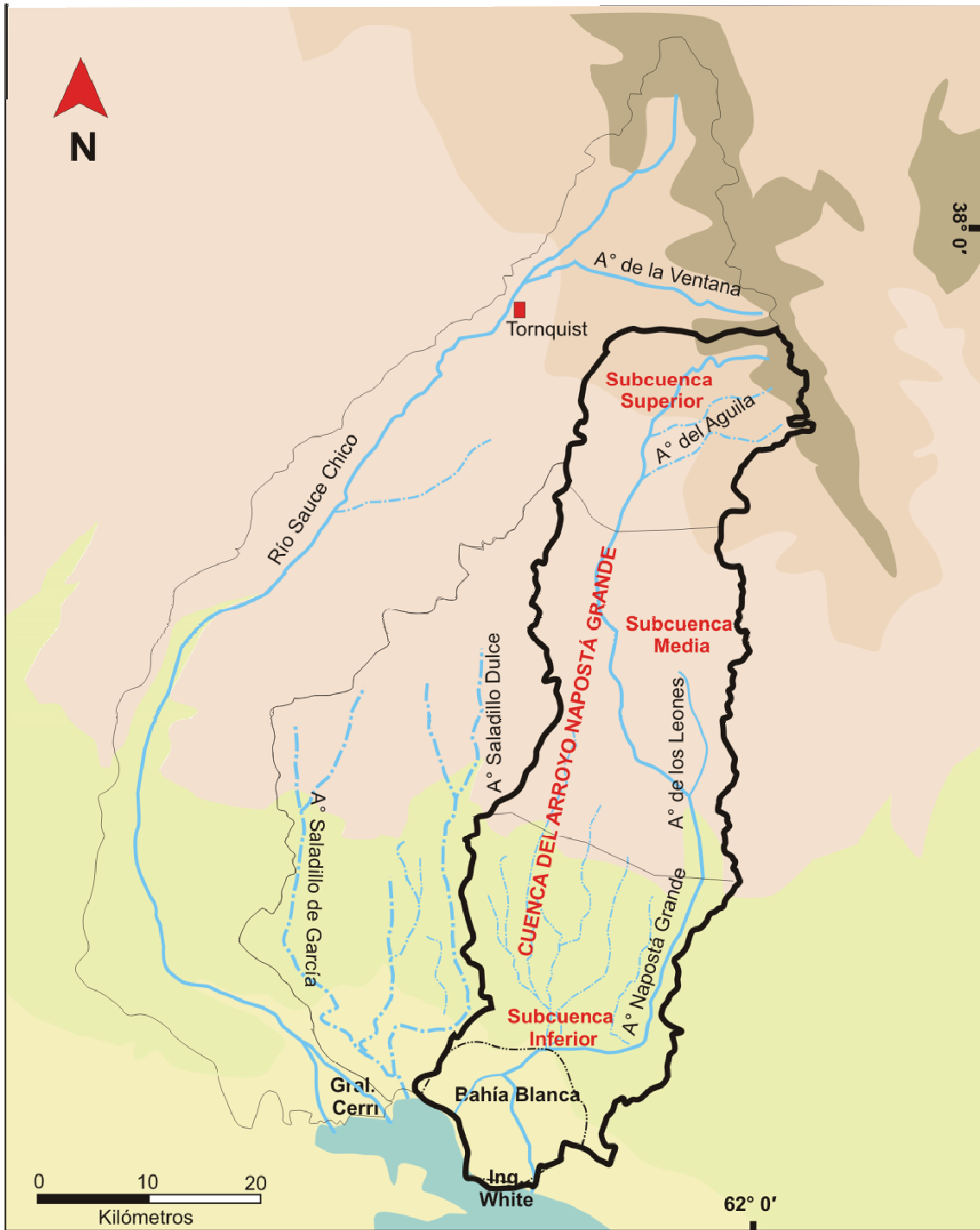


Figura 1.2.4.1.1.b. Cuenca Hidrológica del arroyo Napostá Grande.



La subcuenca Superior tiene su cierre hidrológico en el sector del cerro del Águila. Éste tramo se encuentra comprendido casi en su totalidad en el partido de Tornquist, el lecho del arroyo presenta características rocosas y caudales en el orden de los $0.4 \text{ m}^3/\text{seg}$. La subcuenca Media se extiende hasta la “vieja estación de aforos de Puente Canesa” en cercanías a la ciudad de Bahía Blanca. El valle que recorre posee pendientes suavizadas y los caudales aumentan respecto de la cuenca superior en un 50%. La subcuenca inferior, culmina en el Estuario de Bahía Blanca, sobre un relieve llano y un lento escurrimiento divergente.

Se destaca el punto en la cuenca inferior a partir del cual el arroyo atraviesa a la ciudad de Bahía Blanca, ya que lo hace de manera singular, acusando un condicionamiento de origen tectónico, a partir del cual se pueden diferenciar tres tramos hasta su desembocadura. En el primero, desde el Parque de Mayo hasta la calle Casanova, donde recorre la ciudad en dirección nordeste-sudeste con su cauce en condiciones naturales, a cielo abierto. Luego cambia bruscamente su rumbo, en sentido noroeste-sudoeste, rasgo tectónico coincidente con una estructura de orden secundario, y desde allí, hasta la Terminal de Ómnibus de la ciudad, el curso está entubado a lo largo de unos 6 kilómetros, aproximadamente. Finalmente, forma su desembocadura, a cielo abierto, hasta unir sus aguas con las del estuario Bahía Blanca.

Los caudales (Q) medidos, a lo largo del curso del arroyo Napostá Grande, varían entre $0.4 \text{ m}^3/\text{seg}$, en el Cerro del Águila, a $0.9 \text{ m}^3/\text{seg}$ en Puente Canesa, punto a partir del cual mantiene ese caudal, prácticamente, hasta su desembocadura. Aforos realizados a la altura del Parque Mayo indicaron caudales de 0.9 a $1 \text{ m}^3/\text{seg}$. Los caudales medios varían de 0.9 a $1 \text{ m}^3/\text{seg}$ (aprox. $86.400 \text{ m}^3/\text{día}$) según Carrica (1998) y datos tomados de ECOMANAGE LNEC (2007).

La composición del agua, en un área definida, resulta de un conjunto de factores que influyen en su calidad; tales como el clima, la topografía, la geología, el tipo de suelos y la vegetación. La calidad del agua varía en el tiempo y el espacio y su caracterización válida principalmente un período de muestreo específico y local. A continuación se presentan los resultados obtenidos del proyecto ECOMANAGE (2007). Los sitios de muestreo se designan como S1 a S8 desde sus nacientes hasta su desembocadura, respectivamente. En las Tablas 1.2.4.1.1.b. y 1.2.4.1.1.c. se presentan los resultados de los análisis físico-químicos:



Tabla 1.2.4.1.1.b. Resultados de los análisis de las muestras tomadas en el curso del arroyo Napostá Grande (S1 a S8)

SITE	Lat[S]	Long[W]	Color	Odor	Turbidity	Sediment	TDS	Alkalinity	Hardness	Cl ⁻	SO ₄ ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Fe	As	F ⁻
			U.C		N.T.U.							[mg.L ⁻¹]				
S1	38.14530	62.09288	5	sg	0.3	Null	194	83	78	19	9	25	4	0.013	0.005	0.1
S2	38.18291	62.11711	5	sg	0.3	Null	300	173	134	34	11	37	10	0.016	0.008	0.5
S3	38.29657	62.17097	5	sg	0.2	Null	468	207	146	48	48	38	12	0.012	0.031	1.0
S4	38.59079	62.08802	15	sg	2.7	Null	839	278	153	44	164	38	14	0.028	0.095	2.6
S5	38.77030	62.23328	8	sg	3.7	Null	1,129	224	186	204	239	35	24	0.019	0.100	2.4
S6	38.73941	62.24746	8	sg	2.6	Null	1,170	312	178	212	236	41	18	0.021	0.110	2.9
S7	38.66841	62.12065	5	sg	1.7	Null	1,032	308	180	195	215	35	23	0.020	0.090	3.0
S8	38.67787	62.22260	15	sg	7.2	Null	1,136	312	168	220	212	18	30	0.013	0.080	2.8

Tabla 1.2.4.1.1.c. Resultados de los análisis de las muestras tomadas en el curso del arroyo Napostá Grande (S1 a S8)

SITE	Lat[S]	Long[W]	Cond		pH		T		Turb		DO		NO ₂ ⁻		NO ₃ ⁻		PO ₄		NH ₄		Water de wm(m)
			[μS.cm ⁻¹]				[°C]		[NTU]		[mg.L ⁻¹]		[mmoles.L ⁻¹]		[mmoles.L ⁻¹]		[mmoles.L ⁻¹]				
			April-06	Jun-06	April-06	Jun-06	April-06	Jun-06	April-06	Jun-06	April-06	Jun-06	April-06	Jun-06	April-06	Jun-06	April-06	Jun-06			
S1	38.14530	62.09288	266	420	7.7	8.0	12.0	9.8	1	21	5.7	5.6	0.2	0.1	5	35	0.4	0.4	14.2	10.7	-
S2	38.18291	62.11711	440	521	8.2	8.1	21.0	9.4	4	14	7.5	4.9	0.1	0.5	144	23	0.6	0.3	14.2	4.3	-
S3	38.29657	62.17097	687	727	9.0	9.0	13.3	11.1	2	6	12.5	11.4	0.3	0.2	112	70	0.3	0.8	10.6	6.4	-
S4	38.59079	62.08802	1,220	1,340	9.6	9.3	13.9	11.0	4	16	11.3	9.1	0.6	0.4	161	42	0.4	0.8	5.5	8.6	-
S5	38.77030	62.23328	1,730	nd	9.0	nd	14.3	nd	10	nd	7.9	nd	2.6	nd	106	nd	2.2	nd	8.7	nd	-
S6	38.73941	62.24746	1,770	nd	8.7	nd	14.6	nd	9	nd	8.5	nd	1.3	nd	90	nd	1.6	nd	10.2	nd	-
S7	38.66841	62.12065	1,480	nd	9.1	nd	12.9	nd	3	nd	9.3	nd	0.7	nd	46	nd	0.5	nd	7.1	nd	-
S8	38.67787	62.22260	1,760	nd	9.4	nd	13.2	nd	64	nd	9.5	nd	0.7	nd	35	nd	0.8	nd	3.9	nd	-

El agua muestra cambios considerables en el contenido de iones mayoritarios un alto contenido de Sólidos disueltos. Considerando el pH (véase la Tabla 1.2.4.1.1.c.), las aguas son alcalinas y presentan elevada dureza, posiblemente debido al origen calcáreo de parte de la composición del suelo.

En la figura 1.2.4.1.1.c. puede observarse la variación y distribución espacial de la conductividad a lo largo de la cuenca, entre valores de 800 y 1600 μS/cm, con un valor mediano de aproximadamente 1.400 μS/cm. Es posible detectar una tendencia general de un aumento de la conductividad eléctrica aguas abajo. No se observan cambios significativos comparando la situación actual con los resultados en la década de los años 90, aunque los puntos de muestreo no son exactamente los mismos.

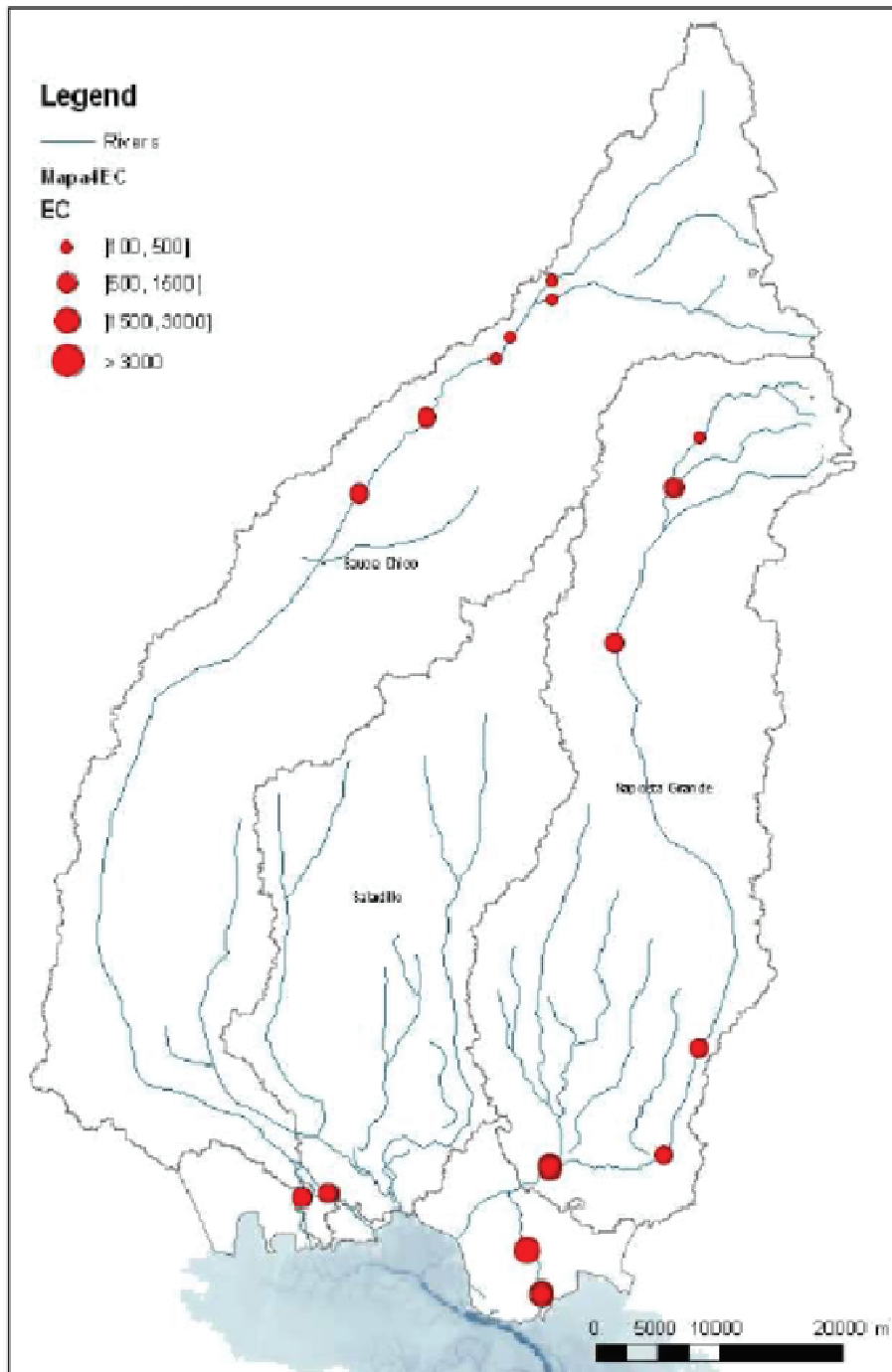


Figura 1.2.4.1.1.c. Variaciones de la conductividad eléctrica a lo largo de la cuenca del arroyo Napostá Grande

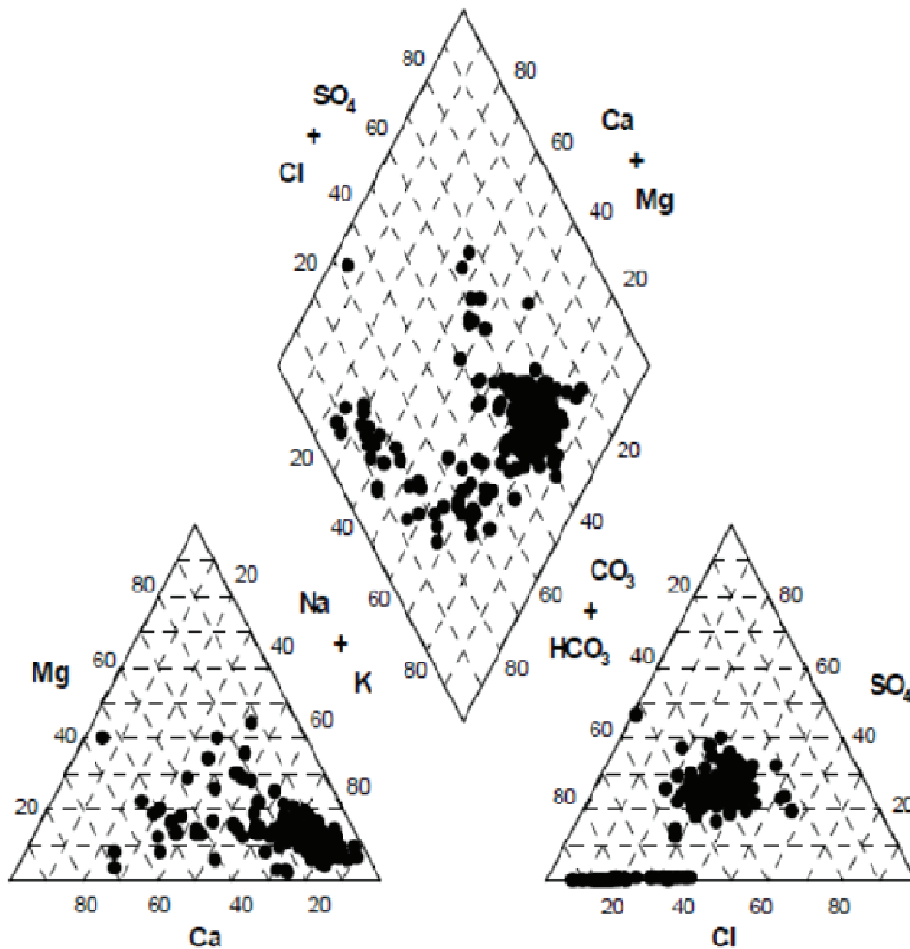


Figura 1.2.4.1.1.d. Diagrama de Piper para las aguas superficiales del arroyo Napostá Grande

En la figura 1.2.4.1.1.d. el Diagrama de Piper para las aguas superficiales de la cuenca Napostá Grande demuestra que de acuerdo a esta clasificación las mismas se denominan bicarbonatadas cálcicas.

Como puede verse en las figuras 1.2.4.1.1.e. y 1.2.4.1.1.f, la concentración de nitrógeno en el agua, en todas sus formas principales, es baja. Por el contrario, el contenido de arsénico (As) y fluoruro (F) es bastante alto en relación a las muestras analizadas. La mediana de As es $0,09 \text{ mg.L}^{-1}$ y la mediana F es de $2,38 \text{ mg.L}^{-1}$, siendo valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2006) $0,01$ y $1,5 \text{ mg.L}^{-1}$, respectivamente. La presencia de estos dos elementos es aleatoria en el espacio y puede ser atribuido al contacto con algunos componentes de los sedimentos loessicos ("loess") que cubren la región (Bonorino et al., 2001).

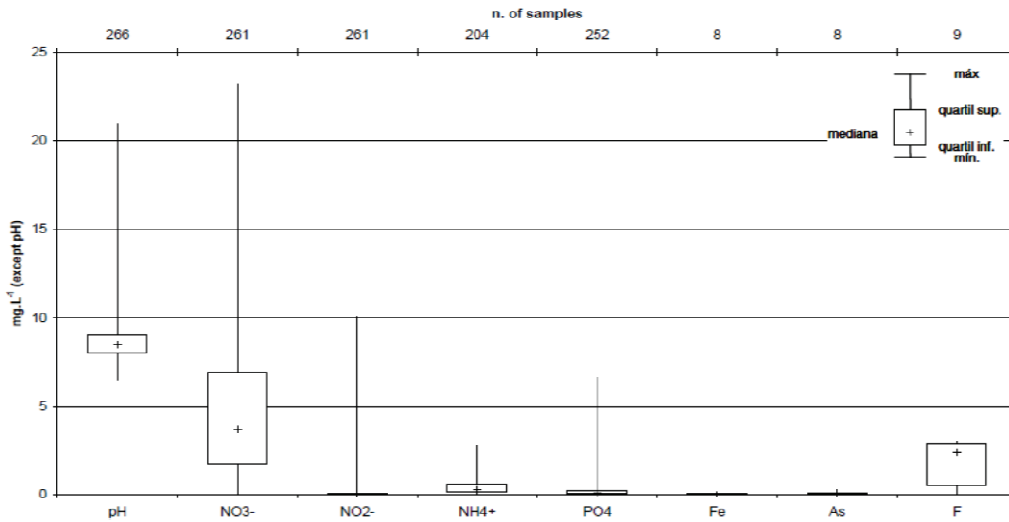


Figura 1.2.4.1.1.e. Concentraciones de iones mayoritarios y otros parámetros de las aguas superficiales del arroyo Napostá Grande.

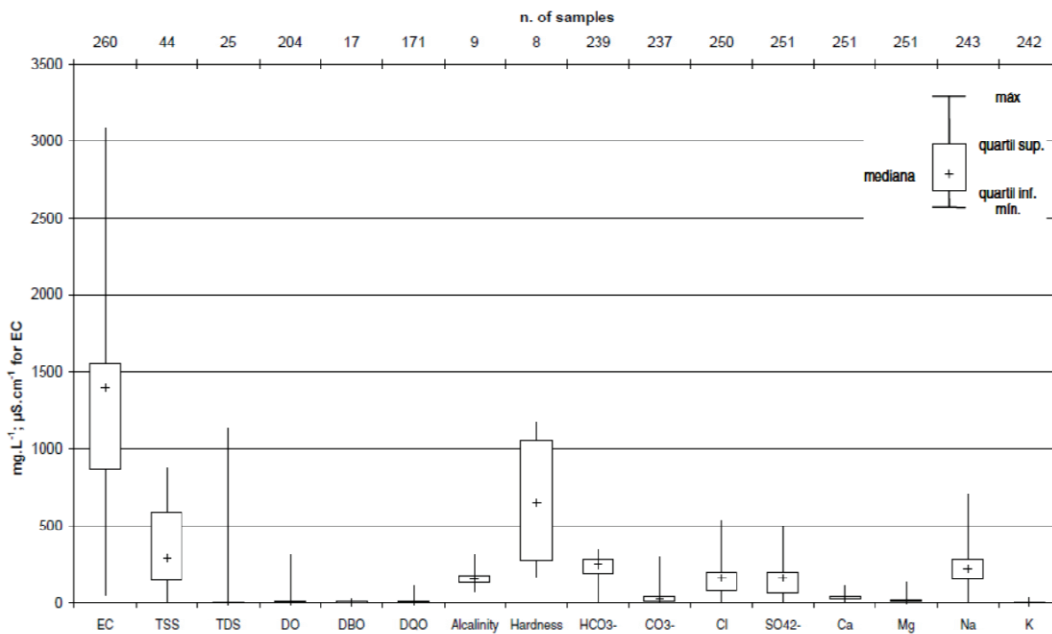


Figura 1.2.4.1.1.f. Concentraciones de algunos iones y de pH en las aguas superficiales del arroyo Napostá Grande.

En las muestras tomadas antes y después de la ciudad de Bahía Blanca (figura 1.2.4.1.1.g.) se observa que, en la mayoría de los casos, existe un aumento de la conductividad eléctrica del agua en las muestras tomadas aguas abajo de la ciudad. Sin embargo, en el contenido de nitratos (figura 1.2.4.1.1.h.) este contraste es más claro, con varios análisis duplicando el contenido de las muestras tomadas después de la ciudad. Los valores están por encima de los 50 mg.L⁻¹ definidos por la OMS (2006) para el agua potable.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

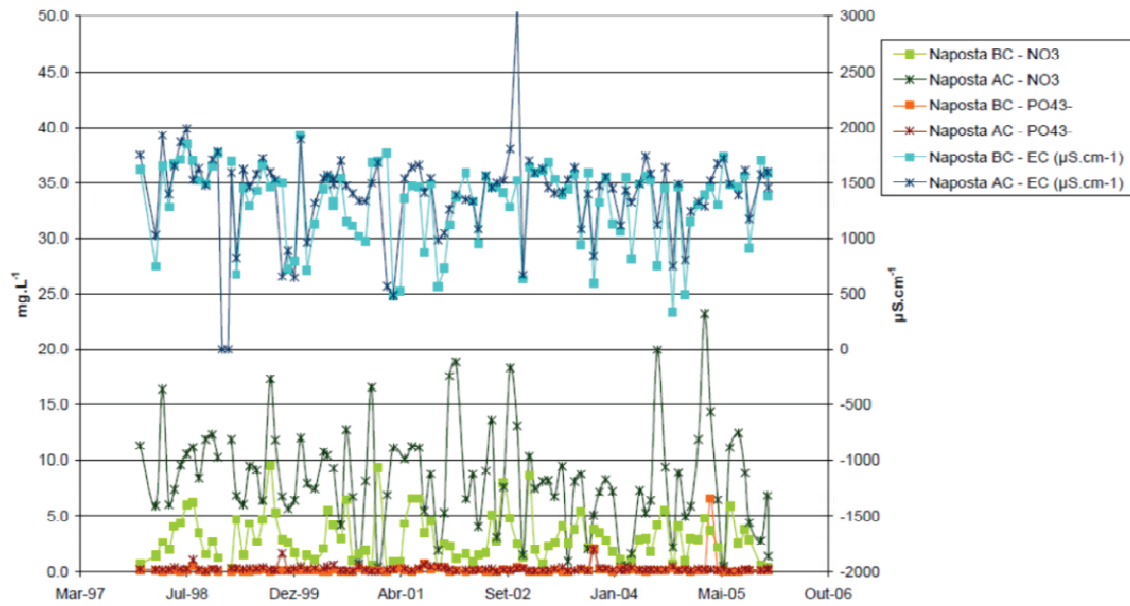


Figura 1.2.4.1.1.g. Calidad del agua superficial en el arroyo Napostá Grande, antes y después de la ciudad de Bahía Blanca

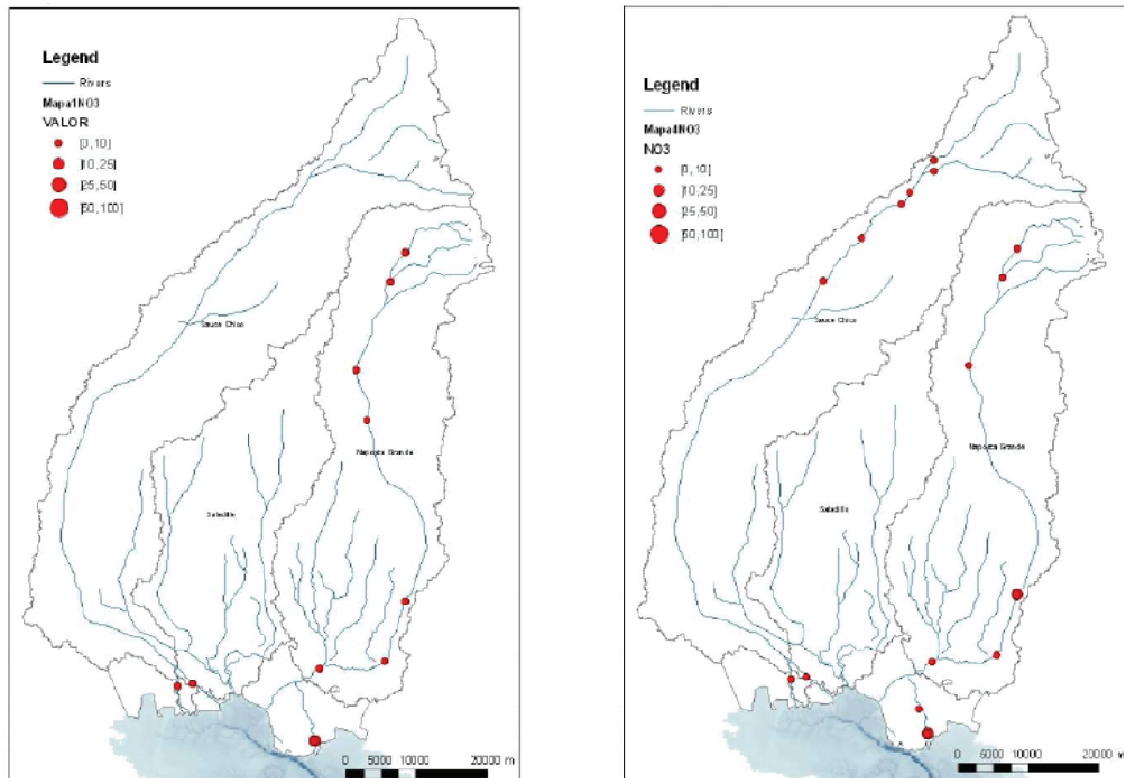


Figura 1.2.4.1.1.h. Variaciones de nitratos en la cuenca del arroyo Napostá Grande. A la izquierda datos obtenidos hasta la década del 90, a la derecha datos obtenidos entre los años 2005 y 2006.

CUENCA HIDROLÓGICA DE LOS ARROYOS SALADILLO (SALADILLO DE GARCÍA Y SALADILLO DULCE)

Respecto al drenaje superficial de estos arroyos (figura 1.2.4.1.1.i) y según Gonzalez Uriarte (1984), ambos cursos se clasifican como cursos “no integrados” ya que nacen en la llanura y corresponden a las redes de drenaje de crisis. Se asocian principalmente a escurrimientos laminares controlados por bajo gradiente regional y materiales superficiales permeables que favorecen la infiltración y no permiten el labrado de cauces.

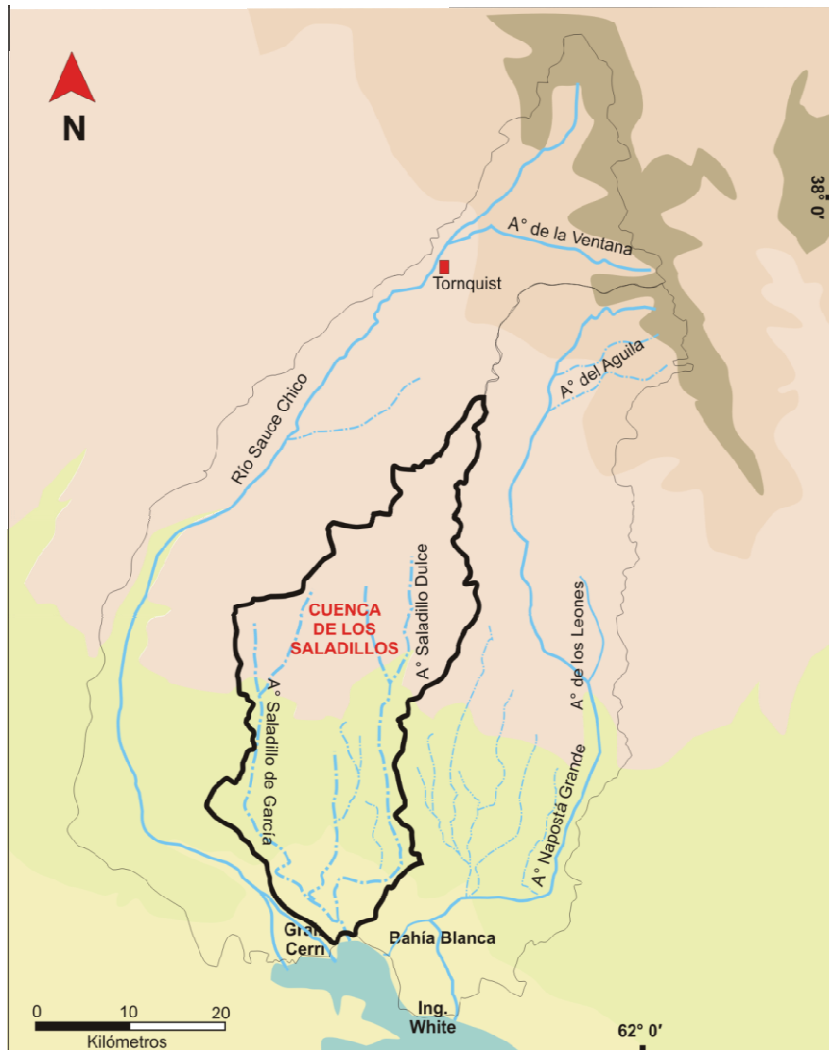


Figura 1.2.4.1.1.i. Cuenca hidrológica de los arroyos Saladillo

El arroyo Saladillo García se inicia en el partido de Tornquist, en la cota 210 msnm, y se extiende, con una pendiente general de 5,3%, a lo largo de 45 km con carácter intermitente hasta alcanzar su desembocadura, en el estuario de Bahía Blanca, al SE de la localidad de General Cerri. Unos dos kilómetros antes de alcanzar el borde del estuario tiene lugar, por la margen izquierda del Saladillo de García, la descarga del arroyo Saladillo Dulce. El carácter hidráulico de ambos arroyos es influente, salvo en algunos tramos a lo largo de sus cursos, aunque “el Dulce” permanece sin agua casi en su totalidad.



CUENCA HIDROLÓGICA DEL RÍO SAUCE CHICO

Geográficamente la cuenca del río Sauce Chico se encuentra en el extremo Sur de la provincia de Buenos Aires, entre los paralelos 37° 50' y 38° 50' de latitud Sur y los meridianos 62° 15' y 62° 40' de longitud Oeste. Tiene una extensión areal de 1.600 Km² y nace en las estribaciones occidentales del Sistema de Ventania. El colector principal que denomina a la cuenca, tiene una longitud de 110 km y recibe temporariamente aportes del arroyo Saladillo en su tramo final, donde se divide el curso principal en dos brazos denominados Oeste y Este. En la parte superior se caracteriza por tener un relieve montañoso con alturas máximas que superan los 900 msnm, como el cerro El Guanaco y las menores superan la cota de 350 msnm. En su parte media y baja pasa a constituir una llanura con pendiente muy suave, menor del 1% y valores topográficos menores a los 300 msnm hasta alcanzar la cota 0 en su desembocadura en el estuario de Bahía Blanca. En la figura (figura 1.2.4.1.1.j.) se presenta un esquema de la cuenca y la división de las subcuencas. Las mediciones de caudales oscilan en 0.8 a 1.9 m³/seg, promedio 1.5 a 1.9 m³/seg (aprox. 164000 m³/día) (datos tomados de ECO-MANAGE LNEC (2007).

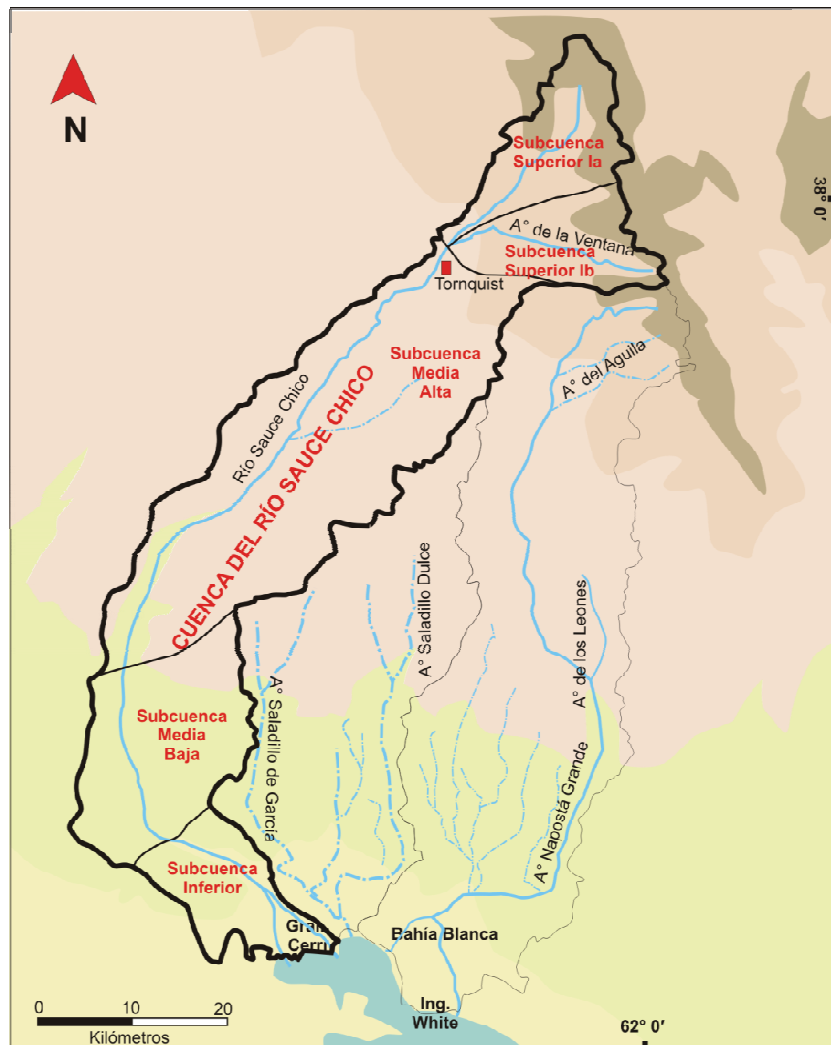


Figura 1.2.4.1.1.j. Cuenca Hidrológica del río Sauce Chico



Datos morfométricos (Tabla 1.2.4.1.1.d.) tomados del estudio CFI – FUNS (2011) indican que el área total de las subcuencas analizadas en dicho estudio alcanza 1573.06 km². La longitud del denominado arroyo Sauce Chico comprende al cauce correspondiente a la Subcuenca Superior I a (39 km) y la longitud total del denominado Río Sauce Chico; que comprende los tramos nombrados como medio alto, medio bajo e inferior, es de 104,5 km. Esta diferenciación es de importancia debido a que el análisis morfométrico nos indica una cuenca superior (Subcuencas Superior I a y I b) definida por la divisoria de aguas superficiales con cierre en el conocido balneario de Tornquist (Lat. 38°03' y Long. 62° 15' - Cota: 270msnm), área considerada como generadora de escurrimientos, ya que está integrada por zonas con diferentes potenciales hídricos, que alcanzan su máxima expresión entre el mencionado balneario y la estación de aforos Paso Bower. En consecuencia, aguas abajo de este sector no se verifican aportes superficiales importantes, y sí deberán adicionarse los caudales que puedan corresponder por descarga sub-superficial y/o subterránea como expresión de caudal base. De todas maneras, estos conceptos pueden ser ratificados o rectificadas por la sección de “Agua Subterránea”.

Tabla 1.2.4.1.1.d. Río Sauce Chico – parámetros morfométricos de las subcuencas

Subcuenca	Áreas parciales (km ²)	Long. parcial cauce principal (km)	Pendiente curso	Pendiente subcuenca
Subcuenca I a	198.03	39	0.00136	0.0906
Subcuenca I b	159.06	29	0.0079	0.0794
Subcuenca Media Alta I	878.66	68	0.0028	0.0098
Subcuenca Media Baja I	285.48	25	0.0020	
Subcuenca Inferior	51.83	11.5	0.0017	

En cuanto a la variación de los caudales del río Sauce Chico, se conocen mediciones a lo largo del cauce desde la Ruta 33 hasta la Ruta 3 Sur, bajo régimen no influido (no extracción, no ingreso de precipitación) y en condiciones normales; donde presenta un crecimiento que duplica su magnitud. En la Tabla 1.2.4.1.1.e. se observan valores de aforos realizados por el grupo de Hidráulica de la UNS en el marco de un trabajo inédito del CFI- FUNS 2011. Las relaciones presentan un crecimiento del 90% entre los dos primeros y del 12% entre $Q_{\text{Ruta 35}}$ y la sumatoria de $Q_{\text{Ruta 3 Sur}}$ $Q_{\text{Cuatrerros}}$.

Tabla 1.2.4.1.1.e. Aforos en lugares seleccionados del río Sauce Chico

Punto de aforo	Caudal (Q) en m ³ /seg
Ruta 33	0.76
Ruta 35	1.45
Ruta 3 Sur	1.31
Cuatrerros	0.32

La composición del agua superficial en un determinado sitio es el resultado de una serie de procesos físico-químicos actuantes sobre ella en el medio por donde circula, los que le confieren características particulares. El clima, la topografía, la geología superficial y los tipos de suelos y de vegetación son factores que influyen directa o indirectamente en el quimismo del agua.



A continuación se presentan los resultados obtenidos del proyecto ECOMANAGE (2007). Los sitios de muestreo se designan como S1 a S6 desde sus nacientes hasta su desembocadura, respectivamente. Las siguientes Tablas 1.2.4.1.1.f. muestran los resultados de los análisis realizados:

Tabla 1.2.4.1.1.f. Resultados de las muestras analizadas

SITE	Lat[S]	Long[W]	Cond	pH	T	Turb	DO	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄	NH ₄	POM	Water depth
			[μS.cm ⁻²]		[°C]	[NTU]	[mg.L ⁻¹]	[μmoles.L ⁻¹]	[μmoles.L ⁻¹]	[μmoles.L ⁻¹]	[μmoles.L ⁻¹]	[mg C.m ⁻³]	[m]
SS1	38.03210	62.22990	400	7.6	12.4	0	6.7	0.4	131	0.9	28.9	809	-
SS2	38.04558	62.23011	463	8.2	9.5	16	6.9	0.5	119	0.5	10.7	nd	-
SS3	38.07434	62.26850	457	8.3	11.1	1	7.7	2.8	129	2.4	16.1	445	-
SS4	38.08953	62.28248	481	8.4	11.2	1	8.5	2.6	152	3.0	3.2	3,494	-
SS5	38.13338	62.34659	576	8.6	11.8	16	8.8	1.4	136	1.6	3.2	259	-
SS6	38.18927	62.40778	616	8.9	12.2	14	9.2	0.7	112	1.8	5.4	88	-

Las muestras de agua recolectadas en el río Sauce Chico presentan facies bicarbonatadas y cloruradas - sódicas. No se observan cambios significativos en el patrón de comportamiento, desde los años noventa, en lo que se refiere a conductividad eléctrica, nitratos y fosfatos. Todos ellos tienen concentraciones normales para el agua superficial (figura 1.2.4.1.1.k.)

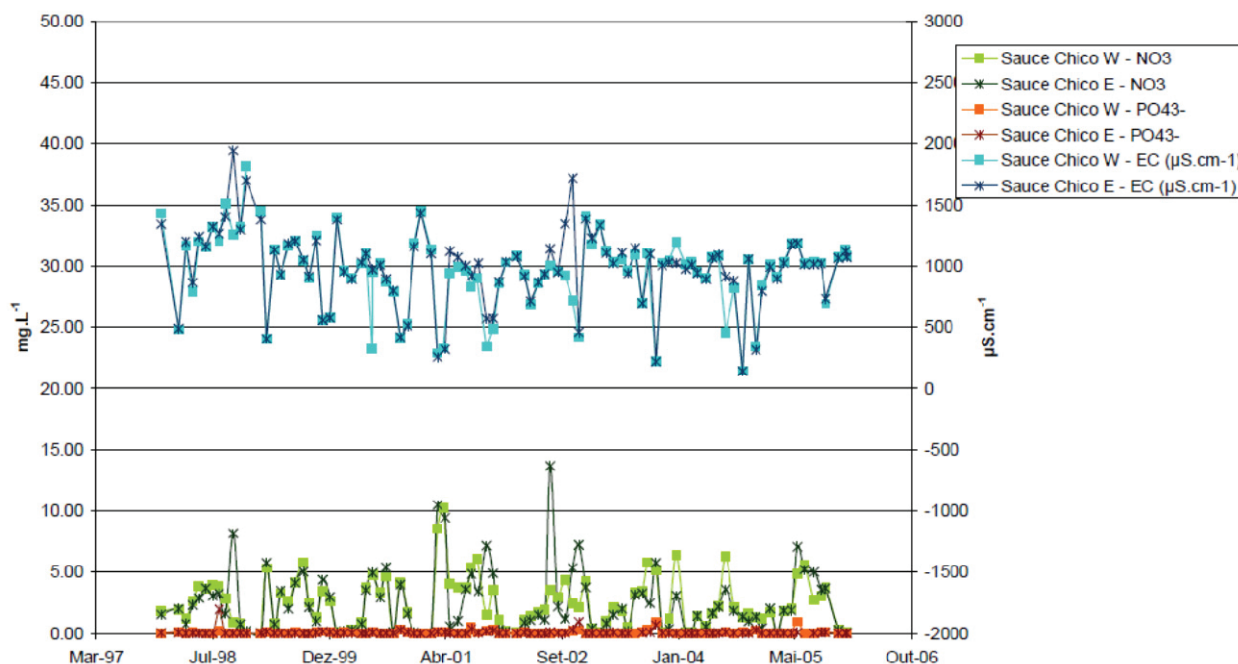


Figura 1.2.4.1.1.k. Patrón de comportamiento de los datos de conductividad eléctrica, nitratos y fosfatos

Albouy (1994) caracteriza el agua superficial en la parte superior de la cuenca; Para los datos tomados en varios puntos de la zona de drenaje, después de 30 días sin lluvia. La conductividad eléctrica aumenta desde de 130 μS.cm-1 a 375 μS.cm-1.

El agua superficial presenta facies bicarbonatadas-cálcicas con el siguiente patrón:





El mismo autor refiere que en el centro de la cuenca la composición química del agua presenta cambios a bicarbonatadas - sódicas, reflejando la naturaleza efluente del río, ya que presenta la misma evolución observada en el acuífero freático.

Con respecto al contenido de nitrógeno en el agua del río Sauce Chico (figura 1.2.4.1.1.l.) es posible observar que los nitratos, nitritos y amonio tienen valores bajos. También existe oxígeno disuelto en concentraciones normales para las aguas superficiales.

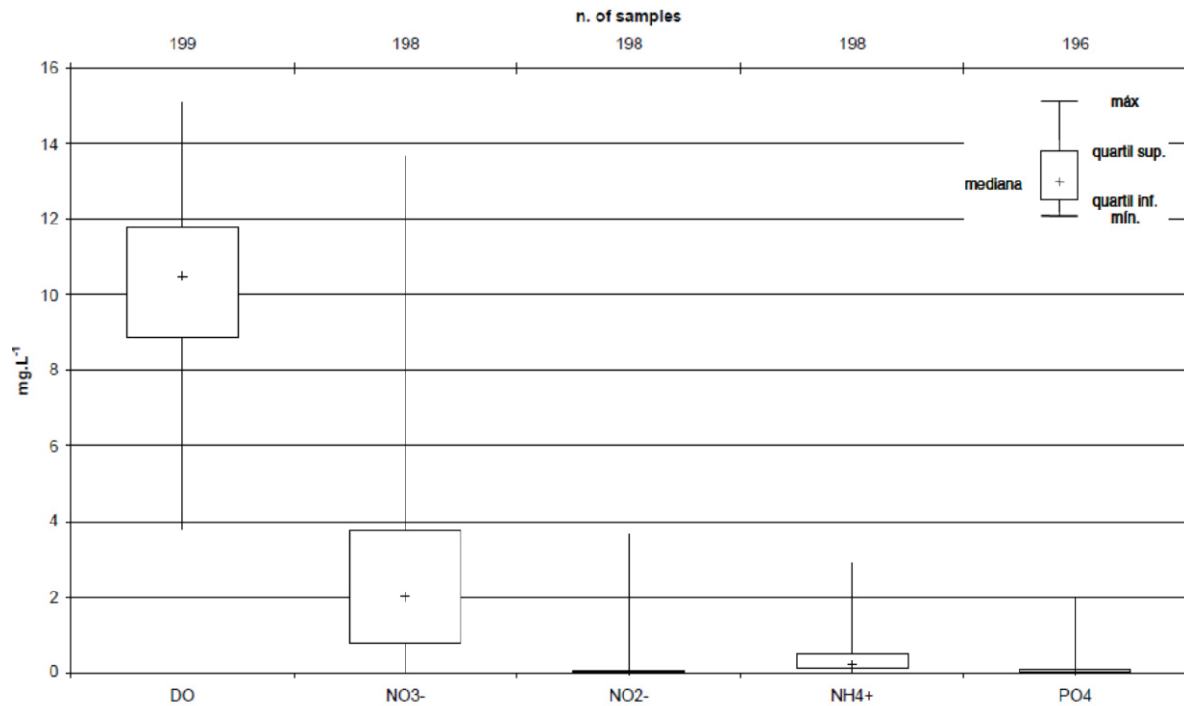


Figura 1.2.4.1.1.l. Patrón de comportamiento de oxígeno disuelto, nitratos y fosfatos

1.2.4.1.2. Hidrología de la Región Sur

El sector Sur del área de estudio, Sur del partido de Villarino, contiene la subcuenca inferior del Río Colorado incluyendo la zona afectada por la presencia de canales y drenes, utilizados para riego, derivados del mismo río.

CUENCA HIDROLÓGICA DEL RIO COLORADO

Desde sus orígenes en la cordillera de los Andes, hasta su desembocadura en el Océano Atlántico, el río Colorado tiene una extensión de 1.200 kilómetros, de los cuales 920 kilómetros corresponden al Colorado propiamente dicho (figura 1.2.4.1.2.a. y 1.2.4.1.2.b.), originado en la confluencia de los ríos Grande y Barrancas. Sus aguas son compartidas por las provincias de Mendoza, Neuquén, La Pampa, Río Negro y Buenos Aires, y su cuenca abarca 48.000 km², atravesando un gran número de paisajes a los que la variabilidad de las características climáticas y geomorfológicas ha dado lugar. Con un módulo de 149 m³/s, el río Colorado se encuentra actualmente regulado por la presa Casa de Piedra, ubicada en su cuenca media. El embalse tiene una longitud de 10,5 kilómetros y abarca una superfi-



cie superior a 35.000 hectáreas donde contiene un volumen máximo de 3.600 hm³. El agua del río Colorado es fuente para el abastecimiento de agua potable de todas las poblaciones ribereñas y de otras que se encuentran fuera de la cuenca pero que reciben el agua del Colorado a través de extensos acueductos, para la producción agrícola, el desarrollo ganadero y la explotación petrolera, de importancia relevante en su cuenca alta y media.

Del área total de la cuenca del río Colorado (48000 km²), los porcentajes correspondientes a cada provincia son: 35,49% (Mendoza), 19,77% (Neuquén), 26,63% (Río Negro), 12,44% (La Pampa) y 5,67% (Buenos Aires). La cuenca presenta dos sectores bien definidos, el superior, que comprende a las subcuencas de los ríos Grande y Barrancas hasta Buta Ranquil (aguas abajo de la confluencia de ambos ríos) que constituye la parte hidrológicamente más activa de la cuenca, y el medio e inferior desde Buta Ranquil hasta el océano Atlántico, de menor actividad, ya que la máxima alimentación de origen nival, se produce en la cuenca alta.

Entre la confluencia de los ríos Grande y Barrancas, y Buta Ranquil (Neuquén), el Río Colorado recibe los aportes del Río Butacó, del Arroyo Chacaicó y de otros cauces menores. Aguas abajo de Buta Ranquil, recibe descargas de cañadones aluvionales siendo el Cañadón Desfiladero Bayo el más importante (margen derecha, con un caudal estimado de 800 m³/s en 1997 como consecuencia de lluvias convectivas que se produjeron durante el mes de marzo, (cuando en Buta Ranquil escurría un caudal del orden de 100 m³/s) y el Río Curacó, curso intermitente por causas antrópicas.

El régimen hídrico del Río Colorado se caracteriza como fuertemente estacional, producto de que la alimentación preponderante corresponde a la fusión nival originada en la cuenca activa. Esta cuenca presenta un derrame anual promedio de 4.679hm³ (con un máximo de 9.151hm³ en 1982/83 y un mínimo de 1.658hm³ en 1968/69). Las crecidas se presentan en el período octubre/marzo y los caudales medios diarios, alcanzan valores máximos y mínimos de 1.053 y 30 m³/s (durante 1982/83 y 1955/56, respectivamente). La máxima crecida originada por lluvias se produjo en mayo de 2008 con un pico de 1.050 m³/s el 23 de mayo. El 95% del tiempo el caudal en la estación Buta Ranquil, es igual o superior a los 53 m³/s. Si se considera la estación Pichi Mahuida, ubicada aguas abajo de la estación Buta Ranquil, en proximidades de la desembocadura del Río Curacó y dentro de la zona menos activa de la cuenca del Río Colorado, se advierte que la contribución del sector de la cuenca comprendido entre Buta Ranquil y la desembocadura en el océano es muy poco significativa.

Complementariamente a los datos provenientes de registros hidrológicos, existen referencias de otras crecidas como la catástrofe ocurrida en diciembre de 1914, la de 1920 que afectó a la ciudad de Pedro Luro, la de 1930/31 y otras registradas en los años 1963/64 y 1971/72. La crecida histórica crítica, denominada la “crezca grande”, tuvo su origen en un aluvión resultante del colapso del endicamiento natural de la laguna Carrilauquén ocurrido el día 29 de diciembre de 1914. Esta barrera al escurrimiento del río Barrancas, de una altura estimada en 130m de altura, se originó como resultado del colapso de una ladera del Cerro Pelán causado por un shock sísmico que a su vez dió lugar a una avalancha de rocas que cerró el valle del río Barrancas, dando origen a la Laguna de Carrilauquén. El endicamiento natural, de una antigüedad mínima de 427 años, colapsó debido a un anómalo incremento de la precipitación y acumulación de nieve en el invierno de 1914, circunstancia a la cual se sumó un derretimiento tardío de la misma que



incrementó considerablemente el nivel del agua hasta posteriormente colapsar bajo la forma de un debris flow. Se estima que el volumen de la crecida fue de 1,8 a 2 Km³ con un porcentaje del 40 a 80% en peso de sedimentos. Entre las estaciones de control Buta Ranquil y Pichi Mahuida, se encuentra emplazada la obra Presa Casa de Piedra, cuyo llenado se inició en el mes de julio del año 1989.

La Norma de Manejo de Agua (NMA) establece las descargas en la consideración de una serie de criterios. Las descargas oscilan entre un mínimo de 50m³/s y un máximo de 190 m³/s en condiciones normales de oferta hídrica, rango de operación del embalse y condiciones de seguridad de la obra satisfactorias. Por regulación de crecidas o ante requerimiento de disolución de la potencial descarga del Curacó, la erogación desde Casa de Piedra puede superar el valor de 190 m³/s, según el esquema de la NMA.

Asimismo, ante una condición de reducción de la reserva de agua en el embalse, y en coincidencia con el período de veda de riego, se consensua una reducción por debajo de los 50 m³/s alcanzando un valor del orden de 20 a 25 m³/s (condicionado a las necesidades de uso humano y ganadero y condiciones ambientales). En todos los casos la NMA respeta las prioridades de los usos del agua comprometidos en el Acuerdo del Río Colorado, firmado por las cinco provincias condóminas.



Figura 1.2.4.1.2.a. Cuenca hidrológica del río Colorado. COIRCO 2015



Figura 1.2.4.1.2.b. Cuenca hidrológica del río Colorado. COIRCO, 2015

Subcuenca Superior – Curso superior del río Colorado

La confluencia de los ríos Grande y del Barrancas (límite natural entre las provincias de Neuquén y Mendoza) da origen al curso del río Colorado propiamente dicho. Comienza allí, el tramo correspondiente a su curso superior, a partir del cual recibe al río Butacó y al arroyo Chaicicó. Su pendiente inicial es de 0,0009 disminuyendo aguas abajo al conformar una zona de depositación, con islas, frecuentes vados y chacras. La cota 500 que estaría indicando la barranca del río, se abre con amplios bolsones.

En cercanías a la localidad de Gobernador Ayala en la provincia de La Pampa (límite natural entre las provincias de La Pampa y Río Negro), se ubica el tramo del río utilizado en obras destinadas a la regulación parcial. Aguas abajo, frente a la Colonia Peñas Blancas, en la provincia de Río Negro, el río desarrolla una amplia curva de 90° en dirección al Sur hasta llegar al paralelo 38°, a partir del cual se dirige hacia el mar.

A los 38°15' Sur, sobre el paraje Casa de Piedra, a unos 387 kilómetros del nacimiento del río Colorado, se ubica la Presa Embalse Casa de Piedra. Inaugurada en 1996, éste embalse comenzó a llenarse alrededor de del año 1989, y contiene unos 4000 hm³ en una superficie de 360 km², tiene profundidades variables y las máximas son de 35 a 40 metros. El objetivo principal de ésta presa es el de regular el caudal del río Colorado, controlar y atenuar las crecidas, su aprovechamiento para la habilitación de áreas de riego y producción hidroenergética.



Siguiendo el curso del río, al llegar a los 65° 30' de Long. Oeste, las barrancas se acercan notablemente. Éste sector conocido por la angostura de Paso de Huelches es producto de una línea de discontinuidad tectónica entre dos ambientes de rocas cristalinas. Se toma éste punto de angostura, Paso de Huelches, como límite inferior, del tramo superior contenido en la subcuenca superior del río Colorado.

Subcuenca Media – Curso medio del río Colorado

Éste tramo se desarrolla desde el Paso de Huelches hasta el Meridiano V y está caracterizado por la presencia de afloramientos rocosos de edad precámbrica, los cuales determinan características especiales en el escurrimiento del río, el cual presenta rápidos y correderas.

A lo largo de ésta subcuenca, los valles del río están ubicados unos 20 metros por encima del pelo de agua siendo difíciles de regar, por el costo de las obras necesarias.

A unos 53 km del Paso de Huelches, confluye con el valle del Colorado, el valle del Curacó. Aguas debajo de la desembocadura de éste último, a unos 400 metros, se encuentra la estación de Aforos Pichi-Mahuida de A. E.E. A partir de éste punto y en dirección hacia el este, el valle del Colorado se ensancha. A unos 18km se encuentran los llamados Saltos Andersen, actualmente, ubicada sobre el curso del río Colorado, la Central hidroeléctrica Salto Andersen (provincia de Río Negro), una obra que se inició en el año 1954 y fue recientemente concluida e inaugurada el 22 de junio del año 2011. El dique está compuesto por trece compuertas, que ocupan el ancho total del río y provocan la elevación del nivel de las aguas. Sobre la margen derecha (Río Negro), se construyó un canal principal, que da lugar a una bifurcación con dos canales secundarios que conducirán al riego y a la central hidroeléctrica.

A lo largo de éste tramo, la orilla de La Pampa, es más abrupta. Sin embargo presenta ciertas obras como el llamado Valle del Prado, cuya cabeza demográfica es la localidad de la Adela (provincia de la Pampa). Frente a Melicurá, el río alcanza la cota 50 y las barrancas llegan hasta la cota 100. Se forman islas y sobre la margen izquierda se forma un abra notable que se prolonga hacia el este.

Subcuenca Inferior – Curso inferior del río Colorado

Aguas abajo de Melicurá, a unos 45 km, comienza el curso inferior del río Colorado, al atravesar el Meridiano V, que señala el límite entre las provincias de La Pampa y Buenos Aires.

A los efectos de analizar el río Colorado dentro de la provincia de Buenos Aires pueden considerarse en el mismo tres zonas:

1. Desde el Meridiano V hasta el Tapón (ex Zanjón) (39° 32' Lat. Sur y 62° 50' Long. Oeste).
2. Desde el Tapón (ex Zanjón) hasta la Horqueta (39° 39' Lat. Sur y 62° 28' Long. Oeste).
3. Desde la Horqueta hasta la desembocadura.

En la primera zona el cauce está definido y el agua ha corrido en él desde que se tiene memoria. En la segunda zona el río ha sufrido variantes en tiempos conocidos; posiblemente en las crecientes de 1833, registradas durante la Expedición al Desierto. También, noticias tomadas de



archivos oficiales y privados demuestran que en 1906 y luego en 1915 a raíz de una creciente catastrófica en diciembre de 1914 se rompió la barrera frontal del lago Carri-Lauquen, lo que provocó una gran avalancha y el río perdió su curso. El comienzo de la tercera zona, de conformación particular, se denomina “La Horqueta”. Allí, desde el primitivo curso del río Colorado, se deriva un río llamado Colorado Chico que corresponde a un cauce seco que tomando rumbo NE vierte al mar a los 39°36' Lat. Sur. Hacia el Sur se deriva el río Colorado antiguo que es el cauce que el río siguió hasta 1930. Las aguas abandonando aquel “cauce antiguo” escurrieron hacia el mar por el llamado “Cauce Nuevo” que corresponde al actual. La tercera zona tiene una longitud aproximada de 35 km, desde la Horqueta hasta el mar, siguiendo por el cauce nuevo. Aguas abajo aparece un sector con ciertas correderas que tienden a desaparecer hasta que finalmente continúa una zona de depositación del río de relativa poca pendiente (0.00024) que se extiende por 6 km; completan el curso 16 km del último tramo hasta el mar, donde se hace sentir la influencia de la marea, y donde aparecen fuertes corrientes que ahondan el cauce cuando las mareas bajan.

CALIDAD DEL AGUA DE LA CUENCA HIDROLÓGICA DEL RÍO COLORADO

Existen ya sobre el río Colorado tres tomas para captar agua para consumo humano. La primera, próxima a la localidad pampeana de Pichi Mahuida, abastece a varias localidades de la provincia de La Pampa (entre ellas la capital provincial, Santa Rosa) a través del Acueducto del río Colorado. La segunda, localizada a unos 30 km río arriba de Pedro Luro, abastece mediante un canal a cielo abierto a la localidad bonaerense de Villalonga. La última localizada en Pedro Luro, abastece a la localidad homónima y a la de Hilario Ascasubi, ambas en la Provincia de Buenos Aires. Todas registran un correcto funcionamiento con los tratamientos de potabilización adecuado.

Existe un programa de monitoreo de la calidad del agua en el río que lleva a cabo el Comité Interjurisdiccional del Río Colorado (COIRCO), en el que se evalúa la calidad del agua para distintos usos en forma periódica. El conjunto de los distintos estudios que se realizan concluye que el agua del río Colorado es apta como fuente para agua potable (Anexo II-Anteproyecto-Informe 1° Etapa).

En cuanto a la calidad del río Colorado, para la evaluación de las alternativas de tratamiento de potabilización, se utilizarán los registros de análisis efectuados por el Comité Interjurisdiccional del Río Colorado (COIRCO) en la estación de muestreo Paso Alsina (Ver Anexo II-Anteproyecto-Informe 1° Etapa). La misma se encuentra ubicada unos 50 km aguas arriba de la localidad de Pedro Luro, por lo que es la más representativa de las características de la calidad del agua del Río Colorado en la futura obra de toma.

En los análisis de agua de los años 2013 y 2014, COIRCO incorporó ensayos de otros parámetros fisicoquímicos a los ensayos de conductividad que venía realizando. De los mismos se observa que los niveles de sulfatos, dureza total y sólidos disueltos totales tienen picos estacionales en el invierno, con valores cercanos o levemente superiores a los definidos por el Código Alimentario Argentino (CAA).

El CAA define valores límite de 400 mg/l para dureza total (CaCO_3); 1500 mg/l para sólidos disueltos totales; y 400 mg/l para sulfatos (SO_4). Por otro lado, la Ley Provincial N° 11.820 esta-



blece límites tolerables para la aceptabilidad de agua por parte del consumidor en 1.500 mg/l para sólidos disueltos totales y 250 mg/l para sulfatos; no expresándose valor límite para la dureza total. Por último, la OMS no presenta ningún valor de referencia basado en efectos sobre la salud para estas variables.

Por lo tanto, la condición normativa más exigente para la distribución y entrega de agua potable presenta los siguientes límites máximos:

- Dureza total: 400 mg/l;
- Sulfatos: 250 mg/l;
- Sólidos disueltos totales: 1.500 mg/l.

En el año 2014 en la estación Paso Alsina se ha registrado un valor promedio desde abril hasta septiembre de 1.304 mg/l de sólidos disueltos totales, teniendo valor casi constante desde junio hasta agosto de 1.400 mg/l. Estos valores están por debajo de los valores máximos permitidos.

El valor obtenido de sulfatos, en promedio desde abril hasta septiembre es de 498 mg/l, siendo el pico de 533 mg/l en agosto. Este valor está por encima del máximo permitido y para el mismo sería necesario incluir unidades de tratamiento adicional para poder controlar el nivel de sulfatos en el agua potabilizada.

En relación a la dureza total, el valor promedio anual es de 528 mg/l, teniendo un aumento estacional en los meses de invierno. El pico se ha registrado en el mes de agosto con un valor de 653 mg/l. Este parámetro también se encuentra por sobre lo permitido por la normativa y deberá ser reducido para la distribución de agua potable.

El desarrollo del Programa Integral de Calidad de Aguas del río Colorado tiene como objetivo principal la evaluación de la calidad del ambiente acuático en relación con las potenciales actividades contaminantes, que se llevan a cabo con referencia a los usos del recurso que se desea proteger. Dichos usos son: fuente de agua potable, irrigación, bebida del ganado y medio para el desarrollo de la vida acuática. La aptitud del agua para tales usos se define en función de las concentraciones detectadas de las sustancias seleccionadas, las cuales son contrastadas con valores guía internacionales (CCME 2012; O.M.S. 2008).

La evaluación de la calidad del ambiente acuático, en relación con la protección de la vida acuática, se completa a través de la investigación de la presencia de sustancias tóxicas en los sedimentos de fondo, tomándose también como referencia valores guía internacionales.

La investigación de estas sustancias en diferentes matrices, en relación con los usos previstos, implica la detección de niveles de concentración extremadamente bajos vinculados con efectos tóxicos crónicos. Esto determina que tanto las operaciones de muestreo como los análisis en laboratorio deban ser ejecutados bajo un riguroso programa de aseguramiento de la calidad, a fin de garantizar la calidad de los datos analíticos. Dichos datos posteriormente van a dar sustento a la toma de decisiones para los usos previstos en el Acuerdo del Colorado, en lo concerniente a la calidad del agua en la cuenca.

Las fuentes potenciales de contaminantes vinculadas a las actividades productivas están constituidas por la explotación petrolera y la agricultura, a las cuales se agregan los asentamientos



poblacionales ribereños (Fig. 1.6). Dichas fuentes son generadoras potenciales de sustancias tóxicas tales como hidrocarburos, metales y agroquímicos.

Los resultados del monitoreo basado en el análisis químico, son confirmados y ampliados a través de ensayos de ecotoxicidad crónica efectuados con agua y sedimentos de fondo.

Con el fin de establecer riesgos potenciales para la salud humana en el marco del Subprograma, se monitorea la presencia de sustancias tóxicas en las partes comestibles de diferentes especies de peces presentes en el sistema del río Colorado.

A partir de los resultados del monitoreo de aguas, sedimentos de fondo y peces tiene lugar la elaboración de información sobre calidad de aguas, la cual es difundida en forma permanente a distintos sectores de la comunidad (gubernamentales, científico-técnicos, educativos y público en general) a través de distintos medios (informes técnicos como el presente, folletos de divulgación, publicación en la página web oficial del COIRCO, audiencias públicas, charlas en establecimientos escolares y en agrupaciones de productores rurales, etc.).

El presente informe contiene los resultados obtenidos en el ciclo de estudio 2014 cuyo diseño se basó en las recomendaciones del ciclo anterior, las cuáles dicen:

Continuar con:

- El monitoreo de metales/metaloideos e hidrocarburos en columna de agua en las estaciones establecidas al efecto con el fin de lograr una evaluación permanente de la calidad del agua en el sistema del río Colorado.
- La realización de ensayos de ecotoxicidad crónica con agua del río Colorado como complemento del análisis químico en los sitios evaluados en el presente ciclo.
- El monitoreo de metales/metaloideos y HAPs en sedimentos de fondo en las estaciones establecidas para ese fin en el río Colorado y en el embalse Casa de Piedra con el fin de obtener una evaluación continua en el tiempo.
- La realización de ensayos ecotoxicológicos con la mencionada matriz, con el fin de mantener un seguimiento permanente y observar la evolución de los resultados variables obtenidos en el ciclo 2013 en la evaluación de biomarcadores en el río Colorado y en el embalse Casa de Piedra.
- El monitoreo de sustancias tóxicas en músculo de peces, a fin de contar con información actualizada sobre la variación en el tiempo de las concentraciones de metales/metaloideos e hidrocarburos aromáticos polinucleares. Para estos últimos se debe procurar alcanzar límites de cuantificación más bajos que los alcanzados hasta el presente.

Entre las conclusiones obtenidas en el presente ciclo, se destaca que el agua del río es apta para los usos previstos como fuente de agua potable, en irrigación, ganadería y como medio para el desarrollo de la vida acuática.

Dicho Subprograma 2014, se está ejecutando en forma continua desde su puesta en marcha en el año 2000. Para su diseño se partió de las conclusiones extraídas del extenso relevamiento de calidad de aguas llevado a cabo en la cuenca del río Colorado en el año 1997 (COIRCO 1999). En el mencionado relevamiento se llevó a cabo un inventario de las fuentes potenciales de con-



taminantes generadas por las actividades productivas existentes y en los asentamientos poblacionales ribereños, efectuándose un diagnóstico preliminar de la calidad del agua para los diferentes usos a que es sometida (fuente de agua potable, irrigación, ganadería y medio para el desarrollo de la vida acuática).

En base a las actividades productivas que se desarrollan en el área y a su capacidad de generar sustancias tóxicas o con capacidad de afectar la calidad del agua, se seleccionó una lista de parámetros prioritarios. La presencia de dichos parámetros fue monitoreada en la columna de agua durante un año, en sitios representativos de fuentes potenciales de contaminantes y de usos relevantes del recurso. También se incluyeron estaciones de referencia, ubicadas en zonas libres de influencia antrópica, a los fines de verificar las condiciones de base.

Las sustancias seleccionadas para ser monitoreadas son hidrocarburos aromáticos polinucleares (HAPs) y un grupo de metales pesados y metaloides relevantes por su toxicidad para el ser humano, los cultivos, el ganado y la biota acuática.

La evaluación de la aptitud del agua para los diferentes usos considerados se lleva a cabo contrastando las concentraciones observadas con diferentes valores guía internacionales. Dichos valores guía son niveles extremadamente bajos de las sustancias de interés, haciendo necesario el empleo de técnicas analíticas basadas en instrumental de alta complejidad y un riguroso programa de aseguramiento de la calidad de las operaciones de campo y laboratorio.

Con el objeto de confirmar y ampliar las observaciones efectuadas a través de los análisis químicos, se llevan a cabo ensayos ecotoxicológicos crónicos en sitios seleccionados. Los mencionados ensayos aportan información sobre la actividad ecotoxicológica global en la columna de agua.

ESTACIONES DE MONITOREO

La Figura 1.2.4.1.2.c muestra la ubicación de las estaciones de monitoreo de columna de agua en el área de estudio. Dichas estaciones son identificadas como:

Río Grande:

Estación CL 0: área Bardas Blancas.

Río Barrancas:

Estación CL 1: área Puente Ruta Nacional No 40.

Río Colorado:

Estación CL 2: área Buta Ranquil.

Estación CL 3: área Desfiladero Bayo.

Estación CL 4: área Punto Unido.

Estación CL 5: área Pasarela Medanito.

Río Colorado – tramo regulado:



Estación CL 6: área descarga embalse Casa de Piedra.

Estación CL 10: área El Gualicho.

En las mismas se extrajeron muestras con frecuencia mensual para el análisis de metales/metaloideos, HAPs e hidrocarburos alifáticos. Las estaciones CL 7 (La Adela) y CL 8 (Colonia Juliá y Echarren) no se encuentran actualmente en operación, habiendo sido reemplazadas por la estación CL 10 (El Gualicho).

A continuación se da una descripción somera de las estaciones de monitoreo, con su ubicación geográfica e imágenes que ilustran el ambiente donde se encuentran ubicadas.



Figura 1.2.4.1.2.c. Estaciones de monitoreo de agua del Subprograma Calidad del Medio Acuático en el sistema del río Colorado. COIRCO 2014

ESTACIÓN CL 1 – RÍO GRANDE – ÁREA BARDAS BLANCAS

Se ubica en el río Grande, sobre su margen derecha, a la altura de la localidad de Bardas Blancas. Son sus coordenadas $35^{\circ} 52' 15.4''$ S y $69^{\circ} 50' 14''$ O. Corresponde a una zona libre de influencia antrópica y representa también una estación de referencia. Fue establecida para el programa de relevamiento general llevado a cabo entre 1997 y 1999, designándose entonces como estación N° I. Es operada como estación de la red de monitoreo de calidad de aguas desde el año 2000. Geográficamente la zona que representa se ubica en las estribaciones orientales de la Cordillera Principal de Los Andes.

Marca el límite entre ésta al Oeste y la franja de sedimentos marinos jurásicos plegados de la denominada Fosa del Agrío, que se introduce como una cuña entre la cordillera y el campo



volcánico de Payunia. Este último, se encuentra ubicado al este del río Grande y al norte y al Sur del primer tramo del Colorado.

Estación CL 0 – Río Barrancas – Área Puente Ruta Nacional No 40

Se encuentra ubicada sobre la margen derecha del río Barrancas, a la altura del puente de la ruta Nacional No 40. Son sus coordenadas geográficas 36° 49' 02.3" S y 69° 52' 16.4" O. Es representativa de una zona libre de influencia antrópica y por lo tanto se la considera como estación de referencia. Esta estación fue establecida para el relevamiento general llevado a cabo en el período 1997-1999, designándose entonces como estación No III y fue operada como estación de la red de monitoreo de calidad de aguas desde el año 2002 hasta el presente.

El río Barrancas nace de la confluencia de los emisarios de las lagunas Negra y Fea, situadas en la Cordillera Principal de Los Andes y desciende hacia el sudeste por esta formación, atravesando en su último tramo una pequeña extensión de los sedimentos marinos jurásicos plegados de la Fosa del Agrío. Recibe la afluencia de numerosos arroyos y alimenta al lago Cari Lauquen, desde la cual continúa su curso hasta la confluencia con el río Grande para formar el Colorado.

En la zona de las nacientes del río Barrancas, el volcán Domuyo y extensas coladas lávicas en el área de las lagunas Fea y Negra dan testimonio de la actividad volcánica en el pasado.

Estación CL 2 – Río Colorado – Área Buta Ranquil

Ubicada en el río Colorado, sobre la margen derecha, a la altura de Buta Ranquil, a los 37° 07' 48.7" S y 69° 38' 40.2" O en un área donde tiene lugar la actividad petrolera. Fue establecida para el programa de relevamiento general (1997-1999) designándose entonces como estación N° IV. Desde el año 2000 es operada como estación de la red de monitoreo de calidad de aguas.

Esta zona corresponde al denominado campo volcánico. Este último, se encuentra ubicado al este del río Grande y al norte y al Sur del primer tramo del Colorado. Es una formación que presenta extensas manifestaciones volcánicas modernas (cuartarias), caracterizadas por mesetas y grandes planicies formadas por inmensas emisiones de lava, donde se destacan el volcán Tromen y, más alejado, hacia el noreste la altiplanicie del Payún y el volcán del mismo nombre.

Estación CL 3 – Río Colorado – Área Desfiladero Bayo

Se ubica en el río Colorado sobre la margen derecha, a la altura del puente de Desfiladero Bayo, a los 37° 21' 57.7" S y 69° 01' 00.1" O, corresponde también a un área donde tiene lugar la actividad petrolera. Fue establecida para el programa de relevamiento general (1997-1999) designándose entonces como Estación N° VII. Desde el año 2000 es operada como estación de la red de monitoreo de calidad de aguas

Esta zona presenta características geológicas similares a Buta Ranquil, con extensas manifestaciones volcánicas modernas (cuartarias), representadas por mesetas y grandes planicies resultado de emisiones de lava de gran magnitud. Se destacan la sierra de Chachahuen al norte del río Colorado en territorio de la provincia de Mendoza y la sierra de Auca Mahuida (provincia de Neuquén) y derrames basálticos que forman relieves tabulares al Sur de dicho río.



Estación CL 4 – Río Colorado – Área Punto Unido

Está ubicada en el río Colorado, sobre la margen izquierda a la altura de Punto Unido, a los 37° 43' 28.5" S y 67° 45' 50.7" O. Representa un área de captación y distribución de agua para diferentes usos. Fue establecida en el programa de relevamiento general (1997-1999), designándose entonces como Estación N° XIV. Se la opera desde el año 2000 como estación perteneciente a la red de monitoreo de calidad de aguas.

El área está formada por sedimentos aluviales (arenas, limos y arcillas). Al norte del río Colorado, una extensa superficie está cubierta por rocas basálticas (terciarias y cuartarias) provenientes de centros efusivos ubicados hacia el Oeste (Payunia), en la provincia de Mendoza. Al Sur del río Colorado se presentan afloramientos de rocas sedimentarias cretácicas (Cuenca Neuquina). Particularmente al norte del río, se destaca la presencia de grandes salitrales.

Estación CL 5 – Río Colorado – Área Pasarela Medanito

Ubicada en el río Colorado, sobre la margen derecha, a la altura de la pasarela Medanito y en proximidades de la cola del embalse Casa de Piedra, a los 38° 01' 34.9" S y 67° 52' 53.9" O. Representa un área de actividad petrolera. Fue establecida para el programa de relevamiento general (1997-1999) designándose la como Estación N° XXII. Desde el año 2000 forma parte de la red de monitoreo de calidad de aguas.

Estación CL 6 – Área descarga embalse Casa de Piedra

La estación CL 6 corresponde a la descarga del embalse Casa de Piedra, sobre la margen izquierda a los 38° 13' 14.8" S y 67° 11' 18.8" O. Tiene por objeto evaluar la calidad del agua restituida del embalse al río Colorado. Se estableció para el programa de relevamiento general (1997-1999) designándose la entonces como estación N° XXIV. Desde el año 2000 se opera como estación integrante de la red de monitoreo de calidad de aguas.

Estación CL 10 – Río Colorado – Área El Gualicho

Esta estación fue establecida para ser operada a partir del ciclo 2014, en reemplazo de la estación Colonia Juliá y Echarren (CL 8). Está ubicada aproximadamente 2500 m aguas abajo de esta última, sobre la margen derecha. Son sus coordenadas S 39° 03' 41.77" O 63° 56' 03.22". Es representativa de las condiciones del río aguas abajo de las descargas urbanas y retornos agrícolas de la Comarca Río Colorado – La Adela y de la colonia Juliá y Echarren.

METODOLOGÍA DE MUESTREO Y MEDICIONES IN SITU

Las muestras de agua fueron extraídas con frecuencia mensual en las estaciones de monitoreo establecidas al efecto.

Los muestreos se efectuaron de acuerdo a los lineamientos generales dados en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, AWWA, WEF, 1998). En las correspondientes estaciones de monitoreo se extrajeron muestras de agua para análisis de metales y metaloides, siendo envasadas en bidones de polietileno de 500 mL de capacidad y preservadas mediante la adición de ácido nítrico (HNO₃) hasta pH <2 y refrigeradas a temperatura <4 oC.



Los recipientes utilizados fueron sometidos previamente a un procedimiento de limpieza consistente en: lavado con detergente y agua corriente, enjuague prolongado con agua corriente, enjuague con agua destilada (Tipo IV ASTM), secado a temperatura ambiente, inmersión durante 12 horas en solución de ácido nítrico 1+1, enjuague con agua destilada, enjuague con agua ultrapura (Tipo I ASTM) y secado a temperatura ambiente.

Las mediciones de parámetros ambientales in situ (pH, temperatura y conductividad) se llevaron a cabo mediante una sonda multiparámetro Hydrolab Minisonde.

Para el análisis de hidrocarburos se extrajeron muestras de agua de 2 L, siendo envasadas en recipientes de vidrio de 1 L de capacidad, los cuales habían sido sometidos previamente a igual procedimiento de limpieza que los envases para análisis de metales y metaloides más un enjuague con acetona de alta pureza (grado cromatográfico). Las muestras fueron preservadas mediante la adición de 2 mL/L de ácido clorhídrico (HCl) 1+1 y refrigeración a temperatura <4 °C y en esas condiciones enviadas al laboratorio.

Los muestreos y mediciones in situ, al igual que en los ciclos anteriores, fueron realizados por la empresa Monitoreos Ambientales.

METODOLOGÍAS ANALÍTICAS-ANÁLISIS DE METALES Y METALOIDES

Los análisis de metales y metaloides en muestras de agua fueron llevados a cabo en el laboratorio del Instituto de Tecnología Minera (INTEMIN), dependiente del Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR). Este laboratorio cuenta con un sistema de calidad basado en la Norma ISO/IEC 17025 (ISO/IEC 2005), estando acreditadas dichas determinaciones por el Organismo Argentino de Acreditación (O.A.A.) a partir del mes de junio de 2014.

Las concentraciones medidas de los diferentes metales y metaloides fueron informadas con las respectivas incertidumbres de medición (valores expresados a continuación con el símbolo \pm), las cuales son incertidumbres expandidas (factor de cobertura $k=2$) y corresponden a un nivel de confianza de aproximadamente el 95%. Dichas incertidumbres fueron calculadas en el Laboratorio del INTEMIN empleando la metodología de la guía EURACHEM/CITAC (Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement).

METODOLOGÍAS ANALÍTICAS-ANÁLISIS DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLINUCLEARES (HAPS) Y ALIFÁTICOS

Los análisis de HAPs e hidrocarburos alifáticos en muestras de agua fueron llevados a cabo en el Laboratorio de Análisis Cromatográficos CIC de Lomas del Mirador, provincia de Buenos Aires. Este laboratorio cuenta con un sistema de calidad basado en la Norma ISO/IEC 17025 (ISO/IEC 2005).

ENSAYOS ECOTOXICOLÓGICOS

Las muestras de agua para ensayos ecotoxicológicos fueron extraídas en el río Colorado en el mes de Octubre de 2014, en un área donde tienen lugar actividades potencialmente generadoras de contaminantes (estación CL 3) y en un sitio de uso relevante del agua (estación CL 4). En la



Figura 1.2.4.1.2.c. figuran las estaciones de muestreo con su ubicación geográfica. (CL 3 Desfiladero Bayo, S 37° 21' 57.7" O 69° 01' 00.1") (CL 4 Punto Unido, S 37° 43' 28.5" O 67° 45' 50.7").

En los sitios seleccionados se extrajeron muestras de 20 L de agua de acuerdo a lo indicado en el Procedimiento Operativo Estándar PO A002, Sección 4.3.5, las cuales fueron envasadas en bidones de plástico de 5 L de capacidad, previamente lavados (PO A001, Sección 4.4.6) sin dejar cámara de aire y cerrados herméticamente. Las muestras fueron conservadas con hielo y despachadas en esas condiciones, dentro de las 24 h de su recolección y tomando los recaudos necesarios para su arribo al laboratorio dentro de las 48 hs.

Los datos obtenidos en los ensayos crónicos con muestras de agua del río Colorado, provenientes de las estaciones CL 3 (Desfiladero Bayo) y CL 4 (Punto Unido), permiten establecer la ausencia de efectos tóxicos crónicos. La estación CL 3 es representativa de un área de extensa explotación petrolera, fuente potencial de contaminantes, en tanto que la estación CL 4 corresponde a un sitio de distribución del agua para diferentes usos (suministro de agua potable, irrigación, ganadería y desarrollo de la vida acuática) en 25 de Mayo (La Pampa) y Catriel (Río Negro).

Esta conclusión es coherente con la obtenida a través de los análisis químicos efectuados a fin de constatar la aptitud del agua para diferentes usos en los mencionados sitios. Además, aporta información en aquellos casos donde no es posible arribar a una conclusión por limitaciones del instrumental analítico disponible o es superado un valor guía para la protección de la vida acuática.

Sedimentos de fondo

La investigación de la presencia de sustancias tóxicas en los sedimentos de fondo acumulados en áreas del sistema río Colorado-embalse Casa de Piedra es parte integrante del Subprograma Calidad del Medio Acuático.

Las características de dichas sustancias y su dinámica en el ambiente acuático determinan la potencial transferencia entre los distintos compartimentos que lo conforman. Factores tales como la persistencia, la solubilidad en agua, la volatilidad y la ocurrencia de fenómenos de superficie en los sólidos en suspensión presentes en el agua rigen el destino y transporte que sufrirán dichas sustancias.

De acuerdo a ello, una vez ingresadas en el ambiente acuático desde las fuentes que las originan, estas sustancias pueden permanecer disueltas, volatilizarse o adsorberse sobre los sólidos en suspensión. Estos últimos tienden a sedimentar en áreas de baja velocidad de corriente y acumularse en los sedimentos de fondo. Desde allí, pueden sufrir diferentes destinos en función de sus propiedades y de las condiciones existentes: permanecer inmobilizados y enterrarse paulatinamente, ser degradados por distintos mecanismos, ser incorporados por el bentos ingresando así a las cadenas tróficas acuáticas, o, bajo determinadas condiciones, transferirse a la columna de agua en forma disuelta o adsorbidos al material particulado.

Por lo tanto, no basta con investigar la presencia de las sustancias de interés en la columna de agua, ya que, como se expresó más arriba, su ausencia en ésta no excluye la existencia de un riesgo, dado que los sedimentos contaminados tienen la capacidad de actuar como fuentes de reciclado de estas sustancias a la columna de agua, debido a que su adsorción al material particu-



lado es lábil, pudiendo liberarse bajo determinadas condiciones y afectar la calidad del agua para diferentes usos. También pueden ser incorporadas directamente por la fauna béntica ejerciendo fenómenos tóxicos sobre la misma o constituyendo la vía de ingreso a las cadenas tróficas acuáticas.

Las sustancias tóxicas investigadas en el Subprograma Calidad del Medio Acuático son metales pesados/metaloides e hidrocarburos aromáticos polinucleares (HAPs). Dichas sustancias pueden provenir de fuentes naturales y antrópicas existentes en el área. Entre las primeras, figura la litología de la alta cuenca, representada por un intenso volcanismo en épocas pasadas, el cual ha dado lugar a la presencia de rocas y materiales que poseen diversos metales pesados y metaloides en su composición, los cuales, a través de fenómenos de meteorización, son liberados al ambiente. Entre las segundas se cuentan las actividades productivas e industriales del petróleo y la presencia de asentamientos humanos ribereños, las cuales son potenciales generadoras de metales/metaloides y HAPs.

Con el fin de monitorear la presencia de estas sustancias en los sedimentos de fondo, con frecuencia anual se efectúan muestreos en este compartimento, en sitios representativos de fuentes potenciales de sustancias tóxicas y en lugares de acumulación de sedimentos.

La evaluación está orientada hacia la búsqueda de niveles de concentración extremadamente bajos de estas sustancias, ya que está referida en primera instancia a la ocurrencia de posibles efectos tóxicos crónicos en la biota acuática. Ello requiere la aplicación de metodologías analíticas de alta complejidad, bajo un riguroso programa de aseguramiento de la calidad de las operaciones de campo y laboratorio.

Complementariamente, los resultados obtenidos a través de los análisis químicos son confirmados y ampliados mediante la realización de ensayos de toxicidad crónicos. Estos ensayos aportan información sobre la actividad ecotoxicológica global de los sedimentos de fondo.

AREAS DE MUESTREO

Las muestras de sedimentos de fondo fueron extraídas en el río Colorado, aguas abajo de Puesto Hernández y en la toma del embalse Casa de Piedra, tampoco pudo ser muestreada en esta oportunidad debido a que esa zona permanecía sin agua (Tabla 1.2.4.1.2.a).



Tabla 1.2.4.1.2.a. Se detallan las estaciones de muestreo y su ubicación.

Estación de muestreo	Coordenadas geográficas
Río Colorado, aguas abajo de Puesto Hernández ⁽¹⁾	S 37°18'36.6" - O 69°03'02.4"
Embalse Casa de Piedra (cola)	
Sitio 1	S 38°12'16.76" - O 67°39'37.79"
Sitio 2	S 38°12'02.32" - O 67°39'37.99"
Embalse Casa de Piedra (toma)	
Sitio 1a	S 38°12'32".7 - O 67°13'13.7"
Sitio 1b	S 38°12'51.8" - O 67°12'34.3"
Sitio 1c	S 38°12'59.5" - O 67°12'19.4"
Sitio 2a	S 38°12'17.7" - O 67°12'54.7"
Sitio 2b	S 38°12'35.7" - O 67°12'19.2"
Sitio 2c	S 38°12'41.8" - O 67°12'00.8"
Sitio 3a	S 38°12'00.3" - O 67°12'37.7"
Sitio 3b	S 38°12'15.4" - O 67°12'02.8"
Sitio 3c	S 38°12'23.1" - O 67°11'44.3"

ÁREAS DE MUESTREO DE SEDIMENTO DE FONDO

- Río Colorado - Zona de influencia de la ex-descarga de la planta deshidratadora de crudo de Puesto Hernández.

Ubicada sobre la margen derecha, sobre un pequeño brazo del río Colorado, en el área de Rincón de los Sauces. Es un área con potentes manifestaciones de volcanismo en el pasado, en la cual a su vez tiene lugar una extensa explotación hidrocarburífera. La estación de monitoreo de sedimentos de fondo se encuentra ubicada aguas abajo del cañadón en el cual descargaba el efluente la planta deshidratadora de crudo de puesto Hernández. Fue establecida para el programa de relevamiento general (1997-1999), siendo designada entonces como estación no VI. Desde el año 2000 es operada como estación de la red de monitoreo de sedimentos de fondo.



- Embalse Casa de Piedra – Área de la cola del embalse.

Estación ubicada en la cola del embalse Casa de Piedra. En esta área se han establecido dos sitios de muestreo: SED 1 y SED 2. Esta zona fue estudiada por primera vez en el relevamiento general realizado entre 1997 y 1999, en aquél entonces denominada estación no XXIII. Es representativa de un área de acumulación de arcillas y limos transportados por el río Colorado, después de atravesar zonas donde existen actividades potencialmente generadoras de contaminantes (metales pesados y metaloides e hidrocarburos aromáticos polinucleares).

- Embalse Casa de Piedra – Área de la toma del embalse.

Estación ubicada a la altura de la toma del embalse Casa de Piedra. En esta área se han establecido tres transectas con tres sitios de muestreo cada una: Sed 1a, Sed 1b, Sed 1c, Sed 2a, Sed 2b, Sed 2c, Sed 3a, Sed 3b y Sed 3c. Esta estación comenzó a operarse en el año 2000 con un solo sitio de muestreo, ampliándose a tres en el año 2002 y a los 9 sitios actuales en el año 2007. Es representativa de la zona lacustre del embalse, área de sedimentación de material particulado fino con potencialidad de adsorción de contaminantes (metales/metaloides y HAPs).

METODOLOGÍA DE MUESTREO

La preparación de los elementos para el muestreo y la obtención de las muestras de sedimentos de fondo se llevó a cabo conforme a lo establecido en los respectivos Procedimientos Operativos Estándar (PO S001 y PO S002) del Programa de Aseguramiento de la Calidad para Operaciones de Campo del COIRCO.

En el embalse Casa de Piedra las muestras de sedimentos de fondo fueron extraídas desde una embarcación utilizándose una draga tipo Eckman.

Para efectuar el submuestreo de los sedimentos de fondo extraídos con la draga se emplearon elementos de vidrio previamente lavados con ácido nítrico al 5% y agua ultrapura (Tipo I ASTM) (muestras para análisis de metales/metaloides y ensayos ecotoxicológicos) y con ácido nítrico 5% y acetona grado cromatográfico (muestras para análisis de hidrocarburos). Mediante dichos elementos se submuestrearon las porciones de sedimentos que no estuvieron en contacto con la draga. Las submuestras obtenidas fueron homogeneizadas en recipientes de vidrio sometidos al procedimiento de lavado antes indicado, extrayéndose luego las porciones para enviar a los laboratorios. Se estima que los sedimentos obtenidos son representativos del estrato 0-10 cm.

Para el muestreo de sedimentos de fondo en la estación ubicada en el río Colorado aguas abajo de Puesto Hernández se utilizó un tubo de acrílico (corer) de 5 cm de diámetro interno y 65 cm de largo. En una grilla, se tomaron 20 muestras, extrayéndose de cada una de ellas sendas submuestras de los primeros 5 cm de sedimento. Las 20 submuestras se homogeneizaron en recipientes de vidrio previamente acondicionados y posteriormente se extrajeron las porciones para enviar a cada uno de los laboratorios.

Los elementos de muestreo, homogeneización y envasado fueron previamente lavados mediante el procedimiento antes descrito.



Para el análisis de metales y metaloides y HAPs, las porciones de sedimentos fueron envasadas en recipientes de vidrio sometidos previamente al procedimiento de limpieza antes descriptas.

Las muestras de sedimentos de fondo para ensayos ecotoxicológicos fueron extraídas solamente en el embalse Casa de Piedra. Las correspondientes submuestras fueron envasadas en porciones de aproximadamente 2 kg en bolsas de polietileno.

Las muestras fueron mantenidas en campo en conservadoras con hielo. Las correspondientes a metales y metaloides y HAPs fueron congeladas en freezer (-18°C) y enviadas a los laboratorios. Las muestras para ensayos ecotoxicológicos fueron mantenidas bajo refrigeración y remitidas al laboratorio en ese estado.

METODOLOGÍAS ANALÍTICAS-ANÁLISIS DE METALES Y METALOIDES

Los análisis de metales y metaloides en los sedimentos de fondo fueron llevados a cabo en el laboratorio del Instituto de Tecnología Minera (INTEMIN), dependiente del Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR). Este laboratorio cuenta con un sistema de calidad basado en la Norma ISO/IEC 17025 (ISO/IEC 2005).

METODOLOGÍAS ANALÍTICAS-ANÁLISIS DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLINUCLEARES (HAPS) Y ALIFÁTICOS

Los análisis de hidrocarburos aromáticos polinucleares en sedimentos de fondo fueron llevados a cabo en el Laboratorio de Análisis Cromatográficos CIC de Lomas del Mirador, provincia de Buenos Aires. Este laboratorio cuenta con un sistema de calidad basado en la Norma ISO/IEC 17025 (ISO/IEC 2005).

Las determinaciones fueron realizadas mediante cromatografía en fase gaseosa con detección por espectrometría de masas.

Se extrajeron con diclorometano, por sonicación durante tres horas, cantidades pesadas de muestras (aproximadamente 40 g), previamente mezcladas con sulfato de sodio anhidro. Las fracciones de diclorometano para cada muestra se filtraron y se llevaron a sequedad a presión reducida, retomando luego en el menor volumen posible de diclorometano. Se inyectó en el cromatógrafo 1 µL del extracto para cada ensayo (se llevaron a cabo dos ensayos distintos para cada muestra, uno cualitativo de identificación y otro cuantitativo). Una segunda extracción de las muestras permitió determinar que los HAPs remanentes estaban en concentraciones muy bajas. Sobre fracciones de muestras independientes se determinó el contenido de humedad por secado en estufa.

OBSERVACIONES

La interpretación de los datos obtenidos a partir del muestreo de los sedimentos de fondo, sugieren que en el presente ciclo, a excepción del arsénico, se observó que, en los casos en que hubo detección, las concentraciones de los diferentes metales y metaloides investigados en la fracción recuperable total en muestras de sedimentos de fondo extraídas en el río Colorado aguas abajo de Puesto Hernández fueron inferiores a los respectivos valores guía para la protección de la vida



acuática. La concentración de arsénico hallada superó ligeramente el valor guía pero fue muy inferior al nivel de efecto probable.

En la toma del embalse Casa de Piedra, en cambio, para el mencionado elemento el valor guía fue superado en casi todos los puntos de muestreo, en tanto que el nivel de efecto probable fue sobrepasado en cuatro de los nueve puntos. Para cinc, mercurio y plomo las concentraciones halladas fueron inferiores a los respectivos valores guía para la protección de la vida acuática. El cobre y el cromo en algunos puntos de muestreo superaron el respectivo valor guía pero sus concentraciones fueron muy inferiores al correspondiente nivel de efecto probable.

En relación con los HAPs, los niveles hallados de los miembros del grupo fueron muy inferiores a los correspondientes valores guía para la protección de la vida acuática.

Los ensayos ecotoxicológicos llevados a cabo con sedimentos de fondo, aportan información complementaria sobre la significación de las concentraciones de metales y metaloides que superan los respectivos valores guía y/o niveles de efecto probable para protección de la vida acuática. También, permiten evaluar un posible efecto adverso debido a la presencia de otros metales/metaloides y HAPs para los cuales aún no han sido derivados valores guía, aunque no individualizarlos si estuvieran presentes.

SUSTANCIAS TÓXICAS EN MÚSCULOS DE PECES

Como componente del Subprograma Calidad del Medio Acuático se lleva a cabo la investigación de la posible presencia de sustancias tóxicas en las partes comestibles de las diferentes especies de peces presentes en el río Colorado y en el embalse Casa de Piedra. Dichas sustancias (metales/metaloides y HAPs), potencialmente originadas en fuentes naturales y antrópicas, podrían determinar la existencia de un riesgo para la salud humana a través de la ingesta de pescado si las mismas se acumularan hasta alcanzar niveles significativos.

A tal fin, anualmente se efectúan capturas de peces en sitios relevantes del sistema río Colorado-embalse Casa de Piedra.

El presente informe contiene la evaluación de los resultados obtenidos en el análisis de muestras de tejido muscular provenientes de las capturas de diferentes especies de peces llevadas a cabo en el año 2014.

ESTACIONES DE MONITOREO

Los muestreos de peces se efectuaron en sitios seleccionados en el río Colorado en el área Puesto Hernández y en el embalse Casa de Piedra (Figura 1.2.4.1.2.d). El primer sitio es representativo de una zona de explotación petrolera y de fuentes naturales de sustancias tóxicas y el segundo, un lugar de potencial acumulación de contaminantes.



Figura 1.2.4.1.2.d. Sitios de monitoreo de peces

La zona de captura de peces aguas abajo de la ex descarga de Puesto Hernández, representa un área con manifestaciones de una potente actividad volcánica en el pasado que se conjuga con una intensa explotación petrolera actual. Mientras que el área de captura de peces en el embalse Casa de Piedra se encuentra en una zona en el cual tiene lugar la sedimentación del material particulado fino, constituyendo por lo tanto un lugar de potencial acumulación de contaminantes ligados a dicho material.

METODOLOGÍA DE MUESTREO

(Sauval, R. H., Muestreo de Peces en Río Colorado – Desfiladero Bayo y Embalse Casa de Piedra, Período Septiembre 2014)

La preparación de los elementos para el muestreo de peces y la obtención de las muestras de tejido muscular fue llevada a cabo conforme a lo establecido en los respectivos Procedimientos Operativos Estándar (PO P001 y PO P002) del Programa de Aseguramiento de la Calidad para Operaciones de Campo del COIRCO.

Se emplearon tres diferentes métodos de pesca a fin de incrementar la posibilidad de captura: redes agalleras, red de voleo (casting net) y pesca eléctrica.

Redes agalleras

La unidad de muestreo con redes fue una batería de redes agalleras (Fukui Fishing Net Co. Ltd.), compuesta por siete paños armados de distinto tamaño de malla. Este método de pesca se aplicó en el embalse Casa de Piedra.



En el embalse Casa de Piedra se realizaron pescas en un sitio en el área adyacente a la presa del embalse, en cercanías de la Villa Casa de Piedra, sobre margen izquierda. En ese sitio se caló una batería completa al atardecer, dejándola durante una noche.

Red de voleo (casting net) y pesca eléctrica

Estas artes de pesca se emplearon en el río Colorado, aguas abajo de Puesto Hernández, en sectores de aguas someras.

La pesca eléctrica, dio resultados semejantes a los del año 2013, con mayor transparencia del agua en esta oportunidad. Esta técnica requiere un agua que permita la visibilidad de los peces atraídos hacia el cátodo. Se capturaron dos bagres otunos y ocho bagres de torrente, todos individuos de pequeña talla. No se observó la presencia de percas ni de pejerreyes. Con la red de voleo no se obtuvieron capturas habiéndose realizado veinticinco lances en diversos ambientes del río.

En la presente campaña se capturaron 51 peces en total (10 en el río Colorado y 41 en el embalse Casa de Piedra). Una vez obtenidos los ejemplares fueron medidos (largo total) y pesados (peso fresco total). Inmediatamente después de obtener el peso se realizó la disección de cada ejemplar, extrayendo dos porciones de los paquetes musculares dorsales, mediante la utilización de un cuchillo cerámico a fin de evitar la posible contaminación por metales en la disección. Las porciones de músculo dorsal de cada especie íctica fueron envasadas en frascos de vidrio para el análisis de metales y metaloides y HAPs. Todos los elementos de envasado utilizado fueron acondicionados previamente según lo indicado en el Procedimiento Operativo Estándar PO P001.

Las muestras fueron mantenidas bajo refrigeración en una conservadora conteniendo hielo, congelándolas luego a -18°C en freezer, enviándose en ese estado a los respectivos laboratorios.

METODOLOGÍAS ANALÍTICAS-ANÁLISIS DE METALES Y METALOIDES

Los análisis de metales y metaloides en músculo de peces de fondo fueron llevados a cabo en el laboratorio del Instituto de Tecnología Minera (INTEMIN), dependiente del Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR). Este laboratorio cuenta con un sistema de calidad basado en la Norma ISO/IEC 17025 (ISO/IEC 2005). A partir de junio de 2014 dichas determinaciones se encuentran acreditadas por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA).

METODOLOGÍAS ANALÍTICAS-ANÁLISIS DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLINUCLEARES (HAPS) Y ALIFÁTICOS

Los análisis de HAPs en músculo de peces fueron llevados a cabo mediante cromatografía en fase gaseosa con detección por espectrometría de masas en el Laboratorio de Análisis Cromatográficos CIC de Lomas del Mirador, provincia de Buenos Aires. Este laboratorio cuenta con un sistema de calidad basado en la Norma ISO/IEC 17025 (ISO/IEC 2005).

OBSERVACIONES

Las concentraciones de metales/metaloides detectadas en el músculo dorsal de las especies capturadas en el río Colorado aguas abajo de Puesto Hernández, en casi todos los casos resultaron muy inferiores a los respectivos límites para el consumo establecidos por SENASA (SENASA



1994). La excepción la constituyó el selenio, el cual se detectó en las dos especies analizadas en concentraciones que superaron ligeramente el límite de SENASA.

Sin embargo, como es habitual en esta zona, el número de ejemplares capturados fue muy escaso, no pudiendo extraerse conclusiones acerca de la significación de los niveles hallados de la citada sustancia en las dos especies capturadas.

En general, la detección de metales/metaloideos en el músculo dorsal de los ejemplares de las dos especies capturadas en el embalse Casa de Piedra tuvo lugar en concentraciones inferiores a los respectivos límites para el consumo humano. Solamente el contenido de arsénico en carpa superó ligeramente el respectivo límite.

Tanto en el río Colorado como en el embalse Casa de Piedra, el único HAP detectado fue naftaleno, lo cual ocurrió en tres de las cuatro especies analizadas. Este es un miembro del grupo que por su naturaleza y su concentración, en un nivel muy bajo, no representa un riesgo para la salud humana, no siendo necesario por lo tanto recomendar restricciones al consumo de pescado.

CONCLUSIONES A CERCA DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO COLORADO

Los resultados obtenidos en la ejecución del Subprograma Calidad del Medio Acuático en el período de estudio 2014, permiten extraer las siguientes conclusiones:

- **Calidad del agua**

El monitoreo de metales/metaloideos y HAPs complementado mediante la realización de ensayos ecotoxicológicos en la columna de agua en las estaciones establecidas al efecto, permite establecer que el agua mantiene su aptitud para ser usada como fuente de agua potable, en irrigación, ganadería y como medio para el desarrollo de la vida acuática.

En el transcurso del año 2014 se volvieron a repetir las condiciones de un año hidrológico seco. En efecto, desde el invierno del 2010 la Cuenca del Río Colorado está atravesando una crisis hídrica, impactando en el incremento de la salinidad del agua de sus cursos. El mencionado incremento obedece a un fenómeno natural, el cual es ampliamente conocido, y tiene su seguimiento a través del Subprograma “Red Histórica de Monitoreo de Calidad de Aguas”.

En el Anexo IX del informe se hace una síntesis de los resultados del mencionado Subprograma (sólidos disueltos totales, conductividad eléctrica, iones y cationes mayoritarios), los mismos son coincidentes con la percepción de los distintos usuarios de la cuenca, tanto en el río Grande, Barrancas como en el Colorado (tramo regulado y no regulado), es decir, en el consumo de agua potable por la alteración del sabor, por los efectos del aumento de la dureza (“cortado” del jabón, producción de incrustaciones en sistemas domiciliarios de agua caliente y utensilios de cocina) o bien en las áreas de riego por la aparición de depósitos de sales. Estas situaciones obedecen a causas naturales y no tiene relación con el resto de las sustancias analizadas en el Subprograma de Calidad del Medio Acuático (metales / metaloideos; hidrocarburos).

Se considera importante destacar que la campaña de columna líquida del mes de abril se desarrolló inmediatamente después de lluvias significativas en el área petrolera. Tanto en los monitoreos im-



plementados durante el lapso de las lluvias (3 al 10 de abril), como en la campaña programada del mencionado mes de abril (12 al 14 de abril), no se detectaron metales / metaloides, ni hidrocarburos.

- **Calidad de los sedimentos de fondo**

La investigación de metales/metaloides y HAPs en sedimentos de fondo en el río Colorado (aguas abajo de Puesto Hernández) puso de manifiesto que los niveles detectados de estas sustancias no representaban un riesgo para la vida acuática.

Los ensayos ecotoxicológicos crónicos llevados a cabo con los dos organismos de prueba empleados fueron coherentes con dichos resultados. En las muestras de sedimentos de fondo extraídas en la toma del embalse Casa de Piedra, los valores de arsénico superaron el valor guía en todos los casos. No obstante, los ensayos ecotoxicológicos crónicos con sedimentos enteros con los dos organismos de prueba mostraron la ausencia de efectos tóxicos crónicos y la evaluación de las actividades de biomarcadores sobre *Vallisneria spiralis* no puso de manifiesto la existencia de efectos significativos.

- **Sustancias tóxicas en músculo de peces**

El análisis de metales/metaloides e hidrocarburos aromáticos polinucleares (HAPs) en las partes comestibles de las especies de peces capturadas en el río Colorado (Puesto Hernández) y en el embalse Casa de Piedra, no indicaron la necesidad de recomendar restricciones al consumo de pescado. En Puesto Hernández para las dos especies capturadas y en el embalse Casa de Piedra para carpa, debido al escaso número de ejemplares capturados, no es posible extraer una conclusión definitiva.

1.2.4.2. Agua Subterránea

INTRODUCCIÓN

Se entiende por hidrología subterránea aquella parte de la hidrología que corresponde al almacenamiento, circulación y distribución de las aguas terrestres en la zona saturada de las formaciones geológicas, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, sus interacciones con el medio físico y biológico y sus reacciones a la acción del hombre (Custodio y Llamas, 1976).

Las características del medio físico de la región condicionan la fase subterránea del ciclo hidrológico y la velocidad de reacción de esta fase con las atmosférica y superficial está regulada por las variaciones hidrogeológicas espaciales. La hidrogeología, definida como el estudio geológico para la investigación de las aguas subterráneas, (Lucas, 1879; en Custodio y Llamas, 1976), permite prever el posible comportamiento de los regímenes hidráulicos e hidroquímicos de los acuíferos a nivel regional.

ANTECEDENTES

Hasta el presente no existen trabajos específicos sobre la hidrogeología de toda la zona de estudio, existen estudios de índole regional y local que abarcan aspectos de la temática investigada aunque no resultan demasiado abundantes.

El primer trabajo relevante es el de Wichmann (1918), quien realiza un estudio de la geología e hidrogeología de la hoja 35m Bahía Blanca. El autor describe algunas características hidrológicas superficia-



les y subterráneas y las propiedades físicas y químicas de las principales capas portadoras de agua en base a la información existente de las perforaciones realizadas hasta ese entonces en la zona.

En 1964, García J. y O. García publican un completo estudio sobre los recursos hídricos de la región de Bahía Blanca a escala de reconocimiento. El trabajo contiene una completa recopilación y análisis de la documentación climatológica, geológica, hidrológica superficial y subterránea existente, fundamentalmente de las perforaciones profundas efectuadas por la ex-Dirección Nacional de Geología y Minería en el área de Bahía Blanca. El mismo García (1969), expone una síntesis del estado de conocimiento de los recursos hídricos de la región señalando las ventajas del aprovechamiento conjunto del agua superficial y subterránea, los problemas técnicos que pueden presentarse para su explotación, sus posibles soluciones y los requerimientos para el desarrollo de futuros trabajos. El autor concluye que "una explotación racional requiere de una etapa de exploración y evaluación del recurso a fin de programar su explotación de acuerdo con sus verdaderas posibilidades".

A principios de la década de 1970, el Comité de Investigaciones de Aguas Subterráneas (C.I.A.S.) efectúa un relevamiento hidrológico regional del área Sur de la provincia de Buenos Aires basado en un censo de perforaciones a escala 1:50.000 con medición de niveles y determinación de las características hidroquímicas fundamentalmente de la capa freática. La información fue utilizada e impresa como informe inédito por la Dirección y Manejo de Aguas Subterráneas, DYMAS, (1974) con el título "Contribución al Mapa Geohidrológico de la Provincia de Buenos Aires, escala 1:500.000. Zona de Bahía Blanca y Nordpatagónica" en donde se sintetizan los conocimientos hidrogeológicos de la región con el fin de delimitar la problemática del ambiente geohidrológico y fijar las hipótesis de trabajo para futuras investigaciones. Las conclusiones del trabajo relacionadas al desarrollo regional contemplan la idea de que el recurso hídrico subterráneo debe ser tenido en cuenta para la planificación de todo desarrollo; que el abasto de agua a Bahía Blanca es un punto crítico ya que el recurso no se conoce en forma adecuada. Se establecen además, pautas generales para la preservación del recurso.

Edison Consult, (1967) realiza un Estudio técnico económico y social Valle Bonaerense Río Colorado que incluye un capítulo (3) de aguas subterráneas. Sala (1975) y Bonorino y Sala (1983), generaliza aspectos hidrogeológicos de la provincia y del sector costero del estuario de Bahía Blanca. Bonorino (1975) publica un Estudio hidrogeológico para la provisión de agua subterránea en la zona de Médanos, Partido de Villarino y Bonorino y Alvarez (1983) particularizan aspectos del acuífero freático de la Colonia San Adolfo, Partido de Villarino; Carrica (1998) caracteriza la hidroquímica del agua superficial y subterránea de la cuenca del A° Napostá Grande. Más recientemente (Carrica, 2009), realiza una recopilación de los estudios de recarga de acuíferos en zonas áridas y semiáridas que incluye el Sur bonaerense y Lexow y Bonorino (2012) un Estudio Hidrogeológico en la localidad de Médanos con el objetivo de complementar el servicio de agua a la ciudad.

UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

En este apartado se hace una reseña de las principales características hidrolíticas de las unidades identificadas en el apartado de Geología, centrandose el interés en las formaciones portadoras del acuífero freático.



Para su estudio se ha adoptado el esquema hidroestratigráfico basado en secciones hidrogeológicas propuesto por DYMAS (1974), modificado por Bonorino (1988) y adaptado a las unidades litoestratigráficas identificadas en la cuenca del Colorado (Tabla 1.2.4.2.).

Sección basamento hidrogeológico

Compuesto por la cubierta sedimentaria paleozoica que conforma el núcleo de las Sierras Australes de la Provincia de Buenos Aires. No hay afloramientos en el área de estudio. Las características topográficas, geológicas y geomorfológicas de estas unidades han sido precedentemente descriptas.

La información disponible permite determinar que las rocas paleozoicas se extenderían en el subsuelo de toda la cuenca del Colorado y del área de estudio. En los alrededores de Bahía Blanca se detecta a profundidades muy dispares: 722 m.b.b.p. en el pozo AC-24 a más de 1700 m pozo AC-11 unos 6 Km al norte (Bonorino, 1988) y en la plataforma continental varía entre 3.000 m en el depocentro occidental a más de 12.000 m en el depocentro oriental.

SECCIONES HIDROGEOLOGICAS	FORMACIONES GEOLOGICAS	Edad	Litología	Prop. Hidráulicas	Aflora- mientos reconocidos	
EIPARANIANO	BAHIA BLANCA	Holoceno	Limos arenosos	Acuífero	Sí	
	LA VITICOLA		Limos arenosos eólicos	Acuífero	Sí	
	LAS ESCOBAS		Arenas de Playa	Zona No Saturada	Sí	
	SAAVEDRA		Limos arenosos		No	
	AGUA BLANCA LUJAN	Pleistoceno Superior	Arenas y limos fluviales	Acuífero	Sí (Valles)	
	MALDONADO	Plioceno Superior	Limos arcillosos marinos	Acuífero- Acuícludo	Sí	
	BELEN O RIO NEGRO		Gravillas y arenas azuladas	Acuífero Acuitardo	Sí	
	LA NORMA/ SEDIMENTOS PAMPEANOS		Limos loésicos cementados	Acuífero	Sí	
	CHASICO		Limos arenosos Tosca	Acuífero- Acuitardo	No	
PARANIANO	BARRANCA FINAL	Mioceno	Arcillitas	Acuícludo	No	
HIPOPARAN IANO	Superior	Eoceno- Oligoceno	OMBUCTA	Areniscas Y tobas	Acuífero	No
			PEDRO LURO	Cretácico Medio	Lutitas y Arcillitas	Acuícludo
	Inferior	Cretácico	COLORADO	Cuarcitas y areniscas cuarcíticas	Acuífero acuitardo	No
			FORTIN	Areniscas cuarzosas y lutitas	Acuícludo	No
BASAMENTO HIDROGEOLOGICO	GRUPO PILLAHUINCO	Pérmico a Carbónico Superior	Cuarcitas, areniscas cuarzosas	Acuífugo	No	
	GRUPO VENTANA				No	

Tabla 1.2.4.2 Cuadro hidroestratigráfico del área de estudio (DYMAS, 1974 modificado por Bonorino, 1988)



A pesar de que se trata de rocas primariamente acuífugas, es frecuente el desarrollo de pliegues mesoscópicos flexionales, presencia de espejos de fricción en los planos de estratificación y sistemas de diaclasas de cizalla y fracturación por erosión, a veces importante, todo lo cual le confiere una apreciable porosidad secundaria. El grado de interconexión de las fracturas y su comportamiento en profundidad se desconoce, aunque se infiere que dichas fracturas tenderían a cerrarse o rellenarse con material impermeable en profundidad.

Si bien la información es insuficiente, por analogía con otros medios filtrados, es posible que la escasa agua alojada en ese medio alimente al escurrimiento regional o profundo. En síntesis, las rocas paleozoicas que conforman el basamento hidrogeológico de la cuenca no impiden el paso de agua pero si lo retardan o dificultan.

Sección Hipoparaniana

Esta sección, que incluye las formaciones que van desde el Jurásico superior al Oligoceno, que están presente en el subsuelo de la cuenca. La componen depósitos del jurásico medio a superior ubicados en el área de plataforma marina, a los que le siguen, en el Cretácico medio (Aptiano-Maastrichtiano), con la Formación Fortín y Colorado (Gerster et.al, 2011). La primera está compuesta por areniscas cuarzosas y lutitas depositadas en un ambiente de llanura aluvial madura, presentan velocidades sísmicas superiores a 4 km/seg y en el área de Bahía Blanca, su profundidad de yacencia se situaría por debajo de los 1.500 mbnm en zonas en que el basamento se profundiza más allá de esa cota, Bonorino (1988).

El mismo autor, subdivide a la sección hipoparaniana en dos subsecciones: La inferior con la Fm Fortín y el nivel inferior de la Formación de la Formación Colorado (Cretácica) y la superior con los niveles superiores de la Fm Colorado y las Fm Pedro Luro y Ombucta. La subsección inferior está constituida por areniscas gruesas tobáceas y feldespáticas, a veces conglomerádicas de tonalidades rojas masivas acumuladas en un ambiente de llanura aluvial en condiciones oxidantes. Esta subsección acusa velocidades sísmicas mayores de 3,5 Km/seg lo cual induce a considerar al terreno muy compacto, sin fracturación y de baja permeabilidad.

En la subsección superior, los términos superiores de la Fm. Colorado se identifica en varios pozos profundos en la zona de Bahía Blanca, Puerto Belgrano y la Base Baterías entre 840 y 1300 m de profundidad. Está compuesta por psefitas y samitas cuarcíticas con niveles acuíferos cuyas potencias van desde los 25 a 146 metros y que conforman la parte inferior del Sistema Hidrotermal Profundo (SHP) de Bahía Blanca. Estos niveles se caracteriza por alojar aguas dulces pero más blandas y fluoradas que la de los niveles superiores del SHP.

A la formación anterior le continúa en forma ascendente la Formación Pedro Luro correspondiente a la ingresión del Cretácico superior con sedimentos arcillosos-margosos principalmente acuitados y de espesores entre 75 a 90 metros en la zona de Baterías. La Fm Elvira (Eoceno Medio a Superior) se encuentra solo en pozos costa afuera y a los efectos de éste estudio carece de importancia hidrogeológica. Casi sincrónicamente a la deposición de la Fm Elvira, hacia el norte se depositan los sedimentos de la Formación Ombucta (eoceno-oligoceno) con samitas y psefitas continentales con características acuíferas-acuitadas.



De esta sección interesa la Formación Ombucta por ser portadora de los niveles acuíferos superiores del Sistema Hidrotermal Profundo de Bahía Blanca. Este importante sistema acuífero, que por su complejidad y envergadura merece ser estudiado en forma particular, y ha sido motivo de numerosos trabajos científicos desde casi principios de siglo destacándose los de Wichmann (1918), García y Galli, (1954), García y García (1964) y los más recientes de Bonorino y Panarello (1984), Bonorino y Carrica (1985 y 1992) y Bonorino (1988) entre otros.

Su extensión regional conocida en el subsuelo excede al área de estudio. Las últimas investigaciones realizadas en el sistema hidrotermal profundo (Bonorino, 1988) han permitido identificar su zona de alimentación en el área pedemontana de la vertiente sudoccidental de las Sierras Australes lo cual supone una conexión hidráulica del acuífero freático pedemontano con el flujo regional profundo, es decir que parte de los excedentes hídricos generados en la zona pedemontana alimentarían el flujo regional profundo.

El SHP tiene una extensión continental de 3.000 km² y ha sido también detectado en los partidos vecinos de Cnel. Rosales, Villarino y Patagones. El descubrimiento de este acuífero tuvo lugar en 1912, cuando la ex Dirección General de Minas y Geología perforó el pozo Argerich, el primero de los más de 75 ejecutados hasta hoy en la región del Sur bonaerense.

En Bahía Blanca se ubica a una profundidad de aproximadamente 650 metros profundizándose y salinizándose hacia el Sur. Se caracteriza por contener aguas termales (con temperaturas entre 50 y 60°C) y Surgentes. En la zona de Bahía Blanca, las aguas son de muy buena calidad química propiedades que las hacen comercializables como “aguas minerales”. Hasta el final de la década de 1960, la ciudad de Bahía Blanca se abastecía con el agua proveniente de 25 perforaciones del SHP pero con la construcción del dique Paso de las Piedras, en su gran mayoría fueron reemplazadas. Los caudales de iniciales por Surgencia natural medidos en algunas obras de captación alcanzaron valores muy elevados, sin embargo, esta producción ha ido decreciendo paulatinamente en el tiempo hasta promediar actualmente unos 40 a 50 m³/h.

Debido a la incertidumbre en cuanto a los caudales de explotación que pueden obtenerse, costo de las obras de captación e idoneidad para llevarlas a cabo, y del sistemas de enfriamiento del agua y al constante incremento de la demanda de agua de la ciudad hacen que la explotación del SHP no se considere una alternativa sostenible para el abastecimiento de la ciudad.

Hacia el Sur, el SHP fue localizado en Algarrobo, Médanos, Ombucta, Pedro Luro y Villalonga, pero sus aguas van incrementando su salinidad conforme transitan por sedimentos con intercalaciones marinas hasta resultar una salmuera de más de 70 g/l de sales. En las dos últimas localidades mencionadas se explotan antiguos pozos Surgentes termales para recreación (tratamientos análogos a la talasoterapia).

Sección Paraniana

Está representada por la Formación Barranca Final (Mioceno) correspondiente a la ingresión paranense y compuesta por pelitas verdosas con intercalaciones arenosas de origen marino dispuestas discordantemente sobre la sección anterior. El conjunto conforma una medio acuícludo con algunas intercalaciones acuíferas portadoras de aguas de elevada salinidad. Su potencia en el



área de Bahía Blanca de acuerdo a datos de perforaciones varía entre 250 y 350 metros acuñándose hacia el positivo de la Sierras Australes.

Sección Epiparaniana

El piso de la sección está compuesta, en el ámbito de la cuenca media e inferior, por limos arenosos y arcillosos de la Formación Arroyo Chasicó (Plioceno) que pasan lateralmente hacia el Sur a arenas medias a gruesas con intercalaciones tobáceas (Cfr. Apartado de Geología).

La parte inferior de esta formación, compuesta por arenas medias a finas de origen fluvial, es portadora de un nivel acuífero con características Surgentes o semiSurgentes y aguas de regular calidad (2 a 5 g/l de total de sales disueltas) cuya recarga también se produciría en el ámbito pedemontano de las Sierras Australes. En el área de Bahía Blanca, este nivel acuífero se ubica a profundidades entre 180 y 250 m.b.b.p. según la topografía, los pozos tienen una Surgencia natural de hasta 30 m³/h de aguas termales (entre 25 y 34°C en boca de pozo) del tipo cloruradas sódicas. La transmisividad del acuífero, según datos de ensayos de bombeo, rondaría los 50 m²/d con una permeabilidad media de 2,5 m/d.

Al norte de la depresión del Salitral de la Vidriera, el pasaje de esta formación a "sedimentos pampeanos" (plio-pleistoceno) (Fidalgo et al., 1975) es transicional. Esta formación, ya descrita en el apartado de geología, se encuentra presente en toda la región al Norte del Salitral de la Vidriera en posición aflorante o subaflorante y es portadora, conjuntamente con otras formaciones más modernas, del acuífero libre de la región. Las profundidades del nivel freático en la zona de estudio son variables, pero siempre superiores a los 10 metros y hasta 50 metros bajo boca de pozo al Norte de Bahía Blanca.

Los "sedimentos pampeanos" (loess) están compuestos principalmente por arenas finas y arenas limo arcillosas cementadas por carbonato de calcio, presentando comunes zonas de entoscamiento que la tipifican. Dada la complejidad de los procesos sedimentarios que le dieron origen, son frecuentes las anisotropías hidrolíticas locales dando lugar a una alternancia de niveles acuíferos-acuitardos (sistema multicapa) que desde el punto de vista hidrogeológico regional, se comportan como un solo sistema de transmisión de agua más o menos homogéneo. A los efectos del presente estudio se denominará acuífero loésico al acuífero constituido por los sedimentos pampeanos, para diferenciarlo de otros niveles freáticos alojados en sedimentos más modernos.

Los espesores máximos de los sedimentos pampeanos en el sector norte del área de estudio alcanzarían los 200 metros, mientras que en el área pedemontana la formación se apoya sobre las rocas cuarcíticas paleozoicas o sobre sus productos de meteorización, como consecuencia del acuñamiento de la cobertura sedimentaria hacia las Sierras Australes.

Sala (1975) califica a los sedimentos pampeanos como un complejo "pobrememente acuífero" o acuitardo a estos limos extendidos en gran parte de la llanura bonaerense y según su caracterización, la permeabilidad no sobrepasaría los 0,5 m/d pero localmente podrían alcanzar máximos del orden de 5 a 10 m/d. Carrica, (1998) obtuvo en distintos sectores de la cuenca del A° Napostá Grande transmisibilidades del orden de 100 m²/d a 330 m²/d con conductividades hidráulicas variables desde 0,3 hasta 5 m/d para los niveles acuíferos compuestos por "sedimentos



pampeanos" y que descargan al arroyo. Albouy et al. (2005) obtuvieron mediante ensayos de bombeo, valores de transmisividades entre 54 y 230 m²/d y coeficientes de almacenamiento entre 0,07 y 0,128 para con drenaje diferido para la cuenca vecina del A° Napostá Chico a la altura de la localidad de Cabildo.

Hacia el Sur de la depresión del Salitral de la Vidriera _Salinas Chicas- Chasicó, sobre la Fm Barranca Final se deposita la Fm Río Negro ó Belén (Pliocena), (Zambrano 1980 en Bonorino y Alvarez, 1983), compuesta por coquinas marinas, arenas no consolidadas y lutitas de ambiente marino al Este (fuera del área de estudio) y arenas de grano fino a medio gris azuladas depositadas en un ambiente fluvio deltaicas que son portadoras del acuífero libre de la región. Su techo está cubierto por una delgada capa de "rodados poligénicos" (rodados patagónicos) y por sedimentos arenosos, a veces en forma de cordones medanosos. Aflora en algunos cortes naturales de las Salinas Chicas. En Algarrobo se atravesaron 100 metros de esta formación aunque el espesor medio acuífero es de alrededor de 50 m. El nivel freático oscila a profundidades de 1 a 3 metros en las zonas bajo riego, y la recarga proviene principalmente de la infiltración de los excedentes de riego y de la pérdida de los canales primarios y secundarios que atraviesan el sector Sur del área de estudio, y en menor cantidad por agua de lluvia. Definen transmisibilidades altas (entre 300 y 650 m²/d) y un coeficiente de almacenamiento entre 0,04 y 0,26 con efecto de drenaje diferido.

El acuífero pierde agua por evapotranspiración y por descarga hacia los drenes superficiales que conforma una red de desagüe más o menos sistematizada. La morfología de la capa freática muestra claramente una capa radial con flujo divergente de los canales de riego influentes y convergente hacia los drenes ganadores.

Las acumulaciones de arenas eólicas en forma de cordones medanosos son frecuentes en la región estudiada (cfr. Apartado de Geomorfología), en especial en el sector septentrional. Isla, 2002 (en Spalletti e Isla, 2003) propuso la designación formal de "Arenas Médanos" a las acumulaciones eólicas que se extienden en el partido homónimo. Las cadenas o cordones medanosos cubren a la Fm Río Negro o Belén y a algunos niveles del Pleistoceno con alturas de hasta 15 metros.

Bonorino (1975) y Bonorino y Lexow (2012) realizan estudios de los recursos y reservas hídricas subterráneas en las cadenas de médanos circundantes a la localidad de Médanos y Argerich con el objeto de abastecerlas de agua subterránea. Un perfil geológico generalizado de los sedimentos presentes en superficie y en el subsuelo del área del estudio y de sus propiedades como portadoras de agua subterránea es el siguiente:



FORMACIÓN	LITOLOGÍA	PROPIEDADES ACUÍFERAS
Médanos <i>(Holoceno)</i>	Depósitos eólicos integrados por arenas medianas a finas, en forma de mantos o cuerpos medanosos. Yacen sobre los Limos Loessoides, la Formación Río Negro o los Rodados Patagónicos.	Nivel freático a poca profundidad. Agua en espacios porosos. Alta porosidad y buena permeabilidad. Agua de bajo contenido en sales. (3 m de espesor medio)
Rodados Patagónicos <i>(Pleistoceno)</i>	Gravas medianas a finas con matriz arenosa, de origen fluvial, desarrolladas preferentemente al Sur del río Colorado, fuertemente cementadas por carbonato de calcio en los términos superiores. Apoyan sobre la Formación Río Negro y en algunos sectores sobre los Limos Loessoides.	El nivel superior actúa como una capa de permeabilidad por fisuración a través del cual se infiltra el agua de lluvia. No forma acuíferos. (entre 2-4 m de espesor)
Formación Río Negro o Rionegrense <i>(Plioceno)</i>	Arenisca de grano mediano a fino, color gris, con típica estratificación entrecruzada.	Buena porosidad y permeabilidad. Acuíferos de rendimiento variable. Aguas de mediana a alta mineralización. (espesores saturados entre 4-9 m)
Limos Loessoides También denominados Formación Chasicó <i>(Plioceno inferior)</i>	Limos arcillosos de color castaño rojizo, macizos, con intercalaciones de arenas y arcillas y niveles calcáreos y yesíferos.	Baja porosidad y permeabilidad. Es portadora de niveles acuíferos de carácter confinado aproximadamente entre los 50 y 200 m de profundidad. (entre 150 y 200 m de espesor)

Esquema Hidroestratigráfico (Lexow y Bonorino, 2012; Fidalgo, 1999)

En particular en el área estudiada han sido reconocidas la Formación Médanos que cubre total o parcialmente a los sedimentos predominantemente limosos de la Formación Chasicó.

La litología descrita concuerda con la hallada en los pozos y calicatas realizadas para realizar el Anteproyecto del Acueducto.

Los sedimentos arenosos en forma de mantos o médanos, son acumulaciones de origen eólico, compuestas por arenas medias-finas que desde el punto de vista hidrogeológico son muy importantes ya que, por sus características hidrolíticas, permiten, con un mínimo de evaporación, una rápida infiltración del agua de lluvia, y incorporación a la zona saturada (acuífero). Bonorino (1975) según datos obtenidos durante un relevamiento de pozos de la zona indica que el espesor del acuífero alojado en los médanos varía entre 0,5 y 13 m, con un valor medio de 3 m.

En toda el área de médanos, los depósitos psamíticos alojan un acuífero libre superpuesto y conectado hidráulicamente con el acuífero alojado en la Formación Chasicó. Estos sedimentos son los más viejos que afloran en el área de estudio y están compuestos predominantemente por limos con intercalaciones de arenas y arcillas, donde es frecuente encontrar algunos niveles de yeso. Se trata de sedimentos de baja porosidad y permeabilidad que presentan características acuitardas-acuícludas con aguas salinizadas naturalmente. Desde un punto de vista hidráulico, por debajo de los 50 m de profundidad pueden alumbrarse niveles acuíferos semiconfinados-confinados con las mismas características hidroquímicas. La base de esta formación se encuentra a unos 120 a 160 metros de profundidad.



La morfología de la capa freática traduce un escurrimiento subterráneo regional hacia el bajo del Salitral de la Vidriera, siguiendo una dirección general de movimiento de Suroeste a noreste, al igual que la inclinación general del terreno. Dentro de este esquema, se pueden identificar, flujos locales divergentes y zonas de descarga de agua subterránea que dan lugar a áreas inundadas intramedanos. Albouy (2005) registra profundidades de los niveles freáticos en la zona de entre 2,5 y 11 m dependiendo de la posición topográfica del punto censado.

La litología psamítica de los cuerpos medanosos favorece la rápida infiltración del agua meteórica y su incorporación al acuífero. Así, la hidrodinámica del agua subterránea está caracterizada por un importante volumen de agua de recarga que llega a la porción saturada desde donde también se verifica con relativa rapidez un flujo o transferencia de agua a las zonas de descarga locales. En los médanos, la superficie freática adquiere la configuración de un domo en la que el mayor espesor saturado de agua dulce aparece en su centro y disminuye lateralmente. Estas lentes de agua dulce, son de extensión limitada y descansan sobre una masa de agua más salobre y extensa, contenidas ambas en el mismo acuífero. Desde un punto de vista hidroquímico, se espera, en estas condiciones, que se verifique un tipo de estratificación química, en la que el contenido salino del agua aumente en profundidad Bonorino et al. (1989).

La recarga por agua de lluvia en la zona medanosa, calculada por distintos métodos, alcanza entre el 35 y 50% del agua de lluvia. Bonorino y Torrente, (1992) y Carrica (2009). Dadas las características hidrolíticas del acuífero freático (arenas finas) alojado en los cordones medanosos, el modelo conceptual del sistema consiste en la ausencia de escurrimiento superficial y en la susceptibilidad de recarga por agua de lluvia y descarga por flujo lateral muy rápidas, con escaso almacenamiento o reservas asociadas. Es decir que la relación recarga-descarga rápida estará muy influenciada por las variaciones pluviométricas estacionales, anuales y plurianuales. Los autores consideraron dos sectores de unos 2 Km², donde se asume que la recarga sobre los cordones medanosos donde no existe escurrimiento superficial es equivalente al recurso hídrico subterráneo, cada sector recibiría anualmente unos 0,389 Hm³ lo que equivale a 1.066 m³/d ó a una extracción máxima teórica promedio de 44 m³/h en forma permanente.

Los resultados del estudio geoelectrico realizado concluyen que en el sector I (antiguo campo de bombeo) de unos 2 Km² de superficie, el espesor promedio de "agua dulce" es de unos 15 metros y si se considera una porosidad efectiva del 20% las reservas de agua dulce serían del orden de los 6 Hm³. El mismo cálculo puede realizarse para un sector en La Mascota donde la reserva de agua dulce alcanzaría a solo 2 Hm³. La prestataria del servicio de agua potable ABSA estima la demanda de agua para la localidad de Médanos para los próximos 20 años en unos 80 m³/h permanentes, lo que implica 0,7 Hm³ anuales. Conforme las estimaciones realizadas, en el caso hipotético de una sucesión de años con pluviometría inferior a la media de la serie (551 mm), los recursos y reservas hídricas existentes alcanzarían a abastecer muy ajustadamente la demanda.

La calidad del agua en el Partido de Villarino es en general dulce para la zona con suelos arenosos y cadenas de Médanos y salobre para las zonas llanas circundantes, con altos contenidos de fluoruros y arsénico total.

La profundidad de los niveles freáticos de toda la zona fluctúan entre casi aflorantes hasta un máximo de 15 metros, más comúnmente menor a 5 metros, tal como se verifica en las calicatas



realizadas en el Anteproyecto del Acueducto. Las oscilaciones freáticas debido a los procesos biometeorológicos de evaporación y precipitación son acentuados particularmente en razón de las condiciones hidrolíticas que le son favorables y el bajo espesor de la franja de aireación. Temporalmente, pueden reconocerse ciclos estacionales, anuales y seculares con fluctuaciones de 2 a 3 metros. Bonorino (1975) detecta una fluctuación anual de la superficie freática promedio, durante siete años, fue de 0,5 metros para la zona de Médanos.

En el subsuelo de la ciudad de Bahía Blanca sobre la margen derecha del A° Napostá y hasta aproximadamente la cota de 10 m.s.n.m., por debajo de un suelo somero, existe un conjunto de sedimentos arenosos calcáreos cuya potencia puede alcanzar hasta los 10 metros y que corresponderían a la Formación Bahía Blanca, (Holoceno), del mismo Fidalgo, (1983) y de características acuíferas. En cualquier caso, estos sedimentos arenosos presentan características distintivas de los típicos sedimentos pampeanos anteriormente descriptos. Se trata de una alternancia de capas de arenas medianas a finas calcáreas, muchas veces sueltas y sin estratificación que alternan con capas finas de arenas gruesas y gravas con rodados angulosos de cuarcitas y restos de conchillas de moluscos (gastropodos) continentales. Ocasionalmente el conjunto se presenta rematado por una fina capa (no más de 0,3 m) de material calcáreo (tosca) algo resistente, aunque también suelen encontrarse finos niveles arenas cementadas con carbonato de calcio en profundidad. Las arenas fluviales con rodados de cuarcitas se adjudican a antiguas llanuras de inundación de los A° Napostá Grande y Maldonado.

A pesar de la heterogeneidad litológica de la unidad, desde el punto de vista hidrogeológico, todo el conjunto se comporta como un acuífero somero de buena permeabilidad con caudales específicos variables entre 0,5 y 5 m³/h por metro de depresión. La profundidad del nivel freático en el área de estudio, es decir en el subsuelo de Bahía Blanca, se ubica entre los 3 y 5 metros dependiendo de la estación del año y de la alternancia anual de los ciclos pluviométricos.

La Formación Agua Blanca de edad Pleistoceno superior – Holoceno (De Francesco, 1992a) se encuentra estrictamente representada dentro de los valles más antiguos de la zona, en este caso, en las barrancas del el A° Napostá Grande y Sauce Chico. El miembro inferior se apoya en discordancia erosiva sobre los sedimentos pampeanos y lateralmente con los sedimentos de la Formación Bahía Blanca. En el tramo inferior del arroyo Napostá Grande, que corresponde al área de estudio y donde el mismo pierde su carácter de encajonado, solo se distinguen relictos del miembro superior de ésta formación, que Fidalgo (1983) identifica como Formación Luján, de extensión muy limitada a las márgenes del cauce. Está compuesto en sedimentos arenolimosos a limosos de color castaño friables con tonalidades amarillentas y gris verdosas friables, con presencia de carbonato de calcio como finas capas, depositados en un ambiente fluvial de baja energía o de laguna. Las características hidrolíticas intrínsecas de estos sedimentos, sumado a la casi ausencia de escurrimiento superficial dentro del valle, denotan una buena permeabilidad de los mismos, lo permite definir a los valles como importantes áreas de recarga local del acuífero freático infrayacente.

Hacia la costa y por debajo de la cota de 10 m.s.n.m. aproximadamente, sobre los sedimentos pampeanos yace, en discordancia erosiva, el nivel arenoso marino, innominado, de edad pleistocena (Chaar et al., 1992, en Lafont 2009), constituido por arenas de playa, a veces sueltas y limos arenosos subordinados, cementados por carbonato de calcio y se caracteriza por presentar



abundantes restos de conchillas y un espesor máximo detectado de unos 10 metros. Hacia el Norte, se acuña sobre los sedimentos pampeanos y hacia el Sur continúa por debajo de la Fm Maldonado. Estos sedimentos poseen, en su conjunto, buena permeabilidad y alojan al acuífero freático del sector, el cual se encuentra a escasa profundidad (1 a 3 metros).

En el área costera, este nivel se halla cubierto por una secuencia, de hasta 15-20 metros de espesor, de arena mediana a fina gris oscura, a veces suelta, que pasa transicionalmente en los términos superiores, a limos arenosos y a arcillas limosas de origen marino. Estos corresponden a la ya descrita Formación Maldonado de edad Pleistoceno superior-Holoceno, (Fidalgo, 1983), la que conjuntamente nivel marino antes descrito y a la porción superior de los sedimentos pampeanos al contienen al acuífero libre costero. La Formación Maldonado “tapiza” todo el estuario de Bahía Blanca y penetra hasta zonas bien profundas del Salitral de la Vidriera, ya que conforma su piso y sus flancos laterales.

La parte basal arenosa de la formación Maldonado presenta buena permeabilidad la cual tiende a decrecer hacia la superficie donde predominan los sedimentos más arcillosos. No obstante todo el conjunto se comporta como un acuífero más o menos homogéneo con respuestas rápidas a los movimientos de agua verticales de infiltración, recarga y evapotranspiración por sobre el escurrimiento superficial y subterráneo. Los parámetros hidráulicos del acuífero costero alojado en la Formación Maldonado obtenidos mediante ensayos de bombeo arrojaron transmisividades entre 51 y 62 m²/d y rendimientos específicos de 0,1 a 0,15 (Bonorino y Sala, 1983) para los primeros 15 metros saturados, aunque en éstos valores influyen notoriamente las capas arenosas basales de la Formación. Carrica y Lexow (2006) citan valores de permeabilidad entre 0,3 y 1,5 m/d y porosidad eficaz de entre 0,1 a 0,04 para los términos superiores de textura más fina e inferiores arenosos de la formación respectivamente.

Las aguas subterráneas de la Fm Maldonado son aguas saladas y salmueras (entre 5 y 70 g/l) de sales y se encuentran aflorando o subaflorando dependiendo de la época del año y de la pluviometría estacional.

Las restantes formaciones que completan el esquema hidroestratigráfico son de distribución escasa y saltuaria en el ámbito del área de estudio y por lo tanto hidrogeológicamente poco significativas.

DINÁMICA DEL AGUA SUBTERRÁNEA

La morfología de la capa freática muestra claramente una capa radial con flujo divergente de los canales de riego influentes y convergente hacia los drenes ganadores (Bonorino y Alvarez, 1983 y Bonorino et al., 1989).

Tanto en la zona bajo riego como en el ejido de la ciudad de Bahía Blanca, la red de flujo subterránea ha sido notoriamente modificada por las distintas obras de ingeniería realizadas, entre ellas, construcción de canales, drenes, el entubamiento del arroyo y la canalización del A° Maldonado.



Lo extremadamente llano del área de estudio da lugar a una superficie freática con bajos gradientes hidráulicos y una morfología general radial con líneas de flujo divergentes hacia la costa, principal lugar de descarga del flujo subterráneo. Las profundas divisorias de aguas subterráneas son de orden local y pocas marcadas y separan los aportes que recibe el acuífero. La recarga del acuífero freático de toda el área de estudio es principalmente por agua de lluvia, aunque localmente en las áreas de riego se le suma el excedente del propio riego y el aporte de los canales influentes y en la zona del ejido urbano de Bahía Blanca hay significativos aportes por pérdidas de la red domiciliar de distribución de agua, pérdidas cloacales y pérdidas de desagües pluviales. Los gradientes hidráulicos decrecen desde el norte con valores de 2 a 3,5 por mil hacia la zona costera donde alcanza promedios de 0,5 por mil.



Figuras 1.2.4.2. Comienzo del entubado del Arroyo Naposta (izq.) y Canal Maldonado (der.)

Las obras del entubado y el canal Maldonado actúan como pantallas o barreras negativas o impermeables (endicamientos subterráneos) al flujo subterráneo más somero, por lo que la superficie freática, presenta isopiezas perpendiculares a las márgenes de las mismas, a pesar que por debajo de éstas obras el acuífero tiene continuidad hidráulica.

La zona central urbanizada del área, presenta un flujo preferente Norte Sur con un gradiente hidráulico decreciente debido, no solo a la mayor área de circulación, sino también a la recarga artificial del acuífero por pérdidas en las redes de distribución de agua, cloacas y hasta desagües pluviales, más que a cambios de permeabilidad.

Aguas abajo del entubado el A° Napostá Grande retoma por un breve trecho su carácter efluente en ambas márgenes hasta el área próxima a la desembocadura en las inmediaciones de Ingeniero White. En el área costera la superficie freática se encuentra muy cercana a la superficie y en algunas épocas del año aflorante. La morfología de la misma ha sido notablemente modificada por acciones antrópicas (obras de relleno, refulados, desagües etc.) observándose una serie de formas radiales divergentes (sectores de recarga local) y convergentes coincidentes con bajos topográficos que actúan como sectores de descarga local (Carrica et al., 2003). En estos últimos, es común el afloramiento de la freática durante gran parte de los meses de otoño e invierno. Durante el verano el poder de la evaporación y evapotranspiración deprime la superficie freática, dejando en la superficie una costra de sales claramente visible en el campo y en imágenes satelitales. Este fenómeno, que se extiende hasta el Salitral de la Vidriera, fue el que le dio origen al nombre de Bahía Blanca.



Los gradientes hidráulicos naturales de todo el sector son extremadamente bajos, del uno por mil y aún menores, señalando una predominancia de los movimientos de agua verticales de (evapotranspiración, infiltración y recarga) sobre el escurrimiento superficial y subterráneo (Sala y Bonorino, 1983).

1.2.4.3. Uso del recurso hídrico

Teniendo en cuenta la situación espacial de las fuentes de agua que se utilizan en las diferentes poblaciones que involucra el proyecto, ellas son subterráneas y superficiales, este ítem se abordará conforme este criterio.

1.2.4.3.1. Recurso hídrico subterráneo

El agua subterránea difiere de la superficial debido al ambiente físico y químico en el que ocurre, aunque el agua misma forma esencialmente parte del mismo ciclo. Su explotación abarca un grupo de operaciones que posibilita el aprovechamiento de los cuerpos que las contienen. La optimización o *manejo* de los recursos admite una situación donde la explotación del recurso hídrico es planificada racionalmente y controlada en el tiempo.

Se trata a continuación las características generales del uso del recurso hídrico subterráneo de cada localidad según su situación geográfica municipal.

PARTIDO DE BAHÍA BLANCA

La extracción del agua subterránea en la región del SurOeste bonaerense se lleva a cabo mediante la construcción de pozos o captaciones de profundidades variables, que va de someras (10 metros), intermedias (50 a 100 metros), profundas (200 metros) y muy profundas (entre 500 y 1.200 metros). El rendimiento de las captaciones y la calidad del agua son en general muy variable según las cualidades hidráulicas y la composición litológica de los sedimentos que la contienen. En particular, las propiedades hidrogeológicas de los acuíferos de la región de Bahía Blanca están condicionadas, como se ha visto anteriormente (ver 1.2.4.2.), por los tipos de ambientes geológicos que los albergan. Estos son la Cuenca de Colorado (Zambrano, 1980) en la que se desarrolla el complejo acuífero del Sistema Hidrotermal Profundo (Bonorino, 1988), y el Sistema de Ventania (Rolleri, 1975) en el que tienen lugar los niveles acuíferos del pedemonte occidental de las sierras Australes.

Las captaciones someras o intermedias con la finalidad de abastecer agua para la bebida humana se presentan en cualquiera de los ambientes anteriormente mencionados, como por ejemplo el caso de aprovisionamiento para la localidad de M. Buratovich (ambiente de la cuenca de Colorado) o de Bahía Blanca en relación a los pozos situados en cercanías de la ciudad de Cabildo (ambiente del Sistema de Ventania).

Los estudios hidrogeológicos realizados por la FUNS (Fundación de la Universidad Nacional del Sur) a partir del año 2000, a fin de incrementar la provisión de agua potable a Bahía Blanca, condujeron a la realización de obras de captación de media profundidad efectuadas en el área de la localidad de Cabildo. Dichas obras comprendieron una batería de 16 pozos para producir 0,4



m³/s. La otra batería, con la misma cantidad de pozos construida por ABSA, se halla sitio denominado Bajo San José, ámbito de la cuenca del río Sauce Grande.

En el caso de los pozos profundos, del orden de los 200 metros, están dirigidos a la explotación del acuífero de la formación geológica denominada Chasicó (ambiente de la cuenca de Colorado). Su distribución abarca la ciudad de Bahía Blanca y la zona adyacente, en un radio de unos 50 kilómetros, con lo cual incluye a los Partidos de Villarino, Tornquist y Cnel. Rosales. Su explotación data desde principios de la primera década del siglo pasado.

Las obras de captación más recientes proveen agua a establecimientos ganaderos y plantas industriales; la más importante y de incorporación reciente está en la Central Termoeléctrica G. Brown en Gral. Cerri con siete unidades de extracción que bombean unos 30 m³/h cada una. Otros emprendimientos tienen también lugar en la industria frigorífica local, avícolas, viveros forestales y clubes deportivos, para éstos últimos se cuentan nueve natatorios situados en la ciudad de Bahía Blanca y alrededores. Se estima que existen en este municipio un total de 40 pozos que explotan el acuífero de la Formación Chasicó.

La profundidad de yacencia del acuífero de la formación antes mencionada, en la ciudad de Bahía Blanca e Ing. White, se halla entre los 200 y 250 metros y se caracteriza por tener Surgencia natural con caudales de entre 1,5 a 8 m³/h, mientras que la producción media de los pozos con bombeo alcanzan valores de entre 30 y 40 m³/h.

Desde el punto de vista hidroquímico, la salinidad del agua varía entre los 1.000 a casi 5.000 mg/l evolucionando desde el norte de Bahía Blanca hacia el sector litoral de la ría homónima. Su composición iónica las tipifica como cloruradas-sulfatadas-sódicas.

Otras de las propiedades que caracterizan a este acuífero es su termalidad. Desde el punto de vista térmico se categorizan a sus aguas como moderadamente tibias, con temperaturas medidas en boca de pozo que oscilan entre los 24 y 32 °C.

Las obras de captación más profundas, entre los 500 y 1.200 metros, demuestran la existencia de un acuífero de extensión regional denominado Sistema Hidrotermal Profundo (Bonorino, 1988) que constituyen hasta hoy una fuente de abastecimiento para la ciudad y la región. Así lo confirman, entre otros, los numerosos pozos de explotación, alrededor de veinticinco, que hasta la década del sesenta servían para la provisión de agua potable a la ciudad de Bahía Blanca, pero dejados fuera de servicio con motivo de la incorporación del embalse del dique Paso de las Piedras como nueva fuente de aprovisionamiento.

A partir de la primera perforación realizada en la estación Argerich en el año 1913 y hasta la actualidad se han llevado a cabo casi unas 80 obras de explotación de aguas subterráneas que han permitido comprobar la extensión continental del SHP en unos 3.000 km², abarcando los partidos de Bahía Blanca, Villarino, Cnel. Rosales y Patagones, y su proyección hacia la plataforma submarina, conforme el desarrollo de la cuenca de Colorado de la que forma parte.

La mayoría de las aguas del SHP, de acuerdo a la composición iónica, corresponden al tipo cloruradas-sódicas y algunas otras bicarbonatadas-cloruradas a cloruradas-bicarbonatadas. El contenido de sales disueltas, en el caso de las de menor salinidad, alcanzan a los 419 mg/l (Barrio Miramar) y 426 mg/l (Planta de Nutregal).



Las variaciones espaciales de salinidad están relacionadas con cambios de ambientes geológicos de los sedimentos a través de los que circula el agua. La salinidad del agua del SHP aumenta hacia el Sur de la región hasta llegar a valores extremos de concentración como las aguas de un pozo profundo ubicado en Pedro Luro (916 metros), de 93.000 mg/l o el de la terma Los Gau-chos (1.041 metros), en Villalonga, partido de Patagones, con 85.000 mg/l. En estos dos casos la formación geológica que aloja el acuífero está asociada a un ambiente de origen marino.

El agua del SHP tiene una termalidad que varía entre 50 y 74°C. Si bien el agua subterránea adquiere temperatura según el gradiente geotérmico de la tierra, para las del SHP existe una fuerte anomalía térmica vinculada al proceso tectónico que originó la cuenca del Colorado (Bonorino, 1993).

Los pozos profundos tienen longitudes que varían entre 510 (Chasicó, Villarino) y 1.274 metros (Base de Infantería de Marina, Baterías, Cnel. Rosales). El rango de caudales iniciales, por Surgencia natural, es también muy amplio y va desde una decena m³/h hasta los 500 m³/h, con valores medios entre 120 a 150 m³/h. La presión promedio en boca de pozo es de casi 13 atmósferas en la zona de Bahía Blanca. La presión de Surgencia está vinculada con el área de alimentación del acuífero, la misma se encuentra en el piedemonte de las sierras Australes, probablemente por arriba de los 250 msnm., según lo comprueban además las propiedades hidráulicas de la capa e isotópicas del agua de este complejo acuífero (Bonorino, 1993).

La pérdida de producción de agua de los pozos profundos a lo largo del tiempo puede explicarse por diferentes circunstancias, entre otras por roturas de la cañería, taponamiento del filtro por precipitación de sales e interferencia hidráulica debido a la cercanía de otro pozo construido posteriormente y que bombea el mismo nivel acuífero.

Actualmente en Bahía Blanca (ciudad, Gral. Cerri, B.A.C. Espora, Ing. White, La Vitícola) existen unos treinta pozos profundos que se encuentran en producción, algunos de los cuales están aún conectados a la red de distribución de agua (de Gral. Cerri y en la Base Aeronaval Comandante Espora en el acueducto que va a Punta Alta). De los restantes, alrededor de quince tienen aplicación en distintas industrias (alimentación, petroquímicas -nueve-, textil, frigoríficos), y los otros en sistemas de calefacción de viviendas y de un vivero forestal, y en natatorios deportivos y terapéuticos.

PARTIDO DE VILLARINO

a) Mayor Buratovich

La población cubre su abastecimiento de agua con una batería de pozos de mediana profundidad cuya capacidad de producción alcanza los 88 m³/h para una provisión prevista de 528 l/h/d que es operada por la empresa ABSA.

La capa acuífera tiene su alimentación a partir de las precipitaciones que recibe la cadena de médanos de unos 10 kilómetros de ancho que atraviesa de Este a Oeste el partido de Villarino, a unos 2 kilómetros al norte de Mayor Buratovich, y es por ello que la hace dependiente del régimen de lluvias local, y sus reservas dependen de los excedentes hídricos que tienen lugar en la



zona no saturada suprayacente. Su explotación sostenible está supeditada al equilibrio que pueda mantenerse entre la recarga natural y el régimen de explotación.

La circulación del agua subterránea disuelve cierta cantidad de sales que no superan los límites de potabilidad, sin embargo algunas iones como el arsénico (0,03 mg/l) y el sulfato (250 mg/l) sobrepasan los niveles admisibles del C.A.A. (Código Alimentario Argentino) por lo que el agua para bebida requiere un tratamiento específico.

b) Argerich

La provisión de agua a este poblado se lleva a cabo con un pozo Surgente de 700 metros que atraviesa el sistema hidrotermal profundo de la región de Bahía Blanca. El agua de este sistema químicamente es del tipo clorurada-bicarbonatada-sódica y su composición iónica guarda concentraciones que no superan los límites admisibles de calidad del agua potable fijados por el C.A.A. El operador de este servicio es el propio municipio.

c) Médanos

La ciudad cabecera del partido de Villarino, se abastece por medio de una batería de pozos de explotación de agua subterránea someros que tiene una capacidad de producción de 65 m³/h para una dotación de 225 l/h/d. El modelo de funcionamiento del sistema acuífero es muy parecido al de Mayor Buratovich, donde su alimentación tiene lugar en la cadena de médanos lindante con el borde norte y este de la ciudad. En tal sentido la capa acuífera tiene una fuerte dependencia del régimen de lluvias de la zona. Por otra parte, la escasa profundidad del nivel freático hace que la vulnerabilidad a la contaminación del acuífero sea elevada, principalmente por la actividad agrícola ganadera de la comarca. De todas maneras la calidad bacteriológica del agua provista es aceptable ya que su cloración es permanente. El operador del servicio es ABSA que tiene una cobertura del 85%.

d) Juan Cousté (Estación Algarrobo)

Este poblado cuenta con una planta de tratamiento de ósmosis inversa del agua extraída de un acuífero subsuperficial sensible a los regímenes de lluvia de la zona. Dicha planta tiene una capacidad de producción de 250 l/h que la opera una cooperativa del sitio para unos 5.500 habitantes.

PARTIDO DE CORONEL ROSALES

a) Base Naval Puerto Belgrano (BNPB)

La Base Naval Puerto Belgrano es abastecida por un acueducto proveniente de la Base Aeronaval Comandante Espora en el que se vierte la producción de un pozo profundo de 717 metros de profundidad. Al ingresar a la BNPB, sector donde se ubican los polvorines, el acueducto recibe también agua del pozo profundo denominado PB 24 de 870 metros. Dentro del predio se hallan además en producción otros tres pozos, PB20, PB21, PB25 y PB1. La provisión total de agua para una población permanente de alrededor de 8.000 habitantes permanentes se estimó, en el año 2011, en unos 439 m³/h.



b) Base de Infantería de Marina Baterías (BIMB)

Distante unos 18 kilómetros al Sureste de la BNPB se encuentra la Base Naval de Infantería de Marina. En ella se ejecutaron los pozos más profundos del SHP: BIM1 de 1.274 m., BIM2 de 1.165 m. y el BIM 3 de 1.080 metros que abastecían a la unidad de la armada. Actualmente la misma se abastece por medio de perforaciones someras, realizadas por el Instituto nacional del Agua (INA), de entre 18 a 20 metros de profundidad (Valdéz, 2016).

1.2.4.3.2. Recurso hídrico superficial

La fuente de abastecimiento de agua superficial para la bebida humana más importante del Sur bonaerense es el dique Paso de las Piedras. La obra está ubicada a unos 70 kilómetros de la ciudad de Bahía Blanca y fue terminada en el año 1973. El lago del dique tiene una superficie de 30 km² y es alimentado por la descarga de la cuenca superior del río Sauce Grande con un módulo de 4,54 m³/s. Dicha cuenca se encuentra emplazada en el ambiente del sistema serrano de Ventania, dentro del cual recibe el caudal de pequeños arroyos como el San Bernardo, El Zorro, El Toro y el Divisorio entre otros. El río tiene un régimen pluvial por lo que su caudal está asociado con las variaciones estacionales de las lluvias que recibe su cuenca y en consecuencia es fuertemente afectado por los ciclos de sequía como ha ocurrido en los últimos años. En tal sentido el 24/02/2009, el gobierno provincial declaró la emergencia por alcanzar la cota de agua del dique un nivel crítico de 8,37 metros por debajo de su cota máxima que es la de 165 metros. Según estudios realizados por la Consultora IATASA, el módulo sustentable de extracción de agua cruda del complejo hídrico del dique Paso de las Piedras es de 2,5 m³/s.

El agua del dique en su composición iónica es potable, según los parámetros normativos del C.A.A. Desde el punto de vista hidroquímico el agua es del tipo bicarbonatada-sódica, y el total de sales disueltas (TSD) es de 400 mg/l lo cual la hace un agua de baja salinidad. Sin embargo, la calidad del agua, en cuanto a su sabor y olor, se ve disminuida por la presencia de algas, especialmente en la época estival cuando el nivel del dique disminuye y se produce una mayor concentración de nutrientes (nitrógeno y fósforo) y consecuentemente una mayor concentración de algas. Es por ello que posteriormente a la toma de agua en el predio del dique se ha implementado un sistema de filtración a través de tamices especiales y una sala de administración de carbón activado en polvo, pero en situaciones de gran profusión de algas, como en el verano, no alcanza a resolver el problema de calidad. Por otra parte el servicio de filtrado, en la Planta Potabilizadora Patagonia, que no cuenta con decantadores, genera también un aumento importante del consumo de agua debido al continuo lavado de los filtros. Esta última situación no ocurre en la Planta Potabilizadora Grünbein, cuyo diseño de tratamiento incluye decantadores Pulsator.

Además del Dique Paso de las Piedras, existe una fuente alternativa de aprovechamiento de agua superficial a partir del escurrimiento del arroyo Napostá proveniente del derrame occidental de Ventania y de régimen igualmente pluvial. El módulo del arroyo es de 0,87 m³/s, y las tomas de agua superficial proveen unos 0,28 m³/s.

Las plantas potabilizadoras del sistema de provisión de agua son dos, una ubicada en Bahía Blanca, Planta Patagonia y la segunda, Planta Grünbein, cercana a la estación de ferrocarril del



mismo nombre. La producción promedio de ambos complejos es de 2.100 l/s, cubriendo la primera de las mencionadas el 80% del producto total.

El transporte de agua cruda desde Paso de las Piedras a la planta de tratamiento de Grünbein tiene lugar a través de dos conductos de hierro fundido de 381 mm y de otro conducto de hormigón de 600 mm de diámetro. Mientras que desde el dique a la planta potabilizadora de Patagonia el agua se lleva a través de un conducto de hormigón de 1.700 mm. Las tomas del arroyo Napostá tienen lugar en el paraje Los Mirasoles y, ocasionalmente, en el predio de Empleados de Comercio y el agua es transportada hasta la planta de Grünbein, por medio de un conducto de 450 mm y a la planta Patagonia respectivamente. En total, la capacidad de transporte es de alrededor de 3.120 l/s, de los que el 90% es efectuado por el acueducto Paso de las Piedras-Planta Patagonia.

PARTIDO DE BAHÍA BLANCA

El servicio de distribución es operado por la empresa ABSA, e incluye además de Bahía Blanca, a las poblaciones de Ing. White y Gral. Cerri. La dotación es de 679 l/hab./día y la cobertura del servicio de agua potable es del 93%. La demanda de grandes usuarios (Polo Industrial y Polo Petroquímico) está prevista para cubrir en el año 2010 un requerimiento de 2000 m³/h de agua cruda.

PARTIDO DE CORONEL ROSALES

La provisión de agua a Punta Alta se realiza a través de un acueducto de 700 mm de diámetro que parte de la planta potabilizadora de Grünbein. La cobertura del servicio de agua potable es del 84%, para una dotación de 579 l/h.d.

PARTIDO DE VILLARINO

a) Pedro Luro

Es la ciudad más austral del partido. Su abastecimiento se lleva a cabo desde una planta de tratamiento de potabilización de agua cuya toma se encuentra en el río Colorado. La capacidad de producción del complejo es de 200 m³/h, con una dotación prevista de 324 l/h. La empresa ABSA es la operadora del servicio.

b) Hilario Ascasubi

Desde la planta de potabilización de P. Luro parte en dirección norte un acueducto de 13 kilómetros de longitud que abastece a la población de H. Ascasubi. A través de este sistema circula un caudal de agua de 150 m³/h para una dotación prevista de 324 l/h/d, que opera ABSA.

1.3. Descripción general del medio biológico

Uno de los elementos adyacentes, definidos como elementos del medio ambiente que se deben precisar y contemplar en los estudios de impacto ambiental, es el medio físico o natural o tam-



bién llamado **biológico**. Este constituye un sistema formado por los elementos y procesos del ambiente natural tal como se encuentra en la actualidad y sus relaciones con la sociedad. Se proyecta en tres subsistemas: el medio inerte o físico propiamente dicho; el medio perceptual, que son las unidades de paisaje y finalmente, el medio biótico, o sea la flora y la fauna (Conesa Fernández-Vítora, 1997).

A continuación se presenta una descripción general del medio biológico – biótico, sobre la base de información secundaria, que involucra toda el área de influencia del proyecto Acueducto Río Colorado Pedro Luro-Bahía Blanca. Casi todo el trazado del acueducto se ubica en la zona que pertenece a la Provincia Fitogeográfica del Espinal, Distrito del Caldén. Solo una pequeña porción que corresponde al final del trazado, atraviesa la Provincia Pampeana. Ambas provincias pertenecen al Dominio Chaqueño de la Región Neotropical, según la clasificación fitogeográfica aportada por Cabrera (1994) (Figura 1.3.). En el mismo se señala de manera general la zona que ocupa el trazado del acueducto, para mostrar las provincias del Espinal y Pampeana que este atraviesa.

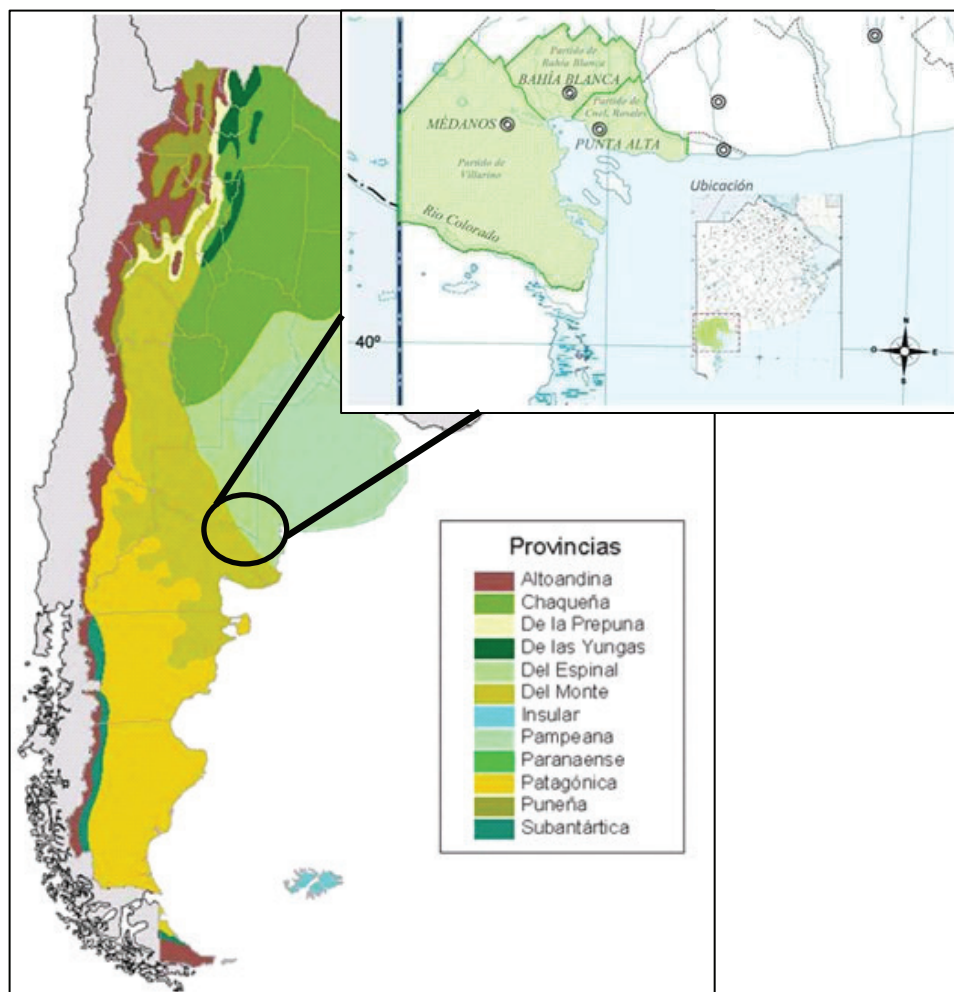


Figura 1.3. Mapa de Territorios Fitogeográficos de la República Argentina (Cabrera, 1994)

PROVINCIA FITOGEOGRÁFICA DEL ESPINAL



En la Provincia del Espinal, la vegetación corresponde a un monte xerófilo caducifolio, estepas arbustivas y gramíneas. Si bien existen modificaciones debidas a la intensa actividad agrícola y ganadera que allí se desarrolla, sumado a la frecuente ocurrencia de incendios, aún existen parches de monte en el estrato arbustivo, y pastizales gramíneos en el herbáceo, que constituyen los últimos refugios para la fauna y flora naturales (Lamberto, 1987; Ciuccio *et al.*, 2005). Cabrera y Willink (1980) y Lamberto (1987) han descripto la vegetación de esta provincia afirmando que las especies leñosas más frecuentes son: *Larrea divaricata*, que prefiere suelos sueltos, *Geoffroea decorticans* que forma "isletas" gracias a sus raíces gemíferas, *Condalia microphylla*, *Prosopis alpataco*, *Lycium chilense*, *Prosopis caldenia* y *P. flexuosa*. Estas dos últimas especies son las que alcanzan mayor porte y en determinadas ocasiones llegan a formar un estrato arbóreo bajo. El estrato herbáceo es fundamentalmente gramíneo. Las especies más comunes son *Bromus catharticus* var. *rupestris*, *Nassella tenuis*, *N. tenuissima*, *N. clarazii*, *Piptochaetium napostaense*, *Poa lanuginosa*, *Amelichloa ambigua*. Entre las especies de hoja ancha, las más difundidas son *Medicago minima*, *Erodium cicutarium*, *Plantago patagonica*, *Baccharis ulicina*, *B. gilliesii*, *Solanum elaeagnifolium*, etc. Las comunidades halófilas vinculadas al litoral marítimo y a depresiones salinizadas se caracterizan por la presencia de especies como *Cyclolepis genistoides*, *Sarcocornia perennis*, *Atriplex undulata*, *Distichlis spicata* y *D. scoparia*, entre otras. En las fajas medanosas, dominan *Sporobolus rigens*, *Hyalis argentea*, *Panicum urvilleanum*, *Elionurus muticus*, *Thelesperma megapotamicum*, *Oenothera indecora*, etc. En las zonas de labranza son frecuentes *Avena fatua*, *A. barbata*, *Salsola kali*, *Bassia scoparia*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Hirschfeldia incana*, *Tribulus terrestris*, *Centaurea solstitialis*, *Carduus thoermeri*, *Carthamus lanatus*, *Cirsium vulgare*, y varias especies de *Chenopodiaceae*.

No resulta sencillo caracterizar la fauna del Espinal. Según el Organismo Provincial del Desarrollo Sostenible (OPDS) (2017), la fauna autóctona se asocia fielmente a los relictos boscosos. Especies de presencia habitual a lo largo de toda su extensión son carnívoros como el puma (*Puma concolor*), el gato montés (*Leopardus geoffroyi*), el zorro gris pampeano (*Lycalopex gymnocercus*), el zorrino (*Lyncodon patagonicus*), el hurón (*Eira barbara*); herbívoros como el ciervo de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*) (hoy casi extinguido), la nutria o coipo (*Myocastor coypus*), el guanaco (*Lama guanicoe*), la vizcacha (*Lagostomus maximus*) y el cuis (*Cavia aperea*), todos ellos también comunes en la provincia fitogeográfica Pampeana que se describirá a continuación. También se ha señalado la presencia de peludos (*Chaetophractus villosus*), maras (*Dolichotis patagonum*), comadreja overa (*Didelphys albiventris*) y comadreja colorada (*Lutreolina crassicaudata*) y zorrinos (*Conepatus humboldti*). Es destacable la gran dispersión de herbívoros exóticos de esta eco-región, como la liebre europea (*Lepus capensis*), el jabalí (*Sus scrofa*) y el ciervo colorado (*Cervus elaphus*). Entre las aves, se describe la presencia de ñandú (*Rhea americana*), chajá, perdices (*Nothura maculosa*), martinetas (*Eudromia elegans*), numerosos pájaros y aves asociadas a ambientes acuáticos, como garzas, gallaretas, cuervillo, cigüeña, biguás, entre otros. Además, el caserote común, el cardenal amarillo (*Gubernatrix cristata*) y en menor medida, el chincherito chico, coludito copetón y curutí blanco (Burkart *et al.* 1999). Entre los reptiles, vale la pena destacar la presencia de la yarará ñata (*Botrops ammdytoides*) (OPDS, 2017).

PROVINCIA FITOGEOGRÁFICA PAMPEANA



Por su parte, la eco-región de la Pampa (Burkart et al. 1999) o llamada por Cabrera (1976) la Provincia Pampeana, presenta una formación característica del pastizal templado, cuya comunidad dominante es el flechillar, de alta palatabilidad ganadera, en la que predominan distintos géneros de gramíneas, que han hallado en esta provincia, un campo propicio para su expansión y diversificación, adquiriendo así gran importancia. Entre los géneros de gramíneas más representativos se encuentran *Nassella*, *Jarava*, *Amelichloa*, *Piptochaetium*, *Bromus*, *Aristida*, *Briza*, *Setaria*, *Melica*, *Poa*, *Paspalum* y *Eragrostis*. Entre las hierbas no graminiformes hay una serie de géneros primaverales muy constantes, como *Micropsis*, *Berroa*, *Gamochoeta*, *Chaptalia*, *Aster*, *Chevreulia*, *Vicia*, *Oxalis*, *Adesmia*, *Daucus*, etc. Distintas limitantes edáficas y geomorfológicas, dan lugar a la presencia de otras comunidades vegetales: pastizales halófilos, con pasto salado y espartillo; pajonales diversos, pastizales de médanos y comunidades boscosas restringidas a barrancas y cordones de conchillas litorales. Cabe destacar que esta provincia carece de endemismos de importancia: ocupa una inmensa llanura de constitución relativamente reciente, sobre la cual han avanzado elementos de las sabanas del Dominio Chaqueño, y también elementos andinos a lo largo de las serranías del centro del país. Como se señaló previamente, el suelo y el clima de esta provincia son óptimos para el desarrollo de las gramíneas;

Entre las especies animales se destacan los grandes herbívoros, hoy prácticamente desaparecidos, ciervo de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*) y guanaco (*Lama guanicoe*). Entre los carnívoros: puma (*Puma concolor*), gato montés (*Leopardus geoffroyi*), zorro gris pampeano (*Lycalopex gymnocercus*), zorrino (*Lyncodon patagonicus*) y hurón (*Eira barbara*). Otros mamíferos de importancia en esta provincia son la vizcacha, los cuisés, los coipos, los armadillos y las comadrejas. Las aves son las mismas que se mencionaron para la Provincia Fitogeográfica del Espinal. Es importante resaltar que algunos humedales de la región son centros de concentración de aves migratorias del hemisferio norte y de la Patagonia (Burkart et al. 1999; OPDS, 2017).

1.4. Caracterización del medio socioeconómico

1.4.1. Población

En el presente apartado se caracteriza la población de los partidos afectados por el proyecto atendiendo a cuestiones demográficas y socioeconómicas ilustradas en todos los casos donde no se cita otra fuente, por tablas y figuras de elaboración propia en base a datos de los censos nacionales relevados por el INDEC.

La Tabla 1.4.1.a. presenta datos de población medida en cantidad de habitantes de cada una de las localidades comprendidas por los partidos afectados por este proyecto, además se resaltan las localidades específicamente afectadas.

Se puede apreciar que el acueducto traerá un efecto a la totalidad de la población urbana del partido de Bahía de Bahía Blanca, al 95.6% del partido de Cnel. Rosales y al 99.6% del partido de Villarino. Es decir que las localidades excluidas son relativamente pequeñas en términos de población. Además vale señalar que, excepto por Villa Gral. Arias, estas localidades tienen tasas de crecimiento menores a la de los partidos en general. Con esto, se considera que el estudio poblacional por partido, sin discriminar por localidad, es válido por su representatividad.



Tabla 1.4.1.a. Población de las localidades de los partidos afectados

LOCALIDAD	PARTIDO	Población 2010	Población urbana
Bahía Blanca	Bahía Blanca	291.327	
Cabildo	Bahía Blanca	2.046	
Gral. Cerri	Bahía Blanca	6.745	
Población urbana del Partido de Bahía Blanca		300.118	100%
Bajo Hondo	Cnel. Rosales	164	
Pehuén C6	Cnel. Rosales	681	
Punta Alta	Cnel. Rosales	58.315	
Villa del Mar	Cnel. Rosales		
Villa General Arias	Cnel. Rosales	1.845	
Población urbana del Partido de Cnel. Rosales		61.005	95.6%
Argerich	Villarino	80	
Colonia San Adolfo	Villarino	109	
Hilario Ascasubi	Villarino	3.427	
Juan Couste	Villarino	1.993	
Mayor Buratovich	Villarino	5.372	
Médanos	Villarino	5.245	
Pedro Luro	Villarino	9.494	
Teniente Origone	Villarino	145	
Población urbana del Partido de Villarino		25.865	99.6%

Estos tres partidos se ubican en el Interior de la Provincia de Buenos Aires¹. La Tabla 1.4.1.b presenta las características poblacionales generales de los mismos en relación al interior de la provincia. Al respecto cabe destacar que sumandos los partidos representan el 7% de la población del interior. No obstante, dicha participación fue levemente decreciente en las últimas décadas.

Tabla 1.4.1.b. Características generales de la población

Partido	Población 1991	Población 2001	Población 2010	Crecimiento poblacional 2001-1991	Crecimiento poblacional 2010-2001	Superficie (Km ²)	Densidad
Bahía Blanca	272.191	284.776	301.572	5%	6%	2.300	131
Cnel. Rosales	59.543	60.892	62.152	2%	2%	1.312	47
Villarino	24.427	26.517	31.014	9%	17%	11.400	3
Total partidos beneficiados	356.161	372.185	394.738				
	7.7%	7.3%	7%				
Total Interior de la Provincia	4.601.051	5.082.575	5.627.228	10%	11%	303.823	19

El partido de Bahía Blanca es el más grande en términos de población con 301.572 habitantes en el año 2010 y un crecimiento anual vegetativo promedio para el período 2001-2010 de 0.64%. Dicho valor es relativamente bajo en comparación con el crecimiento vegetativo promedio del

¹ El Interior de la Provincia de Buenos Aires comprende la Provincia de Buenos Aires excluidos la C.A.B.A. y el cono urbano.



país que alcanza el 1.12% para el mismo período. Con esto Bahía Blanca se posiciona como un partido de crecimiento poblacional bajo, pero aun así es uno de los núcleos poblacionales más importantes del sur del país.

De acuerdo a la metodología de Gorenstein, Tortul y Mara (2016) en comparación con la densidad poblacional del interior de la provincia puede considerarse que los partidos de Bahía Blanca y Cnel. Rosales son urbanos en tanto que el de Villarino es de tipo rural². Además el análisis de viviendas del Censo de Población, Hogares y Viviendas 2010 encuentra que casi un 25% de las mismas en este último se ubican en zonas rurales dispersas, en tanto que en los otros partidos ese valor, cercano al 1%, es muy inferior al del resto del interior (Tabla 1.4.1.c).

Tabla 1.4.1.c. Condición de ruralidad de las viviendas de los partidos beneficiados

Partidos	Viviendas urbanas	Viviendas rurales agrupadas	Viviendas rurales dispersas	Total
Bahía Blanca	124.079 99,33%	0	832 0,67%	124911 100%
Cnel. Rosales	20.831 88,87%	2.255 9,62%	354 1,51%	23440 100%
Villarino	8.187 65,93%	1.144 9,21%	3.087 24,86%	12.418 100%
Interior de la Provincia de Buenos Aires	2.154.918 90,36%	98.779 4,14%	131.166 5,50%	2.384.863 100%

Tal como se aprecia en la Tabla 1.4.1.b, los partidos urbanos evidencian en los períodos 1991-2001 y 2001-2010 una tasa de crecimiento poblacional menor a la del interior de la provincia, mientras que el único partido rural ostenta un fuerte crecimiento poblacional pasando del 9% al 17%. En base a esto, se pueden distinguir entre partidos que expulsan, mantienen o atraen población. Específicamente, los partidos mantienen población cuando la tasa de crecimiento poblacional es positiva pero menor al crecimiento poblacional del interior de la provincia y atraen cuando es mayor. Así el partido de Villarino pasa en el último período considerado a atraer población proveniente de otros partidos (Gorenstein, Tortul y Mara, 2016). La tabla 1.4.1.d. resume esta información.

Tabla 1.4.1.d. Clasificación de los partidos afectados

Partidos	Tipo	Mantiene o atrae población
Bahía Blanca	Urbano	Mantiene población
Cnel. Rosales	Urbano	Mantiene población
Villarino	Rural	Atrae población

² En términos generales INDEC considera la población rural a aquella que vive en localidades con menos de 2000 habitantes o en campo abierto.



La población de Bahía Blanca es la más envejecida, con la mayor tasa de población mayor a 65 años y la menor tasa de niños, incluso con valores más extremos que el interior de la provincia. En particular muestra un índice de envejecimiento de casi 63%, indicando que hay casi 63 adultos mayores a 65 años por cada 100 menores de 15 años. Este valor para el interior es de 49%. En el polo opuesto se ubica Villarino con una población más joven y un índice de 37% (Tabla 1.4.1.e). No obstante el análisis de la tasa de dependencia invierte este orden, y posiciona a Bahía Blanca como el partido con la menor cantidad de personas que no trabaja por cuestiones de edad por cada persona en edad laboral y a Villarino con la mayor. Esto refleja la mayor proporción de personas en edad económicamente activa de Bahía Blanca y la menor de Villarino con respecto al interior de la provincia en general. Coronel Rosales por su parte muestra valores semejantes al de los del interior de la provincia. Con esto, se observa en el apartado correspondiente que el partido rural presenta la menor proporción de población en edad laboral y también la mayor tasa de desempleo, valores que serán expuestos más adelante.

Tabla 1.4.1.e. Características socioeconómicas de los habitantes: edad

Partidos	% población mayor a 65 años	% población entre 0 y 14 años	% población entre 15 y 65 años	Índice de envejecimiento	Tasa de dependencia
Bahía Blanca	13.13	20.98	65.89	62.58	51.77
Cnel. Rosales	11.14	24.61	64.25	45.26	55.63
Villarino	10.26	27.6	62.14	37.17	60.9
Interior de la Provincia de Buenos Aires	11.96	24.33	63.71	49.15	56.95

En cuanto a la procedencia de la población, nuevamente se distingue el partido de Villarino con casi un 11% de su población nacida fuera del territorio argentino en comparación con el 4% para Bahía Blanca y 3% para el interior (Tabla 1.4.1.f). En particular los extranjeros residentes en el partido de Villarino son oriundos de Bolivia (68%) y Chile (20%) y los de Bahía Blanca de Chile (65%). Una posible explicación de estas corrientes migratorias en el primer caso se debe a la participación de la mano de obra procedente de los países mencionados en las producciones rurales, tratándose entonces de trabajadores no calificados que se emplean principalmente en la cosecha de ajo y cebolla.

A modo de referencia para el interior de la provincia en general los principales países de procedencia de los inmigrantes son Paraguay (29%), Bolivia (17%) y Chile (12%). Coronel Rosales por su parte muestra una baja proporción de extranjeros cercana al 2%.

Tabla 1.4.1.f. Características socioeconómicas de los habitantes: procedencia

Partidos	Proporción de extranjeros
Bahía Blanca	4,48%
Cnel. Rosales	1,61%
Villarino	10,70%
Interior de la Provincia de Buenos Aires	3,49%

Una arista interesante de estudio la constituye el análisis del acceso a agua de red de los hogares. Las tablas 1.4.1.g. y 1.4.1.h. presentan estos datos. Poco más del 20% de los hogares del interior



de la provincia no cuentan con acceso a la red pública de agua. Este valor es elevado en relación al total del país donde esta proporción se reduce al 16%. Para el caso de los partidos urbanos beneficiados por el acueducto los hogares sin acceso a la red pública de agua son reducidos ya que no alcanzan al 2.5%. En cambio en el caso de Villarino casi el 18% de los hogares están excluidos de la red pública y se abastecen mayoritariamente mediante perforaciones. Esto es consistente con la mayor proporción relativa de población rural.

Tabla 1.4.1.g. Hogares sin agua por red pública

Partidos	Hogares sin agua por red pública
Bahía Blanca	1.3%
Cnel. Rosales	2.5%
Villarino	17.8%
Interior de la Provincia de Buenos Aires	21.1%

Tabla 1.4.1.h. Acceso al agua de los hogares de los partidos afectados

	Red pública	Perforación con bomba a motor	Perforación con bomba manual	Pozo	Transporte por cisterna	Agua de lluvia, río, canal, arroyo o acequia	Total
Bahía Blanca	104005	930	88	161	138	20	105342
	99%	1%	0%	0%	0%	0%	100%
Cnel. Rosales	18963	360	27	52	18	4	19424
	98%	2%	0%	0%	0%	0%	100%
Villarino	8189	1112	183	202	124	80	9890
	83%	11%	2%	2%	1%	1%	100%
Interior Provincia de Buenos Aires	1480946	318303	22683	27503	3299	2377	1855111
	80%	17%	1%	1%	0%	0%	100%

Al interior de la ciudad de Bahía Blanca, se puede apreciar según datos suministrados por ABSA, que los barrios Patagonia y Palihue son los que más consumen, lo que se explica por ser casas con parqueización y en su mayoría con piletas de natación, mientras que el consumo promedio es representativo de la mayor parte de los barrios (Tabla 1.4.1.i).



Tabla 1.4.1.i. Consumo de agua por barrios en Bahía Blanca (promedio bimestral)

Barrio	Consumo en m ³	Barrio	Consumo en m ³
Palihue	152.5	Juan López	47.2
Patagonia	133.2	Rivadavia	46.9
Prensa	83.7	Namuncurá	46.8
Grumbein-San Miguel	64.4	Villa Libre	46.7
Aldea Romana	61.3	Buenos Aires	46.1
Millamapu	60.7	Luján	45.9
Independencia-Nacional	60.4	Villa Loreto	45.6
UOM	57	Noroeste	45.5
Hardingreen	56.3	Villa Soldati	45.5
5 de Abril	53.4	Mapuche	45.1
La Falda	53.0	Villa Rosas	44.9
Villa Belgrano	51.9	Pedro Pico	44.2
Mara	50.8	Villa Ressia	44.2
Villa Bordeau – Los Chañares	50.1	Villa Parodi	44.0
Los almendros	49.7	Maldonado	43.9
12 de Octubre	49.4	Sánchez Elías	43.8
Rosendo López	48.9	Anchorena	43.6
Don Bosco	48.6	Villa Rosario	43.2
Villa Muñiz	48.3	Villa Cerrito	43.2
Villa Italia	48.0	Avellaneda	43.1
Villa Amaducci	48.0	Napostá	43.0
Villa Moresino	47.8	San Martín	43.0
Ricchieri	47.8	Pampa Central	42.9
Villa Floresta	47.3		
PROMEDIO		53.2	



1.4.1.1. Evolución de la población

La evolución de la población urbana y rural ha sido heterogénea entre los partidos afectados. En el caso del partido de Bahía Blanca y de Villarino se verifica una reducción de la población rural y un aumento de la población urbana, sobre todo en el caso de este último durante el período 2001-2010. Por el contrario en Coronel Rosales se observa un gran crecimiento de la población rural y un leve crecimiento de la población urbana en ese período. La tabla que sigue y la figura 1.4.1.1.a detallan e ilustran esta observación.

Tabla 1.4.1.1.a. Evolución de la población urbana y rural de los partidos beneficiados

Partido	Tipo de población	Crecimiento poblacional 1991-2001	Crecimiento poblacional 2001-2010
Bahía Blanca	Población urbana	6%	6%
	Población rural	-60%	-11%
	Total	5%	6%
Cnel. Rosales	Población urbana	2%	1%
	Población rural	-14%	83%
	Total	2%	2%
Villarino	Población urbana	29%	23%
	Población rural	-33%	-6%
	Total	9%	17%

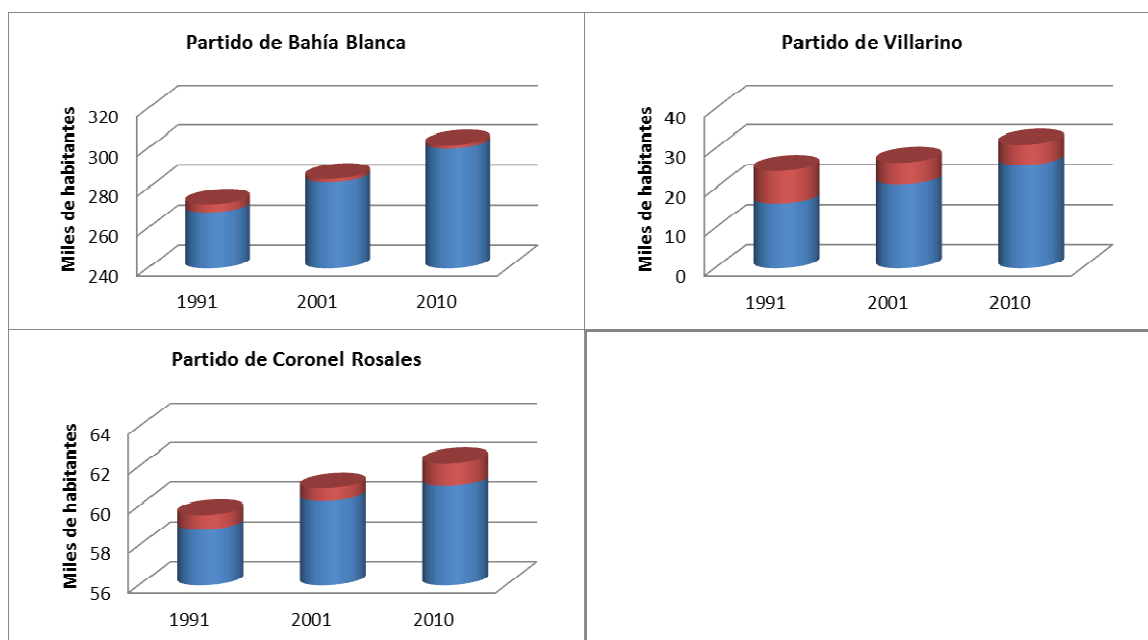


Figura 1.4.1.1.a. Evolución de la población urbana y rural



Al interior de los partidos la evolución de la población urbana tampoco ha sido homogénea. La Tabla y la Figura 1.4.1.1.b dan cuenta de esta situación. Se destaca el crecimiento poblacional de las localidades de Pedro Luro, Mayor Buratovich, Hilario Ascasubi, y en menor medida la de Juan Couste (Algarrobo) con tasas de entre 10% y 40% para el período 2010-2001. En el polo opuesto sobresale la pérdida de población de Argerich con una disminución del 22%. Médanos, Teniente Origone y Cabildo también pierden población pero a tasas de entre 2% y 4%. El crecimiento poblacional de la localidad de Bahía Blanca fue del 6% en el mencionado período de 10 años y el de Cerri y Punta Alta apenas del 4% y 2% respectivamente. En los tres casos resultaron menores al acumulado por el total del país que ronda el 9%.

Tabla 1.4.1.1.b. Evolución de la población de las localidades beneficiadas

LOCALIDAD	Partido	Población 1991	Población 2001	Población 2010	Crecimiento poblacional 1991-2001	Crecimiento poblacional 2001-2010
Bahía Blanca	Bahía Blanca	260096	274509	291327	6%	6%
Cabildo	Bahía Blanca	2212	2125	2046	-4%	-4%
Gral Daniel Cerri	Bahía Blanca	5789	6515	6745	13%	4%
Punta Alta	Cnel. Rosales	56427	57296	58315	2%	2%
Argerich	Villarino	116	102	80	-12%	-22%
Hilario Ascasubi	Villarino	1442	2533	3427	76%	35%
Juan Couste	Villarino	1790	1814	1993	1%	10%
Mayor Buratovich	Villarino	3663	4268	5372	17%	26%
Medanos	Villarino	4755	5447	5245	15%	-4%
Pedro Luro	Villarino	4205	6626	9494	58%	43%
Teniente Origone	Villarino	168	148	145	-12%	-2%

Históricamente el espacio pampeano se ha caracterizado por un elevado índice de urbanización consecuencia entre otros factores, de los rasgos tecnológicos productivos que han sustentado la trayectoria de la actividad agropecuaria de la etapa agro-exportadora (Gorenstein et al, 2007). Sin embargo, los partidos del sudoeste bonaerense muestran, en las últimas décadas, una fuerte tendencia al despoblamiento rural, que se asocia al descenso detectado en los totales de población de varios de sus partidos, de acuerdo a los datos censales y el proceso parece ser más intenso en el último período intercensal (Formiga, 2003, Prieto y Formiga, 2008). La tendencia muestra una redistribución de la población rural y su concentración en aquellos centros urbanos de mayor accesibilidad y atractivo. Estos cambios en la dinámica de crecimiento y en la distribución espacial de la población están en relación con los cambios socio-económicos y tecnológicos ocurridos a partir de 1960 en el contexto nacional y muy particularmente a escala regional. A partir de la década de los sesenta, la creciente capitalización y modernización del agro pampeano incide en el proceso de urbanización y en el incremento de la movilidad de la población. Por tanto, el espacio rural y el urbano se encuentran ampliamente vinculados a partir de las actividades desarrolladas por los grupos humanos de producción, circulación y consumo de bienes y servicios (Prieto, 2011).

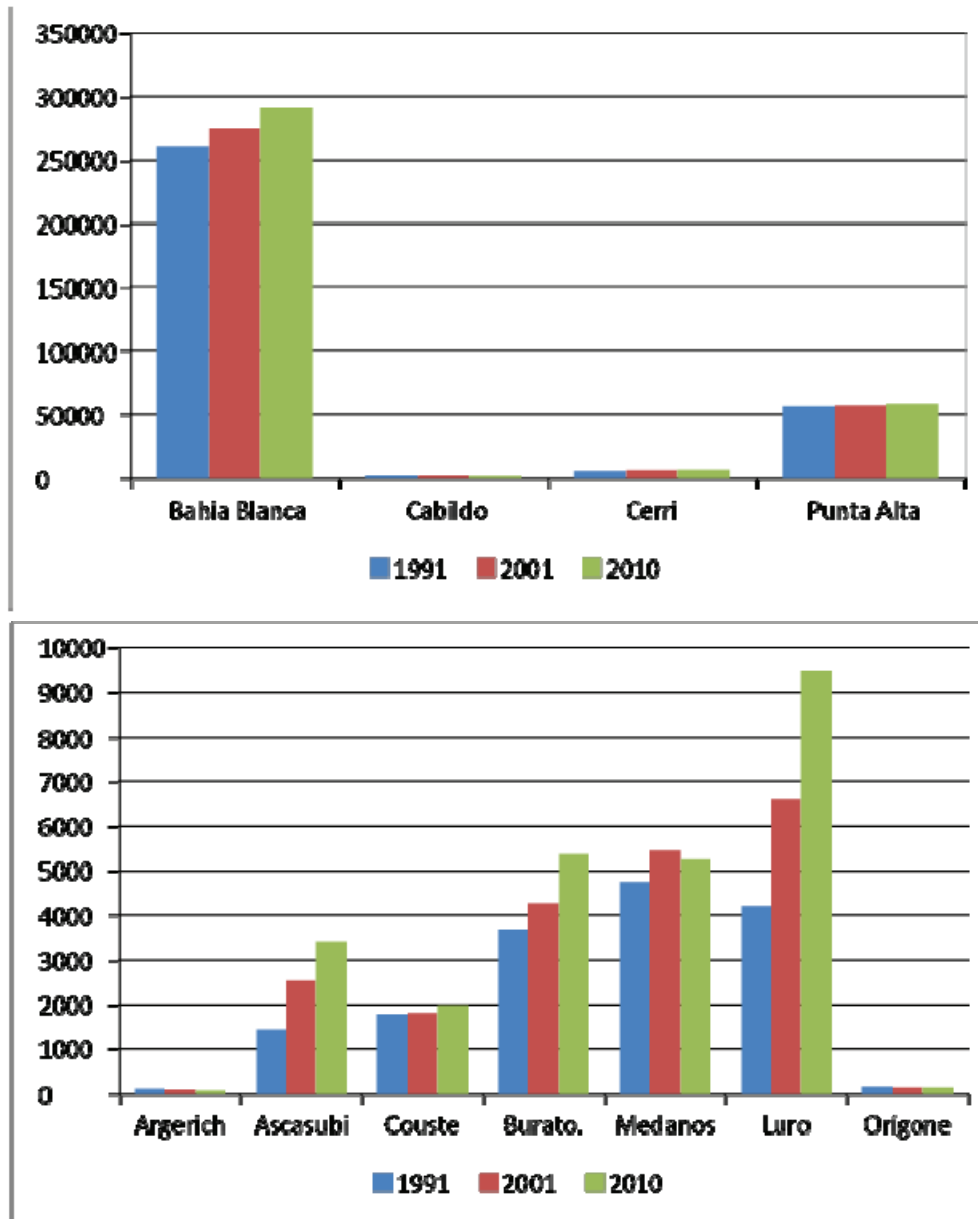


Figura 1.4.1.1.b. Evolución de la población de las localidades beneficiadas

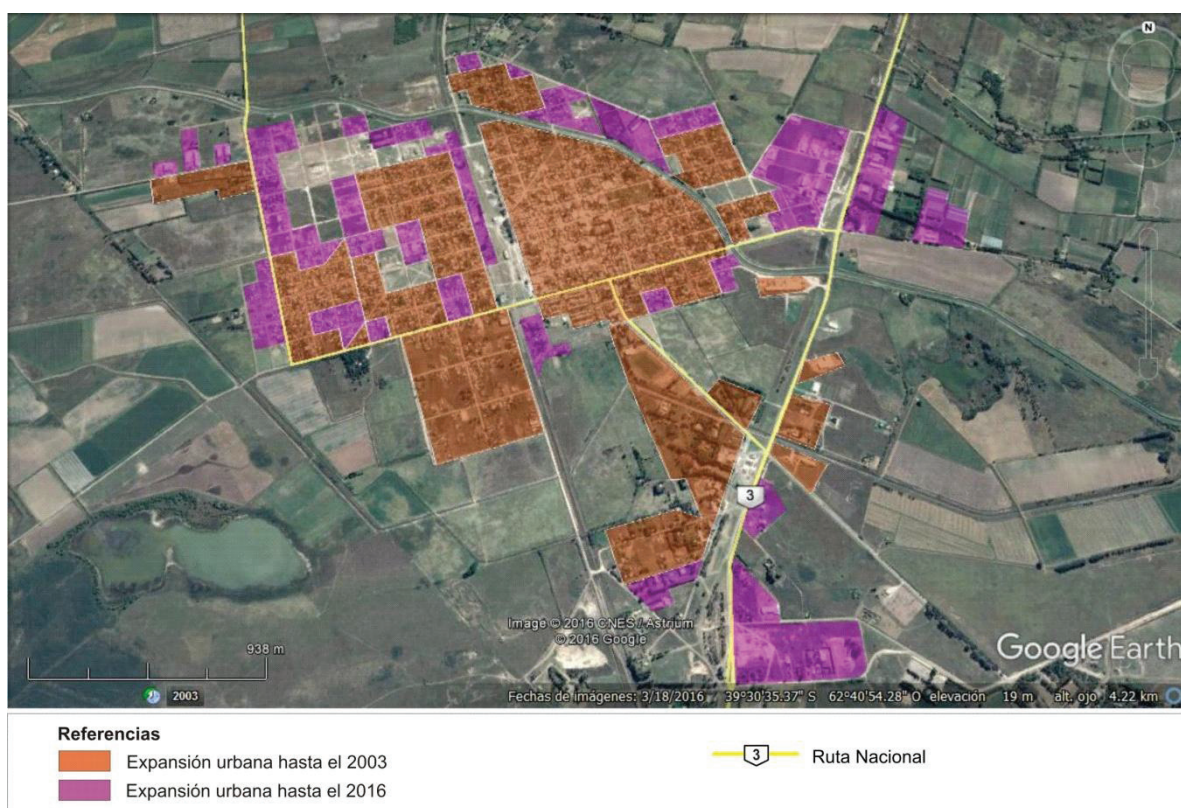
Se advierte en los últimos 40 años, un proceso de urbanización creciente. Por un lado, se agudiza la tendencia que se manifiesta a nivel nacional del proceso de urbanización en Argentina, realidad que no escapa al ámbito regional y por el otro; la desaceleración del crecimiento de la población rural, consecuencia del éxodo rural y la tecnificación de las tareas agrícolas.

Como bien se mencionó anteriormente es posible identificar algunos casos que percibieron un destacado incremento de urbanización como son Pedro Luro, Hilario Ascasubi y Mayor Buratovich. Pedro Luro debe su expansión urbana a la ampliación, densificación y consolidación de muchos de los barrios ya existentes, como el barrio Bonacina, 11 de Setiembre y Otondo, ubica-



dos en las áreas periféricas de la ciudad, separada por las vías ferroviarias y el canal Unificador III que atraviesa la localidad (Figura 1.4.1.1.c). También fue evidente, a partir del análisis comparativo de las imágenes satelitales del periodo comprendido 2003-2016, la aparición de nuevos espacios urbanos que se suman a la configuración territorial de la localidad, como es el caso de la villa Mercosur o villa Paraguaya. Un barrio que inicialmente surge como asentamiento precario, cercano a las vías del ferrocarril, conformado por varias familias mayoritariamente de origen paraguayo, que lentamente empieza a crecer. La expansión urbana experimentada en Pedro Luro estuvo acompañada no solo del uso de suelo de tipo residencial, sino también de la inversión privada en los sectores periféricos del noroeste, haciendo uso del suelo para la instalación de plantas de empaque hortícolas y metalúrgicas principalmente.

Figura 1.4.1.1.c. Expansión urbana de la localidad de Pedro Luro. Año 2003- 2016



Fuente: Elaboración propia en base a imágenes satelitales del Google Earth, año 2003 y 2016.

Hilario Ascasubi ha experimentado una expansión notoria del sector urbano hacia las zonas noroeste y sureste (Figura 1.4.1.1.d), dando lugar a incrementar la densidad de población en áreas que ya estaban parceladas para el año 2004, y expandiéndose hacia nuevos espacios que no estaban configurados en la trama urbana de la localidad, como es el caso del barrio Perman construido en el ingreso sur de la localidad. El crecimiento exponencial de la población en Hilario Ascasubi, generó una demanda residencial en el corto plazo, por lo que el municipio invirtió en la construcción de viviendas, haciendo uso de los terrenos municipales disponibles.

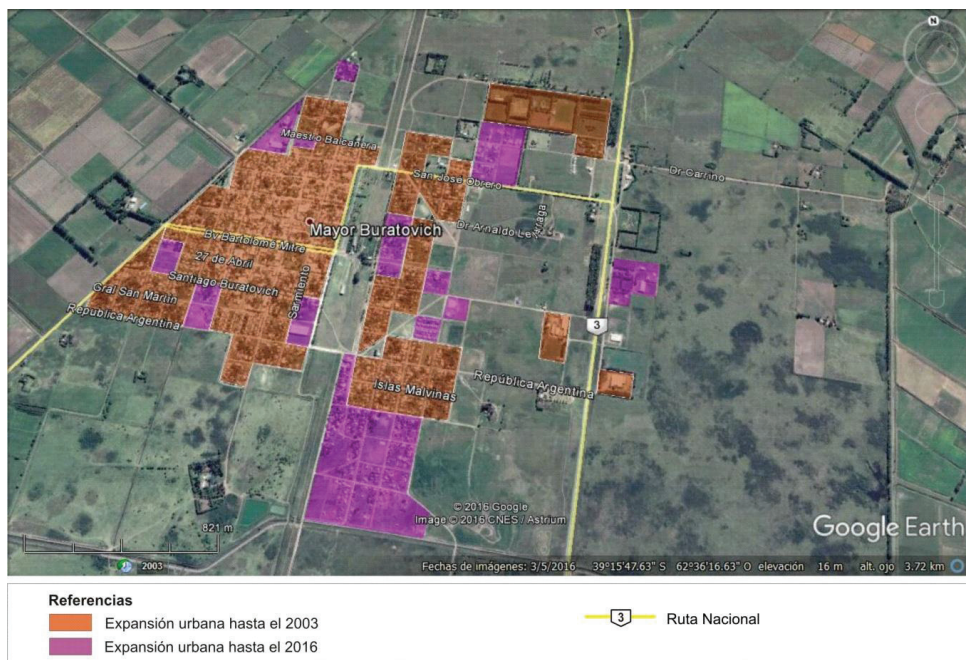
Figura 1.4.1.1.d. Expansión urbana de la localidad de Hilario Ascasubi. Año 2004-2016



Fuente: Elaboración propia en base a imágenes satelitales del Google Earth, año 2004 y 2016.

En Mayor Buratovich la expansión estuvo más orientada hacia las partes sur y este principalmente, incrementando la densidad poblacional en espacios poco poblados para el 2003 y expandiéndose hacia nuevos territorios en el año 2016 (Figura 1.4.1.1.e). De este modo la expansión se realiza haciendo uso de las disponibilidades del territorio urbano.

Figura 1.4.1.1.e. Expansión urbana de la localidad de Mayor Buratovich. Año 2003-2016



Fuente: Elaboración propia en base a imágenes satelitales del Google Earth, año 2003 y 2016.



Gran parte del crecimiento que han experimentado estas localidades, debe su causa a la radicación creciente de familias inmigrantes particularmente originaria de Bolivia, atraída por la fuerte demanda laboral asociada a la producción hortícola de la cebolla. Este crecimiento y expansión responde a un cambio socio- cultural en las prácticas de los migrantes bolivianos que lleva implícito cambios territoriales en todo el área del Valle Bonaerense del Río Colorado, ya que la población que habitaba en las inmediaciones de las explotaciones rurales se ha ido radicando en los centros urbanos más próximos implicando transformaciones en su configuración y en sus actividades al incrementarse los habitantes y las necesidades a satisfacer (Bianchi Diaz, 2010). Esta dinámica se presenta en los pequeños centros urbanos de la región, entre ellos Hilario Ascasubi, Pedro Luro y Mayor Buratovich.

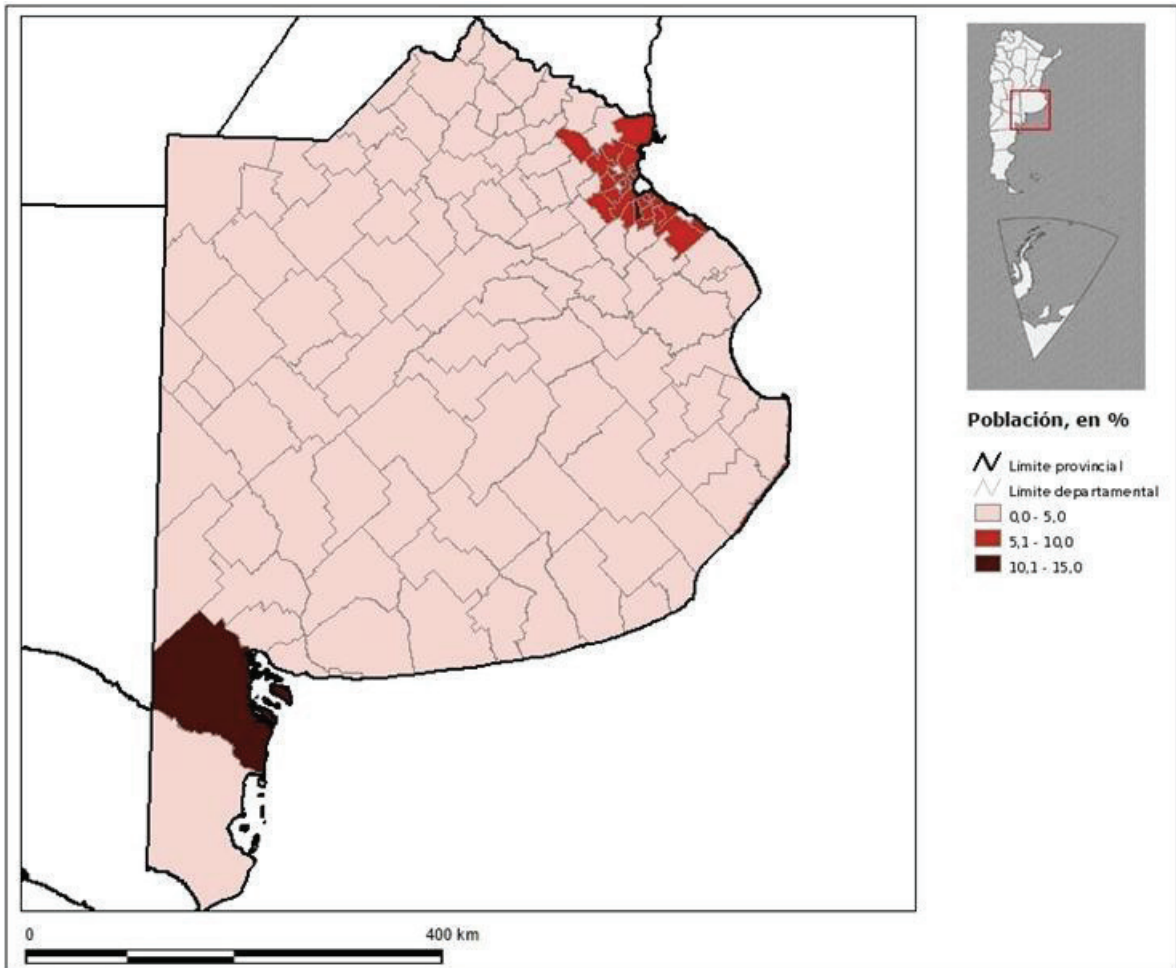
Según datos oficiales del último censo nacional del 2010, es posible identificar una importante presencia de población nacida en el extranjero (Tabla 1.4.1.1.c), marcando una diferencia notable con el resto de los partidos vecinos (Figura 1.4.1.1.f).

Tabla 1.4.1.1.c. Población extranjera en el Partido Villarino. Año 2010

Lugar de nacimiento	Población total nacida en el extranjero
Total	3.319
AMÉRICA	3.164
Países limítrofes	3.135
Bolivia	2.276
Brasil	15
Chile	645
Paraguay	188
Uruguay	11
Países no limítrofes (América)	29
Perú	18
Resto de América	11
EUROPA	145
ASIA	4
ÁFRICA	6



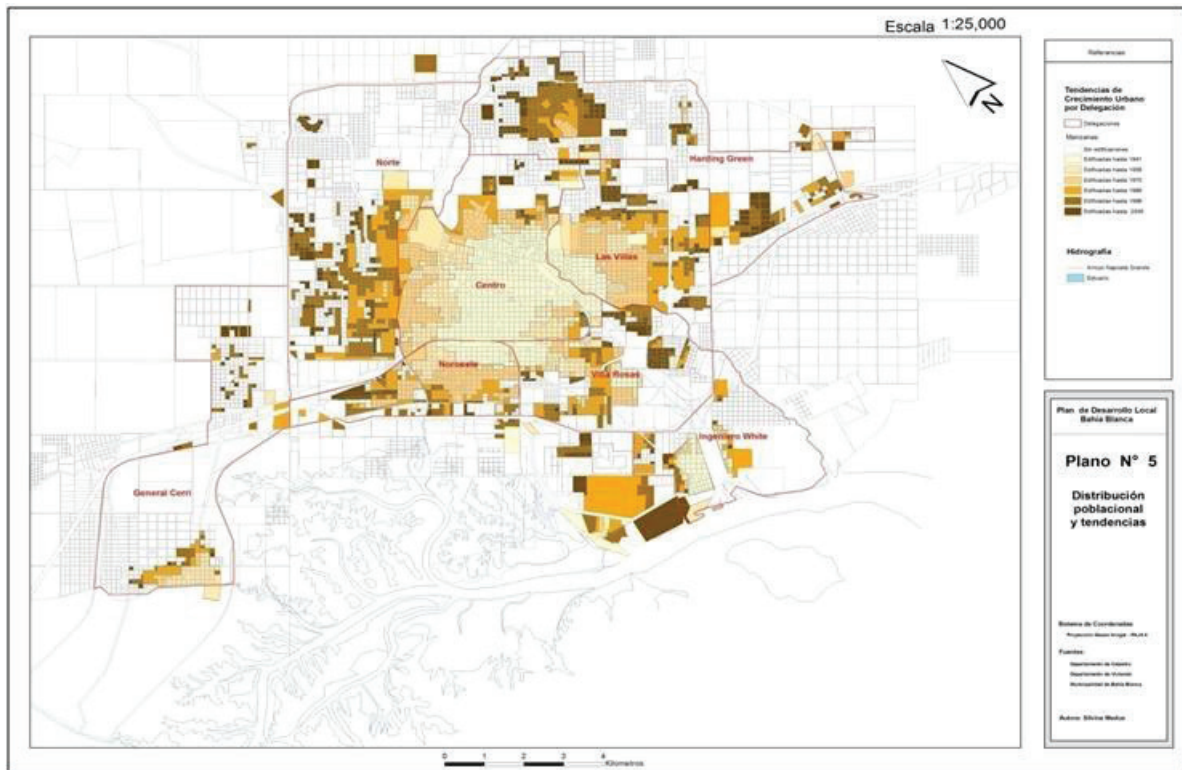
Figura 1.4.1.1.f. Población nacida en el extranjero, en porcentaje. Año 2010



Fuente: INDEC, 2010.

En el caso del partido de Bahía Blanca, y específicamente la ciudad de Bahía Blanca, la tendencia de expansión de los últimos años se realiza hacia la zona más alta y más allá de la circunvalación, manifestando un proceso de urbanización a saltos puesto que al interior de la mancha urbana permanecen importantes superficies sin ocupar. Los emprendimientos inmobiliarios lanzados en los noventa evidencian una paulatina consolidación y la oferta de suelo se ha ampliado a partir de nuevos loteos. Se destaca área sin ocupar al interior del anillo de circunvalación, en tanto la expansión ha traspasado este límite artificial (Figura 1.4.1.1.g).

Figura 1.4.1.1.g. Tendencia de crecimiento urbano en Bahía Blanca hasta el 2005



Fuente: Plan de Desarrollo Local Bahía Blanca, 2009.

Según un cálculo realizado en el año 2010, aproximadamente 2.150 hectáreas de suelo urbanizable permanecían sin ocupar dentro del área delimitada por el camino de circunvalación (Urriza, 2011). La disponibilidad de amplias superficies fraccionadas sin uso urbano en la periferia se remonta fundamentalmente a las primeras décadas del siglo XX cuando, debido a un interés especulativo se subdividió una importante cantidad de tierras que permaneció prácticamente sin ocupación efectiva durante varias décadas. A lo que después se fue sumando otros factores, que limitaron la ocupación de estos espacios.

En efecto, la urbanización de la periferia se produce a partir del crecimiento de núcleos suburbanos (como Barrio Parque Patagonia), mediante la incorporación al mercado de antiguos o nuevos loteos (Palos Verdes y Las Cañitas, respectivamente), por la compra de suelo para la construcción de un conjunto habitacional (Patagonia Norte, Barrio Prensa) y en función del crecimiento espontáneo (formal e informal).

En los últimos quince años adquirió mayor relevancia la promoción de lotes con servicios y forestación, tipo barrio parque y en algunos casos de barrios cerrados, fundamentalmente en la zona alta de la ciudad. Mientras tanto, la expansión urbana también ha traspasado la circunvalación, fundamentalmente en el sector noreste, mediante crecimiento espontáneo en el sector de Aldea Romana, como también por la construcción de conjuntos habitacionales (Patagonia Norte) o la incorporación de loteos como Las Acacias de la empresa K&F15. Cabe destacar en este sector la presencia del Barrio Privado La Reserva, sobre el km 7 del camino La Carrindanga, adyacente al Complejo CRIBABB-CONICET Bahía Blanca. Esta urbanización cerrada, que evi-



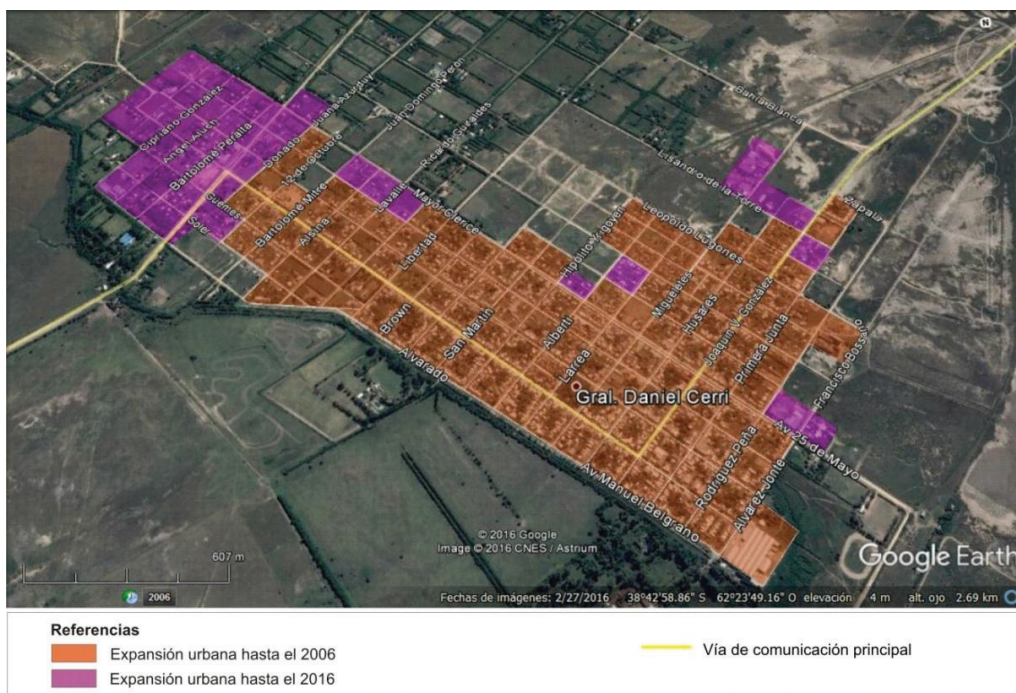
dencia un sostenido proceso de ocupación, ofrece 250 parcelas, de 600 a 1.100 m², que disponen de cancha de tenis, fútbol, pileta y sum (salón de usos múltiples).

En el sector noroeste de la ciudad y próximo a la Ruta Nacional N° 35, el barrio Los Chañares ha experimentado un crecimiento significativo en las dos últimas décadas y se ha convertido en una alternativa de residencia permanente. En efecto, la mancha urbana se extiende dentro y fuera de la circunvalación mientras deja intersticios vacantes a su paso. Las vías rápidas de comunicación claramente constituyen un factor inductor de la urbanización al mejorar la accesibilidad y la comunicación entre la periferia y el área central y un elemento transformador de la morfología periurbana.

Dentro de este contexto cabe recordar que el crecimiento poblacional de Bahía Blanca en los tres últimos censos ha sido bajo, con una variación relativa intercensal inferior al 6 %; por lo tanto la expansión de la mancha urbana no puede atribuirse principalmente a la demanda de suelo necesaria para absorber el incremento demográfico. En todo caso, la urbanización de la periferia se explicaría por un proceso de crecimiento en extensión, debido a la tendencia a vivir en áreas suburbanas verdes de baja densidad, como así también por la ocupación de tierras de menor valor en los sectores menos aptos de la franja periurbana, entre otros factores.

Los casos de localidades que menos crecimiento urbano percibieron en estos últimos años son las ciudades de General Daniel Cerri y Punta Alta (en el partido de Coronel Rosales), siendo ésta última la de menor peso relativo. Cerri ha mostrado un crecimiento lento en su expansión urbana, son muy pocos los espacios de ocupación nueva. Sin embargo es evidente que ha habido un incremento en la densidad urbana de los espacios considerados de urbanización dispersa, situados al noroeste (Figura 1.4.1.1.h). Esta área se encuentra lindante al sector de quintas de la localidad. La evolución en la ocupación del suelo de la localidad se caracteriza por la fragmentación.

Figura 1.4.1.1.h. Expansión urbana de la localidad de General Daniel Cerri. Año 2006- 2016



Fuente: Elaboración propia en base a imágenes satelitales del Google Earth, año 2006 y 2016.



Los espacios de urbanización han estado vinculados a distintas vías de acceso que actuaron como ejes de expansión. Es posible identificar en el asentamiento originario, en torno al fortín Cuatrerros, como eje de expansión el trazado del Antiguo camino a Carmen de Patagones y Viedma. Sobre la avenida Neumayer, coincidente con este camino que funcionaría a modo de ruta nacional n° 3 hasta su nuevo trazado en la década de 1950, el asentamiento inicial se extendió sobre el eje y en sus proximidades, lo que actualmente es la zona del noroeste. Un área predominada por las quintas con excepciones de algunos comercios o bares que, en transcurrir de los años se fue densificando. En la década de los 50 con el trazado de la nueva ruta nacional n° 3 se omite el ingreso tradicional de Cerri, por lo que a partir de entonces será la calle J. V González y años más tarde, no sólo la entrada principal a la localidad sino, el nuevo eje de expansión urbana. Luego de la importante densificación en la trama urbana en el sector noroeste desde mediados de las décadas del '40 hasta los '70, por iniciativa de venta de un particular para la radiación de numerosas familias, en esta década y la siguiente, la tendencia de crecimiento se verifica sobre el acceso coincidente con la calle J.V. González y sus inmediaciones (Kraser, 2009).

1.4.1.2. Empleo

Tal como se afirmara en el apartado correspondiente a la caracterización de los partidos beneficiados con la obra, el de Villarino es de tipo rural. Esto explicaría en parte la mayor tasa de desempleo respecto a los restantes partidos urbanos, ya que hay en Villarino una gran proporción de mano de obra afectada a las producciones agropecuarias (principalmente ajo y cebolla) por lo que su empleo es estacional (Tabla N° 1.4.1.2.a).

Por otra parte, en Coronel Rosales, la mayor proporción de empleados están asociados a la Base Naval Puerto Belgrano, allí localizada y con el comercio. En tanto, Bahía Blanca es una de las ciudades del país con mayor tasa de desempleo, seguida de Rosario. Las condiciones de empleo serán ampliadas en el informe final ya que se intentará medir cuantos puestos de trabajos directos e indirectos se generan por las actividades representativas de los partidos involucrados.

Tabla 1.4.1.2.a. Características socioeconómicas de los habitantes: empleo

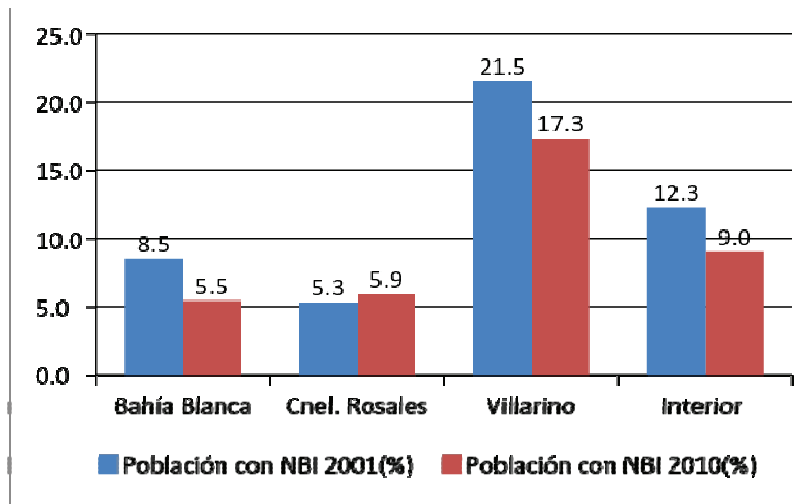
Partidos	Tasa de empleo	Tasa de desempleo
Bahía Blanca	61.61	6.28
Cnel. Rosales	59.29	6.44
Villarino	54.45	8.95
Interior de la Provincia de Buenos Aires	62.95	5.52

1.4.1.3. Pobreza

La condición desfavorecida de Villarino en cuanto al acceso al agua de red está en línea con otras cuestiones de índole social, tal como la proporción de personas con necesidades básicas insatisfechas (NBI) ilustrada en la Figura N° 1.4.1.3. Por el contrario, los partidos urbanos afectados se posicionan mejor que el interior de la provincia en general respecto a este indicador. De todas maneras, comparando la información de los censos del 2010 con el del 2001, la misma ha disminuido en todos los partidos excepto el de Coronel Rosales.



Figura 1.4.1.3.a. Características socioeconómicas de la población: necesidades básicas insatisfechas



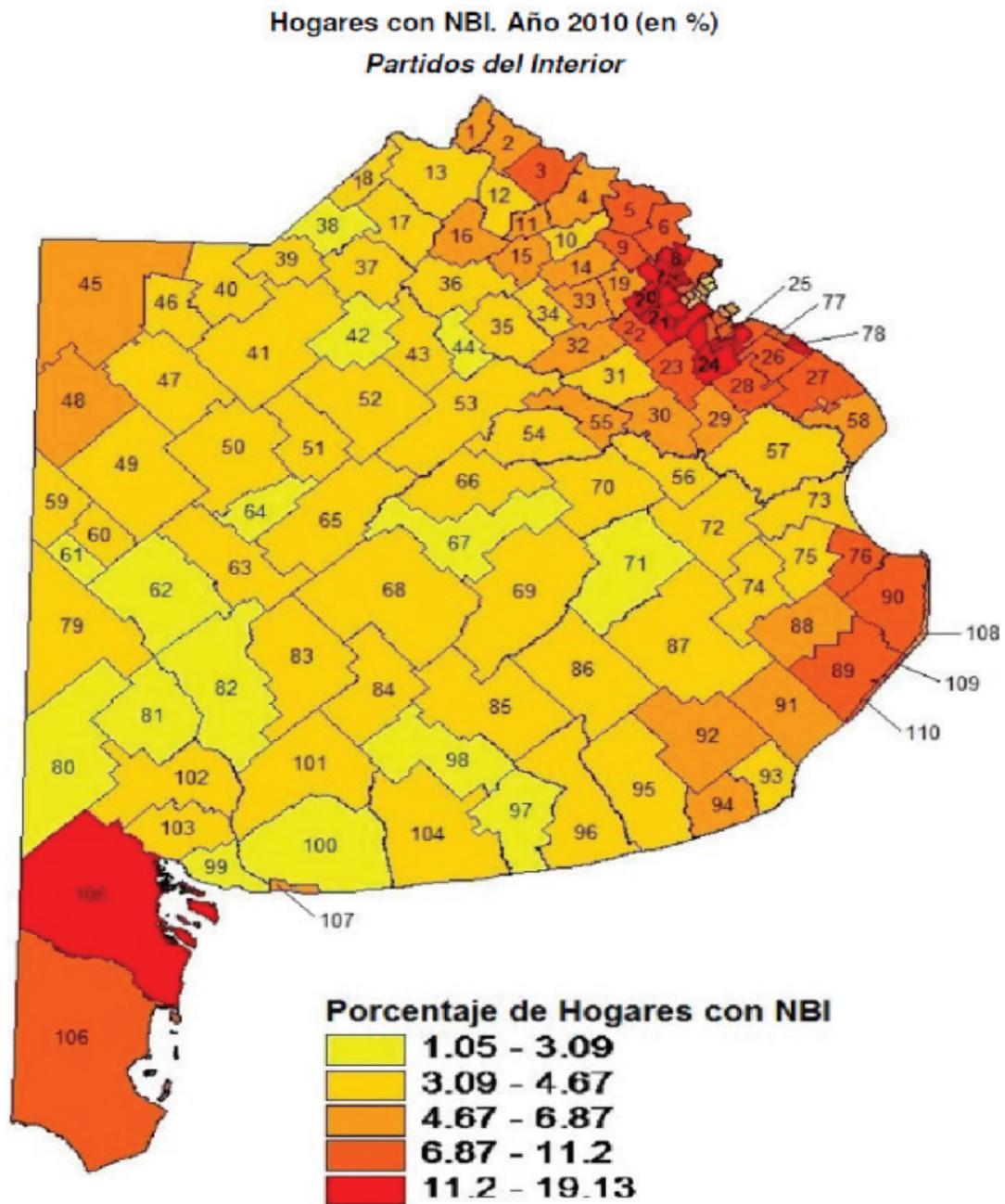
La misma información acerca de la población con NBI se puede ver en la Figura 1.4.1.3.b. en relación al resto de los partidos de la provincia de Buenos Aires. El número 99 corresponde a Coronel Rosales, el 103 a Bahía Blanca y el 105 a Villarino. Estos datos que publicó la Dirección Nacional de Relaciones Económicas con las Provincias correspondientes al año 2010 difieren levemente de los recabados en el censo del INDEC.

Se dispone de datos recientes de pobreza en la ciudad de Bahía Blanca por estudios realizados por Santos (2017) ubicándola entre un 20 y 23% de la población total (54 mil personas pobres y 15 mil indigentes). Vale recordar que el Observatorio de la Deuda Social de la Universidad Católica Argentina (UCA) publicó que los datos de pobreza a nivel nacional rondan un 32%, por lo que Bahía tendría un menor guarismo respecto al total del país.

Se define como “pobre” al grupo familiar que con su ingreso no logra adquirir la Canasta Básica Total, e “indigente” a aquel que no consigue siquiera comprar la Canasta Básica Alimentaria. En enero último, el costo de la Canasta Básica Alimentaria por adulto equivalente para la Ciudad de Bahía Blanca alcanzó a \$3.889,14, en tanto que el valor de la Canasta Básica Total ascendió a \$8.906,14 (<https://ipconlinebb.wordpress.com/2016/02/11/canasta-basica-alimentaria-y-canasta-basica-total-para-el-area-de-bahia-blanca-enero-2016/>).



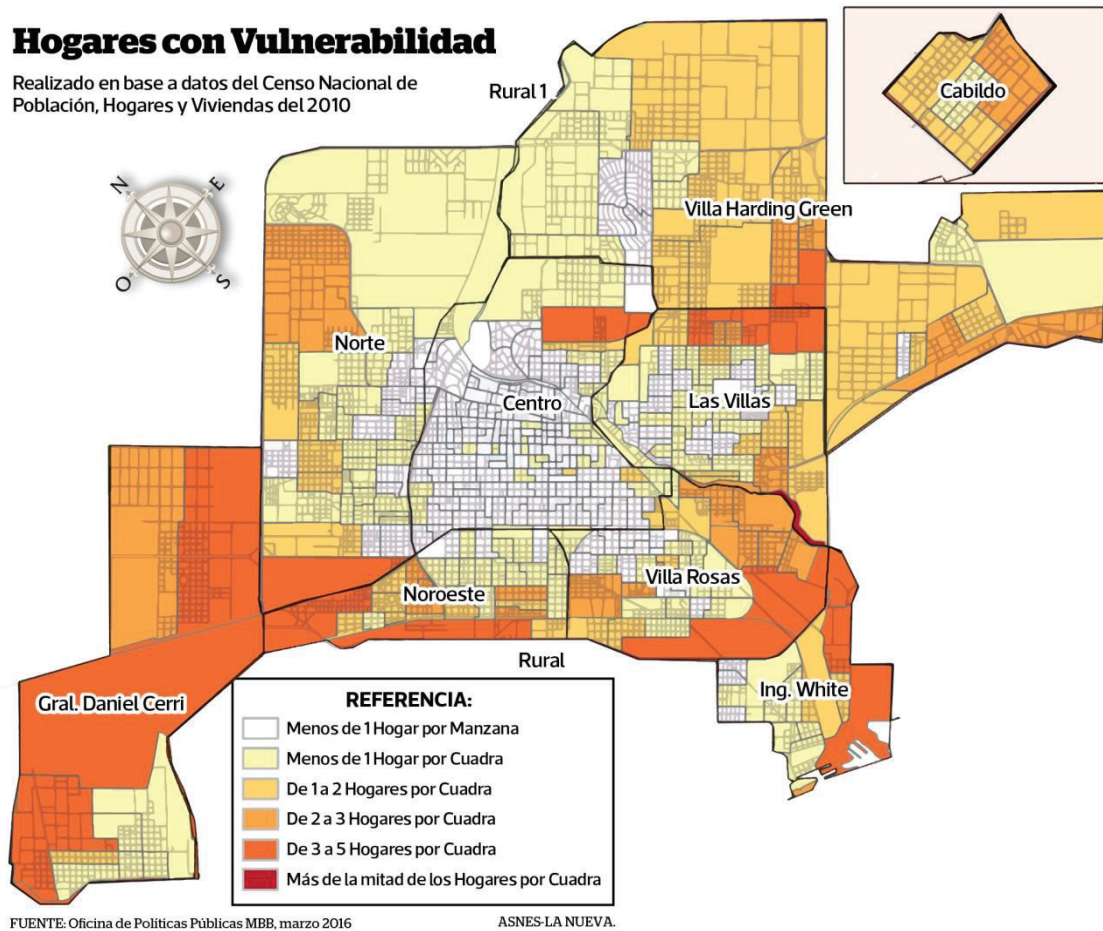
Figura 1.4.1.3.b. Características socioeconómicas de la población: necesidades básicas insatisfechas



Fuente: <http://www.mecon.gov.ar/hacienda/dinrep>

La distribución de la vulnerabilidad que acontece por la pobreza e indigencia puede verse en la Figura 1.4.1.3.c en donde los hogares más vulnerables se ubican en Cerri, Villa Rosas, Villa Harding Green, Ingeniero White, Las villas y el Noroeste.

Figura 1.4.1.3.c. Vulnerabilidad de los hogares bahienses



La información precedente se detalla sólo para el Partido de Bahía Blanca, ya que la mayor parte de los relevamientos de este tipo se hacen a nivel de grandes centros urbanos, quedando Coronel Rosales y Villarino dentro de los denominados “partidos del interior de la provincia de Buenos Aires”.

Lo que sí puede saberse a nivel departamental es la distribución de los hogares, o más precisamente las viviendas según su tipo (Tabla 1.4.1.3.). Puede apreciarse que en todos los casos las casas son el caso más frecuente con un 92% en Villarino, un 74% en Bahía Blanca y un 87% en Coronel Rosales. Le sigue en los tres partidos, pero en mucha menor medida la modalidad de departamento, de rancho, casilla, pieza en inquilinato, la pieza en hotel o pensión, los locales no construidos para habitación y, por último, las viviendas móviles.



Tabla 1.4.1.3. Tipos de vivienda en cada departamento

Partido	Total	Casa	Rancho	Casilla	Departamento	Pieza en inquilinato	Pieza en hotel o pensión	Local no construido para habitación	Vivienda móvil
Bahía Blanca									
Viviendas	102.037	75.084	641	354	25.574	154	81	122	27
Cnel. Rosales									
Viviendas	18.705	16.204	48	27	2.367	41	1	15	2
Villarino									
Viviendas	9.553	8.813	137	98	202	277	6	15	5

Por último, un indicador que refleja las condiciones de vida de la población de un lugar es el Índice de Desarrollo Humano (IDH) que mide Naciones Unidas. El mismo es un indicador sintético de los logros medios obtenidos por un país, región o ciudad en las dimensiones fundamentales del desarrollo humano, a saber, tener una vida larga y saludable, adquirir conocimientos y disfrutar de un nivel de vida digno. El IDH es la media geométrica de los índices normalizados de cada una de las tres dimensiones. La dimensión de la salud se evalúa según la esperanza de vida al nacer, y la de la educación se mide por los años promedio de escolaridad de los adultos de 25 años o más y por los años esperados de escolaridad de los niños en edad escolar. La dimensión del nivel de vida se mide conforme al Ingreso Bruto Nacional per cápita.

En el año 2004, última medición disponible a nivel desagregado fue de 0.834 en Villarino, de 0.887 en Bahía Blanca y de 0.91 en Coronel Rosales, siendo los tres más altos que el del país en general (0.753).

http://hdr.undp.org/en/reports/nationalreports/latinamericathecaribbean/argentina/Argentina_Buenos%20Aires_2004_2005_sp.pdf

1.4.1.4. Salud

El agua satisface, por supuesto, una necesidad primordial para la vida. Sin embargo, también puede ser portadora de enfermedades. Por otro lado, una continua disponibilidad de agua hace posible crear un medio ambiente higiénico que evita o limita la propagación de muchas enfermedades del hombre y de los animales.

El aumento en la disponibilidad de agua, así como también la existencia de desagües cloacales genera importantes efectos positivos para el desarrollo económico, para el cuidado del medio ambiente y en la calidad de vida de la población (en especial la de bajos recursos y alta vulnerabilidad), debido fundamentalmente a la alta correlación entre la falta de acceso al agua y la salud.

Los daños en la salud debido a la falta de agua potable y segura han sido estudiados por numerosos organismos especializados. La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2008) lista más de 25 enfermedades relacionadas con el agua, entre las más comunes destacan la diarrea, hepatitis, cólera, malnutrición, intoxicaciones, entre otras. A su vez clasifica estas enfermedades según su modo de transmisión en: i) enfermedades causadas por consumir agua contaminada o de mala calidad; ii) vinculadas a la escasez de agua, iii) provocadas por el uso de cantidades inadecuadas



de agua para la higiene personal y de los alimentos y iv) aquellas de origen vectorial relacionadas con el agua (dengue).

Además de generar estos impactos directos en la salud, UNICEF advierte que el consumo crónico de agua no segura tiene además otros efectos nocivos sobre la salud a los que clasifican como indirectos o más sutiles:

- Los niños debilitados debido a episodios frecuentes de diarrea son más propensos a ser afectados seriamente por malnutrición e infecciones oportunistas, como la neumonía, y pueden sufrir problemas en su desarrollo físico por el resto de sus vidas;
- En personas con un sistema inmunológico deprimido (aquellas que padecen VIH y SIDA) el consumo de agua no segura puede provocar un daño cognitivo permanente dado que al tener mayores dificultades para resistir o recuperarse de las enfermedades provocadas por el agua, pueden resultar fatales en ellas.

La dimensión mundial de los problemas provocados por la falta de acceso al agua potable y saneamiento llevó a que en la agenda internacional se instale como tema prioritario el propósito de solucionar esta problemática, tema que culminó con la declaración por parte de la ONU de reducir a la mitad, para el 2015 (respecto de 1990), la proporción de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento.

De acuerdo con estimaciones realizadas a nivel mundial por JongWook, L. (2004), progresos en el suministro de agua pueden reducir la morbilidad por diarrea en un 21% y el saneamiento mejorado en un 37,5%. Además, el lavado de las manos hasta un 35% y mejoras adicionales en la calidad del agua potable, como la desinfección en el punto de consumo, pueden disminuir los episodios diarreicos hasta un 45%.

Por otro lado, la cantidad de agua que se provee y que se usa en las viviendas es un aspecto importante de los servicios de abastecimiento de agua domiciliar que influye en la higiene y, por lo tanto, en la salud pública (Howard, G. y Bartram, J., 2003). La situación de falta de suficiente agua para beber, cocinar, lavar y para realizar una correcta higiene personal, provoca tanto enfermedades relacionadas con la deshidratación, como aumento de las enfermedades diarreicas. Además, La escasez de agua para el aseo personal aumenta la prevalencia de infecciones de los ojos y la piel puede causar infecciones en la vejiga y los riñones, especialmente en las mujeres. En los hospitales y centros de salud además, si no hay suficiente agua para lavarse, las infecciones pueden propagarse rápidamente.

En los hogares de ingresos más bajos, donde existe una restricción presupuestaria para la compra de agua envasada apta para el consumo esta problemática se acentúa, afectando en mayor medida a niños y ancianos.

Además, existe una estrecha relación entre agua y saneamiento. El segundo está relacionado con la necesidad de conservar mínimos índices de habitabilidad en referencia directa con el cuidado de la salud de la población, entre ellos la provisión de agua corriente y la red cloacal. La posibilidad de usar las cloacas para la evacuación de los desechos humanos depende no sólo de la existencia de tuberías sino también de que se disponga de agua suficiente. Asimismo, la imposibili-



dad de eliminar los desechos humanos implica un riesgo para el abastecimiento de agua disponible.

Otra dimensión de las consecuencias de la falta de agua remite a los impactos sobre la vida social de las personas afectadas, que son difíciles de medir. La falta de agua y de servicios de saneamiento limita, como se dijo anteriormente las posibilidades de aseo personal, pero también de la vivienda, genera malos olores y presencia de insectos y esto lleva a posibles situaciones de vergüenza y discriminación social.

Por lo explicado, se entiende que estas cuestiones terminan alimentando el “círculo vicioso de la pobreza”. La ausencia de infraestructura sanitaria provoca enfermedades, lo que especialmente en niños genera problemas de nutrición y mayor ausentismo escolar, que al mismo tiempo va en detrimento de su potencialidad en generar ingresos futuros, recrudesciendo así su situación de pobreza. En estos términos, mejorar el acceso de esta población a los servicios básicos contribuiría a romper este círculo pero a la vez se estaría posibilitando construir un círculo virtuoso donde al mejorar sus condiciones de vida (salud, educación e ingresos) las familias reducirían su condición de pobreza y mejorarían la distribución del ingreso.

EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO ACTUAL Y SU RELACIÓN CON LA SALUD DE LA POBLACIÓN

Partido de Bahía Blanca y Partido de Coronel Rosales

Los tres partidos bajo estudio presentaban, según el censo 2010, porcentajes de hogares con servicio de agua por red pública por encima de los que registran los hogares en la provincia de Buenos Aires en general y los del interior en particular, tal como se ilustró en el apartado referido a la población. Tanto en Bahía Blanca como en Coronel Rosales casi el total de la población tiene acceso al agua en la vivienda y el 80% cuenta con servicio de desagüe cloacal a red pública. En el partido de Villarino, por su parte, sólo las dos terceras partes de los hogares tienen acceso al agua en sus viviendas y menos de la quinta parte poseen desagües cloacales, guarismos estos que traducen la debilidad estructural de este partido respecto a Bahía Blanca y Coronel Rosales (Tabla 1.4.1.4.a).

Tabla 1.4.1.4.a. Hogares particulares con servicio de agua y saneamiento público (2010)

Partido	Total	Con servicio agua de red pública			Con servicio de desagüe cloacal a red pública
		Total	En la vivienda	En el terreno	
Bahía Blanca	105.342	98,7	96,2	2,3	80,4
Coronel de Marina L. Rosales	19.424	97,6	95,8	1,6	80,9
Villarino	9.890	82,8	68,8	12,9	18,7
Total Provincia	4.789.484	75,1	70,8	3,9	47,6

Cabe aclarar que si bien el nivel de saneamiento no puede ser medido únicamente por el nivel de cobertura, dado que éste no muestra aspectos claves como la edad y estado de la infraestructura ni calidad de los servicios prestados, no se cuenta con información sistemática en la materia. En este sentido, en Bahía Blanca se pueden encontrar ejemplos de deterioro en lo que se



podría llamar la dimensión “dura” del saneamiento tanto en el nivel de prestación como en el mantenimiento funcional de las instalaciones domiciliarias, cubiertas o no por los servicios de red, entre otros.

Las estadísticas en términos de saneamiento tampoco contemplan la higiene y el manejo del recurso hídrico con criterio ambiental entre cuyos determinantes se mencionan cuestiones culturales y de educación. Éstos determinan patrones culturales de comportamiento y consumo de la población que pueden afectar la disponibilidad de agua en el territorio.

Según lo presentado por el Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos de la provincia de Buenos Aires en su informe ALB 1º Etapa del Anteproyecto Acueducto Pedro Luro – Bahía Blanca, las principales debilidades del sistema que abastece a Bahía Blanca, Cerri y Punta Alta, los más populosos de la región a analizar, son:

- Posee una única fuente principal de abastecimiento (Dique Paso de las Piedras). Las fuentes alternativas no ofrecen un caudal de agua significativo en términos relativos.
- Compromiso de la capacidad de extracción del dique relacionado con problemas climáticos.
- Algas en el embalse del dique que impide el máximo aprovechamiento del caudal además de mal olor y sabor en el agua.

Por lo anterior, la dependencia de una única fuente de abastecimiento, donde el recurso hídrico fluctúa en períodos de abundancia y de escasez de lluvia, muestra una de las debilidades del sistema que no permite asegurar una cantidad de agua suficiente para abastecer a la población. En este sentido, Bahía Blanca atraviesa crisis de abastecimiento de agua con cierta regularidad manifestándose uno de sus picos en el año 2009. Esto se acentúa por un uso no racional del agua y por los desgastes y roturas de los sistemas de distribución.

En cuanto a la calidad del agua que se ofrece la problemática se relaciona con presencia de algas. Desde la década del ochenta se vienen produciendo fenómenos de proliferaciones masivas de fitoplancton, que han provocado dificultades en los procesos de potabilización del agua en la planta de tratamiento en Bahía Blanca que se han traducido en taponamientos de sus mantos filtrantes, mal olor, color y sabor en el agua ya potabilizada (Parodi, E., 2012). Se han detectado presencias de cianobacterias desde 1982 y dinoflagelados en 1997. Varios estudios muestran que el embalse continúa eutrofizado.

Según aclara Petcheneshsky et al. (2015) no todas las cianobacterias son tóxicas pero, al estar en situación de bloom o floración, existe gran posibilidad de que haya presencia de cianobacterias potencialmente tóxicas para los humanos y los animales.

Algunos estudios desarrollados para el caso del dique Paso de las Piedras muestran que la existencia de fuerte olor se debe a la abundante presencia de geosminas, compuesto volátil producido por el alga *AnabaenaCircinalis*. A pesar de esto, el estudio realizado por Echenique et al. (2003) no encontró toxicidad en las muestras analizadas. De todas formas se recomienda incrementar el control de existencia de algas en la red domiciliaria en virtud de los riesgos que su ingesta puede producir en la salud.



La Tabla 1.4.1.4.b. muestra la evolución creciente entre los años 2009 y 2012 de las consultas anuales por diarrea, aunque no se puede determinar (por falta de registro hospitalario) cuántas de ellas tienen su origen en problemas de la calidad del agua.

Tabla 1.4.1.4.b. Situación de Enfermedades relacionadas con la exposición a aguas contaminadas Partido de Bahía Blanca

Total de Consultas por diarreas, por año	Nº de Consultas
2009	11512
2010	11745
2011	12228
2012	13781

Fuente: SNVS Efectores notificantes: Unidades Sanitarias y Hospitales públicos y privados del Partido de B.Blanca. En: <http://www.bahiablanca.gob.ar/wp-content/uploads/2013/10/Salud-y-agua-29-de-agosto-2013.pdf>

Por otra parte, la Tabla 1.4.1.4.c. comparan las consultas por ese síntoma en períodos con y sin olor en el agua en la ciudad de Bahía Blanca. Se puede observar que en dos de los tres períodos confrontados, la cantidad de consultas por diarrea aumentó cuando se constató que el agua tenía olor.

Tabla 1.4.1.4.c. Consultas por Diarreas, por Semana Epidemiológica (SE)

Diciembre 2011 a enero 2012*	Nº Consultas	
SE 50 (2010) a SE 3 (2011)	1698	Período de comparación (sin constatación de geosmina)
SE 50 (2011) a SE 3 (2012)	1702	Período en el que se constató olor
Diferencia	0.23%+	
Abril a junio 2012*	Nº Consultas	
SE 15 a SE 24 (2011)	2160	Período de comparación (sin constatación de geosmina)
SE 15 a SE 24 (2012)	3462	Período en el que se constató olor
Diferencia	60,37% +	
Mayo a julio 2013*	Nº Consultas	
SE 22 a SE 30 (2012)	2964	Período de comparación (sin constatación de geosmina)
SE 22 a SE 30 (2013)	2113	Período en el que se constató olor
Diferencia	26,22% -	

Nota: * Cifra preliminar sujeta a modificaciones dado el atraso en la notificación. *Los períodos analizados son los mismos en los que, en el Dpto. de Bromatología, se constató olor a geosmina en el agua directa de red del Partido de Bahía Blanca. *Fuente:* SNVS. Efectores notificantes: 9 áreas programáticas y Hospitales públicos y privados del Partido de B.Blanca.

Partido de Villarino

En el partido de Villarino por su parte, la situación es diferente. La principal fuente de abastecimientos de los hogares sin acceso a la red pública son pozos poco profundos. Las problemáticas que se identifican en este caso son:



- Oferta fuertemente dependiente del régimen de lluvia que dificulta la producción de cantidad de agua adecuada. Esto es particularmente importante en Médanos, Argerich y Juan Cousté.
- Riesgo de contaminación bacteriológica por pozos poco profundos particularmente en Médanos.
- Pozos con extracción de agua con niveles de arsénico superiores a los permitidos por el Código Alimentario Argentino en Mayor Buratovich.

En estas localidades la problemática adquiere otra magnitud debido a que a las dificultades con la provisión de agua en cantidad suficiente, cuyas consecuencias han sido analizadas anteriormente, se agrega la problemática de calidad de la misma.

La presencia de arsénico (As) en Mayor Buratovich evidencia un alto riesgo para la salud. La ingestión prolongada de agua con tenores elevados de As, produce severos daños en el organismo humano ya que este elemento químico en el agua es absorbido por vía sanguínea y se acumula preferentemente en pulmones, hígado, riñones, piel, dientes, pelos y uñas. Los trastornos característicos que resultan de la exposición crónica son: engrosamiento de palmas de las manos y plantas de los pies (queratodermia), aumento de la pigmentación de la piel y aparición de cáncer cutáneo. Además, es bastante frecuente el cáncer de pulmón y de laringe. También puede dañar al sistema nervioso, con manifestaciones que comienzan con hormigueo y entumecimiento de plantas y palmas y se continúan con una neuritis diseminada y dolorosa de las extremidades superiores e inferiores.

Los síntomas digestivos más comunes son náuseas y vómitos, dolores abdominales de tipo cólico, diarreas leves y lesiones degenerativas del hígado como cirrosis o carcinoma hepático. También puede producir trastornos circulatorios y un alto riesgo de cáncer (Santa Cruz, J., 2014).

El Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires, en su informe ALB 1º Etapa del Anteproyecto Acueducto Pedro Luro – Bahía Blanca advierte también sobre la presencia de un contenido de flúor por encima de lo normal en la región Norpatagónica aumentando así los riesgos para la salud. El consumo de flúor en concentraciones significativamente mayores a 1.5 mg/L causa problemas de fluorosis dental y esquelética, desarrollando una mayor susceptibilidad a enfermedades renales y cáncer (Fawell, J., 2004), así como afectación al desarrollo del cerebro humano, reduciendo el coeficiente intelectual de niños en edad escolar, entre otros efectos (Wang et al., 2007).

OFERTA DE ATENCIÓN SANITARIA

Ante la presencia potencial de las enfermedades relacionadas con el agua es preciso considerar la existencia de médicos, salas médicas, hospitales públicos y privados, disponibilidad de medicamentos, entre otros servicios de salud, de tal manera que resulten suficientes y accesibles para el tratamiento de la población afectada.

En tal sentido, Bahía Blanca cuenta con aproximadamente 1400 médicos, Coronel Rosales con 129 y Villarino con 23 según datos del Colegio de Médicos de la Provincia de Buenos Aires.



En cuanto a la oferta hospitalaria, Bahía Blanca dispone de 8 nosocomios, siendo públicos el de dependencia municipal (Hospital de Agudos Leónidas Lucero), uno de dependencia provincial (Hospital Interzonal General Dr. Penna) y 51 Centros de Atención Primaria de la Salud, que fueron instrumentados por la comuna para evitar la concentración de las consultas en los hospitales y además acercar algunos servicios de salud a los distintos barrios de la ciudad. Estas prestaciones se ofrecen en Salas Médicas, que generalmente funcionan próximas a las Sociedades de Fomento.

Por su parte, Villarino cuenta con 4 hospitales de distinta envergadura (uno Subzonal, 2 Menores y uno local), 1 centro Asistencial, 4 Centros de Atención Primaria, 1 Sala de Primeros Auxilios y 1 geriátrico rural; diseminados en todo el partido.

Por último, Coronel Rosales, ofrece los servicios de un Hospital Municipal, uno Naval y un Hogar de Ancianos también de dependencia municipal. Además, cuenta con 10 Salas Médicas distribuidas en todo el partido y se encuentra en la cabecera del partido un Centro Provincial de Atención que ofrece el servicio público más cercano para personas que sufren distintos tipos de adicción. (Región Sanitaria 1).

En la Tabla 1.4.1.4.d. puede apreciarse la cantidad de establecimientos oficiales y el número de camas disponibles en los mismos en los tres partidos en el año 2014. Bahía Blanca tiene el 1.4% de las camas disponibles a nivel provincial. Sin embargo, en términos relativos a la cantidad de habitantes es el partido más desfavorecido en cuanto a ese guarismo y también en la cantidad de establecimientos.

Más allá de la disponibilidad de infraestructura sanitaria, la forma en que los hogares financian la atención sanitaria es clave para analizar el acceso por parte de la población. El sistema de salud argentino está compuesto por tres sub sectores: i) el de seguridad social, donde la salud se financia a través de obras sociales nacionales y provinciales (IOMA en el caso de la Provincia de Buenos Aires), ii) los seguros privados o prepagas y iii) el sector público.

Tabla 1.4.1.4.d. Cantidad de establecimientos oficiales y camas disponibles

	Con Internación	Sin Internación	Camas disponibles
TOTAL PROVINCIA	359	2.108	27.887
BAHÍA BLANCA	2	54	386
CORONEL DE MARINA L. ROSALES	2	12	85
VILLARINO	6	8	140

Fuente: Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires

En la provincia de Buenos Aires, según el censo de población realizado en el año 2010 el 35 % de la población no tenía cobertura de salud lo cual exige una fuerte presencia estatal en la oferta y gasto sanitario. A su vez, al ser un sistema descentralizado, la mayor responsabilidad es asumida por las provincias y los municipios, generando así desigualdades en el acceso entre jurisdicciones.



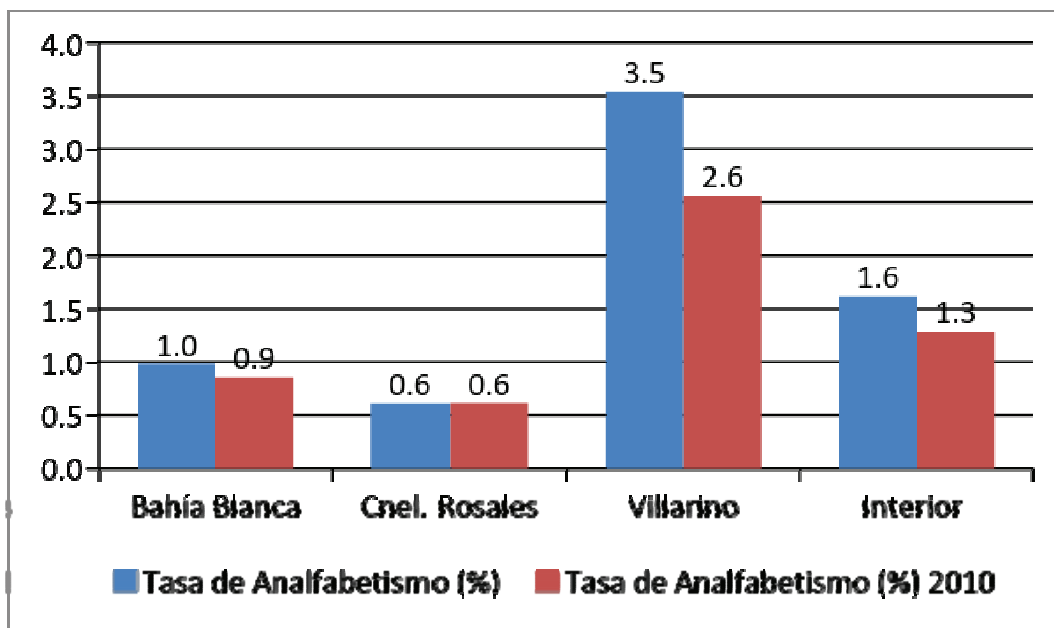
A modo de cierre podemos decir que el agua en cantidad y calidad adecuada es un factor importante en la determinación de la salud de la población. En este sentido, las problemáticas relacionadas con su falta o mala calidad impactan directamente sobre la salud de las personas, disminuyendo su calidad de vida e incrementando las demandas en los ya saturados sistemas de salud.

El impacto que la construcción del acueducto tendrá sobre estos aspectos será medido en el informe final, así como también el costo oportunidad del tiempo que le insume a las personas abastecerse de agua cuando no dispone de agua potable por red en su domicilio, más el costo de oportunidad que tiene un país en términos de no productividad de una persona por estar enferma a raíz de la carencia o mala calidad del agua.

1.4.1.5. Educación

En lo que respecta a educación, en la Figura N° 1.4.1.5 puede apreciarse la tasa de analfabetismo de los tres partidos con resultados del Censo del 2001 y del 2010, pudiendo concluirse que la misma ha bajado notoriamente sólo en el caso de Villarino donde se registran los mayores valores, lo que se explica posiblemente por su condición de ruralidad. En tanto en Bahía Blanca y Coronel Rosales, esta tasa es inferior al promedio medido en el interior de la provincia,

Figura 1.4.1.5. Características socioeconómicas de la población: analfabetismo



Por otra parte, en lo que a establecimientos educativos se refiere, en las Tablas 1.4.1.5.a., 1.4.1.5.b. y 1.4.1.5.c. se puede ver la cantidad de los mismos discriminados por nivel educativo y modalidad y también la cantidad de alumnos que concurren a cada uno de ellos, según datos de la Dirección de Información y Estadística (<http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/informacionyestadistica/>).

En el caso de Bahía Blanca, vale destacar que dentro de los establecimientos de nivel superior están incluidas la Universidad Nacional del Sur, la Facultad Regional de la Universidad Tec-



nológica Nacional y la Universidad Provincial del Sudoeste, las que representan un valor agregado en la ciudad en cuanto a disponibilidad de egresados de múltiples disciplinas.

En este partido la cantidad total de establecimientos estatales triplica a los de origen privado, encontrando mayor diferencia en los de nivel primario.

Tabla 1.4.1.5.a: Unidades educativas y alumnos en Bahía Blanca (2014)

Modalidad y nivel	Total Unidades	Alumnos	Estatad Unidades	Alumnos	Privado Unidades	Alumnos
TOTAL	401	92442	301	68301	100	24141
Niveles						
Inicial	96	14292	64	9543	32	4749
Primario	93	27661	73	19869	20	7792
Secundario	77	20975	55	14517	22	6458
Superior	19	7549	9	4391	10	3158
Modalidades						
Técnico Profesional	6	3956	5	3303	1	653
Jóvenes y adultos	46	10304	43	9214	3	1090
Ed. Especial	50	2365	38	2124	12	241
Ed. artística	8	2143	8	2143	0	0
Ed. Física	4	3000	4	3000	0	0
Psicología comunitaria	2	197	2	197	0	0

Haciendo el mismo análisis para Coronel Rosales, la diferencia en favor de los establecimientos de tipo estatal en relación a los de tipo privado aumenta, siendo la modalidad técnica de nivel superior la que mayor número de alumnos registra.

Tabla 1.4.1.5.b. Unidades educativas y alumnos en Coronel Rosales (2014)

Modalidad y nivel	Total Unidades	Alumnos	Estatad Unidades	Alumnos	Privado Unidades	Alumnos
TOTAL	103	21511	90	18575	13	2936
Niveles						
Inicial	24	2790	21	2380	3	410
Primario	28	6469	25	5575	3	894
Secundario	15	4357	13	3556	2	801
Superior	5	2325	4	2013	1	312
Modalidades						
Técnico Profesional	3	1630	2	1171	1	459
Jóvenes y adultos	14	2609	14	2609	0	0
Ed. Especial	11	561	8	501	3	60
Ed. artística	1	216	1	216	0	0
Ed. Física	1	463	1	463	0	0
Psicología comunitaria	1	91	1	91	0	0

Por último, en Villarino casi no hay establecimientos de tipo privado y no existen casos de nivel superior, por lo que los jóvenes profesionales deben dejar su ciudad para capacitarse. Esto se explica por el tamaño relativo de la población que no justifica tanta oferta educativa como en los otros dos casos.



Tabla 1.4.1.5.c. Unidades educativas y alumnos en Villarino (2014)

Modalidad y nivel	Total Unidades	Alumnos	Estatal Unidades	Alumnos	Privado Unidades	Alumnos
TOTAL	106	11147	101	10354	5	793
Niveles						
Inicial	23	1430	21	1301	2	129
Primario	38	3538	36	3168	2	370
Secundario	10	2671	9	2377	0	0
Superior	1	191	1	191	0	0
Modalidades						
Técnico Profesional	2	235	2	235	0	0
Jóvenes y adultos	14	870	14	870	0	0
Ed. Especial	13	407	13	407	0	0
Ed. artística	0	0	0	0	0	0
Ed. Física	3	1659	3	1659	0	0
Psicología comunitaria	2	146	2	146	0	0

1.4.2. Seguridad

1.4.2.1. Policía y delitos

En cuanto a la policía, el departamento de Bahía Blanca pertenece a la Jefatura Departamental Bahía Blanca que comprende además del partido de Villarino al de Cnel. Dorrego, Cnel. Suarez, Cnel. Pringles, Cnel. Rosales, Glez. Chávez, Monte Hermoso, Patagones, Puán, Saavedra, Tornquist y Tres Arroyos (Tabla 1.4.2.1). La cantidad de efectivos asignados por la provincia a esta jefatura son de 1 cada 394 habitantes. A ello habría que sumar un total de 100 policías locales.

Tabla 1.4.2.1. Comisarías de la Jefatura Departamental Bahía Blanca

Dependencia	Localidad	Partido
Cria. B.Blanca 1°	B.Blanca	Bahía Blanca
Cria. B.Blanca 2°	B.Blanca	Bahía Blanca
Dto. Palihue	B.Blanca	Bahía Blanca
Dto. Cabildo	Cabildo	Bahía Blanca
Cria. B.Blanca 3°	Ingeniero White	Bahía Blanca
Dto. Villa Rosas	Villa Rosas	Bahía Blanca
Cria. B.Blanca 4°	B.Blanca	Bahía Blanca
Dto. Harden Green	B.Blanca	Bahía Blanca
Dto. Tte.Espora	Teniente Espora	Bahía Blanca
Cria. B.Blanca 5°	B.Blanca	Bahía Blanca
Dto. Gral.Cerri	General Cerri	Bahía Blanca
Cria. Punta Alta	Cnel.Rosales	Punta Alta
Dto. Pehuenco	Pehuenco	Punta Alta
Pto.Vig. Bajo Hondo	Bajo Hondo	Punta Alta
Pto.Vig. Villa Arias	Villa Arias	Punta Alta
Cria. Médanos	Médanos	Villarino (Médanos)
Scria. Buratovich	Mayor Buratovich	Villarino (Médanos)
Scria. Pedro Luro	Pedro Luro	Villarino (Medanos)
Dto. Algarrobo	Algarrobo	Villarino (Medanos)
Dto. H.Ascasubi	Hilario Ascasubi	Villarino (Medanos)
Pto.Vig. Origone	Teniente Origone	Villarino (Medanos)
Cdo.Pat. B. Blanca	Bahia Blanca	Bahia Blanca
Grupo Geo	Bahia Blanca	Bahia Blanca

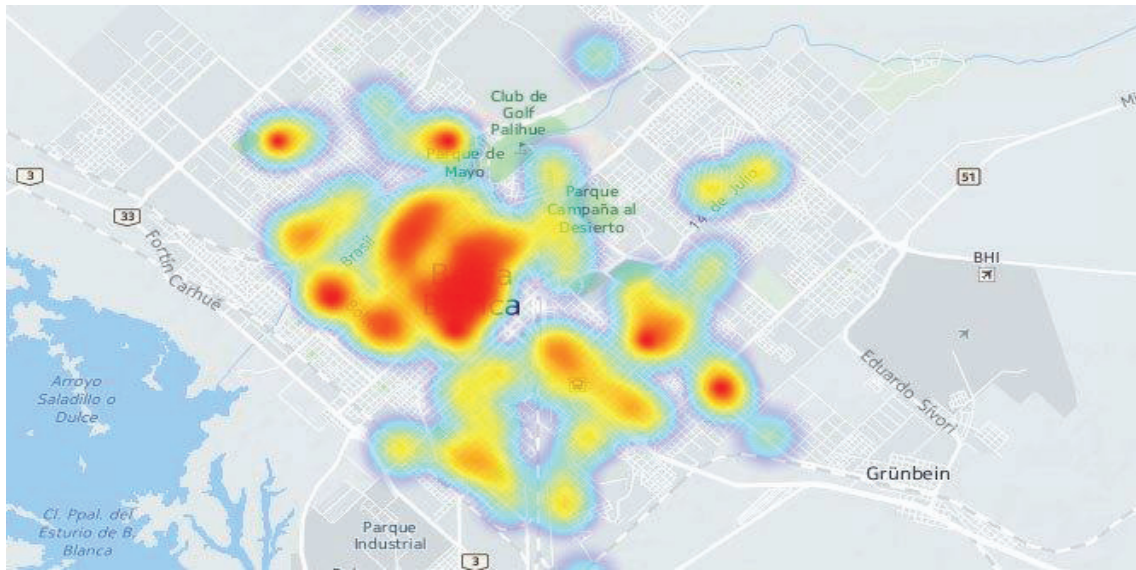
Fuente: http://www.percance.com.ar/comisarias_policiab_bahiablanca.htm



La Figura 1.4.2.1 muestra el mapa de delitos en el Partido de Bahía Blanca, en donde el color que va desde amarillo hasta rojo indica de menor a mayor la cantidad de casos. El mismo es publicado por la Municipalidad en su web: <http://gabierto.bahiablanca.gob.ar/>.

Las estadísticas indican que los robos son el principal delito y que se produce uno cada 32 horas. En cuanto a los homicidios, esta jefatura registra un índice de 3,19 por cada 100.000 habitantes, levemente por encima de la media nacional que es 2,9.

Figura 1.4.2.1. Mapa de delitos en Bahía Blanca



Fuente: <http://gabierto.bahiablanca.gob.ar/mapadeldelito/>

Para hacer frente a estos delitos, la Municipalidad de Bahía Blanca incrementó el último año la inversión en infraestructura aumentando un 48.4% las obras de iluminación, un 12,1% las escuelas de policías, un 12% el gasto en combustible de los móviles y un 10% el presupuesto de los destacamentos móviles (<http://datos.bahiablanca.gob.ar/visualizations/28618/inversiones-en-infraestructura-en-obras-de-seguridad/>).

En tanto, en el Partido de Villarino, la principal inseguridad se da en la zona rural con preocupantes casos de abigeato y robos a mano armada denunciados por la Asociación de Productores Rurales de Villarino Sur, que en su mayoría pudieron ser resueltos por las autoridades con el apoyo de la Patrulla Rural en Pedro Luro pero en menor medida en otras localidades como Hilarrio Ascasubi, San Adolfo y Mayor Buratovich.

1.4.2.2. Incendios

Como un tema relacionado a la inseguridad vale mencionar el de los incendios en las zonas rurales relacionadas al acueducto porque en algunos casos se ha demostrado que fueron por causas intencionales y tienen un importante costo en términos de pérdida de producción y de flora y fauna silvestre como puede apreciarse en la Figura 1.4.2.2. No es el caso del ocurrido en este último verano en la región sur de la provincia de Buenos Aires en el límite con La Pampa



donde se perdieron unas 107.000 hectáreas, de las cuales pertenecían a Villarino unas 40.000 (LNP, 6/1/17). Los numerosos focos de incendio fueron producto de las tormentas eléctricas que prendieron fuego la vegetación seca a causa de la falta de lluvias y según algunas fuentes periodísticas también por un desperfecto en una maquinaria rural que se estaba utilizando - justamente- para realizar un corta fuegos. Según se indicó, una serie de chispas encendieron un pajonal en La Pampa (LNP, 14/12/16).

Figura 1.4.2.2. Villarino después de los incendios



Foto: LNP (14/12/16)

1.4.2.3. Salinización del Río Colorado

Un tema importante que se presenta como un peligro latente en el aprovechamiento del agua del Río Colorado mediante la construcción del Acueducto Pedro Luro – Bahía Blanca, es el de la salinización del agua por la apertura del “Tapón de Alonso” (Figura 1.4.2.3.) tal como ocurrió en agosto del año 2016 por acción de la provincia de La Pampa.

Figura 1.4.2.3. Plano del Tapón de Alonso



Fuente: <http://www.riocolorado.com.ar/noticia.asp> (15/9/16)

El mencionado tapón es parte de un terraplén que fue construido en el marco de la Comisión ad-hoc en los años 1987-1990 aproximadamente, y cerraba el pasaje de un canal, conocido como “Canal de Rechi”, que drenaba los bañados del río Curacó. El tapón desvinculaba el canal de ese río evitando que el agua de los Bañados llegase al curso del Curacó que desde allí y luego de recorrer 100 Km. desemboca en el río Colorado.

Además el terraplén funciona reteniendo las aguas del Bañado para elevar su nivel y descargarlas hacia la Laguna La Amarga evitando generalmente que se active el Curacó. Éste sólo se activa en épocas hidrológicas ricas. El problema radica en el altísimo nivel de salinidad que transporta, del orden de los 10 gr/lit de salinidad -como referencia se puede mencionar que el agua de mar tiene 3,5 gr/lit.- (<https://rionegro.gov.ar/index.php?contID=32021>) que si llega al río Colorado torna imposible su potabilización para consumo humano lo que radicaría en la privación del abastecimiento de agua potable a los 40.000 habitantes de Río Colorado, La Adela, Juan A. Pradere, Pedro Luro y Villalonga e impedir el riego de 140.000 hectáreas destinadas principalmente a la fruta y ganadería, además de perjudicar a los potenciales beneficiarios de la construcción del Acueducto Pedro Luro - Bahía Blanca(LNP, 10/8/16).

En el centro de la disputa está, como hace 40 años, el río Atuel, que los pampeanos –y también la Corte Suprema- aseguran que fue utilizado de manera discrecional por Mendoza, provincia que a pesar de existir un fallo del máximo tribunal del país que la obliga a consensuar con sus vecinos el aprovechamiento de ese curso de agua, nunca accedió al diálogo. En el año 1941 Mendoza construyó el dique “el Nihuil”, que frenó los escurrimientos hacia la cuenca Desaguadero/Salado/Chadileuvú, del entonces “Territorio Nacional de La Pampa”. Como resultado, la zona conocida como bañados del Atuel se transformó en un desierto. Eso sí, cuando los deshielos son grandes o hay inundaciones, Mendoza libera el Atuel y entonces La Pampa pasa de sufrir sequías a inundaciones. Esto significa que los deshielos y lluvias de Catamarca pueden terminar



desaguando en el océano Atlántico a través de la desembocadura ubicada en el partido de Villarrino.

La preocupación ante la decisión del gobierno de La Pampa pasó porque los registros salinos llegaron al límite de los niveles normales, con la diferencia respecto del 2007 de que no había forma de amortiguar el daño, si se tiene en cuenta que aquella vez el Dique Casa de Piedra aumentó la erogación hasta los 80 metros cúbicos por segundo para que se diluyeran los aportes de agua salada (<https://www.adnrionegro.com.ar/2016/09/tapon-de-alonso-crece-el-conflicto-y-weretilneck-va-a-la-corte-para-evitar-danos-ambientales>).

Tras un marco de deliberaciones, los representantes de la provincia de La Pampa se comprometieron a cerrar el escurrimiento en cuestión. No obstante, la ausencia un acuerdo formal continúa intranquilizando a los productores. (http://infopei.com.ar/cable/18972/productores_bonaerenses_y_rionegrinos_preocupados_por_la_salinizacion_del_rio_colorado/, 12/8/16).

1.4.2.4. Accidentes Viales

En el informe ampliado se hará un análisis de la cantidad de accidentes viales en las rutas y avenidas que atraviesa el acueducto con el fin de valorizar el impacto que la construcción del mismo pudiera tener en ese aspecto.

1.4.2.5. Roturas y pérdidas

En el informe ampliado se hará un análisis de la densidad poblacional en las zonas que atraviesa el acueducto con el fin de estimar el impacto que pudiera tener una rotura del mismo sobre las viviendas aledañas y las vías de circulación.

En principio, en el informe ALB 3º Etapa se explica el software de monitoreo del funcionamiento del acueducto y se define que la seguridad del sistema deberá soportar un modelo jerárquico que permita la creación de Grupos de Seguridad. El modelo deberá permitir la creación de Roles, se creará como mínimo un rol de operador y uno de supervisor para mantenimiento y los Usuarios deberán registrarse en inicio y final de sesiones.

1.4.3. Infraestructura de servicios

Con respecto a la infraestructura básica de servicios básicos, para el área de expansión comprendida del trazo del acueducto río Colorado, se considera el servicio de agua potable, el servicio de cloacas, de energía eléctrica, y servicio de gas.

SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SERVICIO DE CLOACAS

El servicio de abastecimiento de agua potable para las localidades involucradas en el proyecto presenta distintas características en cada una de ellas. El partido de Bahía Blanca y Punta Alta, se abastece de un único sistema correspondiente al dique Paso de las Piedras. Mientras que las locali-



dades de Villarino, se abastecen de agua potable proveniente de la extracción de pozos profundos y de tomas

Para las localidades comprendidas, el servicio de provisión de agua potable estuvo concesionado al sector privado entre julio de 1999 y principios de 2002, cuando fue rescindido el correspondiente contrato. Durante dicho período, la empresa estadounidense Azurix S.A. operó el tratamiento y la distribución de agua potable y el servicio de cloacas en 71 localidades de la provincia, incluyendo Bahía Blanca, lo que definió la atención de una población de 2,5 millones de personas. Previamente, el servicio había estado a cargo del estado (Obras Sanitarias). En marzo de 2002, la prestación de los servicios de agua potable y desagües cloacales fue asumida por Aguas Bonaerenses S.A. (ABSA), cubriendo en un principio la misma zona que su antecesora. La empresa tiene a su cargo las tareas de captación, potabilización, transporte y distribución de agua potable y la colección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales, para la mayoría de las localidades del partido de Villarino y Patagones. El Organismo de Control de Aguas de Buenos Aires (OCABA) es el ente autárquico que verifica el servicio y su ajuste a las normas que rigen la concesión, de acuerdo a lo establecido en el Marco Regulatorio (Decreto 878/03).

Se detalla a continuación la información respecto al servicio de agua potable y servicios de cloacas por las localidades comprendidas dentro del proyecto de trazado del acueducto.

Pedro Luro se abastece a partir de una planta potabilizadora con toma de agua cruda en el Río Colorado. La captación se encuentra 250 metros aguas arriba del puente de la ruta nacional N° 3 sobre el río Colorado. Una bomba sumergida colgada de un muelle bombea agua hacia la planta potabilizadora ubicada a 300 metros de la costa en dirección Norte.

Posee una capacidad de producción de 200 m³/h, con una dotación prevista de 324 l/hab.día. El operador del servicio es ABSA. En cuanto al servicio de cloacas posee una cobertura del 50%, y cuenta con una planta depuradora al final de la red. Los barrios más periféricos son los que carecen de red cloacal, entre ellos los que quedan por fuera del canal Unificador II, que atraviesa la ciudad, haciendo más dificultosas las obras de construcción.

En este último año se finalizaron obras de cloacas que consistían en recambiar la cañería vieja de desagües cloacales. Hasta septiembre del año 2016, ABSA llevaba reemplazados un total de 1560 metros de cañerías en la red cloacal, generando beneficios para el 60 % de la población. El plan de trabajo, contempla el recambio de 1700 metros de cañerías de PVC de 150, 200 y 250 milímetros de diámetro, un material moderno y más flexible que sustituye a las obsoletas cañerías (Prensa ABSA, 2016).

Los trabajos se realizaron sobre las siguientes calles: 105 entre 34 y 36; 34 entre 103 y 105; 1 entre 30 y 32; 9 entre 24 y 26; 26 entre 9 y 11; 11 entre 24 y 26; 5 entre 28 y 30; 5 entre 30 y 32; 5 entre 32 y 34; 9 entre 28 y 30; 7 entre 28 y 30; 28 entre 5 y 7; y, 1 entre 26 y 28. Cuando se hizo el tendido de cloacas en la década del 80, se pusieron caños de fibrocemento, y el propio gas que generan los desechos los fue consumiendo. En cambio, el resto de la red -que se fue haciendo con el correr de los años- ya se llevó a cabo con cañerías de PVC (Delegación de Pedro Luro, 2015).

En Hilario Ascasubi el agua proviene de la planta potabilizadora de Pedro Luro con conducción hasta Hilario Ascasubi a través de un acueducto de 13 km de extensión. La capacidad de pro-



ducción de este sistema es de 150 m³/h, con una dotación prevista de 324 l/hab.día. El Operador del servicio es ABSA. En cuanto al servicio de cloacas, posee una cobertura del servicio del 80% y cuenta con una laguna de tratamiento al final de la red.

Para el caso de Mayor Buratovich el abastecimiento se efectúa mediante una batería de captaciones de agua subterránea con una capacidad de producción de 88 m³/h. Las perforaciones tienen niveles de arsénico de alrededor de 0,03 mg/l y los sulfatos tienen niveles algo superiores a los 250 mg/l. En general el contenido de sales inorgánicas es cercano a los límites admisibles. El operador del servicio es ABSA. Prevé una dotación de 528 l/hab.día. La cobertura de agua es del 98% y la de cloacas del 2%. El cuerpo receptor de los desagües cloacales es una laguna de tratamiento.

En lo que va de éste último año, se iniciaron inversiones en lo que respecta a la ampliación del servicio de red de agua potable y servicios de cloacas en la localidad. En el barrio Villa Beccio, se inició a principios de este año la obra de extensión de agua potable, tan esperada por los vecinos, con trabajo de cateo, A su vez, también se puso en funcionamiento la primera etapa de la obra de cloacas que contará con unos 900 metros de cañería y la segunda etapa duplicará el servicio existente en la localidad, uno de los sectores más demandantes es el barrio 11 de Febrero. La Empresa HPP Servicios Villarino S.A. está zanjeando el espacio establecido, para luego continuar con la colocación de cloacas en la localidad (Municipio de Villarino, 2017).

En Argerich el agua proviene de surgente termal, de acuífero hidrotermal profundo de la cuenca artesiana de Bahía Blanca (700 metros) que data del año 1915. El agua es de elevada alcalinidad, con valores aceptables de cloruros, hierro, sulfatos, nitratos, arsénico, flúor (todos dentro del rango de valores aceptables por el Código Alimentario Argentino). El agua no es contabilizada y su entrega es gratuita. La operación del servicio está a cargo del Municipio.

Mientras que para la localidad de Médanos, el abastecimiento se efectúa mediante una batería de captaciones de agua subterránea con una capacidad de producción de 65 m³/h. El principal problema del servicio de esta localidad es que la cantidad de agua subterránea es muy limitada y fuertemente dependiente de las lluvias. Además, por ser perforaciones poco profundas y de suelo arenoso, son susceptibles de contaminación bacteriológica, principalmente por la explotación ganadera de la zona. La calidad bacteriológica en la red es buena debido a la continua cloración y al tiempo de contacto en el tanque centralizado de la localidad. El Operador del servicio es ABSA. La dotación es de 225 l/hab.día. El agua no contabilizada es del 45%. La cobertura del servicio de agua es del 85% y la del servicio de cloacas de 17%. El cuerpo receptor de los desagües cloacales es una laguna de tratamiento con reúso del agua para riego.

En Juan Couste (Est. Algarrobo), el agua proviene de acuífero con tratamiento de ósmosis inversa. La planta posee una capacidad de producción de 250 l/h. El principal limitante en la oferta de agua es la capacidad del acuífero sensible a los regímenes de lluvia, y la capacidad de las conducciones que transportan el agua desde la fuente de captación a la planta de tratamiento, que cuentan con una antigüedad de 24 años. El operador del servicio es una Cooperativa local.

El abastecimiento para Bahía Blanca y localidades cercanas es realizado desde el complejo (dique y acueducto) Paso de las Piedras, ubicado a 60 kilómetros de la ciudad sobre el río Sauce Grande. El agua recorre por efecto de la gravedad un acueducto de 58 kilómetros y llega a las plantas



potabilizadoras de los barrios Patagonia y Grünbein, a través de un acueducto principal y tres auxiliares, más el aporte de un cuarto acueducto proveniente del establecimiento “Los Mirasoles” que capta agua del arroyo Napostá Grande y un conjunto de perforaciones subterráneas, que en momentos de crisis hídrica aportaron el 40% de agua cruda. Ambas plantas tienen una producción promedio de 2.100 l/seg y la primera aporta el 80% de dicha producción. Desde las plantas potabilizadoras se distribuyen, a través de acueductos, a los usuarios de Bahía Blanca, Ingeniero White y General Daniel Cerri. La ciudad de Punta Alta y la Base Naval Puerto Belgrano son abastecidas desde la planta potabilizadora de Grünbein. El operador del servicio de distribución de agua potable es ABSA

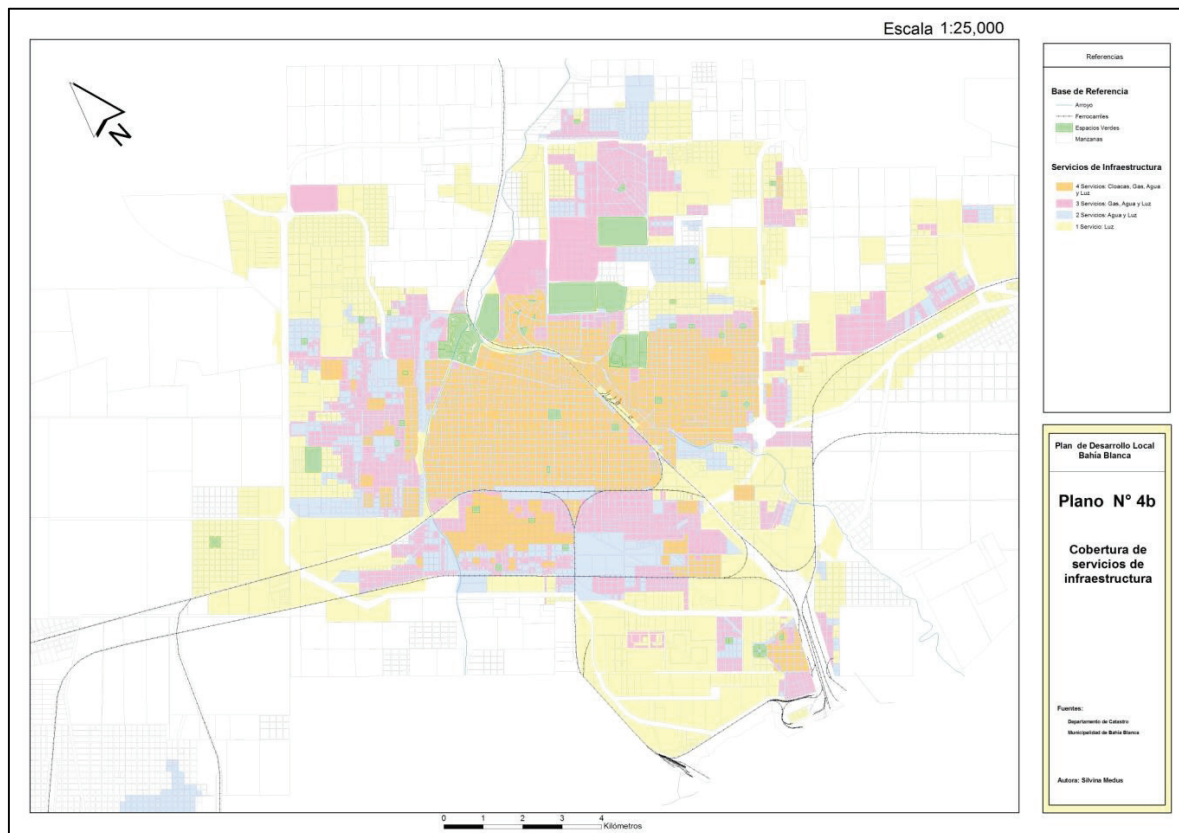
El dique Paso de las Piedras está emplazado en una zona netamente agropecuaria, a 70 km al noreste de Bahía Blanca. Comenzó a llenarse en 1973. En el embalse desemboca el Río Sauce Grande, con un promedio plurianual de 4,54 m³/seg, y con picos de hasta 1.500 m³/seg, y pequeños arroyos como El Zorro, El Toro, y el Divisorio, con un caudal de 1,5 m³/seg. El río Sauce Grande nace en el sistema serrano de Ventania. Es un río de régimen pluvial y las lluvias no son regulares a lo largo del año, sino que se concentran principalmente durante primavera y otoño, y esto hace que el río presente variaciones muy importantes en el nivel de agua y en la velocidad de la escorrentía hasta su llegada al embalse del dique. El mayor caudal se suele registrar en otoño y el mínimo en verano.

En cuanto a la demanda de agua potable, y de acuerdo a datos de ABSA, Bahía Blanca – Gral. Cerri – Ing. White, tienen una dotación de 679 l/hab.día. La cobertura del servicio de agua potable es del 93% (Figura 1.4.3.a). Mientras que la dotación de Punta Alta es de 579 l/hab.día. La cobertura del servicio de agua potable es del 84%.

En el partido de Bahía Blanca hay cerca de 96 mil usuarios medidos del servicio de agua potable, de los cuales, casi 85 mil, es decir, alrededor del 90% se concentra en la cabecera del partido. El resto se distribuye entre las localidades de Ingeniero White, General Daniel Cerri y Cabildo. En general puede verificarse que en la ciudad las redes abastecen en forma completa sectores del micro y macrocentro, disminuyendo su cobertura hacia las áreas periféricas. El servicio de agua potable ha acompañado a gran parte del proceso de expansión urbana, con dificultades en áreas sin población (Plan Estratégico Bahía Blanca, 1999).



Figura 1.4.3.a. Cobertura de servicios de infraestructura de Bahía Blanca



Fuente: Plan de Desarrollo Local Bahía Blanca, 2009.

La cobertura del servicio de cloacas es de 74,5% para Bahía Blanca, Gral. Cerri e Ing. White, y de 73% para Punta Alta, según datos de ABSA del año 2008. El cuerpo receptor de los desagües cloacales de Bahía Blanca, Gral. Cerri, Ing. White y Punta Alta es la ría de Bahía Blanca, previo paso por una planta de tratamiento de efluentes. El servicio de cloacas en la ciudad tiene inicios en 1926, por lo que se encuentran en áreas céntricas colectoras maestras sobrecargadas, determinando la necesidad de una construcción de colectoras alivio en el tiempo. Alrededor del ciclo inicial se fue conformando la red actual a través de sucesivas ampliaciones. Existen tres plantas de tratamiento en Bahía Blanca: la planta depuradora Ingeniero White, planta desbaste Bahía Blanca, y la planta depuradora Tercera Cuenca. En 1977 se inauguró la planta de tratamiento de Ingeniero White la cual no se encuentra operando como tal, sino que desde allí se bombean los efluentes cloacales a la planta de tratamiento de Bahía Blanca. A fines de 1998 finalizó la construcción de la primera etapa de la planta depuradora de efluentes cloacales, en proximidades de Ingeniero White. La obra posibilita solo la retención de sólidos descargando las aguas sin mayor tratamiento al estuario de Bahía Blanca. A partir del año 2008, comenzó a funcionar la Planta de Tratamiento de la Tercera Cuenca con una capacidad de tratamiento de 500 m³/hora, con potencialidad de ampliación para duplicar la misma. Para el año 2013 estaba recibiendo un caudal aproximado de 300 m³/hora.



Se muestra a continuación los datos correspondientes al acceso de agua de red pública y servicio de cloacas, por partido comprendido, según datos del último censo de población.

Tabla 1.4.3.a. Hogares particulares con servicio de agua y saneamiento público. Por partidos estudiados. Año 2010

Partido	Total	Con servicio agua de red pública			Con servicio de desagüe cloacal a red pública
		Total	En la vivienda	En el terreno	
Bahía Blanca	105.342	98,7	96,2	2,3	80,4
Coronel de Marina L. Rosales	19.424	97,6	95,8	1,6	80,9
Villarino	9.890	82,8	68,8	12,9	18,7

Fuente: INDEC (2013) Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Procesado con CEPA/CELADE Redatam + SP

SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Desde fines de la década del 90 la distribución de la energía eléctrica en el área sur de la provincia de Buenos Aires se encuentra a cargo de EDES SA, empresa que comercializa y distribuye electricidad en un área de más de 76.500 kilómetros cuadrados bajo regulación del Organismo de Control de Energía de la Provincia de Buenos Aires (OCEBA). Representa el último eslabón de la cadena energética en la región al encargarse de la distribución minorista, al mismo tiempo que le generación y el transporte corresponden a otro segmento del mercado. A partir de las redes de EDES, la electricidad llega hasta casi 170 mil hogares, comercios, escuelas, hospitales e industrias del sur bonaerense.

Las empresas distribuidoras poseen una tarifa fija y el OCEBA es el que aprueba, en función del precio de la energía y el costo de la distribución, cuanto saldrá el Kwh según los tipos de cliente: residencial, comercial o industrial. También existen condicionamientos con respecto a la calidad del servicio y la obligatoriedad de abastecimiento de toda la demanda que se produce en su área de concesión. Estos dos parámetros: tarifa y calidad de servicio, permanecen fijos por un período de 5 años, denominado período tarifario.

En Pedro Luro el prestador de servicio es la Cooperativa de Electricidad limitada de Pedro Luro (CELPL) que distribuye energía, no sólo en el casco urbano de Pedro Luro, sino también en una extensa área rural. La zona de concesión del servicio que posee la CELPL, abarca aproximadamente 201.804 hectáreas en el partido de Villarino, y unas 326.415 en el partido de Patagones. La distribución se hace a través de 784 kilómetros de líneas rurales, y aproximadamente 77 km de líneas urbanas de baja tensión las cuales en su mayoría son de preensamblado. El suministro de energía que hace la CELPL es a 3.786 asociados urbanos y 430 asociados rurales. Según TRANS-BA la Estación Transformadora Pedro Luro (ETPL) cuenta con un solo transformador de 132/34,5/13,8 kV - 15/10/15 MVA, que abastece de carga eléctrica en la zona de Pedro Luro. Actualmente la Estación Transformadora de la localidad se conecta al corredor de 132 kV que conecta Bahía Blanca con Patagones y provee de energía a la localidad de Villalonga, a la Cooperativa de Buratovich ambas en 33 kV y a la Cooperativa de Pedro Luro mediante dos salidas en 13,2 kV.



En el resto de las localidades del partido de Villarino, las prestadoras del servicio eléctrico para cada una son: en el caso de Médanos quien presta sus servicios es EDES y la Cooperativa Eléctrica Colonia Los Alfalfares Limitada de Médanos. Para la localidad de Juan Couste (Est. Algarrobo) el suministro se encuentra a cargo de la Cooperativa de Industria y Ahorro Limitada de Algarrobo. En el caso de Hilario Ascasubi y Mayor Buratovich, también son cooperativas quienes abastecen de energía, la Cooperativa de Luz y Fuerza de Hilario Ascasubi Limitada y la Cooperativa Eléctrica y de Servicios Mayor Buratovich Limitada. En el Tabla 1.4.3.b, es posible identificar la distribución de energía suministrada por localidad, y por tipo de consumidor.

En Bahía Blanca, Gral. Cerri e Ingeniero White, la generación local de energía eléctrica está a cargo de la Central Piedra Buena (CPB), que se encuentra ubicada en el puerto de Ingeniero White. La planta está compuesta por dos turbinas de 310 MW cada una, totalizando 620 MW que representa el 2,1% de la capacidad instalada de la Argentina. Las calderas están equipadas para funcionar indistintamente con gas natural o fuel oil. El abastecimiento de gas natural se realiza a través de un gasoducto propio de 22 kilómetros, que también es operado y mantenido por CPB y que conecta con el sistema de gasoducto troncal de Transportadora Gas del Sur. CPB cuenta además con dos tanques para el almacenamiento de fuel oil con una capacidad combinada de 60 mil metros cúbicos. Desde 1997 a 2011, la generación anual promedio fue de 2.029 GWh, con un máximo de 3.434 GWh registrado en 2011 y un mínimo de 189 GWh constatado en 2002.

Del total de energía eléctrica abastecida a Bahía Blanca, casi el 75%, unos 1,1 millones de MWh se destina anualmente a uso industrial, mientras que cerca del 16% es demandado por usuarios residenciales (226 mil MWh/año) y el 7,3%, por el comercio (106,3 mil MWh/año). El alumbrado público y el uso oficial siguen en importancia, con pesos relativos en torno al 1%. El sector rural y los servicios sanitarios son los que menores requerimientos presentan (menos del 0,5% del total).



Tabla 1.4.3.b. Distribución de energía eléctrica facturada y tipos de usuarios a nivel jurisdiccional. Provincia de Buenos Aires - Área Sur. Valores expresados en MWh.

Partido	Ente	Total	Residencial	Comercial	Industrial	S. Sanitarios	A. Público	Oficial	E. Rural	Otros
Bahía Blanca	Coop. de Cabildo	13.316	2.587	341	3.855	2.314	462	1.842	1.848	67
	Coop. de Colonia La Merced	451	0	0	0	0	13	0	438	0
	EDES SA	558.631	256.256	152.079	58.750	0	16.565	74.827	154	0
	GUMEM	909.145	0	3.380	905.765	0	0	0	0	0
	Total	1.481.543	258.843	155.800	968.370	2.314	17.041	76.669	2.440	67
Cnl. de Marina L. Rosales	Coop. de Punta Alta	128.837	43.482	15.658	30.294	242	4.588	33.699	652	224
	Total	128.837	43.482	15.658	30.294	242	4.588	33.699	652	224
Villarino	Coop. de Algarrobo (J. Couste)	3.400	1.439	787	703	0	332	0	140	0
	Coop. de Ascasubi	4.041	2.469	345	642	80	423	82	0	0
	Coop. de Colonia La Merced	655	0	232	0	0	6	0	417	0
	Coop. de Colonia Los Alfalfares	2.177	380	14	0	276	53	0	1.455	0
	Coop. de Mayor Buratovich	10.525	3.624	2.896	149	212	858	259	2.527	0
	Coop. de Pedro Luro	17.067	7.219	3.634	2.809	0	1.098	0	1.844	463
	EDES SA	9.306	4.195	1.515	1.621	0	726	1.167	83	0
	Total	47.171	19.325	9.423	5.924	569	3.495	1.509	6.464	463

Fuente: Ministerio de Energía y Minería – Sector Eléctrico - Informe estadístico del Sector Eléctrico 2015.

Los entes prestadores identificados en la zona son: EDES, Cooperativa de la Colonia La Merced, Cooperativa de Cabildo y Grandes Usuarios Mayores y Menores. Entre los datos destacados, puede mencionarse que el 99,3% de la energía de uso residencial, unos 226 mil MWh en 2011, es distribuido por EDES, quedando el remanente a cargo de la Cooperativa de Cabildo. De modo similar, la electricidad destinada a la actividad comercial proviene en un 96,4% de EDES, 3,3% de GUMEN y menos del 1% de la Cooperativa de Cabildo. En la aplicación industrial, el agrupamiento GUMEN, con alrededor de 928 mil MWh, concentra casi el 85% del suministro de electricidad, quedando EDES en segunda instancia, con alrededor de 163 mil MWh. La Cooperativa de Colonia La Merced adquiere alguna importancia en el abastecimiento rural, con unos 430 MWh anuales y un aporte menor destinado a alumbrado público (11 MWh). En términos de cantidad de usuarios el esquema se repite, siendo la mayor cantidad la correspondiente a EDES, que registra casi 118 mil usuarios residenciales y cerca de 12 mil usuarios comerciales.

En Punta Alta (Partido de Coronel Rosales) la distribución del servicio de energía eléctrica está a cargo de la Cooperativa de Luz y Fuerza Eléctrica Industria y Otros Servicios Público, Vivienda y Crédito de Punta Alta, que adquiere la energía de EDES.



SERVICIO DE GAS

La producción es una actividad desregulada y se encuentra bajo la órbita de la Secretaría de Energía de la Nación. Por su parte, el transporte y la distribución del gas por redes constituyen servicios públicos regulados y las empresas licenciatarias que los prestan se encuentran sujetas a la jurisdicción de contralor del Ente Nacional Regulador del Gas. Las localidades de los tres partidos analizados, están suministrados de gas natural a través de gasoductos regionales, en el área de cobertura de la prestadora Camuzzi Gas Pampeana (CGP) (Figura 1.4.3.b).

Figura 1.4.3.b. Distribución de gas en la provincia de Buenos Aires



Fuente: Ente Nacional Regulador de Gas



Las principales líneas troncales del sistema de transporte de gas natural se agrupan en dos sistemas que conectan a las fuentes de gas natural con los centros de consumo más importantes. Estos sistemas de gasoductos troncales norte -Transportadora de Gas del Norte (TGN)- y sur -Transportadora de Gas del Sur (TGS)- cubren una amplia base geográfica. TGS es la empresa que abastece a la ciudad de Bahía Blanca, que cuenta con casi 130 mil usuarios del servicio. El gas que se provee en la ciudad procede en un 66,4% de la Cuenca Neuquina y en un 33,6% de la Cuenca Austral.

En Bahía Blanca hay más de 136 mil usuarios residenciales, casi 7 mil comerciales y alrededor de 300 industriales, además de 18 establecimientos de GNC. Con respecto al segmento industrial, cabe mencionar que una parte sustancial de las grandes industrias locales es abastecida directamente por TGS, que en Bahía Blanca tiene establecida su planta separadora, y Compañía Mega. De este modo, ambas se constituyen en proveedoras esenciales de materia prima a las empresas del polo petroquímico bahiense. En forma complementaria y como consecuencia de la crisis nacional de abastecimiento de gas, en mayo de 2008 se instaló como paliativo en el puerto de Bahía Blanca el buque regasificador, que procesa el gas metano para que pueda ser inyectado a la red de distribución e incrementar de ese modo la oferta de este insumo vital. Con tal propósito fue construido un gasoducto que conduce el combustible hasta General Cerri, desde donde se produce la interconexión con el sistema de TGS.

En el año 2012, el gas entregado se ubicó en torno a los 850 mil millones de metros cúbicos, con un promedio mensual del orden de los 70,7 mil metros cúbicos. La mayor parte de dicho suministro (41,5%) se dirigió a la industria y cerca de un tercio (30,6%), a centrales eléctricas. Vale decir que casi el 72% se destinó a los mencionados tipos de cliente. En tanto, el sector residencial casi el 21% de la demanda, los comercios, un 2,3% y los entes oficiales un 1,6%.

Bahía Blanca pertenece a la zona de concesión de Camuzzi Gas Pampeana y es abastecida por Transportadora de Gas del Sur. El gas que se provee en la ciudad procede en un 66,4% de la Cuenca Neuquina y en un 33,6% de la Cuenca Austral. Dado que el mismo no puede almacenarse, resulta que el valor agregado a la economía local en concepto de distribución es simplemente el diferencial de precios, finales y de transporte, por la cantidad total de gas entregada a cada segmento de usuarios.

En el caso de la localidad de General Daniel Cerri, la red de gas cubre el área de mayor densidad poblacional correspondiente a la zona centro, mientras que en la zona de quintas y Cuatros aun persisten los reclamos de extensión (Krasner, 2009). La imposibilidad de acceso a la red de gas natural en ciertos barrios periféricos corresponde a la falta de proyectos de extensión de los entes reguladores y a las dificultades particulares, por lo altos costos que requiere la inversión.

En el km 700 de la ruta nacional n° 3 se instaló en 1967 la Planta Compresora n° 4 de Gas del Estado correspondiente a la línea de Gasoducto Pico Truncado-Buenos Aires, recién en 1984 se efectuó el tendido de la red de gas hacia la localidad de Cerri (Marenco, 1994). La planta de tratamiento del Complejo Cerri, es el punto de convergencia de tres gasoductos provenientes de las plantas de tratamiento del territorio patagónico, del río Neuquén y Plaza Huincul en la provincia de Neuquén y Barda Las Vegas en Santa Cruz. En este nodo por proceso de compresión y desvío el gas es redistribuido en tres nuevos trazados. La cámara reductora de presión que sirve



para la distribución en la red de General Cerri se encuentra ubicado en la Plaza Galassi, la presión de esta tubería es de 10 kg/m² hasta la cámara reductora y desde allí continúa por las calles Gurruchuga y Passo hasta J.V. González, con presión más elevado de 20 gm/cm² hasta llegar a cada vivienda (Marengo, 1994).

En el caso de Punta Alta y su respectivo partido, la red de gasoductos transportado por TGS, abastece a Villa General Arias, Punta Alta, Base Naval Puerto Belgrano y Villa Maio mediante dos cámaras derivadoras: una en Villa Gral. Arias mediante una Planta Reguladora, y otra en la intersección de los caminos de acceso a Baterías y Arroyo Pareja (Bróndolo, 2001).

Las localidades del partido de Villarino, como bien se puede analizar en el mapa 1, es atravesado por una red de gasoductos de tipo regional de manera paralela a la infraestructura de circulación (vial y ferroviaria), suministrando gas natural a las distintas localidades. Sin embargo el abastecimiento al interior de cada localidad, no es igualitario debido a diversos factores. Entre ellos dado a las faltas de inversiones de infraestructura que requiere cada sector para la extensión de las redes de gas y, a los obstáculos naturales que pueden estar en el territorio dificultando aun más la ampliación del servicio. En el caso de la localidad de Pedro Luro, son los barrios de las áreas más periféricas las que se hayan más perjudicadas con la falta de suministro de gas natural, sobre todo aquellos barrios que se fueron consolidando en el sector norte y este por el lado externo al canal Unificador III, cuya inversión de extensión de la red de gas, resulta más costoso de afrontar por parte de los habitantes de estos barrios.

Importante es aclarar que en los informes sucesivos se enviara el detalle de los efectos de proximidad de los ductos, para las etapas de construcción como de funcionamiento. Al momento no se cuenta con los datos de suministro por localidad en el caso del partido de Villarino.

1.4.4. Infraestructura de circulación

El sistema de red vial de los sectores comprendidos junto a la red ferroviaria y portuaria, desarrollada sobre fines del siglo XIX y principios del XX, ha sido fundamental no sólo en la conectividad sino en el desarrollo territorial de la región, con un importante nodo en la ciudad de Bahía Blanca (Marengo, 2009). Desde la conectividad física, la región se estructura por la confluencia en Bahía Blanca y su puerto, de cinco rutas troncales y vías ferroviarias, que dinamizan y conectan al sudoeste bonaerense y las respectivas localidades de estudio.

1.4.4.1. Red vial

PARTIDO DE BAHÍA BLANCA

La infraestructura de transporte terrestre vial posee variadas alternativas de conexión entre Bahía Blanca y otras ciudades importantes del país, entre ellas las correspondientes al partido de Villarino y de Coronel Rosales (Figura 1.4.4.1.a). El perímetro de la ciudad se encuentra totalmente enlazado por un camino de circunvalación que la conecta a rutas nacionales y provinciales (Figura 1.4.4.1.b). En la Tabla 1.4.4.1.a se observan las conexiones terrestres (rutas y vías) que vinculan a Bahía Blanca con otras ciudades de la Argentina.



Según datos de los Indicadores de Actividad Económica que desarrolla el Centro Regional de Estudios Económicos de Bahía Blanca (2015), y según el Registro Único del Transporte Automotor correspondientes al año 2007, se contabilizaban cerca de mil inscriptos (empresas de transporte, incluyendo transportistas individuales). Un 10% de ellas serían las más representativas en cuanto al movimiento generado. En número de camiones y con base en registros de la Cámara Empresaria del Transporte Automotor de Cargas, unas 2.000 unidades estarían radicadas en Bahía Blanca. De las mismas, un 60% se dedicarían al transporte de granos, un 30% estarían abocadas al transporte de cargas varias y un 10% funcionarían como traslado de sustancias peligrosas. Sin embargo, los flujos de carga por camión se realizan no solo por empresas de la ciudad sino que también involucra a empresas de otros puntos del país.

En tal sentido, con el objeto de captar el movimiento que genera esta modalidad de carga, se analiza el Transito Medio Diario Anual (TMDA) de las rutas que llegan a la ciudad. Este indicador, elaborado por las Direcciones de Vialidad nacional y provincial según sea el caso, mide el flujo diario como promedio de distintas mediciones a lo largo del año y en un trayecto determinado. En algunos casos, se detalla el tipo de vehículo en circulación, por lo que para este caso se considerarán camiones con y sin acoplado y semirremolques.

Tabla 1.4.4.1.a. Conexiones viales terrestres

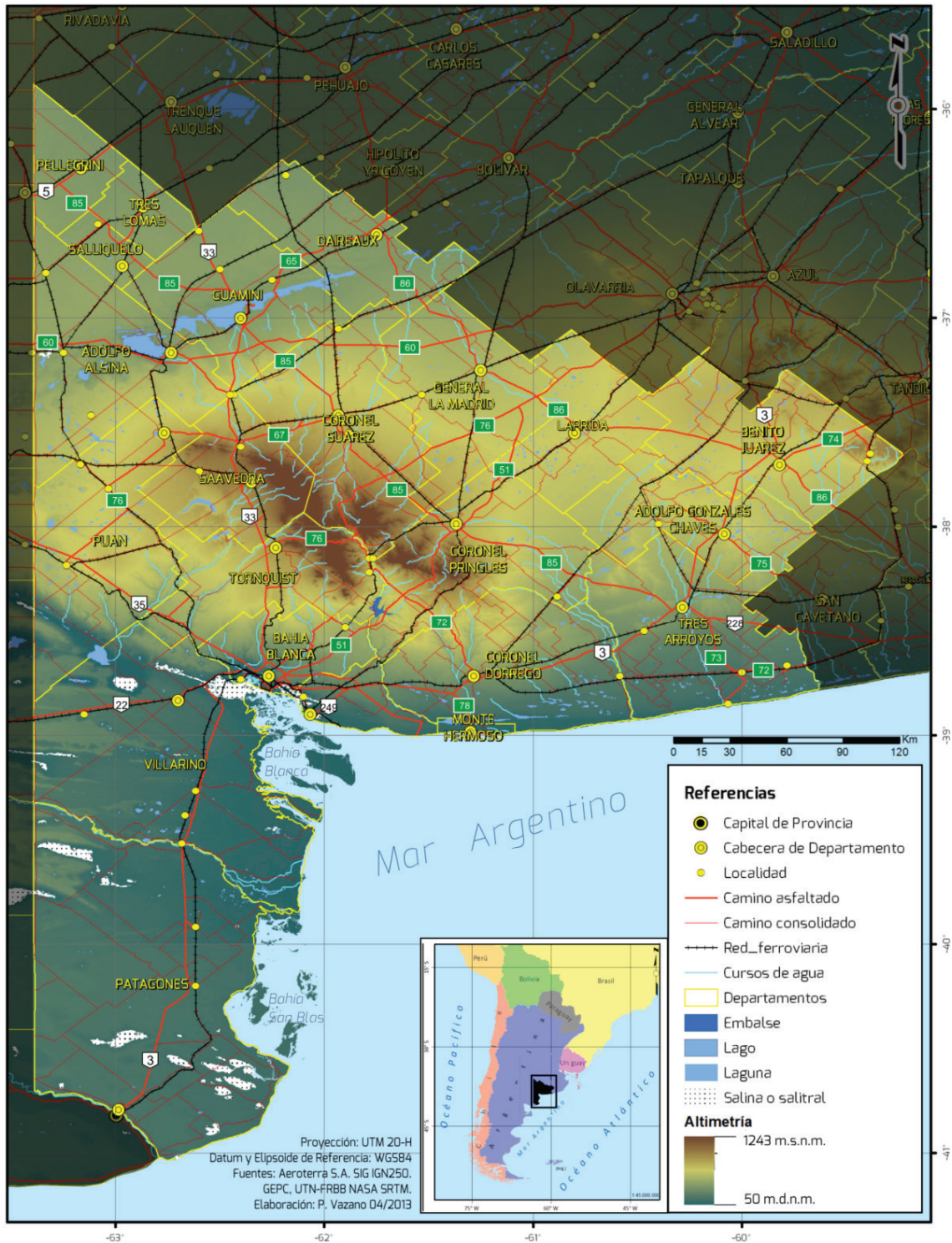
Rutas Nacionales	Conexiones
RN 33	Rosario (750 km) - Santa Fe (940 km)
RN 35	Santa Rosa (330 km) - Córdoba (950 km) - Mendoza (1.120 km)
RN 3S	Pedro Luro (120 km) - Viedma (270 km) - Trelew (750 km) - C. Rivadavia (1.120 Ks) - Río Gallegos (1.900 km)
RN 3N	Mar del Plata (460 km) - Buenos Aires (650 km)
RN 22	Médanos (47 km) - General Roca (490 km) - Neuquén (530 km)
RN 229	Punta Alta (30 km)
Rutas Provinciales	Conexiones
RP 51	Olavarría (300 km) - Buenos Aires (650 km)
RP 252	Aeropuerto (12 km)
Ferrocarriles	Conexiones
	Neuquén (575 km)
	Rosario (925 km)
	Buenos Aires (640 km)

Fuente: DNV, DVBA, empresas prestatarias de servicios y www.maps.google.com

Figura 1.4.4.1.a. Infraestructura de circulación terrestre en el Sudoeste



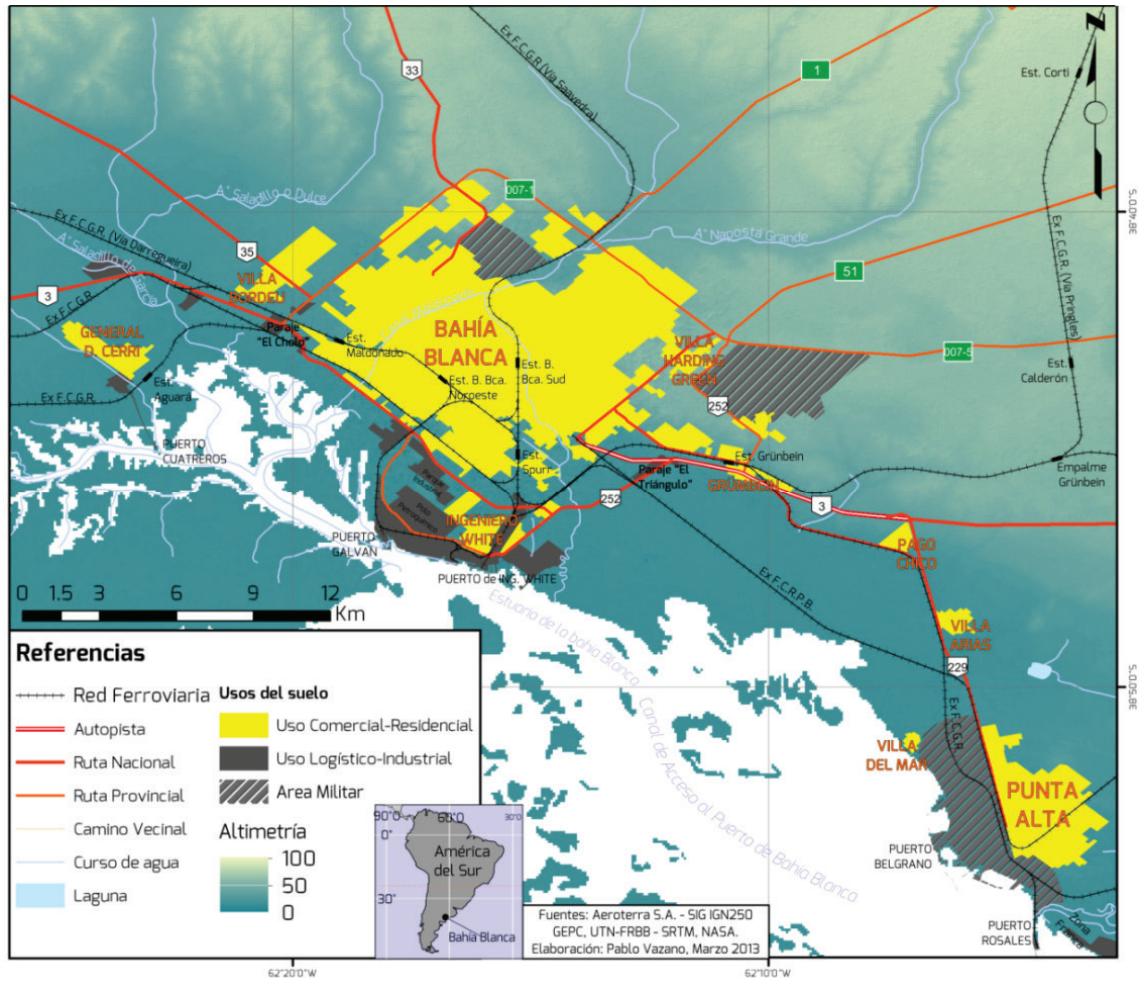
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR



Fuente: Vazano, P. 2013. En base a Aeroterra S.A.; Grupo de Estudio de Puertos y Costas UTN-FRBB y; SRTM, NASA



Figura 1.4.4.1.b. Infraestructura de redes y accesos a Bahía Blanca y su puerto



Fuente: Vazano, P., 2009.

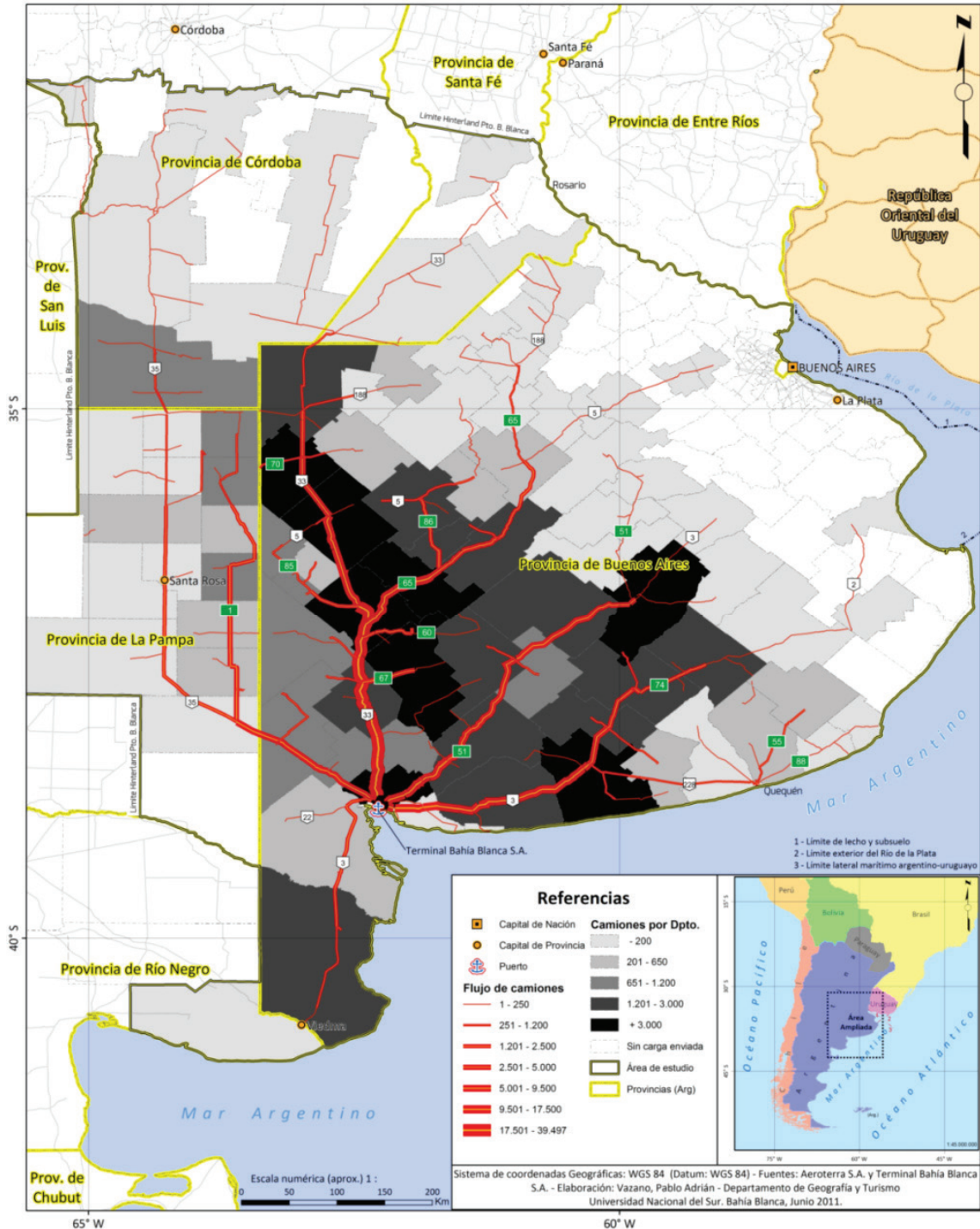


La ruta provincial 51 es la que ha tenido el mayor incremento en el flujo vehicular de carga. Para 2013 creció más de un 120 % respecto a la medición de 2006, contando con un movimiento diario promedio de casi 2.300 camiones. En unidades, le sigue la Ruta Nacional N° 3 que se dirige hacia el Sur, con casi 2.000 camiones en promedio por día, manteniéndose casi constante con lo registrado en 2006. La Ruta Nacional N° 33 contaría al 2013 con un movimiento diario promedio de 1.500 vehículos pesados de carga, cifra un 20 % superior al año 2006. Por su parte, la Ruta Nacional N° 3 pero con dirección Norte registró movimientos promedios diario de algo más de 1.100 camiones, siendo el único acceso que redujo su movimiento promedio diario de este tipo de vehículos al comparar el 2013 con el 2006 (-27 %). Por último, el acceso a la ciudad proveniente de la Ruta Nacional N° 35 es el que menor cantidad de tránsito pesado revela, con menos de 400 unidades en promedio diario, valor levemente superior al comparar 2013 con 2006. De lo anterior, puede mencionarse que los accesos que vienen desde el norte, principalmente desde la Ciudad de Buenos Aires (RP 51 y RN 3 N) son los que, sumados, generan el mayor flujo de transporte de cargas, además del fuerte incremento de los flujos de transporte de la RN 33 (Figura 1.4.4.1.c). El promedio diario que generan ambas rutas equivale a 1,2 millones de camiones en circulación al año. Y como punto adicional, se observa que considerando los datos del 2013 versus los datos del 2006, el incremento de tráfico vehicular promedio diario es de casi un 20 % más para los accesos de Bahía Blanca. Muchos de los camiones que arriban a la ciudad lo hacen con materias primas agropecuarias que tienen como principal destino las terminales exportadoras del puerto de Bahía Blanca.

Con datos del Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca, se observa que en los últimos 20 años han ingresado al puerto unos 150.000 camiones por año, en promedio. Al año 2012 se dio el valor máximo de esta serie con más de 207.000 camiones. Para los últimos 10 años (2005-2014) estos vehículos ingresaron al puerto local unas 5 millones de toneladas en promedio anual. Como dato de importación de mercancías por camión a Bahía Blanca, se destacan más de 310 toneladas de bobinas de papel provenientes de Chile, aparatos y dispositivos por 650 toneladas y demás artículos. En total, al 2013 ingresaron en camión 1.800 toneladas, según lo registrado en la aduana de oficialización Bahía Blanca. Otro movimiento importante de ingreso de camiones a la ciudad es la sal que se utiliza como insumo para una de las empresas petroquímicas de la ciudad. Como referencia, se cuenta con el dato al año 2006 de casi 280 mil toneladas, trasladadas en unos 9.700 camiones, aproximadamente. Con flujo de salida pueden mencionarse productos que se exportan y toman como aduana de oficialización Bahía Blanca. Al año 2013 fueron 126 mil toneladas cuyas cargas principalmente fueron residuos de productos primarios, aceites vegetales y productos de la industria petroquímica.



Figura 1.4.4.1.c. Flujo acumulado de camiones hacia la Terminal Bahía Blanca sobre la red pavimentada. Temporada 2006-2007



Fuente: Vazano, P. 2009.



En relación al puerto, las mercancías con movimiento terrestre de salida por camión alcanzaron las 400 mil toneladas en 2013, encabezado por movimiento de fertilizantes al interior del país, subproductos del agro y cargas varias. A ello se suman envíos terrestres del complejo petroquímico de la ciudad, los cuales adicionarían alrededor de 400 mil toneladas más, según data en los últimos registros del 2006. El envío de camiones con lo obtenido en la refinería local y la planta de gas ubicada en cercanías de la ciudad de Bahía Blanca también generan un elevado tránsito de camiones. En tal sentido y con base en los datos del 2006, las cargas de combustibles y gases en circulación superarían el millón de toneladas movilizadas anualmente en camiones.

Por último, resta considerar el movimiento de ingresos y salidas de cargas generales. Tal es el caso de artefactos eléctricos y de uso doméstico, artículos para el hogar, materiales de construcción, insumos industriales, materias primas para fabricación de alimentos y bebidas, alimentos, bebidas, frutas y hortalizas. En algunos casos, el destino final es la ciudad de Bahía Blanca, para abastecer sus centros comerciales o sus industrias. De manera inversa, los productos elaborados en la ciudad salen vía terrestre para alcanzar centros de consumo hacia el norte, sur y centro del país. En otros casos, algunas cargas utilizan a Bahía Blanca como paso intermedio para dirigirse principalmente a otras zonas de consumos. Tal es el caso de las frutas y hortalizas con destino principal hacia Buenos Aires. No existen cifras precisas del volumen que generan en total este tipo de cargas.

Pasando a considerar la infraestructura vial que hay en cercanías a la ciudad, puede mencionarse que la ruta provincial 51 ha sido reencarpetada hace pocos años atrás, aunque, como se hiciera mención anteriormente, el excesivo uso de vehículos de gran porte permite ver un importante deterioro en varios tramos de la misma. También, Vialidad Provincial ha invertido recientemente casi 50 millones de pesos en tramos de las rutas 67, 76 y 51 para conservación y mantenimiento. Desde la Provincia se mencionó la idea de trabajar en la concesión de seis rutas provinciales entre las que se encontraban la 51, 41, 74, 65 y 86. Acerca de este proyecto, aún no se han dado nuevos anuncios oficiales que ratifiquen esta intención.

Como obras finalizadas pueden mencionarse las que se llevaron a cabo en inmediaciones de la ciudad, como lo es la doble trocha hasta el aeropuerto, la repavimentación de la ex calle Indiada y el inicio de obra de la rotonda a la altura de “El Cholo”, actualmente postergada por inconvenientes con la empresa encargada de la licitación. Esta última es jurisdicción de la Dirección Nacional de Vialidad. Como obras pendientes de ejecución, dentro de la jurisdicción de Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, se incluyeron dentro del presupuesto 2015 la continuación de la doble trocha desde la Avenida Cabrera hasta el empalme con la ruta 33, obras de señalización en el paso a nivel de camino Sesquicentenario (en inmediaciones de la ciudad de Bahía Blanca), reparación de rutas en tramos aledaños a Bahía Blanca, la ruta 72 para el tramo Saldungaray – Sierra de la Ventana y repavimentación de la ruta provincial 67 en el tramo Púan – Pigüé. En la mayoría de los casos, los proyectos de obra no cuentan con un monto de presupuesto asignado. Pasando a considerar los proyectos anunciados desde la Dirección Nacional de Vialidad y el estado actual de cada uno de ellos, puede decirse que no están previstas obras de trascendencia en la ruta nacional 35, dado su bajo volumen de tránsito.

Por otra parte, el resto de las rutas nacionales con acceso a Bahía Blanca cuentan con proyectos auspiciosos que por el momento resultan de dudosa concreción. En el año 2007 surgió el proyecto de realizar una interconexión entre las rutas 3 norte y sur, que involucra la traza vehicular



de Bahía Blanca. El mismo se diagramó en 4 secciones, de las cuales, la primera es la más avanzada debido a que ya cuenta con los análisis técnicos elaborados junto con los planos confeccionados. Este primer tramo de 10 kilómetros involucra el acceso desde la ruta 3 norte a la altura de Grünbein hasta la Avenida Dasso. En total, se proyecta una doble trocha desde el acceso a Bahía Blanca por la ruta 3 norte hasta la ciudad de Médanos (considerando un tramo de la ruta nacional 22), bordeando el acceso a puertos y mejorando con puentes los accesos a la ciudad y al complejo portuario. La obra evitaría conflictos de tránsito, facilitaría el paso de norte a sur y viceversa y mejoraría la circulación vehicular en accesos de la ciudad. Actualmente, como se mencionó con anterioridad, sólo se está llevando a cabo la concreción de la rotonda a la altura de “El Cholo”, punto que forma parte del ambicioso plan de 4 secciones. Dentro de esta obra, se incluiría una doble trocha en camino Sesquicentenario, entre la rotonda de “El Cholo” y la ruta nacional 33. En el corto plazo, para este tramo de circulación es posible que se lleve a cabo una reparación parcial debido a la intensa cantidad de vehículos que transitan diariamente por ella.

Para la ruta nacional 33, desde 2010 se cuenta con el estudio de una autovía que una la ciudad de Bahía Blanca con Pigüé. En este caso, el proyecto también está dividido en 4 tramos. Se prevén 4 carriles de circulación, 2 en cada sentido, con mejoras en accesos a las ciudades intermedias y con conexiones al nivel o en distinto nivel con otras rutas provinciales y nacionales. Las licitaciones para los análisis técnicos, económicos y ambientales ya han sido adjudicadas. En esta ruta (RN 33), se han hecho algunas obras de conservación y mantenimiento en los últimos años, específicamente para el tramo Bahía Blanca-Trenque Lauquen.

Finalizando con los proyectos anunciados para rutas nacionales circundantes a Bahía Blanca, el más reciente es el estudio para una doble vía entre Bahía Blanca y Coronel Dorrego para la ruta nacional 3 dirección norte. Al momento se abrió la licitación para llevar adelante el estudio de ingeniería, económico y ambiental. Esta obra prevé una doble trocha entre ambas ciudades mencionadas y el trabajo está dividido en dos secciones. Adicional a los anuncios oficiales para las rutas que llegan a Bahía Blanca, se recuerda el Plan Quinquenal (2012-2016) anunciado en 2011 por la Secretaría de Transporte en el cual se preveían ampliaciones y mejoras para el puerto local y, como dato destacado, determinar a la ciudad de Bahía Blanca como unos de los “Hubs logísticos regionales”. Los Hubs logísticos son “terminales intermodales de carga y zonas de actividades logísticas (ZAL) donde confluyen los servicios de transporte de carga por ferrocarril y/o automotor y/o marítimo y/o aéreo, con operación de puertos húmedos y secos y aduanas, que concentran las operaciones de carga en un punto, permitiendo la complementariedad de los modos de transporte de manera de potenciar las ventajas comparativas de cada uno, disminuyendo los costos totales y los impactos negativos, pudiendo transformarse en polos de desarrollo regional”. La ciudad de Bahía Blanca se presentó como 1 de los 6 Hubs logísticos a desarrollar. Actualmente no se observan obras desarrolladas para tal fin con la magnitud suficiente como para transformarse en una ZAL.

Respecto a la localidad de General Daniel Cerri, la misma se vería beneficiada con las inversiones en tales infraestructuras viales. A la localidad se accede por la ruta nacional n° 3, y a través de la rotonda y camino pavimentado, y por el acceso de calle de tierra en el paraje Pibe de Oro. La localidad se conecta muy bien con la ciudad de Bahía Blanca a través de dos arterias principales: la ruta nacional n°3 y el Camino sesquicentenario, a las que se incorporan diversas calles que



ingresan a la ciudad. Al interior de la localidad, la trama circulatoria con calles de trazado regular conforma una cuadrícula de diversas dimensiones, debido a parcelas en el sector circundante del ejido urbano que aun no han sido subdivididas con el trazado de calles correspondientes. La totalidad de la trama circulatoria es de doble vía. Las calles que presentan mayores problemáticas son las arterias principales, el acceso por J.V. González y la calle J.J. Passo, debido a la fluidez del tránsito, la velocidad, entre otros (Kraser, 2009).

PARTIDO DE CORONEL ROSALES. PUNTA ALTA

La ciudad de Punta, cabecera del partido de Coronel Rosales presenta una conexión muy fluida con la ciudad de Bahía Blanca. Entre ambas ciudades se genera un movimiento pendular diario con un gran flujo de personas, por razones laborales, de estudios (terciarios y universitarios), culturales, jurídico-administrativos, comerciales y de salud (Bróndolo, 2001). A la ciudad se accede por la Ruta Nacional N° 3 que empalma con la Ruta Nacional N° 249. La ruta 3 atraviesa todo el distrito conectándolo hacia el sur del país. Esta ruta se vincula además con la N° 33 que hacia Córdoba y Santa Fe y la N° 35 hacia la Pampa y Cuyo. La ruta n° 229 enlaza a Punta Alta, con Villa del Mar y Villa Arias y se encuentra con la ruta 3 a la altura del km 650 de ésta. La ruta n° 3 que atraviesa el sector, como ya se mencionó anteriormente, presenta un importante flujo de transporte de carga, por lo que se genera una dinámica muy activa en el sector vial.

PARTIDO DE VILLARINO

El partido es atravesada por dos rutas nacionales de gran importancia, por un lado la ruta nacional n° 3, que recorre el partido en sentido norte a sur, que conecta las localidades del partido con Bahía Blanca y con la Patagonia argentina. Y por otro lado, en el sector norte del partido se traza la ruta nacional n° 22, que resulta del empalme con la nacional n° 3. Estas dos rutas nacionales son los ejes troncales de conexión para las localidades comprendidas del trayecto del acueducto Pedro Luro-Bahía Blanca.

En el sector norte, la ruta nacional n° 22, que recorre el partido en sentido este a oeste, posibilita la conexión de las localidades de Argerich, Médanos y Juan Couste (Est. Algarrobo), con la ciudad portuaria de Bahía y con el resto de las localidades de las provincias vecinas ubicadas al oeste argentino. Médanos también se comunica a través de un camino no pavimentado con la ruta nacional n° 3. En la zona de riego (Valle Bonaerense del río Colorado), la ruta nacional n° 3 la atraviesa en sentido longitudinal, de aproximadamente 100 km, totalmente pavimentada, incluidos los accesos principales a cada localidad. Esta vía troncal posibilita la conexión de las localidades de Mayor Buratovich, Hilario Ascasubi y Pedro Luro, entre otras localidades de menos población, con el resto del país en sentido norte y sur.

La infraestructura vial del partido está constituida, además de las rutas nacionales n° 22 y n° 3, por un sistema secundario de caminos de jurisdicción provincial que se desarrollan en el área, en una longitud todavía limitada. Se trata de caminos de tierra, con un ancho de 6 a 7 metros. Los mismos cuentan con algunas obras de arte y con alumbrado a ambos costados con pocas señalizaciones. Su conservación está a cargo de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires. Se suma a esta red vial, una red de caminos vecinales de accesos a los predios y esta-



blecimientos rurales, cuya conservación está a cargo de los respectivos municipios. Es importante la condición de la red vial rural para poder transportar la producción agrícola ganadera desde los predios rurales a los principales ejes de conexión terminal y portuaria cercana.

El transporte automotor de cargas se cumple en la zona, por medio de vehículos automotores, ya de propiedad de los mismos productores o de pequeños transportistas radicados en la zona, ya de empresas u organizaciones mayores. En casi todos los casos con sede en Bahía Blanca o de otros centros urbanos importantes, que concentran gran número de unidades en las temporadas de cosecha.

En general las unidades de los productores y de los transportistas locales son vehículos de menos porte más aptos para transitar sobre caminos de tierra. Sin embargo también se identifican unidades grandes de transporte, preponderadamente camiones de hasta 10 toneladas con acoplados de hasta 15 toneladas o semirremolques de capacidad equivalente. Con estos vehículos se atiende al transporte de hortalizas entre otros productos, hacia los principales puertos o terminales de comercialización. El periodo del año en donde se produce la mayor circulación de transporte pesado es durante la época de comercialización y distribución de la cebolla, que coincide con los meses de Marzo a Agosto principalmente.

Además del transporte de carga, el partido de Villarino, cuenta también con un sistema de transporte de pasajeros que conecta a las localidades con los principales centros urbanos más grandes, como son Buenos Aires, Bahía Blanca, Viedma entre otros. Y a su vez, existe un transporte de pasajeros interno, que conecta a las localidades entre sí, y con la ciudad cabecera del partido que es Médanos.

1.4.4.2. Red ferroviaria

PARTIDO DE BAHÍA BLANCA

El transporte ferroviario que une la ciudad de Bahía Blanca con otros destinos esta desarrollado por 2 empresas: Ferroexpreso Pampeano S.A. (FEPSA) y Ferrosur Roca S.A. A nivel país, la primera de ellas cuenta con alrededor de 50 locomotoras operativas y 2.100 vagones puestos en funcionamiento, mientras que la segunda posee 38 locomotoras operativas y 2.250 vagones actualmente en operación. Ambas emplean alrededor de 1.100 personas y operan una red 2.900 kilómetros, aproximadamente. FEPSA tomó posesión de la concesión en el año 1991 mientras que Ferrosur lo hizo dos años más tarde. Ambas cuentan con un contrato de 30 años de duración. En los últimos 20 años, el transporte total de estas 2 empresas en todo el país creció. Los registros obtenidos para los últimos años de la serie, que van desde 1995 hasta 2014, se ubican por encima del valor promedio de toneladas transportadas durante dicho período. Durante el 2014 FEPSA transportó 3,5 millones de toneladas mientras que Ferrosur transportó 5,3 millones de toneladas aproximadamente.

Los servicios de transporte ferroviarios le permiten a Bahía Blanca conectarse hacia norte, principalmente con Buenos Aires y Rosario, y hacia el sur con Neuquén. La empresa encargada del tramo Bahía Blanca-Rosario (entre otros) transportó hacia nuestra ciudad en el año 2013 2,4 millones de toneladas, aproximadamente utilizando casi 50.800 vagones. Las cargas se asocian a productos del agro y sus derivados. En sentido inverso, desde Bahía Blanca esta misma empresa movilizó 53 mil toneladas, haciendo uso de 1.150 vagones. El principal envío es de fertilizantes y



en menor medida productos agropecuarios o derivados de los mismos con destino principal a la ciudad santafesina. En este caso, se observa que el flujo de transporte cuenta con mayor peso hacia el ingreso que hacia la salida de mercancías para la ciudad. En la Figura 1.4.4.2.a es posible visibilizar el flujo acumulado de vagones hacia la terminal de Bahía Blanca, dando cuenta de cuáles son las vías de mayor densidad, para la temporada 2006-2007.

En el caso de la otra empresa ferroviaria, los movimientos de productos vinculan a Bahía Blanca con Buenos Aires y con Neuquén. Con datos al 2013, las cargas arribadas a la ciudad de Bahía Blanca fueron por un volumen de 86 mil toneladas. Principalmente se trató de bebidas, carga general y granos. Para ello se emplearon unos 3.100 vagones. En lo que respecta a mercancías salidas desde Bahía Blanca, el volumen es mayor y ronda las 540 mil toneladas trasladadas en 19.400 vagones. Principalmente se trata del envío hacia Buenos Aires de productos petroquímicos, y en menor medida granos y mercadería en general.

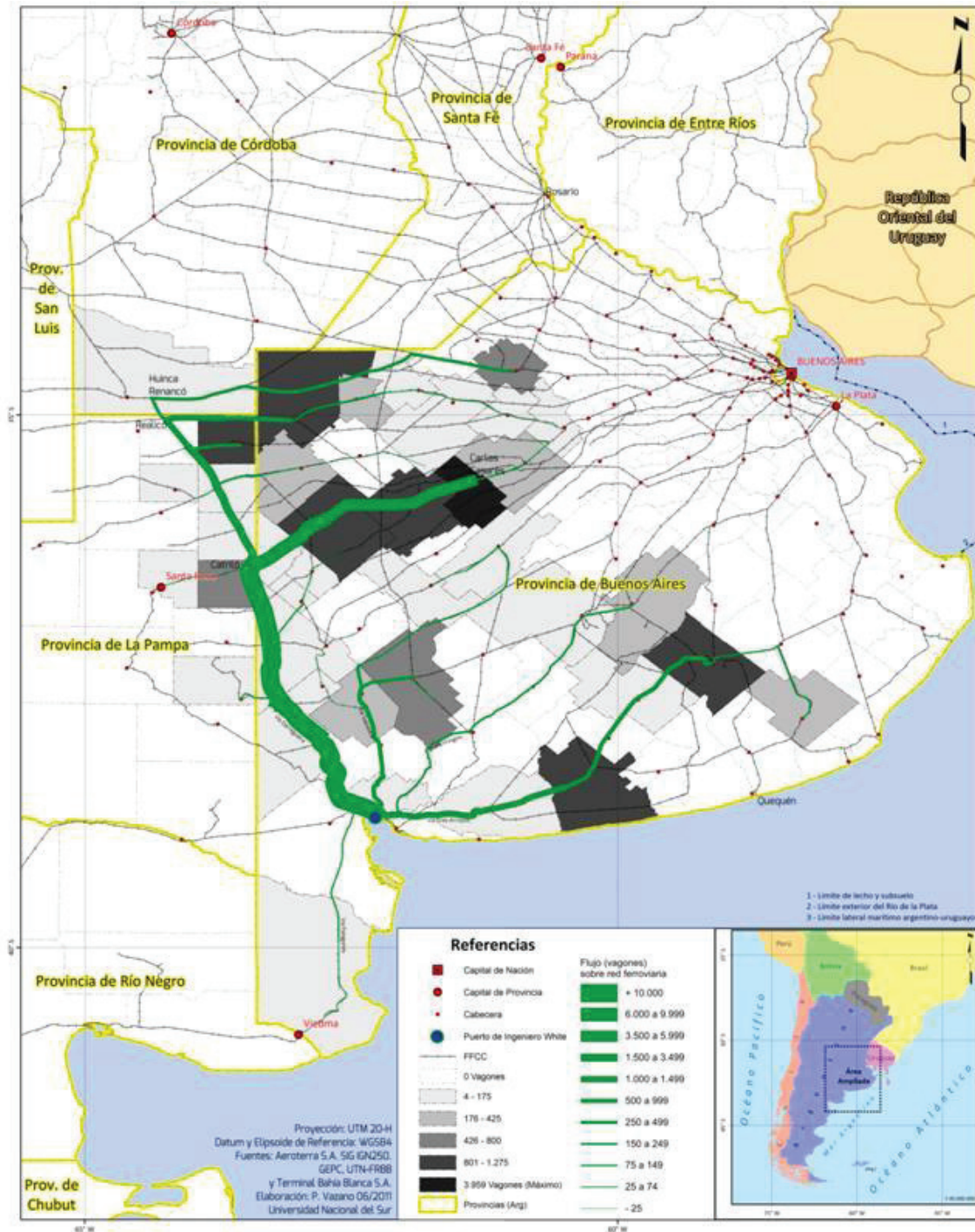
Con datos del puerto de Bahía Blanca, las cargas ingresadas al complejo portuario por medio de vagones muestran una tendencia creciente en los últimos 20 años, acentuada en los últimos 10 años. Sin embargo, el camión fue tomando mayor participación, convirtiéndose en el responsable de más del 60% de las toneladas ingresadas. Para el año 2014, ingresaron por tren casi 2,3 millones de toneladas en unos 47.300 vagones, aproximadamente. Algunas obras que colaborarían con la infraestructura ferroviaria de la ciudad de Bahía Blanca habían sido anunciadas por organismos competentes en la materia. Sin embargo, no se han visto materializadas. En algunos casos, se trató de ampliaciones en los accesos al puerto de la ciudad, mientras que los de mayor resonancia han sido las intenciones oficiales de puesta a punto de las vías, con el objeto de restablecer el transporte de pasajeros. Particularmente, se debían mejorar unos 60 kilómetros de vías entre la estación Aguará, en General Daniel Cerri, y Pedro Luro y otros 70 kilómetros, entre Pedro Luro y Carmen de Patagones. De esta manera, podrían volver a funcionar formaciones que unan Plaza Constitución con San Carlos de Bariloche, haciendo uso de las vías que circulan por Lamadrid y luego pasan por Bahía Blanca, para lo cual también resultaban necesarias algunas mejoras en otros tramos del tendido.

Esto permitiría retomar un servicio que funcionó hasta inicios del 2011, momento en el cual el trayecto Bahía Blanca – Carmen de Patagones fue definitivamente cancelado. Otra de las iniciativas fue de una cooperativa ferroviaria que presentó un emprendimiento con el fin de reactivar el ramal que une las localidades bonaerenses de Punta Alta y Bahía Blanca. Buscaba poner en operación 17 de los 26 kilómetros de vías en el tramo comprendido entre Villa Arias hasta el sector de El Saladero, como también hasta Bajo Hondo. La empresa que actualmente cuenta con la concesión de las vías aledañas a Bahía Blanca para transporte de cargas menciona que la infraestructura ferroviaria actual es adecuada para los niveles de transporte actuales. En general, en cercanías a Bahía Blanca no hay inconvenientes de trascendencia. En la actualidad existen algunas obras de inversión en el marco de los compromisos contractuales de la empresa con el concedente. Mientras que desde los organismos oficiales encargados de este tipo de proyectos, al momento no se están desarrollando obras, ni existen planes de obras adicionales a corto plazo.

Figura 1.4.4.2.a. Flujo acumulado de vagones hacia Terminal Bahía Blanca S.A. sobre la red ferroviaria. Temporada 2006-2007



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR



Fuente: Vazano, P. 2009

La intención de circular con vagones cargados con metanol desde Plaza Huincul hasta Ensenada, tampoco ha prosperado, por lo que las vías que van hacia Neuquén tuvieron alguna inversión en vistas de este proyecto que luego quedó trunco. La misma suerte corrió el proyecto minero de la empresa brasilera Vale, la cual tenía como plan hacer uso de las vías que vienen desde el sur hasta nuestra ciudad. Para este proyecto había llegado material ferroviario y se había considerado invertir en el tendido férreo interno de Bahía Blanca para reemplazar las vías que ac-



tualmente se utilizan por otras que se alejaban del centro de la ciudad y en algunos tramos, duplicar las vías disponibles. Asimismo, la empresa que cuenta con la concesión del tramo mencionado había anunciado acerca de una inversión para fabricar durmientes en Bajo Hondo, con el objetivo de abastecer este proyecto destinado a nuevas vías entre Mendoza y Río Negro y mejorar el estado de las que se ubican entre la provincia rionegrina y nuestra ciudad.

Por otra parte, este proyecto contribuía a consolidar la posibilidad de reflotar el tren trasandino a través de la provincia de Neuquén. La construcción del Trasandino del Sur fue aprobada mediante la ley N° 23.253 y disponía la ejecución de un tendido férreo para unir la ciudad de Zapala en Argentina con la de Lonquimay en Chile, en búsqueda de un puerto de aguas profundas en el océano Pacífico como el caso de Talcahuano y de otro en el Atlántico, en Ingeniero White. Desde Zapala a Bahía Blanca, se deberían hacer mejoras para soportar el volumen de cargas que implicaría este proyecto, y las obras que tenía en ejecución Vale podrían haber sido de gran utilidad. Cabe destacar que la empresa minera renovó su concesión en el puerto de Bahía Blanca hasta el 2017, por lo que quedaría en pie la posibilidad de que estas obras se lleven a cabo más adelante por esta misma empresa o por algunas de las grandes firmas internacionales que se han mostrado interesadas en desarrollar el proyecto minero de Malargüe.

Además de la infraestructura de red vial y ferroviaria, el partido de Bahía Blanca cuenta con **infraestructura aérea y portuaria**. La actividad aeroportuaria desarrollada en la ciudad de Bahía Blanca se vincula esencialmente con el transporte de pasajeros dentro del país. Actualmente 4 empresas prestan el servicio llegando a destinos como Buenos Aires, Mar del Plata, Trelew y Comodoro Rivadavia. Sin embargo, existen registros que muestran a este tipo de transporte como alternativa para cargas generales de reducido peso. En los últimos 5 años el movimiento de cargas fue, en promedio, de casi 300 toneladas al año, llegando en 2013 a superar las 430 toneladas. El tipo de productos que utilizan este medio son farmacéuticos, piezas pequeñas de autopartes, indumentaria, dinero, correspondencias y movimiento de mascotas, por mencionar los principales.

Para desarrollar este servicio, la ciudad cuenta con la Aeroestación Civil Comandante Espora, ubicada a unos 12 kilómetros de la zona céntrica. En los últimos años, se concretaron mejoras y ampliación de instalaciones; tales como, ampliación de área de atención y servicios a pasajeros y acompañantes, habilitación de manga telescópica para ascenso y descenso de las aeronaves, escalera mecánica, ascensor hidráulico, balizamiento para vuelos nocturnos, renovación de la pista principal, mejoras en la pista auxiliar, equipamientos de seguridad y mejoras de comunicación. Algunas de estas obras están en etapa de culminación a lo que se adiciona un proyecto de obra para un nuevo cuartel de bomberos instalado en la terminal con mejoras tecnológicas y de seguridad. Las mejoras podrían colaborar en la incorporación de nuevas empresas y rutas de vuelo. En tal sentido, podría retomar su actividad una aerolínea que funcionaba en la ciudad y actualmente tiene sus vuelos desprogramados. A ello se suma la posibilidad de que una de las actuales aerolíneas incorpore una nueva ruta, mientras que otras empresas que nunca han utilizado el aeropuerto de Bahía Blanca están pensando en incorporarse con un servicio que arribaría a un destino actualmente no ofrecido.

El transporte marítimo de cargas es la modalidad destacada de la ciudad de Bahía Blanca como consecuencia de su puerto de aguas profundas que permiten el ingreso de grandes buques. De



esta manera, desde el puerto local se envían productos a 70 países, según consta en los registros de exportación del año 2013 de la Aduana. Dentro de aquellos, los principales son Brasil y China, a los que se adicionan Arabia Saudita, Corea del Sur, Japón e Irán, entre otros. Se trata de unas 8,5 millones de toneladas aproximadamente.

A los envíos al exterior deben sumarse los volúmenes de carga que se operan como “removido”, es decir, que se intercambian con otros puntos del país. En el caso de removido entrado en buques, se asocia principalmente a combustibles y ronda las 400 mil toneladas, aproximadamente. Mientras que para el caso de removido salido en buques el movimiento es mayor, de alrededor de 1,2 millones de toneladas, asociado a envíos a otras regiones del país de fertilizantes, combustibles y otras cargas.

El flujo de cargas adicional que se da en el puerto de Bahía Blanca se relaciona con la importación de distintas mercancías. En los últimos años este movimiento de cargas ha sido muy superior a los registros históricos como consecuencia del ingreso de gas natural licuado. En los últimos años las toneladas ingresadas de este combustible fueron de 2,4 millones aproximadamente por año. A esta carga se suman principalmente combustibles e insumos de la industria petroquímica local. En total las importaciones superan las 2,6 millones de toneladas. Mencionándolos por rubros y considerando los registros del puerto de los últimos 10 años, los productos vinculados a granos, aceites vegetales y subproductos generan el mayor movimiento con alrededor de 7 millones de toneladas en promedio. A ello le siguen los productos químicos e inflamables que para el mismo período cuentan con 4 millones de toneladas en promedio. Mientras que las cargas generales promedian 1,4 millones de toneladas. Junto con el movimiento de productos a granel o líquidos, el puerto permite la operatoria de cargas contenedorizadas. En los últimos años estas cargas superan las 200 mil toneladas movilizadas, destacándose los productos petroquímicos (esencialmente PVC y polietileno), las frutas y hortalizas, la harina y otros de menor cantidad. El número de contenedores involucrados supera los 17 mil.

De esta manera, se ven involucrados al año alrededor de 1.100 barcos de distinto tipo para llevar adelante la operatoria en el puerto local, reconociese buques de carga general, graneleros, fertilizantes, cisterna, pesqueros, portacontenedores, gaseros y aceiteros. La infraestructura marítima del puerto permite que se generen numerosas operaciones comerciales. Desde el punto de vista de la operatoria, el puerto de Bahía Blanca ha ido mejorando sus prestaciones e incorporando nuevas empresas. No solo se ha mejorado en las prestaciones para carga en contenedores, en seguridad y en la ampliación de sitios sino que también se han llevado a cabo obras que permiten el ingreso de buques de gran porte. La más trascendente hace referencia a la profundización del calado de la ría principal llevándolo a 50 pies y el ensanche de la misma. Como consecuencia de esta actividad se ha volcado el refulado en sitios que permitieron la incorporación de más de 60 hectáreas de tierra que posibilitarían la llegada de nuevas empresas al puerto local. Según ha trascendido en medios periodísticos, el puerto de Bahía Blanca es sondeado por empresas, principalmente agroexportadoras. A ello, se adicionan unas 40 hectáreas que pasaron a estar bajo control del Consorcio del Puerto de Bahía Blanca, luego de ser votado por Diputados y Senadores de la Provincia de Buenos Aires en 2013. El destino de esas tierras sería para obras básicas de infraestructura como ampliar el acceso del ferrocarril, un taller de reparaciones, una playa de



precalificación de granos y un moderno sistema de molienda, entre otras obras clave para la logística del puerto local.

En la localidad de General Daniel Cerri, dos desvíos férreos ingresan a la localidad, en la Estación Cerri proveniente de Bahía Blanca se inicia el tramo con destino Neuquén-Zapala y, en la Estación Aguará, también proveniente de Bahía Blanca, se produce el empalme a Patagones-Viedma, con destino a Bariloche (Krasner, 2009). Esta última vía es la que comunica con las localidades de partido de Villarino, pero la que actualmente se encuentra fuera de servicio. También otras de las vías de comunicación, es su acceso marítimo a través del muelle Puerto Cuatreros, destinado principalmente a embarcaciones de poco calado, específicamente de tipo pesquero artesanal.

PUNTA ALTA. PARTIDO CORONEL ROSALES

La infraestructura ferroviaria que se encuentra actualmente en el partido de Coronel Rosales correspondió inicialmente a los ferrocarriles Gral. Mitre y Gral. Roca. El primero atravesando toda la provincia de Buenos Aires, lo comunicaba con la ciudad de Rosario y el segundo con Bahía Blanca, y a través de ésta con la Capital Federal y ciudades intermedias. Con los inicios de los años 90 comienza un proceso de privatización de los ferrocarriles, estas líneas férreas ya existentes, pasan a depender de empresas privadas para el transporte de cargas y del gobierno provincial para el transporte de pasajeros. En el partido de Coronel Rosales, los ferrocarriles han pasado a manos de la empresa Ferro Expreso Pampeano. Si bien, actualmente esta empresa utiliza las vías férreas que pasan por Bajo Hondo y Calderón, las correspondientes a la ciudad de Punta Alta que unen con a ciudad de Bahía Blanca, se encuentran desactivadas.

La ciudad de Punta Alta también presenta una importante infraestructura portuaria que incrementan sus posibilidades de conectividad. Por un lado se encuentra Puerto Rosales, de incidencia y utilidad a nivel de la región del Sudoeste Bonaerense privilegiado por su excelente ubicación, su capacidad y su potencial. Es el lugar más conveniente para operar como Terminal Multipropósito por sus características económicas, comerciales y prácticas, ya que puede adaptarse perfectamente para utilizarlo como estación marítima para: Contenedores, Carga General, Pesca, Combustibles y reparaciones. Además la conexión férrea (actualmente desactivada) entre la ciudad de Zapala en la Provincia de Neuquén, con el Muelle de Puerto Rosales coloca a esta estación portuaria como parte esencial del Trasandino del Sur. Sistema Multimodal que a través de la mencionada llega hasta el Puerto de Talcahuano, en Chile, permitiendo así enlazar a los dos océanos, el Pacífico y el Atlántico y situar a Puerto Rosales como uno de los ejes de desarrollo comercial y productivo más relevante, tanto a nivel del Mercosur en general, como de la Región en particular.

Y por otro parte, cuenta con Puerto Belgrano, que constituye la principal base naval militar de la República Argentina y sus instalaciones portuarias conforman una gran dársena de 243.000m², rodeada de varios muelles que en conjunto totalizan 2.472m. de frente de atraque. Desde el punto de vista comercial merecen destacarse entre sus instalaciones los Diques Secos N°1 y N°2, de 215m. y 205m. de largo respectivamente, que permiten realizar reparaciones navales de envergadura, asistidos por talleres especializados en dicha actividad.



PARTIDO DE VILLARINO

La infraestructura ferroviaria en el partido de Villarino, es la continuación de las extensiones que presenta General Daniel Cerri, es decir que el sector norte del partido se encuentra atravesado en sentido este-oeste por la vía perteneciente al Ferrocarril General Roca en su ramal entre Bahía Blanca y Zapala. No presta servicios de pasajeros desde 1993, sin embargo por sus vías corren trenes de carga, a cargo de la empresa Ferrosur Roca S. A, que actualmente sigue en vigencia. Por otro lado, en sentido norte-sur y con una longitud aproximada de 100 km, atraviesa la región una línea férrea que forma parte de la empresa Ferrosur Roca S.A. integrante del sistema de trocha ancha (1,67 m). La línea es la que une Bahía Blanca con Carmen de Patagones, y desde allí con el resto de las ciudades de la provincia de Río Negro hasta la ciudad de San Carlos de Bariloche, pasando por Viedma, San Antonio Oeste e Ingeniero Jacobacci.

La línea férrea de Bahía Blanca a Carmen de Patagones empezó a construirse en el empalme Aguará, en la localidad de Gral. Daniel Cerri, en 1909 y su puesta en servicio fue cumpliéndose con ritmo variado a través de las siguientes habilitaciones: hasta Ombucta, a 33 km. del empalme, en 1911; hasta Pedro Luro sobre la margen izquierda del río Colorado y a 101 km. de la estación Aguará, en 1912. El trazo y puesta en funcionamiento de las vías del ferrocarril, fue muy importante para el área, ya que posibilitó la consolidación de los principales centros urbanos, hoy principales ciudades del partido de Villarino.

El tramo de vía férrea que cruza el área de riego del partido, cuanta con riel de 49,6 kg por metro lineal y con 1300 durmientes de quebracho colorado, blanco creosotado y de acero, por kilómetro. El balasto es de tierra prácticamente en todo el tramo (CORFO Río Colorado - Edison Consult, 1978). Actualmente se encuentra fuera de servicio en el sector, por falta de mantenimiento y como consecuencia de la arena depositada en las vías por la sequía ocurrida en el año 2010.

El transporte de carga de la empresa Ferrosur Roca S.A, transportaba principalmente material de construcción desde Bahía Blanca (30 mil toneladas, 600 vagones) hacia la provincia de Río Negro y desde los valles hacia Bahía Blanca, verduras y hortalizas (17 mil toneladas, en 600 vagones) (Vazano, 2009). Otros de los servicios que también se vio afectado, como consecuencia de la arena sobre la red ferroviaria, es el transporte de pasajeros que conectaba Bahía Blanca con Viedma, y desde estas ciudades hacia los otros centros urbanos, llegando a Plaza Constitución en Buenos Aires. La empresa a cargo del servicio de transporte de pasajeros de tren, estaba a cargo de Ferrobaires que reactivó el servicio del tren de pasajeros en el año 2003, después de 9 años sin actividad, aunque finalmente cesó en el año 2011, por falta de mantenimiento en las vías y por el cambio en las normas de seguridad.

1.4.5. Paisaje

Se considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. Para valorar el paisaje desde el punto de vista visual se debe considerar la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. Por efecto de los contaminantes paisajísticos, que son aquellas acciones físicas desencadenadas por la actuación humana, se da lugar a la sensación de pérdidas de la calidad paisajística. En el área de influencia, las modificaciones del paisaje producidas durante el desarrollo del proyecto, introducirán cam-



bios que no provocarán un importante e irreversible corte visual del mismo, dado que mantendrán armonía con el aspecto de los caminos vecinales.

El SO bonaerense cuenta con un soporte físico de características singulares, privilegiada por la diversidad de paisajes, que lo diferencian del resto del ámbito provincial: en él se encuentra una densa red de drenaje hacia el estuario y hacia mar abierto, representada por ríos y arroyos de diferente magnitud, numerosas lagunas (cuencas endorreicas) y un relieve propio de la llanura con la presencia de diversas geoformas. En forma sucinta se puede afirmar que “las geoformas actuales, uno de los elementos estructuradores básicos del paisaje en el sudoeste, se hallan en primer término, vinculadas al comportamiento tectónico regional y a los procesos morfogenéticos que actuaron desde los inicios de su historia geológica y, en segunda instancia, a procesos morfológicos, naturales y antropogénicos, contemporáneos”. Esto da como resultado “la superposición de rasgos - geomorfológicos, climáticos y fitogeográficos, y una imbricación de los mismos que otorgan a la región una fisonomía singular donde se entremezclan aspectos propios de la región pampeana y otros pertenecientes a la patagónica” (Zinger, 2000:49), definida por algunos investigadores como zona o área de transición.

Estos rasgos de uniformidad y homogeneidad, dominantes del paisaje pampeano, desaparecen gradualmente luego de traspasar el Salitral de la Vidriera, dando lugar a una sucesión de peniplanicies con un notable escalonamiento de oeste a este, netas rupturas de pendiente y altos gradientes - cubriendo desniveles de 20 a 30 metros - que condicen con las geoformas dominantes en Patagonia. “En este contexto, se desarrolla una extensa superficie de cordones medianosos, con apenas 100 metros sobre el nivel del mar, formando corredores también en sentido oeste-este, los cuales aparecen como la expresión de un redépósito eólico moderno sobre antiguos ambientes fluviales que otorgan un dinamismo particular al paisaje de peniplanicies predominante” (El desarrollo de extensas franjas dunícolas se vinculan con el paisaje del litoral marítimo como producto de la dinámica propia de estos ambientes, alternando con costas bajas. Tales ambientes, cambiantes e inestables, presentan un alto grado de fragilidad, arraigándose sólo ecosistemas que poseen un elevado grado de especialización.

Hacia el norte el relieve en general es bajo y carente de accidentes notables a excepción del conjunto de Ventania, encadenamiento serrano de altitud media. En la mitad norte del área la llanura es totalmente dominante, desarrollándose un plano continuo de suave gradiente que irradian desde las sierras, en una altitud variable entre 350 y 50 msnm, sin considerar la faja litoral.

El elemento negativo más destacado es el paleovalle que sirve de divisorio entre los paisajes patagónico y pampeano, y en él se localizan depresiones absolutas como Salinas Chicas, a 40 msnm.

Contemplando las diferentes condiciones topográficas, se distinguen dos zonas por las características del drenaje: a partir del centro dispersor de Ventania, los cursos que aportan hacia los sectores meridional y septentrional de la llanura son de pequeña y mediana magnitud; en la vertiente sur se destacan Chasicó, Sauce Chico, Napostá Grande y Chico, Sauce Grande, Quequén Salado, Claromecó o Tres Arroyos y Cristiano Muerto.

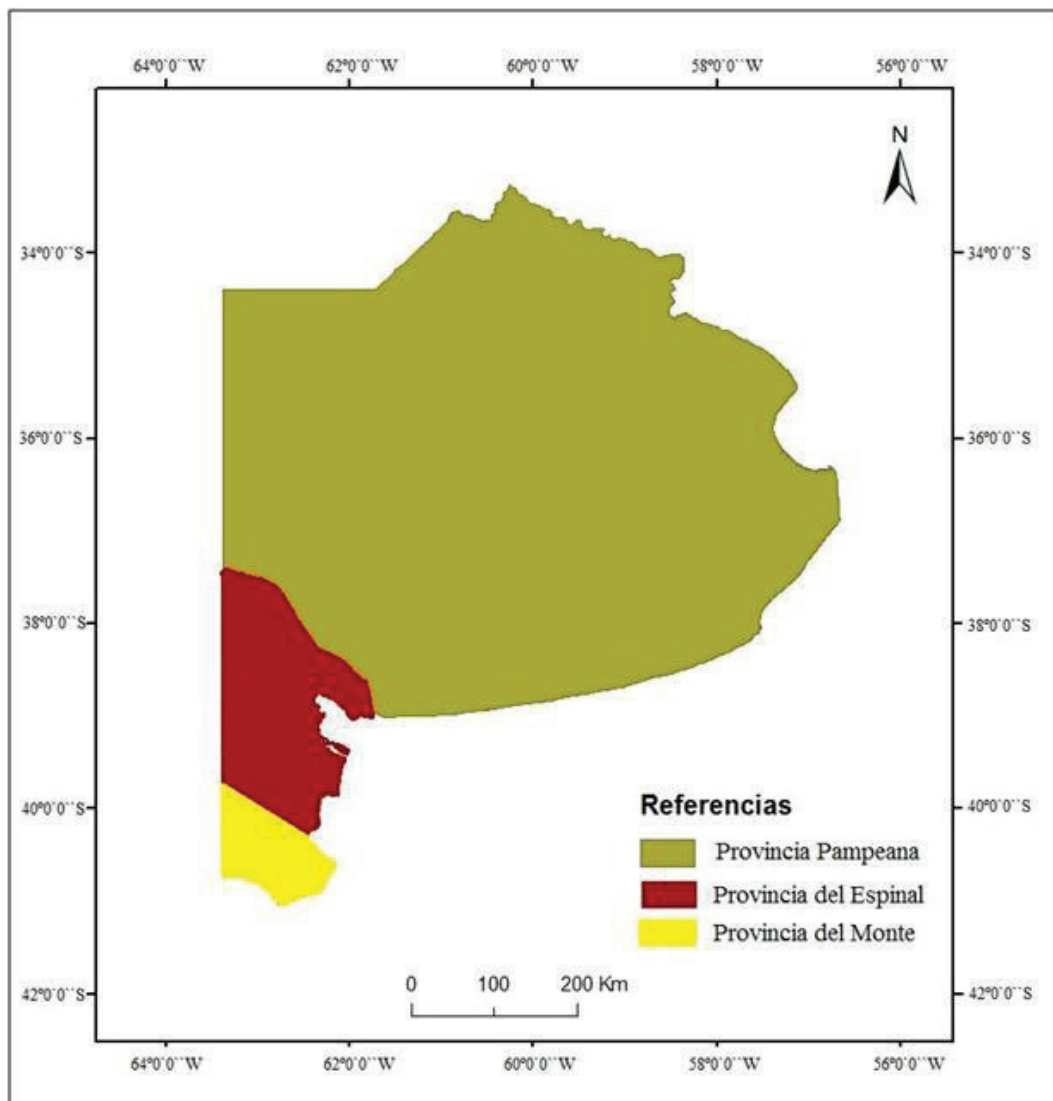
En cuanto a los grandes conjuntos lacunares y hacia el occidente del área, las lagunas más significativas e importantes son la de Sauce Grande y el Embalse Paso Piedras, que constituye la



principal fuente de aprovisionamiento de agua para Bahía Blanca y Punta Alta. Mientras que en el partido de Villarino la laguna más significativa es La Salada, con fines turísticos.

Las formaciones vegetales, cuyas especies en ocasiones adquieren el atributo de colonizadoras, prosperan desarrollando diferentes estrategias de adaptación ante condiciones, cada vez más hostiles exhibidas por ambientes diversos y cambiantes. A pesar de ello, en el suroeste bonaerense convergen tres provincias fitogeográficas: la Pampeana, Del Espinal y Del Monte (Cabrera, A., 1976, citado por Zinger, 2000) con comunidades adaptadas a las limitaciones ambientales del sector (Figura 1.4.5.a). La primera se hace presente a través del Distrito Pampeano Austral extendiéndose hasta el Salitral de la Vidriera, siendo las gramíneas - con acentuados caracteres xeromórficos - el tipo biológico dominante, aunque también aparecen, en extensiones variadas, comunidades de halófitas y psamófilas como biocenosis que responden a suelos salinos y arenosos respectivamente.

Figura 1.4.5.a. Provincias fitogeográficas



Fuente: Apezato, A. 2014



A medida que se avanza hacia el sur (partido de Villarino), se extienden, formando áreas ecotónicas de distintas dimensiones, las provincias del Espinal, con el Distrito del Caldén, cuya dominancia está dada por el *Prosopis caldenia* y la del Monte con el género *Larrea* en sus tres variedades como especies más representativas. En el espinal la vegetación natural presenta comunidades de monte xerófilo en el estrato arbustivo y pastizales de gramíneas (Cabrera, 1976). En la provincia del Espinal (Figura 1.4.5.b) las especies arbustivas que predominan son el chañar (*Geoffroea decorticans*), la jarilla (*Larrea divaricata*), el piquillín (*Caldenia microphylla*) y el algarrobo (*Prosopis flexuosa*).

Figura 1.4.5.b. Provincia del Espinal



Cabe resaltar además que las formaciones vegetales originarias, en su gran mayoría, se encuentran con diferentes grados de modificación o incluso, han desaparecido por completo debido a diversos motivos, entre los que sobresalen su potencial leñoso y el avance de la frontera agrícola.

De este análisis se desprende que los componentes naturales del paisaje experimentan una verdadera metamorfosis en el sudoeste bonaerense, una transición y superposición de caracteres pampeanos y patagónicos, la cual se manifiesta asimismo en otros aspectos como los signos que las actividades humanas imprimen al espacio, a partir de procesos de transformación ejercidos por la sociedad, en respuesta a políticas económicas y a las potencialidades particulares de cada sector. El conjunto de escenarios conexos, más allá de su valor en la actividad turística ofrece la oportunidad en la conformación de cadenas de valor al sistema productivo.



Siendo una estructura lineal, el acueducto atraviesa una serie de unidades y subunidades de paisaje natural Cono Aluvial antiguo del Río Colorado, Sistema Medanoso, Sistema estuarino, Complejo aterrazado de Bahía Blanca.

Cono aluvial antiguo del Río Colorado, incluye el valle actual (Figura 1.4.5.c) y sus terrazas, donde se realiza la toma de agua. En esta unidad se desarrolla el riego, y la actividad agrícola intensiva, entre ellas cultivos de trigo, alfalfa, cebolla, zapallo y girasol. El cultivo de cebolla es la actividad dominante y de mayor relevancia en toda la cuenca inferior del río Colorado. La misma se localiza dentro del área protegida de producción de frutas y hortalizas de la Patagonia. La sucesión de canales de riego y drenaje, asociado a las parcelas de cultivo, ocupación dispersa y población en localidades (Pedro Luro, Hilario Ascasubi, Mayor Buratovich y Teniente Origone), confieren al paisaje una gran diversidad.

Figura 1.4.5.c. Valle del Río Colorado



Sistema Medanoso, es un paisaje particular (Figura 1.4.5.d.), ondulado y abarca dos franjas medanosas paralelas orientadas de este a oeste, donde la actividad principal es la ganadería. Son suelos arenosos y en ciertos puntos susceptibles de afectados por erosión eólica. Esta situación cambia en torno a la localidad de Médanos donde existe un sistema productivo específico como es la explotación de ajos, mediante el uso de agua subterránea. Además de Médanos, también se encuentran otros centros urbanos de menos población como Argerich y paraje La Mascota, que comparten este paisaje, en una zona de transición ecotonal.



Figura 1.4.5.d. Médanos



Sistema estuarino (Figura 1.4.5.e.). Corresponde a diferentes niveles de avance y retroceso del mar en el paleo estuario de Bahía Blanca. Incluye la depresión del salitral de la Vidriera, zonas afectadas por la dinámica de mareas, suelos salinos y arcillo limosos.

El marco natural que lo caracteriza forma parte de la unidad geomorfológica de la llanura costera baja. En cuanto al ambiente propiamente marino, domina el estuario de la bahía Blanca. Según el relieve que lo rodea se lo define como un estuario de Planicie Costera, cuya forma característica es la de embudo. Esta particular configuración de la costa da a las aguas de la bahía la característica de tranquilidad, lo que la convierte en una recalada segura para las embarcaciones. Los suelos se caracterizan por una alta presencia de arcilla, la cual aumenta su espesor hacia el mar, lo que dificulta la construcción de viviendas e infraestructura. El sector pertenece al ambiente de humedal, área sujeta a la influencia del agua, en este caso de las mareas. La vegetación correspondiente a la zona costera es el matorral halófilo. El ambiente de planicies de marea y marismas es el dominio de especies pioneras o colonizadoras. Las halófilas son las únicas especies que prosperan aquí debido a las adaptaciones que poseen para tolerar el elevado contenido de sales presente en el suelo. Esta área es también el hábitat de los cangrejales. Estos cumplen un papel de vital importancia dentro del ecosistema por las múltiples funciones que desarrollan en la circulación de nutrientes, sedimentos y como presa de peces y aves.



Figura 1.4.5.e. Sistema estuarino



El paisaje del área es predominantemente natural, dado que las actuaciones humanas se limitan a ser puntuales. Las mismas están asociadas a los sectores portuarios (Puerto Cuatros, Puerto Ingeniero White, Puerto Galván), el Polo Petroquímico, y el Balneario Maldonado, de uso público y recreativo. Corresponde a espacios libres de ocupación productiva agropecuaria, solo algo de ganadería. Es un espacio donde coexisten diversos usos del suelo, que en ciertos sectores entran en conflicto por su incompatibilidad.

El espacio en el cual se encuentra enmarcado es panorámico, por la inexistencia de límites aparentes. La calidad visual intrínseca está definida por la geomorfología, que es uno de los elementos naturales que conforman el paisaje que más se destaca, mientras que la calidad visual del entorno inmediato se caracteriza por la presencia del mar. El nivel de sensibilidad es bajo, ya que los usuarios no manifiestan preocupación respecto a la introducción de cambios, como se evidencia en la gran cantidad de basura presente en algunos puntos del sector.

Complejo aterrazado de Bahía Blanca (Figura 1.4.5.f.). Comprende el talud que une la planicie que se extiende desde el sur de la Sierra de la Ventana, y los niveles aluviales del Napostá Grande, incluyendo su cauce actual. Corresponde a un paisaje urbano de ocupación densa, sobre la que se asienta la ciudad de Bahía Blanca y General Daniel Cerri. La presencia de tosca aflorando en los taludes y en las áreas erosionadas configura un elemento del paisaje importante.



Figura 1.4.5.f. Complejo aterrazado de Bahía Blanca



La fragilidad del soporte natural es heterogénea, ya que en los depósitos de sedimentos del río Sauce Chico (Figura 1.4.5.g.) y su brazo canalizado Canal Cuatrerros son fértiles y aptas para el cultivo, a diferencias de los salitrales cercanos, situación que no se evidencia hacia el norte de la localidad (Kraser, 2009). Las tierras fértiles han sido aprovechadas para la actividad hortícola bajo riego que se desarrolla en la periferia de la ciudad de Cerri.

Figura 1.4.5.g. Arroyo Sauce Chico





En el partido de Coronel Rosales se observa un predominio del paisaje rural, determinado por la actividad agrícola ganadera extensiva sobre un relieve llano, de vegetación herbácea con montecillos aislados introducidos en las entradas de las estancias y también alrededor de las viviendas, que cumplen las funciones de brindar sombra al ganado, actuar como cortinas de viento y a la vera de las rutas para descanso de los viajeros, intercalados con vegetación originaria constituida principalmente por chañares. Completan este paisaje cascos de estancia, viviendas aisladas, estaciones de ferrocarril, de servicio, molinos de viento y las redes de rutas, que le dan cierto grado de artificialización.

El paisaje urbano que corresponde a la ciudad de **Punta Alta**, presenta una estructura contenida por los limitantes físicos, la concentración de la vivienda y las vías de acceso a la ciudad. Dentro del mismo surgen diferentes paisajes definidos por los usos del suelo edificios, espacios verdes e industriales. Los mismos son producto de la sociedad, de las condiciones del sitio donde la ciudad está emplazada y de la evolución histórica que determina etapas de estancamiento o desarrollo que exteriorizan aspectos que se observan (Bróndolo, 2001).

En espacio urbano de la ciudad de Punta Alta se distinguen a grandes rasgos tres paisajes: de edificación compacta; el de periurbano; y el de las áreas verdes. El primero corresponde al área urbana consolidada, con predominio de viviendas unifamiliares, que alternan con edificios públicos, comercios de diversos tipos y espacios verdes de plazas y jardines. La característica sobresaliente de este paisaje es la continuidad de la edificación, en él se encuentran los principales edificios públicos y diversas instituciones educativas. Contiene además las edificaciones más antiguas de la ciudad, algunas de las cuales se encuentran abandonadas y en estado de deterioro, otras han sido recuperadas o restauradas para destino público o comercial. También en este sector se halla las dos estaciones del ferrocarril, integradas al espacio urbano por las nuevas funciones que cumplen, después del cese de actividades que cumplían.

El paisaje edificado se continúa hacia el norte, donde se concentran los barrios planificados que presentan como elemento distintivo una monotonía en el paisaje dada por el diseño estandarizado de las viviendas.

El espacio periurbano sin un límite preciso, se extiende como una franja periférica no continúa, con espacios vacíos y poblados, la cual se caracteriza por la alternancia de distintos paisajes debido a la mezcla de usos de suelo, dada por la coexistencia de actividades rurales y urbanas, la transicionalidad en el espacio y en el tiempo, consecuencia de la expansión de la ciudad que se desplaza cada vez más lejos e incorpora el ámbito rural próximo. Aparecen arboleadas y grupos de viviendas alternando con paisajes naturales.

El paisaje de las áreas verdes, corresponde a los parques (Sarmiento y San Martín) y a la Base Naval, donde el elemento predominante es la vegetación arbórea que acompaña la edificación presenta en cada una, juegos para niños en la primera e instalaciones militares y barrios de vivienda unifamiliares en la segunda.

El paisaje natural está caracterizado por el ambiente físico como el salitral, con algunas instalaciones puntuales muy dispersas y las áreas medanosas que constituyen otros dos tipos diferentes, los cubiertos de vegetación cuya fisonomía de forma ondulada de un color verde plateado dado por los olivillos y los médanos vivos, libres de vegetación. Además lo integran la franja

costera, que con sus características conforma diferentes aspectos variados: costa de fango y costa de arena.

En estos paisajes la variable visual relevante es el color que depende del relieve, el tipo de suelo, la vegetación o el agua. El color blanco caracteriza al salitral en época de sequía y en lagunas sectores, el rojizo por las plantas que lo habitan (salicornias), las ondulaciones verdes de los médanos o la llanura, el celeste de las aguas en las lagunas y el litoral marítimo.

1.4.6. Patrimonio cultural

Tomando en cuenta los dos aspectos que abarca el patrimonio, material e inmaterial analizaremos en primer lugar el patrimonio tangible, luego el intangible y los marcos legales específicos de protección. Al mismo tiempo y a efectos del presente trabajo consideramos al patrimonio con un criterio amplio, incluyendo de esta manera, aspectos, lugares o paisajes que la población valora.

En los últimos años algunos aspectos tanto del patrimonio tangible como intangible están siendo valorizados por grupos de turismo rural, promocionados por el Municipio de Villarino y el INTA. Esto ha permitido visibilizar y valorar aspectos propios del territorio local y asignarles un carácter patrimonial. En este sentido podemos diferenciar, localidades y áreas urbanas, áreas rurales y áreas naturales.

Figura 1.4.6.a. Patrimonio tangible e intangible



Ciertas actividades económicas como la producción apícola (Figura 1.4.6.b.) han adquirido una gran importancia y reconocimiento. Este tipo de producción es indicadora de una calidad ambiental que justifica la aplicación del concepto de comarca productiva. La existencia de una bodega, viñedos y una producción de vino específica en Médanos se asocia igualmente a una condición específica y al intento de hacer reconocer un “terroire”, vinos relativamente cerca del mar y en suelos medanosos. Es un punto significativo en relación a recorridos turísticos rurales.

Figura 1.4.6.b. Producción Apícola



Algunos productos o prácticas productivas son valorados mas allá de lo económico y esto se expresa en fiestas locales o regionales que por su permanencia en el tiempo adquieren un valor patrimonial. Es el caso de la Fiesta Provincial de la Cebolla, desarrollada en Hilario Ascasubi (Figura 1.4.6.c.) o la Fiesta Nacional del Ajo, en la localidad de Médanos. Ambas fiestas son las más reconocidas por los habitantes del partido comprendidas como parte del **Patrimonio Cultural Inmaterial**.

Por otra parte, el peso demográfico de los inmigrantes de origen boliviano presentes en el partido de Villarino, y preferentemente en las localidades del Valle Bonaerense del Río Colorado, ha dado lugar a la conformación de la Colectividad COBOLVI, que desarrolla diferentes actividades, expresiones populares y festividades culturales en ciertas épocas del año. Un ejemplo son las fiestas asociadas a la Virgen de Urkupiña. Y las Fiestas de la Colectividades que se desarrollan.

Figura 1.4.6.c. Fiesta Provincial de la Cebolla. Hilario Ascasubi



En cuanto al **Patrimonio Arquitectónico Urbano** es posible identificar los siguientes para el Partido de Villarino:

- La Sinagoga de la localidad de Médanos (Figura 1.4.6.d), declarada Monumento Histórico Provincial en 2002. La construcción de la sinagoga de Médanos comenzó en 1913 y la inauguración se realizó dos años después. Actualmente es una de las pocas huellas que quedan de la vida judía en dicha ciudad. Su última refacción fue en el año 1970. También forma parte del patrimonio local el cementerio judío, ubicado frente al cementerio municipal, a dos kilómetros de la plaza central, sobre una calle de asfalto conocida como la ruta de Ombucta. Se calcula que el Cementerio Israelita (Figura 1.4.6.e) de Médanos fue inaugurado entre 1901 y 1904. El ex Centro Juventud Unida Israelita, se inauguró en 1932 como Centro "Juventud Unida Israelita". Aquí funcionó la tercera y última escuela hebrea que tuvo Médanos, hasta 1986. La panadería "La Estrella" es una panadería con mucha historia para la colonia judía de Médanos. Uno de los hijos de la familia Ordines -actual propietaria del local- toma los pedidos y atiende al público de la panadería. Vende la misma galleta y las mismas coronas de espigas saladas que hacía Ezequiel Goldin, el primer dueño del negocio, en los años 50.

Las baldosas antiguas, el horno, el cielorraso alto y algunos de los armarios, donde hoy se exhiben las facturas en la panadería, son los mismos que tenía Goldin.



Figura 1.4.6.d Sinagoga en Médanos



Figura 1.4.6.e. Cementerio Israelita





- Colonia Monte la Plata, es una pequeña colonia fundada por alemanes del Volga provenientes de Odessa en proximidades del Mar Negro quiénes llegaron a las cercanías de Teniente Origone en 1906. Eran agricultores, productores de trigo, católicos y poseedores de una tradición fuertemente arraigada en los grupos familiares que se instalaron. Su estructura conserva aún atractivos de interés, fundamentalmente para los numerosos descendientes de alemanes del Volga que ven a una escala reducida, todas las características de sus formas tradicionales de ocupación espacial. La iglesia, el cementerio, la antigua escuela conforman, junto a las casas aún existentes, un conjunto que potencialmente puede ser desarrollado como lugar de encuentro periódico así como lugar de visita o de memoria.
- Complejo Fortín Mercedes, se encuentra localizado a 2 km. de la localidad de Pedro Luro, a la vera del río Colorado. Se accede por ruta Nac. N° 3, km. 808, desde allí 2 Km. de camino pavimentado. Sitio histórico en las márgenes del río Colorado, el Fortín Mercedes, fue baluarte de las campañas en la Conquista del Desierto del Brigadier Juan Manuel de Rosas y el General Julio Argentino Roca. Hoy es parte del complejo salesiano, allí se halla el Santuario de María Auxiliadora (Patrona del Agro Argentino), donde se encuentra la cripta que guarda los restos de Ceferino Namuncurá. Además también se encuentra el Colegio San Pedro y el Museo Regional Misionero. A orillas del río Colorado, la reproducción de un fortín militar del siglo pasado y varios edificios destinados a la labor educativa específica, constituyen los principales atractivos.
- El Fortín Mercedes (Figura 1.4.6.f.) fue erguido por orden de Don Juan Manuel de Rosas durante la Campaña al Desierto del año 1833, con la denominación de Fortín Colorado. Fue reconstruido por el Ejército Argentino en 1966, brindando una interesante imagen de uno de los períodos más significativos de la historia regional.

Figura 1.4.6.f. Fortín Mercedes





- Santuario María Auxiliadora (Figura 1.4.6.g.), ubicado en inmediaciones del fortín histórico, dentro del Complejo de Fortín Mercedes (Pedro Luro), se encuentra el Santuario de María Auxiliadora - Patrona del Agro Argentino – construcción de notables líneas arquitectónicas, cita de incontables devotos y peregrinos. El altar mayor, de puro estilo romano, descansa sobre un hermoso capitel sostenido por dos columnas; en el centro, entre los mármoles rojos, se venera el cuadro de María Auxiliadora. La pintura es obra del ex-alumno del Oratorio de Turín, José Rollini, bendecida por San Juan Bosco, fue traída en 1885 a la Argentina por Monseñor Cagliero, para presidir las Misiones Salesianas.

Figura 1.4.6.g. Santuario María Auxiliadora



- Museo Regional Misionero Padre Juan Vecchi, en Pedro Luro. Reinaugurado el 1ro de octubre de 2000, el nuevo edificio abarca 1036 metros cubiertos. El Museo Regional Misionero es uno de los más modernos, completos e interesantes de la Patagonia. Su objetivo es hacer conocer ciertos aspectos de la región y las características de la obra salesiana, la primera Congregación en todo el mundo.

La nueva construcción cuenta con cuatro salas dotadas de moderna tecnología que otorgan realce a la exposición de más de 6000 piezas. La preservación del material se asegura con modernos sistemas de climatización y seguridad contra incendios. Se caracteriza por la calidad e importancia de piezas botánicas, zoológicas y mineralógicas, además de numerosos testimonios históricos relacionados con la vida de los Salesianos en la Patagonia.



En cuanto al **Patrimonio Natural** se puede mencionar:

- Reserva Natural de Usos Múltiples Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde. Área natural protegida, está a cargo del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (Dirección Provincial de Recursos Naturales) y se ubica en la costa sudoeste de la provincia de Buenos Aires frente a los partidos de Coronel Rosales, Bahía Blanca y Villarino. Fue declarada Reserva Natural Provincial de Usos Múltiples el 17 de abril de 1998. La superficie de la Reserva Natural comprende la Península Verde, las islas Zuraita, Bermejo, Trinidad, Embudo, Conejo, Wood, Ariadna e islotes menores, los cuales representan 30.000 has. y sumándole el área de bancos y aguas circundantes hacen un total de 180.000 has. Su importancia radica en ser un humedal que sirve de soporte alimenticio para numerosas aves migratorias y permanentes Ej.: chorlos playeros, gaviota cangrejera, flamencos, gaviotines, zorra de agua, etc. La presencia de un área protegida genera una zona de amortiguación frente a un creciente polo industrial y además protege la zona de desove de especies ictícolas de interés comercial y deportivo. Es la ruta migratoria y de descanso de ballenas y orcas, alberga también al delfín picudo, lobos marinos, toninas, morsas.

Un aspecto igualmente valorado es la existencia de pozos hidrotermales, que son explotados por sus particularidades terapéuticas. Podemos mencionar por la proximidad a la toma de agua, las Termas de Ceferino de Pedro Luro y en Médanos el Complejo Termal próximo a la localidad.

- Termas Ceferino Namuncurá. A la altura del Km. 809 de la ruta Nacional N° 3 y tras un corto trayecto de camino pavimentado, y a 1 km. de la localidad de Pedro Luro se hallan las Termas Ceferino Namuncurá. Las aguas surgen de una profundidad de 967 mts., por su salinidad, temperatura y elevado contenido de elementos se la considera hipermarina, hipertermales y fuertemente mineralizadas, lo que las hace inigualables, no sólo para la terapia de un amplio espectro de afecciones sino también como tratamiento antiestrés y preventivo.

Estas aguas hipermarinas e hipertermales surgen desde una profundidad de 765 metros y con una temperatura de 74 ° C. Son tres veces más salinas que las aguas del mar y contienen boro, azufre, hierro, yodo, cloro, magnesio, y otros minerales en menor proporción, que le confieren propiedades curativas en casos de anemia, raquitismo, forunculosis, reumatismo, artritis, artrosis, lumbociática, trastornos circulatorios, enfermedades de la piel y afecciones ginecológicas. Además poseen efectos paliativos, preventivos, relajantes, reconstituyentes, tonificantes y antiestrés. Otra posibilidad que brinda este lugar son los Baños Públicos Termales, que es un pabellón externo con una pileta con agua termal para cinco personas y cinco cubículos con bañeras individuales para balneoterapia, sala de relajación, masajes relajantes y descontracturantes, fangoterapia, piedras calientes, reflexología y pedicuría.

- Otros de los recursos naturales valorados como Patrimonio Natural es la Laguna La Salada (Figura 1.4.6.h), ubicada a 4 km al norte de la localidad de Pedro Luro, por camino no pavimentado y por acceso de RN 3, km 808. La Laguna La Salada, tiene aproximadamente 400 has. de extensión y una profundidad de 6 mts. Si bien posee fines recreativos, de ocio, esparcimiento y turísticos, el mismo forma parte de la identidad de los habitantes lurenses, y del partido en general. Siendo hoy uno de los puntos turísticos a nivel regional muy concurridos en temporada de verano, por las diversas actividades posibles de realizar (camping, windsurf, kayak, competen-



cias de natación, ciclismo, pesca deportiva entre otros). El paseo alrededor de la laguna permite diferenciar entre la zona natural de montes y bañados del sector con características urbanas que ofrece frondosa vegetación, servicios y comodidades.

Figura 1.4.6.h. Laguna La Salada



En el espacio urbano de Bahía Blanca, es posible diferenciar categorías patrimoniales de análisis según menciona Pinassi (2016), entre las que se encuentran en la Figura 1.4.6.a.

Figura 1.4.6.a. Categorías patrimoniales en Bahía Blanca



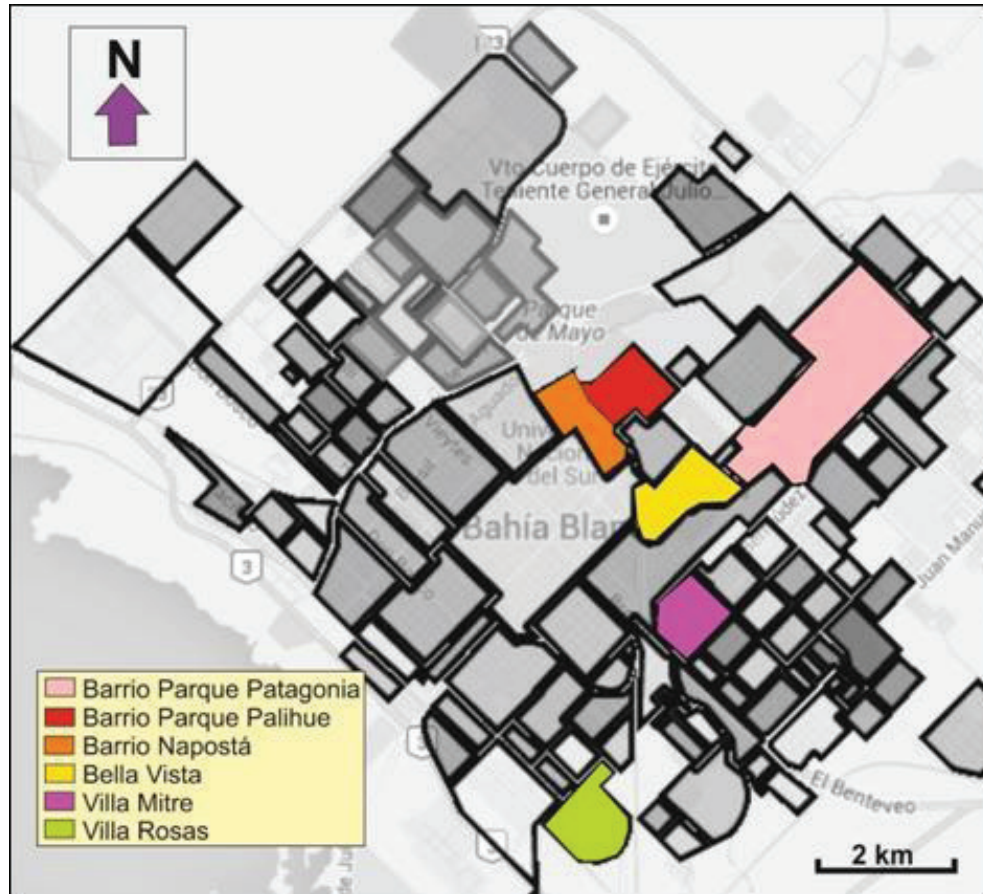
Fuente: Pinassi (2016).

Dadas a las características de gran extensión que implica el casco urbano de la ciudad de Bahía Blanca, y la diversidad de categorías patrimoniales existentes en la misma, se hará mención solo de las categorías patrimoniales que podrían verse afectadas o no, por el área de trayectoria del acueducto.

En este contexto, respecto al **patrimonio arquitectónico urbano**, se identifican los barrios de uso residencial con características intrínsecas uniformes, quedando por fuera de análisis el centro histórico, la Avenida Alem y Avenida Colón con sus respectivos edificios emblemáticos. El patrimonio arquitectónico urbano comprende aquellos espacios y obras que tienen lugar en el ámbito de la ciudad, que guardan un valor desde su perspectiva histórica, cultural, arquitectónica o paisajística y que deben ser preservados como señas de la identidad local. Los barrios de uso residencial de patrimonio arquitectónico, definen una identidad que los diferencia de otros sectores del centro urbano. Entre estos se destacan: Bella Vista, Villa Mitre, Villa Rosas, Barrio Napostá (y en su interior Comahue), Barrio Parque Palihue y Patagonia (Figura 1.4.6.i).



Figura 1.4.6.i. Barrios de la ciudad de Bahía Blanca, con valor patrimonial



Fuente: Pinassi, C. 2016

Del conjunto de los barrios se destaca el Barrio Bella Vista (Figura 1.4.6.j), localizado hacia el Noroeste del Parque Independencia. El mismo se constituye como uno de los cuatro barrios más antiguos de la ciudad, conjuntamente con Villa Mitre, el Barrio Noroeste y San Martín. Los atributos paisajísticos se encuentran dados por su trama particular: calles y veredas angostas, residencias sobre la línea municipal y presencia notoria de viviendas de arquitectura de estilo italianizante (fachadas altas de ladrillos a la vista, con pilastras como elementos ornamentales). Se debe resaltar, que en algunos sectores las intervenciones de corte moderno quiebran con la homogeneidad del barrio.



Figura 1.4.6.j. Barrio Bella Vista



Otros de los dos barrios implicados por el área de influencia del trazo del acueducto son el Barrio Parque Palihue y el Barrio Parque Patagonia, ambos declarados como “áreas patrimoniales” de la ciudad. Localizados al Norte y Noreste del centro de la ciudad, respectivamente, ambos funcionan como espacios residenciales habitados por pobladores de condición socioeconómica media alta y alta. Las grandes mansiones, con estilos representativos del casablanquismo, otras con derivaciones pintoresquistas y la gran mayoría con un corte moderno (algunas racionalistas y otras más bien organicistas), denotan el principal tinte destacado de los sectores. La forma de la trama urbana en ambos casos, no responde al tipo ortogonal, sino que se quiebra esta configuración y se adoptan líneas curvas en la estructuración del plano. Una diferencia entre ambos, es el tratamiento del espacio público (veredas y calles), mientras que en el Barrio Palihue los jardines delanteros de las casas, con diferentes diseños, borran los límites entre el espacio público y privado y las vías de circulación vehicular se encuentran pavimentadas, en gran parte del Barrio Patagonia no se da de esta manera. Éste se caracteriza, por la presencia de calles de tierra consolidada, articuladas con aquellas adoquinadas en la actualidad (Pinassi, 2016).

El **patrimonio verde urbano**, comprende aquellos espacios dentro de la trama urbana que guardan algún valor ya sea desde su perspectiva histórica, cultural, de diseño o desde su interés paisajístico, debido a la presencia de vegetación, natural o de origen antrópico, que presentan una funcionalidad vinculada al esparcimiento y la recreación, o que desde su aspecto visible constituyen un área homogénea dentro del contexto de la ciudad.

Bahía Blanca cuenta con diferentes espacios verdes de carácter público, que de acuerdo a la clasificación establecida por Ercolani, P. (2005), se pueden catalogar según su dimensión y forma en: parques urbanos, parques lineales, plazas y plazoletas. En Tabla 1.4.6.b, se reflejan los espacios más representativos y su localización dentro de la ciudad. La mayoría de ellos se emplazan en el sector Norte, quedando un vacío en la parte Sur de la trama urbana. Si bien existen disímiles espacios verdes, no todos ellos forman parte del acervo patrimonial. Dada su valoración histórica y cultural, se pueden



destacar entre los más relevantes: la Plaza Rivadavia, el Parque de Mayo, Parque Independencia y el Paseo de las Esculturas. Dichos sectores se configuran como áreas patrimoniales legitimadas a escala local, a excepción de la primera que se encuentra declarada Lugar Histórico Nacional.

Tabla 1.4.6.b. Principales espacios verdes en Bahía Blanca

CATEGORÍA	ESPACIO VERDE PÚBLICO	LOCALIZACIÓN
Parques urbanos	Parque de Mayo	N
	Parque Independencia	NE
	Campana al Desierto	NE
	Parque de la Ciudad	NO
	Complejo Marítimo Almirante Brown	O
	Parque Illia	SO
	Parque Noroeste	SO
Parques lineales o paseos	Parque Vicente Boronat	NE
	Paseo de las Esculturas	N
	Paseo de la Mujer	N
	Paseo calle Cuyo y continuación por 17 de Mayo	N
	Paseo Arroyo Napostá	N
	Paseo calle Drago (altura 2600)	S
	Paseo Av. Cabrera.	N
	Paseo Juan D. Perón (Carrindanga)	N
Plazas y plazoletas	Paseo del Humedal y Frente Costero	SO
	Plaza B. Rivadavia	C
	Plaza Pellegrini	C
	Plaza Brown	C
	Plaza Bartolomé Mitre	E
	Plaza 17 de Octubre	NO
	Plaza Mariano Moreno	NO
	Plaza "El Tambor de Tacuarí"	NO
	Plaza Vista Alegre	NO
	Plaza Central (Palihue)	N
	Plaza Hugo D. Eiguizarre	N
	Plaza Capitán D. L. Guadagnini	SE
	Plaza Ejército Argentino	SE
	Plaza Crucero A. Gral. Belgrano	SE
	Plaza Villa Rosario Sur	S
	Plaza de los Chilenos	S
	Plaza Barrio Patagonia	S
	Plaza Las Colonias	SO
	Plazoleta Shecheine	N
	Plazoleta Centro de Gestión Comunal Villa Mitre	S
Plazoleta Germán García	N	
Plazoletas Payró y Dorrego	C	

Fuente: Pinassi, 2016.

El Parque de la Independencia o comúnmente llamado Parque Independencia (Figura 1.4.6.k), se concretó en el año 1911 en el barrio de Tiro Federal. Su nombre se debe a la fecha programada para su habilitación, el 9 de julio de 1916, que nunca llegó a concretarse. El Jardín Zoológico de carácter municipal, que funcionó hasta el año 2014, tuvo su gestación durante dicho periodo.



Actualmente el espacio verde se visualiza como un sector degradado, tanto en su fisonomía como en la percepción que se tiene del mismo. Sin embargo, funciona como espacio para la recreación, el esparcimiento y el deporte por parte de los vecinos, principalmente durante la semana, y el fin de semana, congrega a visitantes y residentes de otros barrios de la ciudad, dado que tiene lugar allí la “Feria de la Ciudad”: un numeroso conjunto de stands que venden diferentes productos: informáticos, juguetes, calzado y principalmente ropa. En torno a éste se han instalado una serie de puestos móviles de venta de comida rápida.

En la actualidad, existen algunos lineamientos tendientes a la puesta en valor de un sector del parque, pretendiendo instalar allí un observatorio astronómico, dado el espacio que alberga, la altitud del terreno y la carencia de iluminación urbana, condiciones propicias para la observación de fenómenos astronómicos. Por el momento, dicha propuesta ha quedado solamente en la esfera de la planificación.

En cuanto al estado de conservación del Parque Independencia, el mismo se encuentra en una situación de rápida intervención urbana, que lo reacondicione como sitio de ocio, respondiendo a la demanda del barrio en el cual se emplaza, como así también al conjunto de residentes y visitantes que acuden a él durante su tiempo libre. En otros casos, como en el Parque Campaña al Desierto, si bien se identifica como tal desde el punto de vista de la planificación urbana, en la actualidad no alberga equipamiento o instalación alguna que denoten tal caracterización.

Figura 1.4.6.k. Parque Independencia



Dentro de la categoría de **Patrimonio cultural inmaterial**, intangible o vivo comprende los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas -junto con los instrumentos, objetos, artefactos y espacios culturales que les son inherentes- que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural. Este



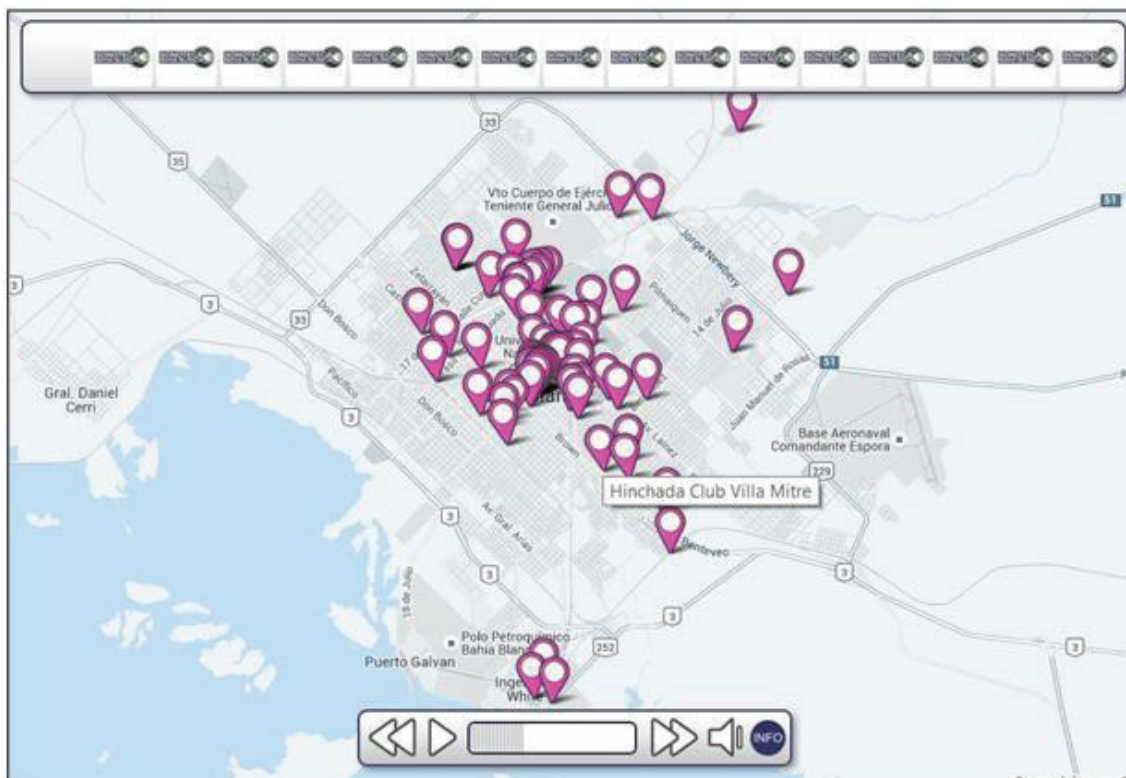
patrimonio cultural inmaterial, que se transmite de generación en generación, es recreado constantemente por las comunidades y grupos en función de su entorno, su interacción con la naturaleza y su historia, infundiéndoles un sentimiento de identidad y continuidad y contribuyendo así a promover el respeto de la diversidad cultural y la creatividad humana.

A pesar de que Bahía Blanca no presenta un componente cultural que forme parte de su patrimonio vivo que se encuentre fuertemente posicionado en el espacio vivido de los residentes, se identifican disímiles expresiones que estructuran parte de la identidad local. Entre ellas se encuentran: La Feria Municipal de Artesanos que se realizan en la Plaza Rivadavia; el Encuentro Nacional de Artesanal; Feria de Economía Social y Solidaria; y Bahía Blanca Che.

Entre las fiestas populares: “Fiesta Nacional del Camarón y el Langostino” y la “Fiesta Regional de la Historia de la Carne”. Respecto a las festividades religiosas, la celebración más representativa la alcanza las fiestas patronales de la Virgen Ntra. Sra. de la Merced, patrona de la ciudad. Y con menos alcance la Fiesta de la Virgen de Urkupiña y la Fiesta de San Silverio, desarrollada esta última en la localidad de Ingeniero White.

Se suma otros eventos que forman parte del patrimonio cultural como son la Feria Internacional de Platos Típicos y la Feria de las Colectividades Extranjeras. Por último, uno de los proyectos que se debe enmarcar dentro de los componentes inmateriales de la cultura, es el denominado: “Sonoteca Bahía Blanca” (Figura 1.4.6.1).

Figura 1.4.6.1. Mapa sonoro de Bahía Blanca



Fuente: <http://www.sonotecabahiablanca.com>



Bajo la conceptualización de “paisaje, entorno o medio sonoro”. En este contexto, se preservan dichas expresiones a través de un registro, a fin de resguardarlo para generaciones futuras. Es así que se pueden escuchar sonidos de un partido de básquet, de distintas ferias de la ciudad, expresiones musicales, de animales endémicos de la región, entre otros. Cabría analizar si realmente todos los sonidos forman parte del patrimonio colectivo bahiense o estructuran simples entornos sonoros. Más allá de ello, la iniciativa representa una importante acción de gestión, tendiente a la trasmisión de los comportamientos socioculturales, expresados a través del sonido.

Finalmente, dentro de los Nuevos Patrimonios se encuentran dos componentes. El primero de ellos, lo configura un elemento patrimonial que forma parte de lo que Ashworth y Hartmann (2005 citado en Norrild, 2005), denominan patrimonio del horror, o en palabras de Prats (2005): patrimonios incómodos, es decir aquellos lugares en los cuales se ha atentado violentamente contra la vida de personas inocentes. En este ámbito, en Bahía Blanca se localiza el sitio donde funcionó el centro clandestino de detención “La Escuelita”, durante el periodo de la dictadura cívico militar entre 1976 y 1983. El sitio, localizado en los terrenos del V Cuerpo del Ejército, sobre el camino de La Carrindanga, que alberga únicamente parte de los cimientos de los edificios, sólo cuenta con un cartel referencial, de gran tamaño.

Por otro lado, y encuadrado dentro del patrimonio territorial, ambiental o integral, puede destacarse la colonia de loros barranqueros (Figura 1.4.6.m.) localizada en Avenida Cabrera.

Figura 1.4.6.m. Barranca de la Colonia de Loros





Si bien constituyen componentes dinámicos del patrimonio natural, su emplazamiento en el ámbito urbano, determina un vínculo especial con el territorio antropizado, otorgando un valor mayor a dicho conjunto de aves. De acuerdo a lo manifestado por especialistas, esta colonia se configura como la única que tiene lugar dentro de una ciudad, por lo que su apreciación debería ser mayor.

A nivel local, existen tres ordenanzas, destacadas en el Plan de Desarrollo Local de Bahía Blanca (BID & Municipalidad de Bahía Blanca, 2010) como clave, que hacen al manejo de los recursos culturales y que encuadran el accionar sobre los bienes patrimoniales a nivel municipal. La primera: Ordenanza N° 7.959, crea el Registro Municipal para la Preservación del Patrimonio Arquitectónico y Urbano del Partido de Bahía Blanca. En ésta se destacan diferentes bienes y sectores de relevancia patrimonial, declarados como parte del patrimonio histórico cultural de la ciudad y el distrito. Dicha Ordenanza, sancionada en 1994, legitima el Inventario de Patrimonio Arquitectónico y Urbano del Partido de Bahía Blanca, desarrollado en 1992. La misma, debido a las altas y bajas de bienes patrimoniales, ha quedado obsoleta, siendo modificada por aquellas que en forma puntual introducen modificaciones; la segunda: Ordenanza N° 12.600: implanta el Programa de Solidaridad Cultural. La Ordenanza N° 12.711: crea el Instituto Cultural de Bahía Blanca, con funciones de implicancia directa sobre el patrimonio cultural local, principalmente los museos y el desarrollo de algunas festividades.

Cabe destacar, que a nivel municipal, además de dicho organismo, existe una “Comisión Asesora Permanente Ad Honorem”, conformada por diferentes representantes, que funciona como órgano consultivo en temas patrimoniales. La misma ha sido creada por Ordenanza N° 3929. Si bien ésta se aboca a temas particulares vinculados al patrimonio local, la gestión de propuestas se sujeta al mero tratamiento de intervenciones arquitectónicas en bienes con declaratoria. En el mismo sentido, se destaca en el ámbito de la Municipalidad de Bahía Blanca la Dirección de Planeamiento Urbano, cuyas funciones se vinculan principalmente con los bienes inmuebles de carácter histórico, a través del Área de Patrimonio Arquitectónico.

Además de la normativa establecida, es importante mencionar a la Ordenanza N° 7.505, sancionada el 30 de julio de 1993, referida a la transferencia de la cuota de aprovechamiento urbanístico de inmuebles afectados a restricciones, por ser considerados de interés histórico, arquitectónico y urbanístico.

Para la localidad de General Daniel Cerri, se tendrá en cuenta el área de influencia y de recorrido por donde pasará el acueducto, haciendo mención de las áreas patrimoniales que podrían verse afectadas.

En cuanto al **patrimonio arquitectónico urbano**, cabe mencionar:

- Fortín Cuatrerros: situado en el Paso de los Cuatrerros hacia finales del siglo XIX, adquiere ese nombre siendo conocido como Fortín Paso de los Cuatrerros y posteriormente Fortín Cuatrerros. Ubicado sobre una de las márgenes del Río Sauce Chico. Actualmente el área es una mezcla de escenarios de tiempos distintos. La casa Azotea (Figura 1.4.6.n), construida a fines de 1888, pertenecía a Ernesto Tornquist posteriormente fue adquirida por la familia Sansinena. Podría ser



considerada patrimonio vernáculo, puesto que su construcción responde a casas características de las estancias del Partido de Bahía Blanca y Sudoeste Bonaerense conocida como casa fortín, que funcionaba como vigías y daban albergue a los peones de campo.

En el año 1944, fue declarado Monumento Histórico Nacional por Decreto Provincial 14.119 de la Comisión Nacional de Museos y de Monumentos y Lugares Históricos.

Figura 1.4.6.n Casa Azotea. Década de 1960



- Museo Fortín Cuatrerros: en 1981 se establece mediante Decreto del Municipio de Bahía Blanca la instalación de un museo dependiente del Museo Histórico y de Ciencias Naturales de Bahía Blanca. Se inaugura el 10 de septiembre de 1983 como Museo Fortín Cuatrerros. En el año 1997 fue declarado Monumento Histórico Provincial por ley 11.918. Además también ha sido declarado de Interés Histórico Provincial incorporado al Patrimonio de la Provincia de Buenos Aires de la Cámara de Senadores de la Provincia (Figura 1.4.6.ñ.).

Figura 1.4.6.ñ. Museo Fortín Cuatrerros



- Frente al Fortín Cuatrerros pasaba el antiguo camino desde Bahía Blanca a Carmen de Patagones, hoy conocida como Avenida Plácida Pernici (camino lindero por donde se proyecta la traza del acueducto), donde se encontraba La Pulpería que fue declarado Lugar Histórico (Pupio y Perrière, 2013).

- Panadería El Fortín. Fue construido por la familia Pollatini como boliche en el antiguo camino a Carmen de Patagones, ubicado a 300 metros del Fortín Cuatrerros, fue habilitado en 1913 como Panadería La Mundial. Presenta un estilo típico de los pueblos de la región pampeana, de construcción con entramado de ladrillos a la vista. Uno de los productos más reconocidos de esta panadería, que funciona actualmente, son las tortitas negras y el pan galleta de campo.

Dentro de la categoría de **Patrimonio cultural inmaterial**, para la localidad de Cerri, se encuentra la Fiesta Regional de la Historia de la Carne (Figura 1.4.6.o), asociada a los años de esplendor de la industria de la carne, que estuvo asociada a la firma Sansinena. Considerada y declarada como un evento de interés por el Honorable Consejo Deliberante de Bahía Blanca (Ordenanza HCD-524/2011). Sus actividades tienen lugar en la plaza de Cuatrerros Viejo y en el Museo Cuatrerros.

Figura 1.4.6.o. Fiesta Regional de la Historia de la carne. General Daniel Cerri





Respecto a la localidad de Punta Alta, si bien en esta primera etapa no se vería afectada por la construcción del acueducto, posiblemente se vea favorecida por el abastecimiento de agua potable desde Bahía Blanca, haciendo uso de las instalaciones de infraestructura ya existentes. Por tal motivo, se hará mención de manera muy generalizada, sobre sus principales recursos patrimoniales, entre ellos cabe mencionar: el Teatro Colón inaugurado en 1931 por iniciativa de los inmigrantes italianos; el Museo histórico Pedro E. Giachino dependiente de la Dirección de la Cultura, creado en 1982, pasó a la gestión municipal en 1986 por Ordenanza n° 1603; el Museo de Ciencias Naturales Carlos Darwin fundado en 1990; Museo Naval Base Puerto Belgrano; Museo Histórico Nacional y Museo Histórico de la Infantería Marina; el Museo Histórico Crucero A.R.A General Belgrano; y el Museo Histórico del Centro de Veteranos de Guerra y Familiares de Caídos de Malvinas “VGM Sequeiros Jerez”. Además de los antes mencionados patrimonios arquitectónicos urbanos, también lo integran el Cine Español, declarada como patrimonio arquitectónico de la ciudad por Ordenanza n° 2735 y el Monumento de las Provincias.

En cuanto al Patrimonio Cultural Inmaterial, se puede mencionar ferias locales como las Ferias Encantadas; la Feria de Agrupación Solidaria Punta Alta y las Ferias de Punta. Se suma las diversas actividades que desarrollan los Centros de Residentes Provinciales presentes en la localidad.

1.4.7. Uso del suelo

En la mayor parte de los 120 km aproximados de recorrido del acueducto el mismo ocupa el espacio que actualmente es servidumbre del ferrocarril, en algunos trayectos corre paralelo a la ruta y cuando ingresa a la ciudad de Bahía Blanca lo hace por zonas escasamente pobladas hasta llegar a una de las avenidas hoy en día más transitadas para conectar el centro de la ciudad con los Barrio Patagonia, Las Acacias, Aldea Romana, Molina Campos y Patagonia Norte, entre los principales. Por otra parte, por esta calle de dos carriles por cada sentido de circulación se accede a los principales centros comerciales de la ciudad: el Bahía Blanca Shopping y el Centro Comercial Paseo del Sol en donde funciona un hipermercado WalMart. Además esa Avenida Cabrera en dirección contraria al centro desemboca en una rotonda que deriva a la izquierda hacia el Camino Sequiscentenario y por allí se accede a la RN33, a la RN3 Sur y a la RN35, y hacia la derecha conduce al Aeropuerto por la ex RN3, a la RP51 y al empalme con la RN3 Norte.

Estas vías serán afectadas en la etapa de la construcción del acueducto y luego serán reparadas para volverlas a su estado actual, por lo que el detalle de este impacto se analizará en el informe final del EIA.

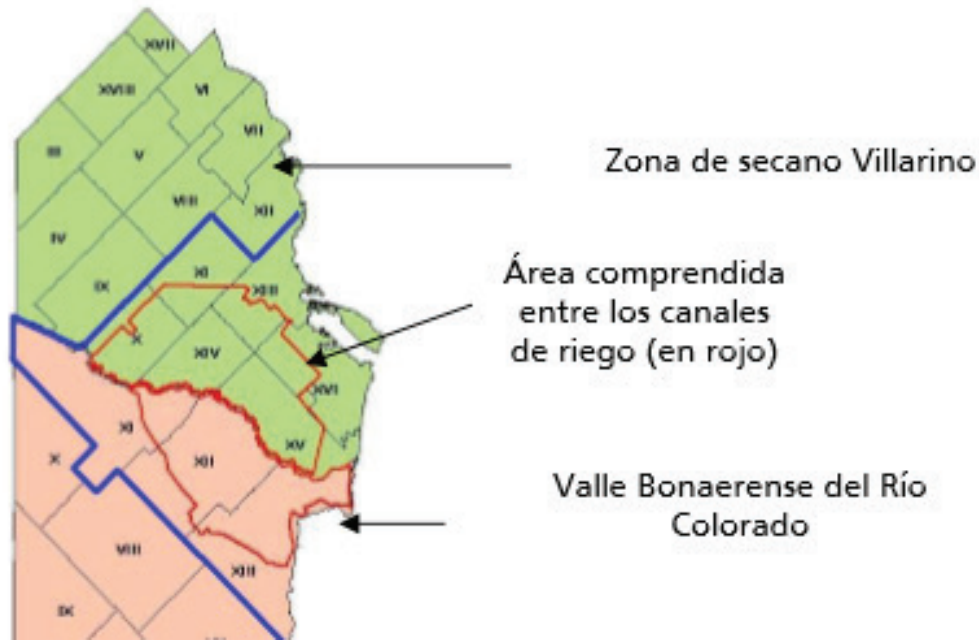
1.4.8. Actividades económicas

1.4.8.1. Partido de Villarino

Dentro del partido de Villarino se determinaron dos subzonas a ser analizadas: la zona bajo riego correspondiente al Valle inferior del Río Colorado y la del secano. La ubicación de las mismas se observa en la Figura 1.4.8.1.a. donde el área marcada con verde corresponde al partido de Villarino.



Figura 1.4.8.1.a. Partido de Villarino: zona de secano y zona sur bajo riego



Fuente: Iurman (2010)

Aunque en el partido se desatacan la agricultura y la ganadería, también es posible encontrar otras producciones tales como: frambuesas, miel, sal, quesos, chacinados, dulces y conservas, además de artesanías en tejido e hilado, soguería, talabartería, cuchillería, cerámica, tallado de madera, cestería, alfarería y artesanía contemporánea. En tanto, en Algarrobo se encuentra un molino harinero de gran importancia para la región. Otra actividad relevante en la zona es la apicultura, con más 250 productores.

También sobresalen la producción de aromáticas (lavanda, melisa, cedrón, orégano, salvia, tomillo, etc) y vinos de alta gama. En ambos, el riego es por goteo obteniendo el agua de perforación.

Por otra parte, existen varios establecimientos dedicados a la actividad turística que explotan las condiciones rurales del paisaje. Entre ellos se destacan el aprovechamiento de aguas termales, gastronomía, hotelería y paseos dentro de las granjas. Asimismo, algunos establecimientos agropecuarios han incorporado el turismo rural.

VILLARINO ZONA BAJO RIEGO (CORFO)

La zona bajo riego del Valle Inferior del Río Colorado comprende los municipios de Villarino y Carmen de Patagones; está conformada por cinco localidades y posee una población total cercana a los 35.000 habitantes. A los fines de este trabajo sólo será considerada la región ubicada en el partido de Villarino que está formada por las localidades de Mayor Buratovich, Pedro Luro e Hilario Ascasubi.

En la zona se encuentra CORFO (Corporación de Fomento del Valle Bonaerense del Río Colorado). Es un ente autárquico con capacidad de derecho público y privado creado por Ley Provincial 6245, el 3 de Febrero de 1960, con el objetivo de administrar el servicio de riego del Río



Colorado en ambos partidos. En este marco se establece que dicho organismo tiene jurisdicción sobre 530.419 has, correspondiéndole al partido de Villarino 319.388 has. Sobre este total, 137.565 has están empadronadas con concesión de riego con canales como los que se muestran en la Figura 1.4.8.1.b, siendo 86.995 has correspondientes al partido de Villarino, regándose en la actualidad el total de las has con concesión. En 1976, los gobernadores de las provincias de Buenos Aires, La Pampa, Río Negro, Mendoza y Neuquén, conjuntamente con Nación, firmaron un acuerdo en el que se otorgaba a cada provincia un cupo de agua, y dentro de ese marco de creó el COIRCO (Comité Interjurisdiccional del Río Colorado).

Figura 1.4.8.1.b. Canales de riego -CORFO



Fuente: IICA (2012)

A modo de descripción general puede decirse que el 13% de la superficie implantada total es perenne, el 54% de suelo no está implantado, y el 8% del territorio está ocupado con bosques. El 75% de los productores se dedica la actividad ganadera, y dentro de este porcentaje el 55% realiza pastoreo rotativo intensivo (Iurman, 2016).

En la zona se localiza una gran cantidad de productores que, en general, presentan una pequeña y mediana escala. Se destaca el **cultivo de la cebolla**, cuyo principal destino es la exportación, representando el 89.3% del Producto Bruto Agropecuario de la región en la campaña 2015/16 (Lucanera, G.; Castellano, A y A. Barbero, 2016). A pesar de la eficiencia productiva de la zona, la producción es inestable por la incertidumbre que se registra en el sector y por problemas de calidad.

Con el objetivo de garantizar la identificación del origen de la cebolla y verificar la sanidad y calidad del producto, la Fundación Barrera Patagónica (FUNBAPA) desarrolló el Programa de Certificación de Cebolla en Origen, el que todavía no se implementó por completo, inspeccionando junto con SENASA los 17 galpones de empaque y clasificación que se encuentran en la línea Villarino-Patagones y el que se halla en Médanos.

Por lo anterior, se considera que el futuro de la región, vinculado en gran medida a la producción de cebolla depende de la apertura de nuevos mercados, considerando la venta en fresco y con valor agregado industrial adicional al que posee (elaboración de productos deshidratados,



desecados) o bien en la utilización de los residuos/pérdidas post cosecha generados por dicha actividad (Cristiano, G., 2000).

Cabe mencionar que el sector productor de cebolla estuvo acompañado del desarrollo de un sector metalmecánico, en el cual se montaron pequeños talleres con una fuerte capacidad de innovación, en particular vinculados a actividades de cosecha y post cosecha.

Además, en esta zona se desarrollan cultivos intensivos y extensivos, tales como ganadería, girasol, miel, semillas de alfalfa y zapallo, zanahoria, coliflor, maíz y sorgo, entre otros, siendo el sistema hortícola el más preponderante y dependiente totalmente del agua de riego. Merece una mención aparte la producción de **semilla híbrida de girasol** que se hace a través de un sistema de agricultura de contrato en el cual participan los grandes y medianos agricultores y las empresas semilleras. Sin embargo, la producción de semillas de girasol genera poco empleo, especialmente en la cosecha ya que las empresas traen sus propios trabajadores y maquinaria y en materia de valor agregado, los productores resaltan la ausencia de una planta de limpieza de semillas en la región.

En cuanto a la producción del resto de las semillas, se destaca por su volumen la de **alfalfa**, cultivo que se complementa muy bien en cuanto a la demanda hídrica con los cultivos más demandantes de agua, ya que durante los meses de verano prácticamente no se la riega (IICA 2012).

Por otra parte, en la zona hay siete **tambos** sustentados en las condiciones agroecológicas y el sistema de riego que permiten realizar la producción láctea en forma muy eficiente sobre una base pastoril suplementada con silo y grano, dando un sistema muy flexible por su bajo costo y por la calidad de la leche obtenida, con posibilidad de vender la leche líquida o transformarla en otros productos lácteos, como el queso. En este sentido, la región cuenta con excelentes perspectivas para que se constituya en una cuenca lechera. Las oportunidades de esta actividad se encuentran sobre todo en el mercado: por un lado, hay dos centros urbanos crecientes a poca distancia (Bahía Blanca y Patagones-Viedma), por otro lado se encuentran en el mercado externo y hay una alta demanda por el producto (IICA, 2012). Mientras tanto, los productores venden su leche a una planta en Trenque Lauquen. Hay que tener en cuenta que la falta de personal capacitado en la zona es un importante obstáculo para concretar ese potencial, al igual que la dificultad de acceder a créditos por parte de los pequeños productores.

En cuanto a la **ganadería**, la misma está presente en ambas subregiones con la diferencia de que en el área de secano predomina la cría y en CORFO el engorde. En el área de riego, la ganadería es costosa y no completamente justificada, ya que otros productos serían más rentables, pero en función del clima, el balance hídrico negativo en los meses de mayor demanda y la rotación de cultivos desde el punto de vista de la fertilidad de los suelos y de control sanitario para las principales enfermedades de los cultivos hortícolas, la ganadería para carne o leche se convierte en una alternativa para la zona. La actividad ganadera y el agregado de valor en ella se ven afectados por la falta de frigoríficos en la zona (para bovinos al igual que para porcinos y ovejas) ya que el frigorífico provincial que se ubica en Bahía Blanca funciona únicamente cuando hay exportaciones y por consiguiente está cerrado de momento (falta de permisos de exportación).

Puede decirse siguiendo a Iurman (2010) que el sistema de riego sistematizado del Río Colorado aumenta el abanico de alternativas productivas respecto a la zona de secano, aunque el cultivo



tradicional como se explicara, es la cebolla y el resto de las producciones son marginales. Vale aclarar que el cupo de riego difiere entre las explotaciones no por su tamaño, sino por la necesidad de los cultivos, siendo la cebolla más dependiente del agua en relación al resto. Esto determina que el porcentaje de campo con concesión de riego es muy variable, estando en un rango del 3% al 90 % de la superficie total (Cantamutto, M. y V. Ancía, 2010).

Además, diversos estudios realizados por estos últimos autores demuestran que los valores de consumo hídrico promedio regional de los cultivo son ineficientes debido a la falta de conocimiento y control de diferentes factores tales como textura de suelos, largo de surco, pendiente y caudal aplicado, entre otros. El principal sistema de riego que se utiliza es por gravedad. En hortícolas, maíz y girasol se riega por surco y en pasturas, trigo y sorgo se riega por manto.

Finalmente, es importante mencionar en relación a esta actividad que CORFO creó un Campo Piloto Ganadero con el objetivo de mostrar que dentro de la actividad ganadera era posible incrementar la productividad media por hectárea a través de un manejo intensivo bajo pasturas regadas.

VILLARINO NORTE – ZONA DE SECANO

La zona de secano o zona norte comprende las localidades de Argerich, [Médanos](#) y [Algarrobo](#), ubicadas sobre la RN22 y Teniente Origone, localizada sobre la RN 3. La misma es una zona semiárida con campos de monte y naturales aptos para la ganadería preferentemente y para la agricultura (trigo, vicia, avena). Los sistemas productivos más característicos son los mixtos, ganadero agrícola y ganadero puro. La superficie media aumenta a medida que los sistemas se hacen más ganaderos. Los sistemas agrícolas puros no son representativos del área (Iurman, 2009). Además se producen conejos y **ajo**, que es la actividad tradicional que absorbe una importante cantidad de mano de obra y que se produce con riego por bombeo, pero dada la mala calidad del agua de perforación por su alto contenido en sales la producción decae en la zona de Médanos.

Trabajos realizados por el INTA (Iurman, D., 2010) muestran que en época de sequía los sistemas productivos se descapitalizan, perdiendo rentabilidad y hacienda. Asimismo, los suelos sufren degradación, principalmente eólica.

A modo de conclusión, cabe mencionar que entre los desafíos que presenta el desarrollo económico de la región se destaca la necesidad de diversificar la producción agropecuaria, mejorar la competitividad de sus cadenas agroalimentarias (hortícola y de commodities) incorporando servicios y avanzar hacia procesos de transformación y agregado de valor en origen (IICA, 2012).



1.4.8.2. Partido de Bahía Blanca

En términos generales puede decirse que la ciudad se ha consolidado como centro comercial y financiero para una amplia zona de influencia, proveyendo bienes y servicios destacándose lo inmobiliario, vehículos, indumentaria, artículos electrónicos y electrodomésticos, siendo por sus conexiones viales un punto ineludible para el tránsito turístico hacia la región debido a la pluralidad de actividades culturales, científicas y recreacionales, entre otras (Gambarota y Leonardi, 2016).

Su cercanía al estuario la destacan como una de las ciudades con salida al mar más importante de la Argentina según las mencionadas autoras. Su característica de puerto de aguas profundas la constituye en el paso natural de la producción agrícola de la zona circundante a la ciudad (donde predomina el cultivo del trigo, a pesar de haber disminuido drásticamente la superficie cultivada un 84% desde 1970 a 2014, y la soja) y de toda la región pampeana.

En base a información suministrada por la Subsecretaría de Desarrollo de la Municipalidad de Bahía Blanca (2016), se exponen los aspectos más relevantes del sector primario tales como la actividad **ganadera vacuna** (cría, recría, engorde) que se traduce en que el 64% de los productores destina más del 80% de la superficie a esta actividad. Por otra parte, muchas explotaciones agropecuarias poseen **ovinos** para consumo interno en sistemas extensivos, sobre campos naturales. En general se produce lana y corderos livianos y, en menor proporción, corderos pesados. La comercialización se realiza en gran medida de una manera informal, con ventas domiciliarias, especialmente durante los meses de noviembre a enero. Esta es una actividad con gran potencial de crecimiento. La Ley Ovina, vigente desde hace más de 10 años, ha dado impulso en el partido a este sector productivo.

En relación a la actividad **porcina**, en el relevamiento completo del año 2010, se evidenció la difícil situación del sector por la falta de controles sanitarios, etc. lo que hace que la gran mayoría de estos establecimientos no tengan la rentabilidad adecuada para su desarrollo, además de considerarse de alto riesgo sanitario. Se registraron 132 asentamientos, de los cuales 22 son periurbanos (zona rural permitida) y 110 urbanos (zona no permitida). La fortaleza es que no es una producción que se vea afectada por las prolongadas sequías acaecidas ya que su alimentación es a base de granos.

Dentro del sector primario de producción intensiva cabe destacar la **producción hortícola**, la cual está concentrada principalmente en la cuenca del río del Sauce Chico, que divide los partidos de Bahía Blanca y Villarino. También hay producción en otros sectores del partido, como Gral. Daniel Cerri, Villa Belgrano y Villa Elisa. A la fecha, las explotaciones alcanzadas por el Programa de Promoción del Cinturón Hortícola de Bahía Blanca son 36, de las cuales 9 son del partido de Villarino, los que pueden ubicarse en la Figura 1.4.8.2.a. Se cultiva básicamente tomate, cebolla, acelga, lechuga, repollo, coliflor, zapallo, pimiento y maíz dulce, y aunque unos pocos productores poseen alrededor de 20 has, el promedio de las explotaciones varía entre 5 y 10 has.



Figura 1.4.8.2.a. Localización de los productores hortícolas



Fuente: Subsecretaría de Desarrollo Económico de la Municipalidad de Bahía Blanca (2016)

Este fue uno de los programas que el gobierno de la ciudad de Bahía Blanca decidió impulsar con el objetivo de revertir la difícil situación que el sector atravesaba como consecuencia de la caída de los precios, los cambios operados en las formas de comercialización y la pérdida de competitividad de la producción, con respecto a otras regiones hortícolas de la provincia de Buenos Aires. En estas políticas de apoyo participaron diversos actores locales, entre los cuales cabe destacar a la Municipalidad de Bahía Blanca, la UNS, CONICET y el INTA (Cristiano y Quartucci, 2015).

Por otra parte, la **actividad apícola** presenta características de relevante importancia económica, dado que los ingresos provenientes de las exportaciones de miel movilizan en gran parte la actividad comercial de muchas localidades. Por otra parte, es interesante destacar los efectos positivos que arroja la apicultura, ya que posibilita contar con poblaciones importantes de insectos



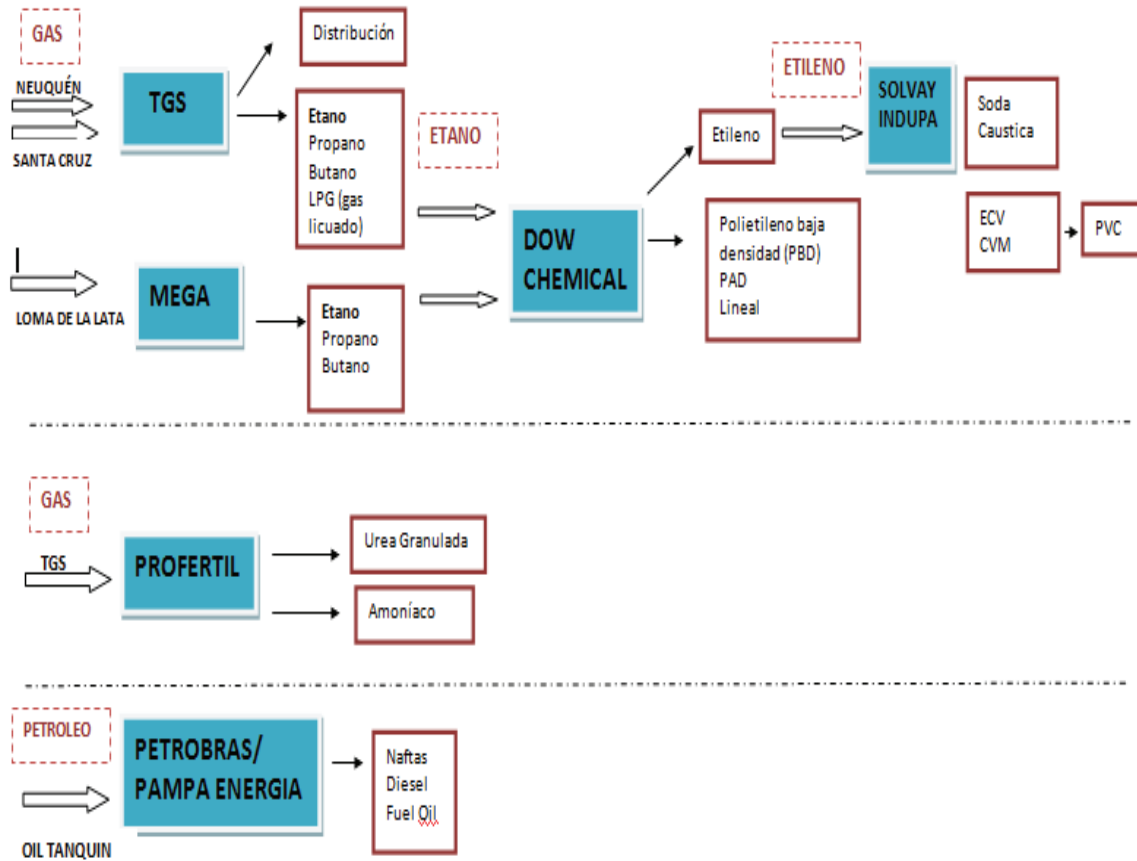
polinizadores, indispensables para la producción agrícola y la ecología local. Esta actividad no se limita a la obtención de productos de la colmena (principalmente miel, y en menor proporción, polen, propóleos, jalea real, cera), sino que involucra otro tipo de actividades vinculadas a los servicios, tales como servicio de polinización, producción de material vivo, fabricación de insumos e indumentaria, etc.

Finalmente, la zona del Partido de Bahía Blanca comparte, junto con la casi totalidad del sudoeste bonaerense (SOB), una aptitud de suelos y un clima especial para la **producción olivícola**. En el total del SOB hay 2600 hectáreas donde se producen los mejores aceites de oliva de la Argentina, situación que está documentada ampliamente en la literatura especializada y específicamente en trabajos realizados en el marco de los proyectos llevados a cabo en el ámbito de la UNS y publicados en la web de los olivicultores del SOB (www.osob.com.ar).

En tanto, el establecimiento de las firmas industriales giró en torno al complejo agropecuario y a las actividades metalmecánicas. En los años '70 se acentúa la tendencia de especializarse en la producción de alimentos (evidenciándose el auge de la industria aceitera) y se proyecta la instalación del complejo petroquímico. Durante la década del '80 se pone en marcha dicho complejo y la Usina Termoeléctrica (Esandi, J. 1996), mientras que en la década del '90 se crea EG3 Asfalto como subsidiaria de EG3 S.A. para incrementar el valor agregado del asfalto que se obtenía del proceso de refinación. Por otra parte, se instala la empresa agroindustrial multinacional Cargill, se amplía la capacidad del polo petroquímico a través de la empresa Mega que produce de etano, propano y butano y la radicación de Profertil para producir urea granulada y amoníaco. A estas dos últimas empresas hay que agregar una tercera que también tiene como insumo principal al gas. Se trata de la Transportadora Gas del Sur (TGS) que produce y distribuye etano, propano, butano y gas licuado.

Por otra parte se encuentra DOW CHEMICAL quien recibe la materia prima de las empresas TGS y MEGA para producir polietileno de alta y baja densidad. También produce etileno, que constituye la materia prima de SOLVAY-INDUPA para la producción de soda caústica y policloruro de vinilo monómero (PVC). La Figura 1.4.8.2.b presenta la cadena productiva del complejo petroquímico de Bahía Blanca.

Figura 1.4.8.2.b. Cadena productiva del complejo petroquímico



Fuente: Elaboración propia

Las empresas PETROBRAS y Pampa Energía A emplean petróleo como insumo en su proceso productivo, proveniente de la empresa OILTANKING EBYTEM SA, localizada en el partido de Coronel Rosales.

En particular, el mencionado complejo petroquímico de proceso productivo continuo es de reconocida trayectoria a nivel sudamericano y está conformado por empresas de gran tamaño. El conjunto de plantas ubicadas en Bahía Blanca representa el 60% de la capacidad instalada de productos petroquímicos del país. En 2015, el porcentaje que representaron las exportaciones petroquímicas locales en el total nacional fue de 56% y la generación de divisas por exportaciones correspondientes al año 2015 fue de 421 millones de dólares. Además, estas empresas tienen un importante impacto económico sobre la economía local dada su vinculación con 300 pymes aproximadamente (Diez, J., 2010). Esto se traduce en que, de acuerdo a estimaciones publicadas por la Asociación Industrial Química Bahía Blanca (AIQBB) correspondientes al año 2015, el aporte neto directo del complejo a la economía local fue de \$ 1.174 millones.

Por otra parte, las grandes plantas que pertenecen al complejo agroindustrial local son:



1. CARGILL S.A.C.I.: transferencia de granos, producción y exportación de aceites, subproductos oleaginosos y maltas.
2. Grupo Los Grobo Inversora S.A.: molienda de trigo, comercialización de harina y subproductos.
3. Oleaginosa Moreno Hns: exportación de granos, subproductos y aceites.

También pueden mencionarse las empresas de servicio que se dedican a la comercialización y elevación de granos como Terminal Bahía Blanca S.A., Toepfer y Dreyfus.

A su vez, estas grandes plantas que abastecen al mercado nacional e internacional de *commodities* contrastan con un grupo muy heterogéneo de micro y pequeñas firmas, dedicadas principalmente al abastecimiento del mercado local y sur del país, que se abocan a la elaboración de alimentos y bebidas (producción de aceite de girasol, harinas, fideos, malta y carne bovina) distribuidas en varias empresas radicadas en la ciudad que dan valor agregado a la producción primaria: 7 molinos harineros, 4 frigoríficos/matarifes, 2 aceiteras, 2 granjas avícolas y 6 salas de extracción de miel (Subsecretaría de Desarrollo de la Municipalidad de Bahía Blanca, 2016).

Respecto a las pymes industriales en general, en base a una encuesta realizada por el Dpto. de Economía de la UNS en 2015 se entrevistaron a 87, cuya caracterización puede verse en la Tabla 1.4.8.2. se destaca el sector de alimentos y bebidas (32%), seguido de la industria de madera y muebles (13%) y metálica básica y productos de metal (11%).

Tabla 1.4.8.2. Actividades industriales de Bahía Blanca (2015)

Rama de actividad	Cantidad	%
Alimentos, bebidas y Tabaco	27	31,8
Textiles, prendas de vestir y cuero	5	5,9
Madera y muebles	11	12,9
Papel e imprenta	8	9,4
Químicos y plásticos	7	8,2
Minerales no metálicos	4	4,7
Metálica básica y productos de metal	9	10,6
Maquinarias, equipo y vehículos	5	5,9
Servicios industriales*	5	5,9
Servicios informáticos*	1	1,2
Comercialización*	3	3,5
NS/NC	2	
Total	87	100,0

*realizan actividades de fabricación pero se reconocen como empresas de servicios

Fuente: Dpto. de Economía. UNS.

Otro complejo de vital importancia para la ciudad es el **portuario**, el cual se constituye en un motor fundamental por dos aspectos esenciales: i) porque es un nodo clave de transporte, que forma parte de una red multimodal y ii) porque contribuye al desarrollo de actividades produc-



tivas, al promover la radicación de emprendimientos industriales en la zona portuaria. Por ello, se comporta como un elemento estructurador del área y la base para la introducción de nuevos emprendimientos. Se destaca en su tercer año de operación el muelle multipropósito, con lo que se ha incrementado la salida de contenedores, convirtiéndose en una experiencia sumamente exitosa para el puerto local que trae aparejados cuantiosos beneficios relacionados con la afluencia regular de líneas marítimas de transporte y con la diversificación del perfil portuario (Centro Regional de Estudios Económicos, Bahía Blanca, Argentina). Además, en los últimos años, la actividad industrial portuaria se ha visto impulsada por el Parque Industrial, con la ampliación del área y el incremento del número de empresas allí instaladas (Schroeder y Formiga, 2011).

Por último, Bahía Blanca puede ser considerada un nodo energético estratégico de generación y de transporte por la actividad desarrollada por la mencionada Transportadora de Gas del Sur (TGS), situación que se gesta hace más de 30 años con el nacimiento de la industria petroquímica. Además en los años '80 se instaló la Central Piedra Buena (CPB) en el Puerto de Ingeniero White. Está compuesta por 2 turbinas de 310 MW cada una, totalizando 620 MW que representa el 1,8% de la capacidad instalada de la Argentina.

Luego, como consecuencia de la crisis de abastecimiento energética acontecida en Argentina a partir del año 2004, se necesitó poner en marcha nuevos proyectos de generación eléctrica para abastecer una demanda energética creciente en un contexto de incremento del PBI. Así nace en 2015 la Central Termoeléctrica Guillermo Brown en Gral. Cerri, la cual posee dos turbinas que generan en total 580 MW.

Finalmente, esta caracterización de nodo energético estratégico se consolida con los nuevos proyectos de generación con energías renovables a partir del Plan Renovar del año 2016, entre ellos el Parque Eólico Corti, iniciativa que el grupo Pampa Energía impulsa a unos 20 kilómetros de Bahía Blanca, por la RP51 y el Parque Eólico ubicado en el paraje denominado García del Río, a 30 km de la localidad de Bahía Blanca en la zona norte del partido (que prevé la generación de 10 MW de energía eléctrica a partir de fuentes renovables). En este sentido se cree que con la puesta en marcha de estos nuevos proyectos la región podría estar generando alrededor de los 1500 MW, lo que la transforma en un actor protagónico en el escenario energético nacional.

En resumen, el partido de Bahía Blanca cuenta con una estructura productiva ampliamente diversificada, caracterizada por su moderna plataforma de comercios, servicios y un sector industrial dinámico y en expansión. La escala de producción del Polo Petroquímico y los proyectos emplazados en el área portuaria han permitido que Bahía Blanca adquiera un rol destacado dentro del escenario industrial regional y nacional, potenciando asimismo su proyección en el exterior. El sector productivo primario se complementa con Pequeñas y Medianas Empresas (Pymes) productoras de bienes y servicios, destacándose el Parque Industrial que ofrece ventajas y facilidades para la radicación de nuevas inversiones.



1.4.8.3. Partido de Coronel Rosales

La presente caracterización ha sido realizada sobre la base de la información suministrada por el informe ALB 1º Etapa llevado a cabo por el Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires, complementada con datos recabados en el Municipio de Coronel Rosales (www.rosalesmunicipio.gob.ar).

El partido posee una estructura económica caracterizada por su polarización y especialización, cuyos rasgos más sobresalientes son, en la producción primaria, una casi exclusividad de cosecha fina (**trigo, cebada y avena**). La cosecha gruesa (sorgo y girasol) se evidencia en muy pocos campos y se destina a pastoreo y con bajos rendimientos. El **sorgo granífero** es el cultivo predominante. La localidad más importante del distrito para este sector es Bajo Hondo.

La actividad **hortícola** es complementaria, no muy desarrollada y se concentra principalmente en Villa Arias. Se destacan los cultivos de tomates, cebolla, acelga, pimientos y algunas variedades de zapallos.

En lo que se refiere a **ganadería**, está representada casi en su totalidad por ganado vacuno, destinado a la industria de la carne, existiendo también ovinos y en menor medida porcinos. El destino principal de la faena de ovinos es para consumo familiar, mientras que la de ganado vacuno es comercializada en los centros urbanos de la región, produciendo óptimas respuestas productivas y económicas. Existen también rodeos destinados a la producción tambera, que forman parte de una cuenca lechera regional.

En cuanto a producciones primarias intensivas se pueden citar: la apicultura, la cunicultura, la industria avícola, los criaderos de chinchillas y la producción de hongos.

Sobre la producción pesquera se puede decir que la amplia zona costera y la rica fauna ictícola de la bahía y el resto del mar argentino favorecen la captura comercial de diversas especies entre las que se destacan la corvina, el langostino, el camarón, la pescadilla, el tiburón, el pulpo, etc.

Respecto a la escasa manufactura, en el ámbito urbano se localizan poco más de 50 locales industriales vinculados mayoritariamente a las demandas locales y regionales de bienes de consumo no durables y con la producción de agroalimentos (2 molinos harineros, 1 usina láctea y la producción de hongos champiñones). Otras actividades importantes son la construcción, la metalurgia y las industrias del plástico y la talabartería. También pueden citarse numerosas panaderías, fábricas de pastas, imprentas y mueblerías.

En tanto, el sector terciario es el más importante de la economía local. Está compuesto por una estructura relacionada con tareas de fabricación, reparación y mantenimiento realizadas a la flota de mar por el complejo naval de Puerto Belgrano donde los talleres generales están especializados. Idénticas actividades se realizan a buques de terceros a través de pequeñas y medianas empresas de carácter privado.

Además, el turismo se concentra principalmente en la localidad balnearia de Pehuen Co. Esta villa posee una amplia y variada forestación, con importantes yacimientos fósiles. También es importante la presencia de Villa del Mar. Esto posibilita la implementación de microemprendimientos en torno al turismo educativo y al ecoturismo.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Finalmente, cabe mencionar que en dicho partido se encuentra el Puerto Rosales que posee un muelle de 302 metros de longitud con una estructura que permite un dragado al pie de 9.50 metros. El ferrocarril Ferro Expreso Pampeano llega hasta 2.700 metros del muelle con vía en uso.

Allí se encuentra la terminal Oiltanking EBYTEM S.A, que cuenta con dos monoboyas para movimientos de petróleo crudo ubicadas sobre el veril del canal de acceso a la ría de Bahía Blanca sobre una profundidad natural de 18 metros aproximadamente. Estas boyas comunicadas a una planta de tanques de 480.000 m³ de capacidad con una capacidad de embarque de 2.400 m³ hora. Entre las boyas 19 y 21 del canal de acceso se encuentran instaladas dos boyas para el amarre de buques petroleros denominadas Punta Ancla y Punta Cigüeña. Las mismas se encuentran vinculadas a tierra por una cañería submarina de 2.000 metros de longitud que las conecta con un parque de tanques y un oleoducto que lleva el producto hasta la ciudad de La Plata. Las boyas permiten la carga y descarga de combustibles líquidos y la operación de grandes buques tanque (Fundación Nuestro Mar).

Dr. Claudio Lexow
Director EsIA
Universidad Nacional del Sur



BIBLIOGRAFÍA

- ABSA, 2013. Sistema de Agua Potable para Bahía Blanca, Punta Alta, Ing. White, Polo Industrial y Cerri. Dique Paso de las Piedras. 1-58, Microsoft Power Point.
- Adrián A. y Carioni D. 2001. Influencia de la posición topográfica sobre las propiedades edáficas de suelos en el predio de la UNS en altos del Palihue (Bahía Blanca). Trabajo final, Técnico Superior Agrario en Suelos y Aguas, Depto. De Agronomía, Universidad Nacional del Sur.
- Albouy, R., 1994. Hidrogeología de la cuenca superior del río Sauce Chico, Sierras Australes, provincia de Buenos Aires. Tesis doctoral. Biblioteca Central de la Universidad Nacional del Sur. Inédita.
- Albouy, R., 2005. Estudio hidrogeológico expeditivo en proximidades de la localidad de Argerich, provincia de Buenos Aires. Informe FUNS, 7 pp. (Inédito).
- Albouy, R., J. Carrica y G. Bonorino, 2005. Identificación y análisis del fenómeno del drenaje diferido en sedimentos pampeanos. Cuenca del Arroyo Napostá Chico, provincia de Buenos Aires. IV Congreso Argentino de Hidrogeología. Actas I: 259-268. ISBN 950-665-346-1. Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
- Amiotti N.M., Blanco M.C., Schmidt E.S. y Diaz S., 2010. Variabilidad espacial de los suelos y su relación con el paisaje. Capítulo III en Ambiente y Recursos Naturales del Partido de Bahía Blanca. Compilado por J.D. Paoloni, EdiUNS, Bahía Blanca, 242 p.
- Andreis, 1965b. Petrografía y Paleocorrientes de la Formación Río Negro. UNLP. La Plata.
- Asensio A. y Sartor M. 2003. Características morfológicas y físico-químicas de suelos bajo distintos ambientes del partido de Villarino. Trabajo final, Técnico Superior Agrario en Suelos y Aguas, Depto. De Agronomía, Universidad Nacional del Sur.
- Asociación Industrial Química Bahía Blanca (AIQBB) (2015). En <http://www.aiqbb.org.ar/el-polo-en-numeros.html>.
- Avanza el recambio de cañerías en la red cloacal de Pedro Luro. 29/11/2016. ABSA Informa. <http://www.aguasbonaerenses.com.ar>
- Bahía Blanca: ventajas competitivas y oportunidades de inversión. 2011. Municipalidad de Bahía Blanca. Agencia de desarrollo. Centro Regional de Estudios Económicos de Bahía Blanca Argentina.
- Baraldi L. y Micoli N. 2002. Propiedades de dos suelos de General Daniel Cerri bajo diferente uso. Trabajo final, Técnico Superior Agrario en Suelos y Aguas, Depto. de Agronomía, Universidad Nacional del Sur.
- Bolinaga J. J. y Colaboradores, 1999. Proyectos de ingeniería hidráulica. Fundación Polar, Caracas, Venezuela.
- Bonorino, G., 1976. Estudio Hidrogeológico para la provisión de agua subterránea la zona de Médanos, partido de Villarino, Provincia de Buenos Aires. Actas del VI Congreso Geológico Argentino. Bahía Blanca, Buenos Aires. Tomo II.



- Bonorino, G., 1979. Estudio hidrogeológico para la provisión de agua subterránea en la zona de Médanos, Partido de Villarino, provincia de Buenos Aires. VI Congreso Geológico Argentino, Actas: 449-465. Buenos Aires.
- Bonorino A., 1988. Geohidrología del sistema hidrotermal profundo de la región de Bahía Blanca. 288pp. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. (inédita).
- Bonorino A.G., 1989. Caracterización química de la lluvia en la región del SurOeste bonaerense. Seminario Internacional Hidrología de Grandes Llanuras. Actas. Buenos Aires. Argentina.
- Bonorino A.G., 1991. Evaluación de la recarga de agua subterránea en el área de la vertiente occidental de las Sierras Australes, Provincia de Buenos Aires. Asociación geológica Argentina. Rev. , XLVI (1-2): 93-102.
- Bonorino, A.G., 1993. Estudio de la dinámica de las aguas subterráneas del sistema hidrotermal profundo de la región de Bahía Blanca. Utilización de isótopos ambientales. Seminario Hispano Argentino sobre temas actuales de Hidrología Subterránea. U.P.C., C.F.I. y U.N.M.P. Actas: 315-329. Mar del Plata.
- Bonorino, A.G., 1993. La temperatura de las aguas subterráneas del sistema hidrotermal profundo de la región de Bahía Blanca. Actas T.VI (233-242) XII Congreso Geológico Argentino. Mendoza.
- Bonorino A. y G. Alvarez, 1983. Comportamiento y caracterización hidráulica del acuífero superficial en la Colonia San Adolfo, Pdo. de Villarino, Prov. de Buenos Aires. Rev. Asoc. Geológica Arg. Vol XXXVIII (2): 175-184.
- Bonorino A. G. y J. C. Carrica, 1992. Elementos menores y trazas en las aguas subterráneas del sistema hidrotermal profundo de Bahía Blanca. Asoc. Geológica Argentina Revista, XLVI (3-4): 211-222.
- Bonorino A. G. y H. Panarello, 1984. Isótopos estables del oxígeno en el agua subterránea del acuífero profundo de Bahía Blanca. Asociación Geológica Argentina Revista XXXIX (1-2): 107-117.
- Bonorino A. G. y R. Torrente, 1992. Balance iónico aplicado al cálculo de la infiltración eficaz en áreas de relieve medanoso. Terceras Jornadas Geológicas Bonaerenses. Actas: 189-194.
- Bonorino A. G. y Sala J. M., 1983. Geohidrología. En Comisión de estudio Suelos White-Cerri. Informe final. MOP de la Provincia de Buenos Aires. La Plata (inédito).
- Bonorino, G., R. Albouy and J. Carrica, 2001. Hidroquímica de un acuífero loésico. Geoacta, 26, 33-45. ISSN 0326-7237.
- Bonorino, A.G., H. Panarello, y M. Albero, 1987. Evolución isotópica y química del agua subterránea del acuífero profundo de la Formación Ombucta en la región de Bahía Blanca, Argentina. Actas del Seminario Regional para América Latina sobre el empleo de Técnicas Isotópicas en Hidrología, México 1987. IAEA-UNESCO. IAEA-TECDOC-502: 33-50.
- Bonorino, A.G., Torrente, R.H, y E., Ruggiero, 1989. Dinámica freática en áreas de relieve medanoso. Seminario Internacional Hidrología de Grandes Llanuras.



- Bonorino A, Albouy E, Lexow C. y Carrica J., 1999. Nitratos en el acuífero de la zona periserrana de las Sierras Australes. Serie de Correlación Geológica 13: 231-240. ISSN 1514-4186.
- Boronino, G., R. Albouy, J. Carrica J and C. Lexow, 2000. Estudio hidrogeológico de la cuenca del arroyo Napostá Chico, Etapas I y II. Fundación de la Universidad Nacional del Sur. Inédito
- Bonorino A.G., Panarello H., Carrica J. y R. Albouy, 1996. Isótopos estables y dinámica del acuífero freático de la vertiente occidental de las Sierras Australes. XIII Congreso geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas IV: 409-416. Buenos Aires.
- Bróndolo, M. y Bazán, S. (coord.). 2001. Geografía de Punta Alta y Partido de Coronel Rosales. EdiUNS, Bahía Blanca.
- Burgos, J. y Vidal, A. 1951. Los climas de la República Argentina según la nueva clasificación de Thornthwaite. Meteoros Año 1 N°1. Pp. 3-33.
- Burkart R., Bárbaro NO., Sánchez RO., Gómez DA. (1999). Eco-Regiones de la Argentina. Programa Desarrollo Institucional Ambiental de la Secretaria de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Presidencia de la Nación.
- Cabrera, A. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. En: Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería Tomo 2 Fasc. 2. Ed. ACME. Buenos Aires.
- Cabrera, A. y Willink, A. 1980. Biogeografía de América Latina. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Secretaría de Estados Americanos.
- Caló, J., Fernández, E., Marcos, A. y Sequeira, M., 2004. Medidas de mitigación de los impactos ambientales producidos por lluvias intensas en la ciudad de Bahía Blanca. SINERGIA 2004. VIII Simposio de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Medioambiente. ASAGAI. Córdoba, Argentina.
- Caló, J., Fernández, E., y Aldacour, H., 1996. La influencia de la geología y el medioambiente en el deterioro de viviendas en Ingeniero White (Bahía Blanca, Prov. de Bs. As.). ACTAS Asociación Argentina de Geología Aplicada a la Ingeniería, (10): 61-72. Buenos Aires.
- Cantamutto, M y V. Ancía (2010). "Riego por Aspersión: Seguimiento de equipos de riego por aspersión fija en cultivo de cebolla en el Valle Bonaerense del Río Colorado". En: http://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2015-04-05_10-41-21118862.pdf
- Cappannini, D.A. y Lores, R.R., 1966. Los Suelos del Valle Inferior del Río Colorado (Provincia de Buenos Aires). Colección Suelos, N° 1, INTA, 128 pp.
- Carrica, J., 1998. Hidrogeología de la cuenca del arroyo Napostá Grande, provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral. Biblioteca Central de la Universidad Nacional del Sur. Inédita.
- Carrica J, 2009. Cálculo de la recarga en zonas áridas y semiáridas. En Recarga de Acuíferos. Aspectos generales y particularidades en regiones áridas. Jorge Carrica, Mario Hernández y Eduardo Mariño (Eds). 2009. AIH-Fac. Exactas y Naturales UNLPam. ISBN 978-987-1082-39-1: 71-80. Ed. Amerindia. Santa Rosa.



- Carrica, J.C. y Lexow, C., 2002. Estimación de la recarga natural al acuífero de la cuenca superior del Arroyo Napostá Grande, Argentina. XXXII Congreso Internacional de IAH y IV de ALSHUD. Mar del Plata. Resúmenes, 129 p. Texto completo en CD.
- Carrica, J.C. y Lexow, C., 2004. Evaluación de la recarga natural al acuífero de la cuenca superior del Arroyo Napostá Grande, Argentina. RAGA. 59 (2): 281-290.
- Carrica, J.C. y Lexow, C., 2005. Estudio de la recarga a un acuífero loésico en una parcela experimental. IV Congreso Argentino de Hidrogeología y II Seminario Hispano-Latinoamericano sobre temas actuales de hidrología subterránea. Actas: 85-92.
- Carrica J. y C. Lexow, 2006. “Subsidencia en el área costera de Bahía Blanca, Argentina” VIII Congreso Latinoamericano de ALSHUD. Del 25 al 29 de septiembre del 2006, Asunción. Paraguay. Memorias pág. 34 y trabajo en CD.
- Carrica J., E René Albouy y A.G. Bonorino, 2003. Modificaciones hidrodinámicas en el acuífero costero del área de Ing. White. III Congreso Argentino de Hidrogeología. Rosario. Argentina. 23-26/09/2003. Tomo I: 113-122. ISBN: 950- 673-395-3
- Carrica, J. C., Rossi, S. P., Albouy E. R. y A.G. Bonorino, 1992. Hidroquímica del agua subterránea del sector pedemontano de la vertiente sudoccidental de las Sierras Australes, provincia de Buenos Aires. III Jornadas Geol. Bonaerenses, Actas: 159-164. La Plata.
- Centro Regional de Estudios Económicos de Bahía Blanca, Argentina (CREEBBA). Revista Indicadores Económicos N° 50. En: www.creebba.org.ar
- Centro Regional de Estudios Económicos de Bahía Blanca Argentina, 2011. Valor agregado de la distribución local de agua. Indicadores de actividad económica n° 117.
- Comité Interjurisdiccional del Río Colorado (COIRCO).2005.. Programa Multisectorial de Pre-inversión III. Préstamo BID 1896/ OC-AR. Cuenca del Río Colorado determinación de áreas de riesgo hídrico.
- Conesa Fernández-Vítora, V., 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 412 pp.
- Consejo Federal de Inversiones y Fundación de la Universidad Nacional del Sur, 2011. (CFI y FUNS). Prefactibilidad de sistematización y aprovechamiento de la cuenca del río Sauce Chico.
- Consejo Federal de Inversiones, 1951. Recursos hídricos superficiales. Serie. Recursos Naturales en Argentina 1ra. Etapa. T IV, Vo.I. Cap. 13:269-278. Buenos Aires.
- Cooperativa de Electricidad Limitada de Pedro Luro. <http://www.luronet.com.ar>
- Corporación de Fomento del Valle Bonaerense del río Colorado (CORFO rio Colorado), 1966. Estudio técnico económico y social del valle bonaerense rio Colorado. Primera fase. Tomo I. Capítulo 4: Recursos Hídricos. Provincia de Buenos aires. Argentina.
- CREEBB, 2011. Valor agregado de la distribución local de agua. Indicadores de actividad económica n° 117. Centro Regional de Estudios Económicos de Bahía Blanca Argentina
- Cristiano, G. 2000. “Estudio de prefactibilidad de una planta de irradiación con fuente de cobalto”. Revista Estudios Económicos, Vol. 17, N° 36/37.



- Cristiano, G. y E. Quartucci 2015. “Caracterización del sector hortícola de Bahía Blanca. Propuestas para su reconversión”. Revista FACES, Año 21, N° 44.
- Custodio, E. y M. R. Llamas, 1976. Hidrología Subterránea. Primera Edición. Ed. Omega Barcelona. 2259 p.
- De Francesco F. O., 1992a. Estratigrafía del cenozoico en el flanco occidental de las sierras de Curamalal. Sierras Australes Bonaerenses. III Jorn. Geológicas Bonaerenses. Actas: 3-12. La Plata.
- De Francesco F. O., 1992b. Formación del Aguila: Depósitos pedemontanos en el sector occidental de Sierras Australes. Provincia de Buenos Aires. III Jornadas Geológicas Bonaerenses. Actas: 13-17. La Plata.
- Diario La Nueva, 2015. Una mejora sustancial para el sistema de cloacas de Pedro Luro. 26/03/2015. Diario La Nueva. <http://www.lanueva.com/la-region-impresa/805052/una-mejora-sustancial-para-el-sistema-de-cloacas-de-pedro-luro.html>
- Diez, J. 2010. Desarrollo endógeno en Bahía Blanca. Empresas, organizaciones y políticas públicas. Editorial de la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.
- Dirección Nacional de Relaciones Económicas con las Provincias: En: <http://www.mecon.gov.ar/hacienda/dinrep>.
- DYMAS, 1974e. Contribución al mapa hidrogeológico de la provincia de Buenos Aires. Escala 1:500.000. Zonas de Bahía Blanca y Nordpatagónica CFI-PBA. La Plata. (inédito).
- Echenique, O., Giannuzzi, L., Ferrari, L. y Diana González (2003). “Estudio sobre la calidad de agua de red en Bahía Blanca, Argentina”, 13° Congreso Argentino de Saneamiento y Medio Ambiente, Buenos Aires. En: https://www.researchgate.net/publication/266910749_Estudio_sobre_la_calidad_del_agua_de_red_en_Bahia_Blanca_Argentina.
- ECOMANAGE 2007. Integrated Ecological Coastal Zone Management System. LNEC – Proc. 0607/17/15488 Relatorio 237/200
- Edison Consult, 1967. Estudio técnico económico y social Valle Bonaerense Río Colorado. Primera fase. Tomo I. Meteorología, climatología y agrometeorología.
- Ercolani, P. (2005): Configuración socio-espacial urbana: el espacio del ocio en Bahía Blanca. Estado actual y propuestas de futuro. Tesis Doctoral. Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur.
- ESANDI, J. 1996. Crecimiento y perspectivas de desarrollo regional en Bahía Blanca. En: Bahía Blanca de ayer y de hoy. EDIUNS. Bahía Blanca.
- Estudio técnico económico y social Valle Bonaerense Río Colorado. 1978. Tomo III. CORFO Río Colorado. Edison Consult S.A. Ministerio de Economía. Provincia de Buenos Aires.
- Estudio técnico económico y social Valle Bonaerense Río Colorado. 1978. Tomo III. CORFO Río Colorado. Edison Consult S.A. Ministerio de Economía. Provincia de Buenos Aires.
- Fawell, J. (2004). “Fluoride in drinking-water”. Background document for development of WHO Guidelines for drinking-water quality. World Health Organization. En: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/fluoride.pdf.



- FCIHS, 2009. HIDROGEOLOGÍA. Conceptos básicos de hidrología subterránea. Ed: Comisión Docente Curso Internacional de Hidrología Subterránea. Barcelona. 768 pp.
- Fernández, A. L., 2012. Palinología del Cuaternario tardío en la cuenca inferior del Río Colorado, provincia de Buenos Aires, Argentina. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Sur. Biblioteca Central. 302 pp y anexos. Inédito.
- Fidalgo, F. 1983. Geología y geomorfología del área White-Cerri y los alrededores de Bahía Blanca. Comisión Estudio Suelos White-Cerri. MOP de la provincia de Bs. As. Informe Final (inédito). La Plata.
- Fidalgo, F., 1999. Cuaternario de la provincia de Buenos Aires. Geología Argentina Anales: 700-702. Buenos Aires.
- Fidalgo, F., F.O. de Francesco y R. Pascual, 1975. Geología superficial de la llanura bonaerense. VI Congreso Geológico Argentino. Bahía Blanca. Relatorio: 103-138.
- Fundación Nuestro Mar. En:
http://www.nuestromar.org/servicios/puertos/monoboyas/puerto_rosales.
- Garambota, D. y V. Leonardi (2016). “Centro termal Termas de la Bahía. Un proyecto para transformar un recurso en un atractivo turístico en Bahía Blanca”. VIII CNEPE, UNS, Departamento de Economía, Bahía Blanca.
- García J. y O.M.E. de García, 1964. Hidrogeología de la región de Bahía Blanca (provincias de Buenos Aires y La Pampa). Dir. Nacional de Geología y Minería. Bol. N° 96:1-94. Buenos Aires.
- García J., 1969. El agua subterránea en la cuenca de Bahía Blanca, Reunión sobre la geología del agua subterránea de la provincia de Buenos Aires. Relatorios CIC: 79-90. La Plata.
- Gerster R; H. Welsink, A., Ansa y F. Raggio. 2011. Cuenca del Colorado en: Kozłowski E, Legarreta L, Boll A; Marshall P.(2011) Eds. VIII Congreso de Exploración de y Desarrollo de Hidrocarburos. Simposio Cuencas Argentinas. Visión actual. Mar del Plata pp 65-80
- Gomez Alvarenga, V. Turismo cultural en Punta Alta: los acontecimientos programados de los centros residentes provincianos como oferta turística. Tesis de Licenciatura en Turismo. Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.
- Gonzalez F., Fernandez E. y Blanco M.C., 1988. Micromodelos geomorfológicos en la Cuenca superior del Napostá Grande, provincial de Buenos Aires, Argentina. II Jornadas Geológicas Bonaerenses. Actas: 213-238.
- Gonzalez Uriarte M., 1984. Características geomorfológicas de la region continental que rodea la Bahía Blanca, provincial de Buenos Aires. IX Congreso Geol. Argentino, S.C. de Bariloche. Actas: 556-576.
- Gorenstein, S. , Tortul, M. y Mara, E.G. (2016): "La estructura urbana en el interior de la Provincia de Buenos Aires". Documento de trabajo N° 1. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (IESS) CONICET-UNS. Inédito.
- Grill S, Cesaretti N, Gil V y Gentili J. 2014. Morfología y Petrología de la tosca de la región de Bahía Blanca. XXIV Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Bahía Blanca. Actas.



- Guevara, E. P., Cartaya H., 2004. Hidrología Ambiental. Primera Edición, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, Venezuela.
- Howard, G. y Bartram, J. (2003). “La cantidad de agua domiciliaria, el nivel del servicio y la salud”, Organización Mundial de la Salud (OMS). En: http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/wsh0302/es/.
- Informe de 1ra etapa. Mayo de 2016. Obra: acueducto Pedro Luro – Bahía Blanca. Anteproyecto licitatorio. Dirección provincial de agua y cloacas. Subsecretaría de infraestructura básica ministerio de infraestructura y servicios públicos. Provincia de Buenos Aires.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) (2012). “Perfil avanzado del programa de gestión integral de recursos hídricos de la región Sur de la provincia de Buenos Aires”. En: <http://www.iica.int/es>.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC): En: http://www.indec.gov.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=2&id_tema_2=41&id_tema_3=135.
- Inta.gov.ar – Carta de suelos digital de la República Argentina - Provincia de Buenos Aires. <http://anterior.inta.gov.ar/suelos/cartas/index.htm#Pata>
- Iurman, D. (2009). “Sistemas agropecuarios representativos de Villarino y Patagones. Análisis y Propuestas”. INTA. Informe técnico EEA Hilario Ascasubi. En: <http://inta.gov.ar/documentos/sistemas-agropecuarios-representativos-de-villarino-y-patagones.-analisis-y-propuestas>
- Iurman, D. (2010). “Sistemas agropecuarios de Villarino y Patagones. Análisis y propuestas”. INTA. Informe técnico EEA Hilario Ascasubi. En: <http://inta.gov.ar/documentos/sistemas-agropecuarios-de-villarino-y-patagones.-analisis-y-propuestas>.
- Jenny H. 1941. Factors of soil formation: a system of quantitative pedology. McGraw-Hill, New York, New York, USA.
- Jong Wook, L. (2004). “Relación del agua, el saneamiento y la higiene con la salud. Hechos y cifras”. Organización Mundial de la Salud (OMS). En: www.who.int/water_sanitation_health/publications/facts2004/es/.
- Kaaschieter, J. P., 1965. Geología de la Cuenca del Colorado. Acta Geol Lilloana. II Jorn. Geol. Argentina III: 251-271. Tucumán.
- Kraser, M. B. 2014. Recuperación y refuncionalización del patrimonio local en los espacios perdidos de la lógica global en el Partido de Bahía Blanca. Tesis de doctora en Geografía. Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.
- Kraser, María Belén. 2009. Revitalización de la localidad de General Daniel Cerri mediante la propuesta de usos alternativos y refuncionalización del espacio patrimonial. Tesis de Licenciatura en Geografía. Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.
- Lafont D., 2009. Identificación y caracterización de contaminantes metálicos en el acuífero costero del área industrial de Bahía Blanca. UNS. Teis Doctoral (inérita): 142 pp y anexos.



- Lamberto, S. A. 1987. Anexo Vegetación. En: González Uriarte, M, González Martín, F, Kruger, H, Lamberto, S, Arbanesi, G y Vercesi, V. G. Evaluación expeditiva del recurso suelo y uso y cobertura de la tierra en el sur de la provincia de Buenos Aires. Informe Técnico N°28, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca- INTA EEA Ascasubi. 75 pp.
- Lexow C y Bonorino, 2012 Fundación Estudio hidrogeológico de Médanos. FUNS. Para ABSA (informe inédito)
- Lucanera, G, Castellano, A y A. Barbero (2016). "CORFO - RIO COLORADO. Estimación del producto bruto agropecuario regional. Campaña 2015/2016". En <http://corfo.gob.ar/wp-content/uploads/2016/10/Corfo-1516-1.pdf>
- Marenco, Silvia. 2009. Plan de Desarrollo Local Bahía Blanca. Bahía Blanca.
- Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires. En: <http://www.ms.gba.gov.ar/hospitales/>.
- Municipalidad de Bahía Blanca, 2014. Producto Bruto del Partido de Bahía Blanca.. Centro Regional de Estudios Económicos de Bahía Blanca Argentina.
- Municipalidad de Bahía Blanca, 2015. Tiempo de recuperar protagonismo.. Indicadores de Actividad Económica (IAE). N° 139. Centro Regional de Estudios Económicos de Bahía Blanca Argentina.
- Municipalidad de Bahía Blanca. Secretaría de Desarrollo Económico. En: <http://www.bahiablanca.gob.ar/>.
- Municipalidad de Villarino, 2008. Dirección de Turismo (Informe Inédito).
- Norrild, J. (2005). "Patrimonio del horror. Gestión turística de los sitios donde hubo tragedias humanas". Estudios y perspectivas en turismo vol 16, n° 1, UBA. En: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17322007000100006
- Organismo de Control de Energía eléctrica de la Provincia de Buenos Aires. <http://www.oceba.gba.gov.ar/>
- Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible perteneciente a la Provincia de Buenos Aires. Director Ejecutivo: Ricardo Pagola. Página web visitada el 25 de Abril de 2017: <http://www.opds.gba.gov.ar/BNSite/index.php/paginas/ver/caldenalyelmonte>
- Parodi, E. (2012) "Cianobacterias en aguas continentales. Caso de estudio local". Curso-Taller Cianobacterias en agua y salud, Bahía Blanca. En: http://www.msal.gob.ar/determinantes/images/stories/descargas/recursos/caso_embalse_paso_de_las_piedras-eparodi2012.pdf.
- Pérez M. y Schwindt D. 2006. Caracterización de dos suelos próximos a la localidad de Mayor Buratovich. Trabajo final, Técnico Superior Agrario en Suelos y Aguas, Depto. de Agronomía, Universidad Nacional del Sur.
- Perillo, G. M. E., Piccolo, M. C., Palma, E. D., Perez, E. D. y Pierini, J.O., 2004. Oceanografía Física. Ecosistema del Estuario de Bahía Blanca. Instituto de Oceanografía. Bahía Blanca. Argentina. Pp. 61-78.
- Petcheneshsky, T., Hansen, M., Benítez, R. y Ernesto de Titto (2015). "Cianobacterias como determinantes ambientales de la salud". Ministerio de Salud de la Nación. En:



- http://www.msal.gob.ar/determinantes/images/stories/descargas/recursos/2015-cianobacterias-preguntas-y-respuestas_nuevo.pdf
- Pinassi, C. 2016. La configuración de un nuevo espacio turístico recreativo a través de la valoración del patrimonio cultural: el caso de Bahía Blanca. Tesis de doctor en Geografía. Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.
- Plan de Desarrollo Local Bahía Blanca, 2009. Plan estratégico Bahía Blanca. 1999. Municipalidad de Bahía Blanca. Pág. 45- Esandi, J., Sartor, A. y Schmidt, P. 2013. Evaluación de factibilidad en el reuso de aguas con destino industrial- Primer Avance. En: Pulliafito, Allende, Panigatti (edit.). Contaminación atmosférica e hídrica en Argentina, tomo II. Universidad Tecnológica Nacional.
- Plan estratégico Bahía Blanca. 1999. Municipalidad de Bahía Blanca. Pág. 45- Esandi, J., Sartor, A. y Schmidt, P. 2013. Evaluación de factibilidad en el reuso de aguas con destino industrial- Primer Avance. En: Pulliafito, Allende, Panigatti (edit.). Contaminación atmosférica e hídrica en Argentina, tomo II. Universidad Tecnológica Nacional.
- Pratts, L. “*Concepto y gestión del patrimonio local*”, Cuadernos de Antropología Social N° 213, UBA. En web: <http://www.scielo.org.ar/pdf/cas/n21/n21a02.pdf>.
- Prieto M.B. y Formiga, N. (2008). Proceso de envejecimiento y situación demográfica de los adultos mayores. El caso del Sudoeste Bonaerense. En web: http://igeopat.org/parrafosgeograficos/images/RevistasPG/2011_V10_1/15-21.pdf
- Prieto M.N. (2011). Cambios y continuidades del sistema de asentamiento de la población en el Sudoeste Bonarense. En web: <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/huellas/v15a15prieto.pdf>.
- Producto Bruto del Partido de Bahía Blanca. 2014. Centro Regional de Estudios Económicos de Bahía Blanca Argentina.
- Pupio, A. y Perrière, H. 2013. Cuadernos n° 4: Malones, fortines y estancias en la identidad de General Daniel Cerri. Bahía Blanca. Edi UNS.
- Ramborger M. A. y Lorda, M. A. 2009. La situación ambiental del área costera de la Bahía Blanca: un análisis cualitativo a través de sus paisajes. En revista Huellas, n° 13, La Pampa.
- Remenicky S. y Yalbe J. 2006. Caracterización de dos suelos en Pedro Luro, Partido de Villarino. Trabajo final, Técnico Superior Agrario en Suelos y Aguas, Depto. De Agronomía, Universidad Nacional del Sur.
- Rolleri, E.O., 1975. Provincias Geológicas Bonaerenses. Relatorio Geología. Prov. de Buenos Aires. VI Congreso Geológico Argentino :29-53. Bs.As.
- Rossi, P., 1996. Evolución hidrogeoquímica del agua subterránea en la cuenca superior del Arroyo Chasicó, provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. (Inédita).
- Sala J.M., A. Bonorino y J. Carrica, 1985. Aspectos hidroquímicos del acuífero libre en los alrededores de Ing. White, provincia de Buenos Aires. Primeras Jornadas Geológicas Bonaerenses. Tandil . Actas: 505-529



- Sala, J. M., 1975. Recursos hídricos de la provincia de Buenos Aires, especial mención de las aguas subterráneas. VI Congreso Geol. Argentino. Bahía Blanca, Relatorio: 169-193.
- Santa Cruz, J. (2014). “El arsénico en las aguas subterráneas de la llanura chaco pampeano argentina. Necesidades de Investigaciones Hidrogeológicas”. Red Federal sobre educación y concientización sobre el agua. En: <http://www.redagua.org/documento.php?id=377>.
- Santos, M.E.: “Estimaciones de referencia, cuestiones metodológicas y la importancia de restituir la estadística oficial”. En: <http://www.iiess-conicet.gob.ar/images/notiess/nota-investigacion-pobreza.pdf> (2017).
- Schroeder, R. y N. Formiga (2011). “Principales rasgos de Bahía Blanca como ciudad intermedia. Una aproximación desde la perspectiva económica”. En Revista Párrafos Geográficos. Vol. 10, N° 1. En: www.corfo.gob.ar.
- Scian, B. 2010. Clima: Bahía Blanca y el Sudeste bonaerense. Pp 27-83 en: Ambiente y recursos naturales del partido de Bahía Blanca: clima, morfología, suelos y agua. Paoloni, J. D. (comp.). Ed. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, INTA, CIRN-Instituto de Evaluación de Tierras, 1989. Mapa de Suelos de la Provincia de Buenos Aires, 525 pp.
- Soil Survey Staff – USDA, 2006. Soil Taxonomy. A basic system for classifying soils. Agriculture Handbook 436, US Government Printing Office, Washington, DC, 863 p.
- Spaletti L. e F. Isla (2003). Características y Evolución del Delta del Río Colorado (“Colú-Leuvú”) Prov. de Buenos Aires, República Argentina. AAS Asociación Argentina de Sedimentología Revista vol. 10 n° 1: 23-37
- Teruggi M., 1982. Diccionario Sedimentológico. Vol.I: Rocas clásticas y piroclásticas. Ediciones Científicas Argentinas Librart. Buenos Aires. 104 p.
- Thorntwaite, C. W., 1948. An approach toward a rational classification of climate. Geograph. Rev., 38,55.
- Tricart, J., 1973. Geomorfología de la pampa deprimida. Base para estudios edafológicos y agronómicos. INTA Col. Científica XII, 202 p. Buenos Aires.
- UNESCO-CONAPHI. Buenos Aires, 1989. HILL- II/38/TRA. pp 18.
- United Nations International Children's Emergency Fund (UNICEF): “Handbook on Water Quality”. En: https://www.unicef.org/wash/files/WQ_Handbook_final_signed_16_April_2008.pdf.
- Universidad Católica Argentina (UCA). Observatorio de la Deuda Social. En: <http://www.uca.edu.ar/index.php/site/index/es/uca/observatorio-de-la-deuda-social-argentina/>
- Urriza, G. (2011). “La disponibilidad de tierras vacantes y la expansión urbana de Bahía Blanca”. Revista Huellas, Universidad Nacional de La Pampa, N° 15.
- Valdez S.P, 2016. Características hidrogeológicas de la zona costera entre Pehuén-co y Punta Alta, Provincia de Buenos Aires. Trabajo Final de Licenciatura, UBA.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO – BAHÍA BLANCA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

- Vazano, Pablo. 2013. El transporte de granos en el sudoeste bonaerense: su abordaje desde la Geografía del Transporte aplicando geotecnologías. Tesis de Licenciatura en Geografía. Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.
- Villarino y Patagones siguen esperando el tren. 2012.
<https://infostroeder.blogia.com/2012/010801-villarino-y-patagones-siguen-esperando-el-tren.php>
- Wang G.S., Deng Y.C. y Lin T.F. (2007). “Cancer risk assessment from trihalomethanes in drinking water”. Sci. Total Environ. N° 387. En:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17727920>
www.energia.gov.ar
www.indec.gov.ar
- Yrigoyen, M., 1975. Geología del subsuelo y plataforma continental. Geología de la provincia de Buenos Aires. VI Congreso Geol. Argentino Relatorio: 139-168. Bahía Blanca.
- Zambrano, J., 1980. Comarca de la Cuenca Cretácica del Colorado. En Geología Regional Argentina Academia Nacional de Ciencias. Córdoba.: 1033-1070.
- Zambrano, J.J., 1974. Cuencas sedimentarias en el subsuelo de la provincia de Buenos Aires y zonas adyacentes. Rev. Asoc. Geol. Argentina. 29 (4).
- Zinger, A. 2000, “Relaciones Sociedad-naturaleza en ecosistemas de clima templado semiárido” Tesis de Maestría, GADU.

CAPÍTULO II



2. Descripción del área de influencia operativa y directa

2.1. Introducción

En el presente capítulo se hará referencia descriptiva a cada una de las componentes ambientales (Medio físico, biológico y socio económico) comprendidas en el área de influencia directa por las actividades de implantación del proyecto.

2.2. Medio Físico

2.2.1. Geomorfología

Teniendo en cuenta la traza original del acueducto (figura 1.1.c), y considerando las unidades geomórficas descritas en el apartado 1.2.2.1., Geomorfología, se realizó el relevamiento de este sistema en el área operativa del proyecto. El mismo apuntó a la visualización de las unidades morfológicas atravesadas a lo largo de dicha traza y a su descripción precisa, delimitando y señalando zonas de interés y particularizando ciertos elementos del relieve.

Morfológicamente la traza proyectada del acueducto nace en el valle inferior del río Colorado y discurre hacia el NNE en un ambiente de llanura suavemente ondulada atravesada por depresiones salitrosas, cordones medianosos y, en la porción septentrional, por cursos de agua cuyas nacientes se ubican en la vertiente sudoccidental de la Sierras Australes. A continuación se describen esas zonas del relieve recorridos por la traza, dividiéndolas en los dominios citados en el capítulo I (figura 2.2.1.).

2.2.1.1. Observaciones Realizadas sobre el Dominio de la Cuenca del Colorado

El área de toma del acueducto sobre el río Colorado, se caracteriza por presentar una barra de arena gruesa sobre la margen derecha del cauce (fig. 2.2.1.1.a.) y discurrir luego por un valle notablemente ampliado, respecto a las dimensiones del actual que González Uriarte (1984) menciona como *niveles transicionales* (fig. 2.2.1.), estos niveles topográficamente poseen cotas que van desde los 40 msnm a los 20 msnm, conformando un escalonamiento generado por paleo terrazas. En este sector, se observa heterogeneidad de condiciones, alternándose sectores erosivos, con otros de buen aluvionamiento y con presencia de tosca subsuperficial por sectores (Ibíd.)

Figura 2.2.1. Bosquejo Geomorfológico



Referencias

- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Dominio del colorado Valle fluvial funcional Paleodelta interno del Río Colorado Áreas con remociones eolicas y fluviales de arena Nivel de planación general Cordones medanosos | <ul style="list-style-type: none"> Dominio Litoral Nivel marino funcional (Zona salitral de la vidriera) | <ul style="list-style-type: none"> Dominio del positivo de ventania (Nivel de planación general) Llanura subventanica (NPG) Valles fluviales extraserranos (cuenca del Arroyo Naposta) Escarpa Forntal |
|---|--|--|
- 1-7 Registro fotográfico de zonas geomorfológicas de interés



También en estos niveles se encuentran pequeñas remociones eólicas aisladas y un cuerpo de agua conocido como Laguna La Salada (fig. 2.2.1.1.b.), que yace en inmediaciones de donde se pretende proyectar la traza.

Figura 2.2.1.1.a. Barras de arena en el curso del Río Colorado



Figura 2.2.1.1.b. Laguna La Salada



Luego de atravesar la zona definida como niveles transicionales el acueducto se adentra en una zona definida como *Áreas con remociones eólicas y fluviales de arenas (Fig. 2.2.1.)* que puede evidenciarse en una imagen satelital, con una diferencia textural de color beige que se distingue de su entorno (fig. 2.2.1.1.c.).

Esta zona se caracteriza por presentar ondulaciones aisladas de arena producto de una morfogénesis eólica conjugada con evidencias de procesos de aluvionamiento psamítico de gran distribución que se corresponderían con la alta competencia que debió tener el Río Colorado al momento de generar los depósitos (Ibíd).



Las cotas en esta zona se mantienen uniformes, variando pocos metros en aquellos lugares donde se presentan los mencionados cúmulos arenosos. Debido a la uniformidad altitudinal lograda por depósitos alóctonos esta zona se define también como Nivel de Pamplanación (Crickmay, C.H. 1933 en Fairbridge, R 1968).

Figura 2.2.1.1.c. Nivel de Pamplanacion-Remociones eólicas y fluviales de arenas



Entre líneas punteadas de destaca una zona foto interpretada con tono textural beige, propio de depósitos clasiticospasmíticos y psefíticos

Desde el camino que une Teniente Origone con Médanos, se puede observar una zona de llanura muy notable en el paisaje y que no parecen tener problemas de erosión hídrica, aunque su toponimia uniforme podría generar depresiones que funcionasen como zonas de anegamiento transitorias, a esta zona González Uriarte la denomina como parte de un **Nivel de Planación General** (Figuras 2.2.1. y 2.2.1.1.d.).

Figura 2.2.1.1.d. Nivel de Planación General - Llanura





Luego de esta zona, y continuando la línea de traza, en cercanías a la localidad de Médanos y hasta Argerich se estaca en el paisaje una serie de cordones medanosos, que resultarían del remodelado eólico sobreimpreso en antiguos ambientes fluviales, rasgo que muestra al área como seccionada por corredores de dunas que presentan rumbo NW-SE (fig. 2.2.1.1.e. y 2.2.1.1.f.)

Figura 2.2.2.1.e. Cordones medanosos



Figura 2.2.2.1.f. Vista aérea cordones medanosos





2.2.1.2 Observaciones Realizadas sobre el Dominio Litoral

En este sector el acueducto atraviesa la más importante depresión morfoestructural desde el inicio de su traza. Se trata de una planicie de forma alargada en dirección NO – SE, relacionada con la alineación de depresiones Colorada Grande - Colorada Chica y la laguna Chasicó hacia el oeste y el Canal Principal hacia el este. Este depocentro constituye el **Salitral de la Vidriera** (fig.2.2.1.2.a.) que separa, hacia el norte, el dominio stratigráfico del Positivo de Ventania de los Dominios Litoral y de la Cuenca del Colorado.

Está formado por superficies arcillosas con grietas de desecación y escasa a nula vegetación que son inundados por las mareas en forma esporádica. Posee una extensión de 27 km, ancho variable de 1 a 3 km y desnivel de 1 a 5 m snm. Desde el punto de vista hídrico, la unidad actúa colectando y drenando las aguas continentales hacia el estuario recibiendo aguas marinas solamente con mareas extraordinarias y a través de canales de escasa magnitud debido a la acción antrópica (Melo *et al.*, 2003). En la zona central de la geoforma se distingue un cuerpo de agua temporal cuya alimentación proviene de aguas pluviales y posiblemente freáticas, las cuales se tornan saladas debido a los procesos de evaporación y a los sedimentos limo-arenosos salinos de fondo. En el borde occidental del salitral se presentan cordones eólicos, parcialmente vegetados (del Río, 1996) que se extienden hacia el interior del continente (figura 2.2.1.2.b).

Figura 2.2.1.2.a. Salitral de la Vidriera (vista este)





Figura 2.2.1.2.b. Salitral de la Vidriera (vista oeste)



2.2.1.3. Observaciones Realizadas sobre el Dominio Ventania

Como se mencionó anteriormente el Dominio Ventania abarca una pequeña porción del área de estudio al norte de Bahía Blanca. La línea demarcatoria entre el dominio de Ventania y el Litoral está dada por un área en pendiente, denominada **escarpa frontal** (fig. 2.2.1.), una zona de faldeo entre las cotas de 20 y 60 m, que constituye la parte terminal del **NIVEL DE PLANACION GENERAL (NPG)** y está constituida por un complejo coluvio-aluvio y conos aluviales coalescentes.

El NPG Se extiende desde las cotas superiores a los 70-80 msnm en el frente de escarpa que limita su extensión por el sur. En estas zonas el desarrollo de los suelos está limitado a la presencia de tosca en el subsuelo (fig.2.2.1.3.a.), estando ausentes donde ésta aflora y presentando espesores cercanos al metro en los bajos topográficos.

El NPG está solamente disectado por acciones erosivas a lo largo de las vías de drenaje que lo surcan Río Sauce Chico (fig 2.2.1.3.b.), A° Napostá Grande (fig. 2.2.1.3.c.) y A° Saladillo de García los principales, y por las cuales atraviesa la traza del acueducto.



Figura 2.2.1.3.a Zona de escarpa con afloramientos de tosca



Figura 2.2.1.3.b. Valles extra serranos - Río Sauce Chico

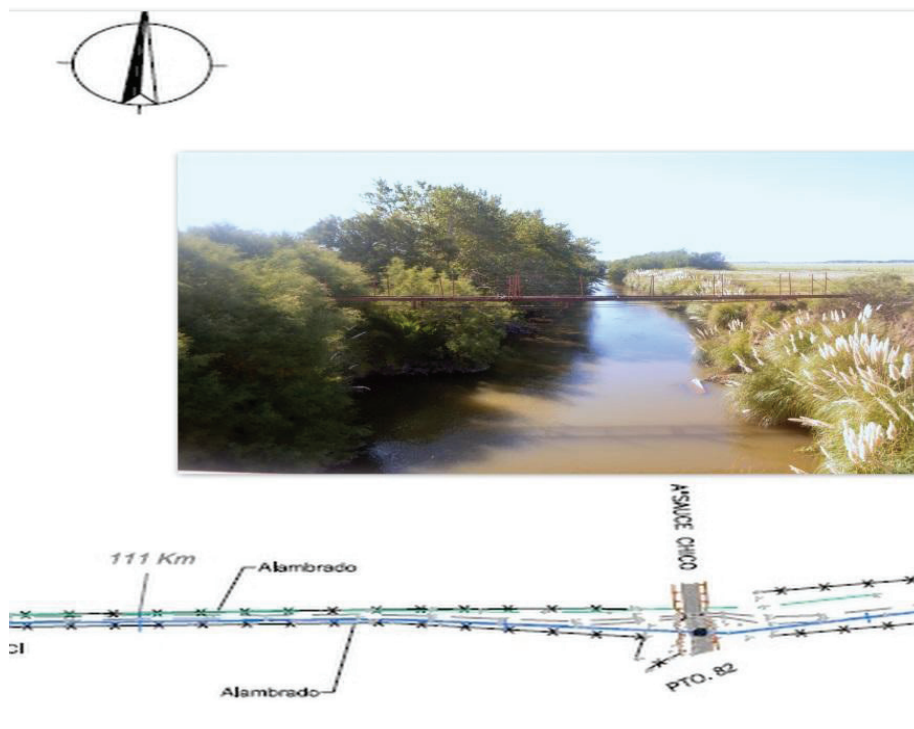




Figura 2.2.1.3.c Valles extra serranos - Arroyo Napostá Grande (altura del cruce)



Fuente Anexo ALB-GE-HI-P-016 DiPAC

2.2.2. Recursos Hídricos Superficiales

La Corporación de Fomento del Valle Bonaerense del Río Colorado (CORFO) gestiona las obras de canalizaciones y desagüe que aprovechan el caudal del río Colorado, en la provincia de Buenos Aires. Este sistema comprende tres intendencias de riego.

La Intendencia de Riego M. Buratovich, cuya extensión de la red de riego posee una longitud de 140,8 km. y un área de influencia de 57.321 has.. La Intendencia de Riego P. Luro con una longitud de la red de riego de 88 km. abarca una superficie de influencia de 45.576 has. Por último, la Intendencia de Villalonga (Partido de Patagones) tiene una extensión de 79,6 km. y su área de influencia cubre unas 33.844 has.

En las siguientes tablas (Tabla 2.2.2.a.y Tabla 2.2.2.b.) se detallan datos de caudales (CORFO, 2017) tomados en las estaciones de aforos de Paso Alsina, punto de ingreso del río a la zona de CORFO y del Cruce Ruta 3. Ésta última se encuentra en cercanías al sitio previsto para la ubicación de la futura toma del acueducto Pedro Luro – Bahía Blanca. La diferencia, en las lecturas de los caudales, entre las mencionadas estaciones de aforo, se corresponde con el caudal extraído para el riego del área que cubre la zona de CORFO.

La variabilidad de los caudales del río, es evidente a lo largo del año, con períodos donde los caudales son máximos y otros de mínimos. Los meses de mayo, junio y julio, por lo general, mantienen el mismo caudal debido a que durante ese período se suspende el riego (meses de veda de riego) y las tomas permanecen cerradas para realizar el mantenimiento de las redes. En el mes de agosto se comienza a erogar más agua desde el embalse, Casa de Piedra, que actúa como regulador, y la máxima erogación se da en los meses de diciembre y enero hasta que se vuelve a regularizar y baja; esto acompaña la demanda de riego.

Es relevante destacar los descensos de caudales a partir de los años 2010/11, resultado de la disminución de precipitación nival en la cuenca superior, ya que desde esa fecha estos registros han sido



muy bajos. Durante los últimos seis años los valores de acumulación de nieve fueron de 55 a 65% del valor de la media histórica, lo que ha conllevado a que se establezcan manejos de crisis sobre los caudales mínimos posibles para poder continuar garantizando el riego, entre otras actividades que se ven afectadas, dentro del área de influencia de CORFO. Cabe recordar que el Río Colorado, es un río alóctono y su principal aporte proviene del régimen nival que ocurre en su cuenca superior, mientras que el aporte de las lluvias es muy poco significativo sobre los valores de los caudales medidos.

Tabla 2.2.2.a. Caudales medios mensuales medidos en la estación de aforo Cruce Ruta 3.
Caudal anual. Derrame anual

ESTACIÓN	Cruce Ruta 3																	
RÍO	Río Colorado	CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m ³ /s)																
CUENCA	Río Colorado																CAU- DAL ANUAL	DERRA- ME ANUAL
PROVINCIA	Buenos Aires																	

	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	(m ³ /s)	(Hm ³)
99-00	12	9	7	14	27	25	25	52	54	23	51	56	29.4	928
00-01	48	82	99	127	98	55	91	62	119	142	103	110	94.6	2983
01-02	114	87	109	148	194	152	96	96	116	61	65	86	110.4	3482
02-03	89	113	130	99	66	149	192	186	145	161	190	108	135.3	4267
03-04	75	63	29	42	39	29	25	38	32	57	59	66	46.2	1457
04-05	67	55	5	34	30	39	14	27	22	11	51	37	32.9	1037
05-06	55	59	85	131	180	180	131	142	104	90	115	136	117.1	3694
06-07	89	71	65	108	146	214	214	143	96	80	91	74	116.1	3661
07-08	73	81	76	48	49	22	24	20	17	11	13	55	40.9	1288
08-09	49	17	15	24	23	31	18	35	44	8	23	35	26.9	848
09-10	34	25	20	25	33	40	25	68	94	46	29	50	40.6	1281
10-11	43	17	23	34	39	15	47	24	34	15	18	40	29.2	920
11-12														
12-13														

Prom.(m ³ /s)	62.4	56.6	55.2	69.5	77.0	79.3	75.2	74.3	73.0	58.8	67.3	71.1	68.3	2154
Dev.Est.(m ³ /s)	26.6	31.6	42.0	46.9	59.8	69.3	67.5	52.9	42.1	49.4	48.8	31.1	40.5	1276
Coef. Var.	0.43	0.56	0.76	0.67	0.78	0.87	0.90	0.71	0.58	0.84	0.72	0.44	0.59	0.59
Máx.(m ³ /s)	113.8	112.7	129.6	148.1	194.3	214.5	214.0	185.7	144.6	161.5	189.7	136.0	135.3	4267
Mín.(m ³ /s)	12.0	8.6	5.0	13.6	22.8	14.8	13.5	20.3	16.8	8.1	12.9	35.3	26.9	848



Tabla 2.2.2.b. Caudales medios mensuales medidos en la estación de Paso Alsina. Caudal anual. Derrame anual

ESTACION:	Paso Alsina												CAU- DAL ANUAL	DERRAME ANUAL
RIO:	Río Colorado													
CUENCA:	Río Colorado													
PROVINCIA:	La Pampa													
	CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m ³ /s)													
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	(m ³ /s)	(Hm ³)
99-00	0	47	57	75	94	91	103	112	97	67	64	57	78.5	2266
00-01	110	143	184	169	135	171	148	173	186	121	109	122	147.4	4650
01-02	120	104	156	189	252	228	169	170	176	112	89	86	154.1	4861
02-03	103	141	165	162	138	229	273	259	214	221	210	108	185.0	5833
03-04	90	97	102	107	120	116	112	99	86	87	67	70	96.0	3028
04-05	69	63	62	91	100	109	99	109	89	74	61	37	80.1	2526
05-06	55	96	148	210	263	269	220	214	160	155	160	136	173.6	5475
06-07	114	110	142	171	219	283	303	221	151	134	110	80	169.6	5349
07-08	97	134	133	121	128	105	115	107	86	78	67	55	102.2	3223
08-09	49	63	92	110	118	124	111	123	121	81	63	55	92.4	2913
09-10	61	67	95	109	118	118	116	138	132	84	52	55	95.1	2999
10-11	54	63	92	109	104	101	115	106	92	69	39	19	80.1	2527
11-12														
12-13														
Prom.(m ³ /s):	77	94	119	135	149	162	157	153	133	107	91	73	121.2	3804
Dev.Est.(m ³ /s):	34	32	39	41	58	68	67	52	43	44	48	33	39	1263
Coef. Var.:	0.44	0.34	0.33	0.30	0.39	0.42	0.43	0.34	0.32	0.41	0.53	0.45	0.33	0.33
Máx.(m ³ /s):	120	143	184	210	263	283	303	259	214	221	210	136	185.0	5833
Mín.(m ³ /s):	0	47	57	75	94	91	99	99	86	67	39	19	78.5	2266

En el ANEXO I se presentan las tablas completas de los caudales aforados en el Cruce Ruta 3 y la estación Paso Alsina, desde el año 1999 hasta marzo de 2017.

En las mencionadas estaciones de aforo también se han realizado muestreos sistemáticos para monitorear la calidad del agua y sus potenciales usos. A continuación se presentan datos obtenidos de CORFO (2017) y de la base de datos de COIRCO. En el primero se observan promedios mensuales (2003-2017) de conductividad eléctrica del agua del río Colorado en el puente de la ruta 3 (Tabla 2.2.2.c.). Seguidamente se presentan datos mensuales de análisis físico químicos de muestras de agua tomadas en la estación de Paso Alsina (Tabla 2.2.2.d. y Tabla 2.2.2.e.).



Tabla 2.2.2.c. Conductividad media mensual medida en la estación Cruce Ruta 3.

CONDUCTIVIDAD MEDIA MENSUAL DEL RIO COLORADO (dS/m)															
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ENE	0.77	1.00	1.05	0.75	0.79	1.06	1.07	1.09	1.15	1.36	1.47	1.51	1.33	1.16	1.34
FEB	0.73	0.95	1.02	0.68	0.75	1.04	1.02	0.99	1.18	1.39	1.44	1.47	1.25	1.07	1.36
MAR	0.70	0.95	1.00	0.70	0.73	1.06	0.97	0.94	1.20	1.38	1.50	1.50	1.29	1.18	---
ABR	0.67	1.06	1.04	0.70	0.70	1.07	1.02	0.97	1.24	1.45	1.55	1.52	1.29	1.14	---
MAY	0.68	1.15	1.05	0.71	0.70	1.10	1.03	1.04	1.32	1.64	1.82	1.95	1.51	1.26	---
JUN	0.75	1.17	1.11	0.72	1.01	1.11	1.04	1.00	1.38	1.69	1.94	2.16	1.79	1.39	---
JUL	0.80	1.06	1.06	0.75	1.24	1.11	1.01	1.01	1.52	1.72	1.86	1.96	1.70	1.43	---
AGO	0.79	1.04	0.98	0.79	0.93	1.10	1.02	1.02	1.38	1.40	1.80	1.74	1.43	1.30	---
SEP	0.84	1.1	0.97	0.81	0.99	1.11	1.03	1.03	1.41	1.42	1.63	1.55	1.38	1.22	---
OCT	0.87	1.07	1.01	0.85	1.03	1.14	1.09	1.09	1.47	1.46	1.68	1.63	1.31	1.19	---
NOV	0.94	1.05	0.96	0.88	1.03	1.15	1.12	1.13	1.47	1.51	1.69	1.61	1.35	1.35	---
DIC	0.99	1.03	0.87	0.85	1.07	1.08	1.10	1.17	1.49	1.51	1.65	1.38	1.30	1.37	---

Tabla 2.2.2.d. Iones mayoritarios en agua del río Colorado. Estación Paso Alsina (agosto 2012 a enero 2016).

	ST ⁽¹⁾ mg.l ⁻¹	CE ⁽²⁾ dSm ⁻¹	pH ⁽³⁾	Ca ⁺⁺⁽⁴⁾		Mg ⁺⁺⁽⁵⁾		Dureza Total ⁽⁶⁾ en CaCO ₃		Na ⁺⁽⁷⁾		K ⁺⁽⁸⁾		HCO ₃ ⁻⁽⁹⁾		Cl ⁻⁽¹⁰⁾		SO ₄ ⁻⁽¹¹⁾		RAS ⁽¹²⁾
				mg.l ⁻¹	meq.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	meq.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	meq.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	meq.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	meq.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	meq.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	meq.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	meq.l ⁻¹	
ago-12	934	1.45	7.5	124	6.2	21	1.7	396	146	6.3	3	0.08	122	2.0	213	6.0				3.2
sep-12	936	1.43	7.6	130	6.5	21	1.7	411	158	6.9	4	0.10	116	1.9	220	6.2				3.4
oct-12	927	1.43	7.6	132	6.6	18	1.5	403	158	6.9	4	0.10	116	1.9	241	6.8				3.4
nov-12	927	1.44	7.7	122	6.1	18	1.5	378	150	6.5	4	0.10	116	1.9	234	6.6				3.4
dic-12	928	1.45	7.7	128	6.4	8	0.7	352	168	7.3	4	0.10	98	1.6	255	7.2				3.9
ene-13	1020	1.57	7.5	124	6.2	14	1.2	367	174	7.6	4	0.10	122	2.0	255	7.2				3.9
mar-13	1050	1.46	7.5	142	7.1	21	1.7	441	154	6.7	4	0.10	110	1.8	227	6.4				3.2
abr-13	1040	1.56	7.5	156	7.8	21	1.7	476	150	6.5	5	0.13	122	2.0	213	6.0				3.0
may-13	1128	1.71	7.4	174	8.7	29	2.4	553	162	7.0	4	0.10	146	2.4	248	7.0				3.0
jun-13	1300	1.93	7.8	186	9.3	19	1.6	542	154	6.7	4	0.10	146	2.4	305	8.6				2.9
jul-13	1320	1.98	7.8	120	6.0	64	5.3	563	182	7.9	4	0.10	134	2.2	291	8.2				3.3
ago-13	1306	1.92	7.4	190	9.5	24	2.0	573	202	8.8	4	0.10	146	2.4	298	8.4				3.7
sep-13	1095	1.63	7.5	176	8.8	23	1.9	534	134	5.8	4	0.10	134	2.2	227	6.4				2.5
oct-13	1120	1.66	7.5	178	8.9	18	1.5	518	154	6.7	5	0.13	140	2.3	234	6.6				2.9
nov-13	1160	1.71	7.1	160	8.0	30	2.5	523	186	8.1	4	0.10	128	2.1	277	7.8				3.5
dic-13	1089	1.62	7.3	158	7.9	23	1.9	489	166	7.2	4	0.10	128	2.1	284	8.0				3.3
ene-14	1052	1.56	7.5	134	6.7	23	1.9	429	142	6.2	4	0.10	146	2.4	248	7.0				3.0
feb-14	1000	1.47	7.9	120	6.0	42	3.5	392	113	4.9	5	0.08	116	1.9	199	5.6				3.1
abr-14	830	1.30	7.7	83	4.1	45	3.7	392	113	4.9	5	0.13	110	1.8	187	5.3				2.5
may-14	1230	1.92	8.0	168	8.4	24	2.0	518	202	8.8	5	0.13	134	2.2	320	9.0				3.9
jun-14	1180	1.83	7.6	196	9.8	30	2.5	512	170	7.4	5	0.13	146	2.4	312	8.8				3.9
jul-14	1150	1.79	7.9	162	8.1	27	2.2	515	186	8.1	4	0.10	12	0.2	241	6.8				3.6
ago-14	1180	1.86	7.8	168	8.4	31	2.6	547	194	8.4	5	0.13	73	1.2	340	9.6				3.6
sep-14	1071	1.65	8.2	158	7.9	24	2.0	493	194	8.4	5	0.13	122	2.0	319	9.0				3.8
oct-14	1018	1.59	8.1	148	7.4	22	1.8	460	206	9.0	5	0.13	122	2.0	319	9.0				4.2
nov-14	1094	1.71	8.0	140	7.0	34	2.8	489	178	7.7	5	0.13	116	1.9	284	8.0				3.5
dic-14	890	1.39	7.9	140	7.0	16	1.3	415	166	7.2	5	0.13	98	1.6	234	6.6				3.5
ene-15	902	1.41	7.9	133	6.6	18	1.5	406	166	7.2	4	0.10	116	1.9	248	7.0				3.3
feb-15	900	1.39	8.1	105	5.2	48	4.0	460	154	6.7	4	0.10	92	1.5	248	7.0				3.1
mar-15	700	1.16	8.0	110	5.5	12	1.0	324	121	5.3	4	0.10	79	1.3	177	5.0				2.9
abr-15	730	1.14	7.7	110	5.5	13	1.1	328	125	5.4	3	0.08	110	1.8	213	6.0				3.0
may-15	960	1.50	7.6	160	8.0	22	1.8	490	190	8.3	4	0.10	122	2.0	305	8.6				3.7
jun-15	900	1.72	7.9	164	8.2	21	1.7	496	223	9.7	4	0.10	134	2.2	362	10.2				4.4
jul-15	1100	1.63	7.9	152	7.6	24	2.0	478	215	9.3	4	0.10	128	2.1	319	9.0				4.3
ago-15	930	1.33	7.8	124	6.2	24	2.0	408	150	6.5	4	0.10	122	2.0	227	6.4				3.2
sep-15	1300	1.25	8.1	119	5.9	17	1.4	367	121	5.3	3	0.08	110	1.8	241	6.8				2.7
oct-15	1100	1.17	8.1	124	6.2	20	1.6	392	146	6.3	3	0.08	116	1.9	220	6.2				3.2
nov-15	1200	1.30	7.7	155	7.7	5	0.4	407	133	5.8	4	0.10	122	2.0	309	8.7				2.9
dic-15	900	1.29	7.9	142	7.1	3	0.2	365	178	7.7	4	0.11	125	2.1	262	7.4				4.0
ene-16	700	0.92	8.2	127	6.3	6	0.5	341	138	6.0	4	0.10	128	2.1	225	6.4				3.2
feb-16	800	1.09	8.2	122	6.1	12	1.0	355	121	5.3	3	0.09	116	1.9	206	5.8				2.8
mar-16	790	1.13	8.2	111	5.6	18	1.5	351	134	5.8	3	0.09	110	1.8	218	6.2				3.1
abr-16	600	1.11	8.2	105	5.3	32	2.6	394	122	5.3	3	0.08	110	1.8	195	5.5				2.7
may-16	910	1.39	7.9	142	7.1	18	1.4	427	174	7.6	4	0.11	119	2.0	252	7.1				3.7
jun-16	600	0.87	7.9	122	6.1	24	2.0	403	158	6.9	4	0.10	119	2.0	322	9.1				3.4
ago-16	660	1.29	8.1	130	6.5	23	1.9	418	170	7.4	3	0.08	131	2.2	255	7.2				3.6
sep-16	700	1.24	8.0	133	6.7	17	1.4	403	126	5.5	3	0.09	113	1.9	244	6.9				2.7
oct-16	800	1.23	8.2	121	6.0	18	1.5	376	146	6.3	4	0.09	128	2.1	238	6.7				3.5
nov-16	900	1.35	8.2	127	6.3	15	1.3	380	157	6.8	4	0.10	127	2.1	253	7.1				3.5
dic-16	900	1.38	8.3	122	6.1	14	1.1	361	138	6.0	4	0.10	131	2.2	267	7.5				4.3
ene-17	890	1.39	8.3	119	5.9	17	1.4	367	154	6.7	5	0.12	134	2.2	273	7.7				3.5
feb-17	900	1.06	8.3	133	6.7	16	1.3	400	122	5.3	4	0.10	126	2.1	294	8.3				2.6



Tabla 2.2.2.e. Calidad del agua del río Colorado – sitio “Paso Alsina” agosto 2012 a enero 2016

Fecha	ST (mg.l ⁻¹)	CE (dS.m ⁻¹)	Ca (meq.l ⁻¹)	Mg (meq.l ⁻¹)	Na (meq.l ⁻¹)	K (meq.l ⁻¹)	HCO ₃ (meq.l ⁻¹)	Cl (meq.l ⁻¹)	Dureza	RAS	pH
ago-12	934	1.45	6.19	1.73	6.35	0.08	2.00	6.01	395	3.2	7.5
sep-12	936	1.43	6.49	1.73	6.87	0.10	1.90	6.20	410	3.4	7.6
oct-12	927	1.43	6.59	1.48	6.87	0.10	1.90	6.80	405	3.4	7.6
nov-12	927	1.44	6.09	1.48	6.52	0.10	1.90	6.60	380	3.3	7.7
dic-12	928	1.45	6.39	0.66	7.30	0.10	1.61	7.19	355	3.9	7.7
ene-13	1020	1.57	6.19	1.15	7.57	0.10	2.00	7.19	368	3.9	7.5
mar-13	1050	1.46	7.09	1.73	6.70	0.10	1.80	6.40	441	3.2	7.5
abr-13	1040	1.56	7.78	1.73	6.52	0.13	2.00	6.01	475	3.0	7.5
may-13	1128	1.71	8.68	2.39	7.04	0.10	2.39	6.99	555	3.0	7.4
jun-13	1300	1.93	9.28	1.56	6.70	0.10	2.39	8.60	545	2.9	7.8
jul-13	1320	1.98	5.99	5.27	7.91	0.10	2.20	8.21	565	3.3	7.8
ago-13	1306	1.92	9.48	1.98	8.78	0.10	2.39	8.40	575	3.7	7.4
sep-13	1095	1.63	8.78	1.89	5.83	0.10	2.20	6.40	535	2.5	7.5
oct-13	1120	1.66	8.88	1.48	6.70	0.13	2.30	6.60	520	2.9	7.5
nov-13	1160	1.71	7.98	2.47	8.09	0.10	2.30	7.81	525	3.5	7.1
dic-13	1089	1.62	7.88	1.89	7.22	0.10	2.10	8.01	490	3.3	7.3
ene-14	1052	1.56	6.69	1.89	6.17	0.10	2.39	6.99	430	3.0	7.5
feb-14	1000	1.47	5.99	2.63	6.35	0.08	1.90	5.61	430	3.0	7.9
abr-14	830	1.3	4.14	3.70	4.91	0.13	1.80	5.27	392	2.5	7.7
may-14	1230	1.92	8.38	1.98	8.78	0.13	2.20	9.02	518	3.9	8.0
jun-14	1180	1.83	9.78	2.47	7.39	0.13	2.39	8.80	612	3.0	7.6
jul-14	1150	1.79	8.08	2.22	8.09	0.10	2.00	6.80	513	3.6	7.9
ago-14	1180	1.86	8.38	2.55	8.43	0.13	1.20	9.59	546	3.6	7.8
sep-14	1071	1.65	7.88	1.98	8.43	0.13	2.00	9.00	494	3.8	8.2
oct-14	1018	1.59	7.39	1.81	8.96	0.13	2.00	9.00	460	4.2	8.1
nov-14	1094	1.71	6.99	2.80	7.74	0.13	1.90	8.01	489	3.2	8.0
dic-14	890	1.39	6.99	1.32	7.22	0.13	1.61	6.60	415	3.5	7.9
ene-15	902	1.41	6.64	1.48	6.70	0.10	1.90	6.99	406	3.3	7.9
feb-15	900	1.39	5.24	3.95	6.70	0.10	1.51	6.99	460	3.1	8.1
mar-15	700	1.16	5.49	0.99	5.26	0.10	1.30	4.99	325	2.9	8.0
abr-15	730	1.14	5.49	1.07	5.43	0.08	1.80	6.01	330	3.0	7.7
may-15	960	1.5	7.98	1.81	8.26	0.10	2.00	3.44	490	3.7	7.6
jun-15	900	1.72	8.18	1.73	9.70	0.10	2.20	10.21	495	4.4	7.9
jul-15	1100	1.63	7.58	1.98	9.35	0.10	2.10	9.00	480	4.3	7.9
ago-15	930	1.33	6.19	1.98	6.52	0.10	2.00	6.40	410	3.2	7.8
sep-15	1300	1.25	5.94	1.40	5.26	0.08	1.80	6.80	368	2.8	8.1
oct-15	1100	1.17	6.19	1.65	6.35	0.08	1.90	6.20	392	3.2	8.1
nov-15	1200	1.3	7.73	0.41	5.78	0.10	2.00	8.69	407	2.9	7.7
dic-15	900	1.29	7.09	0.25	7.74	0.10	2.05	7.39	365	4.1	7.9
ene-16	700	0.92	6.39	0.49	5.96	0.10	2.10	6.35	340	3.2	8.2

2.2.3. Recursos Hídricos Subterráneos

Los estudios de suelo desarrollados a lo largo de la traza del acueducto (ENOHSA, 2007) contienen una información detallada sobre la profundidad del agua del nivel freático y las características hidrológicas de la capa acuifera en cuestión. Dicha información fue recabada a través de la ejecución de 19 sondeos en la que se hicieron además los correspondientes ensayos de geología ingenieril.

La tabla 2.2.3. presenta los sitios de ubicación de los sondeos, la profundidad del nivel freático y la pertenencia del ambiente geomorfológico correspondiente a cada lugar en que se realizaron (cfr. Ítem 2.2.2.).



Tabla 2.2.3. Distribución del nivel freático a lo largo de la traza del acueducto

Sondeo N°	Profundidad del nivel freático (m)	Ubicación geográfica	Ambiente geomorfológico
1	-1,80	Ba. Blanca. Barrio Los Almendros	Dominio Positivo Ventana (Llanura subventánica)
2	-1,40	Ba. Blanca. Calle Estomba y Sesquicentenario	Dominio Positivo Ventana (Llanura subventánica)
3	-1,70	Ba. Bca. R35 y Sesquicentenario	Dominio Positivo Ventana (Llanura subventánica)
4	-2,05	Ba. Blanca R3 y Sesquicentenario	Dominio Positivo Ventana (Llanura subventánica)
5	-2,70	R3 y acceso a Gral. Cerri	Dominio Positivo Ventana (Valle fluvial extraserrano)
6	-1,80	Camino acceso a Gral. Cerri	Dominio Positivo Ventana (Valle fluvial extraserrano)
7	-2,20	Gral. Cerri	Dominio Positivo Ventana (Valle fluvial extraserrano)
8	-2,00	R3 , cercanías del arroyo Saladillo	Dominio Positivo Ventana (Valle fluvial extraserrano)
9	-3,40	R3 , próximo al río Sauce Chico	Dominio Positivo Ventana (Valle fluvial extraserrano)
10	-0,40	R3 y Salitral de la Vidriera	Dominio Litoral (Nivel marino funcional -Zona salitral-.
11	-3,00	Proximidad de Argerich	Dominio Colorado (Cordones medianosos)
12	-2,80	Estación Ombucta	Dominio Colorado (Area de remosiones eólicas fluviales)
13	-3,00	Cercano a T. Origone	Dominio Colorado (Area de remosiones eólicas fluviales)
14	-3,00	Cercano a T. Origone	Dominio Colorado (Area de remosiones eólicas fluviales)
15	-2,80	Mayor Buratovich	Dominio Colorado (Paleodelta interno)
16	-1,30	H. Ascasubi	Dominio Colorado (Paleodelta interno).
17	-1,50	Junto al cauce del río Colorado	Dominio Colorado (Valle fluvial)
18	-1,50	Junto al cauce del río Colorado	Dominio Colorado (Valle fluvial)
19	-4,60	Planta potabilizadora P. Luro	Dominio Colorado (Valle fluvial).

En relación a la dinámica del agua subterránea de la zona de riego (ambiente del Paleodelta interno, Dominio Colorado), estudios realizados por el Gabinete de Hidrogeología de la U.N.S. en el área de riego de CORFO, (Bonorino y Alvarez, 1983) determinaron, a través de relevamientos freaticométricos mensuales durante un período de cuatro años, que el nivel del agua del acuífero oscila entre los 1 y 3 metros bajo el nivel del terreno. La recarga proviene principalmente de los excedentes de riego y de la pérdida de agua de los canales primarios y secundarios que atraviesan la zona y en menor cantidad de la infiltración proveniente del agua de lluvia durante precipitaciones de gran intensidad. Por otra parte, el acuífero superficial pierde agua por evapo-



transpiración y por descarga hacia los drenes superficiales que conforman una red de desagüe más o menos sistematizada.

En los ambientes con remociones eólicas y fluviales de arena, y de Cordones medanosos la recarga de la capa freática tiene lugar a partir de las lluvias y la descarga por evapotranspiración y por el bombeo para el riego de cultivos y abastecimiento humano (Bonorino, 1975). La profundidad del nivel freático varía según las estaciones climáticas, entre los 5 y 10 metros, más profundas en el sur (T. Origone) y más someras en el norte (Médanos y Argerich). En los últimos años los patrones climáticos del Niño y la Niña, asociados a un incremento de las precipitaciones, el primero, y a un descenso, el segundo, pueden hacer oscilar de manera más marcada el nivel freático.

En el ambiente Zona salitral (Dominio litoral) la superficie freática se encuentra desde menos de un metro hasta aflorando en superficie en su borde perimetral del espejo de agua que tiene lugar durante las estaciones más lluviosas. Por ello, los movimientos verticales descendentes, por recarga del agua de lluvia, como los ascendentes, por evaporación directa a través de la zona no saturada, predominan sobre el movimiento lateral del agua subterránea. El salitral de la Vidriera puede llegar a vincularse en forma directa con la ría de la Bahía Blanca cuando acontecen mareas extraordinarias. Esta depresión recoge la descarga de los escurrimientos superficial y subterráneos de su ámbito de influencia.

En el ambiente de Valle fluvial extraserrano (Dominio Positivo Ventana) los cursos de agua tienen carácter efluente de modo que su cauce drena cierto volumen de agua de la capa freática. La profundidad del nivel freático va disminuyendo a medida que se acerca al mencionado cauce. En el valle del arroyo Saladillo, cercano a la población de Gral. Cerri se han medido, en la estación de primavera, profundidades de entre 3,80 a 2,05 metros, a una distancia de 1.700 m y 500 m al eje del curso respectivamente.

En el campus de la UNS (Barrio Palihue), lugar por donde pasará el acueducto y que pertenece al ámbito geomorfológico de Valle fluvial extraserrano (Dominio Positivo Ventana) se midió en los terrenos altos, distante a unos 500 metros del cauce del arroyo Napostá Grande, una profundidad de nivel de la freática de 23 metros, en tanto que a escasos 10 metros de distancia del mismo cauce se lo detectó a 0,60 metros de profundidad.

Como se ha visto, la profundidad del nivel freático varía en función de la geomorfología del lugar y tiene una fuerte dependencia de las condiciones climáticas (precipitación pluvial y temperatura atmosférica) y de ciertas actividades antrópicas del sitio, como la del riego de cultivos por canales. El estudio de suelos llevado a cabo a lo largo de la traza del proyecto pone en evidencia la presencia de agua subterránea, casi permanente, a la profundidad en la que deberá ejecutarse la zanja del acueducto. Atendiendo a esta situación, será necesaria la aplicación de un sistema de depresión de la superficie freática mediante bombeo. Esta práctica lleva consigo un cambio del estado natural de este factor ambiental que deberá ser evaluado convenientemente.



2.2.4. Suelos

Los distintos tipos de suelos se describen a continuación tomándose el criterio de agrupar a los mismos teniendo en cuenta los diferentes ambientes que atraviesa el trazado del acueducto.

- AMBIENTE DE LAS TERRAZAS ALUVIALES DEL RÍO COLORADO

En el primer tramo del acueducto, los suelos son profundos y de textura gruesa. Debido a que se trata de una zona bajo riego, el nivel de la capa freática oscila entre los 0,5 m y los 2 m de profundidad. Los niveles de salinidad son bajos a excepción del Sitio 3 que pasa cerca de la laguna “La Salada” cuya CE es de 50 dS/m y el pH = 8 (moderadamente alcalino). En el Sitio 3 se midió además un potencial de óxido-reducción negativo, el cual indica condiciones de anoxia propias de un ambiente “moderadamente reductor” (Eh= -30 mv). Es común encontrar también en los suelos de este ambiente aterrazado, horizontes cálcicos con concreciones de CaCO₃ que presentan reacción al HCl 10% a partir de 1 m de profundidad.

A continuación se describen cinco sitios que permiten caracterizar a los suelos de las terrazas aluviales intermedias por donde pasa el acueducto.

Sitio 1 - Ambiente de terrazas aluviales

Ubicación: progresiva 874 m; WP 39° 30' 59.1'' S y 62° 41' 01.6'' O; altura 15,85 m s.n.m.

Observación realizada: barrenada 0-25; 25-50; 50-100; 100-150; 150-200; +200 cm

Descripción del suelo: perfil de suelo profundo de textura media a fina de origen aluvial. Franco arenoso en superficie (0-25 cm), de color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10 YR 3/2). Leve reacción al HCl 10% a partir de los 25 cm. Mayor proporción de arcilla a una profundidad de 1 m clasificándose la textura al tacto como arcillo arenosa. En la capa más profunda del perfil (150- 200 cm) aparece un horizonte gleyzado de color gris rosado en húmedo (7.5 YR 7/2) con fuerte reacción al HCl 10%. No se detectó la presencia de la capa freática (+200 cm).

Vegetación: La vegetación natural está conformada por un tapiz vegetal herbáceo con predominio de Asteráceas perennes nativas (*Baccharis glutinosa*, *Solidago chilensis*, *Symphotrichum squamatum*, *Senecio ceratophylloides*, etc) acompañadas de algunos pocos arbustos o subarbustos (*Lycium chilense*, *Baccharis salicifolia*, *B. spartioides*,) y por herbáceas anuales (*Cyclosporum leptophyllum*, *Xanthium strumarium*, *Bassia scoparia*, *Medicago minima*, etc.) o bianuales (*Centaurea solstitialis*, *C. calcitrapa*). Varias de las especies censadas son indicadoras de suelos con sales (*Baccharis salicifolia*, *Distichlis spicata*, *D. scoparia*, *Thinopyrum ponticum*), mientras que otras indican sobreuso, o al menos, áreas disturbadas (*Baccharis ulicina*, *Physalis viscosa*, *Solanum elaeagnifolium*, *Centaurea solstitialis*, *Carduus tenuiflorus*).



Sitio 2 - Ambiente de las terrazas aluviales

Ubicación: progresiva 6.374 m; WP 39° 28' 12.6'' S y 62° 41' 00.4'' O; altura 23,50 m s.n.m.

Descripción del suelo: se trata de un suelo “relicto” que ha resistido un pulso intenso de erosión y que hoy ocupa una posición elevada del paisaje. Sus principales características son la presencia de tosca fracturada a partir de los 40 cm y por debajo de la misma, una capa de 60 cm de espesor de grava y gravilla (< 25 mm de diámetro) mezclada con arena, que apoya sobre una arenisca dura y muy consolidada a partir de los 130 cm. Este perfil de suelo constituye el único sitio con tosca dentro de este ambiente y se halla bien drenado debido a su posición elevada en el paisaje.

Figura 2.2.4.a. Perfil del suelo con tosca (horizonte 2Ckm) en el Sitio 2





Horizonte	Descripción morfológica
A 0-15 cm	Pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10YR 3/2); franco; bloques subangulares medios, débiles; ligeramente duro; consolidado; sin reacción al HCl (10%); raíces comunes.
AC 15-40 cm	Gris oscuro en húmedo (10YR 4/1); franco; bloques subangulares gruesos, débiles, ligeramente duro; consolidado; leve reacción al HCl (10%); escasas raíces.
2Ckm 40-70 cm	Pardo muy pálido en seco (10 YR 8/3) y pardo amarillento claro en húmedo (10 YR 6/4); tosca fracturada con muy fuerte reacción al HCl 10 %.
3Ck 70-130 cm	Gris claro en seco (10 YR 7/2) y pardo en húmedo (10 YR 5/3); grava de 25 mm de diámetro y gravilla en una matriz arenosa; abundantes calcitanes sobre grava; muy fuerte reacción al HCl 10%.
4Cd 130-180+ cm	Gris pardo claro en seco (10 YR 6/2) y pardo grisáceo oscuro en húmedo (10 YR 4/2); arenisca con estructura masiva; duro; muy consolidado; sin reacción al HCl 10%.

Vegetación: es un terreno dominado por un pastizal nativo (*Amelichloa ambigua*, *A. caudata*, *Pappophorum vaginatum* *Jarava plumosa*, *Bromus catharticus* var. *rupestris*) acompañado de vegetación leñosa típica del monte xerófilo, tanto en el estrato arbustivo (*Schinus fasciculatus*, *Geoffroea decorticans*, *Prosopidastrum angusticarpum*, *Prosopis alpataco*, *Senna aphylla*, *Lycium chilense*, etc.) como en el arbóreo (*Prosopis flexuosa*).

Figura 2.2.4.b. Vegetación natural en el Sitio 2





Sitio 3 - Ambiente de las terrazas aluviales

Ubicación: progresiva 6.874 m; WP 39° 27' 58.5'' S y 62° 41' 01.5'' O; altura 14,45 m s.n.m.

Observación realizada: barrenada 0-25; 25-50; 50-100 cm.

Descripción del suelo: perfil de suelo de textura gruesa con la capa freática próxima a la superficie (50 cm). Arenoso franco en superficie (0-25 cm), de color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10 YR 3/2). En sectores se observan eflorescencias salinas en el primer centímetro superficial. Gris oscuro en húmedo (10 YR 4/1) a 25-50 cm y gris "gleyzado" a 50-100 cm (10 YR 5/1, en húmedo). A una profundidad de 30-40 cm se observa un horizonte delgado con concreciones calcáreas blandas y friables. Todo el perfil es de textura arenosa franca con reacción al HCl 10% desde la superficie. Se trata de un suelo mal drenado con la capa freática a 50 cm de profundidad. La capa freática presenta moderada/alta conductividad eléctrica (CE= 14 dS/m), pH moderadamente alcalino (pH= 7,9). Se determinó "in situ" un potencial redox negativo (Eh= -30 mv) el cual indica que se trata de un ambiente reductor.

Vegetación: En el Sitio 3 ubicado próximo a la laguna La Salada, la vegetación es típicamente halófila (*Cyclolepis genistoides*, *Atriplex undulata*, *Sarcocornia perennis*, *Cressa truxillensis*, *Distichlis spicata*, *D. scoparia*, etc.), con algunas especies típicas de suelos inundados y bañados (*Typha subulata*, *Pluchea sagittalis*, *Juncus acutus*, *Polypogon imberbis*, etc).

Sitio 4 - Ambiente de las terrazas aluviales

Ubicación: progresiva 15.624 m; WP 39° 23' 15,9'' S y 62° 39' 29,5'' O; altura 15,15 m s.n.m. Perfil de suelo ubicado en el establecimiento "El Milagro" próximo a la localidad de Hilario Ascasubi.

Observación realizada: barrenada 0-25; 25-50; 50-100, 100-150, 150-200, +200 cm.

Descripción del suelo: perfil de suelo de textura gruesa (arenoso franco) hasta los 2 m de profundidad. De color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10 YR 3/2) en superficie a pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2, en húmedo) a 1 m de profundidad. Se observa un horizonte cálcico con moderada reacción al HCl 10% y concreciones de CaCO₃ a 100-150 cm. A una profundidad mayor de 2 m aparece un horizonte de color gris oscuro (10 YR 4/1, en húmedo) de textura arenosa, con algo de gravilla, con leve reacción al HCl 10% y moderadamente alcalino (pH= 8.6). Si bien no se observó la presencia de la napa este último horizonte indica que la capa freática está cerca y que se eleva en determinadas épocas del año.

Vegetación: entre las especies dominantes se encuentran *Diplotaxis tenuifolia* (exótica, perenne, ruderal, adaptada a distintos tipos de suelo), *Cynodon dactylon* (gramínea exótica, perenne, frecuente en suelos modificados) y *Hyalis argentea* (nativa, perenne, indicadora de suelos sueltos). Este punto de muestreo se caracteriza por la presencia de vegetación psamófila como (*Sporobolus rigens*, *Cenchrus spinifex*, *Eragrostis curvula*, *Setaria leucopila*). Debido a que se trata de una zona irrigada, también encontramos especies frecuentes en lugares bajos, húmedos y hasta algo salinos como *Tessaria absinthioides*, *Melilotus albus*, *Baccharis spartioides*, *B. salicifolia*, *Thinopyrum ponticum*, *Rumex crispus*. También se encontraron algunos elementos del monte



xerófilo (*Hysterionica jasionoides*, *Geoffroea decorticans*, *Lycium chilense*) y numerosas especies indicadoras de suelos modificados (*Carduus thoermeri*, *Cirsium vulgare*, *Conyza bonariensis*, *Centaurea solstitialis*, *Physalis viscosa*) y de sobrepastoreo (*Solanum elaeagnifolium*, *Baccharis ulicina*).

Sitio 5 - Ambiente de las terrazas aluviales

Ubicación: progresiva 34.624 m; WP 39°13' 39,5'' S y 62° 36' 02,5'' O; altura 15,40 m s.n.m. Cordón medianoso en proximidades a la ciudad de Mayor Buratovich.

Observación realizada: barrenada 0-25; 25-50; 50-100, 100-150, 150-200, +200 cm.

Descripción del suelo: perfil de suelo profundo y de textura gruesa (arenoso) hasta los 2 m de profundidad. Presenta un alto contenido de arena (91,4 %) y bajo contenido de limo + arcilla (8,6 %). De color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10 YR 3/2) en superficie, a pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2, en húmedo) a 1,5 m de profundidad. Débil reacción al HCl 10% en superficie y moderada reacción en profundidad (150 – 200 cm). Se trata de un perfil de suelo representativo del cordón medianoso que se extiende desde la progresiva 33.800 m hasta la progresiva 44.500 m, entre Mayor Buratovich y Teniente Origone. Perfil de suelo bien drenado. No se observa la presencia de la capa freática.

Vegetación: en este sitio la vegetación presente es típicamente psamófila. Los elementos dominantes son las gramíneas *Eragrostis curvula*, *Sporobolus rigens*, y *Corynephorus fasciculatus*. Entre las especies acompañantes se encontraron *Discaria americana*, arbusto xerófilo nativo frecuente en zonas medianosas, así como especies de suelos modificados (*Baccharis ulicina*, *Centaurea solstitialis*, *Conyza bonariensis*) y algunas típicas de bajos salinos (*Melilotus albus*, *Symphotrichum squamatum*).

- AMBIENTE DE LLANURA

Este ambiente de “llanura” presenta un relieve plano a suavemente ondulado y es común la ocurrencia de sectores elevados que conforman lomas o geoformas de antiguos ciclos de erosión. En estas posiciones topográficas elevadas, el horizonte petrocálcico se halla a escasa profundidad (< 50 cm). La textura predominante de los suelos de la llanura es gruesa, arenosa franca o franco arenosa. Se trata de suelos moderadamente profundos, de origen eólico y de espesor variable. Por tratarse de un relieve suavemente ondulado, la profundidad efectiva es menor en las lomas y es mayor en las posiciones topográficas más bajas. Es común encontrar a una profundidad de 70 cm a 100 cm un horizonte petrocálcico (2Ckm) no demasiado potente, de tan solo algunos centímetros de espesor. Este horizonte petrocálcico (2Ckm) constituye una característica distintiva de este ambiente ya que su presencia es muy común en gran parte del recorrido.



Sitio 6 - Ambiente de llanura

Ubicación: progresiva 66.624 m; WP 38° 57' 28,0'' S y 62° 33' 13,5'' O; altura 19,40 m s.n.m.

Descripción del suelo: perfil de suelo moderadamente profundo de 80 cm de profundidad efectiva. Arenoso franco en superficie y franco arenoso en los horizontes Ck1 y Ck2. La reacción al HCl 10% aumenta en la base del perfil en proximidades al horizonte petrocálcico (2Ckm). Este perfil de suelo es representativo de la llanura, siendo su principal característica la presencia de tosca antes de 1 m de profundidad.

Figura 2.2.4.c. Perfil del suelo con tosca (horizonte 2Ckm) en el Sitio 6 representativo del ambiente de la llanura.





Horizonte	Descripción
Ap 0-6 cm	Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo; arenoso franco; bloques subangulares medios muy débiles; muy friable; no presenta reacción al HCl 10 %; raíces abundantes.
Ad 6-20 cm	Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo; arenoso franco; masivo que rompe en bloques subangulares, medios, débiles; firme y consolidado; no presenta reacción al HCl 10 %; raíces comunes.
C 20-31 cm	Pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo; arenoso franco a franco arenoso; bloques subangulares medios muy débiles; ligeramente duro y consolidado; no presenta reacción al HCl 10 %; raíces comunes.
Ck1 31-58 cm	Pardo (10 YR 4/3) en húmedo; franco arenoso; bloques subangulares medios muy débiles; suelto y poco consolidado; moderada reacción al HCl 10 %; comunes concreciones medias y finas de CaCO ₃ ; raíces comunes.
Ck2 58-78 cm	Pardo amarillento claro (10 YR 6/4) en húmedo; franco arenoso; masivo; duro y consolidado; fuerte reacción al HCl 10 %; abundantes concreciones medias y finas de CaCO ₃ , abundantes calcitanes; raíces escasas.
2Ckm +78 cm	Horizonte petrocálcico (tosca).

Vegetación: lote sembrado con agropiro (*Thinopyrum ponticum*) y pasto llorón (*Eragrostis curvula*) encontrándose en los alrededores *Diplotaxis tenuifolia* (exótica, perenne, ruderal, adaptada a distintos tipos de suelo) y *Cenchrus spinifex* (gramínea anual, que crece en suelos arenosos o franco-arenosos). Acompañan diversas especies que caracterizan terrenos modificados (*Baccharis glutinosa*, *B. ulicina*, *Centaurea solstitialis*, *Coryza bonariensis*, *Euphorbia serpens*, *Eleusine tristachya*, *Physalis viscosa*, *Solanum elaeagnifolium*) y otras que crecen en suelos sueltos (*Gaillardia megapotamica*, *Digitaria californica*, *Panicum bergii* var. *bergii*, *Setaria mendocina*). También hay un relicto del arbusto xerófilo nativo *Geoffroea decorticans* (chañar).

Sitio 7 - Ambiente de llanura

Ubicación: progresiva 76.600 m; WP 38° 52' 39,3'' S y 62° 36' 45,1'' O; altura 25,70 m s.n.m. Ubicado en un campo que se dedica al engorde de ganado a corral o "feed-lot".

Descripción del suelo: perfil de suelo moderadamente profundo de 1 m de profundidad efectiva. Arenoso franco en todos sus horizontes. Totalmente lavado de carbonatos (sin reacción al HCl 10%). Al igual que el perfil anterior, ambos son representativos de la llanura. A este sitio le corresponde una mayor cota altimétrica, no obstante, la presencia de tosca se encuentra a una profundidad similar. A diferencia del perfil anterior, no hay en este caso, un horizonte cálcico (Ck) sino que se trata de un sedimento eólico más reciente, que apoya sobre el horizonte petrocálcico en una clara discontinuidad temporal y litológica (2Ckm).



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Horizonte	Descripción
Ap 0-10 cm	Pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo; arenoso franco; bloques subangulares medios muy débiles; muy friable; no presenta reacción al HCl 10 %; raíces abundantes.
Ad 10-23 cm	Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo; arenoso franco; masivo que rompe en bloques subangulares, medios, débiles; muy firme y consolidado; no presenta reacción al HCl 10 %; raíces comunes.
C1 23-50 cm	Pardo (10 YR 4/3) en húmedo; arenoso franco; bloques subangulares medios débiles; ligeramente duro y consolidado; no presenta reacción al HCl 10 %; raíces comunes.
C2 50-100 cm	Pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo; arenoso franco; bloques subangulares medios débiles; poco consolidado; no presenta reacción al HCl 10 %; raíces comunes.
2Ckm +100 cm	Horizonte petrocálcico.(tosca).

Figura 2.2.4.d. Perfil de suelo representativo de la llanura con la capa de tosca (horizonte 2Ckm) a 100 cm de profundidad.





Vegetación: en este sitio también son dominantes las especies de sitios modificados (*Diplotaxis tenuifolia*, *Avena barbata*, *Cenchrus pauciflorus*), además de *Gaillardia megapotamica*, herbácea perenne nativa de suelos secos y arenosos que se encontró en numerosos manchones. Estas especies crecen acompañadas de otras típicas de suelos antropizados como *Conyza bonariensis*, *Eruca vesicaria*, *Hirschfeldia incana*, *Salsola kali*, *Solanum elaeagnifolium* o de suelos arenosos como *Hyalis argentea* y *Eragrostis curvula*.

Sitio 8 - Ambiente de llanura

Ubicación: progresiva 88.500 m; WP 38° 48' 02,2'' S y 62° 40' 00,3'' O; altura 27,50 m s.n.m. Cordón medanoso en proximidades a las localidades de La Mascota y Argerich.

Observación realizada: barrenada 0-25; 25-50; 50-100, 100-150, 150-200, +200 cm.

Descripción del suelo: perfil de suelo profundo y de textura gruesa (arenoso) hasta los 2 m de profundidad. Presenta un alto porcentaje de arena y bajo contenido de limo más arcilla. De color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10 YR 3/2) en superficie, a pardo oscuro (10 YR 4/3, en húmedo) a 1,5 m de profundidad. Débil reacción al HCl 10% en superficie y moderada reacción en profundidad (150 – 200 cm). Se observa un horizonte cálcico con concreciones de CaCO₃ y fuerte reacción al HCl 10% a +200 cm de profundidad. Este horizonte cálcico presenta un color pardo en húmedo (10 YR 5/3). Este perfil de suelo es representativo del cordón medanoso que se extiende desde la progresiva 83.800 m hasta la progresiva 94.500 m. Perfil de suelo bien drenado. No se observa la presencia de la capa freática.

Vegetación: en este sitio predominan especies psamófilas como *Hyalis argentea* y *Sporobolus rigens*, así como la cosmopolita *Diplotaxis tenuifolia*. Algunas de las especies psamófilas acompañantes fueron *Digitaria californica*, *Panicum urvilleanum* y *Setaria mendocina*. Se encontraron numerosas especies características de suelos disturbados (*Baccharis ulicina*, *Centaurea solstitialis*, *Schkuhria pinnata*, *Tagetes minuta*, *Hirschfeldia incana*, *Dysphania multifida*, *Salpichroa organifolia*, *Solanum elaeagnifolium*, entre otras) y una especie frecuente en zonas de regadío (*Glycyrrhiza astragalina*). También se censó una especie leñosa arbustiva (*Schinus longifolius*).

- AMBIENTE LITORAL

En el sector adyacente a la costa Atlántica de la Bahía Blanca, las regresiones y transgresiones marinas han generado una faja litoral, extendida entre el nivel del mar actual y aproximadamente los 20 m de altitud, en la que se distinguen sucesivos niveles planos con predominio de los sedimentos marinos (Amiotti et al., 2010). En el sector topográfico más elevado de este ambiente se encuentra ubicado el Control Fitosanitario de SENASA con una altitud de 14 m s.n.m. encontrándose el resto de los sitios estudiados por debajo de este nivel. La dinámica del mar ha generado secuencias de sedimentación constituidas por capas de diferente granulometría que introducen discontinuidades litológicas en los perfiles de suelos. En términos generales, los suelos están poco diferenciados y presentan características físicas y químicas propias de un ambiente influenciado por su proximidad al mar (salinidad, sodicidad, hidromorfismo). Los suelos habitualmente tienen drenaje imperfecto, por dicho motivo, el anegamiento periódico es frecuente, particularmente, en el “Salitral de la Vidriera” y en el acceso a la ciudad de Genral Daniel



Cerri. A continuación se describen los suelos más representativos y problemáticos que permiten caracterizar este ambiente.

Sitio 9 - Ambiente litoral

Ubicación: progresiva 97.500 m; WP 38° 45' 44,5'' S y 62° 34' 33,0'' O; altura 4,90 m s.n.m. Perfil de suelo ubicado próximo a la localidad de Argerich a 2,7 km de distancia.

Observación realizada: barrenada 0-25; 25-50; 50-100, 100-150, 150-200 cm.

Descripción del suelo: perfil de suelo de textura franca, franco limosa y franco arcillosa en el primer metro de profundidad. La fracción arcilla se incrementa desde 19% en los primeros 25 cm hasta 29% en la profundidad de 50 – 100 cm. A partir del metro de profundidad la textura es arenosa y el perfil del suelo se encuentra gleyzado en la base (10 YR 4/1, en húmedo) debido a la presencia de la capa freática a 1,9 m. De color pardo grisáceo (10 YR 5/2, en húmedo) en superficie a pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2, en húmedo) a 1,5 m de profundidad. Se observan moteados de óxido reducción por debajo de 1 m de profundidad debido a la incidencia de la capa freática (CE= 4 dS/m; pH= 8,5). Este perfil de suelo presenta reacción al HCl 10% desde la superficie, elevada salinidad (CE= 11,7 dS/m en el extracto de saturación), pH fuertemente alcalino (pH= 9,2) y alto porcentaje de sodio intercambiable (PSI= 81,9% en 0-25 cm; PSI= 37% en 50-100 cm). Se trata de un perfil de suelo con mal drenaje donde predomina la vegetación xerófila y halófila.

Vegetación: este sitio está dominando por especies leñosas típicas del monte xerófilo, como las leñosas *Geoffroea decorticans* y *Aloysia gratissima*, y la poácea perenne *Amelichloa ambigua*, acompañadas de otras especies xerófilas (*Lycium chilense*, *Schinus fasciculatus*, *Ephedra triandra*, *Prosopis caldenia*, *Chuquiraga erinacea*, *Hysterionica jasionoides*, *Gaillardia megapotamica*), numerosas especies halófilas tanto herbáceas (*Sporobolus rigens*, *Distichlis scoparia*, *Spergula ramosa*, *Heliotropium curassavicum*) como arbustivas (*Atriplex undulata*, *Cyclolepis genistoides*), y algunas especies ruderales (*Diplotaxis tenuifolia*, *Baccharis ulicina*, *Erodium cicutarium*, *Solanum elaeagnifolium*).



Sitio 10 - Ambiente litoral

Ubicación: progresiva 99.400 m; WP 38° 44' 59,7'' S y 62° 33' 37,6'' O; altura 3,02 m s.n.m. Perfil de suelo ubicado en el Salitral de la Vidriera.

Observación realizada: barrenada 0-25; 25-50 cm.

Descripción del suelo: perfil de suelo de textura franco limosa (26,6% de arena; 51% de limo; 22,4% de arcilla) con la capa freática a 30 cm de profundidad. Este perfil de suelo se encuentra gleyzado debido a la presencia de una capa freática con una muy elevada concentración de sales debido a la incidencia del mar (CE= 90 dS/m; pH= 8,5). Una mayor concentración de sales se determinó en el extracto de saturación del suelo (CE= 125 dS/m; pH= 7,7) junto a un elevado porcentaje de sodio intercambiable (PSI= 85,1%). Se determinaron también potenciales de óxido reducción fuertemente negativos en distintas profundidades (Eh= -350 mv; Eh= -380 mv) ya que se trata de un lugar fuertemente reductor. Este perfil de suelo presenta malas condiciones de drenaje, elevada salinidad y sodicidad e hidromorfismo.

Vegetación: el Salitral de la Vidriera constituye un “peladar” con ausencia de vegetación, aunque pueden observarse montículos de origen eólico en los cuales se desarrolla una vegetación halófila que predomina ampliamente. Las especies dominantes son *Allenrolfea patagonica*, *Atriplex undulata*, *Sarcocornia perennis* y *Suaeda divaricata*, acompañadas por *Sesuvium portulacastrum*, *Baccharis tenella*, *Cyclolepis genistoides*, *Spergula ramosa*, *Heterostachys ritteriana*, *Suaeda patagonica*, *Cressa truxillensis*, *Melilotus indicus*, *Frankenia juniperoides*, *Distichlis scoparia*, *D. spicata*, *Puccinellia glaucescens*, todas especies de suelos salinos.

Sitio 11 - Ambiente litoral

Ubicación: progresiva 113.600 m; WP 38° 43' 16,5'' S y 62° 25' 39,8'' O; altura 7,70 m s.n.m. Perfil de suelo ubicado a 2,2 km de distancia desde el cauce del río Sauce Chico.

Observación realizada: barrenada 0-25; 25-50; 50-100, 100-150, 150-200, +200 cm.

Descripción del suelo: perfil de suelo profundo que presenta a los 25 – 100 cm un horizonte de textura arcillosa (25,3% de arena; 16,6% de limo; 58,1% de arcilla) y color pardo claro en húmedo (10 YR 6/3). Por debajo de los 100 cm y hasta los 2 m de profundidad la textura es contrastante debido a la presencia de discontinuidades litológicas. La textura es franco arenosa (100-150 cm) y franco arcillo arenosa (67,6% de arena; 10,1% de limo; 22,3% de arcilla) a los 2 m de profundidad (Figura 2.2.4.d). Presenta también reacción al HCl 10% desde la superficie, siendo la misma irregular en profundidad, alternando horizontes con reacción leve, moderada y fuerte. La conductividad eléctrica en el extracto de saturación del suelo aumenta en el horizonte arcilloso a los 50-100 cm (CE= 20 dS/m; pH= 8,5) y disminuye a +200 cm (CE= 2,8 dS/m; pH= 9). Se trata de un perfil de suelo salino sódico, de origen aluvial, que presenta la incidencia del agua del mar. El porcentaje de sodio intercambiable aumenta significativamente en la base del perfil (PSI= 52% a 1m de profundidad y PSI= 84% a +2 m). Se observan escasos moteados de óxido reducción en la base del perfil así como también la presencia de gravilla de origen aluvial. La salinidad elevada en el subsuelo y el elevado PSI constituyen propiedades físico-químicas muy desfavorables para el crecimiento de las plantas.



Vegetación: en este sitio dominan especies adaptadas como *Atriplex undulata*, *Distichlis scoparia* y *Cyclolepis genistoides* y la poácea perenne *Jarava plumosa*. La mayor parte de las especies acompañantes son de suelos bajos y salobres (*Amaranthus muricatus*, *Grindelia brachystephana*, *Atriplex semibaccata*, *A. suberecta*, *Beta vulgaris* ssp. *maritima*, *Suaeda patagonica*, *Distichlis spicata*, *Hordeum stenostachys*, *Leptochloa fusca* ssp. *uninervia*, *Pappophorum caespitosum*, *Sporobolus pyramidatus*, *Thinopyrum ponticum*, *Lycium tenuispinosum*). Se observa la presencia de algunas especies xerófitas tolerantes a la salinidad (*Prosopis caldenia*, *Lycium chilense*, *Setaria leucopila*) y otras de terrenos antropizados (*Baccharis ulicina*, *Diploaxis tenuifolia*, *Eragrostis cilianensis*, *Solanum elaeagnifolium*).

Figura 2.2.4.e. Vista de los horizontes del suelo y del paisaje en el Sitio 11.





Sitio 12 - Ambiente litoral

Ubicación: progresiva 119.066 m; WP 38° 42' 37,9'' S y 62° 22' 52,1'' O; altura 3,34 m s.n.m. Perfil de suelo ubicado en el acceso a la ciudad de General Daniel Cerri.

Observación realizada: barrenada 0-25; 25-50; 50-100 cm.

Descripción del suelo: perfil de suelo de textura franco arcillosa con la capa freática a 80 cm de profundidad. Este perfil de suelo se encuentra gleyzado en la base y en la parte superior presenta moteados de color pardo rojizo (5 YR 4/4, en húmedo) que se deben a las fluctuaciones de la napa. El color del horizonte A (0-25 cm) es pardo a pardo grisáceo oscuro en húmedo (10 YR 5/3). En este sitio se determinaron valores bajos de potencial redox (ORP) que indican graves deficiencias de drenaje. No obstante, el valor más bajo registrado corresponde a la intersección entre el camino de acceso a la ciudad y el cauce del arroyo Saladillo de García (CE= 7,2 dS/m; pH= 8.8). A este lugar le corresponde la menor cota altimétrica de todo el trazado del acueducto (2,90 m s.n.m.) y en dicho lugar se determinaron potenciales redox fuertemente negativos (Eh= -350 mv).

Vegetación: en este sitio se observa un bajo porcentaje de cobertura (50%) y la vegetación es típicamente halófila. Dominan *Cyclolepis genistoides*, *Sarcocornia perennis*, *Suaeda patagonica* y *Distichlis spicata*. Como acompañantes aparecen *Atriplex undulata*, *Heterostachys ritteriana*, *Limonium brasiliense*, *Pappophorum caespitosum*, entre otras.

- AMBIENTE DEL VALLE INFERIOR DEL ARROYO NAPOSTÁ GRANDE

En este ambiente se identifican tres unidades geomórficas: los interfluvios caracterizados por su relieve plano, las laderas del valle y la llanura de inundación, por dicho motivo se describen a continuación los distintos tipos de suelos asociados a las respectivas geoformas. En las laderas y zonas con pendiente es muy común encontrar la presencia de tosca u horizonte petrocálcico (2Ckm). En la llanura de inundación y en áreas adyacentes a la misma, la presencia de tosca está ausente.

Cabe mencionar que existe también un sector transicional, o zona de borde, entre el ambiente litoral y el valle propiamente dicho del arroyo Napostá Grande. Este sector ha sido descrito en el apartado anterior (Geomorfología) y se trata de un área en pendiente, denominada escarpa frontal, producto de antiguas acciones erosivas marinas y transformado por procesos eólicos más recientes.



Sitio 13 – Valle inferior del arroyo Napostá Grande

Ubicación: progresiva 124.700 m; WP 38° 41' 43.1'' S y 62° 19' 59,8'' O; altura 13,80 m s.n.m. Zona periurbana identificada como Bordeu.

Observación realizada: barrenada 0-25; 25-50; 50-100; 100-150; 150-200 cm.

Descripción del suelo: perfil de suelo profundo de textura franco arenosa en superficie desarrollado a partir de un material original de tipo loésico (horizonte C) de textura franco arcillo arenosa (51,4% de arena; 21,9% de limo; 26,7% de arcilla) y de color pardo amarillento oscuro en húmedo (10 YR 4/4). En la base del perfil, antes de los 2 m de profundidad, la textura al tacto se percibe más arenosa (franco arenosa) y de color pardo claro en húmedo (7 YR 6/4). Se encuentra lavado de carbonatos hasta 1 m de profundidad y a partir de allí presenta una reacción moderada al HCl 10%. Es común encontrar en profundidad, en esta zona, un horizonte cálcico con escasas concreciones calcáreas. La capa freática está ausente así como también la presencia de tosca.

Vegetación: la vegetación es de pastizal, rodeado por unos pocos arbustos nativos. Está dominando por *Cynodon dactylon*, *Baccharis glutinosa* (ambas de sitios modificados) y *Pappophorum vaginatum* (gramínea de buena calidad para el ganado, que crece en suelos secos). Los arbustos xerófilos nativos censados son *Lycium chilense*, *Ephedra triandra* y *Condalia microphylla*. Algunas de las herbáceas acompañantes son características de suelos secos y por lo general sueltos (*Pseudognaphalium cheiranthifolium*, *Bothriochloa barbinodis*, *Digitaria californica*, *Eragrostis lugens*), y otras típicas de terrenos disturbados (*Bowlesia incana*, *Solanum elaeagnifolium*, *Baccharis ulicina*, *Sonchus oleraceus*, *Dysphania multifida*).

Sitio 14 – Valle inferior del arroyo Napostá Grande

Ubicación: progresiva 129.800 m; WP 38° 40' 52,6'' S y 62° 17' 30,9'' O; altura 31,90 m s.n.m. Zona urbana a la altura de Av. L.N. Alem N° 3600.

Descripción del suelo: perfil de suelo de origen eólico, poco profundo, de tan solo 50 cm de profundidad efectiva. Franco arenoso, con una secuencia de horizontes de tipo A – C – Ck – 2Ckm. Presenta reacción al HCl 10% desde la superficie. El horizonte petrocácico es potente, masivo y extremadamente duro. Se observa la tosca aflorante en las inmediaciones del lugar. Este perfil de suelo es representativo de un plano alto, siendo su principal característica la presencia de tosca a nivel superficial.



Figura 2.2.4.f. Perfil del suelo somero sobre tosca (horizonte 2Ckm) en el Sitio 13 representativo de un plano alto.





Horizonte	Descripción
A 0-18 cm	Pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo; franco arenoso; bloques subangulares, medios a gruesos, débiles; friable; leve reacción al HCl 10 %; raíces abundantes.
C 18-30 cm	Pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo; franco arenoso; bloques subangulares, medios, débiles; muy friable; moderada reacción al HCl 10 %; raíces comunes.
Ck 30-50 cm	Pardo claro (10 YR 6/3) en húmedo; franco arenoso; bloques subangulares, medios, muy débiles; fuerte reacción al HCl 10 %; escasas concreciones medias y finas de CaCO ₃ ; escasas raíces.
2Ckm +50 cm	Horizonte petrocálcico.(tosca).

Vegetación: este sitio se trata de una loma con tosca, dominada por la cosmopolita *Diplotaxis tenuifolia* y *Bothriochloa sprinfieldii*, gramínea que crece en suelos secos, arenosos y pedregosos. También se censaron especies de suelos secos, sueltos y pedregosos (*Bromus catharticus* var. *rupestris*, *Avena barbata*, *Eragrostis curvula*, *Tribulus terrestris*, *Parthenium hysterophorus*) y otras típicas de suelos modificados (*Hordeum murinum* ssp. *leporinum*, *Cynodon dactylon*, *Salsola kali*, *Solanum elaeagnifolium*).

Sitio 15 – Valle inferior del arroyo Napostá Grande

Ubicación: progresiva 134.550 m; WP 38° 40' 30,2'' S y 62° 15' 16,8'' O; altura 52,00 m s.n.m. Zona urbana en proximidades al Batallón del V Cuerpo del Ejército Argentino.

Observación realizada: barrenada 0-25; 25-50; 50-100 cm.

Descripción del suelo: perfil de suelo moderadamente profundo de textura franco arenosa y 90 cm de profundidad efectiva. En superficie, de color pardo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10 YR 3/3) y pardo grisáceo (10 YR 5/2, en húmedo) en profundidad. El horizonte petrocálcico (2Ckm) es potente y se encuentra a partir de los 90 cm. Presenta moderada reacción al HCl 10% desde los 25 cm. Este perfil de suelo es representativo de las laderas del valle del arroyo Napostá Grande. La pendiente local es del orden del 2%.

Vegetación: en el sitio aparecen como dominantes dos especies típicas de suelos disturbados, *Diplotaxis tenuifolia* y *Avena barbata*; acompañadas por otras especies que también caracterizan ese tipo de ambientes, sobre todo cuando los suelos son secos, y arenosos o franco-arenosos (*Baccharis ulicina*, *Centaurea solstitialis*, *Parthenium hysterophorus*, *Marrubium vulgare*, *Solanum elaeagnifolium*).

Sitio 16 – Valle inferior del arroyo Napostá Grande

Ubicación: progresiva 136.400 m; WP 38° 41' 37,5'' S y 62° 15' 11,8'' O; altura 33,60 m s.n.m. Zona urbana, predio del Departamento de Agronomía – UNS.

Observación realizada: barrenada 0-25; 25-50; 50-100, 100-150 cm.

Descripción del suelo: perfil de suelo profundo y de texturas contrastantes: franco arcillo arenoso, arenoso, franco limoso y franco. Estas capas de distinta granulometría constituyen discontinuidades litológicas y son debidas a su origen aluvial. La capa freática se encuentra a 1 m de profundidad (CE= 4 dS/m; pH= 8). De color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10 YR 3/2)



en superficie y gris parduzco claro (10 YR 6/2, en húmedo) en profundidad. La presencia de un horizonte Ab (enterrado) de color gris oscuro (10 YR 4/1, en húmedo) a 50-100 cm corrobora la inestabilidad del sistema y el riesgo de aluvionamiento. La conductividad eléctrica en el extracto de saturación del suelo es moderada ($CE < 7,3$ dS/m) y el pH es fuertemente alcalino en el horizonte más cercano a la capa freática (pH= 9,5). Presenta reacción al HCl 10% desde la superficie debido a las malas condiciones de drenaje. Este perfil de suelo es representativo de la llanura de inundación del arroyo Napostá Grande.

Vegetación: la vegetación de este sitio está dominada por una especie resistente a la salinidad (*Thinopyrum ponticum*), una especie característica de suelos inundables (*Lotus tenuis*) y una especie de suelos modificados (*Cynodon dactylon*). Acompañan varias especies halófilas (*Atriplex prostrata*, *A. undulata*, *Suaeda patagonica*, *Phyla nodiflora* var. *minor*, *Beta vulgaris* ssp. *maritima*, *Distichlis scoparia*), algunas de suelos húmedos a inundables (*Anthemis cotula*, *Symphotrichum squamatum*, *Rumex crispus*) y otras típicas de suelos antropizados (*Amaranthus deflexus*, *Bassia scoparia*, *Carduus tenuiflorus*, *C. thoermeri*, *Cirsium vulgare*, *Conyza bonariensis*, *Chenopodium album*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Nothoscordum gracile*, *Salpichroa organifolia*, *Sonchus oleraceus*).

Sitio 17 – Valle inferior del arroyo Napostá Grande

Ubicación: progresiva 140.750 m; WP 38° 42' 52,7'' S y 62° 14' 17,9'' O; altura 53,00 m s.n.m. Final del trazado del acueducto en el Parque Independencia.

Observación realizada: barrenada 0-25; 25-50; 50-100; 100-150; 150-200; +200 cm.

Descripción del suelo: perfil de suelo profundo, de textura gruesa y de origen eólico. La profundidad efectiva es mayor de 2 m. La textura es arenosa franca en los primeros 50 cm y franco arenosa en profundidad. De color pardo oscuro en superficie (10 YR 3/3, en húmedo) y de color pardo (10 YR 5/3, en húmedo) en profundidad. Presenta leve reacción al HCL 10% en los primeros 50 cm superficiales y fuerte reacción al HCl 10% a partir de los 150 cm. En la base del perfil se observan concreciones de CaCO₃ pero no se detecta la presencia de tosca. El horizonte petrocálcico (2Ckm) se encuentra a mayor profundidad (+200 cm). La pendiente local es del orden del 1,2%.

Vegetación: las especies dominantes descritas en este sitio son *Parthenium hysterophorus*, *Diplotaxis tenuifolia* y *Verbesina encelioides*, todas de suelos antropizados, la primera es indicadora además de suelos sueltos. Varios de los elementos vegetales de este sitio corresponden a ambientes xerófilos de suelos livianos (*Gaillardia megapotamica*, *Prosopis alpataco*, *Digitaria californica*, *Nassella tenuis*, *Setaria leucopila*, *Lycium chilense*), mientras que otros son típicos de ambientes arenosos modificados por el hombre (*Baccharis ulicina*, *Aristida adscensionis*, *Salpichroa organifolia*, *Solanum elaeagnifolium*). *Sphaeralcea australis*, *Malvella leprosa* y *Nierembergia aristata* están citadas por la bibliografía como tolerantes a la salinidad, y a suelos más pesados.



2.2.4.1. Uso actual y potencial del suelo

En el área de estudio la variación de los suelos es importante tanto espacial como temporalmente. Estas variaciones inciden directamente en el uso actual y potencial del suelo, donde en general se utiliza la denominación de “tierras”, entendiendo que el suelo es un componente esencial de la “tierra”, concepto más amplio que abarca la vegetación, el agua y el clima.

Según González Uriarte (1987) y Silenzi (1998) la clasificación de la cobertura y uso de la tierra se puede clasificar en:

1. Tierras urbanas.
2. Tierras agrícolas, que pueden ser de dos tipos:
 - a. Tierras agrícolas de secano.
 - b. Tierras agrícolas bajo riego.
3. Tierras de pastoreo
4. Aguas
5. Tierras eriales (arenas)

-Tierras urbanas: El proceso de urbanización, producto del crecimiento demográfico y/o económico, se refleja en la progresiva ocupación del suelo en la periferia de los asentamientos humanos, como así también en la densificación de las áreas urbanas. No obstante, el crecimiento espacial de las ciudades se ve condicionado por las características físicas del suelo que obstaculizan o favorecen el desarrollo de ciertas áreas. Según Harvey (1977) el término “ciudad” puede ser definido como un complejo sistema dinámico donde las formas espaciales y los procesos sociales se encuentran en continua interacción. Teniendo en cuenta esta concepción, el uso de las tierras en las localidades que atraviesa el acueducto es netamente urbano.

-Tierras agrícolas: El uso de las tierras agrícolas en condiciones de secano se basa fundamentalmente en la producción extensiva de cultivos de trigo, avena, centeno y avena consociada con vicia. En algunos casos, se trata de cultivos de doble propósito, ya que se utilizan para el pastoreo directo con bovinos y luego se cosecha el grano. Otros cultivos que se realizan en menor proporción son el sorgo, el mijo y la moha pero estos se desarrollan durante el verano y son muy dependientes de las condiciones climáticas, caracterizadas por la erraticidad de las precipitaciones, los fuertes vientos y la elevada evaporación (Bohn et al., 2014).

En el área bajo riego, dentro de las actividades que se desarrollan, se encuentra la producción de carne (engorde), la producción agrícola como maíz, girasol, avena, cebada, alfalfa y la producción hortícola intensiva como la cebolla y el zapallo principalmente.

-Tierras de pastoreo: El uso pastoril de la tierra se puede realizar sobre campos naturales o en áreas cultivadas con especies forrajeras.

a) Forrajeras naturales: se realiza en montes xerófilos abiertos con estrato herbáceo, arbustales y pastizales xerófilos, pastizales psamófilos y arbustales halófilos o en lotes donde se alternan ciclos de cultivos agrícolas, con años sin cultivar que son destinados al pastoreo. En ambos casos el pastoreo se realiza en forma extensiva.



b) Forrajeras cultivadas: en la región de estudio existe una baja proporción de superficie sembrada con forrajeras perennes. En el caso de la alfalfa y de la festuca, ambas son cultivadas en la zona de riego exclusivamente, ya que requieren una mayor demanda de agua. El pasto llorón, el agropiro y el mijo perenne, en cambio, son comunes en condiciones de secano.

-Aguas: son áreas ocupadas por espejos de agua. La representatividad en la zona de estudio es muy baja, apenas 0.9 y 0.6 % para los partidos de Villarino y Bahía Blanca, respectivamente (SAGyP& INTA, 1989). Un claro ejemplo es la Reserva Natural de la Laguna Chasicó, un área protegida donde se conserva la biodiversidad de la región y es posible realizar actividades de avistaje de especímenes autóctonos, practicar pesca deportiva o deportes náuticos. El trazado del acueducto está fuera del alcance de esta área.

-Tierras eriales: en este caso son los médanos que carecen de vegetación o es incipiente el desarrollo de la misma. Estas acumulaciones de arena son el resultado de un intenso proceso de erosión eólica y son muy inestables. El uso es muy restringido y está limitado a la recreación o al destino turístico.

CAPACIDAD DE USO

La gran variabilidad existente en las propiedades de los suelos ha dado origen a distintos sistemas de clasificación de suelos dependiendo del objetivo que se persigue. Actualmente en Argentina existen dos tipos de clasificaciones principales, una taxonómica y otra por capacidad de uso. La taxonómica sigue las normas del Soil Survey Staff (2006) y se utiliza para la confección de mapas de suelos, por ejemplo, los mapas de suelos son útiles para realizar un inventario de las tierras existentes en una región determinada, en una provincia, así como también, en todo el país. La clasificación por capacidad de uso, en cambio, está orientada hacia las potencialidades de la tierra y sus posibles dificultades en el manejo práctico de las mismas, siendo un sistema de mayor facilidad de comprensión y aplicación. Se utiliza principalmente en regiones y áreas más pequeñas. Por ejemplo, es común clasificar los suelos por capacidad de uso en el campo de un productor agropecuario.

Dentro de la capacidad de uso existe una clasificación para aquellas tierras bajo regadío, que consta de seis clases, y otra clasificación para tierras de secano con ocho clases que se separan en dos grandes grupos de tierras: “arables” (clase I a IV) y tierras “no arables” (clase de V a VIII). A su vez, cada clase va a poseer algunas limitantes específicas que se expresan en letras minúsculas que acompañan a dicha clase.

A continuación se describen las clases de capacidad de uso de los suelos, reconocidas en el campo en los sitios de observación. El orden establecido es de mayor capacidad de uso a menor capacidad de uso.

Clase III. Esta clase comprende suelos con limitaciones moderadas y/o severas que requieren prácticas especiales de manejo. Los sitios 13 y 17 cumplen con estas características y fueron catalogados como Clase IIIe. El suelo del sitio 13 ubicado en la zona periurbana de Bahía Blanca (Bordeu), se ha desarrollado sobre sedimentos loésicos con gran fertilidad potencial, es profundo y su pendiente es moderada. Sus limitantes son un riesgo moderado de erosión eólica y su clima semiárido.



do. El sitio 17 posee un suelo profundo, con textura arenosa franca en superficie y pendiente aproximada del 2%. Sus limitantes son un moderado riesgo de erosión eólica debido a su textura, moderado riesgo de erosión hídrica debido a su pendiente y su clima semiárido.

Clase IV. Esta categoría incluye suelos con limitantes muy severas que requieren prácticas de conservación especiales. Se incluyen los suelos del sitio 6 (Clase IVes) y los sitios 7 y 15 (Clase IVe). El primero se encuentra en proximidades de la ex Estación Ombucta, con una fuerte limitante climática, textura gruesa, alta susceptibilidad a la erosión eólica y profundidad efectiva limitada por la capa de tosca. El sitio 7 está situado entre la ex Estación Ombucta y la ciudad de Médanos, corresponde al mismo ambiente y posee características muy similares al anterior aunque se trata de un suelo algo más profundo. El sitio 15 corresponde al predio del batallón del V Cuerpo del Ejército Argentino y posee un moderado riesgo de erosión eólica por su textura e hídrica por el grado de inclinación del terreno.

Clase VI. Suelos no arables con muy alto riesgo erosión y déficit de humedad (suelos muy someros), son aptos para pastoreo y forestación. En esta clase se incluyen los sitios 2 y 14 (clase VIIs) y los sitios 11 y 16 (clase VIIs). El sitio 2 corresponde a un suelo relicto situado sobre el borde de la laguna “La Salada” caracterizado por una escasa profundidad efectiva, texturas erodibles y limitaciones climáticas. El sitio 14 posee un suelo no arable por su escasa profundidad, tiene limitantes climáticas y ha sufrido procesos erosivos en el pasado por su elevada susceptibilidad. El sitio 11 (ubicado a 2,2 km de distancia del cauce del río Sauce Chico) y el sitio 16 (en la llanura de inundación del arroyo Napostá Grande), tienen riesgo de anegamiento debido a un drenaje imperfecto y alto contenido de sales y sodio en subsuperficie.

Clase VII. Suelos no arables con grandes limitaciones para su aprovechamiento bajo pastoreo o forestación. Los sitios 5 y 8 (clase VIIes) son suelos de médanos con muy alto riesgo de erosión eólica y muy baja productividad por las limitantes texturales y climáticas. El sitio 3 (próximo a la laguna “La Salada”) y el sitio 12 (en el acceso a la ciudad de General Cerri) se clasificaron como VIIIs. En ambos casos se trata de suelos con alto contenido de sales con deficiencias de drenaje muy severas y escasa vegetación natural adaptada a condiciones extremas. El sitio 9 ubicado en las proximidades de Argerich se clasificó como VIIIs debido a su contenido de sales y sodio.

Clase VIII. Áreas improductivas sin aptitud agropecuaria que pueden usarse para fines recreativos, construcciones o reservas. Dentro de esta categoría se incluye el sitio 10 (Salitral de “La Vidriera”), un suelo extremadamente salino con deficiencias de drenaje muy severas y muy escasa vegetación. Por sus características, estos sitios no son productivos y no pueden ser recuperados.

Dentro de la clasificación de suelos bajo riego, el sitio 1 y el sitio 4 se clasificaron como clase 2sd, sin capas limitantes de la profundidad efectiva pero que poseen vegetación indicadora de salinidad y/o capas de textura más fina con CaCO_3 que dificultan el drenaje.



Tabla 2.2.4.1. Ubicación de los sitios muestreados con su respectiva progresiva y clasificación taxonómica y por capacidad de uso tentativa.

Sitio	Latitud	Longitud	Progresiva (m)	Clasificación USDA	Capacidad de uso
1	39° 30' 59''	62° 41' 01''	874	Ustifluent	2sd
2	39° 28' 12	62° 41' 00	6.374	Paleustol	VIIs
3	39° 27' 58	62° 41' 01	6.874	Acuisalid	VIIws
4	39° 23' 15	62° 39' 29	15.624	Ustipsamment	2sd
5	39° 13' 39	62° 36' 02	34.624	Cuarzipsamment	VIIes
6	38° 57' 28	62° 33' 13	66.624	Haplustol	IVes
7	38° 52' 39	62° 36' 45	76.600	Haplustol	IVe
8	38° 48' 02	62° 40' 00	88.500	Cuarzipsamment	VIIes
9	38° 45' 44	62° 34' 33	97.500	Natrustalf	VIIIs
10	38° 44' 59	62° 33' 37	99.400	Acuisalid	VIII
11	38° 43' 16	62° 25' 39	113.600	Natrustol	VIws
12	38° 42' 37	62° 22' 52	119.066	Acuisalid	VIIws
13	38° 41' 43	62° 19' 59	124.700	Haplustol	IIIe
14	38° 40' 52	62° 17' 30	129.800	Calciustept	VIIs
15	38° 40' 30	62° 15' 16	134.550	Paleustol	IVe
16	38° 41' 37	62° 15' 11	136.400	Ustifluent	VIws
17	38° 42' 52	62° 14' 17	140.750	Haplustol	IIIe

2.3. Medio biológico

En los estudios de impacto ambiental es necesario conocer la diversidad, la abundancia, el hábitat en el que se ubican, la interacción y asociación que existe entre las distintas especies y su ambiente. No existe una metodología aplicable a todos los casos. El nivel de detalle de las descripciones de las comunidades biológicas debe ser el adecuado para satisfacer las necesidades del estudio en cuestión. La vegetación constituye la característica más conspicua y provee el hábitat en el que viven los animales (Cerdeza González et al., 2004).

IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE UNIDADES ECOLÓGICAS

Desde las implicancias de un estudio de impacto ambiental, se define como Unidad Ecológica (UE), a las unidades territoriales con características físico-bióticas homogéneas (Ibarra Benlloch, 1993). La delimitación de las UE es resultado de la integración de las mencionadas características biofísicas en unidades homogéneas; que permitirán incorporar los aspectos socioeconómicos y lograr la identificación y la caracterización de los factores ambientales susceptibles de ser modificados por las acciones implicadas en el proyecto del acueducto.

A los efectos de realizar un estudio detallado del medio biológico - natural a lo largo del trazado del acueducto, se tomó el criterio de describir a modo de transecta, los diferentes ambientes, tomando en cuenta principalmente, la vegetación dominante y las características de los suelos. De manera que las UE de este estudio de impacto ambiental serán llamadas: Ambiente de las terrazas aluviales del río Colorado; Ambiente de llanura; Ambiente litoral y Ambiente del valle inferior del arroyo Napostá Grande.



2.3.1. Metodología utilizada para la cuantificación y análisis de los resultados de la componente flora del medio biológico

Se relevó la vegetación espontánea de los diferentes sitios de muestreo, incluyendo los bordes, a través de registros *in situ*. Cada lote se recorrió sistemáticamente, describiendo un recorrido en W, ignorando las zonas del mismo que no eran representativas, según metodología propuesta por Scursioni (2010). Se utilizaron marcos de 0,25 m², es decir 0,5 por 0,5 metros, arrojados al azar durante el recorrido, donde se tomaron los datos. Se registraron las especies vegetales conocidas, y las restantes se herborizaron y llevaron al laboratorio de Sistemática Vegetal del Departamento de Agronomía de la UNS para su identificación mediante el uso de claves sistemáticas (Cabrera, 1963-1970; Correa, 1969-1999; Marzocca, 1976; Lamberto et al., 1997; Rúgolo de Agrasar et al., 2005; Zuloaga, 2012-2014). Se determinó la abundancia y cobertura de las especies de acuerdo al método de censos fitosociológicos de Braun-Blanquet (1950). En cada uno de los sitios se identificaron las especies más abundantes, las asociaciones entre especies, y su relación con diferentes variables ambientales utilizando la literatura pertinente (Cabrera, 1963-1970; Marzocca, 1976; Lamberto *et al.*, 1997; Rúgolo de Agrasar *et al.*, 2005; Alonso y Peretti, 2006; Zuloaga, 2012-2014).

En el punto 2.2.3 Suelos, se presentó la descripción de la vegetación. En el Anexo de este informe, se adjuntan las tablas con el relevamiento completo de la misma en cada UE, de acuerdo a la metodología previamente descripta. Se presenta una tabla para cada sitio de cada Ambiente o UE: Ambiente de las terrazas aluviales del río Colorado (cinco sitios); para el Ambiente de llanura (tres sitios); para el Ambiente litoral (cuatro sitios) y finalmente el Ambiente del valle inferior del arroyo Napostá Grande (cuatro sitios).

2.3.2. Análisis y descripción de la componente fauna del medio biológico

La metodología para la descripción del componente fauna, se basó en la existencia de la información disponible en la literatura científica. Como resultado de la revisión de la bibliografía disponible, fue posible obtener un catálogo de fauna silvestre, el cual incluye el nombre científico, el nombre común y el estado de conservación de las especies, entre otras características importantes que se describen a continuación. Debido a que la fauna de ambas eco-regiones se encuentra enriquecida fundamentalmente por especies de aves y mamíferos, se presentan a continuación tablas para cada grupo de vertebrados.



Tabla 2.3.2.a. Mamíferos importantes de las provincias fitogeográficas del Espinal y Pampeana.

Nombre Científico	Nombre Común	Descripción	Status	Observaciones	Referencia bibliográfica
<i>Puma concolor</i>	Puma	Son felinos esbeltos y ágiles. Talla adulta de pie es de alrededor de 60 a 80 cm de altura en los hombros. La longitud de los machos adultos es de alrededor de 2,4 m de largo de la nariz a la cola, aunque en general oscila entre 1,5 y 2,75 m. Los machos tienen un peso promedio de entre 53 a 72 kg. En casos raros, algunos pueden llegar a pesar más de 120 kg. El peso promedio de las hembras está entre 34 y 48 kg.	Potencialmente amenazado. A nivel global no corre peligro de extinción, sin embargo a nivel local se ha reducido en un 40% su rango de distribución. No obstante,	La conservación exitosa del puma en el Espinal meridional de Argentina dependerá de prácticas de manejo de la tierra que conserven la integridad de los parches críticos del hábitat.	Luengos E y Baghioni (2009) Caruso et al. (2015a)
<i>Pseudalopex gymnocercus</i>	Zorro gris pampeano	Tienen un pelaje de pelo corto, denso, gris en el lomo y patas. La cabeza y el cuello son rojizos, orejas triangulares, anchas y relativamente grandes: rojizas por fuera y blancas por dentro. Pesan de 4 a 5,5 kg. Tiene entre 2 a 6 crías.	Especie en retroceso perseguida por sus pieles y por ser amenaza para el ganado	Se ha adaptado a las modificaciones producidas por el hombre.	Caruso et al. (2008/2009c) Sassola (2016) Luengos Vidal (2009)
<i>Oncifelis geoffroyi</i> o <i>Leopardus geoffroyi</i>	Gato montés	Carnívoro de pequeña talla corporal, 4,26±1,03 kg, cuyo pelaje marrón es moteado de puntos negros repartidos uniformemente sobre su cuerpo.	A nivel nacional es considerado potencialmente vulnerable por el comercio internacional de pieles. Potencialmente amenazado.	A pesar de todo, parece resistir la perturbación humana, lo que le permite sobrevivir en ambientes rurales prefiriendo áreas de poco valor productivo.	Caruso et al. (2012b) Manfredi et al. (2004)
<i>Oncifelis colocolo</i>	Gato del pajonal	El colocolo es pequeño, mide de 50 a 70 cm, con un peso de 3 a 4 kg en promedio (raramente hasta 7 kg). Tiene un cuerpo alargado y flexible, y su pelaje largo y de color gris amarillento, con líneas oscuras en la nuca y en los hombros; patas y cola presentan franjas oscuras a través. Sus orejas son puntiagudas y pequeñas, y su rostro ancho, similar en aspecto al gato doméstico. Tiene poderosos colmillos y molares puntiagudos.	Ha sido declarado a nivel nacional como amenazado.		Benzaquin (2007)
<i>Coneptatus chinga</i>	Zorrino	Posee un cuerpo delgado, con una frondosa y larga cola. La cabeza presenta un hocico corto y fino. El pelaje destaca por ser de color negro, con una gran franja dorsal de color blanco. Bajo la cola, a ambos lados del ano, posee las glándulas anales que producen su característico y fétido líquido defensivo.	Preocupación menor, ya que está muy extendido su hábitat. No se cree que la caza y la pérdida de hábitat estén disminuyendo lo suficientemente rápido como para justificar la inclusión en una categoría de amenaza más alta.	Esta especie está catalogada como Preocupación Menor porque está muy extendida.	Repucci et al. (2009)
<i>Galictis cuja</i>	Hurón	Presenta pelaje amarillo grisáceo en mezcla con negro, cuerpo alargado, cola corta. Muy distintivo por dos franjas blancas que van por ambos lados de la cabeza, de la frente al cuello; vientre, patas y nariz negras. Con glándulas cerca del ano que producen un líquido de olor desagradable	Tiene el status de vulnerable en Argentina, aunque a nivel mundial su situación no es preocupante.		Luengos et al. (2016)



Tabla 2.3.2.b. Aves importantes de las provincias fitogeográficas del Espinal y Pampeana.

Nombre Científico	Nombre Común	Descripción	Status	Observaciones	Referencia Bibliográfica
<i>Sturnella defilippii</i>	Loica pampeana	Por su relación con los estorninos, del latín <i>Sturnus</i> , proviene su nombre <i>Sturnella</i> .	Vulnerables. Ha disminuido en un 90% la distribución original de las tres especies, debido a la tendencia de transformación que han sufrido los pastizales pampeanos.	Las tres especies se han asociado a pastura natural con predominio del estrato vegetal superior a 30cm de altura.	Cozzani et al. (2004a y b)
<i>Sturnella superciliosis</i>	Pecho colorado mediano	Cara, garganta y pecho rojos, han inspirado su nombre araucano <i>Loyca</i> que significa con herida. Son pájaros pequeños o medianos, de picos robustos y puntiagudos. En muchas de sus especies predomina en los machos el plumaje negro, frecuentemente en contraste con zonas amarillas, naranjas o rojas. Suelen presentar dimorfismo sexual, siendo las hembras de menor tamaño y coloraciones más apagadas que los machos, predominando entre ellas los tonos pardos.			
<i>Sturnella loica</i>	Loica común	Mide entre 13 y 16 cm y los sexos son diferentes. El macho es totalmente negro, con un área blanca en las plumas primarias del ala, más fácil de ver cuando el ave vuela. El pico es blanco amarillento, al igual que un anillo de piel desnuda que rodea los ojos, de iris amarillo. Las patas son negras. La hembra es menos llamativa, es de color pardo por encima y grisáceo claro por debajo, con rayas oscuras. Las plumas primarias y secundarias del ala son de un color canela rojizo, visible cuando paradas y obvias en vuelo. Posee el mismo anillo descarnado en los ojos que el macho, pero es más pequeño, y el pico es más oscuro.			
<i>Hymenops perspicillatus</i>	Pico de plata	Las hembras logran una longitud de 55 a 60 cm. Los machos son un poco más pequeños, de longitud alcanzan de 45 a 52 cm. La alimentación consiste de pequeños roedores, complementada con pequeñas aves y reptiles. También se come los huevos de otras aves.	A pesar de tratarse de una especie muy conspicua, el pico de plata ha sido escasamente estudiado, no existiendo a la fecha información que confirme su regreso a las áreas de cría.		Mattos et al. (2008)
<i>Circus buffoni</i> y	Gavilán planeador		La colonia estudiada se encuentra en una situación de especial vulnerabilidad, debido a la cercanía de dos centros urbanos y próxima a un basural, donde se ve expuesta además a efectos de contaminación industrial e impacto antrópico (cazadores furtivos, perros cimarrones, etc.).		Sarría et al. (2009)
<i>Circus cinereus</i>	Gavilán ceniciento				



2.2.4. Medio Socio económico

En este apartado se hará referencia al área operativa y directa del acueducto en cuanto al impacto socioeconómico. Se puede afirmar que algunos de los ítems referidos a ciertos aspectos de la población y de la economía no pueden ser especificados a ese nivel ya que ello requeriría un censo en dicha área. Este es el caso del empleo, el nivel educativo y las condiciones de salud.

2.4.1 Población. Densidad de población en el área de influencia

Partido de Villarino

- Las densidades de población dependen del tipo de uso del territorio, en primer lugar rural o urbano. El espacio urbano puede diferenciarse en términos de capacidad de uso o reglamentación del mismo por instrumentos como los códigos de Planeamiento. En espacio urbano de Pedro Luro, el trazado del Acueducto se inicia en un área de baja densidad de Población, derivados de usos especiales o recreativos. Tanto para la toma como para los espacios destinados a la Planta de Tratamiento. Constituyen zonas urbanas de baja densidad aunque con posibilidades de crecimiento demográfico.

Las densidades urbanas de la trama consolidada central fragmentada por el corredor ferroviario, presentan dos realidades contrastadas.

El área rural bajo riego tienen las densidades (rurales) mayores en todo el recorrido del Acueducto, si consideramos asentamientos de población agrupada o dispersa. Las actividades productivas bajo riego demandan una presencia en las parcelas productivas y como consecuencia las densidades son mayores que en las áreas de secano.

El área rural entre Pedro Luro y Ascasubi y también entre esta última y Mayor Buratovich tienen densidades rurales medias a bajas fundamentalmente en proximidad del trazado del Acueducto ubicado paralelo al corredor ferroviario, ya que la población tiende a asentarse en relación a la Ruta Nacional n° 3.

Entre Buratovich y Teniente Origone las densidades son más bajas, la población es dispersa. El trazado pasa más lejos de la localidad y la estación del Ferrocarril está completamente abandonada. La franja medanosa genera formas de producción muy extensiva y muy bajas densidades de población.

- El sector que sigue por la Ruta provincial n° 111-01 (que une la RN 3 con la RN 22) hasta la localidad de Médanos, conforma un área con bajas densidades de población hasta las proximidades de la localidad de Médanos cuando nuevamente existe una agricultura con riego, en este caso en base al uso de agua subterránea.
- Entre Médanos y Argerich se da una situación de densidades bajas con enclaves como Colonia la Merced, La Mascota y Argerich, donde la densidad es media, aunque en forma agrupada. Se comporta como un área de usos mixtos (productivo, recreativo y residencial). Los usos han variado en el tiempo tanto por la disminución en el flujo del ferrocarril como por evolución en la propiedad de la tierra, de usos productivos extensivos a recreativos asociados a nuevos em-



prendimientos de migrantes neo-rurales. Constituye un área que puede evolucionar hacia formas más densas de ocupación. Cuentan como el caso de Argerich con recursos disponibles y una capacidad de iniciativa y organización. Esto la transforma en un área de potencial crecimiento de población.

- A partir de Argerich el trazado alterna con bajas densidades ligadas a actividades ganaderas y zonas de quintas particularmente en Villarino Viejo y Cerri asociadas a las posibilidades de riego dadas por el arroyo Sauce Chico. La existencia de La escuela Rural nro. 10, clubes y otros establecimientos como Remar, además de las residencias de productores o residencias secundarias, dan lugar una densidad rural media a alta como siempre en contraste con las zonas de secano, ganaderas.

Partido de Bahía Blanca

- Entre los 115 km y 117,5 km de traza, el acueducto atraviesa parte de la localidad de Gral. Daniel Cerri, continuando por el predio de la A. P. Pernici, y por la calles Donado y Juana Azurduy. Es un área urbana de densidad media.

A partir de la intersección de la calle Juana Azurduy con la calle Bahía Blanca (o calle Artigas, como figura en el terreno) hasta los 119 km de tendido, el área de ocupación urbana es de baja densidad.

A los 115,5 km del acueducto, retoma su trazo paralelo a la línea del ferrocarril hasta los 122,9 km, a partir de aquí el ducto dobla para continuar por un camino consolidado que cruza perpendicular la RN 3, a la altura del kilómetro 697. Este camino consolidado es el que le da ingreso a Villa Bordeu, a través de la calle de tierra Petrona Heguilar, continuando por el B° Los Chañares hasta tomar la calle de tierra Sixto Laspiur, en donde dobla en dirección al casco urbano de Bahía Blanca. Durante este tramo el acueducto ha atravesado por varias vías de circulación asfaltadas de relativa importancia por su conectividad. Cruza a la RN 3, la RN 35 que conecta Bahía Blanca con la provincia de La Pampa. Por lo tanto el acueducto atraviesa por una zona de densidades medias separadas por espacios baldíos. Constituyen zonas de expansión de la ciudad con usos mixtos.

- En la ciudad de Bahía Blanca a partir de su ingreso por calle de tierra Sixto Laspiur hasta su finalización en el Parque Independencia. En este trazado, el acueducto sigue el trayecto de calles por lo general mayoritariamente de tierra, solo en algunos pequeños tramos son pavimentadas (como Av. Cabrera, Av. Fortaleza Protectora Argentina y calle Pringles). Durante su trazado, se cruza en algunas oportunidades con calles pavimentadas importantes de ingreso al centro de la ciudad, como Vieytes, Estomba, Av. Alem, Los Churrinches, Camino de La Carrindanga y Av. Cabrera. Por lo que son éstos, puntos importantes de circulación diaria. Constituyen áreas de expansión rápida de la ciudad donde la ocupación tiende a densificarse, (densidades de ocupación medias a altas) (Ver Uso del territorio).



EMPLEO

Tal como se anticipara no se puede individualizar la condición de empleo de la población que se radica en la traza del acueducto en ninguno de los dos partidos sin hacer un censo a dichos hogares, dado que el INDEC no dispone de esos datos, pero si se puede recordar que según lo informado en el capítulo 1.4.1.2. la tasa de desempleo del Partido de Villarino es de casi el 9% mientras que la de Bahía Blanca es de 6.28% según datos del INDEC. La mayor desempleo de Villarino se explicaría por su condición de ruralidad (Tabla N° 1.4.1.2.a).

POBREZA

Si bien el índice de pobreza lo calcula el INDEC a nivel de ciudad (Ver apartado 1.4.1.3.) en función de la traza prevista y el mapa de hogares bahiense con vulnerabilidad por tener Necesidades Básicas Insatisfechas (Figura 1.4.1.3.c), puede afirmarse que en el tramo incluido en la localidad de Cerri es de 3 a 5 hogares por cuadra, mientras que en el trayecto de Sixto Laspiur es de 1 hogar por cuadra, en el tramo paralelo al Camino Sequiscentenario en dirección a la rotonda de la RN3 es de menos de 1 hogar por manzana (justamente por la baja densidad poblacional), luego de 1 a 2 hogares por cuadra, más adelante de 2 a 3 hogares por cuadra hasta llegar a la calle Vera en donde hay menos de 1 hogar vulnerable por cuadra (nuevamente este dato no hay que interpretarlo como que hay menos hogares pobres, sino que hay menores viviendas en términos relativos a otras zonas de la ciudad). La traza avanza hacia el campus de la UNS en donde no hay viviendas particulares y sigue por la Avenida Cabrera donde hay menos de un hogar vulnerable por cuadra ya que a la derecha se encuentra uno de los barrios de mayor concentración de riqueza como es el Palihue. Se extiende hasta la Avenida Fortaleza Protectora en donde los hogares vulnerables son de 3 a 5 por cuadras, lo que se explica porque al margen de esa calle está Villa Miramar, un asentamiento de viviendas precarias. Luego la cantidad de hogares con vulnerabilidad baja en el tramo de la Avenida Pringles hasta el Parque Independencia donde concluye el recorrido y está la cisterna de almacenamiento.

En tanto, en el partido de Villarino, el recorrido pasa mayormente por zonas rurales lo que explicaría que el porcentaje de hogares con NBI es de entre 11.2 y 19.14, muy superior al promedio del partido de Bahía Blanca que oscila entre 3.09 y 4.67 (Figura 1.4.1.3.b).

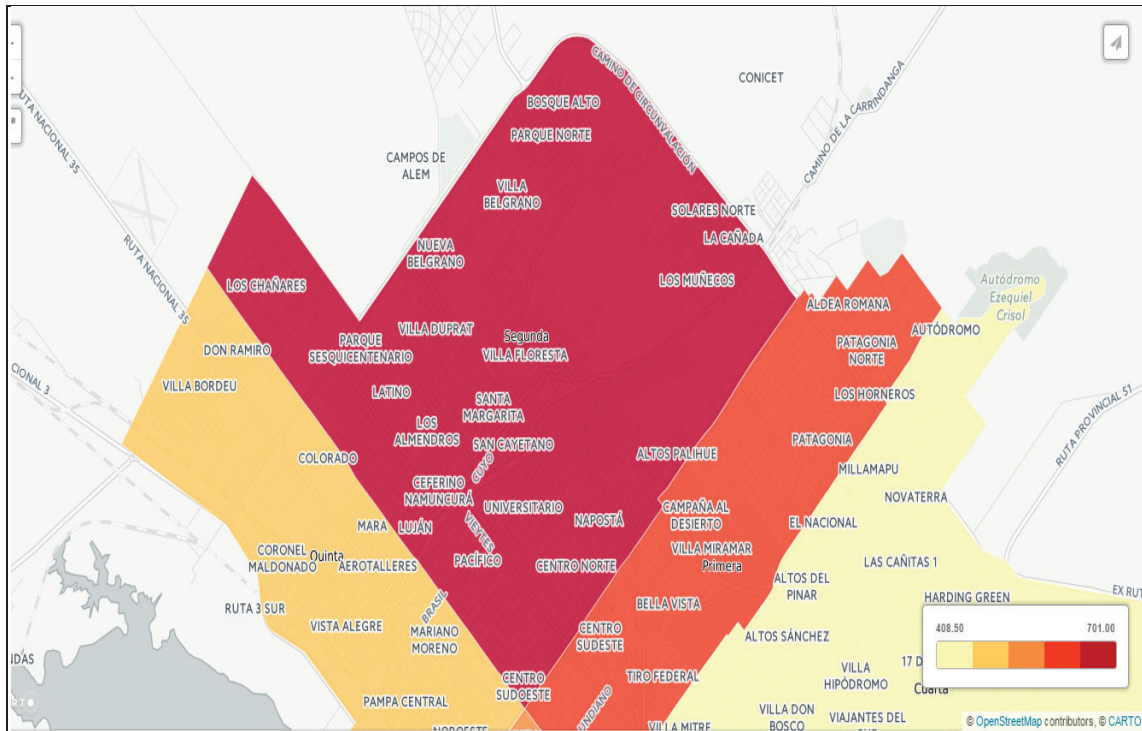
SEGURIDAD

La seguridad de los partidos donde se localiza el proyecto fue descripta en el apartado 1.4.2. donde se enumera la infraestructura en términos comisarías, ninguna de las cuales está localizada en el área operativa y directa del acueducto.

En cuanto al mapa de delitos en la ciudad de Bahía Blanca discriminado por barrio puede verse en la Figura 2.4.1.a. en donde puede apreciarse según los colores que en el tramo del acueducto en el ingreso a la ciudad hay menor cantidad de casos de inseguridad, en tanto que mientras avanza hacia la Chimenea situada en Bosque Alto la cantidad de delitos aumenta hasta que se reduce un el tramo final hacia el Parque Independencia



Figura 2.4.1.a: Cantidad de delitos en el segundo semestre de 2016 por barrio



Fuente: Mauro Decker Díaz, publicado por La Nueva.

En tanto, en el partido de Villarino la falta de seguridad pasa más por el robo de ganado que por los delitos en el área urbana. Si bien no puede identificarse exactamente si los campos lindantes al acueducto son inseguros, no debe subestimarse esta cuestión porque está latente en los productores, quienes han reclamado a las autoridades por mayor protección, según se comentara en el inciso 1.4.2.1. Lo mismo vale para el caso de peligros de incendios (inciso 1.4.2.2).

SALUD

Al igual que en el caso de la educación en este apartado sólo se hará referencia al equipamiento (en términos de cantidad de establecimientos) dado que no se dispone de datos sobre las condiciones de salud de la población a nivel de barrios o cuadras en el área operativa directa de la obra.

Las salas médicas ubicadas en cercanía de la traza del acueducto son: Centro de Salud “A. Menghini” en Gral Daniel Cerri, una unidad sanitaria en Villa Bordeau, otra en el barrio Bella Vista en cercanías al Parque Independencia, otra en Villa Miramar, en el Barrio La Falda, otra en Tiro Federal, y otra sala médica más alejada en el barrio Kilómetro 5.

En el Partido de Villarino, la cercanía de la traza se da sólo con la Sala de Primeros Auxilios ubicada en el km. 7 de la Ruta 22.



EDUCACIÓN

Si bien no puede establecerse el nivel educativo de la población que radica en el área operativa directa del acueducto, algo puede puntualizarse en este ítem al resaltar que durante la traza del acueducto se pasa frente a algunas escuelas en donde hay concentración de alumnos, personal docente y no docente. En tal sentido, en el recorrido se detectó que la Escuela Albergue N° 3 de Argerich se sitúa frente a la estación ferroviaria. Además, en Villarino Viejo, que correspondería al partido de Bahía Blanca, se pasa cerca de la Escuela Primaria N° 10, sobre la calle conocida como avenida Plácida Pernici, en el sector de quintas. Finalmente, avanzando hacia Bahía Blanca al cruzar el Río Sauce Chico, en la cuadra anterior al cruce se encuentra el Jardín Rural N° 11.

Además, ingresa al campus de la UNS pasando muy cerca de la sede de la Universidad Provincial del Sudoeste para salir luego por la calle Ciudad de Cali, que es la de entrada a la Escuela de Agricultura de la UNS.

2.4.2. Infraestructura de servicios

Con respecto a la infraestructura de servicios básicos, para el área concreta del trazo del acueducto río Colorado, se considera el servicio de agua potable, el servicio de cloacas, de energía eléctrica, y servicio de gas. A los fines prácticos descriptivos del área de influencia operativa y directa, se tomará como referencia ciertos tramos del trayecto del acueducto, que resulten más relevantes, a través de los kilómetros de recorrido que lleva desde Pedro Luro a Bahía Blanca. Correspondientes a los espacios urbanos donde estos servicios son más representativos. Considerado además solo a los espacios concretos que se verán afectados por la construcción del acueducto, tanto en el partido de Villarino como en el partido de Bahía Blanca. Motivo por el cual, no se contempla en la elaboración de esta parte del informe, a la localidad de Punta Alta (partido de Coronel Rosales) ya que la construcción del acueducto solo llega hasta la ciudad de Bahía Blanca.

Partido de Villarino

En cuanto al servicio de agua potable para las localidades de Villarino, el servicio corresponde en parte a la toma que proviene del río Colorado, abasteciendo Pedro Luro e Hilario Ascasubi con sistema de red, mientras que desde Mayor Buratovich hasta Colonia La Merced, el abastecimiento proviene de extracciones de pozos profundos. Respecto al servicio eléctrico, la distribución está a cargo de cooperativas locales y en algunas localidades, como Médanos y Argerich, directamente de EDES Bahía Blanca. La Estación Transformadora de Pedro Luro abastece de carga eléctrica en la zona de Pedro Luro con dos salidas de 13,2 kV, Hilario Ascasubi y Mayor Buratovich con 33 kV. En el caso de Médanos, Argerich y Colonia La Merced, la carga eléctrica proviene de EDES Bahía Blanca. El servicio de gas en los sectores urbanos por donde atraviesa el acueducto, no es completo y en la mayoría de los casos inexistente debido a diversos factores. Entre ellos dado a las faltas de inversiones de infraestructura que requiere cada sector para la extensión de las redes de gas y, a los obstáculos naturales que pueden estar en el territorio dificultando aun más la ampliación del servicio. Si bien se observa que el trazo del gasoducto, en varias ocasiones acompaña de manera paralela al trazo del acueducto o lo cruza, esto no necesariamente deter-



mina que las áreas urbanas del sector próximo dispongan de este servicio, dado a que por lo general la traza del acueducto coincide con los sectores periurbanos-rurales de las localidades. Donde los servicios básicos son bajos o parciales.

- Desde el inicio del trazado del acueducto, en la localidad de Pedro Luro, hasta sus 4km de extensión, el área comprende una cobertura total del servicio de agua potable. En cuanto al servicio de cloacas, las mismas solo corresponde al centro urbano, no así en los barrios periféricos. Los barrios más periféricos son los que carecen de red cloacal, entre ellos los que quedan por fuera del canal Unificador III, que atraviesa la ciudad. Lo mismo sucede con el servicio de gas, cuya inversión de extensión de la red, resulta más costoso de afrontar por parte de los habitantes de estos barrios. El servicio eléctrico para el sector es total.
- Continuando con el trazado por el camino vecinal al predio de las vías del ferrocarril, en el área de Lago Parque La Salada, a los 7 km aprox. de recorrido, los habitantes también se hayan suministrados por agua potable de red. El mismo es facilitado por el trazado del acueducto ya existente que conecta Pedro Luro con Hilario Ascasubi. El servicio de luz eléctrica es total, mientras que el servicio de gas y cloacas es inexistente.
- En Hilario Ascasubi, específicamente el área comprendida entre los 16,5 km y 18,5 km de trayecto del acueducto a realizarse, el servicio de agua potable es de forma completa. En cuanto al servicio de cloacas, se estima que este servicio no estaría presente, dado a las condiciones periurbanas y de poca densidad poblacional, que presenta este sector. El servicio de cloacas llega de manera parcial para el sector, ya que el acueducto pasa por el borde del área urbana consolidada. El servicio de gas es parcial y el servicio eléctrico total.
- Para el caso de Mayor Buratovich, entre los 30 km y 31,5 km del trayecto, la cobertura de agua es del 98%. A partir del relevamiento en el terreno, el acueducto atravesaría por un sector de la ciudad, donde el servicio de agua potable es casi completo. Sin embargo no sucede así con el servicio de cloacas, que es inexistente. El servicio de gas es parcial y el eléctrico total.
- Continuando con el trazo a los 54 km de recorrido por el predio ferroviario, el acueducto pasaría cercano a un sector de población muy dispersa, en la localidad de Teniente Origone, próximo a la estación ferroviaria en situación de abandono, donde los servicios básicos se reducen a los de luz y agua de manera parcial.
- A los 68,8 km aprox. de recorrido del acueducto, deja su trazo por el predio ferroviario y continua su trayecto por el predio vial del camino no consolidado de acceso a Médanos. A los 84 y 85 km, el trazado del acueducto atraviesa una zona periurbana-rural en Médanos, de población muy dispersa, quedando el casco urbano marginal de la traza. El servicio de agua potable corresponde a captaciones de perforaciones subterráneas. El correspondiente a gas es inexistente, mientras que el servicio de luz es parcial, y correspondiente al alumbrado público. A partir de la intersección del camino no consolidado con las vías del ferrocarril Roca, el acueducto vuelve a retomar el predio ferroviario.
- Entre los 94 y 95,5 km de traza, el acueducto atraviesa la localidad de Argerich, correspondiente a una situación urbana de baja densidad, donde el servicio de agua es de antigua data y proviene de una perforación hidrotermal inicialmente privada, pero actualmente gratuita. El



servicio de cloacas es inexistente y los efluentes se vierten en pozos absorbentes. El servicio eléctrico es total.

- El recorrido del acueducto continúa por predio ferroviario hasta desviarse en su intersección con la avenida P. Pernici, siguiendo el trayecto por esta vía no consolidada en dirección a la localidad de Gral. Daniel Cerri. En el área de la Colonia La Merced, aun en jurisdicción del partido de Villarino, entre los 110 y 111,5 km del acueducto, el servicio de agua potable corresponde a perforaciones de pozos profundos, por lo tanto el de cloacas es inexistente. No se encuentra servicio de gas, solo a través de gas envasado, y el servicio eléctrico es parcial. La Cooperativa de Colonia La Merced adquiere importancia en el abastecimiento rural, con unos 430 MWh anuales y un aporte menor destinado a alumbrado público (11 MWh).

Partido de Bahía Blanca

- La cobertura del servicio de agua en las localidades de Gral. D. Cerri y Bahía Blanca, es casi del 90%. En general puede verificarse que en la ciudad las redes abastecen en forma completa sectores del micro y macrocentro, disminuyendo su cobertura hacia las áreas periféricas. El servicio de agua potable ha acompañado a gran parte del proceso de expansión urbana, con dificultades en áreas sin población (Plan estratégico Bahía Blanca, 1999). La cobertura del servicio de cloacas es parcial para el sector comprendido. El servicio eléctrico a cargo de EDES, tiene una cobertura no solo para tipo residencial, de alumbrado público, sino también de tipo comercial y empresarial.
- Entre los 115 km y 117,5 km de traza, el acueducto atraviesa parte de la localidad de Gral. Daniel Cerri, continuando por el predio de la A. P. Pernici, y por las calles Donado y Juana Azurduy. Este trazado recorre un espacio próximo periurbano de quintas, uso de suelo urbano residencial, recreativo y nuevamente de quintas. Este sector comprendido, posee cobertura de agua potable por red, y servicio de cloacas solo para el área urbano residencial, no así las zonas de quintas. En cuanto al servicio público eléctrico es total y el de gas parcial, llegando su cobertura hasta el inicio de la calle Juana Azurduy aproximadamente. En cuanto al servicio de cloacas, es minoritario su disponibilidad, solo se encuentra en una pequeña fracción de tres cuadras sobre calle Donado, según datos del Municipio de Bahía Blanca.
- A partir de la intersección de la calle Juana Azurduy con la calle Bahía Blanca (o calle Artigas, como figura en el terreno) hasta los 119 km de tendido, el área próxima sigue teniendo servicio de agua potable de red, luz, en una ocupación dispersa urbana, pero no así el servicio de cloacas ni de gas. La red de gas cubre el área de mayor densidad poblacional correspondiente a la zona centro, mientras que en la zona de quintas y Cuatros Años aun persisten los reclamos de extensión (Kramer, 2009). La imposibilidad de acceso a la red de gas natural en ciertos barrios periféricos corresponde a la falta de proyectos de extensión de los entes reguladores y a las dificultades particulares, por lo altos costos que requiere la inversión.
- A partir de allí hasta el ingreso en Villa Bordeu, en Bahía Blanca, el acueducto recorre un área periurbana, con espacios casi sin densidad poblacional. Desde los 124 km en Villa Bordeu hasta los 125,5 km en el B° Los Chañares, el acueducto sigue el recorrido de la calle Petrona Heguilar, donde el servicio de luz es completo, el de agua potable es parcial y sin servicios de cloacas.



- El siguiente tramo contempla desde la intersección de calle Sixto Laspiur con el camino Sesquicentenario, continuando por un camino vecinal a éste hasta su cruce con calle Ingeniero Aguilar. Desde su intersección del camino Sesquicentenario con calle Aguilar, hasta su continuación por calle Vera, el trazado del acueducto atraviesa una zona residencial de densidad baja y en algunos casos dispersa, con algunas áreas sin ocupación. Los servicios de luz y agua potable son completos, no así los correspondientes a cloacas y gas.
- Su traza por calle Vera hasta su intersección con A. Cabrera, el acueducto pasa por un sector con muy poca ocupación poblacional de tipo residencial y recreativa en algunos casos puntuales. Dado al predominio de las tierras correspondientes al Ejército Argentino y de la Universidad Nacional del Sur. Por el cual los servicios básicos son escasos, y solo están provistos en los sectores de ocupación poblacional, como agua potable y luz.
- En el sector de A. Cabrera, el acueducto recorre una zona donde los servicios de luz, gas y agua están presentes, y los cloacales de manera parcial. Desde A. Fortaleza Protectora Argentina hasta su finalización en el Parque Independencia, el trayecto se hace sobre un área límite entre el suelo de uso residencial de densidad media y de urbanización parque. Por lo tanto todos los servicios están disponibles en el área residencial.

2.4.3. Infraestructura de circulación

Contempla describir la infraestructura de circulación tanto vial como ferroviaria próxima a la traza del acueducto o sobre la cual se construirá, tomando tramos más representativos del mismo, a los fines de este apartado. Desde su inicio en Pedro Luro, partido de Villarino hasta su finalización en Bahía Blanca, partido de Bahía Blanca.

Partido de Villarino

- Primer tramo: El acueducto inicia su trayecto por calle pública, bajo jurisdicción del Municipio de Villarino, paralelo al predio de las vías del ferrocarril hasta los 68,8 km aprox., donde cambia y continúa su trayecto por el predio vial del camino no consolidado de acceso a Médanos.

Durante este tramo se identifican como la principal infraestructura de circulación, las vías del ferrocarril Roca, que si bien actualmente están inactivas, son una importante vía de conectividad, tanto hacía el norte como hacia el sur. Conectando las localidades del partido con otras ciudades del país, como bien se mencionó en el informe de avance. Los servicios que aprovechaban las vías ferroviarias previo a su cancelación, pero con posibilidades de activarse nuevamente, eran las de transporte de carga de la empresa Ferrosur Roca S.A (material de construcción, verduras y hortalizas), y el transporte de pasajeros de la empresa Ferrobaires que conectaba Bahía Blanca con Viedma. Se estimaba un flujo promedio de 200 vagones sobre la red ferroviaria (Vazano, 2009), con destino a la Terminal de Bahía Blanca S.A.

A partir del trabajo en el terreno se observa que en diferentes tramos las vías ferroviarias están en mejor o peores condiciones, incluso sectores donde ya no son visibles, como consecuencia de



la arena depositada o el crecimiento de malezas dado a la falta de mantenimiento. Los tramos identificados en peores condiciones son los que están entre Mayor Buratovich y Argerich.

Respecto a la infraestructura vial en el espacio próximo a la traza del acueducto, se observa el camino consolidado no pavimentado que acompaña de manera paralela a las vías del tren, en todo el recorrido. Este camino funciona como una vía alternativa a la ruta nacional n°3, que conecta a todas las localidades del partido, con un importante flujo diario de circulación y transporte. En el trayecto de Pedro Luro a Lago Parque La Salada, se observa un importante flujo diario, sobre todo en la temporada de verano o los fines de semana.

Este camino de tierra forma parte de una red de caminos vecinales de accesos a los predios y establecimientos rurales, cuya conservación está a cargo del Municipio de Villarino. El mismo cuenta con algunas obras de arte y con alumbrado a ambos costados con pocas señalizaciones. Se conecta a un sistema secundario de caminos de jurisdicción provincial en una longitud todavía limitada, cuya conservación está a cargo de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires.

Importante de mencionar es que, en el trayecto de recorrido por el camino de tierra, es atravesado por diversos canales de riego y alcantarillas en reiteradas oportunidades, por tratarse de un área bajo riego del Valle Bonaerense del Río Colorado (VBRC).

En los sectores que el acueducto pasa por las localidades, la infraestructura vial que lo atraviesa de modo transversal en algunos casos es pavimentada. Sucede esto con las calles 101 en Pedro Luro, que conecta el ingreso a la localidad con la ruta nacional n°3 y la calle 15, también una importante vía de acceso a las áreas rurales cercanas. En Mayor Buratovich, la calle San José Obrero principal vía de acceso a la localidad, es pavimentada y atraviesa transversalmente al trazo del acueducto. Estas vías cumplen importantes funciones de conectividad para las localidades con un importante flujo de circulación diario y de transporte diario. No tan así en el caso de Hilario Ascasubi, donde el acueducto atravesaría por un área marginal de la ciudad. Los caminos transversales son consolidados pero no pavimentados, y la circulación es principalmente de transporte de carga por la presencia de acopiadores y galpones de empaque en el sector.

En un espacio no tan próximo a la traza del acueducto, pero de importancia por su conectividad regional e incluso nacional, es la Ruta Nacional n° 3. Esta tiene una orientación casi paralela a las vías del tren, en sentido norte sur. La misma se encuentra a diferentes distancias del recorrido del acueducto, muy próximas en algunos casos como en Pedro Luro, que pasa a 400 metros de distancia, y en otros más alejado, a casi 3 km en Hilario Ascasubi. Independientemente de su proximidad relativa, la ruta es la principal vía de conectividad que tiene el partido de Villarino con el resto de las principales ciudades y con Bahía Blanca, importante por el transporte automotor, de carga y de pasajeros. Como se mencionó en el informe de avance, la ruta nacional n°3 tiene en promedio entre 2.500 y 5.000 de flujo de transporte hacia la Terminal Bahía Blanca.

- Segundo tramo: desde los 68,8 km aproximados de recorrido del acueducto hasta los 85,2 km. En este sector el acueducto continúa su trayecto por el predio de un camino consolidado de tierra, de ancho considerable, correspondiente a la ruta provincial n° 111- 01. Esta vía es de importancia para la zona, ya que sirve de acceso a la localidad de Médanos, cabecera del partido, desde el km 745 de la RN 3. Esta ruta provincial de tierra con un ancho de 6 a 7 metros, forma



parte de un sistema de caminos de jurisdicción provincial que se desarrollan en el área. Su conservación está a cargo de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires. En reiteradas oportunidades es atravesados por otros caminos vecinales, de modo transversal.

- **Tercer tramo:** desde los 85,2 km hasta los 106,2 km de recorrido, el acueducto deja el predio vial de la ruta provincial, y continúa por calle pública paralela a las vías del ferrocarril Roca. Durante este tramo, de manera próxima y paralela, se observan dos caminos vecinales de tierra cada uno a ambos lados de las vías hasta la intersección con la RN 3, conectando las localidades de Médanos, Colonia La Mascota y Argerich. En reiteradas oportunidades son atravesadas por otros caminos no consolidados de modo transversal, conectando áreas rurales con urbanas. El flujo de circulación de transporte por estos caminos es bajo, independientemente de su conectividad, solo más dinámico en las áreas de concentración poblacional de localidades.

Claramente la excepción está en el cruce con la RN 3, de importante flujo vehicular y de transporte, a los 98,5 km de recorrido del acueducto. Área de alta circulación, por el empalme de la RN 3 con la RN 22, que conecta con el extremo oeste del país.

Durante este tramo el acueducto desde Médanos hasta el empalme (98,5 km), es acompañado por el trazo de la RN 22, en sentido este-oeste en una distancia relativamente variable de 300 metros. Esta posibilita la conexión de las localidades de Argerich, Médanos y Juan Couste (Est. Algarrobo), con la ciudad portuaria de Bahía y con el resto de las localidades de las provincias vecinas ubicadas al oeste argentino.

Desde el empalme de las rutas (98,5 km), el acueducto continúa por el predio de préstamo de la RN 3 y paralelo a las vías del ferrocarril. En todo este tramo, el flujo de transporte es importante, por tratarse de ejes troncales de conexión con el área portuaria de Bahía Blanca. La circulación no solo es de tipo vehicular particular, sino de transporte de pasajeros y de carga pesada, fundamentalmente de ganado, cereales, hortícola, y de combustible.

Por su parte las vías ferroviarias están en actividad, conectando Bahía Blanca con Zapala. No presta servicios de pasajeros desde 1993, pero por sus vías corren trenes de carga, de la empresa Ferrosur Roca S. A, en vigencia actualmente.

- **Cuarto tramo:** a la altura del kilómetro 711 de la RN 3, el acueducto deja el predio de la RN 3 y continúa por un camino de tierra vecinal conocido como Avenida Plácido Pernici (antiguo camino a Carmen de Patagones). En este tramo, hasta su ingreso a la localidad de Gral. Daniel Cerri, el acueducto sigue la trayectoria de la Av. Pernici, de importante trocha y bien consolidado, en algunas ocasiones es atravesado por caminos vecinales y canales de riego. A los 111,5 km del acueducto se encuentra con el Arroyo Sauce Chico, que lo cruza de modo transversal, como el curso de agua más importante. En cuanto al grado de circulación es bajo.

Partido de Bahía Blanca

- **Quinto tramo:** Desde su ingreso a la localidad de Gral. D. Cerri por Av. Pernici, pasando el brazo del Arroyo Sauce Chico (115,5 km del acueducto) hasta su intersección con las vías del ferrocarril, a los 121,2 km de acueducto. Este tramo, en una zona netamente urbana y periurbana.



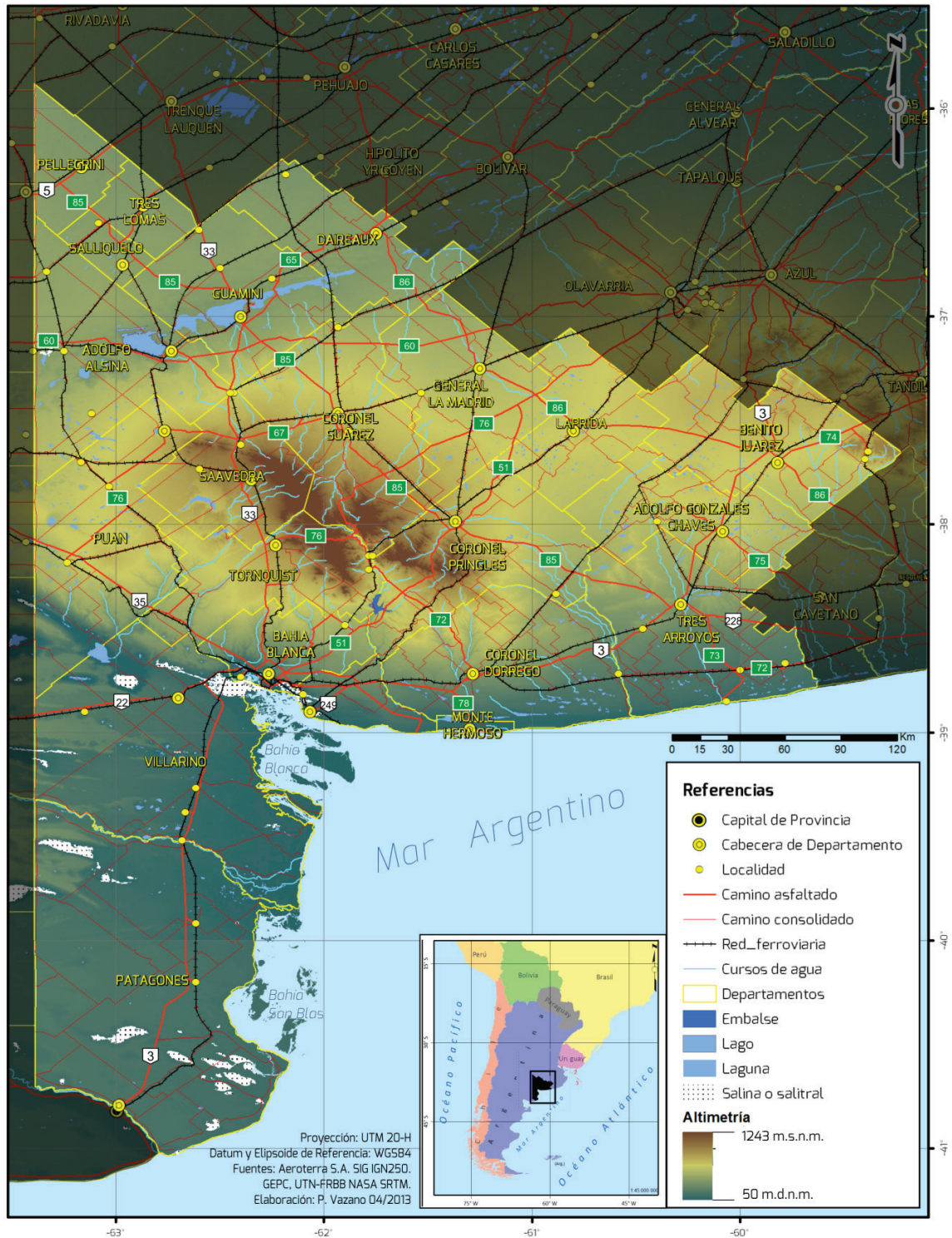
na, el trazo se hace sobre calles de la ciudad en parte pavimentadas y en su mayoría de tierra. La circulación es media-alta dependiente de cada sector, propio de una ciudad.

- Sexto tramo: Zona periurbana de Bahía Blanca. A los 115,5 km del acueducto, retoma su trazo paralelo al predio del ferrocarril hasta los 122,9 km, a partir de aquí el ducto dobla para continuar por un camino consolidado que cruza perpendicular la RN 3, a la altura del kilómetro 697. Este camino consolidado es el que le da ingreso a Villa Bordeu, a través de la calle de tierra Petrona Heguilar, continuando por el B° Los Chañares hasta tomar la calle de tierra Sixto Laspiur. Desde ésta última hasta su intersección con calle Sesquicentenario, continuando por su zona de calle colectora hasta su intersección por calle Ingeniero Aguilar. Durante este tramo el acueducto ha atravesado por varias vías de circulación asfaltadas de relativa importancia por su conectividad. Cruza a la RN 3, la RN 35 que conecta Bahía Blanca con la provincia de La Pampa, y a la RN 33, a través del Camino Parque Sesquicentenario. Por lo tanto el acueducto atraviesa por una zona de alta y variada circulación vehicular y de transporte.
- Séptimo tramo: ciudad de Bahía Blanca. Desde su ingreso por calle Ingeniero Aguilar hasta si finalización en el Parque Independencia. En este trazado, el acueducto sigue el trayecto de calles por lo general mayoritariamente de tierra, solo en algunos pequeños tramos son pavimentadas (como Av. Cabrera, Av. Fortaleza Protectora Argentina y calle Pringles). Durante su trazado, se cruza en algunas oportunidades con calles pavimentadas importantes de ingreso al centro de la ciudad, como Castelli, Zelarrayán, Estomba, Av. Alem, Los Churrinches, Camino de La Carrindanga y Av. Cabrera. Por lo que son éstos, puntos importantes de circulación diaria.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Figura 2.4.3.





2.4.4. Paisaje

Se considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. Para valorar el paisaje desde el punto de vista visual se debe considerar la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. Por efecto de los contaminantes paisajísticos, que son aquellas acciones físicas desencadenadas por la actuación humana, se da lugar a la sensación de pérdidas de la calidad paisajística. En el área de influencia, las modificaciones del paisaje producidas durante el desarrollo del proyecto, introducirán cambios que no provocarán un importante e irreversible corte visual del mismo, dado que mantendrán armonía con el aspecto de los caminos vecinales.

Se trata de una región una fisonomía singular donde se entremezclan aspectos propios de la región pampeana y otros pertenecientes a la patagónica. Es definida como zona o área de transición en el que convergen tres provincias fitogeográficas: la Pampeana, Del Espinal y Del Monte con comunidades adaptadas a las limitaciones ambientales del sector. Los componentes naturales del paisaje experimentan una verdadera metamorfosis en el sudoeste bonaerense, una transición y superposición de caracteres pampeanos y patagónicos, la cual se manifiesta asimismo en otros aspectos como los signos que las actividades humanas imprimen al espacio, a partir de procesos de transformación ejercidos por la sociedad, en respuesta a políticas económicas y a las potencialidades particulares de cada sector.

Siendo una estructura lineal, el acueducto atraviesa una serie de unidades y subunidades de paisaje natural Cono Aluvial antiguo del Río Colorado, Sistema Medanoso, Sistema estuarino, Complejo aterrazado de Bahía Blanca.

- **Cono aluvial antiguo del Río Colorado**, incluye el valle actual y sus terrazas, donde se realiza la toma de agua. En esta unidad se desarrolla el riego, y la actividad agrícola intensiva, entre ellas cultivos de trigo, alfalfa, cebolla, zapallo y girasol. El cultivo de cebolla es la actividad dominante y de mayor relevancia en toda la cuenca inferior del río Colorado. La misma se localiza dentro del área protegida de producción de frutas y hortalizas de la Patagonia. La sucesión de canales de riego y drenaje, asociado a las parcelas de cultivo, ocupación dispersa y población en localidades (Pedro Luro, Hilario Ascasubi, Mayor Buratovich y Teniente Origone), confieren al paisaje una gran diversidad.



Figura 2.4.4.a



- **Sistema Medanoso**, comprende el sector que se extiende desde el norte de la localidad de Mayor Buratovich hasta Argerich aproximadamente. Es un paisaje particular, ondulado y abarca dos franjas medanosas paralelas orientadas de este a oeste, donde la actividad principal es la ganadería. Son suelos arenosos y en ciertos puntos susceptibles de ser afectados por erosión eólica. Esta situación cambia en torno a la localidad de Médanos donde existe un sistema productivo específico como es la explotación de ajos, mediante el uso de agua subterránea. Además de Médanos, también se encuentran otros centros urbanos de menor población como Argerich y paraje La Mascota, que comparten este paisaje, en una zona de transición ecotonal. Estas áreas ecotonales de distintas dimensiones, cuya dominancia está dada por el *Prosopis caldenia* y la del Monte con el género *Larrea* en sus tres variedades como especies más representativas. En el Espinal la vegetación natural presenta comunidades de monte xerófilo en el estrato arbustivo y pastizales de gramíneas. En la provincia del Espinal las especies arbustivas que predominan son el chañar (*Geoffroea decorticans*), la jarilla (*Larrea divaricata*), el piquillín (*Caldenia microphylla*) y el algarrobo (*Prosopis flexuosa*).

En este contexto el acueducto atraviesa por la Provincia fitogeográfica del Monte, muy degradada y transformada por la prolongada ocupación humana, dado que sigue el trazado del ferrocarril. Por este motivo las formaciones vegetales originarias, en su gran mayoría, se encuentran



con diferentes grados de modificación o incluso, han desaparecido por completo debido a diversos motivos, entre los que sobresalen su potencial leñoso y el avance de la frontera agrícola.

Figura 2.4.4.b



- **Sistema estuarino.** Corresponde a diferentes niveles de avance y retroceso del mar en el paleo estuario de Bahía Blanca. Incluye la depresión del salitral de la Vidriera, zonas afectadas por la dinámica de mareas, suelos salinos y arcillo limosos. Es el paisaje característico del trazo del acueducto por la RN 3 y su desvío posterior por calle de tierra Av. Pernici.

El marco natural que lo caracteriza forma parte de la unidad geomorfológica de la llanura costera baja. En cuanto al ambiente propiamente marino, domina el estuario de la bahía Blanca. Según el relieve que lo rodea se lo define como un estuario de Planicie Costera, cuya forma característica es la de embudo. Esta particular configuración de la costa da a las aguas de la bahía la característica de tranquilidad, lo que la convierte en una recalada segura para las embarcaciones. Los suelos se caracterizan por una alta presencia de arcilla, la cual aumenta su espesor hacia el mar, lo que dificulta la construcción de viviendas e infraestructura. El sector pertenece al ambiente de humedal, área sujeta a la influencia del agua, en este caso de las mareas. La vegetación correspondiente a la zona costera es el matorral halófilo. El ambiente de planicies de marea y marismas es el dominio de especies pioneras o colonizadoras.

Ya en el sector próximo a la Colonia La Merced, es posible visibiliza un paisaje de transición ecotonal con relictos de vegetación del Espinal y del Monte. Se identifican especies de chañar, algarrobos y caldenes.



Figura 2.4.4.c



- **Complejo aterrazado de Bahía Blanca** Comprende el talud que une la planicie que se extiende desde el sur de la Sierra de la Ventana, y los niveles aluviales del Napostá Grande, incluyendo su cauce actual. Corresponde a un paisaje urbano de ocupación densa, sobre la que se asienta la ciudad de Bahía Blanca y General Daniel Cerri. La presencia de tosca aflorando en los taludes y en las áreas erosionadas configura un elemento del paisaje importante.

La fragilidad del soporte natural es heterogénea, ya que en los depósitos de sedimentos del río Sauce Chico y su brazo canalizado Canal Cuatrerros son fértiles y aptas para el cultivo, a diferencias de los salitres cercanos, situación que no se evidencia hacia el norte de la localidad (Krasler, 2009). Las tierras fértiles han sido aprovechadas para la actividad hortícola bajo riego que se desarrolla en la periferia de la ciudad de Cerri.



Figura 2.4.4.d



En resumen los paisajes urbanos están ligados a las formas de ocupación, la densidad, y los procesos de urbanización. Las localidades tienen en general una zona urbana central y una articulación con la estación del ferrocarril y su corredor y por otro lado una proyección hacia la ruta nacional que las articula.

Figura 2.4.4.e





El acueducto recorre las zonas urbanas en general de manera periférica asociado al corredor ferroviario, marcando tipos de paisaje urbano contrastados. Este corredor es en general transformado en Parque Urbano de recordación y recreación (Caso Pedro Luro). Estas localidades tienen entornos periurbanos de densidad baja o media, y contrastan con las localidades del área de secano como Médanos donde los contrastes son fuertes, el área urbana da paso a un área rural de muy baja densidad de ocupación. (Casi paisaje de pueblo pampeano). Los paisajes urbanos tienen que ver con la antigüedad de construcción, y el entorno de las Estaciones del Ferrocarril, guarda los estilos de principios y mediados del siglo XX.

Los paisajes rurales son de dos tipos fundamentales, por hacer visible más claramente medio natural sobre el que se desarrolla y por la práctica agrícola de riego o de secano. En el caso de riego general parcelas de un menor tamaño donde las cortinas de árboles y la necesidad de permanecer mayor tiempo en la parcela construyen paisajes más densamente poblados. Son los paisajes del área de CORFO, asociado a la presencia de canales de riego y drenaje.

2.4.5. Patrimonio cultural

Respecto al patrimonio cultural, y a los fines prácticos de este informe, se describirán a continuación las áreas patrimoniales detectadas para el espacio próximo y concreto del trazo del acueducto, por tramo más relevante y por partido.

Como bien se mencionó en el informe de avance, existen diferentes categorías de patrimonio, no haremos mención al respecto, porque eso ya fue abordado en el primer informe, por lo tanto solo haremos referencia a los patrimonios que podrían verse afectados o no por la traza del acueducto.

Partido de Villarino

- Primer tramo: considera desde que inicia el acueducto en Pedro Luro hasta los 16 km aprox. de extensión, en proximidades de Hilario Ascasubi. Para este trayecto desde Pedro Luro, identificamos como áreas patrimoniales de importancia los siguientes:

a) El predio de la Casa de la Cultura en Pedro Luro (Fig. 2.4.5.a.), que ocupa el área que era de la Estación del Ferrocarril. En marzo de 1999, la Unidad Ejecutora del Programa Ferroviario Provincial, entregó la vieja estación de trenes para la Casa de la Cultura y fue declarado de interés municipal por el Concejo Deliberante de Villarino. La edificación entregada en su momento constaba de la dependencia del jefe, diversas oficinas, el terreno comprendido entre ambos pasos niveles y otro frente a la calle 22. También posee sala de estar, dos dormitorios, cocina, lavadero y baño, además de una oficina administrativa y sala de espera.

La Casa de la Familia Bortolotti, también donada, ubicada en calle 22 y 3, posee sala de estar, dos dormitorios, cocina, lavadero y baño, además de una oficina administrativa y sala de espera. Actualmente la Casa de la familia Bortolotti está declarada Patrimonio Cultural e Histórico Municipal, por ordenanza n° 2642 en el año 2013.

Figura 2.4.5.a. Ubicación predio Casa de la Cultura y Paseo Histórico La Chimenea



Fuente: Cooperativa de Electricidad Limitada de Pedro Luro. www.luronet.com.ar.

Actualmente el área, por donde incluso pasaría la traza del acueducto, cuenta con diversas tipos de equipamientos patrimoniales (Figura 2.4.5.b.). Entre ellos los correspondientes al patrimonio tangible e histórico, como las reseñas históricas: el histórico embarcadero restaurado; tranqueras históricas restauradas al ingreso del predio; el monumento de una antigua Balanza de época con referencia histórica; el monumento del Totem de Fuego en reconocimiento al accionar de los Bomberos Voluntarios de la localidad.

Además también se encuentran los dos galpones que corresponden a la herencia ferroviaria, que fueron acondicionados y actualmente funcionan como salones multiusos. Se construyeron dos canchas de fútbol, canchas de voleo y handball dentro del salón multiuso. Además de su uso para fines deportivos en sitio cubierto, también son sede de otras actividades educativas y destinado al público en general, como cursos de cocina, artesanías, dibujo y crochet, entre otros, además de prestarse el local para hacer reuniones, eventos de otras instituciones locales y exposiciones.



Figura 2.4.5.b. Predio Casa de la Cultura





La Casa de la Cultura lurense ha concretado importantes proyectos en los últimos años, dando lugar a lo que denominamos como patrimonio cultural inmaterial, como el Encuentro Nacional de Artesanos, los festejos por el aniversario del pueblo y las celebraciones de cada fecha patria en el día que corresponde. Los mismos son tradicionales de desarrollarse en este predio.

También han sido acontecimientos puntuales, pero que han tenido una importante repercusión: la exposición de fotografías antiguas aportadas por los mismos vecinos, que provocó el reencuentro de antiguas familias; un certamen de preguntas y respuestas para alumnos de EGB sobre instituciones del pueblo; una exposición de vestidos antiguos, con maravillosos trajes de novia; la Fiesta de las Colectividades. El predio también posee importancia para la localidad, porque fue restaurado con especies propias de la zona y resistentes, acompañado de una inversión en red de agua para el sector y servicio eléctrico. También es valorado como espacio deportivo y recreativo, gracias a la construcción de pistas de salud al aire libre, playón multideporte, escenario al aire libre, pista de patinetas, bancos y mesas para juegos. Todo el predio es recorrido por el trazado de sendas peatonales y bien iluminadas.

b) Otra área de valor patrimonial histórica y religiosa valorada por la localidad, es el Paseo histórico La Chimenea. Ubicado a 50 metros del trazo del acueducto, pasando el Canal Unificador III. Este paseo histórico fue inaugurado como tal en el año 2000. En este lugar existió la primera fábrica de extracto de tomates de Villarino, correspondiente al año 1934. Definió su asentamiento la existencia del canal de riego, que aseguraba abundante agua, indispensable para el funcionamiento de la planta. Cerrada definitivamente en el año 1965 y ante el gradual deterioro del edificio, de común acuerdo propietario y municipio decidieron su demolición, dejando en pie únicamente la chimenea, fiel testigo de una etapa importante en el desarrollo de la zona. El Grupo Ceferiniano de Pedro Luro, inauguró un monumento a Ceferino Namuncurá el 26 de agosto del año 2000, el día de su natalicio. Y el paseo histórico La Chimenea (Fig. 2.4.5.c.) fue inaugurado el 20 de noviembre de 2000, aniversario de Pedro Luro. A partir del 2000 y todos los años se organizan y llevan a cabo el “El Gran Fogón Ceferiniano”, en conmemoración del natalicio de Ceferino, con el tradicional encuentro folklórico de artistas locales y regionales.

c) Otros de los recursos naturales valorados como Patrimonio Natural es la Laguna La Salada, ubicada a los 7 km de recorrido del acueducto. La Laguna La Salada, tiene aproximadamente 400 has. de extensión y una profundidad de 6 mts. Si bien posee fines recreativos, de ocio, esparcimiento y turísticos, el mismo forma parte de la identidad de los habitantes lurenses, y del partido en general. Siendo hoy uno de los puntos turísticos a nivel regional muy concurridos en temporada de verano, por las diversas actividades posibles de realizar (camping, windsurf, kayak, competencias de natación, ciclismo, pesca deportiva entre otros). El paseo alrededor de la laguna permite diferenciar entre la zona natural de montes y bañados del sector con características urbanas que ofrece frondosa vegetación, servicios y comodidades.

Figura 2.4.5.c. Paseo Histórico La Chimenea



- **Segundo tramo:** considera desde Hilario Ascasubi hasta proximidades de la localidad de Médanos. Es decir desde los 16 km hasta los 83 km de recorrido del acueducto aproximadamente. No se identifican áreas patrimoniales valoradas como tal durante este tramo, salvo algunos espacios verdes y pistas de salud cercanas al predio ferroviario en Hilario Ascasubi, no así en el caso de Mayor Buratovich.

- **Tercer tramo:** contemplaría los 83 km hasta los 96 km aprox. de traza del acueducto. Es de decir desde las proximidades de la localidad de Médanos hasta Argerich.

a) En este orden, se identifica como parte del patrimonio local religioso el cementerio judío, ubicado frente al cementerio municipal de Médanos (Fig. 2.4.5.d.). Se calcula que el Cementerio Israelita de Médanos fue inaugurado entre 1901 y 1904. Se estima que el acueducto pasaría entre ambos cementerios, por la calle de acceso a Médanos, siendo tal vez una zona crítica. Los cementerios son considerados como patrimonios no solo de tipo religioso, sino también funerario.

Pasando el área de los cementerios, a los 84 km aproximadamente se encuentra una senda peatonal que conecta al centro de la localidad de Médanos, y un Centro de Gimnasia a cielo abierto con una pista de salud y de recreación.



Figura 2.4.5.d Cementerio Israelita de Médanos



Figura 2.4.5.e





b) En Argerich, el sector comprendido de la estación ferroviaria (a los 94,5 km de traza) ha sido sede recientemente para diferentes eventos locales, como la Fiesta del Budín, y la fiesta de “los locos de la 22”, que sea realiza todos los años con encuentros de artesanos. Tales expresiones locales, encuadran dentro de lo que se conoce como patrimonio intangible en un espacio físico valorado como la Estación del Tren. Además cercano a la traza del acueducto, en un espacio próximo de 50 metros se encuentra la Capilla Virgen del Rosario.

Partido de Bahía Blanca

- Cuarto tramo: y el quinto tramo contempla el área de la localidad de Gral. D. Cerri. En este caso desde los 115,5 a los 118 km de traza del acueducto. En cuanto al patrimonio arquitectónico urbano, cabe mencionar:

a) Fortín Cuatrerros: situado en el Paso de los Cuatrerros hacia finales del siglo XIX, adquiere ese nombre siendo conocido como Fortín Paso de los Cuatrerros y posteriormente Fortín Cuatrerros. Ubicado sobre una de las márgenes del Río Sauce Chico. Actualmente el área es una mezcla de escenarios de tiempos distintos. La casa Azotea, construida a fines de 1888, pertenecía a Ernesto Tornquist posteriormente fue adquirida por la familia Sansinena. Podría ser considerada patrimonio vernáculo, puesto que su construcción responde a casas características de las estancias del Partido de Bahía Blanca y Sudoeste Bonaerense conocida como casa fortín, que funcionaba como vigías y daban albergue a los peones de campo. En el año 1944, fue declarado Monumento Histórico Nacional por Decreto Provincial 14.119 de la Comisión Nacional de Museos y de Monumentos y Lugares Históricos.

b) Museo Fortín Cuatrerros: en 1981 se establece mediante Decreto del Municipio de Bahía Blanca la instalación de un museo dependiente del Museo Histórico y de Ciencias Naturales de Bahía Blanca. Se inaugura el 10 de septiembre de 1983 como Museo Fortín Cuatrerros (Fig. 2.4.5.f.). En el año 1997 fue declarado Monumento Histórico Provincial por ley 11.918. Además también ha sido declarado de Interés Histórico Provincial incorporado al Patrimonio de la Provincia de Buenos Aires de la Cámara de Senadores de la Provincia.

Figura 2.4.5.f. Museo Fortín Cuatrerros



c) Frente al Fortín Cuatrerros pasaba el antiguo camino desde Bahía Blanca a Carmen de Patagones, hoy conocida como Avenida Plácida Pernici (camino lindero por donde se proyecta la traza del acueducto), donde se encontraba La Pulpería (Figura 2.4.6.g) que fue declarado Lugar Histórico (Pupio y Perrière, 2013).

Figura 2.4.5.g. La Pulpería





d) Panadería El Fortín. Fue construido por la familia Pollatini como boliche en el antiguo camino a Carmen de Patagones, ubicado a 300 metros del Fortín Cuatrerros, fue habilitado en 1913 como Panadería La Mundial. Presenta un estilo típico de los pueblos de la región pampeana, de construcción con entramado de ladrillos a la vista. Uno de los productos más reconocidos de esta panadería, que funciona actualmente, son las tortitas negras y el pan galleta de campo.

d) Dentro de la categoría de Patrimonio cultural inmaterial, para la localidad de Cerri, se encuentra la Fiesta Regional de la Historia de la Carne (Figura 1.4.6.o), asociada a los años de esplendor de la industria de la carne, que estuvo asociada a la firma Sansinena. Considerada y declarada como un evento de interés por el Honorable Concejo Deliberante de Bahía Blanca (Ordenanza HCD-524/2011). Sus actividades tienen lugar en la plaza de Cuatrerros Viejo y en el Museo Cuatrerros.

- Quinto tramo: contempla parte periférica del área de la localidad de Gral. D. Cerri. a los 122 km de recorrido del acueducto. Como parte del área patrimonial verde y de esparcimiento, se encuentra el espacio recreativo y de gimnasia al ingreso de la localidad de Cerri.

Dadas a las características de gran extensión que implica el casco urbano de la ciudad de Bahía Blanca, y la diversidad de categorías patrimoniales existentes en la misma, se hará mención solo de las categorías patrimoniales que podrían verse afectadas o no, por el área de trayectoria del acueducto.

- Sexto tramo: Bahía Blanca: 127 km hasta su finalización. En este contexto, respecto al patrimonio arquitectónico urbano, se identifican los barrios de uso residencial con características intrínsecas uniformes.

a) Dos barrios implicados por el área de influencia del trazo del acueducto son el Barrio Parque Palihue (a los 137 km de traza del acueducto), declarado como “áreas patrimoniales” de la ciudad. Funciona como espacio residencial habitado por pobladores de condición socioeconómica media alto y alto. Las grandes mansiones, con estilos representativos del casablanquismo, otras con derivaciones pintoresquistas y la gran mayoría con un corte moderno (algunas racionalistas y otras más bien organicistas), denotan el principal tinte destacado de los sectores. La forma de la trama urbana, no responde al tipo ortogonal, sino que se quiebra esta configuración y se adoptan líneas curvas en la estructuración del plano. El tratamiento del espacio público (veredas y calles) se destaca en el Barrio Palihue, los jardines delanteros de las casas, con diferentes diseños, borran los límites entre el espacio público y privado y las vías de circulación vehicular se encuentran pavimentadas.

b) El patrimonio verde urbano en Bahía Blanca cuenta con diferentes espacios verdes de carácter público, que de acuerdo a la clasificación establecida por Ercolani (2005), se pueden catalogar según su dimensión y forma en: parques urbanos, parques lineales, plazas y plazoletas. Si bien existen disímiles espacios verdes, no todos ellos forman parte del acervo patrimonial. Dada su valoración histórica cultural, se pueden destacar entre los más relevantes el Parque Independencia (Fig. 2.4.5.h.). Dicho sector se configura como área patrimonial legitimada a escala local.



Figura 2.4.5.h. Parque Independencia



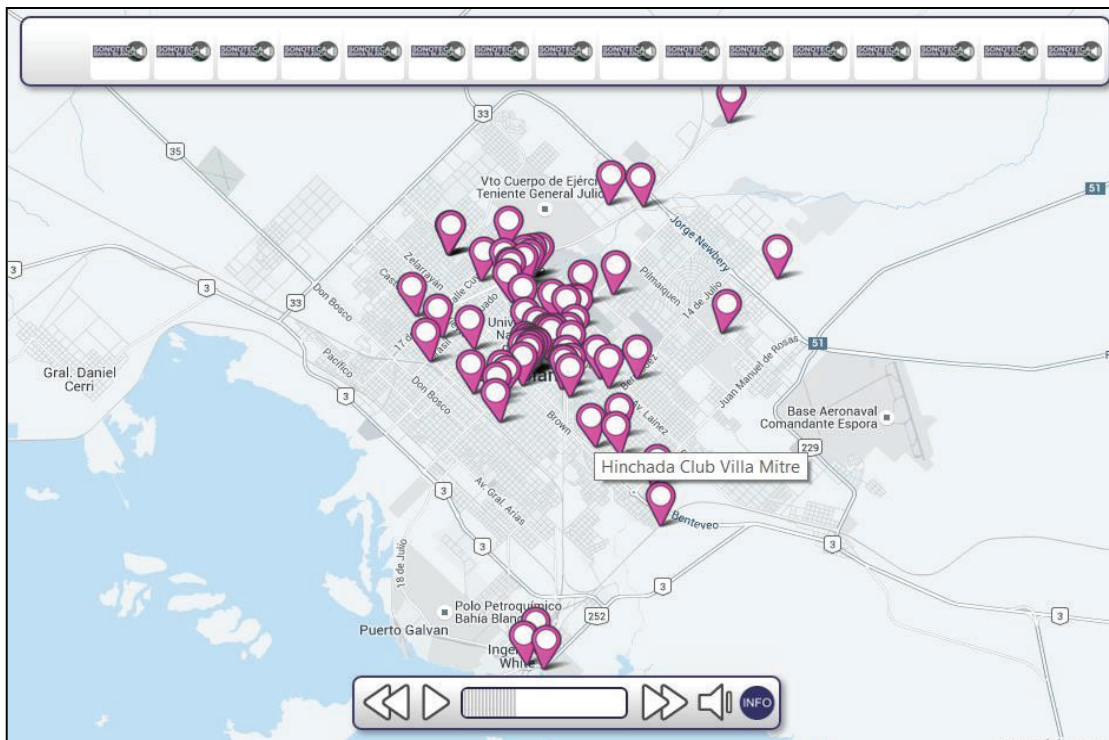
El Parque de la Independencia o comúnmente llamado Parque Independencia, se concretó en el año 1911 en el barrio de Tiro Federal. Su nombre se debe a la fecha programada para su habilitación, el 9 de julio de 1916, que nunca llegó a concretarse. El Jardín Zoológico de carácter municipal, que funcionó hasta el año 2014, tuvo su gestación durante dicho periodo. Actualmente el espacio verde se visualiza como un sector degradado, tanto en su fisonomía como en la percepción que se tiene del mismo. Sin embargo, funciona como espacio para la recreación, el esparcimiento y el deporte por parte de los vecinos, principalmente durante la semana, y el fin de semana, congrega a visitantes y residentes de otros barrios de la ciudad, dado que tiene lugar allí la “Feria de la Ciudad”: un numeroso conjunto de stands que venden diferentes productos: informáticos, juguetes, calzado y principalmente ropa. En torno a éste se han instalado una serie de puestos móviles de venta de comida rápida. En la actualidad, existen algunos lineamientos tendientes a la puesta en valor de un sector del parque, pretendiendo instalar allí un observatorio astronómico, dado el espacio que alberga, la altitud del terreno y la carencia de iluminación urbana, condiciones propicias para la observación de fenómenos astronómicos. Por el momento, dicha propuesta ha quedado solamente en la esfera de la planificación. En cuanto al estado de conservación del Parque Independencia, el mismo se encuentra en una situación de rápida intervención urbana, que lo reacondicione como sitio de ocio, respondiendo a la demanda del barrio en el cual se emplaza, como así también al conjunto de residentes y visitantes que acuden a él durante su tiempo libre. En otros casos, como en el Parque Campaña al Desierto, si bien se identifica como tal desde el punto de vista de la planificación urbana, en la actualidad no alberga equipamiento o instalación alguna que denoten tal caracterización.



c) Dentro de la categoría de Patrimonio cultural inmaterial, intangible o vivo comprende los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas -junto con los instrumentos, objetos, artefactos y espacios culturales que les son inherentes- que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural. Este patrimonio cultural inmaterial, que se transmite de generación en generación, es recreado constantemente por las comunidades y grupos en función de su entorno, su interacción con la naturaleza y su historia, infundiéndoles un sentimiento de identidad y continuidad y contribuyendo así a promover el respeto de la diversidad cultural y la creatividad humana.

d) Por último, uno de los proyectos que se debe enmarcar dentro de los componentes inmateriales de la cultura, es el denominado: “Sonoteca Bahía Blanca”. Bajo la conceptualización de “paisaje, entorno o medio sonoro” (Figura 2.4.5.i). En este contexto, se preservan dichas expresiones a través de un registro, a fin de resguardarlo para generaciones futuras. Es así que se pueden escuchar sonidos de un partido de básquet, de distintas ferias de la ciudad, expresiones musicales, de animales endémicos de la región, entre otros. Cabría analizar si realmente todos los sonidos forman parte del patrimonio colectivo bahiense o estructuran simples entornos sonoros. Más allá de ello, la iniciativa representa una importante acción de gestión, tendiente a la transmisión de los comportamientos socioculturales, expresados a través del sonido.

Figura 2.4.5.i Mapa sonoro de Bahía Blanca



Fuente: <http://www.sonotecabahiablanca.com>



e) Finalmente, dentro de los Nuevos Patrimonios se encuentra como parte del patrimonio territorial, ambiental o integral, la colonia de loros barranqueros (Figura 2.4.5.j.) localizada en Avenida Cabrera (a los 138 km de recorrido del acueducto aproximadamente).

Si bien constituyen componentes dinámicos del patrimonio natural, su emplazamiento en el ámbito urbano, determina un vínculo especial con el territorio antropizado, otorgando un valor mayor a dicho conjunto de aves. De acuerdo a lo manifestado por especialistas, esta colonia se configura como la única que tiene lugar dentro de una ciudad, por lo que su apreciación debería ser mayor.

Figura 2.4.5.j. Colonia de loros barranqueros



2.4.6. Usos del territorio

Se interpreta el uso del territorio, en el concepto más amplio y abarcativo que incluye uso actual y potencial. Se utiliza el mismo esquema para su descripción que se utilizó para la infraestructura. Considerando las localidades más importantes en particular y los espacios rurales o interurbanos en tramos con referencia a los kilómetros desde su inicio en la toma sobre el Río Colorado hasta el Parque Independencia en la ciudad de Bahía Blanca.



Partido de Villarino

- Localidad de Pedro Luro. El uso del territorio cuenta con un (Plan de Ordenamiento Urbano de Pedro Luro, Municipalidad de Villarino y Secretaría de tierras y Urbanismo Provincia de Bs. As.) Plan de Ordenamiento urbano que regula usos, zonas y factores de ocupación.

En su inicio próximo a la toma actual y a la prevista corresponde a un área de uso recreativo actual de baja densidad de ocupación y clasificada en el Plan de Ordenamiento como áreas de usos complementarios. (AC2 y AC3). Estas se definen como (Área Complementaria Ac2, área destinada a usos vinculados con actividades deportivas y recreativas, esparcimiento y turísticas y Área Complementaria Ac3 área destinada a usos agropecuarios intensivos, horticultura, floricultura, vivero, criaderos de aves y conejo; caballerizas, espacios deportivos y/o recreativos).

Progresivamente se ingresa al Área Urbana consolidada. Existiendo clara diferencia entre ambos lados del Corredor Ferroviario. El corredor mismo se comporta en el área urbana como una Zona de Esparcimiento (E1). Zona destinada a Parque Urbano con usos de esparcimiento y recreación activos y pasivos a escala local.

Hacia el norte nuevamente se penetra un área de Usos Complementarios (AC3). En este contexto periurbano se diferencian dos usos específicos regulados por el Código: Zona de Esparcimiento (E2) Zona destinada a Parque Lineal de uso predominantemente activo que tiene como objetivo la conformación urbano-espacial y paisajística de los bordes adyacentes al canal.

Zona de Esparcimiento (E5). Zona destinada a Parque de alcance regional con usos de esparcimiento y recreación, activos y pasivos, que tienen como objetivo la puesta en valor del Complejo “Lago Parque La Salada Grande”. El área recreativa especial de la Salada, constituye también un espacio de residencia secundaria.

- En Hilario Ascasubi, el acueducto atravesaría por un área marginal de la ciudad. Los caminos transversales son consolidados pero no pavimentados, y la circulación es principalmente de transporte de carga por la presencia de acopiadores y galpones de empaque en el sector.

En Mayor Buratovich, la calle San José Obrero principal vía de acceso a la localidad, es pavimentada y atraviesa transversalmente al trazo del acueducto.

Las tres localidades mencionadas organizan la zona de riego de CORFO, prestando los servicios al ámbito rural productivo. Los espacios intermedios están asociados al uso productivo rural. El acueducto sigue en parte el corredor ferroviario.

Desde los 85,2 km hasta los 106,2 km de recorrido, el acueducto deja el predio vial de la ruta provincial, y continúa por las vías del ferrocarril Roca nuevamente. Durante este tramo, de manera próxima y paralela, se observan dos caminos vecinales de tierra cada uno a ambos lados de las vías hasta la intersección con la RN 3, conectando las localidades de Médanos, Colonia La Mascota y Argerich.

Durante este tramo el acueducto desde Médanos hasta el empalme (98,5 km), es acompañado por el trazo de la RN 22, en sentido este-oeste en una distancia relativamente variable de 300 metros. Esta posibilita la conexión de las localidades de Argerich, Médanos y Juan Couste (Est. Algarrobo), con la ciudad portuaria de Bahía y con el resto de las localidades de las provincias



vecinas ubicadas al oeste argentino. Esta situación determina la existencia de usos asociados a la ruta y potencialmente la transforma en un área de posible localización de infraestructuras especiales. El tramo Médanos, La Mascota, Argerich, a lo largo del acueducto encuentra usos suburbanos, agrícolas, recreativos y residenciales. Forma parte de un conjunto en transformación y potencialmente receptor de actividades importantes. La presencia de la Universidad Nacional del Sur y de la Universidad Provincial del Sudoeste general usos específicos y una actividad potencialmente promotora de desarrollo.

A la altura del kilómetro 711 de la RN 3, el acueducto deja su recorrido por el área lindera de la RN 3, para continuar por el camino de tierra Avenida Plácido Pernici (antiguo camino a Carmen de Patagones). En este tramo, hasta su ingreso a la localidad de Gral. Daniel Cerri, el acueducto sigue la trayectoria de la Av. Pernici, de importante trocha y bien consolidado, en algunas ocasiones es atravesado por caminos vecinales y canales de riego. A los 111,5 km del acueducto se encuentra con el Arroyo Sauce Chico, que lo cruza de modo transversal, como el curso de agua más importante. En todo el sector se alternan usos agropecuarios intensivos con riego con usos ganaderos o espacios vacantes sin uso actual. Constituyen zonas que sufrieron un proceso de degradación en sus usos del suelo anteriores y su recuperación es lenta. Potencialmente están bien articulados con los ejes de circulación por lo que pueden ser ámbito para la localización de usos especiales, industriales, logísticos etc,

Partido de Bahía Blanca

- Desde su ingreso a la localidad de Gral. D. Cerri por Av. Pernici, pasando el brazo del Arroyo Sauce Chico (115,5 km del acueducto) hasta su intersección con las vías del ferrocarril, a los 121,2 km de acueducto. Este tramo, en una zona netamente urbana y periurbana, el trazo se hace sobre calles de la ciudad en parte pavimentadas y en su mayoría de tierra. A partir de este sector utilizamos como referencia descriptiva y prescriptiva la zonificación propuesta por el Código de Planeamiento Urbano de Bahía Blanca. Ingresa al área periurbana en un espacio con categoría de Distrito Urbano de Usos específicos (EUE) y Distrito Extra Urbano de Reserva (EUR).
- En la zona periurbana de Bahía Blanca, a los 115,5 km del inicio del acueducto, retoma su trazo por el área paralela al predio del ferrocarril hasta los 122,9 km, a partir de aquí el ducto dobla para continuar por un camino consolidado que cruza perpendicular la RN 3, a la altura del kilómetro 697. Este camino consolidado es el que le da ingreso a Villa Bordeu, a través de la calle de tierra Petrona Heguilar, continuando por el B° Los Chañares hasta tomar la calle de tierra Sixto Laspiur hasta el camino Sesquicentenario, para continuar por éste hasta calle Ingeniero Aguilar. Durante este tramo el acueducto ha atravesado por varias vías de circulación asfaltadas de relativa importancia por su conectividad. Cruza a la RN 3, la RN 35 que conecta Bahía Blanca con la provincia de La Pampa, y a la RN 33, a través del Camino Parque Sesquicentenario. El tramo corresponde a un paisaje y uso suburbano mixto. De acuerdo al Código de Planeamiento se alternan el Distritos suburbano Residencial y Distrito suburbano Recreativos (Sur 1, Sur 2 y Sur e) con Distritos de usos Especiales (AE). Estas últimas son áreas afectadas por el emplazamiento de actividades específicas por ejemplo el Ejército Argentino y La Universidad Nacional del Sur. El trazado corre de manera marginal el terreno del Ejército Argentino, que al mismo tiempo está en transformación por el desarrollo actual de conjuntos habitacionales liga-



dos al programa PROCREAR. En el caso de la Universidad Nacional del Sur el uso y consecuentemente la ocupación del espacio disponible está en pleno crecimiento, de todas maneras existe un corredor ocupado por un gasoducto lo que permite incorporar con el ajuste a las normas vigentes, el acueducto en un área colindante.

Otra área de uso específico corresponde al ocupado por la Sociedad Rural en villa Bordeu. Tienen gran extensión e importancia constituyendo ámbitos emblemáticos con valor patrimonial aún cuando no cuentan con una regulación específica.

Desde su ingreso por camino sesquicentenario hasta su finalización en el Parque Independencia el acueducto sigue el trayecto de calles por lo general mayoritariamente de tierra. Durante su trazado, se cruza en algunas oportunidades con calles pavimentadas importantes de ingreso al centro de la ciudad, como Vieytes, Estomba, Av. Alem, Los Churrinches, Camino de La Carrindanga y Av. Cabrera. Estos ejes estructuran el crecimiento de la ciudad en forma de uso residencial en sus diversas categorías Residencias General de densidad media alta (R1); Residencial de densidad media (R2) y Residencial Parque de Baja Densidad (Rp1). A esto se agregan un área catalogada como ejes de Crecimiento (C3 Ejes de crecimiento) que se asocia a las normativas de la Zona Central de la ciudad. El trazado del acueducto sigue la calle Ugarte y corta esta categoría en el eje de las calles Estomba y Vieytes. Por el noreste llega y continúa por el eje estructurado a partir de la Avenida Cabrera con la misma categoría mencionada. En este caso con usos Comerciales, Recreativos y Residenciales.

En el último tramo correspondiente a la Av. Fortaleza Protectora y la calle Pringles ingresa por el límite entre dos usos regulados hacia la ciudad categoría R2 (Residencial de Densidad Media) y sobre el norte U.P.2 con el que se designa el conjunto de Parques (Parque Campaña al Desierto, Parque General Belgrano, Parque Independencia, y complejo Polideportivo Las tres Villas).

2.4.7. Actividades económicas

La traza del acueducto, se expande mayormente en el área de servidumbre del ferrocarril, caminos vecinales y sobre la línea de banquina de la RN 3 sur en sólo 10 kms aproximadamente.

Las principales actividades económicas que pudieron relevarse en torno a las obras y a lo largo del trazado del acueducto se presentan a continuación:

I. PARTIDO DE VILLARINO: ÁREA PEDRO LURO

En la localidad de Pedro Luro se construirá la obra de toma de agua del río Colorado, la planta potabilizadora, la cisterna principal y la ampliación de la subestación transformadora.

Específicamente, sobre la calle 16, a 300 m de la RN 3 se encuentran los terrenos donde se construirá la obra de toma de agua cruda, la planta potabilizadora y la cisterna principal, las cuales se ubicarán dentro de la superficie que actualmente ocupa la planta de ABSA pero parte del ducto invade un terreno que está frente al río que es propiedad de un particular.

Las actividades económicas que pudieron relevarse en torno a estas obras son:



- Cervecería artesanal sobre la calle 16, localizada en el terreno contiguo a la obra de toma. Este terreno será atravesado por el acueducto de agua cruda y parte del mismo deberá ser expropiado. Actualmente, su propietario no realiza en él ninguna actividad económica, sin embargo en la entrevista manifestó tenía planificado hacer canchas de fútbol.

- Termas de Ceferino- Spa termal, a 600 m de la RN 3 Km 809 y a 300 m de la obra de toma.

- Estación de servicio y hospedaje, situados ambos en el kilómetro 808 de la RN 3, a 900 m de la planta potabilizadora.

Por otro lado, las actividades que pudieron relevarse contiguas a la línea de la traza del ducto son:

-Aproximadamente a 300 m de la planta potabilizadora, se ubican dos plantas de extracción de miel (una de ellas a la vera de la calle del ducto).

-Un establecimiento que manufactura bolsas para empaque de cebolla (calle 16 intersección 107).

-Una empresa que ofrece servicios de energía solar, accesorios para riego, bombas solares, etc. (calle 16 intersección 101).

Cuando la traza ingresa a los terrenos de la estación del ferrocarril de la localidad, corta la avenida 101, siendo ésta la vía principal de tránsito vehicular.

La localización de las actividades comerciales radicadas en el área operativa directa de la obra de toma, planta potabilizadora y primer tramo de la traza de agua tratada, se presentan en la Figura 2.4.7.a.

Figura 2.4.7.a: Localización de las actividades



Fuente: Elaboración propia

Traza Pedro Luro-Hilario Ascasubi

Entre estas dos localidades la longitud del acueducto asciende a 13,25 Km, cuya traza se desarrolla por un camino de tierra (según datos del anexo VIII del anteproyecto-Topografía)

En este tramo, a 3,8 Km de su inicio, el acueducto irrumpe el camino de acceso a la laguna La Salada. La misma tiene un camino circunvalación de nueve kilómetros, tres muelles de aproximadamente 60 m de largo y una dársena, hostería, motel, camping, cabañas, confitería, proveeduría y restaurante.

Luego, el ducto atraviesa una zona de establecimientos agropecuarios, destinados fundamentalmente a producción de pasturas (con predominio de alfalfa y praderas consociadas). Por otra parte, en el área aledaña al recorrido también es posible observar un mayor predominio de pro-



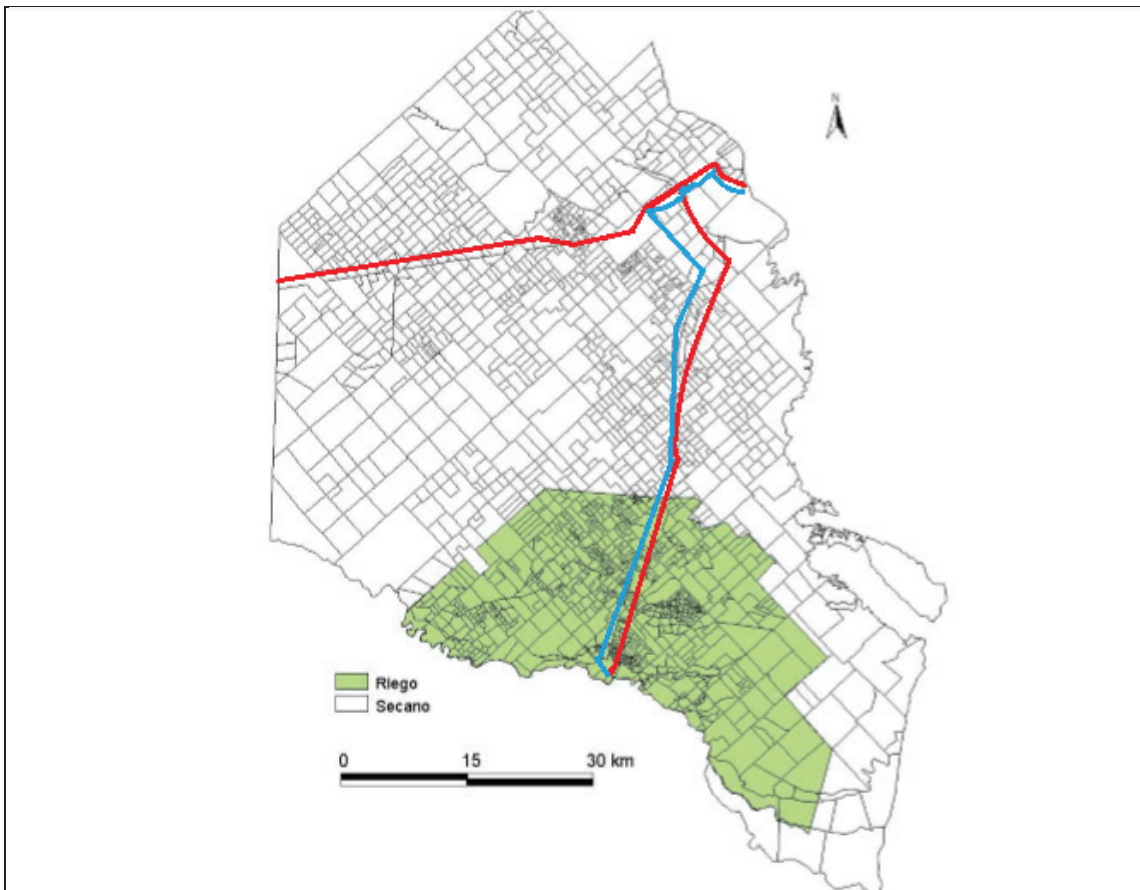
ducciones de trigo, maíz y girasol. Asimismo, cabe mencionar la presencia de productores vinculados a la actividad ganadera.

Por último, en términos de producciones intensivas, se destaca la presencia de parcelas destinadas a la producción de cebolla y de zapallo.

Luego, en el camino de ingreso a Hilario Ascasubi, en su intersección con la calle 2, se ubica un galpón de empaque.

La traza atraviesa la zona bajo riego y zona de secano. La Figura 2.4.7.b permite observar que en la primera existe un importante número de parcelas abarcando una superficie menor que la de secano. La traza en azul es el acueducto.

Figura 2.4.7.b: Mapa catastral del partido de Villarino



Fuente: Pezzola, Ramos y Winschel, 2005.

Traza Hilario Ascasubi- Mayor Buratovich

Entre estas dos localidades el acueducto recorre 12,25 Km de tierra (según datos del anexo VIII del anteproyecto- Topografía).



Los establecimientos agropecuarios cercanos a la traza están abocados fundamentalmente a la producción hortícola, en especial cebolla y zapallo. También es posible encontrar actividades vinculadas a la producción de miel.

Al igual que ocurre en la traza Pedro Luro-Hilario Ascasubi se observa un elevado número de establecimientos agropecuarios aledaños al área de la construcción del acueducto, siendo éstos de menor tamaño que en la zona de secano. La figura 2.4.7.c. muestra la producción de cebolla.

Figura 2.4.7.c: Producción de Cebolla



Cuando el acueducto finaliza el recorrido a lo largo de la estación Buratovich, en la intersección de la avenida San José Obrero es posible observar un comercio representante de neumáticos Pirelli.

Es relevante destacar que San José Obrero es la calle principal de ingreso a la localidad, por lo que se destaca el movimiento vehicular.

Traza Mayor Buratovich-Teniente Origone

Entre estas dos localidades el acueducto abarca 20,5 Km de tierra (según datos del anexo VIII del Anteproyecto- Topografía).

Cabe destacar que Teniente Origone ya pertenece a la zona de secano. Las actividades económicas de los establecimientos agropecuarios ubicados alrededor de la traza están vinculadas a la actividad bovina y forrajera. También es posible encontrar establecimientos dedicados a la producción de trigo, cebada, avena y forraje para ganado.

Traza Teniente Origone-Médanos

Entre estas dos localidades el acueducto recorre por tierra unos 31,75 Km (según datos del anexo VIII del Anteproyecto - Topografía). Los primeros 15 Km va paralelo a las vías del ferrocarril. Los 17 Km restantes, la traza del ducto atraviesa un camino que une RN 3 con RN 22. En este recorrido la traza corta cuatro caminos de acceso a establecimientos productivos.



Allí predominan la ganadería bovina, campos de pasturas naturales, forrajes y en menor medida cebolla y producción de ajo. También se observó un establecimiento con silos dedicado al cultivo de cereales.

II. PARTIDO DE VILLARINO: ÁREA MÉDANOS

En esta localidad se construirá la estación de bombeo 2 (EB2). La ubicación del terreno donde se emplazará dicha estación, se presenta en la Figura 2.4.7.d.

Figura 2.4.7.d: Mapa de la estación de bombeo (EB2) en Médanos



Fuente: Adaptado de Anteproyecto Licitatorio 3ra Etapa, pág. 64.

Como se aprecia en la figura, esta obra se encuentra próxima a tres establecimientos de almacenamiento de granos aunque los mismos actualmente no están en funcionamiento.

Traza Médanos- Argerich

Entre estas dos localidades la traza avanza por un camino vecinal de tierra en la zona contigua al ferrocarril, totalizando 9 Km de recorrido (según datos del anexo VIII del Anteproyecto- Topografía).

En el área circundante del ducto y cerca de Argerich se encuentra un establecimiento productor de carne porcina y uno de hierbas aromáticas.

Área Argerich



Sobre la RN 22 se construirá una estación transformadora (ETAR) en el terreno ubicado en la parcela 797 que actualmente se encuentra ociosa (Figura 2.4.7.e). La misma abastecerá la demanda eléctrica de la EB2.

Figura 2.4.7.e: Mapa de localización de la Estación Transformadora de Energía.



Fuente: Anteproyecto Licitatorio 3ra. Etapa, pág. 84.



Traza Argerich-General Daniel Cerri

Entre estas dos localidades la longitud del acueducto asciende a 20,75 Km en forma paralela a la línea del ferrocarril (según datos del anexo VIII del Anteproyecto - Topografía).

En el kilómetro 711 de la RN 3, se encuentra una estación de servicio YPF y un conocido hostel.

Área General Daniel Cerri

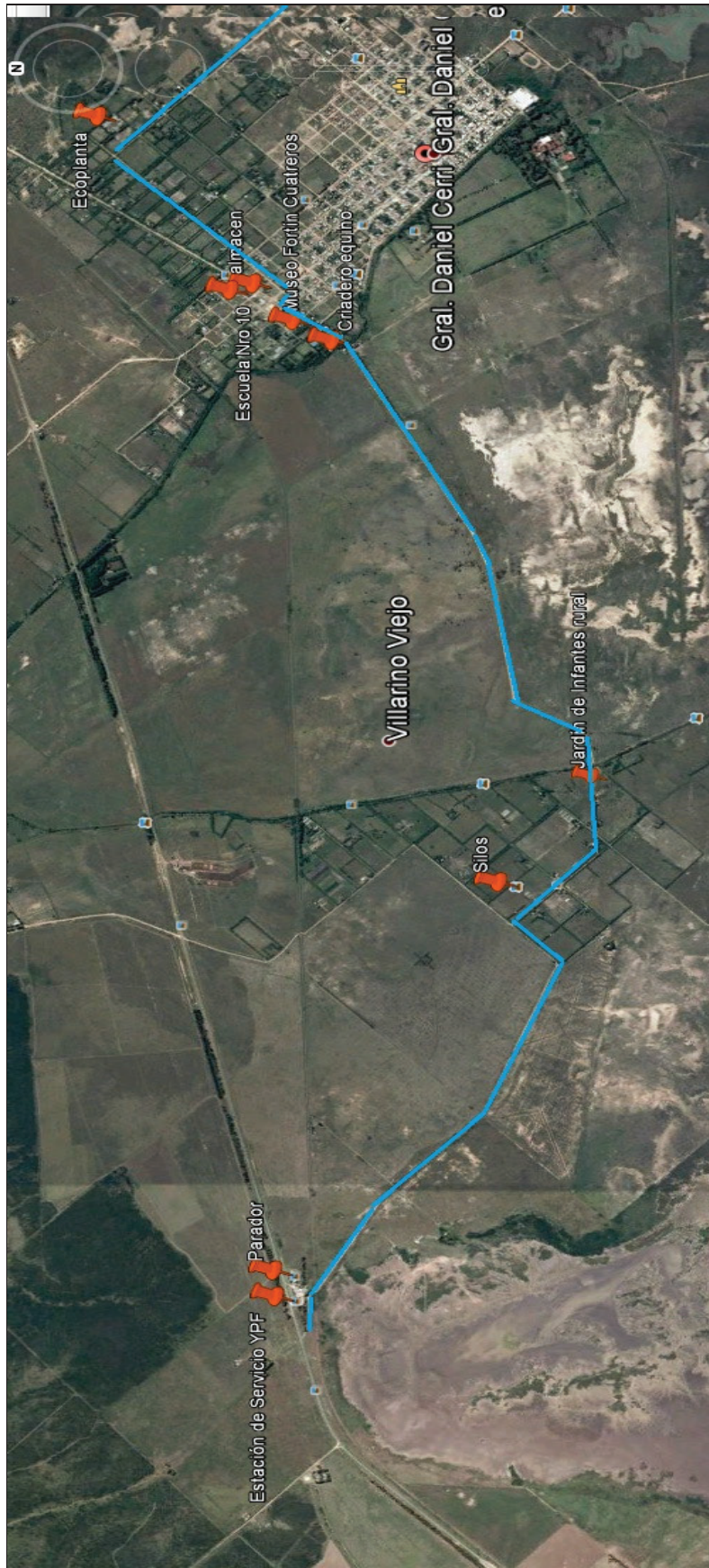
En el Km 711 el ducto ingresa por el camino vecinal donde se localiza Colonia La Merced.

En las primeras parcelas se encuentran 15 quintas de las cuales 5 están en producción cerca del Río Sauce Chico, dedicándose fundamentalmente a la horticultura y a la cría de cerdos, mientras que aproximadamente a 200 m se ubican 2 silos. La falta de agua ha sido un factor relevante que ha impedido llevar a cabo la producción en parcelas alejadas del curso de agua. La zona se abastece de agua de perforación y la misma es empleada también para consumo humano. Todo lo producido se comercializa a través de la Cooperativa de Horticultores de Bahía Blanca.

Avanzando por el camino vecinal se presentan campos naturales con vegetación autóctona. Luego se ingresa al partido de Bahía Blanca al cruzar el Río Sauce Chico.

Al penetrar a la localidad de Gral. Daniel Cerri, por la Av. Plácida Pernici, se detectaron dos establecimientos vinculados a la cría de equinos. Siguiendo por la misma avenida, se puede mencionar, el Museo Fortín Cuatrerros y el Predio Recreativo del Sindicato de Personal de Industrias Químicas y Petroquímicas (Figura 2.4.7.f).

Figura 2.4.7.f: Actividades Económicas del área Gral Daniel Cerri



Fuente: Elaboración propia



Entrando por la calle Soler es posible observar un comercio dedicado a la venta minorista de alimentos. Avanzando por calle Donado no se observaron establecimientos comerciales. Siguiendo por Juana Azurduy (continuación de calle Donado) se detectaron parcelas con quintas dedicadas a la producción de cerdos y hortícolas, mayormente para autoconsumo. En la esquina de Juana Azurduy y Artigas (en los planos esta calle se denomina Bahía Blanca) se ubica la Eco-planta (planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos) donde se localizará una cisterna.

También puede destacarse que en la zona cercana al trazado del ducto, se encuentran pequeños comercios destinados a la venta de alimentos y bebidas, locutorios, kioscos, entre otros.

Área Bahía Blanca

El acueducto de agua tratada ingresa a Bahía Blanca a la altura del Km 697, cortando la RN 3.

Sobre la misma se han localizado:

- Un establecimiento que comercializa piletas de natación y accesorios en el Km 697,5 (Piletas Lafquen).
- Una empresa de servicios de logística (Chenyi Servicios Logísticos S.A.). Km 697.
- Un establecimiento que ofrece servicios de remolques y semirremolques (Celendano Repuestos). Km 697.

Luego, en su entrada por calle Santiago Iturra se ubica otra empresa de transporte (Transporte Strasheim S.R.L). Avanzando por la calle Petrona Heguilor de Bordeu hasta la intersección con la RN35, es posible observar una maderera (Maderera Ruta 35) en el Km 8,5. En Villa Bordeau, a esa altura de la RN35 se encuentra el predio de la Sociedad Rural Argentina. En él se realiza anualmente por el lapso de 7 días una Exposición Rural en donde se hacen remates de hacienda, se premian a los mejores ejemplares de diferentes razas de ganado ovino, vacuno y porcino y se disponen dos galpones para stand comerciales e institucionales relacionados a la actividad del sector. Por otra parte, en el exterior se sitúan también entretenimientos para niños y puestos de gastronomía. Además de esta exposición, en ese predio se realizan remates de hacienda con regularidad y el salón se puede alquilar para eventos como cumpleaños, casamientos, etc.

Retomando el recorrido del acueducto, se llega a Sixto Laspiur dobla hacia el Camino Sesquicentenario y se desarrolla por el lado Noroeste en la zona de calle colectora, hasta la intersección de la calle Ingeniero Aguilar. En este trayecto el ducto pasa frente a la Semillera Guasch (Km 8 camino Parque Sesquicentenario) y al predio Ferial de la Corporación del Comercio, Industrias y Servicios de Bahía Blanca, ubicado en el Km 9 del Camino Parque Sesquicentenario. En este último se realiza bianualmente la exposición multisectorial más importante del sur argentino, la FISA (Feria Internacional del Sur Argentino). Su principal objetivo es fomentar la vinculación entre los distintos actores de la producción, la industria, el comercio, los centros de estudios, trabajadores, organismos gubernamentales y no gubernamentales.

Se consolida como un espacio de encuentro y es una herramienta de impulso y desarrollo para las ciudades que conforman el Sudoeste de la Provincia de Buenos Aires y las provincias de La Pampa, Río Negro, Neuquén y Chubut. Además, es un evento social y cultural muy importante



en donde se presentan espectáculos de primer nivel y se llevan a cabo cursos, seminarios y conferencias con la participación de los principales referentes de cada especialidad. Se realizan rondas de negocios nacionales e internacionales y actividades artísticas, entre otras. Cabe destacar que posee un salón comedor, el cual está concesionado para la realización de eventos. En la zona lindera a este predio se detectaron dos galpones que no fue posible identificar a qué actividad se relacionan.

También es importante mencionar que del lado Noreste del camino Sesquicentenario por donde se desarrolla la traza, se ubica una serie de establecimientos que se enumeran a continuación: dos empresas que comercializan repuestos para camiones y accesorios, que son representantes de las marcas Mercedes Benz, Scania, Volvo, Ford, etc. Una se localiza en Estomba y Sesquicentenario (Repuestos El Cholo) y la otra en RN 35 Km 8,5 (Repuestos IVECO). También se encuentran una distribuidora de productos Paladini, tres depósitos, una concesionaria de autos Scania, dos establecimientos dedicados a la venta de maquinarias y autoelevadores, un par de talleres de reparación automotor y la maderera Jardín y Campo.

Luego, en la intersección de la calle Ingeniero Aguilar, el ducto cruza perpendicularmente al camino sesquicentenario para transcurrir en calle Aguilar hasta la calle Luis Bonnat hacia la Calle Churrinches, y de allí por Churrinches y Vera en dirección hacia el Camino de la Carrindanga.

En las proximidades de la intersección de calle Churrinches y María Mazzarello se realiza una derivación del ducto hacia el Noreste hasta la calle Rega Molina, para alimentar una torre de equilibrio y cisterna a ser implantada en el predio Municipal (ver Figura 2.4.7.g), el que se ubica en el barrio privado Bosque Alto. Frente al mencionado barrio privado también hay una despensa en el área operativa y de influencia del acueducto y una estación de servicio muy cerca de la rotonda que deriva a la RN 33.

Figura 2.4.7.g: Mapa de las obras en Bahía Blanca (Bosque Alto).



Fuente: Anteproyecto Licitatorio 3ra. Etapa, pág 71.



Siguiendo el trayecto del acueducto se atraviesa el camino La Carrindanga, el club Liniers y el campus universitario de la Universidad Nacional del Sur. Luego la traza se hace paralela a la Avenida Cabrera en Bahía Blanca, desde la calle de entrada a la Escuela de Agricultura de la UNS hasta la Avenida Fortaleza Protectora Argentina.

Sobre la Av. Cabrera, a 831 m de la Av. Fortaleza Protectora Argentina se encuentra un shopping (Avda. Cabrera al 2100). Es un importante centro comercial, con más de 30 locales de ropa y accesorios, un patio de comidas con capacidad para más de 1.200 personas, 7 salas de cine, juegos cubiertos, un banco y un salón de usos múltiples, que ofrece la posibilidad de descubrir las obras de artistas locales y de la región. Exteriormente cuenta con un exclusivo complejo, en el que se emplaza una estación de servicio y un hipermercado.

En tanto, a 500 m del tramo de la traza localizado en Av. Cabrera, pero sobre la perpendicular calle Fragata Sarmiento se localizan las instalaciones de un club de rugby y de una academia de tenis.

Desde allí (intersección de Av. Cabrera y Av. Fortaleza Protectora) se continúa en dirección a la Avenida Pringles hasta arribar hacia un predio lindero a la Planta del Parque Independencia, donde se construirá una cisterna, que se ubicará al final del Tramo 2 del Acueducto de Agua Tratada (Figura 2.4.7.h.).

Por otra parte, hay algunos comercios ubicados en la calle Guido Spano y su continuación (Avda. Fortaleza Protectora Argentina) hasta la intersección de la Avda. Pringles, frente a dicho parque: una casa de fiestas, una marisquería, un Vivero y un almacén. En Avda. Pringles hay dos marmolerías y aunque no realizan actividad comercial es de destacar que también se encuentra el Hogar del Peregrino y el Centro Infantil de Educación Vial.

En el mencionado parque no se desarrolla ninguna actividad comercial de importancia más que carritos de cubanitos y golosinas que apuntan al público infantil que acude principalmente los fines de semana para recrearse en la calesita, la pista de cuatriciclos y los espacios verdes abiertos que cuentan con canchitas de fútbol y hamacas.

Vale destacar, sin embargo, que en un lateral del parque los fines de semana se desarrolla la actividad del “Mercado de Pulgas” de la ciudad en donde aproximadamente unos 70 puesteros ofrecen ropa, juguetes, antigüedades, artículos para mascotas, accesorios de celulares, artículos de ferretería y plantas. Además, también en ese parque se encuentra el Club Hípico y el Polígono de Tiro.



Figura 2.4.7.h: Mapa de las obras en Bahía Blanca (Parque Independencia).



Fuente: Anteproyecto Licitatorio 3ra Etapa, pág 74.

Dr. Claudio Lexow
Director EsIA
Universidad Nacional del Sur



BIBLIOGRAFÍA

- Alonso SI., Peretti A. 2006. Malezas Plagas de la Agricultura Argentina. Catálogo de semillas y plántulas. Facultad de Ciencias Agrarias UNMdP, INTA, 134 pp.
- Amiotti N.M., Blanco M.C., Schmidt E.S. y Diaz S., 2010. Variabilidad espacial de los suelos y su relación con el paisaje. Capítulo III en Ambiente y Recursos Naturales del Partido de Bahía Blanca. Compilado por J.D. Paoloni, EdiUNS, Bahía Blanca, 242 p.
- Bahía Blanca: ventajas competitivas y oportunidades de inversión. 2011. Municipalidad de Bahía Blanca. Agencia de desarrollo. Centro Regional de Estudios Económicos de Bahía Blanca Argentina.
- Benzaquin M. 2007. Felinos Silvestres de Argentina *Biologica* 1(3): 10-11. ISSN 1851-6033.
- Bohn, V.Y.; Sánchez, R.M.; Carrascal, C.N.&Romagnoli, F.B.2014. Estudio preliminar de variables climatológicas y Productividad de los suelos (RESAP, argentina). En: XXIV Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, Universidad Nacional del Sur, Argentina.
- Bonorino, A.G. y Alvarez, G. 1983. Comportamiento y caracterización hidráulica del acuífero superficial, en la Colonia San Adolfo, Partido de Villarino, Provincia de Buenos Aires. *Asoc. Geol. Arg. Revista*, XXXVIII (2): 175-184.
- Bonorino, A.G., 1975. Estudio hidrogeológico para el abastecimiento de agua a la población de Médanos, Partido de Villarino, provincia de Buenos Aires. VI Congreso Geológico Argentino. Actas, II: 449-465. *Asoc. Geol. Arg. Buenos Aires*.
- Braun-Blanquet, J. 1950. Sociología vegetal. Estudio de las comunidades vegetales. Acme Agency, Buenos Aires. 134 pp.
- Burgos, J. y Vidal, A. 1951. Los climas de la República Argentina según la nueva clasificación de Thornthwaite. *Meteoros Año 1 N°1*. Pp. 3-33.
- Burkart R., Bárbaro NO., Sánchez RO., Gómez DA. 1999. Eco-Regiones de la Argentina. Programa Desarrollo Institucional Ambiental de la Secretaria de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Presidencia de la Nación.
- Cabrera, A. 1963-1970. Flora de la Provincia de Buenos Aires. Colección Científica del INTA IV (2-6) (Gramíneas a Compuestas). Buenos Aires.
- Cabrera, A. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. En: Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería Tomo 2 Fasc. 2. Ed. ACME. Buenos Aires.
- Cabrera, A. y Willink, A. 1980. Biogeografía de América Latina. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Secretaría de Estados Americanos.
- Caruso N, Guerisoli M, Luengos Vidal EM, Castillo D, Casanave EB, Lucherini M. 2015a. Modelling the ecological niche of an endangered population of *Puma concolor*: First application of the GNESFA method to an elusive carnivore. *Ecological Modelling* 297:11-19.
- Caruso N, Luengos Vidal E, Lucherini M, Castillo D, Manfredi C, Casanave EB. 2008/2009c. El zorro caminante de las pampas. *Biologica* 2(8): 4-7. ISSN 1851-6033



- Caruso N, Sotelo M, Luengos Vidal EM. 2012b. Primer registro de presencia del gato montés, *Leopardus geoffroyi*, en la reserva natural Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires. *BioScriba* 5(1)54-59.
- Código de Planeamiento Urbano de Bahía Blanca. 2014. Municipalidad de Bahía Blanca.
- Conesa Fernández-Vítora, V., 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 412 pp.
- Cooperativa de Electricidad Limitada de Pedro Luro. <http://www.luronet.com.ar>
- CORFO, 2017. Datos fluviométricos e hidroquímicos del río Colorado. Información inédita
- Correa, M. N. (ed.). 1969 – 1999. Flora patagónica. Buenos Aires: Colección Científica INTA., 7 volúmenes
- Cozzani N., Mattos E., Sotelo M., Zalba S. 2004b. Selección de hábitat de las tres especies del género *Sturnella* en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires. Grupo de Estudios en Conservación y Manejo. Universidad Nacional del Sur.
- Cozzani N., Sánchez R., Zalba S. 2004a. Nidificación de la loica pampeana en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Hornero* 19(2):47-52.
- Crickmay, C.H. 1933 Mount Jura investigation: *Geol. Soc. America Bull.*: v.44, p S05-026. pp 23-34
- del Río, A. M. P. de, 1996. Las actuales plantas colonizadoras en la costa bahiense. *I Jornadas Nacionales de Geografía Física*. Actas 181-188, Bahía Blanca.
- Dirección de Turismo. 2008. Municipalidad de Villarino.
- Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSA), 2007. Sistema de abastecimiento de agua potable para la ciudad de Bahía Blanca. Estudio de Suelos. 25pp. Informe inédito.
- Estudio técnico económico y social Valle Bonaerense Río Colorado. 1978. Tomo III. CORFO Río Colorado. Edison Consult S.A. Ministerio de Economía. Provincia de Buenos Aires.
- Fairbridge, Rh. W. 1968: “The Encyclopedia of Geomorphology” *Encyclopedia of Earth Sciences Series*. v. III 1295 p. Copyright Reynold Book CORP. New York.
- González Uriarte M., 1984. Características geomorfológicas de la region continental que rodea la Bahía Blanca, provincial de Buenos Aires. IX Congreso Geológico Argentino, S.C. de Bariloche. Actas: 556-576.
- González Uriarte M., F. González Martín, H. Kruger, S. Lamberto, G. Albanesi & V.G. Vercesi. 1987. Evaluación expeditiva del recurso suelo y uso y cobertura de la tierra en el sur de la provincia de Buenos Aires. INTA, EEA Hilario Ascasubi. Informe técnico N° 28. 75 pp.
- Harvey D. 1977. Urbanismo y desigualdad social. Siglo XXI. España. En <http://hdl.handle.net/10045/298> | <http://dx.doi.org/10.14198/INGEO2004.34.07>
- <http://www.opds.gba.gov.ar/BNSite/index.php/paginas/ver/caldenalyelmonte>
- Ibarra Benlloch, P. 1993. Una propuesta metodológica para el estudio del paisaje integrado. *Geographicalia* 30:229-242.



- Kraser, M. B. 2014. Recuperación y refuncionalización del patrimonio local en los espacios perdedores de la lógica global en el Partido de Bahía Blanca. Tesis de doctora en Geografía. Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.
- Kraser, María Belén. 2009. Revitalización de la localidad de General Daniel Cerri mediante la propuesta de usos alternativos y refuncionalización del espacio patrimonial. Tesis de Licenciatura en Geografía. Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.
- Lamberto S., Valle A, Aramayo E, Andrada A. 1997. Manual ilustrado de la plantas silvestres de la región de Bahía Blanca. Departamento de Agronomía (Ed.), UNS. 548 pp.
- Lamberto, S. A. 1987. Anexo Vegetación. En: González Uriarte, M, González Martín, F, Kruger, H, Lamberto, S, Arbanesi, G y Vercesi, V. G. Evaluación expeditiva del recurso suelo y uso y cobertura de la tierra en el sur de la provincia de Buenos Aires. Informe Técnico N°28, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca- INTA EEA Ascasubi. 75 pp.
- Luengos E y Baglioni J. 2009. Más de lo que se observa con una simple mirada. *Aeroposta* 2(2): 56-57. ISSN 18523161.
- Luengos Vidal E. 2009. Organización espacial de *Pseudalopex gymnocercus* en los pastizales pampeanos. Tesis de doctorado en Biología. Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional del Sur.
- Luengos Vidal E., Castillo D., Caruso NC., Casanave EB., Lucherini M. 2016. Field capture, chemical immobilization, and morphometrics of a little-studied South American carnivore, the Lesser Grison. *Wildlife Society Bulletin* 40(2):400–405.
- Manfredi C, Lucherini M, Canepuccia AD, Casanave EB. 2004. Geographical variation in the diet of geoffroy's cat (*Oncifelis geoffroyi*) in pampas grassland of Argentina. *Journal of Mammalogy*, 85(6):1111–1115.
- Marengo, Silvia. 2009. Plan de Desarrollo Local Bahía Blanca. Bahía Blanca.
- Marzocca, A. 1976. Manual de malezas; 3ra. edición; (actualizada y ampliada por los Ings. Agrs. O. Mársico y O. del Puerto). Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, 564 pp.
- Mattos E., Cozzani N., Zalba S. 2008. ¿Selecciona el Pico de plata (*Hymenops perspicillatus*) los mismos sitios de cría cada temporada?. Grupo de Estudios en Conservación y Manejo. Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.
- Melo, W. D.; Schilizzi, R.; Perillo, G. M. E. y Piccolo, M. C. 2003, Influencia del area continental pampeana en la evolución morfológica del estuario de Bahía Blanca. *Rev. Asoc. Argent. Sedimentol.* [online]. vol.10, n.1 [citado 2017-05-01], pp. 39-52.
- Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible perteneciente a la Provincia de Buenos Aires. Director Ejecutivo: Ricardo Pagola. Página web visitada el 25 de Abril de 2017:
- Pezzola, A., Ramos. B. y Winschel, C. (2005). Organización esparcida del partido de Villarino. Provincia de Buenos Aires. Estación Experimental Agropecuaria Hilario Ascasubi, INTA, Laboratorio Teledetección y SIG.



- Pinassi, C. 2016. La configuración de un nuevo espacio turístico recreativo a través de la valoración del patrimonio cultural: el caso de Bahía Blanca. Tesis de doctor en Geografía. Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.
- Plan de Ordenamiento Urbano de Pedro Luro. 1997. Municipalidad de Villarino
- Plano de Zonificación. Bahía Blanca. Año 2014. Dirección de Planeamiento Urbano. Municipalidad de Bahía Blanca.
- Reppucci JI., Castillo DF., Lucherini M., Luengos Vidal E., Casanave EB. 2009. Interindividual interactions of Molina's hog-nosed skunks *Conepatus chinga* in the Pampas grassland of Argentina. *Acta Theriologica* 54 (1): 87–94.
- Rúgolo de Agrásar, Z. E, P. E. Steibel, y H. O. Troiani. 2005. Manual ilustrado de las Gramíneas de la provincia de La Pampa. Universidad Nacional de La Pampa y Universidad Nacional de Río Cuarto (Eds.), 374 pp.
- Sarria R., Cozzani N., Zalba S., Dispigno L. 2009. Colonia reproductiva de *Circus buffoni* y *Circus cinereus* en la costa del partido de bahía blanca (Buenos Aires). Universidad Nacional del Sur. Dpto. de Biología, Bioquímica y Farmacia.
- Sassola N. 2016. Caracterización del comportamiento del zorro pampeano (*Pseudalopex gymnocercus*) en estado silvestre en el período de crías emergentes, en la región pampeana. Tesis de Licenciatura. Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional del Sur.
- Scursoni, J. A. 2010. Cambios en la comunidad de malezas asociada a cultivos de soja transgénica resistente a glifosato. Tesis para optar por el grado de Doctor en Ciencias Agropecuarias, UBA. 199 pp.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, INTA, CIRN-Instituto de Evaluación de Tierras, 1989. Mapa de Suelos de la Provincia de Buenos Aires, 525 pp.
- Silenzi J.C. 1998. Degradación antrópica y manejo sustentable de tierras (sector norte del partido de Villarino, Bs. As.). Tesis de magister. Universidad Nacional del Sur.
- Soil Survey Staff – USDA, 2006. Soil Taxonomy. A basic system for classifying soils. Agriculture Handbook 436, US Government Printing Office, Washington, DC, 863 p.
- Soil Survey Staff – USDA, 2006. Soil Taxonomy. A basic system for classifying soils. Agriculture Handbook 436, US Government Printing Office, Washington, DC, 863 p.
- Vazano, Pablo. 2013. El transporte de granos en el sudoeste bonaerense: su abordaje desde la Geografía del Transporte aplicando geotecnologías. Tesis de Licenciatura en Geografía. Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.
- Zapperi, P. A. 2014. Caracterización del escurrimiento urbano en la ciudad de Bahía Blanca. *Rev. Univ. geogr., Bahía Blanca*, v. 23, n. 2.
- Zinger, A. 2000, “Relaciones Sociedad-naturaleza en ecosistemas de clima templado semiárido” Tesis de Maestría, GADU.
- Zuloaga, F. O. 2012-2014. Flora Argentina: flora vascular de la República Argentina. Vol. 3 (1-2), Vol. 7 (1), Vol. 8, Vol. 13. San Isidro, Instituto de Botánica Darwinion; Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Argentina.

CAPÍTULO III



3. Descripción general del anteproyecto

3.1. Antecedentes

Se cuenta con los Informes de 1º, 2º y 3º Etapa del Anteproyecto Licitatorio de la Obra Acueducto Pedro Luro-Bahía Blanca, confeccionados por la Dirección de Agua y Cloacas, la Subsecretaría de Infraestructura Básica, el Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires y la Facultad Regional Avellaneda de la Universidad Tecnológica Nacional. Los mismos incluyen los siguientes anexos: informes sobre calidad del agua del Río Colorado del COIRCO, informe de estudios de suelos, planillas de cálculo hidráulico, planos de proyecto de las obras principales y secundarias a realizar y las especificaciones técnicas generales y particulares. La zona afectada por las obras y servicios proyectados pueden verse en la Figura 1.1.a.

3.2. Objetivos

El anteproyecto evaluado tiene como objetivo abastecer de agua potable para consumo humano a las ciudades de Pedro Luro, Hilario Ascasubi, Mayor Buratovich, Teniente Origone, Médanos, Argerich, General Cerri y Bahía Blanca. Se proyecta una toma de agua sobre el río Colorado, su tratamiento para cumplir la legislación vigente provincial y nacional y la conducción del agua tratada hasta las cisternas de almacenamiento de las localidades mencionadas, algunas de ellas a construir exprofeso.

Las obras deberían ser capaces de cubrir las necesidades de agua potable de la zona de servicio al final del período de diseño de las mismas, establecido en el año 2050, teniendo en cuenta la proyección del consumo poblacional, industrial y turístico.

3.3. Población a servir y caudal de diseño

Actualmente, las localidades que se beneficiarían con la ejecución de las obras propuestas cuentan con los sistemas de saneamiento descritos en la Tabla 3.3. La población al final del período de diseño, para cada ciudad, fue determinada en función de estudios estadísticos de crecimiento poblacional efectuados a partir de datos del INDEC. La dotación de agua se estableció de 400 L.hab⁻¹.d⁻¹ para las ciudades con mayor número de habitantes y de 300 L.hab⁻¹.d⁻¹ en las ciudades con menor población. Se asume que la dotación establecida considera el aumento en el consumo de agua potable derivado de la ampliación en la cobertura de la red cloacal correspondiente a cada localidad.

Si bien el acueducto culmina en la cisterna existente en el Parque Independencia de la ciudad de Bahía Blanca, fue incluido el consumo de las localidades de Ing. White y Punta Alta en el cálculo del caudal a distribuir.

Se consideró asimismo el aumento correspondiente en el consumo industrial del Polo Petroquímico de Bahía Blanca.



Tabla 3.3. Servicios de saneamiento existentes en la zona de Proyecto.

Localidad	Fuente de agua cruda	Planta Potabilizadora	Red cloacal	Depuradora cloacal
Pedro Luro	Río Colorado	SÍ (P. Luro)	50%	SÍ
Hilario Ascasubi	Río Colorado	SÍ (P. Luro)	80%	SÍ
Mayor Buratovich	Subterránea	Sí	20% *	No
Argerich	Hidrotermal gratuita	No	-	No
Médanos	Subterránea	Cloración	17%	SÍ (reuso : riego)
J. Cousté (Algarrobo)	Subterránea	SÍ-Ósmosis inv.	-	No
Gral. Cerri	Dique Paso de las Piedras, A° Napostá y Subterránea	SÍ (Ba Bca - P. Patagonia)	74%	SÍ **
Bahía Blanca				
Ing. White				
Punta Alta				
		SÍ (Grünbein)		

* Se completó la primera etapa de la obra y saldrá pronto a licitación la ampliación de la red cloacal hasta el 40% de cobertura.

** Depuradora Ing. White (1977): Sólo funcionó 3 años; Depuradora Bahía Blanca (1997): Tratamiento preliminar; Depuradora Tercera Cuenca(2011): Tratamiento primario y secundario; Depuradora Punta Alta (1978): Tratamiento primario y secundario. Todas tienen como cuerpo receptor la Ría de Bahía Blanca.

Respecto al posible establecimiento de industrias agroalimenticias, turísticas, etc. en las ciudades del Partido de Villarino, cabe destacar que el consumo de agua potable que pudiera generar su explotación no fue considerado en el anteproyecto. Sin embargo, puede asumirse que el agua que es hoy producida en dichas localidades para el abastecimiento poblacional podría destinarse, una vez puestas en servicio las obras propuestas, a cubrir la demanda de dichos emprendimientos. Esta consideración permitiría estimular el desarrollo regional, mejorando la calidad de vida de la población del Partido de Villarino, que cuenta con un índice de analfabetismo superior a la media provincial.

El consumo de la ciudad de Juan Cousté (Algarrobo) se halla incorporado en el caudal de diseño, pero la construcción de la derivación correspondiente a partir del acueducto principal no será efectuada en esta etapa.

De lo expuesto anteriormente y considerando que la empresa ABSA, prestataria del servicio a Bahía Blanca, Ing. White y Punta Alta y al Polo Petroquímico, siguiera proveyendo 2,10 m³/s a lo largo de todo el período de diseño de las obras, resultó un caudal de proyecto para el acueducto principal de 2,22 m³/s.

3.4. Obras principales

Las características generales de la obra principal de toma, transporte, almacenamiento y estaciones de bombeo propuestas para la Alternativa seleccionada al final del periodo de diseño año 2050 se observan en la Figura 3.4.



Figura 3.4. Planimetría general de las obras principales.

(Localidades en rojo y cisternas en verde). Nota: la traza del acueducto en el ingreso a Bahía Blanca presenta modificaciones introducidas en el anteproyecto durante el mes de mayo (Ver Anexo II.a.)

Se prevé para la obra principal dos etapas de funcionamiento:

- Etapa I: se diseña la obra para satisfacer la demanda máxima diaria del año 2050, aunque se prevé la instalación de una capacidad de bombeo correspondiente a la mitad del horizonte de proyecto (año 2035);
- Etapa II: se complementa la capacidad de bombeo del sistema para satisfacer la demanda máxima diaria del horizonte de proyecto (año 2050).

En la Tabla 3.4 se indican los caudales para cada una de estas etapas.

Tabla 3.4. Caudales de diseño

	Caudal de agua cruda (m ³ /s)	Caudal de agua tratada (m ³ /s)
Primera Etapa	1,69	1,46
Segunda Etapa	2,56	2,22

3.4.1. Obra de toma

La obra de toma se ubica en la localidad de Pedro Luro, sobre la margen izquierda del Río Colorado (plano ALB-OT-HI-P-002). Para la captación del agua del río, se construye una obra de toma en dársena protegida con gaviones colchoneta, con eje perpendicular al escurrimiento del río, con embocadura mediante muros de ala para encauzar el ingreso de agua del río hacia la dársena y al pozo de bombeo. El pozo de bombeo se diseña para el caudal máximo de proyecto (2,56 m³/s de agua cruda).

Se prevé un sistema de bombeo con electrobombas centrífugas sumergibles para operar en el esquema de 3 bombas en operación y 1 en reserva para la primera etapa de funcionamiento, elevando un caudal total de 1,69 m³/s a una altura manométrica de 13,3 m.c.a.



Para la segunda etapa de funcionamiento se prevé el reemplazo o modificación de las 4 bombas de primera etapa y la incorporación de una bomba adicional, para impulsar un caudal total de $2,56 \text{ m}^3/\text{s}$ a una altura manométrica de 14,1 m.c.a, con un esquema de funcionamiento de 4 bombas en operación y 1 de reserva.

3.4.2. Acueducto de agua cruda

El acueducto de agua cruda se desarrolla desde la salida de la obra de toma hasta la cámara de carga de la planta potabilizadora. Posee una longitud de 570 m y un desnivel entre la cota final y la inicial de 11,66 m. Su funcionamiento es por bombeo y se ejecuta en cañería de PRFV de 1.200 mm de diámetro. Se prevé la colocación de una cámara con válvulas de desagüe de 350 mm y cuatro tanques antiarriete.

3.4.3. Planta Potabilizadora Pedro Luro

El cálculo hidráulico y sanitario de la planta potabilizadora se basó en las Guías para la Presentación de Proyectos de Agua Potable del ENOHSA (Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento), las recomendaciones del CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria) y de profesionales de amplia trayectoria internacional, como el Ing. J. M. de Azevedo Netto, el Ing. C. A. Richter, el Ing. L. Di Bernardo, el Ing. J. Arboleda Valencia y el Ing. S. Kawamura, y las recomendaciones de la Norma Brasileira.

Los módulos de tratamiento proyectados para la Planta Potabilizadora, sus elementos complementarios y la infraestructura prevista son (planos ALB-PP-IS-P-001, ALB-PP-IS-P-002 y ALB-PP-IS-P-003):

MÓDULOS DE TRATAMIENTO (FIGURA 3.4.3):

- ***Cámaras de carga (plano ALB-PP-IS-P-004):***

El agua ingresa desde la obra de toma a una cámara de carga que le otorga presión constante para su ingreso al tratamiento. Ésta cuenta con un vertedero de desborde con descarga al desagüe general de la planta.

- ***Unidades de mezcla rápida (plano ALB-PP-IS-P-004):***

Se inicia el tratamiento con la reducción de la turbiedad hasta los parámetros aceptables por la legislación provincial y nacional vigente. Para la remoción de los coloides (partículas de turbiedad con diámetro $< 0,2 \text{ mm}$) se agregan coagulantes y coadyuvantes de la coagulación: policloruro de aluminio (PAC), sulfato de aluminio y polielectrolitos, que se mezclan en forma rápida a través de mezcladores mecánicos de turbina. Los mezcladores de turbina se adaptan a reactores o tanques rectangulares, son de diseño compacto, no transmiten rotación a la masa de agua y logran mayor gradiente de velocidad con un menor costo respecto a otro tipo de mezcladores.

- ***Floculación mecánica (plano ALB-PP-IS-P-005):***

Una vez realizada la mezcla rápida de los coagulantes, el agua pasa a través de canales de distribución uniforme a los tanques de floculación. En ellos se efectúa una mezcla lenta con rotores

mecánicos de paleta de velocidad variable para permitir que las partículas se aglutinen formando flocks de mayor diámetro, factibles de separarse de la fase líquida por procesos de sedimentación/filtración. La posibilidad de variar la velocidad de los rotores admite ajustes del proceso en función de la calidad del agua cruda o las necesidades de sedimentación posteriores.

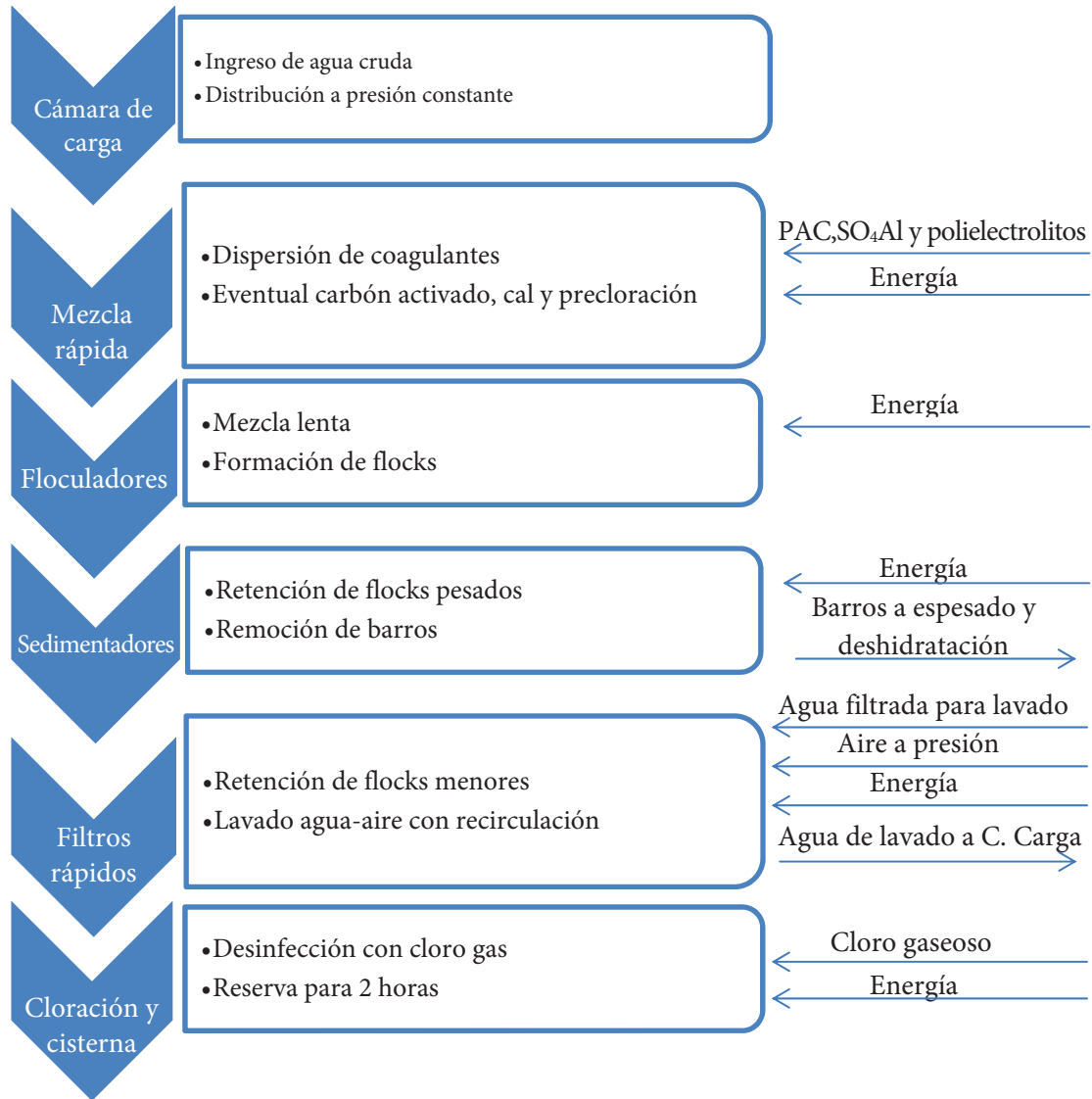


Figura 3.4.3. Esquema general de la Planta Potabilizadora Pedro Luro.

- **Sedimentación de alta tasa (plano ALB-PP-IS-P-006):**

El agua floculada pasa entonces a tanques de sedimentación de alta tasa, compuestos por reactores o tanques conteniendo packs de tubos inclinados a 60° que interceptan las partículas en una mayor superficie reduciendo así las dimensiones del tanque y el tiempo de sedimentación. Los barros sedimentados, con contenido de aluminio, caen en tolvas dispuestas en el fondo del tanque y son removidos hidráulicamente mediante actuador eléctrico cada 12 horas para su acondicionamiento en la planta de tratamiento de barros.



- ***Filtración rápida descendente con tasa declinante y lavado mediante agua y aire (plano ALB-PP-IS-P-007):***

El agua sedimentada, que cuenta con turbiedad remanente compuesta por los flocks que no lograron sedimentar por gravedad en el sedimentador, pasa a los filtros rápidos. Éstos se componen de capas de antracita, arena filtrante y arena torpedo, ubicadas de arriba hacia abajo, dispuestas sobre losetas de fondo que alojan toberas para el paso del agua filtrada (descendente) y el lavado con agua a presión y aire (ascendente). El agua ingresa en sentido descendente a una velocidad declinante en el tiempo hasta que el control de filtración indique que es necesario lavar el filtro. El objetivo de disminuir la velocidad de flujo a medida que el medio filtrante disminuye su permeabilidad es mejorar la calidad del efluente.

Una parte del agua filtrada se deriva para abatimiento de sulfatos y dureza, y el resto se conduce hasta la cisterna para su desinfección.

Para el lavado del filtro se cuenta con un cuenco de agua filtrada desde el que se bombea un volumen suficiente para llevar a cabo el lavado de la unidad durante 8 minutos.

- ***Cisterna de almacenamiento y contacto (plano ALB-C-HI-P-001):***

El agua filtrada se desinfecta mediante cloro gas presumiblemente inyectado en la tubería por bombas dosificadoras y se transporta hacia la cisterna de almacenamiento de 15.000 m³ de capacidad para su posterior bombeo. La capacidad de la cisterna permite dos horas de reserva de agua potable.

- ***Unidades de abatimiento de dureza y sulfatos:***

Se planteará la ejecución de plantas piloto de nanofiltración e intercambio iónico para abatimiento de sulfatos y dureza. Del análisis del desempeño de ambas propuestas se diseñará la planta definitiva para dicha corrección a escala real. Durante el período de diseño de las obras, las plantas piloto serán abastecidas con una porción del agua filtrada en la planta principal y luego se mezclará con el resto del agua filtrada con ánimo de cumplir la legislación provincial y nacional vigente.

MÓDULOS DE TRATAMIENTO DE DESAGÜES Y BARROS (PLANO ALB-PP-IS-P-009):

- ***Tanque compensador de lavado de filtros:***

El agua resultante del lavado de los filtros y de la deshidratación de lodos se envía a un tanque compensador de caudal y luego se recircula por bombeo a caudal constante a la cámara de carga ubicada al inicio del tratamiento de potabilización. El tanque compensador admite la descarga del lavado de dos filtros consecutivos.

- ***Tanque homogeneizador de purgas de sedimentadores:***

Los barros provenientes de los sedimentadores se recolectan en un tanque de homogeneización para uniformar su concentración y bombear desde allí un caudal constante a los tanques espesadores.



- ***Tanques espesadores de barro por gravedad:***

Una vez homogeneizados, los barroes son espesados por gravedad y el efluente sobrenadante se envía al tanque compensador de caudal para su recirculación.

- ***Filtros de bandas:***

Los barroes espesados son luego acondicionados con un polielectrolito para su deshidratación mediante pasaje por filtros de bandas. Su disposición final se prevé en relleno sanitario. Cabe destacar que la disposición final de los barroes en relleno sanitario, con contenido de aluminio residual, deberá cumplir con la legislación vigente. Deberá constatarse, asimismo, la existencia de rellenos sanitarios en la zona.

OTRAS CONSIDERACIONES:

- Se desconocen los valores de turbiedad del agua del Río Colorado y qué proporción de ella se debe a fracciones arenosas, limosas, etc. Se debería contar con ensayos de sedimentación del agua cruda realizados en cono Imhoff a 2', 10' y 2 horas a fin de prever la posibilidad de filtración, sedimentación y/o evacuación de arenas en la obra de toma y/o en la cámara de carga de la Planta Potabilizadora. Actualmente, la Planta Potabilizadora existente en Pedro Luro retiene los sólidos que sedimentan por gravedad en la cámara de carga y son removidos periódicamente.
- Diversos análisis químicos del agua cruda indican valores de cloruros y sodio que exceden el límite establecido en la legislación vigente y para los que no se plantea tratamiento alguno.
- La planta tiene prevista la posibilidad de dosificar carbón activado en polvo junto con los coagulantes para el control de olor y sabor que pudiera detectarse en el agua cruda, así como llevar a cabo una precloración preventiva en dicho punto.
- La planta cuenta con dosificadores de cal a fin de elevar el pH del agua en los tratamientos que así lo requieran.
- El Pliego de Especificaciones Técnicas establece que debe preverse la limpieza periódica de los conductos de suministro de cal, polielectrolitos y fluorosilicato de sodio. Deberá establecerse el punto de vuelco y/o el tratamiento previo pertinente de los efluentes resultantes de dichos lavados, así como también los desagües provenientes del laboratorio que funcionará en el predio, de manera de cumplir con la legislación vigente.
- Las distintas unidades de tratamiento se proyectan en cantidad suficiente e incluyen sistemas de válvulas y compuertas de cierre a fin de poder aislar cada una de ellas para su mantenimiento, lavado, etc. sin detener o disminuir el proceso de producción de agua potable.
- El diseño de los ingresos y egresos del agua a cada reactor a través de canales de distribución uniforme de caudal, ventanas sumergidas, vertederos, etc. cumplen con las recomendaciones tendientes a mejorar, en general, la eficiencia de los procesos limitando la ocurrencia de tratamientos dispares en la masa de agua afluyente, zonas muertas, cortocircuitos, turbulencia, rotura o arrastre de los flocks, rotura o ingreso de aire en el manto filtrante, etc.



- Para las distintas unidades se prevé la instalación de instrumental de control continuo de parámetros de proceso, conectados a un panel general: medidores de nivel, turbiedad, conductividad, pH, temperatura, pérdida de carga, etc.
- La desinfección del agua se plantea únicamente en la Planta Potabilizadora Pedro Luro. Por ello, resulta necesario verificar que la concentración de cloro residual en el agua potable se encuentre entre el valor máximo tolerable (5 mg/L) para la primera residencia servida a fin de evitar el rechazo del consumidor, y el valor mínimo admisible (0,2 mg/L) en la última de ellas a fin de cumplir con la potabilidad. Se estima que podrá y/o deberá reforzarse la cloración en cada localidad a fin de cumplir con los rangos admisibles en la distribución de agua potable manteniendo, al mismo tiempo, la desinfección del acueducto troncal a fin de evitar crecimientos bacterianos en los conductos principales.

EDIFICIOS:

- Edificio para depósito y dosificación de cal (plano ALB-PP-IS-P-010).
- Edificio para depósito y dosificación de carbón activado en polvo (plano ALB-PP-IS-P-011).
- Edificio para depósito y dosificación de PAC, sulfato de aluminio y polielectrolitos (plano ALB-PP-IS-P-012).
- Edificio para depósito y dosificación de gas cloro: incluye detectores de gas cloro en aire dentro del depósito y la renovación periódica del aire en el edificio (plano ALB-PP-IS-P-013).
- Edificio para oficinas y laboratorio (plano ALB-PP-IS-P-014).
- Edificio para taller, vestuarios y salón comedor (plano ALB-PP-IS-P-015).
- Edificio para deshidratación de barros: incluye el dosificador de polielectrolitos.

El diseño y funcionamiento de los tratamientos necesarios para la potabilización del agua del río Colorado implican considerar un porcentaje de merma en el caudal de agua captada en la obra de toma que responde a la descarga de los desagües generales, desbordes y rechazo de producción. Por ello, para abastecer 2,22 m³/s de agua potable se requiere bombear 2,56 m³/s en la obra de toma. Se deberá contemplar la aprobación por parte de COIRCO en cuanto a la concesión de dicho caudal en la obra de toma.

3.4.4. Acueducto de agua tratada

El acueducto de agua tratada se extiende desde la planta potabilizadora de Pedro Luro hasta el Parque Independencia en la ciudad de Bahía Blanca (planos ALB-GE-HI-P-002/003). Se estima un período de construcción de dos años con inicio de la operación de la obra en el año 2019.

La traza final del acueducto de agua tratada surge a partir del análisis de diferentes alternativas. La traza elegida es la de menor costo de inversión, operación y mantenimiento, teniendo en cuenta que debió minimizarse el desarrollo de la traza en la zona de préstamo de la Ruta Nacio-



nal N°3, de manera de reducir el impacto del rechazo de la Dirección Nacional de Vialidad a otorgar la factibilidad a la misma.

La traza del acueducto comienza en la Planta Potabilizadora Pedro Luro y continúa por calle pública paralela al camino de servicio del Ferrocarril (FFCC) hasta unos 3 km antes de Ombucta. En este punto se desvía por un camino rural hasta Médanos, desde allí sigue por calle pública paralela al camino de servicio del FFCC hasta la RN N°3, continuando por la zona de préstamo de la ruta hasta el camino de La Merced, desvío a General Cerri. Ingresa a dicha localidad por calle pública, retoma por el camino del FFCC y luego dobla para cruzar las vías del FF Neuquén, la RN N° 3, y las vías del FF a Darregueira, todo por calle pública. Luego de la intersección con Sixto Laspiur sigue por el lado Noroeste del Camino Sesquicentenario, hasta la intersección de la calle Ingeniero Aguilar, donde lo cruza perpendicularmente. A partir de allí se continúa por calle pública hasta la chimenea de equilibrio en el predio municipal ubicado en Bosque Alto. El acueducto continúa, luego, rodeando el predio privado del Club Liniers, sigue paralelo al colector cloacal de Tercera Cuenca, cruza por debajo del arroyo Napostá Grande, y por último corre paralelo a dos oleoductos y dentro del predio privado de la UNS, siguiendo por calle pública hasta su ingreso al Parque Independencia, donde se instalará la cisterna (Ver Anexo II.a.).

3.4.5. Estaciones de bombeo y obras complementarias

El diseño del acueducto de agua tratada prevé la materialización de dos estaciones de bombeo a lo largo de su recorrido. La primera estación de bombeo (EB1) se ubicará a la salida de la cisterna de almacenamiento de la Planta Potabilizadora Pedro Luro, dentro del mismo terreno (planos ALB-EB1-HI-P-001/002). Mientras que la segunda estación de bombeo (EB2) estará ubicada en la localidad de Médanos (planos ALB-EB2-HI-P-001/002). Por lo tanto, el acueducto se divide básicamente en dos tramos. El tramo 1 se desarrolla desde la EB1 hasta la cisterna anterior a la EB2 con tubería de PRFV 1.200 mm, con una longitud aproximada de 85.263 m. La topografía de este tramo es básicamente ascendente, con un desnivel total de 6,85 m. El tramo 2 se desarrolla desde la EB2 hasta la cisterna ubicada en Parque Independencia con tubería de PRFV 1.100 mm, con una longitud aproximada de 60.751 m. Su topografía es más irregular que la del tramo anterior. Al inicio posee una cota de terreno igual 28,83 m, en la zona de Bosque Alto atraviesa el punto más alto (cota 70,00 m) y luego pasa por zonas con picos relativos hasta llegar al final de la traza con una cota de terreno de 54,05 m. Cabe destacar que las tuberías deberán estar enterradas en zanjas con un ancho de 1,75 veces el diámetro nominal de la tubería y tapada media de 3,00 m.

Las estaciones de bombeo se conectan a las cisternas previas mediante dos tuberías de acero DN 1.000 mm, con una cámara de ingreso al pozo de bombeo equipada con dos compuertas de cierre con actuador eléctrico y dos compuertas de tipo *stop-log* para el cierre del pozo. En el pozo de bombeo de las estaciones de bombeo se colocarán, en primera etapa, 4 bombas centrífugas de pozo de eje vertical, con un esquema de funcionamiento de 3 en operación y 1 de reserva. Sin embargo, se diseñará para el caudal máximo de proyecto (2,22 m³/s de agua tratada) y la cantidad final de bombas previstas serán 5, en esquema de operación 4 en operación y 1 de reserva. Las tuberías de impulsión de las bombas serán de acero de DN 500 mm y se les colocarán una válvula reguladora y una válvula seccionadora mariposa con actuador manual. Las tuberías indi-



viduales se coleccionarán en un múltiple de acero de DN 1.200 mm en la EB1 y DN 1.100 mm en la EB2, sobre las que se colocará una válvula de aire de DN 250 mm. El múltiple continúa en una tubería de acero del mismo diámetro, sobre la cual se colocará un caudalímetro electromagnético y una válvula mariposa seccionadora.

En la Tabla 3.4.5 se presenta un resumen de las características más importantes del sistema de bombeo.

Tabla 3.4.5. Características del sistema de bombeo.

	Ubicación	Planta Potabilizadora Pedro Luro
	EB1	Progresiva (m)
Hmanométrica (m)		169,4
Potencia (kW)		4.566,9
EB2	Ubicación	Médanos
	Progresiva (m)	85.263,24
	Hmanométrica (m)	191,06
	Potencia (kW)	5.149,4

Las obras complementarias comprenden: cisternas de captación, construcciones edilicias necesarias, depósitos de descarga y válvulas de aire.

Previo a la EB2 se prevé la construcción de una cisterna semienterrada de 10.000 m³ de capacidad (plano ALB-CI-HI-P-002). La misma posee una cámara de ingreso con vertedero y orificios, con compuertas de acero inoxidable de accionamiento manual, y cámaras de desborde y limpieza con válvulas mariposa. Se prevé la construcción de edificios para el personal y ubicación de instalaciones eléctricas en los predios destinados a las estaciones de bombeo.

Para el montaje y desmontaje de las bombas, tuberías de aspiración, motores y otros elementos mecánicos, se prevé la instalación de un puente grúa en la estación de bombeo.

A fin de evitar la acumulación de aire dentro de las tuberías y el golpe de ariete, se colocarán válvulas de aire y depósitos de descarga en diferentes puntos de la traza. La ubicación de las válvulas de aire (DN 250 mm) se indica en los planos ALB-GE-HI-P-002 y ALB-GE-HI-P-003, para el tramo 1 y tramo 2 respectivamente. En el tramo 1 (primera etapa) se propone la colocación de dos depósitos de descarga (ambos de 3,5 m de diámetro y de 17 y 8 m de altura, respectivamente).

Se prevé la construcción de una chimenea de equilibrio y dos cisternas de almacenamiento en Bahía Blanca que serán abordadas en detalle en un ítem posterior.

3.4.6. Derivaciones

La derivación a cada una de las localidades está compuesta por el ramal de derivación, la cámara de derivación, la línea de conducción y la cámara de llegada al depósito de almacenamiento perteneciente a cada localidad. En el caso de General Cerri, se contempla la construcción de un tanque elevado.

En las **cámaras de derivación**, ubicadas aguas abajo de los ramales de derivación, se instalan válvulas reguladoras de presión. Además, aguas arriba y aguas abajo de las válvulas reguladoras



se instalan válvulas seccionadoras y válvulas de alivio. Los detalles de las cámaras de derivación de cada localidad pueden verse en los planos ALB- PL-HI-P-001, S-HI-P-001, BU-HI-P-001, OR-HI-P-001, ME-HI-P-001, AR-HI-P-001, CE-HI-P-001.

Las **líneas de conducción** de las derivaciones son de PVC. Los diámetros (PVC DN 63-200-250-500 mm) y las longitudes correspondientes a cada localidad se encuentran especificados en la Tabla 9 (p. 56) del Anteproyecto Licitatorio de 2º Etapa.

En las **cámaras de llegada** a los depósitos de almacenamiento de cada localidad se colocan válvulas de altitud. Aguas arriba y aguas abajo de dichas válvulas se instalan válvulas seccionadoras y, aguas abajo de la última, se instala un caudalímetro electromagnético. Los detalles de las cámaras de llegada de cada localidad pueden verse en los planos ALB- PL-HI-P-002, S-HI-P-002, BU-HI-P-002, OR-HI-P-002, ME-HI-P-002, AR-HI-P-002, CE-HI-P-002.

El **tanque elevado** que se construirá en Gral. Cerri fue diseñado para albergar un volumen tal que permita absorber los picos horarios del día de mayor consumo. Dicho tanque será construido en hormigón armado con una altura total de 25 m sobre el terreno natural y 12 m de diámetro, aproximadamente (plano ALB-CE-HI-P-003).

3.4.7. Chimenea de equilibrio y cisternas de distribución en Bahía Blanca

Se construirán dos cisternas de distribución en la ciudad de Bahía Blanca: una cisterna de 5.000 m³ en la zona de Bosque Alto (planos ALB-CI-HI-P-003/004) y otra cisterna de 15.000 m³ en el Parque Independencia (planos ALB-CI-HI-P-005/006). Ambas estarán semienterradas.

La cisterna de distribución de Bosque Alto es abastecida a través de una derivación de igual diámetro que el acueducto principal (DN 1.100 mm) y se ubica en el mismo predio que la chimenea de equilibrio, la cual también tiene una conexión del mismo diámetro que el acueducto. La cámara previa de regulación alojará una válvula reguladora de presión del tipo hidráulico que contará, además, con un piloto eléctrico.

La chimenea de equilibrio, de 6 m de diámetro y más de 15 m de altura sobre el nivel del terreno natural, será construida de hormigón armado (planos ALB-GE-P-HI-016/017). Contará además con una cámara previa de regulación equipada con una válvula seccionadora.

La cisterna en Parque Independencia será el punto final de la traza del acueducto. La cámara previa de regulación tendrá dos válvulas reguladoras en paralelo de DN 600 mm con doble piloto, uno hidráulico y otro eléctrico. El piloto hidráulico reduce la presión mientras las bombas de EB2 se encuentran encendidas (evitando presiones negativas aguas arriba) y el piloto eléctrico para cerrar las válvulas cuando las bombas de EB2 se detengan (evitando que el tramo entre la chimenea de equilibrio y la cisterna en Parque Independencia se vacíe). Previo a cada válvula reguladora se instalarán válvulas de alivio. Aguas arriba de las válvulas de alivio y aguas abajo de las válvulas reguladoras, se instalarán válvulas mariposa.



3.4.8. Obras eléctricas externas

Las instalaciones para el abastecimiento eléctrico de la obra de toma, la planta potabilizadora y las estaciones de bombeo son proyectadas al año 2050. Para ello, se propone duplicar la capacidad de la actual Estación Transformadora (ET) Pedro Luro y construir una nueva ET en proximidades a la localidad de Argerich, resultando ambas de igual capacidad.

La ET Pedro Luro abastecerá la obra de toma, la planta potabilizadora y la EB1 a través de una línea aérea de media tensión (33 kV) de aproximadamente 1 km de longitud. La ET Argerich abastecerá a la EB2 ubicada en la localidad de Médanos, a través de una línea aérea de media tensión de 12 km de longitud que comunicará ambas localidades.

Ante la pérdida de equipamiento del sistema eléctrico en Pedro Luro, la toma funcionará con una o dos bombas abastecidas por un grupo generador y se prevé la instalación de un segundo grupo generador en la planta potabilizadora. En caso de perder la línea principal que alimenta a la EB1, se prevé utilizar la línea de emergencia de 33kV proveniente de la Cooperativa Eléctrica Pedro Luro.

El Anteproyecto Licitatorio de 3º Etapa, ante la reubicación de la ET (inicialmente ubicada en Médanos) no especifica el plan de contingencia en la EB2. Sólo se menciona que todas las instalaciones eléctricas tendrán abastecimiento redundante mediante la incorporación de grupos electrógenos cuando no fueran posibles otros modos de redundancia.

3.5. Evaluación del suministro eléctrico

Al nivel de anteproyecto, al que se encuentra explicitado el sistema de suministro eléctrico, se procedió a su revisión con dos ejes fundamentales de desarrollo:

Verificar la aptitud técnica y cumplimiento de normativas aplicables de las propuestas que, al respecto de los sistemas de suministro eléctrico, se enuncian en el pliego, concluyendo sobre su aptitud o no para el cumplimiento de los fines de abastecimiento de energía eléctrica al proyecto

- Verificar y estimar, si es que lo propuesto en el pliego satisface técnicamente el punto anterior, es decir, la posibilidad de que parte de las instalaciones primarias de abastecimiento (Subestaciones y/o líneas de alta tensión) posean una capacidad remanente que pudieran emplearse en otros emprendimientos que generen impactos positivos en la economía de la región.

3.5.1 Verificación de aptitud técnica

Se realizó un Diagrama Unifilar Simplificado de las instalaciones aguas abajo de la SE Pedro Luro y SE Argerich a partir del punto de llegada de las líneas de 33Kv, desarrollándolo someramente en la obra de Toma, Planta Potabilizadora, EB 1 y EB2 (Ver Anexo II.1 - Diagrama Unifilar Simplificado).



Se procedió a verificar las corrientes de cortocircuito en los distintos puntos de las instalaciones donde se alimentan las cargas en obra Toma y Planta potabilizadora (Ver Anexo II.2 – Cortocircuitos).

Se procedió a evaluar las cargas de las instalaciones a los efectos de verificar las potencias en los distintos arrollamientos de transformadores y se verificaron los conductores de alimentación a las cargas en obra Toma y Planta Potabilizadora (Ver Anexo II.3- Datos de Cargas, Anexo II.4 - Proyección de la demanda y Anexo II.5 - Cálculo de conductores).

3.5.1.1. Conclusiones

OBRA DE TOMA

Etapa 1

La carga total conectada al transformador de 800 [kVA] es de 636 [kVA] satisfaciéndose la cobertura de la misma y los conductores verificados satisfacen los requerimientos a la caída de tensión, calentamiento y cortocircuito.

Etapa 2

La carga total conectada al transformador de 800 [kVA] es de 795 [kVA] satisfaciéndose la cobertura de la misma y los conductores verificados satisfacen los requerimientos a la caída de tensión, calentamiento y cortocircuito.

Los datos utilizados para este cálculo son los del Anexo II (Obras Eléctricas Internas – ALB Anteproyecto – Informe 3ra Etapa) y verificaciones propias de cortocircuito y cargas.

PLANTA POTABILIZADORA (PP)

Etapa 1 y Etapa 2

La carga total conectada a la planta potabilizadora será de 649 [kVA] con factor de potencia corregido a 0,95 (714 [kVA] sin corregir) que podrá ser cubierta con ambos transformadores, de 630 [kVA] cada uno, trabajando en paralelo.

Este valor de carga difiere del obtenido en el Anteproyecto (hoja 77), que es de 517 [kVA].

Cabe aclarar que la simultaneidad aplicable a las cargas en la PP seguramente permitirá abastecer la carga con un solo transformador y en la eventualidad de que tome los 649 [kVA] representa una sobrecarga de poco más del 3% de la potencia nominal, soportable durante períodos de tiempo que se determinan por ensayo en fábrica para esos transformadores.

Los conductores verificados satisfacen los requerimientos a la caída de tensión, calentamiento y cortocircuito.



ESTACIÓN DE BOMBEO EB1

Etapa 1

Se observa que la carga total alcanza un valor de 4157 [kVA] con factor de potencia corregido (4875 [kVA] sin corregir el factor de potencia), quedando cubierta por los transformadores de 6000 [kVA] y aclarando que según el esquema eléctrico cuelgan de estos transformadores también e integran el valor consignado las cargas de la Planta Potabilizadora y las de la Planta de Nanofiltración y Abatimiento de Sulfatos.

Por otro lado, se toma como cierto que los servicios auxiliares quedarán abastecidos por un transformador de 200 [kVA].

Hay que mencionar también que el valor de carga del sistema de Nanofiltración y Abatimiento de Sulfatos es un valor dado en el Anteproyecto (hoja 77) de 2100 [kVA].

Etapa 2

Se observa que la carga total alcanza un valor de 8051 [kVA] con factor de potencia corregido (9500 [kVA] sin corregir el factor de potencia), que podrá ser cubierta con ambos transformadores, de 6000 [kVA] cada uno, trabajando en paralelo.

ET P. LURO

Etapa 1

La carga a abastecer será, por la demanda de esta obra, de 4596 [kVA] con factor de potencia compensado (5353 [kVA] sin compensar), pudiendo quedar cubierta por un transformador de 15/10/15 [MVA]. La demanda combinada con Luro en 33 Kv y 13,2 Kv elevaría esa demanda conjunta a 16620 [kVA] con lo que se necesitaría operar los dos transformadores en paralelo.

Etapa 2

La carga a abastecer será, por la demanda de esta obra, de 8637 [kVA] con factor de potencia compensado (10136 [kVA] sin compensar), pudiendo quedar cubierta por un transformador de 15/10/15 [MVA]. La demanda combinada con Luro en 33 Kv y 13,2 Kv elevaría esa demanda conjunta a 22010 [kVA] con lo que se necesitaría operar los dos transformadores en paralelo.

ESTACIÓN DE BOMBEO EB2

Etapa 1

Se observa que la carga total alcanza un valor de 2528 [kVA] con factor de potencia compensado (3003 [KVA] sin corregir el factor de potencia), quedando cubierta por los transformadores de 6000 [kVA].

Por otro lado, al igual que en el caso de la EB1, se toma como cierto que los servicios auxiliares quedarán abastecidos por un transformador de 200 [kVA].



Etapa 2

En este caso la carga tendrá un valor de 5634 [kVA] con factor de potencia compensado (6690 [kVA] sin corregir el factor de potencia), quedando cubierta por los transformadores de 6000 [kVA] cada uno.

ET ARGERICH

Etapa 1

La carga a abastecer será de 2528 [kVA] con factor de potencia compensado (3003 [kVA] sin corregir el factor de potencia), pudiendo quedar cubierta por un solo transformador de 15/10/15 [MVA].

Etapa 2

En este caso la carga será de 5634 [kVA] con factor de potencia compensado (6690 [kVA] sin corregir el factor de potencia), quedando cubierta por un solo transformador de 15/10/15 [MVA].

La conclusión global por tanto es que las instalaciones eléctricas enunciadas cumplen con la normativa y los propósitos técnicos deseados.

3.5.2. Porcentajes de carga y capacidad remanente

En función de los datos de carga evaluados se completó la tabla del Anexo II.6 (Ver Anexo II.6 - Porcentajes de carga en SE Luro y Argerich).

Esto permite concluir, observando la columna de Disponible, que hay elevados porcentajes de capacidad disponibles en la SE Argerich tanto en 33 Kv como en 13,2 Kv. Se podría abastecer así cualquier emprendimiento electrodependiente de tamaño mediano para el caso de operar los dos transformadores en paralelo. Inclusive, con valores menores de demanda seguiría habiendo excedente aun en el caso de operar un solo transformador. Esto si es que se considera, tal lo enunciado en el pliego, que el segundo transformador allí funcione como reserva para un eventual uso en la SE Pedro Luro ante una emergencia.

La conclusión, en el caso de la SE Pedro Luro, es que la disponibilidad es importante en la etapa 1 ya que siempre deben funcionar los dos transformadores en paralelo por exceder la carga en esa etapa la capacidad individual de cada transformador. Aunque siendo ese exceso, sobre la capacidad individual, no muy elevado, deja durante esta etapa una importante capacidad disponible tanto en 33 Kv como en 13,2 Kv que se puede observar en la tabla Anexo II.6.

Estos excedentes prácticamente desaparecen en 33 Kv y quedan limitados a poco menos de 8 MVA en 13,2 Kv cuando se instrumente la etapa 2; lo cual permitiría la disponibilidad de ese excedente, para otros fines, solo hasta el horizonte del año 2035.



3.5.2.1. Otras conclusiones

Se observa que las caídas de tensión en la línea de energía de 132 Kv de abastecimiento a Ströeder y Patagones no cumplen con los valores reglamentarios en el caso de Patagones ya en la etapa 1 y se le sumaría Ströeder en la etapa 2. Sin embargo, en el pliego se observa con buen criterio que existen a la fecha proyectos de emprendimientos de generación eólica en el partido de Villarino, de los cuales inclusive uno, denominado “La Castellana”, ya se halla en construcción y con fecha de finalización prevista en el 2018. Al inyectar su energía en puntos más cercanos al consumo, mejorarían sensiblemente el perfil de tensiones pudiendo fácilmente compensar estos desajustes.

Se observa que la redundancia propuesta para garantizar el funcionamiento, de al menos 1 o 2 bombas en la EB1, hace referencia a una línea de 33 Kv de pertenencia de la Cooperativa Eléctrica de Pedro Luro que no está incluida dentro de los esquemas eléctricos presentados. Esto es un elemento eventual, en su disponibilidad, que debería consolidarse dentro del proyecto definitivo o remplazarse por otro medio de redundancia. Un caso pudiera ser mediante motogeneradores que deberían abastecer una potencia de aproximadamente 1700 [kVA] por cada bomba más consumos auxiliares.

Para el caso de la redundancia necesaria en la EB2 el pliego actual no hace referencia a ningún medio específico previsto, tal como ya se observó en el punto 3.4.8, por lo que debería analizarse la posibilidad de abastecimiento por redundancia desde la Cooperativa Eléctrica en Médanos o recurriendo a motogeneradores del mismo tipo que en el caso de la EB 1 e instrumentarse dentro del proyecto definitivo cual solución se adoptará.

3.6. Sistema de telegestión y control

Se propone realizar el tendido de una red digital de datos como plataforma de comunicaciones para todos los servicios. Dicha red de comunicaciones se diseña en dos zonas:

La zona 1 abarca los vínculos de comunicaciones con fibra óptica entre la obra de toma, la planta potabilizadora y la EB1. Se utilizará un cable óptico alojado en toda la traza dentro de un caño bitubo, el cual será soterrado aprovechando el movimiento de suelos de la tubería de agua, en forma paralela a la misma, a una distancia mínima de un metro y con una tapada mínima de un metro.

La zona 2 abarca los vínculos de comunicaciones con radioenlaces digitales entre tres nodos principales: la planta potabilizadora, la EB2 y la cisterna de Parque Independencia. Para este tipo de enlaces y para cumplir con las funcionalidades de la operación del sistema se solicita el vínculo de los nodos con radioenlaces de microondas en frecuencia licenciada. Como nodos secundarios se tendrán en consideración: los depósitos de descarga y la chimenea de equilibrio.

Las características técnicas de todos los equipos a utilizar en el sistema de telegestión y control se encuentran detalladas en el Anteproyecto Licitatorio de 3º Etapa (p. 90).



3.7. Observaciones sobre las estimaciones de los parámetros económicos utilizados en el anteproyecto

A continuación se mencionan algunas estimaciones de parámetros macroeconómicos claves en la evaluación del valor actual neto del acueducto.

Valor del dólar: en el anteproyecto del acueducto se utilizó un dólar de \$ 15. Alcanzó su máximo valor histórico de \$16,34 el 23/5/17 y se proyecta un aumento creciente pero estable. Según el “Relevamiento de Expectativas del Mercado” (REM) que realizó en diciembre de 2016 el Banco Central (BCRA) y se estima que para diciembre del 2018 será de \$18,30. En tanto los analistas calculan \$17,8 para noviembre de este año y \$18,5 para fines del 2018.

Por otra parte, el Ministerio de Economía estimó para el año 2017 un valor del dólar en \$17,92; \$21,21 para el año 2018 y \$23,53 para el año 2019.

Inflación: En el estudio se consideró una inflación del 30% para el año 2017, del 23% para el año 2018, del 19% para el año 2019, 9% para el 2020 y luego se estabilizaría en 2% anual a partir del sexto año de vida útil del proyecto y hasta el año 2050.

Sin embargo, según el BCRA la inflación del año 2016 cerró en 39,6% y se proyecta para el año 2017 un 20,2%, superando el intervalo entre 12 y 17% que se preveía a principios de este año. Esto surge de encuestas que el organismo hizo a 59 especialistas, de los cuales 33 corresponden a consultoras y centros de investigación locales, 15 entidades financieras de Argentina y 11 analistas extranjeros. Por otra parte para el 2018 se prevé un 15,4%.

En tanto, la Universidad Torcuato Di Tella estima que la inflación del 2017 será del 25% en tanto que las expectativas medidas la ubican en un 30,2%.

El gobierno estimó una tasa de inflación para el año 2018 de entre el 8 y el 12%; y entre 3,5 y 6,5% para el año 2019, pero los analistas sostienen que la inflación del 2018 será de 16%.

Tasa social de descuento: Si bien hay estimaciones de dicha variable que rondan el 2,36% anual (Gómez Aguirre, 2010), la mayor parte de los estudios académicos tales como los de la CEPAL y el valor publicado por el gobierno en el Boletín Oficial indican que la tasa de preferencia intertemporal en el gasto de la sociedad es del 12% anual.

De lo expuesto respecto a las tres variables se concluye que:

1) el valor del dólar en \$15 como se imputó en el anteproyecto del acueducto estaría subestimado al menos en los años en los que puede compararse con estimaciones tanto públicas como privadas, ya que no hay proyecciones más allá del año 2019. Ello implica que los costos e inversiones en bienes importados están subvaluados. Dado que no se conoce en qué proporción los mismos son transables, no se puede anticipar si la diferencia en las proyecciones respecto a esta variable afectaría en gran medida los egresos del proyecto.

2) la inflación anual considerada en el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) es mayor a las estimaciones públicas y privadas presentadas hasta el año 2019. Esto se traduce en que los egresos estarían sobreestimados por considerarlos más costosos de lo que en realidad serían de cumplirse los pronósticos citados. Sin embargo, luego de ese año y hasta el 2050 se supuso en el anteproyecto



una tasa del 2% anual, un tanto poco creíble que con la inercia inflacionaria que hay en Argentina. Por otra parte, hubiera sido preferible utilizar los Índices de Precios específicos para los distintos ítems del proyecto, vale decir, el de la Construcción para la parte de obras, el de los Servicios para el costo de energía y el de los salarios para ajustar los costos de mano de obra.

3) la tasa social de descuento, al contrastar con diversas estimaciones publicadas, la consideran del 12% anual. El valor del VAN que se debe considerar de los expuestos en el anteproyecto es el que se midió a esa tasa, es decir de - \$ 5.059.846.481,44 y de - \$4.935.384.646,98 en la segunda. De cualquier manera se midió la elasticidad del VAN ante cambios en la tasa de descuento y se encontró que no son significativas.

3.8. Estado actual del sistema de abastecimiento de agua a Bahía Blanca y zona de influencia

El presente apartado se incluye a modo de contextualización del anteproyecto en evaluación dentro de la situación actual del sistema de abastecimiento de agua potable a Bahía Blanca y zona de influencia. La integración de todos los componentes, en óptimas condiciones de funcionamiento, garantizará el suministro proyectado.

3.8.1. Sistemas de conducción de agua cruda

Conducciones de agua cruda hasta la Planta Potabilizadora Grünbein. El abastecimiento de agua para consumo a la ciudad de Bahía Blanca y zona de influencia se inicia en 1908 con la puesta en funcionamiento de un acueducto de 450 mm de diámetro, que desde una única toma sobre el río Sauce Grande, en cercanías a Saldungaray, permitía el envío por gravedad de 7.500 m³/día a una planta potabilizadora construida en Grünbein. Ante el crecimiento de la demanda, se construye en 1925 otro acueducto de 450 mm de diámetro, paralelo al anterior. Posteriormente, debido a nuevas demandas se instaló un bombeo intermedio en cada una de las cañerías, que incrementó los caudales de transporte de cada uno en 3.000 m³/día. La toma de estos acueductos sobre el río Sauce Grande estaba constituida por un dique derivador de 1,75 metros de altura y no permitía su regulación para las épocas de sequía, por lo que se tenían grandes dificultades en el abastecimiento en esas épocas. Posteriormente, fue puesto en servicio un tercer acueducto de 600 mm de diámetro de hormigón pretensado.

Previa a la construcción del dique Paso de las Piedras, fue necesaria la construcción de un dique nivelador de 1,50 metros de altura en el arroyo Napostá Grande, en el paraje Los Mirasoles, desde donde se bombeaban 12.000 m³/día a través de un acueducto de 500 mm de diámetro a la planta potabilizadora de Grünbein.

Conducciones de agua cruda hasta la Planta Potabilizadora Patagonia. En el año 1972 se complementó el abastecimiento de agua cruda con la puesta en funcionamiento del dique Paso de las Piedras sobre el cauce del río Sauce Grande, que dio origen a un embalse de 328 Hm³, y un nuevo acueducto a gravedad de hormigón pretensado de dos tramos, de 1.700 mm y 1.500 mm de diámetro, con una capacidad de transporte de 3 m³/s.



En el año 2009, Aguas Bonaerense S.A. (ABSA) conjuntamente con la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires (ADA) y la Universidad Nacional del Sur presentaron un proyecto para la construcción de una batería de 36 pozos en cercanías de Cabildo y su interconexión al acueducto que proviene del dique Paso de las Piedras. Los pozos se proyectaron a 120 metros de profundidad, con un caudal de 100 m³/h y su funcionamiento se proyectó conforme a la demanda (es decir, los pozos se utilizarían sólo en el caso en que hubiera que suplementar o reemplazar total o parcialmente el aporte de agua proveniente del dique, por carencias en la calidad o en la cantidad del agua). Finalmente, en el año 2010, las autoridades provinciales decidieron construir sólo 16 pozos, que funcionaron en forma continua hasta el año 2014, suplementando el servicio de agua potable a las ciudades de Bahía Blanca y Punta Alta en los años de sequía.

Por otra parte, se construye una nueva toma en el arroyo Napostá Grande, aguas abajo de la anterior y el acueducto de transporte correspondiente hasta la Planta Potabilizadora Patagonia, con capacidad de captación de 1.000 m³/día.

3.8.2. Análisis de eficiencia en el abastecimiento

Con el pasar de los años, los sistemas descriptos anteriormente han sufrido diversas modificaciones que han afectado su funcionamiento, a saber:

Se suspendió el régimen de bombeo de los dos acueductos de 450 mm de acero y hierro fundido que van a la Planta Potabilizadora Grünbein, manteniendo su conducción de agua sólo por gravedad. Luego fueron desafectados totalmente del sistema, retomando su funcionamiento a gravedad durante la crisis de abastecimiento de 2016, requiriéndose actualmente mantenimiento de los conductos.

El acueducto de 600 mm de diámetro de hormigón pretensado que llega hasta la Planta Potabilizadora Grünbein ha sufrido reiteradas roturas.

El acueducto principal de hormigón pretensado que se extiende desde el dique Paso de las Piedras a la Planta Potabilizadora Patagonia sufrió una importante pérdida en el año 1982, que requirió el corte del suministro de agua cruda a la ciudad de Bahía Blanca durante tres días. Además, ha sufrido a lo largo de los años roturas menores cuya reparación no hizo necesaria la interrupción de la conducción de agua. Sin embargo, en marzo del año 2016 se produjo una obstrucción total de la sección entre Chimenea de Equilibrio 3 y la Torre Dispensora de Energía 1 (La Nueva Provincia, 03/03/2016) que obligó a poner en funcionamiento los acueductos secundarios. El acueducto principal fue materia de peritaje a pedido de la UFIJ N° 18 de Bahía Blanca respecto a la existencia de pérdidas y el estado de mantenimiento de las obras y piezas accesorias del mismo.

El suministro de agua potable a Bahía Blanca fue interrumpido durante dos días en enero de 2016 producto de la rotura de una pieza especial de unión entre la Planta Potabilizadora Patagonia y la cisterna de Parque Independencia (La Nueva Provincia, 05/01/2016). Esta pieza de acero fue materia de peritaje en 2016 a solicitud de la UFIJ N° 18 de Bahía Blanca respecto a su estado y mantenimiento.



En el año 2000, un crecimiento explosivo de algas verdeazuladas afectó gravemente el sistema de potabilización en Planta Patagonia, debiendo acudir a un severo racionamiento en la distribución de agua a la población. Se colocaron canillas públicas a fin de utilizar el agua disponible en los pozos de la cuenca hidrotermal y se dispuso además una unidad potabilizadora que tomaba el agua del arroyo Napostá Grande. Esta situación responde a condiciones ecológicas del embalse y resulta repetitiva a lo largo del tiempo, pero afecta solamente a la Planta Potabilizadora Patagonia. Los efectos de olor y sabor remanentes no se evidencian en el agua potable producida en la Planta Potabilizadora Grünbein, que cuenta con un sistema de tratamiento con decantadores *Pulsator*.

Otra crisis se evidenció a partir del año 2008, cuando el nivel de las reservas en el embalse se redujeron al 30 % como consecuencia de una sequía prolongada. En esa época, el 40 % del agua cruda total que ingresaba a la Planta Potabilizadora Patagonia provenía de fuentes subterráneas.

Los equipos de bombeo instalados en las baterías de pozos requieren de un mantenimiento adecuado para conservar su eficiencia, especialmente aquellos dispuestos en Bajo San José que pueden llegar a quedar bajo agua en épocas de grandes lluvias.

Las crisis observadas en el abastecimiento de agua a las ciudades de Bahía Blanca y Punta Alta, señalan la necesidad de contar con otras alternativas de abastecimiento, que además consideren futuras demandas de la población e industrias locales. De igual manera, el estado que presentan los acueductos de agua cruda existentes justificaría la construcción de un nuevo acueducto desde Paso de las Piedras, dejando los primeros para su utilización en caso de emergencias.

Por otro lado, el balance de agua captada/tratada que figura en el Informe de 1º Etapa deja en evidencia que la capacidad de transporte total de agua cruda asciende a 3,52 m³/s de agua superficial y a 0,68 m³/s de explotación existente en los pozos subterráneos, con un máximo de extracción posible de 2,7 m³/s. Considerando para el agua subterránea el caudal de extracción existente en los pozos, el total de agua cruda disponible para aprovechamiento resulta de 4,2 m³/s, contrastando con la capacidad máxima de potabilización que sólo alcanza los 2,8 m³/s. El sistema de captación/producción requeriría, entonces, la adecuación y/o ampliación inmediata de las plantas de potabilización a fin de cumplir con las necesidades de la población afectada. Cabe recordar que se encuentra pendiente la construcción del Tercer Módulo de la Planta Potabilizadora Patagonia, previsto hace tiempo.

De acuerdo al Informe de 1º Etapa, en la actualidad la dotación de aguase estima en 679 L.hab⁻¹.d⁻¹ para Bahía Blanca, Ing. White y Gral. Cerri, y en 579 L.hab⁻¹.d⁻¹ para Punta Alta, mientras que en el Proyecto del Acueducto río Colorado-Bahía Blanca se adopta una dotación de 400 L.hab⁻¹.d⁻¹ para todas ellas al final del periodo de diseño (año 2050). Esto estaría indicando que en la actualidad el sistema de distribución urbano de agua potable contaría con pérdidas del 41 % en Bahía Blanca, Ing. White y Gral. Cerri, y del 31 % en Punta Alta. Dichas pérdidas de agua potable ascienden, considerando la población censada en dichas localidades en 2010 por el INDEC, a un caudal de 1,08 m³/s equivalente al 26 % del caudal total de agua cruda captada en la actualidad y al 49 % del agua potable que se intenta explotar desde el río Colorado. Frente a lo anteriormente expuesto, se concluye que el esfuerzo será más que en vano si no se compromete



la reparación total de la red de agua potable en Bahía Blanca y ciudades aledañas, previo a la puesta en servicio de la nueva fuente propuesta y/o de cualquier otra que pueda plantearse.

3.8.3. Estudios existentes sobre otras fuentes alternativas

El abastecimiento del recurso hídrico a la región de Bahía Blanca, como complemento al proporcionado por el embalse del dique Paso de las Piedras, fue estudiado por la UNS y la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) en el año 1990. En tal estudio se incluyeron todas las fuentes, subterráneas y superficiales, disponibles en la región y se realizó el pertinente análisis socio-económico de su aprovechamiento. El estudio recomienda la utilización de la fuente subterránea como primera alternativa económica, la toma de agua sobre el arroyo Napostá Grande como segunda alternativa mediante la materialización de un dique en el paraje Puente Canesa, una toma de agua superficial sobre el río Sauce Chico como tercera alternativa, y, como cuarta alternativa, la realización de un acueducto desde el río Colorado. Las conclusiones del estudio estuvieron centradas en el abastecimiento de agua a las poblaciones y no consideraron directamente otras externalidades como la protección de la ciudad de Bahía Blanca y la localidad de General Cerri por inundaciones provocadas por crecidas del arroyo Napostá Grande y del río Sauce Chico, como ocurre históricamente.

Asimismo, la posibilidad de reutilización de líquidos cloacales generados en Bahía Blanca y la zona permitiría otorgar tratamiento a unos 50.000 m³/d, el equivalente al abastecimiento de 125.000 habitantes con una dotación de 400 L.hab⁻¹.d⁻¹ o al caudal para abastecimiento a grandes usuarios comprometido para el año 2020, de 0,56 m³/s según el Informe de 1º Etapa. *“Esta reutilización tiene múltiples beneficios: 1) permite liberar recursos de agua de mejor calidad para destinarlos al abastecimiento público; 2) una reducción de aportes de contaminantes a los cursos naturales de agua; 3) el aplazamiento o la reducción de instalaciones adicionales de tratamiento de agua de abastecimiento público; 4) un ahorro energético, al evitar la necesidad de aportes adicionales de agua desde zonas más alejadas a la de la planta de tratamiento de agua potable (el acueducto del Colorado requiere mucha energía de bombeo); 5) una mayor garantía de suministro que las fuentes naturales de agua. Esa garantía es mucho mayor en las zonas semiáridas como la nuestra. Por estos motivos, la reutilización de las aguas cloacales resulta en un incremento real de los recursos hídricos aprovechables en nuestra zona, sobre todo si ellas se pierden en forma irrecuperable mediante su vertido a la ría”* (La Nueva Provincia, 29/04/2012).

Dr. Claudio Lexow
Director EsIA
Universidad Nacional del Sur



BIBLIOGRAFÍA

- GÓMEZ AGUIRRE, Maximiliano, 2010. “Estimación de la Tasa Social de Descuento para la Argentina”. Cámara Argentina de la Construcción. Área de Pensamiento Estratégico. Buenos Aires. 15 p.
- La Nueva Provincia, 03/03/2016, “ABSA informó que hay menos agua en Bahía por problemas en el acueducto principal”.
- La Nueva Provincia, 05/01/2016, “ABSA comenzó la reparación del acueducto dañado en Millamapu”.
- La Nueva Provincia, 29/04/2012, “Sobre sequías y fuertes lluvias”.

CAPÍTULO IV



4. Descripción general del marco legal ambiental e institucional para el desarrollo del proyecto

El presente capítulo corresponde al análisis del marco legal e institucional a nivel nacional y provincial aplicable al proyecto.

El Capítulo analiza asimismo el régimen de evaluación de impacto ambiental y social aplicable al mismo, enmarcado dentro del esquema federal argentino atendiendo a las competencias territoriales de cada una de las jurisdicciones involucradas, la Nación y sus organismos reguladores sectoriales y la Provincia de Buenos Aires.

Este informe presenta, un análisis del marco legal e institucional a nivel nacional, incluyendo una revisión de los preceptos constitucionales, tratados internacionales con incidencia para el proyecto y las leyes de presupuestos mínimos, junto a un análisis de las normas provinciales aplicables al proyecto.

Asimismo analizamos las normativa municipal que pueda tener incidencia en el Proyecto.

Para el análisis normativo, se ha seguido una matriz temática que permite abarcar todo el plexo normativo que pudiera incidir en el proyecto, distinguiendo a su vez entre la jurisdicción nacional, provincial y municipal.

Las normas se han consignado en orden de jerarquía, apareciendo primero las Leyes, luego los Decretos, las Resoluciones, las Disposiciones y las Ordenanzas, y a su vez se han consignando en orden al año de su dictado, de la más antigua a la más reciente.

En este sentido, el proyecto tendrá como autoridad clave al Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible en función de su potestad de aprobar el EIA y todo ello en función de lo preceptuado por la Ley Provincial n° 11.723.

Autoridades Competentes: Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires - OPDS

El presente Proyecto que se analiza, se desarrollará en su totalidad en suelo de la Provincia de Buenos Aires.

Por tal motivo es de aplicación toda la normativa emanada de la Ley Provincial de Medio Ambiente n° 11.723.

Y en el sentido apuntado, debemos remitirnos al Anexo II punto I de la mencionada ley en donde se dispone que proyectos de obras o actividades serán sometidas al proceso de evaluación de impacto ambiental por la autoridad ambiental provincial.

Y allí observamos que en el inciso 6 se dispone que la construcción de gasoductos, oleoductos, acueductos y cualquier otro conductor de energía o sustancias, será evaluado y aprobado en su caso por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible, como máxima Autoridad Ambiental Provincial.



A partir de la estructura organizativa aprobada a fines del año 2007, la autoridad encargada de velar por la protección del ambiente, es el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) que continúa las funciones de la entonces Secretaría de Política Ambiental.

El OPDS, creado en el art. 31 de la Ley de Ministerios N° 13.757, es la autoridad de aplicación en materia ambiental en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires, como entidad autárquica de derecho público en la órbita del Ministerio de Jefatura de Gabinete y Gobierno.

Entre las funciones que se le atribuyeron podemos destacar las siguientes:

- Planificar, formular, proyectar, fiscalizar, ejecutar la política ambiental, y preservar los recursos naturales; ejerciendo el poder de policía, y, fiscalizando todo tipo de efluentes, sin perjuicio de las competencias asignadas a otros organismos;
- Intervenir en la conservación, protección y recuperación de reservas, áreas protegidas, y bosques, de los recursos naturales y de la fauna silvestre, del uso racional y recuperación de suelos, de protección y preservación de la biodiversidad, diseñando e implementando políticas a esos fines;
- Ejecutar las acciones conducentes a la fiscalización de todos los elementos que puedan ser causa de contaminación del aire, agua, suelo y, en general, todo lo que pudiere afectar el ambiente e intervenir en los procedimientos para la determinación del impacto ambiental;
- Fiscalizar, en el ámbito de su competencia, a los organismos que tengan a su cargo aspectos de la ejecución de la política ambiental que fije el Poder Ejecutivo;
- Intervenir en los procedimientos de prevención, determinación, evaluación y fiscalización en materia de residuos, sin perjuicio de los lineamientos que establecen las Leyes N° 11.347, 11.720, 13.592, de las obligaciones que en ellas se establecen para los Municipios y del Decreto Ley N° 9111/1978 ;

Por intermedio del Decreto N° 23/07 que reglamenta la Ley N° 13.757, se estableció la estructura organizativa del OPDS, estableciéndose de manera detallada las responsabilidades primarias de cada una de las diversas reparticiones que dependen de la Dirección Ejecutiva.

4.1. Normativa Ambiental General

4.1.1. Normativa Nacional

4.1.1.1. Constitución Nacional

La Constitución de la Nación Argentina reformada en el año 1994, consagra en el Capítulo Segundo de la Primera Parte, los "Nuevos Derechos y Garantías", dentro de los cuales se declara expresamente el derecho a un ambiente sano y la obligación de preservarlo, tal como surge de su artículo 41 que en su parte pertinente se transcribe:

"...Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes



sin comprometer las de las generaciones futuras y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley. Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica y a la información y educación ambientales. Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales...”

Por su lado el artículo 43 - párrafos primero y segundo -, prevé los mecanismos legales conducentes a la protección de los derechos enunciados en los artículos 41 y 42 de la Constitución Nacional. En tal sentido, en el artículo de referencia se declara lo siguiente:

"Toda persona puede interponer acción expedita y rápida de amparo, siempre que no exista otro medio judicial más idóneo, contra todo acto u omisión de autoridades públicas o de particulares, que en forma actual o inminente lesione, restrinja, altere o amenace, con arbitrariedad o ilegalidad manifiesta, derechos y garantías reconocidos por esta Constitución, un tratado o una ley. En el caso, el juez podrá declarar la inconstitucionalidad de la norma en que se funde el acto u omisión lesiva".

"Podrán interponer esta acción contra cualquier forma de discriminación y en lo relativo a los derechos que protegen al ambiente, a la competencia, al usuario y al consumidor, así como a los derechos de incidencia colectiva en general, el afectado, el defensor del pueblo y las asociaciones que propendan a esos fines, registradas conforme a la ley, la que determinará los requisitos y formas de su organización"

Por último el artículo 124 in fine, dispone que el dominio originario de los recursos naturales pertenece a las provincias.

No obstante ello, el tercer párrafo del artículo 41 del texto Constitucional aclara que "...Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales...".

4.1.1.2. Ley Nacional Número 26.994 – Código Civil y Comercial de la República Argentina.

Mediante la Ley enunciada, modificada por la Ley Número 27.077, con fecha 1 de agosto de 2015 comenzó a regir en todo el territorio de nuestro país, el Código Civil y Comercial.

El mencionado Código es la tarea de unificación de los antiguos Códigos Civiles y Comerciales respectivamente, más la creación e incorporación de todo un sistema de relaciones privadas absolutamente novedosas con fuerte impronta constitucional.

Al respecto se han seleccionado los artículos que poseen alcance ambiental y que pueden resultar de aplicación al proyecto.

"Artículo 14: Derechos individuales y de incidencia colectiva. En este Código se reconocen: a) derechos individuales; b) derechos de incidencia colectiva. La ley no ampara el ejercicio abusivo de



los derechos individuales cuando pueda afectar al ambiente y a los derechos de incidencia colectiva en general. ”

“Artículo 240: Límites al ejercicio de los derechos individuales sobre los bienes. El ejercicio de los derechos individuales sobre los bienes mencionados en las Secciones 1ª y 2ª ...” (estas Secciones hacen mención al Libro III, Capítulo 1 - Bienes con Relación a las Personas y los Derechos de Incidencia Colectiva y Bienes con Relación a las Personas, respectivamente - artículos 225 al 239), “...debe ser compatible con los derechos de incidencia colectiva. Debe conformarse a las normas del derecho administrativo nacional y local dictadas en el interés público y no debe afectar el funcionamiento ni la sustentabilidad de los ecosistemas de la flora, la fauna, la biodiversidad, el agua, los valores culturales, el paisaje, entre otros, según los criterios previstos en la ley especial...”

“Artículo 241: Jurisdicción. Cualquiera sea la jurisdicción en que se ejerzan los derechos, debe respetarse la normativa sobre presupuestos mínimos que resulte aplicable. ”

4.1.1.3. Leyes de Presupuestos Mínimos Ambientales en General

El marco jurídico institucional ambiental, en lo que hace a los presupuestos mínimos requeridos en el artículo 41 de la CN, está conformado, por lo tanto, por las siguientes normas:

Ley 25.612 de Residuos Peligrosos Industriales;

Ley 25.670 de Gestión de Eliminación de los PCBs,

Ley 25.675 Ley General del Ambiente,

Ley 25.688 de Gestión Ambiental de los Recursos Hídricos;

Ley 25.831 de Libre Acceso a la Información Ambiental; y

Ley 25.916 de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos,

Ley 26.331 de Protección de Bosques.

Ley 26562. de Control de actividades de quema en todo el territorio nacional

Ley 26.639 de Protección de Glaciares y Áreas Periglaciares

Ley 27.279 de Presupuestos Mínimos para la Protección Ambiental para la Gestión de los Envases Vacíos de Fitosanitarios.

Nos explayaremos sobre algunas de éstas normas, en oportunidad de analizar la legislación que rige en cada sector o aspecto particular de la gestión ambiental o la regulación para la protección de cada recurso natural y en caso de que las mismas sean de aplicación al sector. No obstante, ello, cabe señalar que no todas las normas de presupuestos mínimos, al igual que no todos los convenios o tratados internacionales, ni la legislación provincial, poseen incidencia directa sobre el proyecto, en consecuencia, estas normativas no son tomadas en cuenta por el estudio. Ejemplo claro de esto, es por caso, la Ley de Presupuestos Mínimos para la Protección de Glaciares, dada la inexistencia de esas geo-formas en la zona de influencia del proyecto, o la de envases Vacíos de Fitosanitarios.

De cualquier modo, se consignan a modo de principio guía o rector para la implementación de la Gestión Ambiental en la fase de proyecto de la Obra propuesta.



4.1.1.4. Ley Número 25.675 de Presupuestos Mínimos Ambientales

La Ley General del Ambiente, publicada bajo el Número 25.675, establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Para lograrlo fija determinados objetivos como: (i) establecer los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, (ii) la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.

En su artículo 2 se establecen los objetivos que deberá cumplir la política ambiental nacional:

- a) Asegurar la preservación, conservación, recuperación y mejoramiento de la calidad de los recursos ambientales, tanto naturales como culturales, en la realización de las diferentes actividades antrópicas;
- b) Promover el mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras, en forma prioritaria;
- c) Fomentar la participación social en los procesos de toma de decisión;
- d) Promover el uso racional y sustentable de los recursos naturales;
- e) Mantener el equilibrio y dinámica de los sistemas ecológicos;
- f) Asegurar la conservación de la diversidad biológica;
- g) Prevenir los efectos nocivos o peligrosos que las actividades antrópicas generan sobre el ambiente para posibilitar la sustentabilidad ecológica, económica y social del desarrollo;
- h) Promover cambios en los valores y conductas sociales que posibiliten el desarrollo sustentable, a través de una educación ambiental, tanto en el sistema formal como en el no formal;
- i) Organizar e integrar la información ambiental y asegurar el libre acceso de la población a la misma;
- j) Establecer un sistema federal de coordinación interjurisdiccional, para la implementación de políticas ambientales de escala nacional y regional;
- k) Establecer procedimientos y mecanismos adecuados para la minimización de riesgos ambientales, para la prevención y mitigación de emergencias ambientales y para la recomposición de los daños causados por la contaminación ambiental.

Conforme lo establecido en el artículo 3, el ámbito de aplicación de la ley es todo el territorio de la Nación y sus disposiciones son de orden público, operativas y se utilizarán para la interpretación y aplicación de la legislación específica sobre la materia, la cual mantendrá su vigencia en cuanto no se oponga a los principios y disposiciones contenidas en ésta.

Los Principios de la Política Ambiental se encuentran establecidos en el artículo 4, siendo los mismos:

Principio de congruencia: *La legislación provincial y municipal referida a lo ambiental deberá ser adecuada a los principios y normas fijadas en la presente ley; en caso de que así no fuere, éste prevalecerá sobre toda otra norma que se le oponga.*



Principio de prevención: Las causas y las fuentes de los problemas ambientales se atenderán en forma prioritaria e integrada, tratando de prevenir los efectos negativos que sobre el ambiente se pueden producir.

Principio precautorio: Cuando haya peligro de daño grave o irreversible la ausencia de información o certeza científica no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces, en función de los costos, para impedir la degradación del medio ambiente.

Principio de equidad intergeneracional: Los responsables de la protección ambiental deberán velar por el uso y goce apropiado del ambiente por parte de las generaciones presentes y futuras.

Principio de progresividad: Los objetivos ambientales deberán ser logrados en forma gradual, a través de metas interinas y finales, proyectadas en un cronograma temporal que facilite la adecuación correspondiente a las actividades relacionadas con esos objetivos.

Principio de responsabilidad: El generador de efectos degradantes del ambiente, actuales o futuros, es responsable de los costos de las acciones preventivas y correctivas de recomposición, sin perjuicio de la vigencia de los sistemas de responsabilidad ambiental que correspondan.

Principio de subsidiariedad: El Estado nacional, a través de las distintas instancias de la administración pública, tiene la obligación de colaborar y, de ser necesario, participar en forma complementaria en el accionar de los particulares en la preservación y protección ambientales.

Principio de sustentabilidad: El desarrollo económico y social y el aprovechamiento de los recursos naturales deberán realizarse a través de una gestión apropiada del ambiente, de manera tal, que no comprometa las posibilidades de las generaciones presentes y futuras.

Principio de solidaridad: La Nación y los Estados provinciales serán responsables de la prevención y mitigación de los efectos ambientales transfronterizos adversos de su propio accionar, así como de la minimización de los riesgos ambientales sobre los sistemas ecológicos compartidos.

Principio de cooperación: Los recursos naturales y los sistemas ecológicos compartidos serán utilizados en forma equitativa y racional, el tratamiento y mitigación de las emergencias ambientales de efectos transfronterizos serán desarrollados en forma conjunta.

En su artículo 6 indica que se entiende por presupuesto mínimo, establecido en el artículo 41 de la Constitución Nacional, a toda norma que concede una tutela ambiental uniforme o común para todo el territorio nacional, y tiene por objeto imponer condiciones necesarias para asegurar la protección ambiental. En su contenido, debe prever las condiciones necesarias para garantizar la dinámica de los sistemas ecológicos, mantener su capacidad de carga y, en general, asegurar la preservación ambiental y el desarrollo sustentable.

Por otra parte, en su artículo 8 enumera los instrumentos de la política y la gestión ambiental, siendo los mismos:

1. El ordenamiento ambiental del territorio
2. La evaluación de impacto ambiental.
3. El sistema de control sobre el desarrollo de las actividades antrópicas.
4. La educación ambiental.
5. El sistema de diagnóstico e información ambiental.
6. El régimen económico de promoción del desarrollo sustentable.



En cuanto a la Evaluación de Impacto Ambiental:

Establece los mecanismos de evaluación de impacto ambiental previa, aplicable a toda obra o actividad que, en el territorio de la Nación, sea susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componentes, o afectar la calidad de vida de la población, en forma significativa. (artículo. 11).

Indica que se deberá dar inicio al procedimiento con la presentación de una declaración jurada, en la que se manifieste si las obras o actividades afectarán el ambiente. La ley no establece en este caso el nivel de estudio requerido dejando estableciendo que ello será detallado en una ley particular. Las autoridades competentes determinarán la presentación de un estudio de impacto ambiental. Asimismo la Autoridad realizarán una Evaluación de Impacto Ambiental emitiendo una declaración de Impacto Ambiental que apruebe o rechace el estudio (artículo 12);

Si bien conforme se desprende del artículo anterior, la ley no establece el nivel de estudio requerido, en su artículo 13 estipula algunos requerimientos mínimos que deberán contener, siendo los mismos: una descripción detallada del proyecto de la obra o actividad a realizar, la identificación de las consecuencias sobre el ambiente, y las acciones destinadas a mitigar los efectos negativos.

Se incorpora el deber de proporcionar información (personas físicas y jurídicas, públicas o privadas) que esté relacionada con la calidad ambiental y referida a las actividades que desarrollan. Asimismo establece que todo habitante podrá obtener de las autoridades la información ambiental que administren y que se no se encuentren como legalmente reservada (Artículo 16).

En relación a la participación ciudadana, la misma se encuentra establecida en los artículos 19 al 21, a saber:

El derecho de toda persona a ser consultada y a opinar en procedimientos administrativos que se relacionen con la preservación y protección del ambiente, que sean de incidencia general o particular, y de alcance general (artículo 19).

El requerimiento de institucionalización por parte de las Autoridades de los procedimientos de consultas o audiencias públicas como instancias obligatorias para la autorización de aquellas actividades que puedan generar efectos negativos y significativos sobre el ambiente. Se estipula a su vez, que la opinión u objeción de los participantes no será vinculante para las autoridades convocantes; pero en caso de que éstas presenten opinión contraria a los resultados alcanzados en la audiencia o consulta pública deberán fundamentarla y hacerla pública (artículo 20).

El aseguramiento de la participación ciudadana en los en los procedimientos de evaluación de impacto ambiental y en los planes y programas de ordenamiento ambiental del territorio, en particular, en las etapas de planificación y evaluación de resultados (artículo 21).

Establece la contratación de un seguro ambiental a través del artículo 22, para toda persona física o jurídica, pública o privada, que realice actividades riesgosas para el ambiente, los ecosistemas y sus elementos constitutivos.

Dicho seguro deberá poseer una cobertura con entidad suficiente para garantizar el financiamiento de la recomposición del daño que en su tipo pudiere producir; asimismo, según el caso y las posibilidades, podrá integrar un fondo de restauración ambiental que posibilite la instrumentación de acciones de reparación. La Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, mediante



Resolución Número 177/07, aprueba las normas operativas para la contratación de los seguros. En su apartado correspondiente se incorpora el análisis normativo del seguro indicado precedentemente.

Se establece el Sistema Federal Ambiental el que tiene por objeto desarrollar la coordinación de la política ambiental, tendiente al logro del desarrollo sustentable, entre el gobierno nacional, los gobiernos provinciales y el de la Ciudad de Buenos Aires. El mismo será instrumentado a través del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA).

Asimismo la Ley General del Ambiente ratifica los siguientes acuerdos federales:

Acta Constitutiva del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA), suscrita el 31 de agosto de 1990, en la ciudad de La Rioja, cuyo texto integra la presente ley como anexo I.

Pacto Federal Ambiental, suscrito el 5 de junio de 1993, en la ciudad de Buenos Aires, cuyo texto integra la presente ley como anexo II.

En relación al daño ambiental, define al mismo como toda alteración relevante que modifique negativamente el ambiente, sus recursos, el equilibrio de los ecosistemas, o los bienes o valores colectivos (Artículo 27).

La Ley General del Ambiente incorpora, en los artículos 30 al 33, estipulaciones vinculadas al daño ambiental que no deben dejar de ser observadas:

Legitimación para obtener la recomposición del ambiente en el daño ambiental colectivo (artículo 30);

Solidaridad de cada uno de los responsables en caso de no poderse determinar en forma precisa el daño aportado por cada responsable (artículo 31 primer párrafo) y la extensión de la responsabilidad a las autoridades y profesionales, en la medida de su participación, en caso que el daño sea producido por personas jurídicas (artículo 31 segundo párrafo);

El mecanismo introducido por el artículo 32 de la ley denominado "Amparo Ambiental", dispone:

El establecimiento de las reglas ordinarias de la competencia a la competencia judicial ambiental (artículo 32 primera parte);

La no admisión de restricciones de ningún tipo o especie en el acceso a la jurisdicción por cuestiones ambientales (artículo 32 segunda parte);

La facultad del juez de disponer de las medidas necesarias para ordenar, conducir o probar los hechos dañosos a fin de proteger efectivamente el interés general;

La posibilidad de extender su fallo a cuestiones no sometidas expresamente a su consideración por las partes;

La posibilidad de solicitar medidas de urgencia, aun sin audiencia de la parte contraria, prestando debida caución por los daños y perjuicios que pudieran producirse, pudiendo el juez disponer las mismas sin petición de parte.



La incorporación con fuerza probatoria de los informes periciales, de los dictámenes emitidos por organismos del Estado sobre daño ambiental que fueran agregados al proceso (artículo 33 primera parte);

La estipulación que establece que la sentencia hará cosa juzgada y tendrá efecto erga omnes, a excepción de que la acción sea rechazada, aunque sea parcialmente, por cuestiones probatorias (artículo 33 segunda parte);

Crea a su vez el Fondo de Compensación Ambiental que será administrado por la autoridad competente de cada jurisdicción y estará destinado a garantizar la calidad ambiental, la prevención y mitigación de efectos nocivos o peligrosos sobre el ambiente, la atención de emergencias ambientales; como así también a la protección, preservación, conservación o compensación de los sistemas ecológicos y el ambiente (Artículo 34, primer párrafo). Expresa a su vez que las autoridades podrán determinar que dicho fondo contribuya a sustentar los costos de las acciones de restauración que puedan minimizar el daño generado y que la integración, composición, administración y destino de dicho fondo serán tratados por ley especial (artículo 34, segundo párrafo).

4.1.1.5. Ley Número 25.831 de Libre Acceso a la Información Ambiental

La Ley 25.831 establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para garantizar el derecho de acceso a la información ambiental que se encontrare en poder del Estado, tanto en el ámbito nacional como provincial, municipal y de la Ciudad de Buenos Aires, como así también de entes autárquicos y empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas o mixtas (artículo 1).

En su artículo 2 define información ambiental, a la cual, conforme a su artículo 3, se podrá acceder en forma libre y gratuita, exceptuando aquellos gastos vinculados con los recursos utilizados para la entrega de la información solicitada; y serán las autoridades competentes de los organismos públicos, y los titulares de las empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas o mixtas, los sujetos obligados a facilitar la información ambiental requerida en las condiciones establecidas por la presente ley y su reglamentación (artículo 4).

También dispone los casos en los que se podrá denegar la información, la cual deberá ser fundada y, en caso de autoridad administrativa, cumplimentar los requisitos de razonabilidad del acto administrativo previstos por las normas de las respectivas jurisdicciones (artículo 7).

4.1.1.6. Ley Número 24.295 Convención sobre el Cambio Climático y Protocolo de Kyoto

La Ley 24.295 aprueba el Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Este convenio establece un compromiso de cooperación entre los Estados Parte para estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, a un nivel que impida las interferencias antrópicas en el sistema climático y que permita la adaptación natural de los ecosistemas al cambio climático. Reconoce la necesidad de mantener un desarrollo económico sostenible que permita la adopción de estas medidas. Como principio, las medidas y políticas de protección del sistema climático deben estar integradas con los programas de desarrollo nacionales.



La Ley 25.438 aprueba el Protocolo de Kyoto, que define determinados mecanismos para implementar las medidas acordadas en aquél y los compromisos de reducción de emisiones para determinados países, bajo un sistema de reparto de responsabilidades según la cantidad de emisiones generadas.

Si bien Argentina es parte de ambos convenios, no hay, hasta la fecha compromisos concretos de reducción de emisiones que pudieran implicar cambios en la política energética con consecuencias adversas para el proyecto, o la utilización de gas en su matriz energética.

4.1.1.7. Ley Número 24.375 Convenio sobre Diversidad Biológica

La ley 24.375 aprueba el Convenio sobre Diversidad Biológica y prevé, como una de las medidas generales de conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, la integración de las estrategias de conservación a los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales (Art 6). Asimismo, sienta como medida concreta que deben promover los Estados el desarrollo adecuado y ambientalmente sostenible en aquellas zonas adyacentes a áreas protegidas. Este acuerdo, o Convenio CDB, constituye el fundamento normativo y sustento conceptual para muchas iniciativas de conservación o justificación para la creación de áreas protegidas.

4.1.1.8. Ley Número 23.918 Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres

La Ley 23918 aprueba la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres adoptada en Bonn, Alemania en junio de 1978, buscando el compromiso de los Estados para una acción concertada de aquellos en cuyo territorio transitan estas especies durante alguna parte de su ciclo biológico. Por “Especie Migratoria” la convención entiende a aquél “...conjunto de la población, o toda parte de ella geográficamente aislada, de cualquier especie o grupo taxonómico inferior de animales silvestres, de los que una parte importante franquea cíclicamente y de manera previsible, uno o varios límites de jurisdicción nacional...”.

Esta Convención también utiliza el método del listado de las especies en dos apéndices que las enumeran según se encuentren ya amenazadas (Apéndice I) o se encuentren en estado de conservación desfavorable cuya conservación, aprovechamiento y cuidado requiera de acuerdos para ello (apéndice II) o cuando, sin encontrarse en esa situación, la cooperación entre las partes resulte beneficioso para los objetivos de la conservación.

Las especies amenazadas del primer apéndice son incluidas en él mediante su demostración basada en datos científicos confiables y para su eliminación debe probarse que sin la protección conferida la especie no corre amenaza de conservación. Su inclusión sujeta a las Partes de la Convención en cuyos territorios se encuentre el “área de distribución” de cada especie incluida en el apéndice (o sea, por donde habite o transite durante sus migraciones) a tomar las siguientes medidas respecto de ellas:

“...a) Conservar y, cuando sea posible y apropiado, restaurar los hábitats que sean importantes para preservar dicha especie del peligro de extinción;



- b) Prevenir, eliminar, compensar, o minimizar en forma apropiada, los efectos negativos de actividades o de obstáculos que dificultan seriamente o impiden la migración de las especies;
- c) Prevenir, reducir o controlar y limitar, cuando sea posible y apropiado, los factores que amenazan actualmente o implican el peligro de amenazar en adelante a dicha especie, inclusive controlando y limitando estrictamente la introducción de especies exóticas, o vigilando, limitando o eliminando las que hayan sido ya introducidas...”.

Asimismo, los Estados donde esa especie migratoria habite o transite en su migración, quedan obligadas a prohibir “sacar de su ambiente natural” (expresión que es definida en el artículo 10 de la Convención como “...tomar, cazar, pescar, capturar, hostigar intencionadamente, matar con premeditación o cualquier otro intento análogo...”) las especies del apéndice I, con la excepción de aquellos casos en que se realice por una finalidad científica, de mejora para la propagación o supervivencia de la especie, o su captura satisfaga las necesidades de quienes la utilizan dentro de una economía tradicional de subsistencia. Cualquier otra excepción debe tener un carácter de indispensable y definir el contenido y limitación en espacio y tiempo, siempre que no actúe en detrimento de la especie.

El Apéndice II enumera aquellas especies que se encuentran en un estado desfavorable de conservación (y también aquellas que se beneficiarían considerablemente en su conservación con la cooperación internacional), para cuya protección, cuidado y aprovechamiento, la Convención manda a los Estados del área de distribución el deber de concluir acuerdos en beneficio de ellas, los que tendrán por objeto “...volver a poner, o mantener, en estado de conservación favorable a la especie migratoria en cuestión...”.

4.1.1.9. Ley Número 24.071 Convención de Naciones Unidas de Lucha contra Desertificación

La Convención de Naciones Unidas de Lucha contra Desertificación, aprobado por Ley 24071, prevé la aplicación de medidas eficaces y estrategias integradas a largo plazo para el desarrollo sostenible de zonas afectadas por la sequía y la degradación de tierras. En ellas, debe adoptarse un enfoque integrado a los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos que influyan en los procesos de degradación del suelo contemplando las causas subyacentes de ella.

4.1.1.10. Ley Número 23.919 Convención RAMSAR

Esta Convención fue aprobada por la República Argentina en el año 1991 por Ley 23.919. La Ley 25.3353 aprueba las Enmiendas a los artículos 6 y 7 adoptadas por la Conferencia Extraordinaria de las partes Contratantes en Regina (Canadá) en el año 1987. Su objeto es la conservación de los humedales por la importancia (a nivel internacional) del valor de las propiedades naturales de los ecosistemas comprendidos, respecto de su riqueza en diversidad biológica, la función que cumple en el equilibrio ecológico y su capacidad productiva.

El cuerpo legal internacional reconoce que aquellas aves migratorias que se alberguen y que atraviesen distintas fronteras en sus migraciones estacionales, deben ser consideradas un recurso



internacional. Asimismo, la aplicación de esta Convención está estrechamente vinculada a otros acuerdos internacionales, tales como el Convención sobre Diversidad Biológica o, más específicamente, la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias. Argentina tiene varios sitios designados como Ramsar (19), inclusive en la Provincia de Buenos Aires, en la zona costera. Sin embargo, no se encuentran cercanas al área de influencia del proyecto.

4.1.1.11. Ley Número 23.922 Convenio de Basilea para el tránsito internacional de residuos peligrosos

Este convenio, aprobado por Ley 23.922, establece las condiciones para la exportación de desechos peligrosos y un mecanismo de control para su movimiento transfronterizo, mediante la exigencia del consentimiento informado previo, en los casos de operaciones de exportación o importación de residuos peligrosos. En términos generales, el Convenio de Basilea fija el principio del tratamiento de residuos en el lugar de generación, reservando los trámites de exportación y tránsito para aquellos casos en donde es imposible el tratamiento en el lugar de generación por razones operativas o tecnológicas. El mecanismo de Basilea ha sido utilizado por la República Argentina en diversas instancias donde ha sido imposible el tratamiento local, los casos más comunes siendo los PCBs, o algunos residuos conteniendo metales, tales como los residuos de tetretilo de plomo, utilizados en la elaboración de combustibles, con anterioridad a la década del noventa. Recientemente, la Ley 26.664, incorporó una enmienda al Convenio de Basilea, prohibiendo el movimiento de residuos peligrosos a países en vías de desarrollo para operaciones de tratamiento y destrucción.

4.2. Normativa Provincial

4.2.1. Constitución de la Provincia de Buenos Aires

Al igual que nuestra Constitución Nacional, la carta magna de la Provincia de Buenos Aires, contiene al Medio Ambiente como un derecho de raigambre constitucional y sujeto al más alto estándar de protección jurídica que se le puede otorgar.

En la Sección I artículo 28 de la Constitución Bonaerense se establece expresamente: “...Los habitantes de la Provincia tienen el derecho a gozar de un ambiente sano y el deber de conservarlo y protegerlo en su provecho y en el de las generaciones futuras. La Provincia ejerce el dominio eminente sobre el ambiente y los recursos naturales de su territorio incluyendo el subsuelo y el espacio aéreo correspondiente, el mar territorial y su lecho, la plataforma continental y los recursos naturales de la zona económica exclusiva, con el fin de asegurar una gestión ambientalmente adecuada. En materia ecológica deberá preservar, recuperar y conservar los recursos naturales, renovables y no renovables del territorio de la Provincia; planificar el aprovechamiento racional de los mismos; controlar el impacto ambiental de todas las actividades que perjudiquen al ecosistema; promover acciones que eviten la contaminación del aire, agua y suelo; prohibir el ingreso en el territorio de residuos tóxicos o radiactivos; y garantizar el derecho a solicitar y recibir la adecuada información y a participar en la defensa del ambiente, de los recursos naturales y culturales. Asimismo, asegurará políticas de conservación y recuperación de la calidad del agua, aire y suelo compatible con la exigencia de mantener su integridad física y su



capacidad productiva, y el resguardo de áreas de importancia ecológica, de la flora y la fauna. Toda persona física o jurídica cuya acción u omisión pueda degradar el ambiente está obligada a tomar todas las precauciones para evitarlo...”

4.2.2. Ley Número 11.723 General del Ambiente

La Ley General del Ambiente N° 11.723 (modificada por Ley N° 13.516) es la norma marco en materia ambiental de la Provincia de Buenos Aires. En ella, se expresan los principios rectores que rigen la política ambiental provincial, en consonancia con el art. 28 de la Constitución Provincial y el art. 41 de la Constitución Nacional.

Según lo expresa el art. 1, la norma tiene por objeto “la protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales y del ambiente en general en el ámbito de la provincia de Buenos Aires, a fin de preservar la vida en su sentido más amplio, asegurando a las generaciones presentes y futuras la conservación de la calidad ambiental y la diversidad biológica”.

En cuanto los instrumentos de la política ambiental, en el Capítulo III se mencionan los siguientes:

- Planificación y ordenamiento ambiental: aplicable a la localización de actividades productivas de bienes y/o servicios, en el aprovechamiento de los recursos naturales y en la localización y regulación de los asentamientos humanos.
- El procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental: aplicable a los proyectos consistentes en la realización de obras o actividades que produzcan o sean susceptibles de producir algún efecto negativo al ambiente de la provincia de Buenos Aires y/o sus recursos naturales.
- La Información Ambiental: obligación a cargo de las entidades oficiales de suministrar a las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que así lo soliciten, la información de que dispongan en materia de medio ambiente.
- La Educación Ambiental: deber de las entidades oficiales de asegurar la educación de sus habitantes.

En otro orden, la norma consagra la defensa jurisdiccional cuando a consecuencia de acciones del Estado se produzcan daños o pudiera derivarse una situación de peligro al ambiente y/o los recursos naturales ubicados en territorio provincial. Por un lado, el art. 34 hace referencia a la facultad de cualquier habitante de la provincia de acudir ante la dependencia que hubiere actuado u omitido actuar, a fin de solicitar se deje sin efecto el acto y/o activar los mecanismos fiscalizadores pertinentes, en cambio en el art. 35 se consagra el derecho a acceder a la tutela judicial, ya sea por el afectado, el defensor del pueblo y/o las asociaciones que propendan a la protección del ambiente.

Finalmente, la Ley N° 11.723 contiene disposiciones generales referidas a los recursos naturales provinciales (suelo, agua, atmósfera, fauna) como así también respecto a la energía y los residuos. El contenido de estas disposiciones, deberá complementarse con las normas específicas que regulan cada recurso en particular. Así, por ejemplo, el Capítulo I “De las Aguas” contiene una serie de principios dirigidos a la protección y mejoramiento del recurso agua, que necesi-



riamente deben complementarse con lo establecido en el Código de Aguas (Ley N° 12.257) y la Ley N° 5.965 de protección los cursos de agua.

Por último, procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en la Provincia de Buenos Aires se encuentra regulado en la Ley General del Ambiente N° 11.723, Capítulo III “De los instrumentos de la política ambiental”.

A tales efectos, en el Anexo II se enumeran un conjunto de obras y actividades que obligatoriamente deben someterse a este procedimiento, clasificándolas según deban ser evaluadas por la autoridad provincial o municipal. En lo que aquí interesa, la construcción de oleoductos, gasoductos y otros sistemas para la conducción de energía (inciso 6) se incluye como obra sujeta al procedimiento de EIA en el ámbito provincial, por lo que será evaluada por el Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible.

El procedimiento está estructurado en base a los siguientes pasos:

- Presentación del Estudio de Impacto Ambiental
- Participación Ciudadana. La norma hace referencia a que cualquier habitante de la provincia puede solicitar el estudio de impacto ambiental presentado, como así también formular observaciones fundadas sobre el impacto ambiental del proyecto, las cuales deberán ser respondidas por la autoridad de aplicación en un plazo máximo de 30 días. Asimismo, se menciona la posibilidad de convocar a audiencia pública cuando la autoridad competente lo estime oportuna.
- Declaración de Impacto Ambiental aprobando o rechazando el proyecto.

4.2.3. Resolución OPDS Número 739/07

Mediante esta Resolución se establece como Arancel Mínimo (AM) en concepto de “Análisis y Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental”, previstos en el Anexo II de la Ley N° 11.723, la suma de pesos mil quinientos (\$ 1.500) para obras en las cuales la inversión necesaria para su ejecución fuera menor o igual a pesos doscientos mil (\$ 200.000).

Si la inversión necesaria para la ejecución de la obra excediera los doscientos mil pesos (\$ 200.000), el arancel a ser abonado bajo el concepto aludido en el artículo 1° de la presente será el que resulte de la suma del AM y el valor correspondiente al 1 por mil (1 ‰) del monto de inversión que exceda el límite establecido de doscientos mil pesos (\$ 200.000). $\text{Arancel} = \text{AM} + 1 \text{ ‰} (\text{Monto de inversión} - \$ 200.000)$.

La firma solicitante de la Declaración de Impacto Ambiental deberá presentar, conjuntamente con la documentación requerida para dicho trámite, el cómputo y presupuesto previsto para la ejecución total de la obra, el que revestirá el carácter de Declaración Jurada por lo que, comprobada la falsedad u omisión de alguno de los mismos, los firmantes se harán pasibles de las sanciones que correspondan de acuerdo a la normativa vigente. En base a esta Declaración Jurada se determinará el arancel, el que deberá ser abonado en forma previa al comienzo de las tareas de análisis y evaluación a ser efectuadas por esta Autoridad de Aplicación.



4.2.4. Resolución OPDS Número 1.126/07 ASP

Esta resolución establece definiciones para los Aparatos Sometidos a Presión y de cada uno de los elementos regulados junto con sus procedimientos para su registración y control.

4.2.5. Resolución OPDS Número 29/09

Mediante esta Resolución se crea el Sistema de Información Geográfica de Ordenamiento Ambiental Territorial (S.I.G. - O.A.T.) en el ámbito del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible de la Provincia de Buenos Aires, como herramienta de gestión ambiental del territorio, el cual funcionará bajo la órbita de la Coordinación Ejecutiva de Fiscalización Ambiental.

Finalmente se establece que todo proyecto que conlleve una o más tareas u obras de tipo endicamiento, embalses y/o polders, dragados, refulados, excavaciones, creación de lagunas, derivación de cursos de agua, modificación de costas, desagües naturales, cotas en superficies asociadas a valles de inundación y cursos de agua o ambientes isleños, serán sometidas a Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental por la Autoridad Ambiental Provincial, en el marco del Anexo II. Item I de la Ley N° 11.723.

4.2.6. Resolución OPDS Número 124/10 ASP

Esta Resolución modifica de manera parcial la Resolución OPDS 1126/07. Específicamente se determina que el ingreso de la documentación referente a Aparatos Sometidos a Presión, previsto en la Resolución N° 231/96 de la ex Secretaría de Política Ambiental, modificado por Resolución N° 1126/07 de la ex Secretaría de Política Ambiental, deberá efectuarse de manera obligatoria a través del sitio web de este Organismo Provincial, cuya dirección es: www.opds.gba.gov.ar; o en toda otra que con posterioridad la reemplace; en atención a lo expuesto en los considerandos de la presente.

También se hace saber a los profesionales que deberán completar los formularios que se encuentran en la página web mencionada.

4.3. Normativa Sectorial Especifica

4.3.1. Agua y Efluentes

4.3.1.1. Normativa Nacional

4.3.1.1.1. Ley Número 25.688 Presupuestos Mínimos para la Gestión Ambiental del Recurso Hídrico

Le presente norma de Presupuestos Mínimos de manera sintética:

- Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional, definiendo qué se entiende por agua y por cuenca hídrica superficial y declara que son indivisibles las cuencas hídricas, como unidad ambiental de gestión del recurso.



- Define qué se entiende por utilización de las aguas para la ley; prevé que para utilización de las aguas se deberá contar con un permiso otorgado por autoridad competente y en caso de cuentas internacionales, será vinculante la aprobación de tal utilización por el Comité de Cuenca correspondiente, cuando el impacto ambiental sobre otras jurisdicciones sea significativo.
- Delimita derechos y obligaciones de la autoridad nacional, quien podrá declarar zona crítica de protección especial a determinadas cuencas, acuíferas, áreas o masas de agua por sus características naturales o de interés ambiental.

4.3.1.2. Normativa Provincial

4.3.1.2.1. Ley Número 7.948

Mediante esta Ley se crea la Corporación de Fomento del Valle Bonaerense del Río Colorado (COR. FO. Río Colorado) que funcionará como entidad autárquica con capacidad de derecho público y privado. Sus relaciones con el Poder Ejecutivo serán mantenidas por intermedio del Ministerio de Asuntos Agrarios.

La Corporación tiene por finalidad fomentar el desarrollo integral de la zona regable de los partidos de Villarino y Patagones.

Entre sus funciones se pueden destacar las siguientes:

- a) Realizar la planificación integral de la zona a que se refiere el artículo 2°.
- b) Celebrar convenios ad referendum del Poder Ejecutivo, con entidades similares que se constituyan en otras provincias, a los fines de la formación de un ente interprovincial para la realización de obras tendientes al mejor aprovechamiento y distribución de las aguas del río Colorado, que aseguren un caudal permanente para el riego.
- c) Estudiar, proyectar, ejecutar y explotar las obras de canalización y desagües, que permitan el mejor aprovechamiento del caudal del río Colorado en su curso por el territorio de la Provincia. A tal efecto podrá otorgar y anular permisos y concesiones para el uso del agua del dominio público de acuerdo lo especifique la reglamentación de la presente ley, y el Código de Aguas.
- d) Realizar y promover la colonización y efectuar la administración de las tierras fiscales ubicadas en los Partidos de Villarino y Patagones, que el Poder Ejecutivo afecte a ese destino.
- e) Levantar el mapa topográfico y edafológico de la zona.
- f) Determinar el uso apropiado de la tierra agrícola y del agua, y adoptar las medidas conducentes a evitar y combatir la erosión, degradación y agotamiento de la tierra y a conservar su fertilidad.
- g) Crear, participar y/o fomentar la instalación de plantas industriales y entidades comerciales, de transporte y toda obra que contribuya a la transformación y distribución de los productos de la zona, teniendo en cuenta para ello lo dispuesto en el artículo 6°.
- H) Promover y/o ejecutar planes de forestación integral.



4.3.1.2.2. Ley Número 12.257 Código de Aguas

La Ley N° 12.257 aprobó el Código de Aguas que establece el régimen de protección, conservación y manejo del recurso hídrico de la Provincia de Buenos Aires. A tales efectos, el Código regula, entre otras cosas, el uso y aprovechamiento de las aguas superficiales y subterráneas (permiso o concesión), su preservación y el mejoramiento y la protección contra sus efectos perjudiciales.

El Código de Aguas creó la Autoridad del Agua (ADA) como ente autárquico de derecho público, que tiene a su cargo las competencias en materia hídrica de la Provincia de Buenos Aires. Entre las funciones asignadas por la norma, se destaca la de reglamentar, supervisar y vigilar todas las actividades y obras relativas al estudio, captación, uso, conservación y evacuación del agua.

En particular, el artículo 97 del decreto reglamentario No 3511/2007, establece que “... a efectos de establecer las actividades que generan riesgo o daño al agua o al ambiente deberá partirse de la legislación provincial vigente, contemplándose aquellas particularidades inherentes al recurso hídrico...”.

En cuanto a la protección del recurso, el régimen aplicable surge de la Ley N° 5.965 reglamentada por el Decreto N° 2009/60 modificado por el Decreto N° 3970/90 y complementada por la Resolución AGOSBA 389/98.

Este plexo normativo, entre otras cosas, prohíbe a las entidades públicas y privadas y a los particulares, la descarga de efluentes líquidos a todo curso o cuerpo receptor de agua, superficial o subterráneo, sin un tratamiento previo, debiéndose cumplir con las condiciones de vuelco fijadas en el Decreto N° 2009/60. Asimismo, se establece la obligación de obtener un permiso de descarga de efluentes líquidos, con carácter precario, sujeto al cumplimiento de los parámetros de calidad de las descargas límites admisibles.

4.3.1.2.3. Resolución ADA Número 336/2003

Mediante esta Resolución se modifican algunos parámetros estableciéndose nuevos valores para su descarga, tales como Nitrógeno Total, Nitrógeno Orgánico, Demanda Bioquímica de Oxígeno (valor para descarga al mar) e Hidrocarburos Totales.

4.3.1.2.4. Resolución ADA Número 289/2008

Mediante esta Resolución se aprueban los requisitos necesarios para la presentación de solicitud de disponibilidad de agua y permiso de perforación del recurso hídrico subterráneo; los requisitos necesarios para la presentación de solicitud de permiso de explotación del recurso hídrico subterráneo, entre otros.

4.3.1.2.5. Resolución ADA Número 82/2012

Mediante esta Resolución se dispone que los Certificados de Prefactibilidad para el Vuelco de los Efluentes Líquidos se expedirán a solicitud del requirente toda vez que se haya acreditado el



inicio del trámite del Permiso Precario para el Vuelco de Efluentes ante esta Autoridad del Agua. El Certificado será otorgado en cumplimiento de los dictámenes técnicos de los Departamentos Catastro, Registro y Estudios Básicos, de Planes Hidrológicos, de Evaluación de Proyectos, de Inspección y Control del Recurso, y de las Divisiones Facturación y Recaudación y de Gestión Registro de Empresas y Multas.

El Certificado emitido será improrrogable y tendrá una vigencia de un (1) año calendario.

Certificado, será expedido con la rúbrica del Director de Usos y Aprovechamiento de Recurso Hídrico y Coordinación Regional y del Director de Planificación, Control y Preservación de los Recursos Hídricos, para luego ser inscriptos en el Registro de Certificados Emitidos a cargo de la Dirección de Usos y Aprovechamiento del Recurso Hídrico y Coordinación Regional.

4.3.1.2.6. Resolución ADA Número 333/17

Mediante esta Resolución se aprueba el Reglamento de los procesos para obtención de prefactibilidad, autorizaciones y permisos” bajo la modalidad de una ejecución automatizada con firma digital, el cual comprende los Procesos de: Registro y Alta de Usuarios; Registro y Alta de Inmueble; Prefactibilidad; Obtención de Autorizaciones y Permisos sobre Aptitud Hidráulica, Explotación Hídrica y Vuelco de Efluentes.

4.3.2. Aire y Atmósfera

4.3.2.1. Normativa Nacional

4.3.2.1.1. Ley Número 20.284

En materia de calidad atmosférica la Ley 20.284 declara sujetas a sus disposiciones y las de sus Anexos I, II y III, todas las fuentes capaces de producir contaminación atmosférica ubicadas en jurisdicción federal y en la de las provincias que adhieran a la misma.

Determina que la autoridad Sanitaria Nacional o Provincial, en sus respectivas jurisdicciones tendrán a su cargo la aplicación y fiscalización del cumplimiento de la presente ley y de las normas reglamentarias que en su consecuencia se dicten y que será responsabilidad de la autoridad sanitaria nacional estructurar y ejecutar un programa de carácter nacional que involucre todos los aspectos relacionados con las causas, efectos, alcances y métodos de prevención y control de la contaminación atmosférica, pudiendo concertar con las Provincias y con la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, convenios de asistencia y cooperación.

Según esta ley, es atribución de las autoridades sanitarias locales fijar para cada zona los niveles máximos de emisión de los distintos tipos de fuentes fijas, declarar la existencia y fiscalizar el cumplimiento del plan de Prevención de Situaciones Críticas de Contaminación Atmosférica, con las excepciones a que se refiere el artículo 3.



4.3.2.2. Normativa Provincial

4.3.2.2.1. Ley Número 5.965 y Decreto Reglamentario Número 3.395/96

La Provincia de Buenos Aires sancionó en el año 1958 la Ley N° 5.965 de Protección a las Fuentes de Provisión y a los Cursos y Cuerpos Receptores de Agua y a la Atmósfera. Si bien la norma no contiene disposiciones específicas referidas a la protección de aire, posteriormente se sancionó el Decreto No 3395/96, complementado por las Resoluciones SPA No 276/96, No 242/97, No 167/97, No 2145/02, 937/02, que estatuyó el régimen aplicable a los establecimientos industriales generadores de emisiones gaseosas.

La norma contempla una serie de obligaciones para todos aquellos generadores que emitan efluentes gaseosos a la atmósfera en el territorio provincial, a saber:

- Obtención del Permiso de descarga de efluentes gaseosos a la atmósfera.
- Para la obtención del permiso, se deberá presentar la declaración jurada contenida en el Anexo II del Decreto No 3395/96, en base al instructivo aprobado la Resolución SPA No 276/96 El permiso es renovable cada 2 (dos) años y es de carácter precario sujeto al cumplimiento de las normas de calidad de aire aprobadas en los anexos de la norma.
- Cumplir con las especificaciones respecto a los conductos de evacuación de efluentes gaseosos a la atmósfera exterior (art. 14, Decreto No 3395/96).
- Comunicar a la Autoridad de Aplicación ante cualquier situación anormal y de emergencia - aquel acontecimiento accidental, que obligue a evacuar efluentes en forma transitoria y pretenda justificarse como tal - dentro de las 24 hs. de producida la anormalidad y presentar un informe ante la misma autoridad dentro de los 3 (tres) días. (art. 15, Decreto No 3395/96)
- Llevar un libro rubricado donde se asienten las emergencias o anomalías generadas en la planta industrial. (art. 15, Decreto No 3395/96)
- Llevar un libro especial de registro que asiente los programas de monitoreo, en el caso de que los efluentes emanados posean constituyentes especiales detallados en la Ley No 11.720 de Residuos Especiales. (art. 17, Decreto No 3395/96)

4.3.2.2.2. Resolución OPDS Número 94/02

Mediante esta Resolución se adopta la revisión efectuada por el Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (I.R.A.M.) en el año 2001 a la norma 4062/84, aprobada por Resolución de la ex-Secretaría N°159/96, para actualizar el método de medición y clasificación de ruidos molestos al vecindario, producidos por la actividad de los establecimientos industriales regidos por la Ley 11.459 y su Decreto Reglamentario 1.741/96.

Si bien la presente norma es de aplicación para la actividad Industrial, es importante que pueda utilizarse como guía de parámetros para la generación de ruidos que puedan generarse en la etapa de construcción del proyecto.



4.4. Energía y Combustibles

4.4.1. Normativa Nacional

4.4.1.1. Resolución SE Número 1.102/04

Modificatoria de la Resolución Número 404/94 mediante la cual se crea el "Registro de Bocas de Expendio de Combustibles Líquidos, Consumo Propio, Almacenadores, Distribuidores y Comercializadores de Combustibles e Hidrocarburos a Granel y de Gas Natural Comprimido", el que funcionará con los requisitos y exigencias que se establecen en la presente Resolución. Al respecto deberá evaluarse la inscripción en dicho Registro habida cuenta que se almacenará combustible para consumo privado. Asimismo, se deberá cumplir con las obligaciones de información indicadas en el artículo 16 y 21.

4.4.1.2. Resolución SE Número 785/05

Mediante esta Resolución se crea el *Programa nacional de control de pérdidas de tanques aéreos de almacenamiento de hidrocarburos y sus derivados*, cuyos objetivos centrales son los siguientes:

- a) Realizar un censo nacional de la cantidad y estado del parque de tanques aéreos de almacenamiento de hidrocarburos y sus derivados ubicados en todo el territorio de la República Argentina.
- b) Actualizar, organizar y sistematizar la información relativa a la infraestructura y logística del almacenamiento aéreo de hidrocarburos y sus derivados.
- c) Realizar el control rutinario sobre las condiciones físicas de los tanques aéreos de almacenamiento de hidrocarburos y sus derivados.
- d) Controlar y verificar las pérdidas de los tanques aéreos de almacenamiento de hidrocarburos y sus derivados y sus posibles efectos contaminantes sobre el medio ambiente asociado.
- e) Impulsar y verificar la adopción de las medidas adecuadas para corregir, mitigar y contener la contaminación originada a partir de los tanques aéreos de almacenamiento de hidrocarburos y sus derivados.

Se aprueba además el *Reglamento del programa nacional de control de pérdidas de tanques aéreos de almacenamiento de hidrocarburos y sus derivados* y se crea el *Registro de empresas del programa nacional de control de pérdidas de tanques aéreos de almacenamiento de hidrocarburos y sus derivados*.

4.4.1.3. Resolución MINPLAN Número 266/08

Mediante la Resolución se crea el Registro de Universidades Nacionales para la Realización de Auditorías Técnicas, Ambientales y de Seguridad en áreas de almacenaje, bocas de expendio, plantas de procesamiento, de fraccionamiento y almacenamiento, refinерías, tanques de almacenaje subterráneos y no subterráneos, cisternas para transporte de hidrocarburos y sus derivados, que funcionará en el ámbito de la Dirección Nacional de Refinación y Comercialización de la Subsecretaría de Combustibles de la Secretaría de Energía, o del organismo que la reemplace en el futuro en sus funciones y facultades.



Las Universidades que se habiliten en el Registro ejercerán los controles materiales que se establecen en la presente Resolución, y reportarán sus informes técnicos dentro de las cuarenta y ocho (48) horas de producidos a la Dirección Nacional de Refinación y Comercialización, a las firmas auditadas, a las empresas de bandera que corresponda y a las autoridades provinciales y municipales competentes

4.5. Flora, Fauna y Áreas Naturales Protegidas

4.5.1. Normativa Nacional

4.5.1.1. Ley Número 22.351 de Parques Nacionales

Mediante esta ley y en su artículo 1 se establece que podrán declararse Parque Nacional, Monumento Natural o Reserva Nacional, las áreas del territorio de la República que por sus extraordinarias bellezas o riquezas en flora y fauna autóctona o en razón de un interés científico determinado, deban ser protegidas y conservadas para investigaciones científicas, educación y goce de las presentes y futuras generaciones, con ajuste a los requisitos de Seguridad Nacional. En cada caso la declaración será hecha por ley.

En su artículo 4 define que será considerado Parques Nacionales y en su artículo 9 lo que será considerado Reservas Nacionales.

Ahora bien, es de interés especial para el Proyecto lo atinente a Monumentos Naturales, todo ello habida cuenta las declaraciones como tales de determinadas especies realizadas tanto a nivel Nacional como a nivel Provincial.

Así en su artículo 8 establece que "...serán Monumentos Naturales las áreas, cosas, especies vivas de animales o plantas, de interés estético, valor histórico o científico, a los cuales se les acuerda protección absoluta. Serán inviolables, no pudiendo realizarse en ellos o respecto a ellos actividad alguna, con excepción de las inspecciones oficiales e investigaciones científicas permitidas por la autoridad de aplicación, y la necesaria para su cuidado y atención de los visitantes..."

4.5.1.2. Ley Número 22.421 de Protección de la Fauna

La Ley Número 22.421 establece el régimen legal aplicable en materia de preservación de la fauna silvestre y su hábitat, así como su protección, conservación, propagación, repoblación y aprovechamiento racional.

El artículo 1° de la Ley declara de interés público la fauna silvestre que temporal o permanentemente habita el territorio argentino, así como su protección, la observación, propagación, repoblación y aprovechamiento racional.

Conforme al artículo 3, se entiende por fauna silvestre a:

- 1) Los animales que viven libres e independientes del hombre, en ambientes naturales o artificiales;
- 2) Los bravíos o salvajes que viven bajo control del hombre, en cautividad o semicautividad;



3) Los originalmente domésticos que, por cualquier circunstancia, vuelven a la vida salvaje convirtiéndose en cimarrones;

Esta Ley prohíbe dar libertad a animales silvestres en cautiverio, cualquiera fuese la especie o los fines perseguidos, sin la previa conformidad de la Autoridad de Aplicación, nacional o provincial según corresponda (artículo 6); también prohíbe introducir desde el exterior productos y subproductos, manufacturados o no, de aquellas especies de la fauna silvestre autóctona cuya caza, comercio, tenencia, posesión y transformación se hallen vedadas en toda la región de su hábitat natural sin permiso previo de la Autoridad Nacional de Aplicación (artículo 7).

Todo estudio de factibilidad y proyecto de obras, ya sea desmonte, secado y drenaje de tierras inundables, modificaciones de cauce de río, construcción de diques y embalses, que puedan causar transformaciones en el ambiente de la fauna silvestre, deberán ser consultados previamente a las autoridades nacionales o provinciales competentes en materia de fauna (artículo 13); como así también, antes de autorizar el uso de productos venenosos o tóxicos que contengan sustancias residuales nocivas, en especial los empleados para la destrucción de aquellos invertebrados o plantas que son el alimento natural de determinadas especies, deberán ser previamente consultadas las autoridades nacionales o provinciales competentes en materia de fauna silvestre (artículo 14).

Las autoridades que tendrán a su cargo la aplicación de las disposiciones de esta Ley en sus respectivas jurisdicciones serán determinadas por El Poder Ejecutivo Nacional y los de las provincias (artículo 21). Todas las disposiciones de la presente Ley regirán en los lugares sujetos a la jurisdicción exclusiva del Gobierno Nacional, así como el comercio internacional e interprovincial y en las provincias que se adhieran al régimen de la misma. En las provincias no adheridas regirán los artículos 1, 20, 24, 25, 26 y 27 (artículo 34).

4.5.1.3. Resolución SAyDS Número 91/2003

La Resolución Número 91/03 de la ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación adopta el documento *Estrategia Nacional Sobre Diversidad Biológica*, el cual fuera acompañado como Anexo y es parte integrante de la misma, para cumplir con los objetivos y metas contenidas en el Convenio sobre la Diversidad Biológica

4.5.2. Normativa Provincial

4.5.2.1. Ley Número 5.786

Mediante esta Ley se prohíbe la caza de animales de la fauna silvestre, su persecución o muerte por cualquier medio y la destrucción de nidos, huevos y crías; como así también el tránsito o comercio de sus cueros, pieles o productos en el territorio de la Provincia, con las excepciones establecidas en la presente Ley.

Se exceptúa de lo mencionado precedentemente:



- a) La caza deportiva, cuyo ejercicio se admitirá exclusivamente en los casos que fije el Poder Ejecutivo y mediante permiso personal e intransferible, que se regirá por los requisitos y condiciones que fije la reglamentación de la presente Ley;
- b) La caza comercial, que quedará limitada a las especies que se determinen en las reglamentaciones de la presente Ley y sujeta a los regímenes especiales que al efecto establezcan las mismas;
- c) La caza, en toda época de las especies declaradas plagas de la agricultura y las circunstancialmente consideradas perjudiciales o dañinas por el Poder Ejecutivo;
- d) La caza con fines científicos, educativos o culturales o para la exhibición zoológica, sujeta a las condiciones que establezca la reglamentación y previa aprobación del Ministerio de Asuntos Agrarios.

4.5.2.2. Ley Número 12.704

La Ley Provincial Número 12.704 estableció y reguló las condiciones para las áreas que sean declaradas "Paisaje Protegido de Interés Provincial" o "Espacio Verde de Interés Provincial", con la finalidad de protegerlas y conservarlas.

Las áreas, que deberán ser declaradas por ley, poseerán carácter de acceso público, tendiendo al bienestar común, con el fin de elevar la calidad de vida de la población y la protección del medio. Se considera "Paisaje Protegido de Interés Provincial" a aquellos ambientes naturales o antropizados con valor escénico, científico, sociocultural, ecológico u otros, conformados por especies nativas y/o exóticas de la flora y fauna o recursos ambientales a ser protegidos. Los ambientes deberán poseer una extensión y funcionalidad tal que resulten lo suficientemente abarcativos como para que en ellos se desarrollen los procesos naturales o artificiales que aseguren la interacción armónica entre hombre y ambiente.

En cambio, la Ley caracteriza como "Espacio Verde de Interés Provincial" aquellas áreas urbanas o periurbanas que constituyen espacios abiertos, forestados o no, con fines ambientales, educativos, recreativos, urbanísticos y/o eco-turísticos.

Finalmente, vale destacar que la Ley N° 13.577 modificó la autoridad de aplicación de este régimen, designándose en reemplazo del Ministerio de Asuntos Agrarios y Pesca al Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible, quien en la actualidad ejerce sus funciones en las áreas protegidas provinciales.

4.5.2.3. Ley Número 14.888

La presente ley establece las normas complementarias para la conservación y el manejo sostenible de los bosques nativos de la Provincia de Buenos Aires y aprueba el Ordenamiento Territorial de los mismos, bajo los términos de la Ley Nacional N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos.

Esta ley regirá en todo el territorio de la Provincia de Buenos Aires, sus disposiciones son de orden público ambiental y se utilizarán para la interpretación y aplicación de la legislación y



reglamentación general y específica sobre protección ambiental, enriquecimiento, restauración, conservación y manejo sostenible de los bosques nativos y de los servicios ambientales que éstos brindan a la sociedad.

De acuerdo a lo que dispone el artículo 3, la ley tiene como objetivos:

- a) Promover la conservación y el manejo sostenible de los bosques nativos mediante el Ordenamiento Territorial de los mismos y la regulación de la expansión de la frontera agropecuaria, minera y urbana, así como de cualquier otro cambio de uso de suelo.
- b) Hacer prevalecer los principios precautorio y preventivo, manteniendo los bosques nativos cuyos beneficios ambientales o los daños ambientales que su ausencia generase, aún no puedan demostrarse con las técnicas disponibles en la actualidad.
- c) Implementar las medidas necesarias para evitar la disminución de la superficie ocupada por los bosques nativos.
- d) Diseñar y ejecutar mecanismos que tiendan a promover el aumento de la superficie y calidad de los bosques nativos y mantener en el tiempo los servicios ambientales que le brindan a la sociedad.
- e) Procurar el mantenimiento de la biodiversidad, de los procesos ecológicos y de los procesos culturales en los bosques nativos como fuente de arraigo e identidad para sus habitantes y/o para la sociedad en general.
- f) Promover la conservación de los bosques nativos, su recuperación, enriquecimiento, mejoramiento y manejo sustentable a través de los Planes de Conservación y Planes de Manejo Sostenible.
- g) Establecer los criterios necesarios para la distribución del Fondo Provincial de Bosques Nativos.
- h) Impulsar las actividades de extensión, investigación y docencia para la conservación, recuperación, enriquecimiento, restauración, protección, aprovechamiento sustentable y manejo sostenible. En especial, concretarse la existencia en materia forestal en los Institutos Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) del Sudoeste de la Provincia y en las zonas que han tenido desarrollo forestal y han perdido toda presencia en esta materia.

A su turno el artículo 5 determina que se consideran bosques nativos a los ecosistemas forestales naturales compuestos por especies arbóreas y/o arbustivas nativas, con diversas especies de flora y fauna asociadas, en conjunto con el medio que las rodea suelo, subsuelo, atmósfera, clima, recursos hídricos, conformando una trama interdependiente con características propias y múltiples funciones, que en su estado natural le otorgan al sistema una condición de equilibrio dinámico y que brinda diversos servicios ambientales a la sociedad, además de los diversos recursos naturales con posibilidad de utilización económica.

Se encuentran comprendidos en la definición tanto los bosques nativos de origen primario, sin la intervención del hombre, como aquéllos de origen secundario, formados luego de un desmonte, y aquéllos resultantes de una recomposición o restauración voluntaria.



En relación a las categorías de bosques que dispone la ley, el artículo 7 dispone:

“De conformidad con los criterios de sustentabilidad previstos en la Ley Nacional N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de Bosques Nativos, que integran la presente como Anexo 3, se establecen las siguientes categorías de conservación de los bosques nativos:

Categoría I (rojo): Áreas de muy alto valor de conservación que no deben transformarse. Incluirá áreas que, por su función de protección sobre el ambiente y los recursos naturales, por sus ubicaciones relativas a reservas, su valor de conectividad, la presencia de valores biológicos sobresalientes y/o la protección de cuencas que ejercen, ameritan su persistencia como bosque a perpetuidad, aunque estos sectores puedan ser hábitat de comunidades indígenas y ser objeto de investigación científica.

Categoría II (amarillo): Áreas de mediano valor de conservación, que pueden estar degradadas pero que, a juicio de la Autoridad de Aplicación, con la implementación de actividades de restauración pueden tener un valor alto de conservación. Podrán ser sometidas a los siguientes usos: aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica.

Categoría III (verde): Áreas de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad, aunque dentro de los criterios de la presente ley.”

Las actividades que pueden llevarse a cabo en cada categoría están definidas en el artículo 11:

Dentro de cada categoría podrán realizarse las siguientes actividades:

a) Categoría I: Dado su valor de conservación, estas áreas no podrán estar sujetas a aprovechamiento forestal. Podrán realizarse en ellas actividades de protección, mantenimiento, recolección y aquellas actividades que no alteren los atributos intrínsecos del bosque nativo, incluyendo turismo de bajo impacto, investigación, extensión, divulgación y educación ambiental. También podrán ser objeto de programas de restauración ecológica ante alteraciones y/o disturbios antrópicos o naturales.

Las actividades deberán ejecutarse de conformidad con un Plan de Conservación aprobado por la Autoridad de Aplicación.

b) Categoría II: Quedan permitidas aquellas actividades previstas en la Categoría I, que deberán ejecutarse mediante un Plan de Conservación, así como el aprovechamiento forestal sostenible, silvopastoril y turístico, que deberá ejecutarse de acuerdo con un Plan de Manejo Sostenible aprobado por la Autoridad de Aplicación.

c) Categoría III: Se podrán desarrollar todas aquellas actividades permitidas en las Categorías I y II, mediante Planes de Conservación y de Manejo Sostenible, según el caso.

En esta categoría se permiten también actividades de desmonte parcial o total, las que deberán ser ejecutadas de conformidad con un Plan de Cambio de Uso de Suelo aprobado por la Autoridad de Aplicación y de acuerdo con lo establecido en la presente ley.



Finalmente, el artículo 14 determina que el otorgamiento de las autorizaciones de desmonte previstas en el Plan de Cambio de Uso del Suelo o de cualquier otra actividad que se considere una amenaza contra los ecosistemas de bosque nativo, la Autoridad de Aplicación deberá someter el pedido de autorización al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental conforme los lineamientos previstos en la presente norma, los que serán de carácter obligatorio.

4.5.2.4. Decreto Provincial Número 2.314/11

Mediante este Decreto se establece la reglamentación de la Ley Provincial n° 12.704 que regula los Paisajes Protegidos de Interés Provincial.

Asimismo se designa al Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible, como Autoridad de Aplicación de la Ley 12.704.

En el Anexo único que contiene la Ley se establecen algunas cuestiones de relevancia para el Proyecto a saber:

Artículo 1º. Las condiciones para el acceso y circulación de público en las áreas declaradas “Paisaje Protegido de Interés Provincial” o “Espacio Verde de Interés Provincial” serán establecidas en el respectivo Plan de Manejo Ambiental, teniendo en cuenta las características particulares e infraestructura del área.

Artículo 2º. Para la declaración de “Paisaje Protegido de Interés Provincial”, la autoridad de aplicación priorizará aquellas áreas que posean:

- a) Interés o rasgos paisajísticos relevantes para la comunidad.
- b) Presencia de biodiversidad característica de la zona.
- c) Beneficios ambientales generados, entre los que pueden destacarse el funcionamiento como “áreas buffer” o complementarias a reservas naturales y corredores biológicos, conservación de flora y fauna.
- d) Consenso en la comunidad para la implementación de mecanismos de conservación, cuya existencia podrá determinarse a través de la convocatoria a audiencia pública o cualquier otro procedimiento eficaz al efecto.

Artículo 7º. Toda obra o actividad susceptible de producir impactos negativos, a desarrollar en los ambientes declarados “Paisaje Protegido de Interés Provincial” o “Espacio Verde de Interés Provincial”, deberá estar precedida por un Estudio de Impacto Ambiental, que será evaluado inicialmente por el o los Municipios involucrados y posteriormente girado al Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible de la Provincia de Buenos Aires para el dictado de la Declaración de Impacto Ambiental, resultando de aplicación al respecto las previsiones de la Ley Provincial N° 11.723.

El mencionado Estudio de Impacto Ambiental deberá contener, como mínimo, la siguiente información:

- a) Descripción del proyecto:



1. ubicación y superficie del área afectada;
2. infraestructura existente y a construir;
3. actividades a desarrollar durante la preparación del sitio, operación y finalización;
4. cronograma y etapas de ejecución.

b) Descripción general del ambiente:

1. caracterización del ambiente físico y biológico;
2. caracterización de aspectos principalmente vinculados o afectados por el proyecto;
3. descripción del estado de conservación del área y de los principales problemas detectados;
4. población residente en el área.

c) Descripción de las acciones principales posibles de generar algún impacto ambiental.

d) Cuando se prevean acciones que generen efectos ambientales negativos, deberán también proponerse las alternativas tendientes a evitar o minimizar tales impactos

4.5.2.5. Resolución OPDS Número 388/10

Mediante esta Resolución se aprueba el “Programa Provincial de Forestación – Mitigación al Cambio Climático”.

Entre los objetivos específicos del Programa podemos destacar:

Promover la recuperación del paisaje natural de la provincia, a través de la implantación de ejemplares de la flora nativa.

- Generar e implementar herramientas de manejo sustentable de las forestaciones, promoviendo su desarrollo bajo criterios ambientales y sociales sostenibles.
- Promover el desarrollo de la actividad forestal con especies nativas en la provincia de Buenos Aires, en articulación con otros organismos con incumbencia en esta temática.
- Desarrollar una estrategia de concientización y educación ambiental a nivel regional, con el fin de valorizar el patrimonio cultural y natural en articulación con los organismos con incumbencia en el tema.
- Generar puestos de trabajo a nivel local.
- Promover la generación de corredores biológicos.
- Articular con los municipios de la Provincia de Buenos Aires, en la forestación de áreas y destinos prioritarios para cada distrito.
- Promover la conservación de la variabilidad genética de las especies de la flora nativa de la provincia de Buenos Aires, a través del fortalecimiento de los viveros que producen y/o comercializan especies nativas y de los bancos de germoplasma existentes



- Promover la creación de nuevos viveros en áreas naturales protegidas, escuelas rurales y municipios, así como bancos de germoplasma de especies nativas, haciendo hincapié en la conservación y reproducción de especies en peligro de extinción y/o retroceso numérico
- Promover la utilización de las plantas obtenidas en los viveros y en los bancos de germoplasma en la restauración de ambientes naturales y en la forestación de márgenes de ríos y arroyos

4.5.2.6. Decreto Número 4.477/56

Mediante este Decreto se reglamenta la Ley Provincial 5.786 declarando de interés público la protección, conservación, repoblación, propagación y explotación de las especies de la fauna silvestre que, temporal o permanentemente, habitan la Provincia de Buenos Aires y demás lugares sometidos a su jurisdicción. El ejercicio de los derechos sobre los animales silvestres que pueblan la propiedad privada o pública, sus despojos o productos, quedan sometidos a las restricciones y limitaciones establecidas en la Ley 5.786 y su reglamento.

4.5.2.7. Ley 12.250

Mediante esta Ley se declara monumento natural al Cauquén Colorado (*Chloephagarudibiceps*) en todo el ámbito de la Provincia de Buenos Aires y en los términos y con los alcances establecidos en la Ley 10.907

4.5.2.8. Ley Número 12.101

Mediante esta Ley se declara Reserva Natural Provincial de Usos Múltiples "Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde" a las islas, bancos y aguas comprendidas entre los siguientes límites: al norte y noroeste el Canal Principal hasta el paralelo 30° 50' S, continuando el mismo hacia el oeste hasta la línea de costa; al oeste la línea de costa hasta el paralelo 39° 13' S, al sur desde el paralelo citado por el veril sur de la Bahía Verde hasta los 39° 50' S y 62° 00' W frente a Punta Laberinto y por este paralelo hasta los 61° 50' W y al este el Mar Argentino.

Se dispone además que serán de aplicación a la presente las normas previstas en la Ley 10.907.

4.5.2.9. Ley Número 10.419

Mediante esta Ley se crea la Comisión Provincial del Patrimonio Cultural de la Provincia de Buenos Aires, dependiente del Instituto Cultural de la Provincia de Buenos Aires.

La Comisión Provincial del Patrimonio Cultural de la Provincia de Buenos Aires llevará a cabo la planificación, la ejecución y el control de esa ejecución, de las políticas culturales de conservación y preservación de los muebles e inmuebles, sean estos últimos sitios, lugares o inmuebles propiamente dichos, públicos provinciales o municipales o privados declarados provisoria o definitivamente como patrimonio cultural.



De acuerdo a lo que dispone el artículo 5 de la Ley, la declaración como bien del Patrimonio Cultural podrá ser provisoria o definitiva. Toda declaración de afectación definitiva deberá ser realizada mediante ley sancionada por la Legislatura Provincial.

La declaración provisoria o definitiva implicará:

- a) Si se trata de bienes del dominio público provincial o municipal, la obligación por parte de sus titulares de respetar las normas que, con relación a su conservación y preservación, dicte la Comisión Provincial del Patrimonio Cultural
- b) Si se trata de bienes de dominio privado, su utilidad pública y sujeción a expropiación en la medida en que sus propietarios no acepten las condiciones de conservación y preservación que les serán propuestas por la Comisión Provincial del Patrimonio Cultural. Esta restricción será inscripta en los Registros Públicos que determine la Reglamentación.

Las personas físicas o ideales que infrinjan la presente Ley mediante ocultamiento, destrucción, modificación, intervención, transferencias ilegales o exportación de bienes culturales, serán penadas con multa regulable entre diez (10) y cincuenta (50) sueldos mínimos de la Administración Pública, siempre que el hecho no se halle contemplado en los artículos 163° inciso 7) y 184° inciso 1) del Código Penal de la República Argentina. La aplicación y ejecución de las multas estará a cargo de la Dirección General de Escuelas y Cultura.

Finalmente, el artículo 16 determina que todo permiso de obra o proyecto que afecte bienes públicos provinciales o municipales o privados, declarados provisoria o definitivamente como patrimonio cultural y que sean intervenidos en todo o en parte, deberán respetar los valores por los cuales se hallan protegidos, sin que tales proyectos puedan afectar su aspecto exterior y/o interior.

4.5.2.10. Ley Número 10.907

Mediante esta Ley se determina la forma de creación y funcionamiento de las Áreas Naturales Protegidas de la Provincia de Buenos Aires.

De acuerdo al artículo 1, serán declaradas reservas naturales aquellas áreas de la superficie y/o del subsuelo terrestre y/o cuerpos de agua existentes en la Provincia que, por razones de interés general, especialmente de orden científico, económico, estético o educativo deban sustraerse de la libre intervención humana a fin de asegurar la existencia a perpetuidad de uno o más elementos naturales o la naturaleza en su conjunto, por lo cual se declara de interés público su protección y conservación.

Podrán ser declaradas reservas naturales, aquellas áreas que reúnan, por lo menos, una de las características que se enumeran a continuación:

1.

- a) Ser representativas de una Provincia o Distrito fito y/o zoográfico o geológico.
- b) Ser representativa de uno o varios ecosistemas donde los hábitats sean de especial interés científico o encierre un paisaje natural de gran belleza o posean una gran riqueza de flora y fauna autóctona.



- c) Alberguen especies migratorias, endémicas, raras o amenazadas, especialmente cuando constituyan hábitats críticos para su supervivencia.
- d) Provean de lugares para nidificación, refugio, alimentación y cría de especies útiles, especialmente cuando éstas se hallen inmersas en zonas alteradas o de uso humano interno.
- e) Constituyan áreas útiles para la divulgación y educación de la naturaleza o de valor para el desarrollo de actividades recreativas o turísticas asociadas a la naturaleza.
- f) Posean o constituyan sitios arqueológicos y/o paleontológicos de valor cultural o científico.
- g) Presenten sitios de valor histórico asociados con o inmersos en un ambiente natural.

2. QUE REÚNAN OTRAS CARACTERÍSTICAS TALES QUE SEAN ÚTILES AL CUMPLIMIENTO DE LOS SIGUIENTES OBJETIVOS:

- a) Realización de estudios científicos de los ambientes naturales y sus recursos.
- b) Realización de investigaciones científicas y técnicas, y experimentación de medidas de manejo de comunidades o poblaciones naturales no perturbadas, o bajo regímenes de uso y aprovechamiento estrictamente controladas.
- c) Protección del suelo en zonas susceptibles de degradación y regulación del régimen hídrico en áreas críticas de cuencas hidrológicas.
- d) Conservar, en el estado más natural posible, ambientes o muestras de sistemas ecológicos y disponer permanentemente patrones de referencia respecto a ambientes modificados por el hombre.
- e) Contribuir al mantenimiento de la diversidad biológica, asegurar la existencia de reservorios genéticos, mantenimiento de material vivo con potencial para la obtención de beneficios útiles a la humanidad, en el desarrollo de especies domesticables o cultivables o bien para el mejoramiento genético y cruzamiento con especies domésticas o cultivadas.
- f) Repoblación (o reimplantación) de especies autóctonas raras o amenazadas o localmente escasas.

De acuerdo a lo que dispone el artículo 10 se adopta la siguiente nomenclatura y planteo general de Reservas Naturales:

1. SEGÚN SU ESTADO PATRIMONIAL:

- a) Reservas naturales provinciales:** son aquellas cuyo patrimonio territorial pertenece al Estado Provincial.
- b) Reservas naturales municipales:** son aquellas cuyo patrimonio territorial pertenece a un Municipio.
- c) Reservas naturales privadas:** son aquellas cuyo patrimonio territorial pertenece a entes distintos de los mencionados en los puntos a) y b).



2. SEGÚN SU TIPO:

a) Parques provinciales: son reservas naturales establecidas por su atractivo natural y que tienen el doble propósito de proteger la naturaleza y ofrecer solaz al pueblo y una fuente de educación. Podrán zonificarse en la forma establecida en el artículo 12° de esta Ley.

b) Reservas naturales integrales: son aquellas establecidas para proteger la naturaleza en su conjunto, permitiéndose únicamente exploraciones científicas, donde el acceso está totalmente limitado. Queda prohibida toda acción que pueda cambiar la evolución del medio natural vivo e inanimado, salvo aquellas permitidas por la autoridad de aplicación de acuerdo a las reglamentaciones. En ellas tiene fundamental importancia el mantenimiento de ecosistemas naturales y la restauración o recuperación de ambientes degradados, asegurando su perpetuación en las condiciones más naturales y prístinas posibles.

c) Reservas naturales de objetivos definidos: constituidas con la finalidad de proteger el suelo, flora, fauna, sitios u objetos naturales o culturales en forma aislada o conjunta. La actividad humana puede ser permitida, aunque en forma reglamentada, y compatibilizando las necesidades de conservación de las especies y objetos de interés con las posibilidades de aprovechamiento y uso de los restantes recursos.

c.1) Reservas botánicas: son destinadas a preservar especies vegetales representativas por resultar de valor científico o por su importancia potencial para su aprovechamiento utilitario o impedir la desaparición de especies amenazadas.

c.2) Reservas faunísticas: son aquellas áreas que mantienen una elevada capacidad para la concentración y desarrollo de animales silvestres con diferentes grados de significación e importancia, tienen por propósito la protección y conservación del recurso faunístico, así como las características naturales de los hábitats asociados. Incluyen aquellas áreas que mantienen características naturales adecuadas para la reintroducción de especies amenazadas que antiguamente habitaban el área y que, habiendo por diferentes causas desaparecido, resulta factible su reintroducción y protección en las mismas.

c.3) Reservas geológicas o paleontológicas: están destinadas a salvaguardar yacimientos fosilíferos, sitios mineralógicos, perfiles o cortes estratigráficos naturales y en general, todo vestigio interesante de fenómenos geológicos y paleontológicos actuales y pasados. Las excavaciones y explotaciones industriales o mineras están interdichas, salvo que medie un interés general, y sean expresamente permitidas por parte de la autoridad competente.

c.4) Reservas de protección: (de suelos y/o cuencas hídricas). Destinadas a conservar el suelo, el régimen de las aguas o el mantenimiento de condiciones climáticas. Pueden ser explotadas, pero bajo un régimen especial, pudiendo en cualquier momento, prohibirse su aprovechamiento en forma temporaria o permanente.

c.5) Reservas escénicas: (sitios naturales). Aquellos lugares protegidos en razón de su valor estético con el objeto de prohibir todo lo que pueda alterar su belleza, pudiendo realizarse mejoras tendientes a facilitar su acceso y aumentar su atractivo natural.



c.6) Reservas educativas: áreas naturales o seminaturales cercanas a centros urbanos o de concentración humana en los cuales se desarrollan principalmente tareas tendientes a la divulgación de una educación y concientización de la población respecto de la naturaleza y su conservación.

c.7) Reserva de objetivos mixtos: destinadas a dos o más de los objetivos enunciados, pero que no alcanzan a cubrir un espectro tal que permita su designación como Reserva Natural Integral.

d) Reservas de uso múltiple: reservas orientadas a la investigación y experimentación del uso racional y sostenido del medio y los recursos naturales. Constituyen áreas características del paisaje seleccionadas por su índole representativa más que excepcional en las cuales se proveen lugares para la utilización a largo plazo de zonas naturales de investigación y vigilancia; especialmente cuando ello supere proporcionar una mejor base científica para la conservación. En ellas se dará énfasis a la investigación de la conservación objetiva de los ecosistemas (con todas sus especies componentes), más bien que a la conservación de especies individuales. Podrán incluir ambientes modificados por el hombre para que sirvan de lugares para efectuar estudios comparados de sistemas ecológicos naturales y degradados, así como la aplicación de técnicas de manejo de recuperación de dicho sistema. Estarán zonificadas en la forma establecida en el artículo 13° de esta Ley.

e) Refugios de vida silvestre: zonas, en las cuales, en virtud de la necesidad de conservación de la fauna, en áreas que, por sus características especiales o por contener hábitats críticos para la supervivencia de especies amenazadas requieren de protección; se veda en forma total y permanente la caza, con excepción de:

a. La caza científica y de exhibición zoológica, cuando éstas fueren imposibles de realizar en otra área, o las necesidades de investigación así lo exigieren y fueran expresamente autorizadas.

b. Cuando valderas razones científicas lo aconsejaren y fueran expresamente autorizadas. Queda prohibida, además, la introducción de fauna silvestre o asilvestrada exótica a dicha área.

Finalmente, y a modo de síntesis el artículo 20 dispone:

En el ámbito de las Reservas Naturales con excepción de los Refugios de Vida Silvestre y aquellos casos de Reservas Naturales de Objetivos Definidos que, sin contraponerse al objeto principal de la misma, sean expresamente contemplados en la norma legal de su creación, regirán las siguientes prohibiciones generales:

- a) El uso extractivo de objetos o especies vivas de animales y plantas.
- b) Las alteraciones de elementos y características de especial relevancia.
- c) La explotación agrícola, ganadera, forestal, industrial o minera y cualquier otro tipo de aprovechamiento económico, con excepción de planes específicos de aprovechamiento sustentable en áreas experimentales, autorizadas especialmente y bajo monitoreo continuo por la Autoridad de Aplicación.



- d) La pesca, caza y cualquier otro tipo de acción sobre la fauna, salvo cuando valdieran razones científicas así lo aconsejaren.
- e) La introducción de flora y fauna exótica, entendiéndose por exótica a toda especie animal o vegetal silvestre, asilvestrada o doméstica que no forme naturalmente parte del acervo faunístico o florístico, del área de reserva, aún cuando fueren integrantes naturales de otra región de la provincia, salvo cuando Esta fuera necesaria para el cumplimiento de sus objetivos en reservas naturales, faunísticas o de protección o bajo especiales programas de reintroducción de fauna autóctona localmente amenazada o extinguida.
- f) La presencia de animales de uso doméstico a excepción de los que se considere indispensables para la administración técnica del área y que no afecten ni perjudiquen el desenvolvimiento de las comunidades naturales.
- g) La presencia humana que represente alguna perturbación o alteración de sus ambientes y la residencia o radicación de personas con excepción de las necesarias para la administración técnica y funcionamiento del área natural e investigación científica que en ella se realice.
- h) La enajenación de tierras declaradas reservas provinciales.
- i) El arrendamiento o concesión de tierras, excepción de las declaradas zonas experimentales en reservas de uso múltiple, de acuerdo a las condiciones que se establezcan en la reglamentación.
- j) La construcción de cualquier tipo de obra, instalaciones, edificios, viviendas, a excepción de las necesarias para su funcionamiento como áreas naturales de conservación.
- k) La recolección de material para estudios científicos y de exhibición zoológicos, salvo cuando fuere imposible realizar en otra área, o cuando las necesidades de investigación así lo exigieren y fuere expresamente autorizada.
- l) Cualquier otra acción que pudiere modificar el paisaje natural o el equilibrio biológico, a criterio de la Autoridad de Aplicación.

4.6. Residuos Peligrosos y Sólidos Urbanos

4.6.1. Normativa Nacional

4.6.1.1. Ley Número 25.612 de Presupuestos Mínimos en materia de Residuos Industriales y de Actividades de Servicios

La Ley 25.612, más allá de su carácter de norma de presupuestos mínimos, ha introducido una nueva lógica en la regulación de los residuos peligrosos o especiales.

En efecto, donde la Ley 24.051 clasificaba a los residuos en función de su peligrosidad, siguiendo en cierto sentido el esquema adoptado por el Convenio de Basilea, la Ley 25.612, determina la sujeción del residuo a un contralor especial en función de su origen como residuo proveniente de la actividad industrial o de las actividades de servicios.



La aplicación de estas leyes está supeditada al carácter interjurisdiccional del transporte de los residuos peligrosos generados.

Enumeramos a continuación los lineamientos del régimen que esta ley establece:

- Definición de residuo industrial;
- Prohibición de importar todo tipo de residuos, incluyendo los no peligrosos, salvo aquellos que serían incluidos en una “Lista Positiva”;
- Obligaciones exigibles a los generadores, operadores y transportistas de residuos;
- Exige, para toda planta de almacenamiento, tratamiento o disposición final de residuos, la presentación ante la autoridad provincial competente de un estudio de impacto ambiental previo a su habilitación.

Esta ley categoriza los residuos según:

- Su origen: industrial o actividades de servicios;
- Su nivel de riesgo: riesgo bajo, medio y alto;

Sin embargo, según se mencionó más arriba, corresponde resaltar que:

- En la práctica esta ley no tiene aplicación efectiva dado que no ha sido reglamentada y el régimen establecido difiere y se superpone con el de la Ley de Residuos Peligrosos No 24.051;
- La gestión de residuos peligrosos en todo el país está estructurada según el régimen de la Ley 24.051, razón entre las cuales esta ley encuentra resistencia en su aplicación.

4.6.1.2. Ley Número 24.051 de Residuos Peligrosos

La presente Ley establece el régimen legal aplicable en materia de generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos. Quedan excluidos de los alcances de esta Ley los residuos domiciliarios, los radioactivos y los derivados de las operaciones normales de los buques (se rigen por leyes especiales y convenios internacionales en la materia).

La Ley Número 24.051 determina en su artículo 2:

“Será considerado peligroso, a los efectos de esta ley, todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general. En particular serán considerados peligrosos los residuos indicados en el Anexo I o que posean alguna de las características enumeradas en el Anexo II de esta ley. Las disposiciones de la presente serán también de aplicación a aquellos residuos peligrosos que pudieren constituirse en insumos para otros procesos industriales. Quedan excluidos de los alcances de esta ley los residuos domiciliarios, los radiactivos y los derivados de las operaciones normales de los buques, los que se regirán por leyes especiales y convenios internacionales vigentes en la materia.”



A esta definición, debemos completarla con lo dispuesto por el Anexo I apartado a.27 del Decreto Reglamentario de la Ley Número 24.051, en el que se define Residuo Peligroso como: “todo material que resulte objeto de desecho o abandono y pueda perjudicar en forma directa o indirecta, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general; y cualquiera de los indicados expresamente en el Anexo I de la Ley Número 24.051 o que posea alguna de las características enumeradas en el Anexo II de la misma Ley.”

Asimismo, prohíbe la importación, introducción y transporte de todo tipo de residuos provenientes de otros países al territorio nacional y sus espacios aéreo y marítimo. Conforme a lo establecido en el artículo 3 del Decreto Número 831/93, reglamentación de la Ley Número 24.051, quedan comprendidos en esta prohibición, aquellos productos procedentes de reciclados o recuperación material de residuos que no sean acompañados de un certificado de inocuidad sanitaria y/o ambiental, según el caso, expedido previo al embarque por la autoridad competente del país de origen, y ratificado por la Autoridad de Aplicación, previo al desembarco.

Establece la obligación de los generadores, operadores y transportistas de residuos peligrosos de inscribirse en el Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos. Asimismo, deben tramitar el Certificado Ambiental, instrumento que deberá ser renovado anualmente y que acredita la forma de manipulación, transporte, tratamiento o disposición final que los inscriptos aplicarán a los residuos peligrosos.

Asimismo, y en esta parte es dable destacar lo regulado por la primera parte del artículo 14 del Decreto Reglamentario Número 831, en cuanto establece: “Toda persona física o jurídica que genere residuos, como resultado de sus actos o de cualquier proceso, operación o actividad, está obligada a verificar si los mismos están calificados como peligrosos en los términos del artículo 2° de la Ley 24.051, de acuerdo al procedimiento que establezca la Autoridad de Aplicación. Si la Autoridad de Aplicación detectare falseamiento u ocultamiento de información por parte de personas físicas o jurídicas en materia de cumplimiento del artículo 14 de la ley 24.051 y de la presente reglamentación, obrará conforme al artículo 9° de la citada ley, sin perjuicio de la aplicación de lo que establecen los artículos 49, 50, 51, 55, 56 y/o 57, según corresponda.”

En el Capítulo VIII, la Ley establece las infracciones y sanciones.

Así en su artículo 49 dispone que, “toda infracción a las disposiciones de esta Ley, su reglamentación y normas complementarias que en su consecuencia se dicten, será reprimida por la Autoridad de Aplicación con las siguientes sanciones, que podrán ser acumulativas:

- Apercibimiento;
- Multa de Cincuenta Millones de Australes (50.000.000) Convertibles —Ley 23.928— hasta cien (100) veces ese valor;
- Suspensión de la inscripción en el Registro de treinta (30) días hasta un (1) año;
- Cancelación de la inscripción en el Registro.

Estas sanciones se aplicarán con prescindencia de la responsabilidad civil o penal que pudiere imputarse al infractor.



La suspensión o cancelación de la inscripción en el Registro, implicará el cese de las actividades y la clausura del establecimiento o local”.

Finalmente, en el Capítulo IX posee establecido el régimen penal, siendo el mismo:

- Será reprimido con las mismas penas establecidas en el artículo 200 del Código Penal, el que, utilizando los residuos a que se refiere la presente Ley, envenenare, adulterare o contaminare de un modo peligroso para la salud, el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general. Si el hecho fuere seguido de la muerte de alguna persona, la pena será de diez (10) a veinticinco (25) años de reclusión o prisión (artículo 55);
- Cuando alguno de los hechos previstos en el artículo anterior (artículo 55) fuere cometido por imprudencia o negligencia o por impericia en el propio arte o profesión o por inobservancia de los reglamentos u ordenanzas, se impondrá prisión de un (1) mes a dos (2) años. Si resultare enfermedad o muerte de alguna persona, la pena será de seis (6) meses a tres (3) años (artículo 56);
- Cuando alguno de los hechos previstos en los dos artículos anteriores (artículos 55 y 56) se hubiesen producido por decisión de una persona jurídica, la pena se aplicará a los directores, gerentes, síndicos, miembros del consejo de vigilancia, administradores, mandatarios o, representantes de la misma que hubiesen intervenido en el hecho punible, sin perjuicio de las demás responsabilidades penales que pudiesen existir (artículo 57).

4.6.2. Normativa Provincial

4.6.2.1. Ley Número 11.347 Residuos Patogénicos

Mediante esta Ley se regula el tratamiento, manipuleo, transporte y disposición final de residuos patogénicos.

A los efectos de la presente Ley, deberá entenderse por:

- Residuos patogénicos: Todos aquéllos desechos ó elementos materiales en estado sólido, semisólido, líquido ó gaseoso, que presentan características de toxicidad y/o actividad biológica que puedan afectar directa ó indirectamente a los seres vivos, y causar contaminación del suelo, del agua ó la atmósfera; que sean generados con motivo de la atención de pacientes (diagnóstico, tratamiento, inmunización ó provisión de servicios a seres humanos ó animales), así como también en la investigación y/o producción comercial de elementos biológicos.
- Generadores: Persona física ó jurídica, pública ó privada que produce tales residuos como consecuencia de su actividad.

A través de la Ley 14.333 se han incorporado algunas pautas que se observan en los artículos siguientes de la Ley:

Artículo 6° bis: Los transportistas de residuos patogénicos que se inscriban en el Registro respectivo, conforme con las pautas que establezca la reglamentación de la presente, abonarán por única vez una tasa por dicha inscripción.



Asimismo, deberán abonar una tasa por la autorización de cada vehículo afectado al transporte de residuos patogénicos. Los valores de las tasas que por este artículo se crean serán fijados por la Ley Impositiva.

Artículo 6° ter: Las unidades y centros de tratamiento y disposición final de residuos patogénicos que se inscriban en el registro respectivo, conforme con las pautas que establezca la reglamentación de la presente, abonarán por única vez una tasa fija en concepto de inscripción cuyo valor será fijado por la Ley Impositiva.

Artículo 6° quáter: Los centros de despacho de residuos patogénicos abonarán una tasa en concepto de autorización ambiental, denegatoria y renovación cuyo valor será fijado por la Ley Impositiva.

Artículo 6° quinquies: Las unidades de tratamiento de residuos patogénicos abonarán una tasa en concepto de autorización ambiental, denegatoria y renovación cuyo valor será fijado por la Ley Impositiva.

Artículo 6° sexies: Los centros de tratamiento y disposición final de residuos patogénicos abonarán una tasa en concepto de autorización ambiental, denegatoria y renovación cuyo valor será fijado por la Ley Impositiva.

4.6.2.2. Ley Número 11.720 de Residuos especiales y Decreto Reglamentario Número 806/07

La Provincia de Buenos Aires sancionó en el año 1995, la Ley No 11.720 que regula la generación, manipulación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de residuos especiales en el territorio provincial. A diferencia de la Ley Nacional 24.051 de Residuos Peligrosos, la ley provincial ha optado por denominar "especiales" (y no "peligrosos") a los residuos sujetos a su normativa.

Según el artículo 3, quedan comprendidos en los términos de esta ley, aquellos residuos

“que pertenezcan a cualquiera de las categorías enumeradas en el anexo I, a menos que no tenga ninguna de las características descritas en el anexo II, y todo aquel residuo que posea sustancias o materias que figuran en el anexo I en cantidades, concentraciones a determinar por la autoridad de aplicación, o de naturaleza tal que directa o indirectamente representen un riesgo para la salud o el medio ambiente en general.

Por su parte, el Decreto No 806/97 reglamentario de la Ley No 11.720 amplía los residuos que se encuentran alcanzados por este régimen. A tales efectos, considera como especiales a “los residuos alcanzados por el anexo I de la ley 11.720 y que posean algunas de las características peligrosas del anexo II de la misma” y “los residuos provenientes de corrientes de desechos fijadas por el anexo I de la Ley N° 11.720 cuando posean alguno de los constituyentes especiales detallados en el anexo I del presente decreto”.

En cambio, no se encuentran alcanzados por este régimen; los residuos que se usen como insumos reales y/o se constituyan en productos utilizados en otros procesos; los residuos patogénicos



cos, domiciliarios, y radioactivos; y los residuos derivados de las operaciones normales de los buques, con excepción de aquellos que para su tratamiento o disposición final sean trasladados a instalaciones fijas en tierras.

En relación con este último punto, el Decreto No 806/07 reza que “con respecto a los residuos especiales o barros contaminados provenientes del dragado de cursos y cuerpos receptores de agua y disposición final de sedimentos provenientes de dicha actividad, quien lo realice deberá solicitar autorización a la autoridad de aplicación de la presente, indicando las características físicas, químicas y biológicas del material a retirar, la metodología de extracción, las tecnologías de acondicionamiento y disposición final, de tal forma que la autoridad de aplicación pueda controlar el movimiento, destino y disposición final bajo estrictas medidas de seguridad en resguardo de la salud de la población y el medio ambiente en general” (art. 3)

Por otro lado, la norma establece las responsabilidades a cargo de los generadores, transportistas y operadores de residuos peligrosos. En lo que aquí interesa, se mencionarán las obligaciones de los generadores, entendiéndose por tal “a toda persona física o jurídica, pública o privada que, como resultado de cualquier proceso, operación o actividad, produzca residuos calificados como especiales en los términos de la presente ley” (art. 23, Ley No 11.720)

Las obligaciones de los generadores de los residuos especiales son las siguientes:

- Inscribirse en el Registro Provincial de Generadores y/o Operadores de Residuos Especiales, a los fines de obtener el Certificado de Habilitación Especial (CHE). La inscripción al Registro se renueva en forma bianual.
- Abonar anualmente la tasa especial correspondiente.
- Llevar un Registro de Operaciones de acuerdo a lo prescripto en el Anexo IV del Decreto.
- Contratar operadores y transportistas habilitados (inscritos en los registros correspondientes)
- Poseer los manifiestos de transporte, y los certificados de tratamiento y disposición final.

4.6.2.3. Ley Número 13.592

La presente Ley fija los procedimientos de gestión de los residuos sólidos urbanos.

La mencionada norma es una suerte de norma de presupuestos mínimos provincial, si permite la expresión, en donde se regula la gestión integral de los residuos sólidos urbanos. La norma no contiene obligaciones concretas para los particulares, más allá de la prohibición de disponer los RSU en vertederos a cielo abierto.

A tales efectos, se deberá incorporar los residuos generados al régimen de recolección adoptado por el Municipio.



4.6.2.4. Ley Número 14.343 Pasivos Ambientales

Creemos de importancia mencionar la Ley Provincial N° 14.343 que reglamenta de manera minuciosa todo lo atinente a la problemática de los Pasivos Ambientales. -

La mencionada norma establece en su artículo 1: “...La presente Ley tiene por objeto regular la identificación de los pasivos ambientales, y la obligación de recomponer sitios contaminados o áreas con riesgo para la salud de la población, con el propósito de mitigar los impactos negativos en el ambiente...”

Determinándose en su artículo 5 que: “...Están obligados a recomponer los pasivos ambientales y/o sitios contaminados, los sujetos titulares de la actividad generadora del daño y/o los propietarios de los inmuebles, en el caso de que no se pueda ubicar al titular de la actividad. El pasivo generado puede encontrarse indistintamente en el propio establecimiento o en terrenos adyacentes a él, públicos o privados...”

4.6.2.5. Decreto Número 403/97

Mediante este Decreto se reglamenta la Ley 11.347 de Residuos Patogénicos.

En su parte central se dispone la clasificación de Residuos en el sentido siguiente:

- **Residuos patogénicos Tipo B:** Son aquellos desechos o elementos materiales en estado sólido, semisólido, líquido o gaseoso, que presenta características de toxicidad y/o actividad biológica, que puedan afectar biológicamente en forma directa o indirecta a los seres vivos y/o causar contaminación del suelo, agua o atmósfera. Serán considerados en particular residuos de este tipo, los que se incluyen a título enunciativo a continuación: vendas usadas, residuos orgánicos de parto y quirófano, necropsias, morgue, cuerpos y restos de animales de experimentación y sus excrementos, restos alimenticios de enfermos infectocontagiosos, piezas anatómicas, residuos farmacéuticos, materiales descartables con y sin contaminación sanguínea, anatomía patológica, material de vidrio y descartable de laboratorio de análisis, hemoterapia, farmacia, etc.
- **Residuos patogénicos Tipo C:** Son los Residuos Radioactivos de métodos diagnósticos, terapéuticos o de investigación, que puedan generarse en servicios de radioterapia, medicina por imágenes, ensayos biológicos, u otros. Los residuos de este tipo requieren, en función de la legislación nacional vigente y por sus propiedades físico-químicas, de un manejo especial.

Los establecimientos asistenciales podrán desechar drogas, fármacos, medicamentos y sus envases como residuos señalados en TIPO B. Cuando la escala de producción de este tipo de desechos responda a niveles industriales, éstos serán considerados Residuos Especiales, encuadrándose el establecimiento generador en los alcances y previsiones de la respectiva reglamentación.

Por su lado el artículo 10 de esta reglamentación establece que los establecimientos públicos y privados; y las personas físicas y jurídicas generadoras de residuos patogénicos deberán inscribirse en el Registro Provincial de Generadores de la Dirección Provincial de Coordinación y Fiscalización Sanitaria, en un plazo máximo de 60 días, acompañando una declaración jurada, con las características de los residuos generados y su forma de tratamiento entre otras disposiciones



4.6.2.6. Decreto Número 1.215/10

Mediante este Decreto se aprueba la reglamentación de la ley 13.592, que reglamenta los lineamientos mínimos para el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y el programa básico preliminar.

4.6.2.7. Decreto Número 650/11

Este Decreto modifica sustancialmente la Ley n° 11.720 creando nuevas categorías de generadores entre otras novedades.

Entre algunos de los artículos más relevantes podemos mencionar el 7, que dispone:

“El Registro Provincial de Generadores y Operadores a que hace referencia la Ley N° 11.720 deberá ser de carácter público en cuanto a la información de identidad, ubicación y actividad de los inscriptos.

Los operadores y transportistas de residuos especiales instalados fuera del ámbito de la Provincia de Buenos Aires que presten servicios a generadores de la misma deberán solicitar la inscripción en el Registro respectivo. A tal fin, los mismos deberán acreditar el cumplimiento de todos los requisitos exigidos a los operadores y transportistas instalados en jurisdicción de la Provincia de Buenos Aires por la Ley N° 11.720, su reglamentación y normativa complementaria, de acuerdo a lo que la Autoridad de Aplicación establezca.

Cuando los establecimientos fueren infraccionados en sus respectivas jurisdicciones con las penas de clausura, inhabilitación, o cualquiera que implique el cese de las actividades del mismo, la Autoridad de Aplicación podrá darlos de baja de los respectivos Registros.”

Y para finalizar, lo que dispone el artículo 8:

“Para la obtención del Certificado de Habilitación Especial se deberá presentar el formulario de declaración jurada que se especifica en el Anexo II del presente.

Toda modificación al proceso u operaciones que desee realizar un establecimiento, que modifique la situación de los residuos especiales, que no estuviera contemplado en los alcances del Certificado de Habilitación Especial deberá ser declarada antes de haberse producido la misma.

En caso contrario serán de aplicación las sanciones establecidas en la Ley N° 11.720, siguiendo el procedimiento prescripto en el presente decreto.

Para la renovación del Certificado de Habilitación Especial se deberá presentar copia del formulario de declaración jurada con sus anexos presentados en la inscripción o en la última renovación, los cambios producidos en cada punto de dicha declaración y copia del Registro de Operaciones de Residuos especificado en el Anexo IV del presente decreto.

Cuando un generador de residuos necesite demostrar que no se encuentra alcanzado por el artículo 3° de la presente Reglamentación o ante la solicitud de la Autoridad de Aplica-



ción, debe seguir como mínimo la metodología de caracterización de los mismos que se detalla a continuación:

- a) Actividades principales y secundarias del establecimiento.
- b) Listado de materias primas.
- c) Técnica de extracción de muestras y análisis físico-químico puntuales y ponderados para indicar medios, máximos y mínimos de cada constituyente.
- d) Tiempos de muestreos y frecuencias que garanticen la representatividad de la muestra frente a los procesos realizados por el establecimiento en el año.
- e) Técnicas analíticas utilizadas.
- f) Composición del residuo especial por líneas de producción.
- g) Diagrama de procesos y lugares y/o equipos de generación de residuos especiales.
- h) Identificación de los constituyentes especiales. Códigos. Análisis de la actividad y de los residuos especiales conforme lo dispuesto en los Anexos I y II de la Ley N° 11.720 y en el Artículo 3° de la presente Reglamentación. Caracterización físico-química de cada constituyente especial. Masas y concentraciones de constituyentes especiales en los residuos. Relación entre masa generada de cada sustancia especial en los residuos por unidad de producto.

El estudio deberá efectuarse por profesionales competentes en la materia que certifiquen el mismo y se responsabilicen por la veracidad de los datos consignados. El mismo deberá ser presentado ante la Autoridad de Aplicación al tiempo de la inscripción para demostrar que el establecimiento no está alcanzado por la Ley N° 11.720”.

Se definen los Pequeños Generadores (PqG), como aquellos que generan hasta 200 Kg. de residuos especiales por mes de las siguientes categorías: Y08, Y09; o hasta 50 Kg por mes de las categorías Y02, Y03, Y06, Y12, Y13, Y16, Y34, Y35 e Y42. Asimismo, se incluyen en forma complementaria otras categorías o grupos de categorías cuando respondan exclusivamente a determinados residuos descriptos según el siguiente detalle:

pilas, pilas botón o baterías (Y26, Y29, Y31, Y34 o Y35); artefactos de iluminación: tubos fluorescentes, lámparas de bajo consumo (Y29); acumuladores eléctricos plomo/ácido (Y31, Y34); y pastillas de freno (Y36). La Autoridad de Aplicación podrá actualizar estas listas de corrientes de residuos y de residuos específicos y las cantidades límite.

La Autoridad de Aplicación establecerá mecanismos simplificados de inscripción para los Pequeños Generadores.

El Pequeño Generador quedará eximido del empleo de un Transportista habilitado, cuando entregue los residuos especiales generados en un centro de acopio municipal debidamente habilitado en su calidad de Planta de Almacenamiento Transitorio, ubicado en el propio partido donde esté radicado dicho Generador de residuos. (Art. 24)



Se define al Generador Eventual (GE) a aquel Generador que no genera habitualmente residuos especiales por sus procesos o actividades, sino que lo hace ocasionalmente como producto de un incidente o una remediación. La Autoridad de Aplicación establecerá los casos específicos en los que corresponde aplicar esta figura, pudiendo establecer mecanismos simplificados de inscripción.

Formulario de declaración jurada: La Autoridad de Aplicación podrá actualizar el formulario de declaración jurada del Anexo II, el que podrá ser completado a través de Internet mediante los procedimientos que establezca la Autoridad de Aplicación.

“Artículo 58 inc. m. La clausura procederá como medida preventiva cuando se constate la existencia de un daño, o exista la verosimilitud de que la gravedad de la situación causa un peligro de daño inminente, a la salud o al ambiente y no admita demoras en su solución. La aplicación de dicha medida deberá ser realizada por el personal de fiscalización competente que acredite tal condición. Dicha medida podrá ser total o parcial al establecimiento, o a sectores o a equipos que causaren dicho daño o riesgo inminente debiendo el agente o funcionario interviniente elevar las actuaciones ante la Autoridad competente en forma inmediata.

La autoridad de aplicación deberá expedirse sobre la convalidación de la clausura preventiva dentro de los (5) días hábiles, contados a partir de que hubiera sido impuesta.”

4.6.2.8. Resolución OPDS Número 63/96

Mediante esta Resolución se regula y establecen los requisitos para el transporte de residuos especiales y patogénicos dentro del territorio de la Provincia de Buenos Aires.

4.6.2.9. Resolución OPDS Número 592/00

Mediante esta Resolución se establecen los requisitos para el almacenamiento transitorio de Residuos Especiales.

El artículo 1 dispone que todo establecimiento que almacene, en sus propias instalaciones residuos especiales generados por la actividad de dicho establecimiento, deberá cumplir con los requisitos técnicos que se disponen en la mencionada Resolución.

Por su lado el artículo 2 determina que el sector destinado al almacenamiento de los residuos especiales deberá reunir además de las condiciones establecidas en el Anexo VI del Decreto 806/97, las siguientes:

- a) Deberá estar suficientemente separado de líneas municipales o ejes divisorios de predios en razón del riesgo que presenten.
- b) Deberá hallarse separado de otras áreas de usos diferentes, con distancias adecuadas según el riesgo que presenten.
- c) Deberá contar con piso o pavimento impermeable.
- d) Deberá contar con un sistema de recolección y concentración de posibles derrames, que no permita vinculación alguna con desagües pluviales o cloacales.



- e) Deberá contar con todos los sistemas necesarios para la protección contra incendios.
- f) Deberá presentar en forma visible un croquis con la siguiente información: Ubicación de los residuos, identificación del envase que los contiene, tipo de residuos con denominación y capacidad máxima de almacenamiento de cada residuo e identificación de riesgo

Por su lado el artículo 3 determina que el almacenamiento de los residuos especiales deberá reunir además de las condiciones establecidas en el Anexo VI del Decreto 806/97, las siguientes:

- a) Deberá realizarse en áreas cubiertas ó semicubiertas separadas de zonas destinadas a otros usos por cualquier medio físico.
- b) Deberán disponerse agrupados según su tipo y con un ordenamiento que permita su sencilla contabilización, dejando a su vez pasajes de 1 m. de ancho mínimo, para acceder a verificar su estado.
- c) Podrán almacenarse en estibas según el criterio que adopte el profesional responsable que avala el libro de Operaciones mencionado en el artículo 5° de la presente, debiendo tener en cuenta para ello, el tipo y estado de recipiente, su contenido y el riesgo.
- d) Deberán utilizarse recipientes uniformes, numerados, rotulados con su contenido genérico, su constituyente especial, fecha de ingreso al área de depósito, y su identificación en función del riesgo que presenten. Los rótulos empleados deberán ser inalterables por acción del agua, sol, o por el propio producto almacenado.
- e) Deberá preverse el distanciamiento necesario para todo aquél residuo incompatible entre sí, en función de los riesgos ambientales que su mezcla pueda provocar, o disponer de medios de separación efectivos que los eliminen, y se mantendrán a resguardo de la posible acción de terceros.
- f) Deberán utilizarse recipientes adecuados a las sustancias contenidas en ellos, de modo tal que garanticen su integridad y en su caso hermeticidad.

4.6.2.10. Resolución OPDS Número 665/00

Mediante esta resolución se establece el uso obligatorio de los Formularios de Certificado de Tratamiento de Residuos, Certificado de Disposición Final de Residuos Especiales y de Certificado de Operación de Residuos.

La obligación de expedición de los Certificados de Tratamiento de Residuos corresponderá al establecimiento tratador u operador de los mismos.

Se consideran válidos solamente aquellos Certificados de Tratamiento de Residuos que se encuentren convenientemente completados, debiendo concordar la información contenida en el mismo con los datos volcados por el generador en el Manifiesto de Transporte correspondiente, según el caso.

El Certificado de Tratamiento de Residuos será remitido al generador de los mismos, en un plazo de 60(sesenta) días corridos posteriores al tratamiento del residuo. Vencido este plazo, sin



haberse remitido dicho documento al generador el establecimiento tratador incurrirá automáticamente en infracción a las prescripciones de la presente.

4.6.2.11. Resolución OPDS Número 1.408/00

Mediante esta Resolución se crea el formulario E1 para la presentación de la Declaración Jurada de Residuos Especiales para Generadores No Industriales.

El formulario establecido en la presente Resolución será de uso obligatorio para toda persona física o jurídica que, en razón de ser titular o responsable de comercios o establecimientos generadores de residuos especiales no industriales, deban registrarse, inscribirse o efectuar cualquiera de las presentaciones que por tal condición lo exigen ante esta Secretaría La Ley 11.720, su decreto reglamentario y resoluciones complementarias de tal norma

4.6.2.12. Resolución OPDS Número 248/10

Mediante esta Resolución se regula la obligatoriedad de regeneración de los aceites industriales con base mineral o lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiere asignado inicialmente.

4.6.2.13. Resolución OPDS Número 88/10

Por medio de esta Resolución se creó el Programa de Control de Remediación, Pasivos y Riesgo Ambiental con el objetivo de dotar de mayor celeridad, eficiencia y eficacia al procedimiento de control de remediación, pasivos y situaciones de riesgo ambiental.

Que dicho Programa incluye entre sus actividades las de fijar pautas técnicas y administrativas para determinar, categorizar y clasificar los diferentes sitios contaminados y los requisitos para ejecutar adecuadamente sus correspondientes procesos de remediación; evaluar las solicitudes y propuestas técnicas relacionadas con el inicio, seguimiento y finalización de los procesos de remediación ambiental en el marco de las Leyes 11.720 y 11.723; realizar el seguimiento y fiscalización de la gestión, tratamiento, monitoreos y resultados planteados en los procesos de remediación autorizados; y desarrollar, homologar y aplicar criterios y metodologías de riesgo para identificar, sistematizar, calificar, cuantificar, gestionar y remediar sitios degradados por contaminación.

Finalmente corresponde a dicho Programa intervenir y desarrollar metodologías para la determinación de niveles aceptables de calidad y de intervención en los medios agua y suelo; elaborar instrumentos metodológicos y administrativos para el diagnóstico, tratamiento, monitoreo, evaluación y registro de sitios contaminados; aplicar la legislación vigente sobre control de contaminación y entender en la revisión y actualización permanente del marco regulatorio vinculado a dicho control; proponer y actualizar las pautas técnicas y de procedimiento administrativo para la caracterización de sitios potencialmente contaminados y para el seguimiento y autorización de los procesos de remediación; y desarrollar, homologar, seleccionar, proponer y registrar las metodologías técnicas de evaluación de riesgo aptas para la protección de las personas, el ambiente, los recursos y los bienes de interés colectivo.



4.6.2.14. Resolución OPDS Número 85/13

Por medio de esta Resolución se establece el uso obligatorio de los Formularios de Certificado de Tratamiento de Residuos, Certificado de Operación de Residuos y Certificado de Disposición Final de Residuos Especiales.

Se dispone además que los formularios, deberán ser generados en el sitio web de este Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (www.opds.gba.gov.ar o el que en el futuro lo reemplazará) para su validación y posterior presentación ante esta Autoridad Ambiental.

4.6.2.15. Resolución OPDS Número 21/14

La presente Resolución aprueba el modelo de Certificado de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos.

4.6.2.16. Resolución OPDS Número 95/14

Mediante esta Resolución se dispone que el inicio, ejecución y finalización de tareas de remediación en sitios contaminados ubicados en el territorio de la provincia de Buenos Aires se regirá por las pautas establecidas en la presente norma.

Se dispone además que se entenderá por responsable de la contaminación a los sujetos titulares de la actividad generadora de la misma o a los propietarios de los inmuebles en el caso de que no se pueda ubicar al titular de la actividad.

El artículo 4 determina que ante la detección de un indicio que permita presumir que el recurso hídrico y/o el suelo se encuentran afectados con alguna sustancia (agentes físicos o químicos) que altere su condición natural, el responsable de la contaminación deberá caracterizarlo conforme las pautas indicadas en el ANEXO I. La caracterización del sitio tendrá por objeto determinar: a) las sustancias contaminantes, b) la magnitud de la contaminación en términos de concentración de contaminantes, y c) la extensión de suelo y/o del recurso hídrico contaminado. Dicho estudio debe ser ejecutado por una empresa registrada ante el OPDS y/o por un profesional con incumbencia en la temática debidamente inscripto.

Finalmente, en aquellos casos en que exista un sitio contaminado, el responsable de la contaminación deberá presentar un Plan de Remediación.

La presentación deberá efectivizarse dentro del plazo de noventa (90) días corridos contados desde la finalización de la caracterización del sitio. En caso que durante las mencionadas tareas de caracterización se detectara la presencia de Fase Líquida No Acuosa (FLNA), el responsable de la contaminación deberá notificar a esta Autoridad de su existencia dentro de las cuarenta y ocho (48) horas de su detección e implementar, en caso de riesgo inminente, un plan de contención inmediata.



4.7. Seguro Ambiental

4.7.1. Normativa Nacional

4.7.1.1. Ley Número 25.675 artículo 22

La Ley de Presupuestos Mínimos 25.675 en su artículo 22, establece la obligación de contratar un seguro ambiental a toda persona física o jurídica, pública o privada, que realice actividades riesgosas para el ambiente, los ecosistemas y sus elementos constitutivos.

Dicho seguro deberá poseer una cobertura con entidad suficiente para garantizar el financiamiento de la recomposición del daño que en su tipo pudiere producir; asimismo, según el caso y las posibilidades, podrá integrar un fondo de restauración ambiental que posibilite la instrumentación de acciones de reparación.

4.7.1.2. Decreto PE Número 1.638/12

Por medio del presente Decreto se establece que, a fin de dar cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 22 de la Ley Número 25.675, se podrán contratar DOS (2) tipos de seguros: a) Seguro de Caucción por Daño Ambiental de Incidencia Colectiva. b) Seguro de Responsabilidad por Daño Ambiental de Incidencia Colectiva.

Asimismo, que la Superintendencia de Seguros de la Nación será la encargada de elaborar planes de seguros para brindar cobertura a lo establecido en el artículo 22 de la Ley Número 25.675, a partir de los siguientes lineamientos:

- a) Las coberturas tendrán exclusivamente por objeto garantizar el financiamiento de la recomposición del daño ambiental de incidencia colectiva causado en forma accidental, independientemente de que se manifieste en forma súbita o gradual; salvo que la recomposición no sea técnicamente factible, en cuyo caso deberá preverse la indemnización sustitutiva conforme lo establecido por el artículo 28 de la Ley Número 25.675.
- b) A los efectos de la cobertura se considera configurado el daño ambiental de incidencia colectiva cuando éste implique un riesgo inaceptable para la salud humana, o la destrucción de un recurso natural o su deterioro abusivo;
- c) En el Seguro de Caucción por Daño Ambiental de Incidencia Colectiva, la causa que diera origen a la configuración del siniestro deberá ocurrir durante la vigencia de la póliza;
- d) En el Seguro de Responsabilidad por Daño Ambiental de Incidencia Colectiva, solamente se considerarán cubiertos los daños cuya primera manifestación o descubrimiento se produzca durante la vigencia de la póliza, y se notifique fehacientemente al asegurador durante su vigencia o en el período extendido de reclamo que, como mínimo, deberá ser de TRES (3) años a contar desde el final de la vigencia de la póliza;
- e) En ambos tipos de seguros sólo deberán incluirse aquellas cláusulas limitativas del riesgo que, conforme la técnica asegurativa, resulten imprescindibles según la naturaleza del riesgo;



f) En caso de rescisión de los contratos, cualquiera fuere su causa, deberá ser fehacientemente notificada de manera previa por el asegurador a la autoridad ambiental competente con TREINTA (30) días de anticipación;

Asimismo, prohíbe una franquicia mayor al 10% del valor de la suma asegurada.

El Decreto establece los sujetos del Seguro de Caucción y de Responsabilidad por Daño Ambiental, estableciendo en cada caso la vinculación con el Estado Nacional, Provincial, Municipal, Ciudad Autónoma de Buenos Aires y con Organismos Interjurisdiccionales.

También limita el otorgamiento de seguros a personas con las cuales se encuentren vinculadas o sobre las que ejerzan el control; o cuando la persona obligada a la contratación del seguro sea controlante de la aseguradora o perteneciente al mismo grupo económico.

Otro cambio importante es que quedará a cargo de la aseguradora la determinación del Monto Mínimo Asegurable de Entidad Suficiente (MMA) que avale la entidad suficiente de la cobertura requerida por el artículo 22 de la Ley Número 25.675. Asimismo, conforme se establezca, el asegurador deberá realizar un estudio de la Situación Ambiental Inicial (SAI) a fin de relevar el riesgo y detectar daños preexistentes.

El titular de la actividad riesgosa asegurada deberá presentar, con carácter de declaración jurada, ante la autoridad competente, el estudio de la Situación Ambiental Inicial (SAI), que estará integrado por todos los antecedentes, procedimientos y cálculos utilizados para la determinación del riesgo conforme los niveles de complejidad ambiental y el Monto Mínimo Asegurable de Entidad Suficiente (MMA) la póliza de seguro y los demás requisitos que determine la reglamentación.

Además, se establece el procedimiento para comunicar y verificar la manifestación o descubrimiento que pudiere dar lugar a un daño ambiental de incidencia colectiva, como así también para proceder a su recomposición y/o pago de la indemnización sustitutiva.

4.8. Suelos

4.8.1. Normativa Nacional

4.8.1.1. Ley Número 22.428 Conservación de Suelos

La Ley Número 22.428, reglamentada mediante Decreto Número 681/81, regula la conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos, como así también la prevención y control sobre la degradación de las tierras provocada por la acción del hombre. Establece la competencia de la Autoridad de Aplicación Nacional de promover la investigación en los aspectos relacionados con la conservación del suelo, así como difundir las normas conservacionistas que corresponda a toda la población.

En su artículo 1 se declara de interés general la acción privada y pública tendiente a la conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos.



Asimismo, estipula que el Estado Nacional y las provincias que se adhieran al régimen de la presente Ley fomentarán la acción privada destinada a la consecución de los fines mencionados en el artículo 1.

Indica que, a los fines indicados, las respectivas Autoridades de Aplicación podrán declarar Distrito de Conservación de Suelos toda zona donde sea necesario o conveniente emprender programas de conservación o recuperación de suelos y siempre que se cuente con técnicas de comprobada adaptación y eficiencia para la región o regiones similares. Dicha declaración podrá igualmente ser dispuesta a pedido de productores de la zona.

Establece las obligaciones que deberán cumplir las provincias que se adhieran al régimen de la Ley, entre ellas;

- Designar una Autoridad Provincial de Aplicación;
- Completar el relevamiento de los suelos y el conocimiento agro ecológico de su territorio a una escala de estudio que posibilite el cumplimiento de los objetivos de la presente Ley;
- Realizar las obras de infraestructura que sean necesarias para la conservación, el mejoramiento y la recuperación del suelo, coordinando, en su caso, la construcción de las mismas con las autoridades nacionales correspondientes según su naturaleza;

Aportar recursos presupuestarios en la medida de sus posibilidades para condiciones y a los fines referidos la ejecución de las obras y trabajos que resulten necesarios para el manejo conservacionista de las tierras que, por su magnitud o localización no puedan ser efectuados por los particulares o para integrar a los productores parte del costo de los trabajos y obras que hayan realizado de acuerdo con los planes aprobados, en tanto no resulten cubiertos con el subsidio a que se refiere el artículo 9, inciso c) de esta Ley.

Asimismo, faculta a las provincias a velar por la aplicación de normas conservacionistas en el planeamiento y ejecución de obras a realizarse en su jurisdicción, como así también a emplazar a los responsables, a hacer cesar las prácticas o manejos en contravención o contratar a costa del incumplidor la ejecución de los trabajos que corresponda realizar, en caso de incumplimiento de los planes y programas aprobados o en situaciones de emergencia (artículo 6).

En relación a los propietarios, arrendatarios, aparceros, usufructuarios y tenedores a cualquier título de inmuebles rurales que se encuentren comprendidos en las zonas declaradas distritos de conservación, en su artículo 7 estipula que podrán solicitar a la Autoridad de Aplicación la aprobación de la constitución de uno o más consorcios de conservación de conformidad con las reglamentaciones de la presente Ley.

En caso de no ser posible la formación de un consorcio y a título excepcional, un productor del distrito podrá solicitar el reconocimiento de su explotación como área demostrativa o como predio conservacionista, con los mismos beneficios y obligaciones que se establezcan para los consorcios de conservación. También se podrán extender esos beneficios y obligaciones a un productor cuyo predio no se encuentre en un distrito de conservación pero que, a juicio de la respectiva Autoridad de Aplicación, merezca ser considerado como área de experimentación o de recuperación de suelos.



Asimismo, el Decreto Reglamentario Número 681/81 menciona que, a los efectos de la creación de un Distrito de Conservación de Suelos, las Autoridades de Aplicación de la Ley deberán ajustarse a ciertas pautas técnicas mínimas, las que son enumeradas en el artículo 2 del mismo.

Establece que la Autoridad de Aplicación brindará asesoramiento técnico específico en materia conservacionista.

4.8.2. Normativa Provincial

4.8.2.1. Decreto Ley Número 8.912

La principal norma reguladora del Suelo y el Ordenamiento Territorial en la Provincia de Buenos Aires es el Decreto Ley N° 8912/77.

En la mencionada norma y de manera minuciosa se determinan los aspectos a tener en cuenta para la utilización del suelo y sus distintas formas de hacerlo.

A partir de su artículo 2 se dispone que: "...Son objetivos fundamentales del ordenamiento territorial: a) Asegurar la preservación y el mejoramiento del medio ambiente, mediante una adecuada organización de las actividades en el espacio. b) La proscripción de acciones degradantes del ambiente y la corrección de los efectos de las ya producidas. c) La creación de condiciones físico-espaciales que posibiliten satisfacer al menor costo económico y social, los requerimientos y necesidades de la comunidad en materia de vivienda, industria, comercio, recreación, infraestructura, equipamiento, servicios esenciales y calidad del medio ambiente. d) La preservación de las áreas y sitios de interés natural, paisajístico, histórico o turístico, a los fines del uso racional y educativo de los mismos. e) La implantación de los mecanismos legales, administrativos y económico-financieros que doten al gobierno municipal de los medios que posibiliten la eliminación de los excesos especulativos, a fin de asegurar que el proceso de ordenamiento y renovación urbana se lleve a cabo salvaguardando los intereses generales de la comunidad. f) Posibilitar la participación orgánica de la comunidad en el proceso de ordenamiento territorial, como medio de asegurar que, tanto a nivel de la formulación propuesta, como de su realización, se procure satisfacer sus intereses, aspiraciones y necesidades. g) Propiciar y estimular la generación de una clara conciencia comunitaria sobre la necesidad vital de la preservación y recuperación de los valores ambientales.

Por su parte el artículo 5 determina una obligación para los Municipios: "...I- Los municipios delimitarán su territorio en:

- a) *Áreas rurales.*
- b) *Áreas urbanas y áreas complementarias destinadas a emplazamientos de usos relacionados con la producción agropecuaria extensiva, forestal, minera y otros.*

El área rural comprenderá las áreas destinadas a emplazamientos de usos relacionados con la producción agropecuaria extensiva, forestal, minera y otros.

El área urbana comprenderá dos subáreas: la urbanizada y la semiurbanizada.



Las áreas complementarias comprenderán las zonas circundantes o adyacentes al área urbana, relacionadas funcionalmente.

Las áreas urbanas y las complementarias conforman los centros de población y son partes integrantes de una unidad territorial.

En las distintas áreas podrán localizarse zonas de usos específicos de acuerdo a la modalidad, tipo y características locales, y serán: residencial, urbana y extraurbana, comercial y administrativa, de producción agropecuaria, ictícola, industrial y extractiva, de esparcimiento ocioso y activo, de reserva, ensanche, transporte, comunicaciones, energía, defensa, seguridad, recuperación y demás usos específicos.

La existencia o no de áreas, subáreas o zonas determinadas, como así la ubicación de algunas de éstas, dependerá de las condiciones propias o necesidades de cada partido o de cada uno de sus núcleos urbanos.

Las áreas, subáreas y zonas, cuando así corresponda, se dividirán en espacios parcelarios, circulatorios y verdes y libres públicos.

De todo el plexo normativo que emana de este Decreto Ley debe interpretarse que previo a desarrollar cualquier tipo de obra en territorio municipal, se deberá tener en cuenta el Código de Planeamiento o de Zonificación del respectivo municipio, que determinará si los usos de suelo ahí contemplados son compatibles con las obras que se pretenden desarrollar. -

4.9. Arqueología y Paleontología

4.9.1. Normativa Nacional

4.9.1.1. Ley Número 25.743 de protección del patrimonio arqueológico y paleontológico

La Ley Número 25.743, reglamentada mediante Decreto Número 1.022/04 tiene por objeto la preservación, protección y tutela del Patrimonio Arqueológico (cosas muebles e inmuebles o vestigios de cualquier naturaleza que se encuentren en la superficie, subsuelo o sumergidos en aguas jurisdiccionales que puedan proporcionar información sobre los grupos socioculturales que habitaron el país –artículo 2-) y Paleontológico (organismos o parte de organismos o indicios de la actividad vital de organismos que vivieron en el pasado geológico y toda concentración natural de fósiles en un cuerpo de roca o sedimentos expuestos en la superficie o situados en el subsuelo o bajo las aguas jurisdiccionales - artículo 2-) como parte integrante del Patrimonio Cultural de la Nación y el aprovechamiento científico y cultural del mismo (artículo 1).

La Ley y el Decreto fijan las condiciones y requisitos para la inscripción en el Registro Oficial de Yacimientos Arqueológicos y Paleontológicos y de Colección u Objetos Arqueológicos o Restos Paleontológicos.

Regula lo atinente a las concesiones y limitaciones a la propiedad particular; Establece el régimen de infracciones y sanciones, tipifica los delitos y consecuentes penas; traslado de objetos y protección especial de los materiales tipo paleontológico.



Entre los deberes que fija la norma cabe señalar que toda persona física o jurídica que practicare excavaciones con el objeto de efectuar trabajos de construcción, entre otros, está obligado a denunciar al organismo competente el descubrimiento del yacimiento y de cualquier objeto arqueológico o resto paleontológico que se encontrare en las excavaciones, siendo responsable de su conservación hasta que el organismo competente tome intervención y se haga cargo de los mismos (artículo 13).

Esta obligación de denunciar implica a su vez la de suspender toda actividad en el lugar hasta tanto la autoridad competente, según la jurisdicción de que se trate, tome la intervención prevista legalmente, debiendo adoptarse, hasta entonces por responsables del predio, todas las medidas tendientes a la conservación del yacimiento y/o los objetos arqueológicos o paleontológicos. Establece que se deberá prever la necesidad de realizar una prospección previa a la iniciación de las obras con el fin de detectar eventuales restos, yacimientos u objetos arqueológicos o paleontológicos.

En su artículo 58 deroga la Ley Número 9.080, su Decreto reglamentario y toda otra Disposición que se oponga a esta norma.

Asimismo, la Ley Número 12.665 crea la Comisión Nacional de Museos y de Monumentos y Lugares Históricos, dependiente del Ministerio de Justicia e Instrucción Pública y establece el régimen legal aplicable a la protección de los bienes históricos y artísticos, lugares, monumentos, inmuebles propiedad de la Nación, de las provincias, de las municipalidades o instituciones públicas, a los cuales somete a la custodia y conservación del gobierno federal y, en su caso, en concurrencia con las autoridades respectivas.

4.10. Tendido Eléctrico

4.10.1. Normativa Nacional

4.10.1.1. Ley Número 15.336

Esta Ley corresponde al régimen de energía eléctrica.

El artículo 1 establece que quedan sujetas a esta ley las actividades de la industria eléctrica destinadas a la generación, transformación y transmisión, o a la distribución de la electricidad cuando las mismas correspondan a la jurisdicción nacional.

El artículo 5 declara de jurisdicción nacional la generación de energía eléctrica, cualquiera sea su fuente, su transformación y distribución cuando entre otras cosas se vinculen con el comercio de energía eléctrica con una nación extranjera.

4.10.1.2. Ley Número 19.552

Esta Ley dispone el régimen de servidumbre administrativa de electroducto.

En su artículo 1 establece que toda heredad está sujeta a la servidumbre administrativa de electroducto.



El artículo 3 establece que la servidumbre del electroducto afecta el terreno y comprende las restricciones y limitaciones al dominio que sean necesarias para construir y operar un sistema de transmisión de energía.

4.10.1.3. Ley Número 24.065

Mediante esta Ley en su artículo 1 se determina que la actividad de generación de electricidad, en cualquiera de sus modalidades, destinada total o parcialmente a abastecer de energía a un servicio público será considerada de interés general, afectada a dicho servicio y encuadrada en las normas legales y reglamentarias que aseguren el normal funcionamiento del mismo.

Por su parte y a modo sintético el artículo 11 establece la obligatoriedad de obtener un Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública para la construcción y/o operación de instalaciones de la magnitud que precise la calificación del Ente Nacional Regulador de la Electricidad, así como la extensión y ampliación de las existentes. Conforme a la calificación asignada, en los casos que corresponda, se deberá dar a publicidad este tipo de solicitudes y realizar una Audiencia Pública.

Por su lado el artículo 17 dispone que la infraestructura física, las instalaciones y la operación de los equipos asociados con la generación, transporte y distribución de energía eléctrica deben adecuarse a las medidas destinadas a la protección de las cuencas hídricas y de los ecosistemas involucrados. Asimismo, deben responder a los estándares de emisión de contaminantes vigentes y a los que se establezcan en el futuro, en el orden nacional por la Secretaría de Energía.

Finalmente, el artículo 56 fija que es obligación y función del Ente Nacional Regulador de la Electricidad el velar por la protección de la propiedad, el medio ambiente y la seguridad pública en la construcción y operación de los sistemas de transporte y distribución de electricidad.

4.10.1.4. Decreto Nacional Número 1.398/1992

Este Decreto dispone normas reglamentarias de la Ley 24.065.

Entre varias de sus normas establece en su artículo 17 que la Secretaría de Energía deberá determinar las normas de protección de cuencas hídricas y ecosistemas asociados, a los cuales deben sujetarse los generadores, transportistas y distribuidores de energía eléctrica, en lo referente a la infraestructura física, las instalaciones y la operación de sus equipos.

4.10.1.5. Resolución SE Número 475/1987

Mediante esta Resolución y en su artículo 1 se dispone que organismos responsables de las obras incluídas en el Plan Energético Nacional y en particular las empresas del sector, deberán presentar ante la Subsecretaría de Planificación Energética la evaluación de impacto ambiental de las diferentes alternativas planteadas en los proyectos energéticos y los estudios ambientales realizados en todas sus etapas (inventario, prefactibilidad, factibilidad - ejecutivo); como así también el programa de vigilancia y monitoreo ambiental durante la vida útil de la obra.



Por su lado el artículo 2 dispone que los organismos referidos en el Artículo 1 deberán implementar las acciones o programas que tiendan a que la gestión ambiental de los proyectos se inserte en el marco del desarrollo regional.

4.10.1.6. Resolución SE Número 15/1992

Mediante esta Resolución se aprueba el Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico de Extra Alta Tensión.

El manual de Gestión Ambiental, será de aplicación obligatoria para toda empresa u organismo, sea cual fuere su naturaleza jurídica, cuya actividad se encuentre sujeta a jurisdicción nacional, y tenga a su cargo la realización de proyectos y/o ejecución de obras de líneas de transmisión y estaciones transformadoras y/o compensadoras de extra alta tensión.

Las empresas responsables de la operación de líneas de transmisión de extra alta tensión actualmente en explotación, deberán efectuar dentro de los quince (15) meses a partir de la vigencia de la presente Resolución, un relevamiento de las condiciones ambientales de las instalaciones y una evaluación de los impactos actuales y potenciales durante el período de operación previsto. Sobre dicha base, y dentro del plazo, y dentro del plazo de VEINTICUATRO (24) meses, a partir de esta Resolución, elevarán a la SECRETARÍA DE ENERGÍA, para su aprobación los programas de acción que correspondan para adecuar la operación a las normas de control ambiental pertinentes, dentro de las restricciones impuestas por el diseño original de la instalación.

4.10.1.7. Resolución SE Número 77/1998

Mediante esta Resolución se incorporan algunas consideraciones relacionadas al Manual de Gestión Ambiental a saber:

- Las disposiciones del Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico de Extra Alta Tensión, aprobado por la Resolución SECRETARIA DE ENERGIA N° 15 del 11 de septiembre de 1992, serán aplicables a toda empresa u organismo, sea cual fuere su naturaleza jurídica, que tenga a su cargo la realización de proyectos y/o ejecución de obras de líneas de transmisión, estaciones transformadoras y/o compensadoras de tensión igual o mayor a CIENTO TREINTA Y DOS KILOVOLTIOS (132 kV), por su condición de titular de una concesión sujeta a jurisdicción nacional sea ésta de Transporte de Interconexión Internacional, de Transporte de Energía Eléctrica en Alta Tensión, de Transporte de Energía Eléctrica por Distribución Troncal, o de distribución de Energía Eléctrica así como para actuar como transportista independiente. Considérase, asimismo, alcanzados por las disposiciones del Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico de Extra Alta Tensión a todo sujeto de derecho que obtenga una autorización de excepción para la construcción de instalaciones de transporte de energía eléctrica;
- Sustituyese la denominación Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico de Extra Alta Tensión a que se hace referencia en el artículo precedente por la de Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico, entre otras.



4.10.1.8. Resolución ENRE Número 1.724/1998

Mediante esta Resolución en el artículo 1 se dispone la aprobación de los procedimientos de medición de campos eléctricos y campos magnéticos, que integran el Anexo "INSTRUCCIONES para la medición de campos eléctrico y magnético en sistemas de transporte y distribución de energía eléctrica". Estos procedimientos deberán ser considerados como guías de referencia por parte de los agentes del Mercado Eléctrico Mayorista que deban efectuar mediciones de estos parámetros en las instalaciones bajo su responsabilidad.

Por su lado el artículo 2 dispone que los procedimientos de medición de radio interferencia y ruido audible por efecto corona y ruido (nivel sonoro), establecidos en la Resolución S.E. N° 77/98, son de observancia obligatoria.

Finalmente, el artículo 3 determina que la frecuencia de las mediciones y los sitios seleccionados para ello serán propuestos al *Ente nacional regulador de la electricidad* en ocasión de la presentación del Plan de Gestión Ambiental para el sistema bajo responsabilidad de la empresa.

4.10.1.9. Resolución ENRE Número 1.725/1998

Esta Resolución dispone que los peticionantes del Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública previsto por el artículo 11 de la Ley N° 24.065 para la construcción y/u operación de instalaciones de transporte y/o distribución de electricidad deberán presentar al *Ente nacional regulador de la electricidad* un estudio de evaluación de impacto ambiental.

A los fines de la elaboración y presentación de los informes ambientales, las empresas involucradas deberán seguir los criterios y directrices de procedimientos establecidos en el Anexo de la presente Resolución.

Este estudio deberá ser presentado con anticipación suficiente a la realización de la Audiencia Pública prevista en la Ley N° 24.065 a fin de que el estudio pueda ser conocido por todos los interesados.

Una vez otorgado el Certificado, el Plan de Gestión Ambiental de la construcción y operación deberá ser presentado previo a la iniciación de la obra, y será de cumplimiento obligatorio por parte del peticionante, sujeto al régimen de control del *Ente nacional regulador de la electricidad*, e integrará el Plan de Gestión Ambiental General de la empresa de que se trate.

4.10.1.10. Resolución ENRE Número 546/1999

Por medio de esta Resolución se aprueban los procedimientos ambientales para la construcción de instalaciones del sistema de transporte de energía eléctrica, que utilicen tensiones de 132 kv o superiores.

El solicitante de una ampliación del sistema de transporte, que propicie la construcción de líneas que utilicen tensiones de 132 kV o superiores bajo el procedimiento de concurso público, deberá incluir en los documentos licitatorios de la obra, el anexo que se aprueba en la presente Resolución.



ara el resto de las obras de ampliación del sistema de transporte, requieran o no el otorgamiento del certificado de conveniencia y necesidad pública y empleen tensiones de 132 kV o superiores, el anexo a la presente Resolución, deberá ser tomado como referencia a los efectos de fijar las pautas ambientales que deberán ser tenidas en cuenta en la construcción de las líneas y elementos auxiliares.

4.10.1.11. Resolución ENRE Número 69/2001

Mediante esta Resolución se aprueba el Reglamento para el Otorgamiento del Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública para la construcción, y/u operación y ampliación de las instalaciones de distribución o transporte de energía eléctrica.

4.10.1.12. Resolución ENRE Número 555/2001

De acuerdo a esta Resolución se determina que los siguientes agentes del Mercado Eléctrico Mayorista: generadores, autogeneradores, cogeneradores, transportista de energía eléctrica en alta tensión, transportistas por distribución troncal, y distribuidores de jurisdicción federal, deberán elaborar e implantar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) que tenga base documental, cuyo Manual incluya, como mínimo, la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los Recursos para desarrollar, implementar, revisar y mantener la política ambiental de esos agentes.

Para el cumplimiento de lo establecido en el artículo precedente se podrán tomar como referencia las normas IRAM-ISO 14001 -Sistemas de gestión ambiental, Directivas para su uso- e IRAM-ISO 14004 - Sistemas de gestión ambiental, Directivas generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo, o normas equivalentes.

4.10.1.13. Resolución ENRE Número 636/2004

Mediante esta Resolución se dispone que los agentes del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) mencionados en el artículo primero de la Resolución ENRE N° 555/01, deberán mantener vigente la certificación del SGA y remitir al ENRE, juntamente con los informes de avance semestrales, copia de los informes de las auditorias de mantenimiento o de renovación del SGA.

4.10.1.14. Resolución ENRE Número 444/2006

Mediante esta Resolución se adopta la Reglamentación para Líneas Aéreas Exteriores de Media y Alta Tensión de la Asociación Electrotécnica Argentina (versión 2003) para las líneas de media tensión ($1\text{kV} < V_n < 66\text{Kv}$) clase B y de media tensión con retorno por tierra ($1\text{kV} < V_n < 38\text{kV}$) excluyendo la aplicación de los puntos 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16 de esta reglamentación.

4.10.1.15. Resolución ENRE Número 178/2007

Mediante esta Resolución se aprueba la Guía de Contenidos Mínimos de las Planificaciones Ambientales, que deben elaborar y aplicar los agentes responsables.



Asimismo, se establece que todas las Planificaciones Ambientales deberán cumplir los requisitos que se establecen en la Guía de Contenidos Mínimos que aprueba esta Resolución.

Los agentes deberán remitir su propuesta de Planificación Ambiental (PA) simultáneamente con la comunicación de la certificación del Sistema de Gestión Ambiental. Las modificaciones que, en el marco del SGA, se efectúen en la PA, serán informadas al ENRE formando parte del Informe de Avance semestral, inmediatamente posterior a la de la fecha de la modificación.

4.10.1.16. Resolución ENRE Número 467/2009

Mediante esta Resolución se aprueba la metodología para evaluar las obras de Construcción, Extensión o Ampliación de Instalaciones Eléctricas en el ámbito del Servicio Público de Transporte y Distribución de Energía Eléctrica, sujetos a Jurisdicción Nacional.

4.10.1.17. Resolución ENRE Número 37/2010

Mediante esta Resolución se las determinan las “Condiciones mínimas de Seguridad para las nuevas Líneas Aéreas de Alta Tensión ($66 \text{ kV} < V_n < 800\text{kV}$) Clase C y D”.

Las normas que se aprueban en este acto son de aplicación obligatoria para todas las instalaciones de las empresas comprendidas en el presente y las líneas que a la fecha no cuenten con el Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública y/o el otorgamiento de la Licencia Técnica y/o la Autorización de Transporte en los términos del Artículo 31 de la Ley N° 24.065 según corresponda en cada caso. Inclusive las llamadas “ampliaciones menores”.

4.11. Normativa Municipal

4.11.1. Marco Institucional y Normativo de la Municipalidad de Bahía Blanca

La Municipalidad de Bahía Blanca posee una estructura administrativa en la cual el área de Medio Ambiente reviste jerarquía de Subsecretaría (SS de Gestión Ambiental). En líneas generales aplica la normativa ambiental de la Provincia de Buenos Aires, en forma supletoria a las autoridades provinciales, dando aviso en su caso a las autoridades de OPDS o de la Autoridad del Agua según sea la situación.

En tal sentido describiremos algunas de las Ordenanzas Municipales que tendrían algún tipo de implicancia o relación con el proyecto.

4.11.2. Ordenanza Número 6209

Esta Ordenanza determina que la preservación y el control de la contaminación del medio ambiente, así como la atención de los riesgos naturales y otras formas de su degradación (alteración de los recursos naturales) y el cuidado del patrimonio cultural y paisajístico serán regidos por las disposiciones del presente código, cuyo ámbito de aplicación será el Partido de Bahía Blanca.



4.11.3. Ordenanza Número 8.628/93 sobre Participación Ciudadana

Esta Ordenanza instituye el sistema de audiencias públicas en el ámbito del municipio, siendo luego modificado y ampliado por la Ordenanza 9.099/96.

4.11.4. Ordenanza Número 9.099/96 sobre Participación Ciudadana

Esta Ordenanza regula el procedimiento de participación social en la evaluación del impacto ambiental, estableciendo que el Municipio pondrá en conocimiento del Concejo Deliberante la información sobre todo emprendimiento público o privado que pudiere comprometer el medio ambiente con el objeto de contribuir a la evaluación del impacto ambiental. La norma establece que, iniciado el trámite, tomará intervención la Comisión de Control y Preservación del Medio Ambiente, quien podrá convocar a Audiencias Públicas con participación comunitaria, como también requerir informes y/o la participación de la Comisión Asesora del Medio Ambiente. En forma concomitante, el Municipio asegurará el derecho a la información de los vecinos con relación a emprendimientos encuadrados en la Ordenanza, poniendo a su disposición toda la información existente sobre el proyecto en cuestión. El artículo 5 fija que el Municipio favorecerá la difusión pública de todas las instancias relacionadas con los trámites de EIA indicados y girará copia certificada de las actuaciones a los funcionarios de otras jurisdicciones, por considerar que les corresponde intervenir, con el objeto de que aprecien en sus decisiones las informaciones y opiniones recabadas por medio del presente procedimiento.

4.11.5. Ordenanza Número 11.785/2002 sobre Información Pública

Esta norma estableció, antes de la sanción de la Ley de presupuestos mínimos que “...Todo vecino, habitante, residente o transeúnte de la ciudad, que posea un interés legítimo, tendrá acceso a la información existente en documentos administrativos que se encuentran en poder del Municipio de Bahía Blanca y/o de las empresas involucradas dentro del marco normativo de la ley 12.530 exclusivamente vinculados al medio ambiente y su protección”.... La ordenanza adopta el criterio más restrictivo que tiene la Provincia de Buenos Aires, en cuanto al acceso a la información, limitada a quienes pueden invocar “un interés legítimo”. Al igual que las normas citadas con anterioridad, ha de entenderse que la práctica administrativa, en función de las normas de presupuestos mínimos señalados, ha superado largamente los pisos y exigencias establecidas en estas normas locales.

4.11.6. Ordenanza Número 14.253

Esta Ordenanza profundiza el esquema de participación ciudadana estructurada a partir de las normas ya descriptas. La Ordenanza denomina Audiencia Pública al “procedimiento de participación informada realizado a efectos de conocer la opinión de la ciudadanía respecto de una decisión administrativa o legislativa a tomarse”. Delega en el Departamento Ejecutivo la obligación de desarrollar un sistema de información que contenga datos ambientales significativos y relevantes para la comunidad de Bahía Blanca, como base para la información a los ciudadanos (artículo 2).



Contempla 3 tipos de audiencia pública, según sean estas convocadas por el Concejo Deliberante, ante cambios legislativos que se presumen generarán impacto ambiental, el Departamento Ejecutivo, en ocasión de ejercer sus facultades de habilitación o autorización de ciertas actividades, o bien a instancias de particulares u ONGs en representación del interés colectivo, mediante pedido fundado en ese sentido.

Cabe señalar que el artículo 5 efectúa una enumeración de actividades a las cuales se presumen con efecto posiblemente deletéreo para el ambiente.

Así dicho artículo 5 determina: "...Se presume que causarán efecto negativo y significativo en el ambiente, susceptible de determinar convocatoria a una Audiencia Pública, las decisiones tomadas o a ejecutarse en el Municipio de Bahía Blanca que versen sobre los siguientes temas:

- a) Generación y transmisión de energía hidroeléctrica, nuclear, térmica o cualquier otra forma de energía.
- b) Localización de parques y complejos industriales.
- c) Exploración y explotación de hidrocarburos y minerales.
- d) Emplazamiento de nuevos barrios o ampliación de los existentes.
- e) Construcción de gasoductos, oleoductos, acueductos y cualquier otro conductor de energía y sustancias.
- f) Construcción de embalses, presas y diques.
- g) Emplazamiento de centros turísticos, deportivos, campamentos y balnearios, cementerios convencionales y cementerios parques.
- h) Aprovechamientos forestales de bosques naturales o implantados.
- i) Construcción de rutas, autopistas, líneas férreas, aeropuertos, puertos y remodelaciones viales.
- j) Reforma del código de planeamiento urbano municipal.
- k) Radicación de plantas de tratamiento de residuos peligrosos y/o especiales.
- l) Disposición de rellenos sanitarios.
- m) Construcción de plantas de tratamiento de efluentes cloacales y de tratamiento de aguas.
- n) Instalación de establecimientos industriales de tercera categoría, o las ampliaciones, modificaciones o cambios previstos por el artículo 57 del decreto 1741/96 reglamentario de la ley 11.459.

4.11.7. Ordenanza Número 5.961

Rige el planeamiento urbano de la Ciudad de Bahía Blanca, sufriendo modificaciones sucesivas a lo largo de los años.

4.11.8. Ordenanza Número 14.994

Establece un mecanismo de participación ciudadana para los procesos de planificación territorial en Bahía Blanca. A estos efectos, la Ordenanza establece un Modelo Territorial dentro de la



estructura de la ciudad, conformado por cinco Unidades Territoriales o “fajas”, con dinámicas y problemáticas diferenciales, para una mejor eficiencia en el tratamiento territorial.

Las denominadas “fajas” se encuentran delimitadas de la siguiente forma:

- 1.Faja Frente Costero.
- 2.Faja Logística.
- 3.Faja Vacíos Urbanos.
- 4.Faja Central.
- 5.Faja Baja Densidad.

A los efectos de diseñar el uso del suelo para estas fajas, el artículo 2 de la ordenanza convoca a la comunidad de la ciudad de Bahía Blanca a participar con la actualización de propuestas y presentación de ideas que no han sido de tratamiento previo en el ámbito de la Agenda de Desarrollo, el Plan estratégico u otras que ya constan incorporadas, para la formulación y delineamiento del Planeamiento Urbano. El Artículo 3 establece que “...toda persona física o jurídica, organizaciones barriales o fomentistas, entidades u organismos con domicilio en el Partido de Bahía Blanca están habilitados para la formulación de propuestas. El carácter de las presentaciones es participativo y no vinculante...”.

4.11.9. Ordenanza Número 15.514

Esta Ordenanza, sancionada en 2009, establece el Plan Director Gral. Daniel Cerri, incorporando el mismo al código de planeamiento urbano. El mismo fue promulgado el 22 de diciembre de 2009 y determina, en el marco del proceso de reformulación iniciado por Ordenanza 14.708, el PLAN DIRECTOR para esa localidad.

4.11.10. Ordenanza Número 13.892

Esta Ordenanza establece el área protegida “Reserva Natural Costera Municipal de Objetivo Múltiple”, en consonancia con lo establecido en la Ley 10.907 y sus modificaciones (Ley 12.459), en los terrenos municipales y a los ganados al mar sobre el frente marítimo, con una superficie aproximada de 319 ha. El Ejecutivo local estará facultado para realizar todo tipo de gestiones tendientes a la incorporación de nuevas tierras a la reserva, como también buscar fuentes externas de financiamiento para las diferentes actividades de conservación que se lleven a cabo en él.

Recientemente, mediante Ordenanza 16.049, el Concejo Deliberante declaró de interés municipal la “Reconstrucción Neohistórica del área litoral y marítima en el ámbito de la Reserva Natural de Uso Múltiple, no revistiendo esta última norma mayor trascendencia para el proyecto.

4.11.11. Ordenanza Número 7.604

Esta norma, sancionada en 1993, modificada por la Ordenanza 9.972, establece los niveles de ruido para diferentes tipos de actividad industrial o comercial, estableciendo, al igual que en otros ámbitos de la Provincia, las modalidades de medición, conforme a la Norma IRAM 4062.



4.11.12. Ordenanza Número 13.032

Mediante esta Ordenanza se establece como objetivo la reducción del ruido urbano, la protección de las personas que trabajan cerca de una fuente emisora de ruidos molestos y la protección y defensa de las personas vecinas a los mismos, regulando la protección del medio ambiente urbano frente a los ruidos y vibraciones que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas o bienes de cualquier naturaleza.

4.11.13. Ordenanza Número 12.749

Esta ordenanza creará la Unidad de Planificación y Coordinación de Ductos (UPCD), para su ordenamiento y control en el Partido de Bahía Blanca.

El objetivo de dicha unidad será:

- a) Organizar, sobre un Sistema de Información Geográfica compatible con el existente en el catastro municipal, la infraestructura de ductos tal que dicha información actualizada en línea sea accesible desde la web municipal.
- b) Contar con información que facilite coordinar y planificar el crecimiento de los servicios y el tendido de ductos en la ciudad.
- c) Evaluar propuestas de sistemas técnicos integrados y accesibles de soporte y/o contención de ductos subterráneos, que permitan minimizar las roturas en la vía pública.
- d) Coordinar las intervenciones sobre la vía pública, en función de los planes de expansión o recambio de cada servicio.
- e) Mantener actualizado el sistema de información de infraestructura de ductos.

Las obras de nuevos tendidos no podrán realizarse sin previa obtención de la factibilidad de obra por parte del Municipio. En aquellas obras nuevas de tendidos de ductos afectadas por normativa que incluye aspectos de Servidumbre Administrativa, se deberá presentar, en forma previa al inicio de las obras el proyecto técnico aprobado por los organismos de control correspondientes.

4.11.14. Ordenanza Número 11.222

Esta Ordenanza dispone que las empresas prestatarias de servicios, que procedan al recambio, agregado o extensión de las actuales instalaciones ubicadas en el Partido de Bahía Blanca y cuya disposición se haga en forma subterránea, en forma de cableados de cualquier naturaleza, deberán colocar y ceder a la Municipalidad de Bahía Blanca un mínimo de dos (2) conductos paralelos libres, incluyendo caños camisa para cruces, para ser utilizados en el futuro por éstas u otras empresas, a los efectos de minimizar la necesidad de roturas posteriores de la calzada, sea pavimento o veredas.

Asimismo determina que la Municipalidad de Bahía Blanca se reserva el derecho de reglamentar la cantidad y la medida de los conductos, en atención a sus previsiones, pudiendo obligar a la empresa a colocar allí conductos de otros materiales y especificaciones aun cuando éstas no sean de las características utilizadas por la empresa que proceda a romper la vía pública."



Por último dispone que la Municipalidad de Bahía Blanca podrá analizar, en los casos que crea conveniente y debidamente fundamentado, algún tipo de compensación que pudiere corresponder, siempre y cuando ésta no supere el valor de mercado del material allí colocado, y éste no sea del tipo que en ese sector utilizará la empresa.

4.11.15. Ordenanza Número 12.671

Mediante esta Ordenanza se declaran las siguientes especies de la fauna silvestre de Bahía Blanca como "Emblemáticas":

- Cangrejo Cavador (*Chasmagnathus granulata*).
- Gaviota de Olrog o Cangrejera (*Larus atlanticus*).
- Delfín del Plata o Franciscana (*Pontoporia blainvilliei*).
- Tiburones Escalandrún (*Carcharias taurus*) y Bacota (*Carcharynus brachiurus*)
- Guanaco (*Lama guanicoe*).
- Puma (*Felis concolor ssp*)
- Loica pampeana (*Sturnella defilippi*).
- Gato del pajonal (*Felis colocolo*)
- Chorlo.

Dr. Claudio Lexow
Director EsIA
Universidad Nacional del Sur

CAPÍTULO V



5. Análisis de los impactos ambientales del proyecto

5.1. Desarrollo metodológico

Por impacto ambiental debe entenderse el cambio de valor del medio o alguno de sus elementos, como consecuencia de una acción o actividad que produce una alteración o un conjunto de ellas en el mismo o en algunos de sus componentes. Conforme a esta idea, se definen impactos de una actividad o proyecto como la diferencia entre el valor de calidad ambiental del medio modificado por la acción aplicada y el valor inicial del mismo, tal como habría evolucionado sin la aplicación de la acción en cuestión.

Las etapas consideradas en el Estudio de Impacto Ambiental son: etapa de gestión administrativa, etapa de construcción y etapa de operación y mantenimiento del anteproyecto Acueducto Pedro Luro Bahía Blanca. La caracterización del impacto ambiental se ha realizado teniendo en cuenta las principales acciones en cada etapa del proyecto y las posibles alteraciones que presentan los elementos característicos y procesos ambientales. Esta caracterización tiene como objetivo principal señalar los elementos y propiedades ambientales afectadas o susceptibles de ser afectadas, sobre lo que se establecerá la recomendación de acciones correctoras tanto temporales como permanentes, y la definición de criterios generales de restauración y recuperación de factores alterados, o de otros usos alternativos de rehabilitación.

Por consiguiente en principio se identifican, caracterizan y analizan las distintas acciones productoras de impacto implicadas en la actividad y se indican los componentes ambientales susceptibles de ser impactados mediante el empleo de una matriz de impactos.

Para la valoración de la importancia del impacto ambiental, en principio, se pondera la importancia relativa de los componentes del medio ambiente del entorno afectado. A cada factor se le atribuye un peso, de acuerdo a la metodología propuesta por Conesa Fernández-Vitora (1997), que surge de la distribución relativa a cada factor (Unidades de Importancia, UIP) de mil unidades asignadas al total de componentes ambientales (Medio Ambiente de calidad óptima).

La importancia del impacto es una valoración cualitativa que se encuentra en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo. La importancia del impacto viene representada por un número que está en función del valor asignado a los símbolos considerados (intensidad, extensión, permanencia, periodicidad, etc.). Cada casilla de cruce da una idea del efecto de cada acción impactante sobre el factor ambiental impactado (Conesa Fernández-Vitora, 1997).

La valoración cualitativa de las acciones impactantes y de los componentes ambientales impactados se realiza a través de la matriz de importancia propiamente dicha, también llamada matriz de cálculo o matriz de importancia depurada, en donde se considera la ponderación de la importancia relativa de los componentes (UIP). La suma ponderada de la importancia del impacto de cada elemento de cada elemento tipo, por columnas, permite identificar las acciones más agresivas, las menos agresivas y las beneficiosas pudiéndose analizar las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas. Así mismo, la suma ponderada de la importancia del efecto



de cada elemento tipo, por filas, indica los componentes ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando su peso específico o su grado de participación en el contexto general.

5.2. Impacto en la etapa de gestión administrativa

La primera materialización de un proyecto que tenía como objetivo la toma de agua del río Colorado para abastecimiento a Bahía Blanca y su zona fue una de las alternativas presentada en el informe final de Plan Integral de Abastecimiento de Agua a Bahía Blanca y Gran Bahía Blanca hacia fines del año 1991. En esa oportunidad el planteo era la conducción del agua por gravedad por medio de un canal a cielo abierto, que se iniciaba a la altura del establecimiento El Viñedo, a 20 km aproximadamente al oeste de la población de Río Colorado, hasta la zona del Salitral de la Vidriera, desde donde se operaría mediante bombeo hasta Bahía Blanca, sitio de tratamiento y distribución. Recientemente, otros proyectos comenzaron con el diseño de alternativas de extracción de agua por bombeo en la zona de la localidad de Pedro Luro y su conducción por medio de un acueducto. En esas propuestas la toma era de diversas modalidades (flotante, dique central, dársenas, etc.) y el tratamiento se planteaba realizarlo en la distintas localidades por la que atravesaba la traza (Pedro Luro, Hilario Ascasubi, Mayor Buratovich, Teniente Origone, Médanos, General Cerri) hasta alcanzar a Bahía Blanca. La traza se contemplaba lindera a la ruta nacional N° 3, dentro de su área de préstamo.

El anteproyecto actual plantea básicamente la toma y tratamiento de agua en Pedro Luro y la conducción por bombeo a las localidades antes mencionadas. La traza se constituirá principalmente por camino vecinal paralelo a las vías del FFCC y calles en los sectores urbanos. El sistema constaría de dos estaciones de bombeo, una en Pedro Luro y otra en Médanos.

Una vez concebido el anteproyecto se debe, en primera instancia, considerar el Encuadre Jurídico que establece la declaración de utilidad pública a la obra, que determina la prevalencia del interés público por sobre el interés privado, a través de la determinación de una norma administrativa específica.

Los principales aspectos a ser considerados dentro de la gestión administrativa para evaluar tanto su magnitud (que podría traducirse en costos en dinero) como el tiempo de desarrollo (que demandarían los trámites administrativos, las resoluciones, los acuerdos, etc.) serían las expropiaciones, las servidumbres y las gestiones administrativas propiamente dichas. En relación con la disponibilidad del recurso está ya garantizado por acuerdos preexistentes que dan prioridad al consumo humano del agua (Tratado del Río Colorado).

5.2.1. Aspectos a tratar en el Partido de Villarino

En la localidad de Pedro Luro se afectarán predios privados para la implantación de la obra de toma y para la planta de tratamiento. En dichos predios se realizará expropiación, una es de forma total a un inmueble, y en otros dos inmuebles la afectación será parcial. En este último caso se realizarán los planos de mensura correspondientes.



A partir de la planta de tratamiento, la traza del ducto se desarrolla sobre calle pública bajo jurisdicción del Municipio de Villarino, que ha consentido tal implantación.

Toda interferencia del ducto con otras obras existentes (canales de riego o desagüe, oleoductos, gasoductos, etc.) requieren de la comunicación a los entes prestatarios de dichos servicios, a efectos de consensuar las cuestiones técnicas y de seguridad a cumplimentar.

En las proximidades de la Estación Ombucta, será necesario afectar un predio rural, a efectos de la instalación de una cámara (construcción de una cámara de depósito unidireccional). Dicha afectación requerirá un plano de mensura que determine la expropiación necesaria para tal implantación.

En la localidad de Médanos se afectará en forma total un predio privado lindero a las Vías del FFCC donde se implantará la cisterna y la planta de bombeo para el inicio del tramo 2.

Desde Médanos la traza del ducto se desarrolla en calle pública paralela a las vías del FFCC hasta la rotonda de las rutas nacionales N° 3 y 22. Luego resulta necesario desarrollar el acueducto sobre el préstamo de la ruta nacional N° 3 hasta el llamado camino de La Merced (Km 711) desde donde ingresa por dicho camino vecinal en dirección hacia la localidad de Gral.Cerri.

Cabe consignar que para contar con la energía necesaria que requiere la planta de bombeo en la localidad de Médanos, se requerirá construir una planta transformadora de energía en proximidades de la localidad de Argerich. Para ello se afectará un predio rural en una superficie de alrededor de 3 has., debiéndose confeccionar plano de mensura para ser soporte de la expropiación a realizar.

5.2.2. Aspectos a tratar en el Partido de Bahía Blanca

Al ingresar al partido, habiendo superado el cruce del Sauce Chico, en dirección hacia Gral. Cerri la traza del acueducto se desarrolla sobre calle Pública. En la actual ecoplanta de separación de residuos domiciliarios se prevé la construcción de una cisterna. Dicho predio es de propiedad del MBB.

Desde la cisterna la traza se desarrolla por la calle Bahía Blanca hasta la calle Migueletes, y en esta intersección dobla en dirección hacia la ruta nacional N° 3. Antes de cruzar la vía del FFCC a Neuquén, dobla en dirección a Bahía Blanca y se establece en forma paralela a las vías sobre dos predios privados a ser afectados a servidumbre de acueducto, para lo cual se realizarán los planos específicos. Luego la traza dobla en dirección a Bordeu, lo que implica cruzar las vías del FFCC Neuquén, la ruta nacional N° 3 y las vías del FFCC a Darregueira, todo por calle pública. Continúa por la calle Petrona Eguilor de Bordeu hasta la intersección con la calle Sixto Laspiur, y desde allí se dirige hacia el camino Sesquicentenario.

La traza se desarrolla a partir de Sixto Laspiur por el lado Noroeste del camino Sesquicentenario en la zona de calle colectora, hasta la intersección de la calle Ingeniero Aguilar, donde se cruza perpendicularmente al camino Sesquicentenario para transcurrir en calle Aguilar hasta la calle Luis Bonnat, luego hacia la Calle Churrinches y de allí por Churrinches y Vera en dirección hacia el camino de la Carrindanga.



En las proximidades de la intersección de calle Churrinches y María Mazzarello se realiza una derivación del ducto, hacia el Noreste, hasta la calle Rega Molina, que conectará una torre de equilibrio y una cisterna a ser implantada en el predio Municipal.

En la intersección del camino de la Carrindanga con la calle Vera la traza dobla en dirección hacia el ingreso al Club Liniers hasta la intersección con el colector cloacal, existente, de la tercera cuenca. Desde allí se ingresa al Club Liniers en forma paralela al colector cloacal existente proyectándose, en el sector ya afectado por servidumbre del ducto cloacal, hasta llegar al cruce con el arroyo Napostá.

Luego del cruce por debajo del arroyo Napostá la traza se dirige hacia el encuentro con dos oleoductos, atravesando previamente un sector de propiedad del municipio, que constituye el valle de inundación del arroyo Napostá. A partir de ahí la traza del ducto se desarrolla en forma contigua a los oleoductos hasta la Calle Gorriones, doblando en dirección a la calle de acceso al predio de la UNS, para luego dirigirse hacia Cabrera. En el predio de la UNS se deberá realizar plano de mensura de servidumbre de acueducto en el sector paralelo a los oleoductos.

Ya en la Avda. Cabrera la traza surca por el lado Sureste de Cabrera hasta la intersección con Fortaleza Protectora Argentina. Desde allí se dirige en dirección a la Avenida Pringles, para continuar hacia un predio lindero a la Planta Independencia, donde se construirá una cisterna. Este predio pertenece a la MBB.

5.2.3. Gestiones administrativas

En este contexto se debe considerar la intervención de Fiscalía de Estado y del Consejo de expropiaciones para implementar las acciones tendientes al resarcimiento económico a los propietarios de los inmuebles afectados. Se deberá establecer contacto previo fehaciente (mediante carta documento o instrumento jurídico equivalente) con los propietarios involucrados, a los efectos de que tomen conocimiento de la necesidad de que predios de su propiedad sean afectados, y evitar que realicen mejoras en dichos terrenos. Así también se establezcan las previsiones del caso ante la eventualidad de un posible cambio de dominio.

Se comunicará a todos los organismos públicos centralizados y descentralizados, y empresas privadas, que se encuentren involucrados por la obra, para garantizar y dar mayor viabilidad a las intervenciones que correspondan en el ámbito específico (COIRCO, CORFO, Municipios, FFCC, DNV, Dirección de Hidráulica, ABSA, OCABA, ADA, OLDELVAL, empresas de telecomunicaciones y de energía, etc.).

5.2.4. Valoración relativa del impacto

Este tipo de valoración de impacto debe considerar dos elementos como el costo en dinero y el tiempo, que también puede traducirse en costo. Con relación al costo en dinero que insumen las expropiaciones y servidumbres, si bien aún no se definieron los valores reales del resarcimiento económico que pueden aplicarse, en materia comparativa con el valor de la obra, no es relevante. Además, hay que considerar que la ubicación geográfica de los inmuebles más importan-



tes a ser expropiados son determinantes en función de las necesidades objetivas a satisfacer para un mejor cumplimiento del servicio de abastecimiento de agua, a saber:

- 1) Predio de la obra de toma, planta de tratamiento y estación de bombeo 1: es lindero a la planta existente en la localidad de Pedro Luro lo que permite una complementariedad operativa, el sector de toma responde a un favorable comportamiento hidráulico del río y que el predio está libre de mejoras.
- 2) Predio en Médanos con destino a cisterna y Planta de bombeo: está estratégicamente ubicado para complementarse, por su proximidad, con las actuales instalaciones de ABSA. El predio está libre de mejoras y con dimensiones generosas para las instalaciones a construir, con posibilidades físicas de ampliar a futuro la capacidad de la cisterna.
- 3) Predio Argerich para planta transformadora de Energía: ubicado con franco acceso por la ruta nacional N°22, y un excelente punto de abastecimiento con la L.A.T existente. La superficie de 3,5 has a afectarse, no posee gran capacidad de aprovechamiento agropecuario por sus condiciones edafológicas (bajo potencial productivo).

Con relación a los trámites administrativos y o judiciales necesarios para concretar la transmisión de los dominios a la Provincia de Buenos Aires de los predios involucrados, depende fundamentalmente de las posibilidades de lograr un acuerdo con los propietarios, y poder concretar el advenimiento expropiatorio y un acuerdo económico entre las partes. Si se diera esta alternativa el impacto sería medio a bajo. Si no hay acuerdo implicaría intervención judicial, es decir que se transformaría en un impacto alto (por ejemplo ante la circunstancia de que los titulares de dominio hayan fallecido y no se haya hecho el trámite sucesorio, o aun existiendo declaratoria de herederos los mismos no tengan una posición unívoca con relación al resarcimiento, puede haber herederos menores de edad lo que implica la intervención de un juez de menores, etc.). Estas eventualidades no permiten establecer una categoría de impacto absoluto que comprenda a todos los predios.

Cabe consignar que muchas acciones ya se están desarrollando para acortar los tiempos, por ejemplo: la realización de los planos de afectación y la entrevista con los propietarios de los predios afectados. Una vez que los planos estén aprobados, se inicia el proceso de análisis del Consejo de Expropiaciones de la Fiscalía de Estado para efectuar la valuación económica y proceder a formalizar el acuerdo con los propietarios, o eventualmente la acción judicial que permita la efectiva toma de posesión de los inmuebles afectados.

En síntesis, dentro de las consideraciones netamente económicas el impacto puede calificarse bajo, mientras que relacionado a los aspectos puramente administrativos el impacto podría definirse alto por las consideraciones ya expuestas.

5.3. Impacto en las etapas de construcción y de operación y mantenimiento

La valoración del impacto ambiental se realizó sobre la base de las principales acciones en las etapas de construcción y de operación y mantenimiento y las posibles alteraciones que presentan los componentes y factores ambientales. La finalidad es señalar los elementos y propiedades ambientales afectadas o susceptibles de ser afectados, para poder, en ese sentido, plantear reco-



mendaciones de acciones correctoras tanto temporales como permanentes y la definición de criterios de restauración y recuperación de los factores alterados.

5.3.1. Identificación y caracterización de las acciones del Proyecto

Analizado el Anteproyecto se han logrado identificar y sintetizar cinco acciones en la etapa de construcción y cuatro acciones en la etapa de operación y de mantenimiento las cuales describen a continuación:

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Obradores

Implica la instalación y las operaciones de los obradores tanto fijos como móviles. La disposición y almacenamiento de materiales y equipamientos destinados a la construcción, almacenamiento de sustancias inflamables y/o peligrosas y el manejo de residuos en general. Contempla la creación de empleo y la demanda de insumos y servicios.

Instalaciones fijas

Comprende la Obra de toma, Planta Potabilizadora, sistemas de desagüe, cisternas, Estaciones de bombeo, chimenea de equilibrio. También la incorporación de material de préstamo si fuese necesario, el trazado de accesos, las nivelaciones y desmontes, las excavaciones y terraplenes, la construcción de edificios, calles internas, estacionamientos, parqueización, sistemas de drenaje y conducción de aguas pluviales, la disposición y el almacenamiento de materiales y equipamientos destinados a la construcción. Contempla la creación de empleo y la demanda de insumos y servicios.

Movimiento de vehículos

Implica el movimiento de camiones, maquinarias y útiles. Contempla la circulación de operarios, creación de vías de acceso y la ocupación de las arterias de tránsito.

Apertura y cierre de zanja

Se hace referencia a todos los movimientos necesarios para la excavación, relleno y compactación de la zanja. Trata además de la interrupción temporal de determinados accesos, la señalización específica en los cruces con obras tales como: rutas, calles urbanas, gasoductos, canales, etc. A todo ello se suman las tareas complementarias ante la realización de túneles para el cruce de determinados elementos físicos (FFCC, rutas nacionales, avenidas, ríos, etc.). Contempla también el acopio del material extraído y la generación de residuos inertes. Contempla la creación de empleo y la demanda de insumos y servicios.

Obras eléctricas

Implica las tareas de desmonte, poda, construcción de zanjas, implantación de torres y tendido de líneas. También las plantas transformadoras y las construcciones complementarias dentro de las instalaciones fijas. Contempla la creación de empleo y la demanda de insumos y servicios.



ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Toma de agua

Hace referencia básicamente la acción de toma de agua del Río Colorado y la presencia de dicha construcción en el sitio definido.

Distribución de agua

Implica básicamente la distribución de agua potable en las distintas localidades de los tres partidos y su llegada a la población y a la industria.

Instalaciones eléctricas

Se pretende identificar con esta acción, y a partir de la energía excedente proveniente del sistema instalado para el bombeo en las Localidades de Pedro Luro y Médanos, el potencial para promover nuevas actividades económicas (agroindustriales) y la consecuente generación de empleo y la radicación de nuevas familias.

Efluentes líquidos y residuos sólidos

Son aquellos originados en la planta de tratamiento (Pedro Luro) y sistemas anexos. Contempla el manejo y la disposición final.

5.3.2. Identificación de las posibles alteraciones ambientales

Una vez caracterizadas las acciones que pueden generar impactos se comienza con la identificación de los componentes ambientales receptores de los impactos. El nivel de individualización de éstos últimos dependerá del nivel de detalle que se pretenda afrontar en el estudio de impacto ambiental.

La identificación de las alteraciones se alcanza mediante el empleo de la matriz de impactos (Cuadro 5.3.2.). Consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y dispuestos en filas los componentes medioambientales susceptibles de recibir impactos ya sean positivos como negativos.



Cuadro 5.3.2. Identificación de posibles alteraciones ambientales

Componentes ambientales		ACCIONES PRODUCTORAS DE IMPACTO							
		Etapas del proyecto							
		Construcción				Operación y Mantenimiento			
		Obradores	Instalaciones fijas	Movimiento de vehículos	Apertura y cierre de zanja	Obras eléctricas	Toma de agua	Distribución de agua	Instalaciones eléctricas
Atmósfera		X	X	X	X	X		X	
Agua superficial			X				X	X	X
Agua subterránea		X	X		X			X	X
Suelo		X	X		X	X			X
Flora y Fauna		X	X	X	X	X			X
Paisaje y Patrimonio cultural		X	X	X	X	X	X		X
Uso del territorio		X	X	X	X	X	X	X	X
Partido Bahía Blanca y Cnel. Rosales	Población			X	X			X	
	Economía	X	X	X	X	X		X	
Partido Villarino	Población			X	X			X	X
	Economía	X	X	X	X	X	X	X	X

5.4. Valoración de la importancia del impacto ambiental

Una vez definidos los componentes del medio ambiente del entorno afectado se le atribuye a cada factor un peso o índice ponderal expresado en términos de *unidades de importancia* (UIP). El mismo surge de la distribución relativa a cada factor de mil unidades asignadas al total de componentes ambientales equivalentes al Medio Ambiente de calidad óptima (Cuadro 5.4.).

Cuadro 5.4. Identificación y valoración de las unidades de importancia (UIP) de los componentes ambientales

MEDIO AMBIENTE	SISTEMAS AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES	UIP	
	1000	Medio Físico 330	Atmósfera	70
Agua Superficial			90	
Agua Subterránea			90	
Suelo			80	
Medio Biológico 100		Flora y Fauna	100	
Medio Socio económico 570		Paisaje y Patrimonio Cultural		80
			Uso del Territorio	70
		Partido de Bahía Blanca y Cnel. Rosales	Población	110
			Economía	100
		Partido de Villarino	Población	110
	Economía		100	

Una vez efectuada la ponderación de los distintos componentes del medio contemplados en el estudio se desarrolla el modelo de valoración cualitativa sobre la base de la importancia de los efectos que cada acción de la actividad produce sobre cada factor del medio. La valoración de la



importancia de los impactos se desarrollará en el ítem siguiente presentándose su resumen en tablas individuales (Anexo III).

La importancia del impacto es una valoración cualitativa que se encuentra en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad que son valorados individualmente por el panel de expertos de acuerdo al cuadro 5.4. El significado de dichos elementos se describe a continuación:

1. **Signo.** Hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados
2. **Intensidad (I).** Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor o sea el grado de destrucción del factor en el área.
3. **Extensión (EX).** Se refiere al área de influencia teórica del impacto.
4. **Momento (MO).** Es el plazo de manifestación del impacto, alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.
5. **Persistencia (PE).** Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.
6. **Reversibilidad (RV).** Hace referencia a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción.
7. **Recuperabilidad (MC).** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, o sea retornar a las condiciones iniciales por medio de la intervención humana (medidas correctoras).
8. **Sinergia (SI).** Este atributo contempla el refuerzo de dos o más efectos simples.
9. **Acumulación (AC).** Hace referencia al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
10. **Efecto (EF).** Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
11. **Periodicidad (PR).** Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

Importancia del impacto (I). La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados. Cada casilla de cruce da una idea del efecto de cada acción impactante sobre el factor ambiental impactado sobre la base del siguiente algoritmo (Conesa Fernández-Vitora, 1997):

$$I = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Una vez efectuada la ponderación de los distintos componentes del medio contemplados en el estudio se desarrolla el modelo de valoración cualitativa sobre la base de la importancia de los efectos que cada acción de la actividad produce sobre cada factor del medio. La valoración de la



importancia de los impactos se desarrollará en el ítem siguiente presentándose su resumen en tablas individuales (Anexo III).

Los impactos con valores inferiores a 25 pueden considerarse *irrelevantes* o compatibles. Los impactos *moderados* alcanzan una importancia entre 25 y 50. Son *severos* entre 50 y 75 y *críticos* cuando la importancia es superior a 75. Al igual que sucede con los valores de las distintas propiedades consideradas, intensidad, efecto, extensión, etc., los valores de las cuadrículas de la matriz no son comparables.

Cuadro 5.4. Valoración de la Importancia del Impacto

NATURALEZA		INTENSIDAD (I) (Grado de Destrucción)	
- Impacto beneficioso	+	- Baja	1
- Impacto perjudicial	-	- Media	2
		- Alta	4
		- Muy alta	8
		- Total	12
EXTENSION (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
- Puntual	1	- Largo plazo	1
- Parcial	2	- Medio plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
- Fugaz	1	- Corto plazo	1
- Temporal	2	- Medio plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACION (AC) (Incremento progresivo)	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
- Indirecto (secundario)	1	- Irregular o aperiódico y discontinuo	1
- Directo	4	- Periódico	2
		- Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (I)	
- Recuperable de manera inmediata	1	$I_i = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
- Recuperable a medio plazo	2		
- Mitigable	4		
- Irrecuperable	8		

La valoración cualitativa de las acciones impactantes y de los componentes ambientales impactados se realiza a través de la matriz de importancia propiamente dicha, también llamada matriz de cálculo o matriz de importancia depurada, en donde se contempla la ponderación de la importancia relativa de los componentes (UIP). El análisis del modelo resultante permite definir:

a) la importancia total I_i de los efectos debidos a cada acción i

$$I_i = \sum_j I_{ij}$$



b) la importancia total ponderada I_{Ri} de los mismos

$$I_{Ri} = \sum_j I_{ij} \cdot P_j / \sum_j P_j$$

c) la importancia total I_j de los efectos causados a cada factor j

$$I_j = \sum_i I_{ij}$$

d) la importancia total ponderada I_{Rj} de los mismos

$$I_{Rj} = \sum_i I_{ij} \cdot P_i / \sum_i P_i$$

e) la importancia total I de los efectos debidos a la actuación

$$I = \sum_j I_j = \sum_i I'_i + I_p = I'_R + I_p$$

f) la importancia total ponderada I_R de los mismos

$$I_R = \sum_j I_{Rj} = \sum_i I'_{Ri} + I_{PR} = I'_R + I_{PR}$$

Es decir que la suma ponderada de la importancia I_{Ri} del impacto de cada elemento tipo, por columnas, permite identificar las acciones más agresivas, las menos agresivas y las beneficiosas pudiéndose analizar las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas. Así mismo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo, por filas, I_{Rj} , indica los componentes ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando su peso específico o su grado de participación en el contexto general.

La utilidad de la valoración absoluta radica principalmente en la detección de componentes que, presentando un bajo peso específico en el medio estudiado, son altamente impactados. Si solo se estudiara la importancia relativa quedaría enmascarado el hecho del gran impacto que se puede producir sobre un factor pudiendo llegar incluso a representar su destrucción.

5.5. Impacto sobre el Medio Físico

5.5.1. Atmósfera

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

I. Obradores

La fase de trabajos de obra preliminares comienza mediante la instalación de la infraestructura de obradores dentro de los límites del predio del proyecto. Estas instalaciones servirán de apoyo a las actividades previstas en esta fase y en forma posterior, para el período inicial de las tareas constructivas. Este aspecto de la obra puede afectar la calidad del aire, ya que el movimiento a través de caminos de tierra puede generar emisiones de polvo, particularmente en los momentos de pocas lluvias. Si además se considera particularmente el transporte de tierra y de áridos, la pérdida de este material durante su traslado puede incrementar estas emisiones. Por otro lado, la operación y el transporte de los equipos de construcción, así como la operación de vehículos, pueden generar emisiones puntuales de monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) compuestos orgánicos volátiles (VOC's), dióxido de azufre (SO₂) y óxidos nitrosos (NO_x) que



modifican localmente la composición química del aire de la atmósfera. Si bien existen diferentes fuentes que aportan estos compuestos a la atmósfera, la principal fuente artificial es la quema de combustible fósil, la que se genera cuando, por ejemplo se utilizan vehículos y maquinarias de combustión interna. El impacto a la atmósfera es de signo negativo de mediana intensidad (2), dado que el efecto sobre la atmósfera se limitará a las inmediaciones de la zona de obra la extensión ha sido determinada puntual (1) pero de manifestación inmediata (4). Dado el tiempo de ejecución de obra la persistencia del efecto en el ambiente será temporal (2), aunque reversible a corto plazo (1), ya que culminadas las actividades de construcción se vuelve rápidamente a las condiciones atmosféricas iniciales. Este impacto carece de sinergia (1), como también de incremento progresivo (1). La relación causa-efecto es directo (4) y en forma periódica (2). La recuperabilidad será de manera inmediata (1).

II. Instalaciones Fijas

La construcción de instalaciones fijas implicara nivelaciones, desmontes, excavaciones, realización de terraplenes, entre otras obras complementarias necesarias para la edificación. Por lo que el impacto ambiental sobre la atmósfera durante esta etapa es signo negativo y de intensidad baja (1). Se debe principalmente a la emisión de material particulado y ruidos durante la ejecución de las tareas mencionadas anteriormente. Estas acciones solo estarán restringidas a la zona de emplazamiento de las instalaciones, por lo que se toma un área de influencia puntual sobre la atmósfera (1) y de manifestación inmediata (4). La permanencia del efecto es considerada fugaz (1), ya que depende de los días y horarios de trabajo y de las variables meteorológicas. El efecto es reversible a corto plazo (1), es decir la atmósfera vuelve a las condiciones iniciales cuando cesa la construcción. El efecto carece de sinergismo (1) y carece de acumulación progresiva (1) pero el efecto es directo (4), la regularidad de la manifestación se considera periódica (2). El factor ambiental afectado es recuperable de manera inmediata (1).

III. Movimiento de Vehículos

El impacto sobre la atmósfera que ocurre durante la circulación de vehículos para el transporte del personal y de materiales para la construcción del ducto es de signo negativo y de intensidad media (2). La incidencia sobre el medio atmosférico está relacionado con la generación de material particulado, emisión de gases y provocación de ruidos por el tránsito de vehículos por los caminos de acceso aledaños a la traza del acueducto desde los obradores, siendo su extensión más bien parcial (2) por afectar diariamente un área restringida y de inmediato plazo de manifestación (4). La persistencia es de fugaz a temporal (2) dependiendo de las condiciones climáticas, de reversibilidad a corto plazo (1) y carente de sinergia (1) como también de incremento progresivo (1). La relación causa efecto es directa (4) pero según la regularidad de la manifestación es discontinua (1). El efecto es mitigable mediante el riego de los circuitos de tránsito (4).

IV. Apertura y Cierre de Zanjas

Los trabajos inherentes a la excavación de la zanja (1,75 por el diámetro de la cañería de ancho por 3 metros de tapada) para la colocación de la cañería, su relleno y compactación provocan en la atmósfera un impacto negativo debido a la emisión de material particulado por la remoción y la actuación eólica sobre el suelo desmontado. La intensidad del impacto puede alcanzar un grado de destrucción bajo (1). En cuanto a la extensión del área de influencia puede llegar a ser



parcial (2) en función del tiempo que el tramo zanjeado pueda quedar abierto y consecuentemente expuesto a los agentes atmosféricos. El plazo de manifestación sería inmediato (4) y de persistencia fugaz a temporal (2) según la duración, frecuencia y dirección del viento y la humedad relativa, entre las principales variables meteorológicas actuantes; la reversibilidad es de corto plazo (1) o sea con el cese de la acción y sin sinergismo (1); carece de proceso acumulativo (1) y es de efecto directo (4). La periodicidad de acción sería discontinua (1) dependiendo de los días y horario de trabajo. El factor ambiental es recuperable a medio plazo (2) a través de medios humanos.

V. Obras Eléctricas

El impacto ambiental sobre la atmósfera durante esta etapa es de signo negativo y de intensidad baja (1) siendo sus elementos destacados en afectación a la atmósfera las etapas de implementación física de las instalaciones (excavaciones para fundaciones, transporte y montaje de soportes tendido de cables, instalación de aparataje eléctrico) con ruido y polvo y la de prueba de funcionamiento con generación de campos magnéticos y posibles radiointerferencias. Los puntos de trabajo son de poca superficie de afectación tanto en la ET Pedro Luro como en la ET Argerich y las líneas de energía de 33 Kv, en su construcción afectan a la atmósfera en forma específica en cada piquete por lo cual la extensión es puntual (1). Su manifestación es inmediata (4) aunque algunas de esas manifestaciones varían durante el tiempo de ejecución, valga como ejemplo la excavación para fundaciones de los soportes de línea que finaliza antes que el tendido de conductores y esta a su vez antes de las pruebas de funcionamiento, asimismo todas ellas son de persistencia fugaz (1) a la vez que su reversibilidad es de corto plazo (1). La afectación en este caso no se potencia con otras acciones y es sin acumulación de efectos por lo que este punto de sinergia y acumulación lo evaluamos como simple en ambos casos (1) y (1). El efecto es directo (4) y se mantiene durante toda la construcción por lo que en cuanto a periodicidad es continuo (4). La recuperación de la atmósfera con respecto a esta construcción es inmediata (1) a partir del cese de las acciones.

ETAPADE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

I. Toma de Agua

No se detectaron impactos sobre la atmósfera.

II. Distribución de Agua

No se detectaron impactos sobre la atmósfera.

III. Instalaciones Eléctricas

El impacto ambiental sobre la atmósfera durante esta etapa es de signo negativo y de intensidad media (2) debido a la generación de campos magnéticos y posibles radiointerferencias. Los puntos de afectación son de poca extensión tanto la ET Pedro Luro como la ET Argerich y las líneas de energía de 33 Kv, por lo cual se considera la extensión como puntual (1). Su manifestación es inmediata (4) y persistencia permanente (4) a la vez que su reversibilidad es de corto plazo (1). La afectación no es sinérgica con otros efectos (1) y no es acumulativa (1). El efecto es directo (4) y se mantiene durante toda la operación por lo que en cuanto a periodicidad es continuo (4). La



recuperabilidad de la atmósfera con respecto a la operación y mantenimiento de estas instalaciones es mitigable (4).

IV. Efluentes líquidos y Residuos Sólidos

No producen impactos sobre la atmósfera

5.5.2. Agua superficial

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

I. Obradores

No produce impacto sobre el agua superficial.

II. Instalaciones Fijas

Toda tarea que implique la remoción de vegetación y el movimiento de tierra, como es el caso del desbroce y la nivelación del terreno respectivamente, tiene el potencial de generar impactos sobre la calidad del agua superficial de los cursos cercanos y el escurrimiento superficial, como resultado de la erosión del terreno y la incorporación del material erosionado en los cursos fluviales, así como por la incorporación del material orgánico retirado. Por otro lado, la tierra que se incorpora a los cuerpos de agua, puede generar un aumento de la turbidez del agua, disminuyendo así la cantidad de oxígeno disuelto por interferencia en el proceso fotosintético (menor disponibilidad de luz). También por dentro de esta acción se contemplan la ejecución de sistemas de drenajes para el manejo de los escurrimientos en el sitio del proyecto y las tareas de adecuación de los terrenos para la posterior materialización de los caminos y calles internas. Por lo anteriormente expuesto se generara un impacto de signo negativo que alterara al agua superficial con una intensidad (1) y extensión bajas (1). Las instalaciones fijas generaran un impacto a mediano plazo (2) sobre el factor estudiado (que estará dado por el tiempo que generen las fundaciones), la persistencia por ende también será temporal (2) hasta que el escurrimiento superficial se adapte a la nueva topografía. Se considera un fenómeno reversible a corto plazo (1), sin un incremento progresivo (1) y efecto directo (4). Carece de sinergia (1). La manifestación será continua (4) y mitigable a través de medidas correctoras (4).

III. Movimiento de Vehículos

No se detectaron impactos sobre el agua superficial.

IV. Apertura y Cierre de Zanja

No se detectaron impactos sobre el agua superficial por cuanto el cruce del acueducto, a través de los cursos superficiales y canales de riego el acueducto, se hace por debajo del cauce o por encima de las canalizaciones. Por otra parte, se estima que para el escurrimiento mantiforme, el que se genera durante una lluvia, ésta debería ser de un milimetraje considerable para provocar algún impacto sobre la obra y tener lugar fuera de la zona medanosa. En este caso, el agua que pudiera ingresar a la zanja sería inmediatamente evacuada por el bombeo aplicado para depimir el agua de la capa freática.



V. Obras eléctricas

Las obras eléctricas en esta fase de construcción no producen afectación sensible a las aguas superficiales dado la escasísima superficie de implantación de las mismas.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

I. Toma de agua

Implica básicamente la toma de agua del río Colorado que posteriormente pasará por el proceso de tratamiento y por último será distribuida a las diferentes localidades involucradas. Estos dos últimos pasos no serán evaluados aquí.

La extracción de agua del río es una acción de impacto negativo, de intensidad puntual (1). La extensión del fenómeno es parcial que ya que afecta un tramo relativamente corto del curso aguas abajo (2). El plazo de la manifestación es inmediato (4) y su persistencia será permanente (4). La reversibilidad por medios naturales tiene corto plazo (1), no hay sinergismo (1) y de acumulación simple (1). Por otra parte, el efecto es directo (4), continuo (4) y no tiene recuperación (8).

II. Distribución de agua

La distribución del agua tendrá un efecto positivo, por cuanto las fuentes de agua superficiales que actualmente sirven para el abastecimiento, lago del dique Paso de las Piedras y el arroyo Napostá Grande, recuperarán cierto nivel y caudal respectivamente. Lo cual significa un volumen que queda disponible para otros emprendimientos.

En tal sentido, la intensidad de la acción es evaluada como alta (4), de extensión parcial (2), y con plazo de manifestación medio (2). La persistencia del efecto es permanente (4), de reversibilidad a medio plazo (2), sin sinergismo (1) y de acumulación simple (1). Tendrá un efecto directo (4) y de manifestación continua (4).

III. Instalaciones eléctricas

Las instalaciones eléctricas en la fase de operación y mantenimiento no producen afectación sensible a las aguas superficiales dado la escasísima superficie de implantación de las mismas.

IV. Efluentes líquidos y residuos sólidos

Se consideran los efluentes líquidos que nuclearán las distintas corrientes derivadas de los diferentes procesos de planta. Luego de su paso por la unidad de tratamiento, parte del agua utilizada será volcada en forma de efluente al río Colorado, teniendo el potencial de modificar la calidad del agua superficial.

Por otro lado, la intensidad del impacto sobre la calidad del agua depende del caudal y la capacidad de autodepuración de los cursos fluviales afectados y de la cantidad de efluentes vertidos. Cabe aclarar que el vertido cumplirá con los parámetros normados para la descarga.

Durante la ejecución de las tareas se generarán desperdicios sólidos no peligrosos comunes a este tipo de proyecto y asimilables a residuos sólidos urbanos. así como también es factible la



generación eventual de residuos peligrosos como envases con resto de pinturas, solventes, aceites y/o grasas, trapos, guantes, mamelucos embebidos con las sustancias antes citadas, entre otros. Todos estos residuos no generaran impacto sobre el agua superficial de contar con un adecuado sistema de disposición.

Por lo anteriormente expuesto se considera una intensidad baja de los efluentes sobre el agua superficial (1) en un área de influencia puntual (1) con una manifestación inmediata (4) y persistencia permanente (4), ya que la descarga de efluentes generados a partir del lavado de filtros y agua de rechazo serán nuevamente volcados al curso del río, aguas abajo de la toma. Teniendo en cuenta los posibles efectos que pudiesen generar los efluentes sobre el cauce, se toma una reversibilidad a medio plazo (2). El impacto no es sinérgico (1). El incremento del factor impactado no será acumulativo (1) pero directo (4) y continuo (4). Será mitigable por medios humanos (4).

5.5.3. Agua subterránea

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

I. Obradores

Son tenidos en cuenta los efluentes líquidos generados a partir de los sistemas sanitarios y del posible lavado de maquinaria. En todos los casos, se deberá cumplir con los criterios tomados en la Res. 336/03 del Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires para el vuelco de efluentes a pozos absorbentes, por lo que se garantiza un tratamiento natural del efluente previo a su contacto con el acuífero libre. Por lo que la intensidad del impacto será baja (1), en una extensión puntual (1) ya que afectara solo zona de sanitarios y comenzara a manifestarse a mediano plazo(2) por el hecho que hasta llegar al acuífero libre, deberá pasar por el sistema filtrante y migrar a través de la zona no saturada y la permanencia de este efecto sobre la capa freática será temporal (2) hasta que cesen las obras y cierren los obradores). El efecto será reversible a mediano plazo (2) sin sinergismo (1) y de incremento acumulativo. El impacto no será directo (1) pero si continuo (4) mientras duren los obradores y recuperable a mediano plazo (2).

II. Instalaciones Fijas

En relación a la afectación de las aguas subterráneas, en el ámbito del sitio de las obras, se localiza el acuífero libre a escasos metros de profundidad. El agua que lo alimenta proviene principalmente de la recarga local y directa. En este sentido, es posible que durante el desarrollo de las obras el nivel freático resulte temporalmente afectado por el bombeo (depresión) que se realice para mantener en seco las zonas de excavación y/o fundación. Una vez finalizadas las tareas de movimiento de suelos el nivel freático se restablecerá. De este modo, la alteración de los niveles freáticos producto de las tareas de movimiento de suelos se considera una afectación de las aguas subterráneas de intensidad baja (1) y puntual (1) dado que su efecto repercutirá solo localmente. El efecto sobre el recurso impactado comenzara a manifestarse a mediano plazo (2). Su persistencia será temporal (2) dado que estará ligada al tiempo en que se ejecuten las tareas de excavaciones y su reversibilidad será a mediano plazo (2). No presentara sinergismo (1) y el efecto será indirecto (1) pero continuo (4). Recuperable de manera inmediata una vez finalizadas las construcciones (1).



III. Movimiento de vehículos

No se detectan impactos sobre el agua subterránea.

IV. Apertura y Cierre de Zanjas

Los estudios de suelo realizados previamente revelan la presencia de agua subterránea en la profundidad a la que deberá ejecutarse la zanja del acueducto. En tal sentido, será necesaria la implementación de un sistema de depresión de la superficie freática mediante bombeo lo cual implica una transformación del estado natural de este factor ambiental que lleva signo negativo. Dado que el agua es indirectamente devuelta a la capa acuífera el grado de destrucción es bajo (1). En cuanto a la extensión, el bombeo tiene lugar en el sitio en el que se produce la colocación de la cañería por lo tanto el área de influencia será puntual (1), mientras que el plazo de manifestación del efecto será inmediato (4). La permanencia de la acción será más bien corta por lo tanto la persistencia del abatimiento del nivel freático será temporal (2). Terminada la operación del bombeo en cada sitio, la recuperación del nivel freático se llevará a cabo en un corto plazo (1), y no habrá combinación o interacción con otros fenómenos o sea que no existirá sinergismo (1) de otras actividades. Tampoco se producirán efectos acumulativos calificándolos entonces como simples (1), mientras que la relación causa-efecto será directa (4) no bien se inicie el bombeo. El bombeo, en cada sitio de trabajo, será permanente de manera que el descenso del nivel se manifestará de forma continua (4). Por último, la reconstrucción por medios humanos puede llegar a ser a mediano plazo (2) dependiendo del grado y tiempo que pueda tener el bombeo.

V. Obras Eléctricas

Las obras eléctricas en la fase de construcción no producen afectación sensible a las aguas subterráneas dado la escasísima superficie de implantación de las mismas y cuya pérdida de aporte a las napas de aguas subterráneas se compensaría rápidamente por la superficie circundante no afectada.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

I. Toma de Agua

La toma de agua del río Colorado no tiene impacto perceptible sobre el agua subterránea.

II. Distribución de Agua

El nuevo estatus de las poblaciones de M. Buratovich, Médanos y Argerich permitirá la disponibilidad del volumen de agua subterránea suministrada en la actualidad, (88 m³/h la primera y 65 m³/h la segunda), para nuevos emprendimientos industriales u otros usos como el riego de cultivos selectivos de superficies restringidas. Con igual situación a la de las poblaciones mencionadas, se le puede agregar la producción de los 32 pozos, del Bajo San José y Cabildo, que bombean 0,68 m³/s que se suman, en la provisión de agua a la ciudad de Bahía Blanca, al acueducto proveniente de Paso Piedras. Aquí el impacto será de signo positivo y de intensidad baja a media (2), una vez materializado el destino. El área de influencia llega a ser extensa (4) y de plazo inmediato de manifestación inmediato (4). La persistencia será temporal (2), según la racionalidad del manejo puede alcanzar la irreversibilidad (1) y tener algún grado de sinergismo (2). El im-



pacto será simple (1), con una relación de causa-efecto directa (4), y de presentación continua (4) si la actividad y provisión se sostiene en el tiempo.

III. Instalaciones eléctricas

Las instalaciones eléctricas en la fase de operación y mantenimiento no producen afectación sensible a las aguas superficiales dado la escasísima superficie de implantación de las mismas.

IV. Efluentes Líquidos y Residuos Sólidos

En esta acción son tenidos en cuenta los efluentes líquidos generados a partir de los sistemas sanitarios y del posible lavado de maquinaria. En todos los casos, se deberá cumplir con los criterios tomados en la Res. 336/03 del Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires para el vuelco de efluentes a pozos absorbentes, por lo que se garantiza un tratamiento natural del efluente previo a su contacto con el acuífero libre. Por ello, lo que la intensidad del impacto será baja (1), en una extensión puntual (1), solo zona de sanitarios, y comenzará a manifestarse a mediano plazo (2) y la permanencia de este efecto sobre la capa freática será continuo. El impacto será reversible a mediano plazo (2) sin sinergismo (1) y de incremento acumulativo (4). Este fenómeno no será directo (1) pero si continuo (4) mientras duren los obradores y recuperable a mediano plazo (2).

Los residuos sólidos no generaran impacto sobre el agua subterránea de contar con un adecuado sistema de disposición

5.5.4. Suelo

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

I. Obradores

El impacto sobre el suelo es negativo y es de intensidad media (2) porque resulta afectado el suelo de manera parcial, principalmente en los horizontes superficiales del perfil. El área de extensión es puntual (1) ya que se encuentra localizada en los respectivos obradores. El momento en el cual se produce este impacto es inmediato (4) y persiste solo temporalmente (2) hasta tanto se retiren los mismos. Es un impacto reversible a mediano plazo (2) porque el suelo puede retornar al estado inicial mediante la introducción de medidas correctoras. No es un impacto sinérgico (1) ni acumulativo (1). El efecto producido sobre el suelo superficial es directo (4) y se manifiesta periódicamente (2) ya que existe también la posibilidad que los obradores sean desplazados o movidos de un lugar a otro. Se puede mitigar (4) mediante acciones tales como la remoción de costras duras y/o cementadas. También será necesario realizar la descompactación del suelo para recuperar su fertilidad física, por ejemplo, mediante una aradura profunda y/o aplicando un cincel con pie de pato.



II. Instalaciones Fijas

La construcción de las instalaciones fijas produce un impacto negativo sobre el suelo y es de alta intensidad (4), ya que en muchos casos el suelo será removido totalmente en profundidad para realizar los cimientos, para construir las redes de servicios, para la construcción de cámaras, etc. El perfil del suelo se verá truncado y decapitado con una importante remoción de sus constituyentes primarios. Es un impacto puntual (1) e inmediato (4). Por tratarse de instalaciones que van a quedar fijas en el suelo, es además un impacto permanente (4) y también irreversible (4) pero no es sinérgico (1) ni acumulativo (1). El efecto de este impacto incide directamente sobre el suelo en su totalidad (4) y se manifiesta en forma continua (4). Si bien existe un nuevo destino en el uso del suelo donde se establecerán las instalaciones, es un impacto compensable (4) ya que se pueden implantar árboles y arbustos, con la aplicación de riegos artificiales, en un área adyacente a la misma con fines recreacionales y/o paisajísticos, tendientes a mitigar el impacto producido sobre el ecosistema.

III. Movimiento de vehículos

No genera impactos sobre el recurso.

IV. Apertura y Cierre de Zanja

Esta acción ejerce sobre el suelo un impacto negativo de alta intensidad (4) debido a la remoción de todo el suelo de su lugar original. El área removida se halla puntualmente localizada (1) y la acción se manifiesta de manera inmediata (4) con el inicio de las actividades programadas. Es de persistencia temporal (2) ya que la zanja se vuelve a tapar con el propio suelo y es reversible en el mediano plazo (2) previa remoción y disposición de la tosca la que será ubicada en forma precisa dentro del entorno de este proyecto. No presenta sinergismo (1) con otra acción y tampoco es acumulativo (1). El efecto producido es directo (4) y se manifiesta de manera continua (4) durante la tarea de apertura y cierre de la misma. Es posible la recuperación del suelo a mediano plazo (2) pero es necesario realizar el capaceo del mismo, separando los horizontes más profundos de los más superficiales y volverlos a colocar en dicho orden. En zonas urbanas se debe realizar la disposición del suelo excedente. En zonas rurales, en cambio, deberá contemplarse la disposición de la tosca, cuando ésta aparezca. La misma deberá ser transportada en camiones y podrá destinarse a los respectivos municipios para la consolidación de caminos.

V. Obras eléctricas

El impacto ambiental sobre el suelo durante esta etapa es de signo negativo y de intensidad baja (1) siendo la implementación física de las instalaciones (excavaciones para fundaciones, transporte y montaje de soportes, puestas a tierra, construcción de cercos y canales de cables, etc.) la que produce este impacto.

Los puntos de trabajo son de poca superficie tanto en la ET Pedro Luro como en la ET Argerich, y las líneas de energía de 33 Kv, en su construcción, afectan al suelo en forma específica en cada piquete por lo cual la extensión es puntual (1). Su manifestación es inmediata (4) aunque de tamaño progresivo a medida que avanzan las obras, fundamentalmente en lo referente a las fundaciones de las líneas de energía. La persistencia es permanente (4) a la vez que es irreversible (4). La afectación en este caso no se potencia con otras acciones y es sin acumulación de efectos por lo que



este punto de sinergia y acumulación lo evaluamos como simple en ambos casos (1) y (1). El efecto es directo (4) y se mantiene durante toda la construcción por lo que en cuanto a periodicidad es continuo (4). Los efectos en lo referente a recuperabilidad son mitigables (4).

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

I. Toma de agua

No se observan impactos de esta acción.

II. Distribución de agua

No se observan impactos de esta acción.

III. Instalaciones eléctricas

El impacto ambiental sobre el suelo durante la etapa de operación y mantenimiento es irrelevante ya que no cambia en prácticamente en nada la afectación permanente producida en la etapa de construcción.

IV. Efluentes líquidos y residuos sólidos

El vertido de efluentes en un pozo absorbente ejerce un impacto negativo sobre el suelo porque altera las condiciones naturales del ecosistema. El grado de alteración del suelo es intermedio (2) y está vinculado a la saturación con agua del espacio poroso y en consecuencia a la menor disponibilidad de oxígeno en el suelo, necesario para el normal crecimiento de las plantas. El área se halla puntualmente localizada (1) y afecta una zona especialmente indicada para tal fin. La manifestación es inmediata (4) y permanente (4) ya que el vertido de efluentes se continuará a través del tiempo. Es reversible en el corto plazo (2) si se suspende o interrumpe la tarea de vertido, ya que el suelo naturalmente podría volver al estado inicial. Esta acción no presenta sinergismo (1) con ninguna otra y no posee efecto acumulativo (1), si se tiene en cuenta que se va a alcanzar un estado de equilibrio a una determinada distancia desde el pozo absorbente. La saturación del suelo es una consecuencia directa (4) del vertido de los efluentes y se manifiesta continuamente (4). El impacto es recuperable a mediano plazo (2) mediante tareas de recuperación de las condiciones de aireación como el subsolado, cincelado, etc.

5.6. Impacto sobre el Medio Biológico

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

I. Obradores

Esta acción tiene impacto negativo (-) por su clara acción perjudicial sobre flora y fauna. El grado de destrucción se considera alto (4) pues con la colocación de los obradores claramente desaparecerá la flora y se verá alterado el “home range” (HR) o área de acción de la fauna. El HR de una especie es el área recorrida por un animal donde este se alimenta, se aparea y cuida a sus crías, la misma puede variar en tamaño según el sexo, la edad y la estacionalidad.

El área de influencia es puntual (1) y afecta la zona delimitada para la colocación de los obradores. La manifestación del impacto es inmediata (4) ya que comienza con el inicio de las activida-



des de colocación de obradores. Su efecto es de carácter temporal (2) y de corto plazo (1) ya que ambos componentes de la biota podrán retornar paulatinamente al estado inicial por medios naturales a través de un proceso conocido como sucesión ecológica. La acción no presenta sinergismo (1) y carece de efectos acumulativos (1). La desaparición del HR y de la vegetación es consecuencia directa de las actividades previstas (4) y la manifestación de la acción es continua (4) durante la etapa de construcción. El impacto será recuperable a mediano plazo (2). Cabe destacar en este punto, que la biota, en particular la vegetación de los sitios muestreados, ya está "antropizada". Esto significa que son sitios dominados por especies exóticas.

II. Instalaciones Fijas

Esta acción es perjudicial para la biota por su impacto negativo (-) sobre flora y fauna. El grado de destrucción se considera muy alto (8) pues con las instalaciones fijas claramente desaparecerá la flora y se verá alterado el "home range" (HR) o área de acción de la fauna.

El área de influencia de la acción es puntual (1) y el plazo de manifestación es inmediato (4). Por su parte, el efecto es permanente (4) e irreversible (4). No es un impacto sinérgico (1) ni acumulativo (1). El efecto del impacto que causarán las construcciones fijas de la obra del acueducto sobre la biota, es claramente directo (4) y continuo (4), pero mitigable (4). Es decir, se podrán pensar y ejecutar acciones que compensen la pérdida de HR de los mamíferos pequeños. Como se señaló previamente, la biota, en particular la vegetación de los sitios muestreados, ya está "antropizada", es decir que son sitios dominados por especies exóticas. Cabe señalar, que no hay especies endémicas, ni animales ni vegetales, en ninguna de las dos provincias fitogeográficas que atraviesa el acueducto.

III. Movimiento de Vehículos

Esta acción tiene impacto negativo (-) con características particulares, ya el movimiento de vehículos destruye la vegetación y además genera ruidos nuevos en el ambiente a los cuales la fauna no está habituada. De manera que la intensidad del impacto es alta (4) aunque la extensión o área de influencia sea parcial (2). Por su parte, el momento o plazo de manifestación es inmediato (4) por este doble efecto, aunque la reversibilidad es a corto plazo (1) ya que claramente cuando los vehículos dejen de circular desaparecerá el ruido y por lo tanto el efecto será directo (4). La regularidad de la manifestación del impacto de circulación de vehículos será continua (4) mientras dure la etapa de construcción. Finalmente, el impacto es recuperable de manera inmediata (1). Esta acción no tiene impacto sinérgico (1) ni acumulativo (1).

IV. Apertura y Cierre de Zanja

Esta acción tiene impacto negativo (-) y un grado de destrucción muy alto (8) ya que se verán afectados los HR de algunos mamíferos pequeños, por ejemplo. Si bien la extensión del impacto es puntual (1) y el plazo de manifestación es inmediato (4); la persistencia del impacto será permanente (4) e irreversible (4). En la acción de apertura y cierre de zanjas, se colocarán caños o elementos que harán desaparecer ese lugar como posible hábitat de mamíferos. Sin embargo esta acción no tiene impactos sinérgicos (1) ni acumulativos (1). El efecto sobre la biota es claramente directo (4), continuo (4) pero mitigable (4). Por ejemplo, una vez concluida la acción evaluada será posible minimizar el impacto por medio de la aplicación de medidas correctoras, como rellenos, revegetación, desarrollar sistemas de plantación de las especies desmontadas, etc.



V. Obras eléctricas

El impacto sobre el medio biológico en etapa de construcción es de naturaleza negativa y de intensidad baja (1) ya que en cuanto a la flora y fauna, la SE de Pedro Luro está físicamente ya instalada en el terreno definitivo y solo se completará eléctricamente dentro de ese mismo predio ya afectado, y la SE Argerich es de escasa superficie y proyecta ocupar un terreno donde solo hay pastos naturales sin especies arbóreas. En cuanto a las líneas de energía, sus trazas buscan zonas aledañas a rutas y caminos para facilitar tareas de mantenimiento, por lo que la afectación a flora y fauna natural es baja (mínima posibilidad de poda en algunos casos puntuales). La extensión es puntual (1) y su manifestación es inmediata (4). La persistencia es permanente (4) a la vez que es la reversibilidad es mediana (2) dado que tanto flora como fauna recuperarían prácticamente su presencia una vez finalizada la etapa de construcción en un plazo no muy grande. La afectación en este caso no se potencia con otras acciones y es sin acumulación de efectos por lo que este punto de sinergia y acumulación lo evaluamos como simple en ambos casos (1) y (1). El efecto es directo (4) y se mantiene durante toda la construcción por lo que en cuanto a periodicidad es continuo (4). Los efectos en lo referente a recuperabilidad son mitigables (4).

Es posible la afectación desde la etapa de pruebas (que se incluye dentro de lo que sería la Construcción de las obras eléctricas) y que continuaría en la operación, a las comunidades de loros barranqueros (*Cyanoliseuspatagonus*) durmiendo sobre el cableado eléctrico, que en forma numerosa habitan en las barrancas del río Colorado, las cuales tienen en los conductores, en los aisladores y soportes de las líneas de energía, un punto de descanso posándose con regularidad y en gran número sobre ellos. Es una especie que no se encuentra globalmente amenazada aunque forma parte de la lista de especies protegidas en el Convenio CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). Hasta hace algunos años era muy común, pero en la actualidad sus poblaciones se han reducido significativamente y están relativamente dispersas. Se deberá estudiar de qué manera pueden ser protegidos los cables para evitar el daño que esta especie podría causar.

Asimismo en el caso de posarse uno sobre el conductor con tensión en el punto de sujeción al aislador y otro en la base de dicho aislador (puesta a potencial de tierra) cualquier aproximación entre ambas aves que reduzca la distancia a límites inadmisibles produciría un arco de conducción que mataría a los animales y posiblemente dañaría alguna parte de la instalación.

Para este último caso el correcto dimensionamiento de la distancia entre partes puesta a tierra a partes con tensión, teniendo en consideración esta circunstancia de la posible presencia de las aves en esos puntos, es la solución a implementar.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

I. Toma de agua

No se observan impactos de esta acción.

II. Distribución de agua

No se observan impactos de esta acción.



III. Instalaciones eléctricas

El impacto ambiental sobre el medio biológico durante la etapa de operación y mantenimiento no cambia prácticamente en nada la afectación permanente producida en la etapa de construcción por lo cual se considera irrelevante con la expresa salvedad de lo expresado al respecto de la comunidad de loros que a los efectos de no repetir lo indicado en las pruebas de funcionamiento y en esta etapa de operación y mantenimiento.

IV. Efluentes líquidos y residuos sólidos

Esta acción tiene impacto negativo o perjudicial (-), con un grado de destrucción o intensidad medio (2). Esto quiere decir que la acción del vertido de efluentes líquidos y sólidos representa una situación de incidencia intermedia para la biota. El efecto será muy localizado y por lo tanto se considera con área de influencia puntual (1). Esta acción incide sobre la biota de manera inmediata (4). La persistencia del efecto sobre la biota será permanente (4), pues tendrá una duración superior a los 10 años. Cabe destacar que se trata de una acción con efecto reversible a medio plazo (2), efecto directo (4) y periodicidad continua (4). Es decir que con las medidas adecuadas de mitigación y planes correctores, la reconstrucción por medios humanos o recuperabilidad será mitigable (4). Por medio de programas que dispongan adónde y cómo deberán ser dispuestos esos efluentes y residuos. Esta acción no tiene impactos sinérgicos (1) ni acumulativos.

5.7. Impacto sobre el Medio Socioeconómico

5.7.1. Paisaje y Patrimonio

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

I. Obradores

El impacto ambiental sobre el paisaje y el patrimonio de los obradores durante la etapa de construcción es de signo negativo con intensidad media (2) ya que afecta de manera directa las perspectivas visuales y la homogeneidad del paisaje con actividades y construcciones imposibles de ocultar aunque sean temporarias. Indirectamente la movilidad de vehículos altera aspectos perceptivos del paisaje y el acceso a sitios patrimoniales formales o no. La extensión es puntual (1) y el plazo de modificación es inmediato en relación con la instalación (4). La permanencia del efecto es temporal (2) y la reversibilidad a corto plazo luego de finalizadas las operaciones, la vegetación se reconstituye y la acción indirecta de los vehículos se detiene. No genera sinergia (1) produce un acumulación simple (1) y el efecto es directo (4) y continuo (4) es recuperable a mediano plazo.

II. Instalaciones Fijas

El impacto sobre el paisaje y el patrimonio de las instalaciones adjuntas y complementarias (las más importantes por su efecto son: Toma, Planta de tratamiento, Transformadores y líneas de media tensión, cisternas, torre de regulación) es de signo negativo (-) e intensidad baja (1) Extensión puntual (1) y el plazo de manifestación inmediato (4) y el efecto permanente (4) e irreversible (4). No es sinérgico (1) y acumulación simple (1). La relación causa efecto directa (4) y su efecto es continuo (4) y mitigable (4). El paisaje y el patrimonio tienen en su proceso de valo-



ración una componente subjetiva muy importante por lo que debe preverse un sistema de información continuo que de seguridad sobre las instalaciones y su uso. Por otro lado el proceso de integración en el paisaje, de una obra demanda un tiempo de asimilación que debe ser considerado. Esto último particularmente importante en áreas urbanas o suburbanas.

III. Movimiento de Vehículos

El impacto del incremento del movimiento de vehículos en el paisaje y patrimonio, particularmente en áreas urbanas o suburbanas afecta cualitativamente el paisaje interfiriendo en la dinámica cotidiana de la población, tanto el paisaje como el patrimonio integran un componente subjetivo de valoración que es afectado, por ejemplo la tranquilidad y la seguridad. Otros efectos están ligados al ruido y el polvo en suspensión en calles de tierra, que de manera indirecta afectan las calidades originales de los sitios de mayor circulación y especialmente en áreas recreativas o de acceso a espacios patrimoniales. Por lo expuesto se considera de signo negativo (-) e intensidad media, considerando el hecho estos espacios recreativos son usados con mayor intensidad el fin de semana, cuando disminuye el trabajo en los emprendimientos (2) y extensión parcial (2). El plazo de manifestación es inmediato (4), la persistencia temporal (2) y es reversible a corto plazo (1). No tiene un efecto sinérgico (1) y acumulación simple (1). Tiene una relación causa efecto directa (4). Es periódico (2) y recuperable a corto plazo (1).

IV. Apertura y Cierre de Zanja

El impacto ambiental de las acciones de apertura y cierre de la zanja, sobre el paisaje y el patrimonio disminuye la visibilidad y el acceso a los lugares patrimoniales y el paisaje, altera las prácticas cotidianas, esto particularmente importan en las áreas urbanas y suburbanas, residenciales y recreativas. Por lo expuesto se considera de signo negativo (-) e intensidad media (2) y extensión puntual (1) tomando en cuenta que los tramos son de 500 metros, y en ese mismo sentido el plazo de manifestación es inmediato (4) y plazo de manifestación es fugaz (1) y es reversible a corto plazo (1). No produce efectos sinérgicos (1) y la acumulación también simple (1). La relación causa efecto es directa (4) y periodicidad continuo (4), Recuperable a mediano plazo (2).

V. Obras eléctricas

El impacto ambiental sobre paisaje y patrimonio durante esta etapa es de signo negativo y de intensidad media (2) siendo sus elementos destacados en afectación la presencia física visible de las instalaciones exteriores de SE y líneas de 33 Kv. Los puntos de trabajo son de poca superficie de afectación tanto en la ET Pedro Luro como en la ET Argerich y las líneas de energía de 33 Kv no son de gran extensión (1 Km en Pedro Luro y 11 Km en Argerich) por lo que se considera que su extensión es puntual (1). Su manifestación es inmediata (4) y es de persistencia permanente (4) e irreversibles (4). La afectación en este caso no se potencia con otras acciones y es sin acumulación de efectos por lo que este punto de sinergia y acumulación lo evaluamos como simple en ambos casos (1) y (1). El efecto es directo (4) y se mantiene durante toda la construcción por lo que en cuanto a periodicidad es continuo (4). La recuperabilidad es mitigable (4).



ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

I. Toma de agua

El impacto de la Toma de agua en la fase de operación y mantenimiento en relación al paisaje y el patrimonio, es de signo negativo (-) e intensidad media (2) y área de influencia puntual (1) y un plazo de manifestación inmediato (4), efecto permanente (4), reversible a corto plazo (1), sin efecto sinérgico (1) y efecto acumulativo simple (1) y una relación causa efecto directa (4) y manifestación periódica (2) con una condición mitigable (4). El impacto se produce sobre el paisaje, el patrimonio y el uso del territorio en proximidad de la toma, cambiando el paisaje natural y su perspectiva al influir en la morfología y dinámica hidrológica, la necesidad periódica de limpieza y control.

II. Distribución de agua

El impacto del tratamiento y distribución del agua en la fase de operación y mantenimiento no tiene efecto sobre el paisaje y el patrimonio.

III. Instalaciones eléctricas

El impacto ambiental sobre el paisaje y patrimonio durante la etapa de operación y mantenimiento no cambia prácticamente en nada la afectación permanente producida en la etapa de construcción por lo cual se considera irrelevante.

IV. Efluentes líquidos y residuos sólidos

El impacto de los efluentes y residuos sólidos sobre el paisaje y patrimonio, tiene que ver con el efecto subjetivo que los vertidos (descargas de limpieza de filtros, excedentes de caudal, etc.) provocan en el contexto ribereno. Es de signo negativo (-) intensidad media (2) extensión puntual (1) plazo de manifestación inmediato (4), y de efecto permanente (4) Es reversible a corto plazo (1) Sinérgico (1) y de efecto acumulativo simple (1) y efecto directo (4) y continuo (4) y mitigable en sus efectos (4).

5.7.2. Uso del Territorio

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

I. Obradores

El impacto ambiental sobre el uso del territorio de los obradores durante la etapa de construcción es de signo negativo (-) con intensidad media (2) ya que afecta de manera directa las perspectivas visuales, la accesibilidad y la homogeneidad del paisaje con construcciones imposibles de ocultar. Indirectamente la movilidad de vehículos altera aspectos perceptivos del territorio y el acceso a otros usos del mismo (polvo en suspensión y ruidos). La extensión es puntual (1) y el plazo de modificación es inmediato en relación con la instalación (4). La permanencia del efecto es temporal (2) y la reversibilidad a corto plazo (1) luego de finalizadas las operaciones, la vegetación se reconstituye y la acción indirecta de los vehículos se detiene. No genera sinergia (1) produce un acumulación simple (1) y el efecto es directo (4) y continuo (4) es recuperable a mediano plazo (2).



II. Instalaciones Fijas

El impacto sobre el uso del territorio de las instalaciones adjuntas y complementarias particularmente las principales, por su envergadura, condicionan el uso del suelo urbano o periurbano, aún cuando los códigos de zonificación existentes permiten usos específicos, constituyen de todas maneras áreas de reserva y expansión urbana. Su impacto es de signo negativo (-) e intensidad baja (1) Extensión puntual (1) y el plazo de manifestación inmediato (4) y el efecto permanente (4) e irreversible (4). No es sinérgico (1) y acumulación simple (1). La relación causa efecto (4) y su efecto es continuo (4) y mitigable (4). Esto último a partir del ajuste a reglamentaciones específicas de uso del suelo, particularmente en zonas urbana.

III. Movimiento de Vehículos

El impacto del incremento del movimiento de vehículos, particularmente en áreas urbanas o suburbanas afecta cualitativamente el uso del territorio, al igual que el paisaje y el patrimonio. Interfieren en la dinámica cotidiana de la población, ya que el uso del territorio toma en cuenta tanto un componente objetivo como subjetivo en su valoración. La tranquilidad y la seguridad se ven afectadas, así como el ruido y el polvo en suspensión en calles de tierra, que de manera directa afectan las calidades originales de los sitios de mayor circulación y especialmente en áreas recreativas, urbanas o educativas. Por lo expuesto se considera de signo negativo (-) e intensidad media, considerando el hecho estos espacios recreativos son usados con mayor intensidad el fin de semana, cuando disminuye el trabajo en los emprendimientos (2) y extensión parcial (2). El plazo de manifestación es inmediato (4), la persistencia temporal (2) y es reversible a corto plazo (1). No tiene un efecto sinérgico (1) y acumulación simple (1). Tiene una relación causa efecto directa (4). Es periódico (2) y recuperable a corto plazo (1).

IV. Apertura y Cierre de Zanja

El impacto ambiental de las acciones de apertura y cierre de la zanja, sobre el uso del territorio afecta el acceso a diferentes actividades y usos del suelo particularmente en el área urbana, tanto en Pedro Luro como en Bahía Blanca, es de signo negativo (-) e intensidad media (2) y extensión puntual (1) tomando en cuenta que los tramos son de 500 metros, y en ese mismo sentido el plazo de manifestación es inmediato (4) y la permanencia del efecto es fugaz (1). Estas consideraciones corresponden a situaciones medias de áreas rurales y urbanas, donde pueden afectarse accesos a instalaciones de diverso tipo. Es reversible a corto plazo (1). No produce efectos sinérgicos (1) y la acumulación también simple (1). La relación causa efecto es directa (4) y periodicidad continuo (4), Recuperable a mediano plazo (2).

V. Obras eléctricas

El impacto ambiental sobre el uso del territorio durante esta etapa es de signo negativo y de intensidad baja (1) debido escasa superficie de afectación tanto en la ET Pedro Luro como en la ET Argerich y las líneas de energía de 33 Kv, lo cual hace también que estimemos la extensión como puntual (1). Su manifestación es inmediata (4) aunque algunas de esas manifestaciones varían durante el tiempo de ejecución, valga como ejemplo la excavación para fundaciones de los soportes de línea, asimismo es de persistencia permanente (4) tal como es habitual en obras donde se emplea hormigón a la vez que su reversibilidad es calificada como irreversible (4). Esta acción no manifiesta sinergia ni acumulación por lo que este punto lo evaluamos como simple



en ambos casos (1) y (1). El efecto es directo (4) y se mantiene durante toda la construcción por lo que en cuanto a periodicidad es continuo (4). La recuperabilidad del uso del suelo con respecto a esta construcción es mitigable (4) a partir del cese de las acciones.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

I. Toma de agua

El impacto de la Toma de agua en la fase de operación y mantenimiento en relación con el uso del Territorio, es de signo negativo (-) e intensidad media (2) y área de influencia puntual (1) y un plazo de manifestación inmediato (4), efecto permanente (4), reversible a corto plazo (1), sin efecto sinérgico (1) y efecto acumulativo simple (1) y una relación causa efecto directa (4) y manifestación periódica (2) con una condición mitigable (4). El impacto se produce sobre el uso del territorio en proximidad de la toma, por influir en la dinámica hidrológica y la necesidad periódica de limpieza y control, particularmente en la potencialidad del uso recreativo de la costa del Río Colorado.

II. Distribución de agua

El impacto del tratamiento y distribución del agua en la fase de operación y mantenimiento sobre el uso del territorio es de signo positivo (+), de intensidad alta (4), extenso (4), inmediato (4), de efecto permanente (4), reversibilidad a corto plazo (1) (un corte de suministro impacta a corto plazo, aún con las cisternas previstas). Es sinérgico (2) Acumulativo simple (1) y efecto directo (4) y periodicidad continua (4). Amplía las posibilidades de uso del territorio en múltiples sentidos al disponer de agua tratada en una extensa región con déficit o crisis periódicas, por cantidad o calidad del recurso.

III. Instalaciones eléctricas

El impacto ambiental sobre el uso del territorio durante esta etapa es de signo positivo y de intensidad media (2) debido a la mejora potencial colateral que ofrece al territorio el hecho de que se desarrollen allí instalaciones que siendo imprescindibles para la obra de abastecimiento de agua potable a las localidades del partido de Villarino y de Bahía Blanca motivo de este estudio, conllevan la posibilidad por su diseño de quedar con operatividad en exceso como para distintos emprendimientos en este territorio. La extensión territorial de esta ventaja, al no abarcarlo en forma completa la evaluamos como parcial (2). Su manifestación es estimada como de mediano plazo (2) ya que existen en curso posibilidades de uso de al menos parcial de algunas instalaciones sirviendo de ejemplo los proyectos de parques eólicos a instalarse en el partido de Villarino que pueden interconectarse con algunas de estas instalaciones para canalizar su energía generada. Un efecto permanente (4). Reversible a mediano plazo (2) y sinérgico (2). Tiene un efecto acumulativo (4) y un efecto indirecto (1) y continua (4). Esto en función de los excedentes de energía en diferentes etapas y las posibilidades de contar con transformadores que permiten disponer de energía en la tensión necesaria para usos múltiples. Si bien la situación es diferente en Pedro Luro o Argerich, en ambos casos es positiva.



IV. Efluentes líquidos y residuos sólidos

El impacto de los efluentes y residuos sólidos sobre el uso del territorio es de signo negativo. Si bien se garantiza una inocuidad, el vertido frecuente impacta subjetivamente en los espacios próximos de uso recreativo y (-) intensidad media (2) extensión puntual (1) plazo de manifestación inmediato (4), y de efecto permanente (4) Es reversible a corto plazo (1) Sinérgico (1) y de efecto acumulativo simple (1) y efecto directo (4) y continuo (4) y mitigable en sus efectos (4). La información adecuada a la población en general ayuda a disminuir la percepción negativa de la acción.

5.7.3. Población – Partido de Bahía Blanca y Cnel. Rosales

En ambos partidos se consideró que en todas las obras de construcción (obradores, instalaciones fijas y estaciones de transformación eléctrica) los impactos sobre el bienestar y la salud de la población derivados de la generación de polvo y ruidos se incluyen en el factor “Atmósfera”. Además, lo relacionado a la generación de empleo se capturó en el factor “Actividades Económicas”. Esto implica que ambas cuestiones no serán analizadas en el factor “Población”.

Vale mencionar que el hecho que la población tenga trabajo excede lo económico. Distintas corrientes de pensamiento lo revalorizan porque dignifica al hombre y lo hacen sentirse integrado a la sociedad, mejorando su autoestima y proyectando una imagen positiva de sí mismo ante los demás¹.

De todas maneras, esta faceta no es considerada en este estudio por considerarla más filosófica escapando a los fines de esta evaluación.

Resumiendo, en el factor “Población” se considerarán aspectos relacionados a la calidad de vida no incluidos en “Atmósfera” ni “Actividades económicas” y aquellos que podrían vincularse al crecimiento demográfico.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

I. Obradores

Por lo antedicho, no hay impactos para considerar.

II. Instalaciones Fijas

No se identifican impactos.

III. Movimiento de Vehículos

El movimiento de vehículos tendrá un impacto de naturaleza negativa sobre la población dado por la obstrucción y congestión del tránsito. Será de intensidad media (2) pero con impacto extenso (4) ya que afectará arterias altamente transitadas (Camino Sesquicentenario, Av. Cabrera) que vinculan el centro de la ciudad con distintos barrios residenciales y a la ciudad con múltiples localidades (a través de la RN3, RN35 y RN33). El momento o plazo de la manifesta-

¹ El socialismo, el Cristianismo y los economistas clásicos, entre otros.



ción del impacto será inmediato (4) ya que ni bien comiencen a circular los vehículos propios de la obra el problema de la congestión vehicular se verá agravado. No obstante la persistencia será fugaz (1) porque la realización del acueducto se hará por tramos cortos por lo que el movimiento de vehículos será breve y se irá desplazando conforme avance la obra. Asimismo es un impacto reversible en el corto plazo (1) es decir con el cese de la acción y presenta una sinergia (2) con la apertura y cierre de zanjas complicando el congestionamiento vehicular. Su impacto no es acumulativo en el tiempo (1) y su efecto es de tipo directo (4). La acción es periódica (2) porque se manifiesta de manera intermitente y continua según la jornada laboral. Finalmente el efecto será mitigable (4) con obras adicionales como desvíos de calles.

IV. Apertura y Cierre de Zanja

La apertura y cierre de zanjas tendrá un impacto negativo sobre la población, de intensidad baja (1) y de extensión parcial (1) ya que afecta la congestión del tránsito (1). El momento de manifestación será inmediato (4) pero de persistencia fugaz (1) y reversible en el corto plazo (1) ya que el efecto dura mientras dure la acción. Como se explicó es sinérgico (2) con el movimiento de vehículos y carece de acumulación progresiva (1) pues cesa con la finalización de la acción que es de tipo periódica (2) en tanto acompaña la regularidad de la obra. El efecto es directo (4). El factor se recupera de manera inmediata (1) a la finalización de la acción.

V. Obras eléctricas

No se consideran los efectos por las mismas razones expuestas al inicio de este apartado.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

I. Toma de agua

No tiene efectos sobre la población ya que esta acción solo se refiere a la actividad de tomar agua del Río Colorado.

II. Distribución de agua

El impacto distribución agua sobre la población de Bahía Blanca y la de Coronel Rosales se considera de naturaleza positiva en tanto constituye una fuente alternativa de agua potable sobre todo considerando que la fuente principal de abastecimiento (Dique Paso Piedras) presenta algunas dificultades. Como se menciona en el ALB 1ra. Etapa, ello presenta algunas características naturales que hace que el acceso y la calidad del agua potable no sean homogéneos. Además en tiempos de sequía la población sufre cortes de agua debido a su escasez. De modo que la posibilidad de contar con agua potable proveniente del Río Colorado como fuente alternativa capaz de abastecer a la población resulta beneficiosa para la población. Dada la importancia de ambas ciudades cabeceras de Partido y la regularidad de manifestación de dichas interrupciones en el servicio de distribución se considera que la intensidad del impacto será alta (4). Como el 99% aproximadamente de la población en ambos partidos está conectada a la red pública de agua el impacto tendrá una extensión total (8). El momento de la manifestación será inmediato (4) una vez completada la obra. La persistencia del efecto será permanente (4) ya que se espera que el acueducto, con el mantenimiento adecuado, perdure en el largo plazo. Se trata de una acción irreversible (4) porque es imposible retornar por medios naturales a la situación previa.



Es sinérgico (2) ya que junto con la operación de las obras eléctricas tiene un efecto multiplicador en términos de desarrollo. Además, el aporte de agua del Río Colorado a la red de distribución local tendrá efectos acumulativos (4) sobre la salud (disminuyendo casos de diarrea, por ejemplo según Tabla 1.4.1.4.c.) en tanto mejoraría la calidad medida en términos de concentración de algas y olor. La relación causa (distribución del agua) – efecto (mejoría del bienestar de la población) es directa (4). La regularidad de la manifestación es de carácter continuo (4) pues se trata del flujo continuo de agua de red. Finalmente, al tratarse de un impacto positivo no corresponde evaluar la recuperabilidad del factor.

III. Instalaciones eléctricas

No tiene efectos sobre la población ya que no habrá instalaciones derivadas del proyecto en el partido de Bahía Blanca.

IV. EFLUENTES LÍQUIDOS Y RESIDUOS SÓLIDOS

No tiene efectos sobre la población porque los mismos sólo serán emitidos en el Partido de Villarino y no afectan la calidad de vida de la misma en tanto se mantengan dentro de los parámetros previstos como aptos.

5.7.4. Economía – Partido de Bahía Blanca y Cnel. Rosales

La importancia del impacto económico en el partido de Bahía Blanca-Cnel. Rosales puede evaluarse a través de las inversiones que el proyecto prevé realizar. A partir del presupuesto de obra presentado en el Anteproyecto Licitatorio (ALB), 3ra Etapa, pág. 101, se elaboró el cuadro 5.7.4. que presenta las inversiones que se canalizarán en Bahía Blanca. Para realizar dicho cálculo no se consideraron los siguientes ítems: tareas preliminares, sistema de telegestión y control (SCADA), puesta en marcha, proyecto ejecutivo y representación técnica. Las tareas preliminares no se consideraron, ya que se desconoce cuánto se imputa a cada obra. En relación al resto de los conceptos, puede suponerse que los mismos tienen impacto. De este modo, el presupuesto considerado con impacto asciende a \$ 4.538.136.169,58, lo que significa U\$S 283.633.510,60 (siendo el valor de un dólar equivalente a \$16).

En el partido Bahía Blanca-Cnel. Rosales se construirán dos cisternas, una localizada en Bosque Alto y otra en el Parque Independencia, una chimenea de equilibrio (también ubicada en Bosque Alto) y se realizará la obra de conducción de agua tratada. El cuadro 1 presenta la inversión que se canalizará en Bahía Blanca.



Cuadro 5.7.4. Inversiones en el partido de Bahía Blanca-Cnel Rosales

Partido	Localidad	Obras	Presupuesto de obra (en \$)
BB-Cnel. Rosales	Bahía Blanca	Chimenea de equilibrio y Cisterna en Bosque Alto +Cisterna en el Parque Independencia	135.004.593
	Bahía Blanca	Obras de Conducción de agua tratada	650.921.933
			785.926.525,76

Fuente: Elaboración propia sobre la base del presupuesto presentado en el ALB 3ra Etapa, pag. 101.

Es importante aclarar que para realizar el cálculo de la obra de conducción de agua tratada por partido se consideraron los siguientes datos:

- Longitud de la traza total del acueducto 140.860 m, según datos Anexo VIII-Topografía (este dato se redondeó a 140.900 metros a los fines de determinar el recorrido por partido).

Tramo 1: la traza del acueducto se desarrolla íntegramente en el partido de Villarino en un recorrido de 85.300 metros.

Tramo 2: en este caso la traza se desarrolla en los dos partidos por un total de 55.600 metros. A los fines de determinar los metros que corresponden a cada uno de ellos se empleó el sistema de Google Maps. Así puede concluirse que en el partido de Villarino, la traza del acueducto tendrá 24.500 metros mientras que en Bahía Blanca será de 31.100 metros.

- Presupuesto de obra (ALB 3ra Etapa).

Tramo 1: Obra de conducción de agua tratada, \$ 1.966.102.430.

Tramo 2: Obra de conducción de agua tratada, \$ 1.163.706.092.

- Costo del metro lineal de conducción de agua tratada

Tramo 1: \$ 1.966.102.430 / 85.300 m = \$/m 23.049,27

Tramo 2: \$ 1.163.706.092 / 55.600 m= \$/m 20.929,965

Costo de conducción de agua tratada en Bahía Blanca:

$(31.100 \text{ km} \times \$/m 20.929,965) = \$ 650.921.933$

El presupuesto final de la obra en el partido de Bahía Blanca asciende a \$ 785.926.525,76, lo cual representa U\$S 49.120.407,88 (siendo el valor de un dólar equivalente a \$16). Dicho valor constituye un 17% de la inversión total.

Es de destacar que la industria de la construcción puede ser considerada la “madre de industrias”, ya que la misma está compuesta de más de 120 sectores (cables, cemento, caños, etc.) por lo que tiene impacto sobre la oferta de la economía además de por el lado de la demanda ya que inyecta dinero en el flujo del ingreso en términos de remuneraciones a los asalariados y otros puestos de trabajo y provee ingresos para el fisco, según se explica Coremberg (2009).

Según la Cámara Argentina de la Construcción, el efecto multiplicador del sector es 2,14 veces lo invertido (datos de Septiembre de 2015). Por otra parte, según datos del INDEC citados por



Adaszko (2015), el sector de la construcción y todas las actividades asociadas a éste han constituido uno de los dinamizadores fundamentales del crecimiento económico del país durante la última década. A lo largo de los años, el valor agregado bruto por esta actividad ha rondado el 5.8% del PBI.

Asimismo, el impacto indirecto hacia atrás de la actividad en términos de empleo adicional representó un 1,51 puesto por cada puesto generado directamente (Cámara Argentina de la Construcción, 2009).

En este caso, para la realización total de la obra, se prevé demandar aproximadamente entre 200 y 300 empleos directos. Dado que en el partido de Villarino se canalizará la mayor parte de la inversión, es de esperar que se genere la mayor demanda de empleo.

Realizada esta introducción, se presenta la valoración de las diferentes acciones identificadas en la matriz de impacto.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

I. Obradores

La inversión en obradores generará impactos positivos en la economía del Partido de Bahía Blanca en términos de generación temporaria de empleo directo e indirecto. Un punto importante a ser tenido en cuenta es que en el cálculo del empleo directo generado por la inversión en construcción se incluye: empleo asalariado formal demandado por las empresas constructoras, subcontratistas de obra (por ej. Instalaciones sanitarias, electricidad, etc.) que facturan como monotributistas, cuentapropistas no constituidos en sociedad y otras tipologías de empleo no asalariado.

Por otra parte habrá impacto económico en términos de demanda de insumos y servicios tales como materiales para la construcción de obradores u obradores armados (aunque pueden ser adquiridos extra-región). También podrían demandarse baños químicos, duchas, etc. Por otra parte, se prevé un impacto (aumento) sobre la demanda de bienes y servicios asociados al personal afectado a la obra (alimentos y bebidas, servicio de transporte y de alojamiento). La acción tendrá una intensidad media (2), la extensión será puntual (1) y de manifestación inmediata (4). La persistencia del efecto es fugaz (1), mientras que la acción es reversible a corto plazo (1), esto se debe a que el tiempo necesario para que el factor afectado por el proyecto pueda reconstruirse por medios naturales una vez que la acción deja de actuar sobre el medio, es breve. El efecto de los obradores es sinérgico (2) con el derrame económico provocado por la construcción de las instalaciones fijas y la apertura de zanjas y tiene acumulación simple (1). Su efecto es directo (4) y la periodicidad es irregular, aperiódico y discontinuo (1).

II. Instalaciones Fijas

La construcción de obras fijas generará impactos positivos en la economía del Partido de Bahía Blanca en términos de incremento en la demanda de mano de obra y materiales. El personal afectado a la misma, sea mano de obra vinculada directamente o no, ocasionará un incremento en la demanda de bienes (alimentos y bebidas) y de eventuales servicios (transporte, hotelería). La intensidad de esta acción es media (2), el área de influencia es parcial (2) y el plazo de mani-



festación es inmediato (4). La persistencia de este efecto es temporal (2) ya que el ingreso inyectado por las obras en términos de sueldos y otros gastos perdura un tiempo en la región. El efecto es reversible a mediano plazo (2). Esta acción es sinérgica (2) con las otras construcciones y no acumulativa (1), su efecto es directo (4) y periódico (2).

III. Movimiento de Vehículos

Esta acción impactará negativamente sobre comercios que se encuentren cercanos a las obras y a la traza del acueducto, dado que el movimiento de vehículos vinculados a la construcción, podrá generar congestión e impedir el acceso a los mismos. La intensidad de la acción es media (2), ya que la traza del acueducto recorrerá una importante zona comercial y de vía de circulación automotor. Esta vía permite el ingreso al centro de la ciudad y es uno de los accesos más relevantes que poseen los habitantes de la zona norte de la localidad. Tal como se mencionara en el apartado 2, un tramo de la Av. Cabrera se verá afectado por la construcción de la traza del acueducto. Sobre la misma se emplaza un importante shopping el cual es centro de atracción comercial para la localidad y la región. La extensión de la acción es puntual (1), afecta un área reducida. El momento de manifestación es inmediato (4). La persistencia del efecto es fugaz (1) cuya reversibilidad es de corto plazo (1). La acción no es sinérgica con la acción de apertura de zanjas (2) y no tienen acumulación (1). Su efecto es indirecto (1), aperiódico (1) y recuperable de manera inmediata (1).

IV. Apertura y Cierre de Zanja

El impacto sobre la economía durante la apertura y cierre de zanjas será de signo positivo y en relación a ello cabe hacer algunas aclaraciones. La acción considerada generará por un lado, inconvenientes y por otro, beneficios. Los inconvenientes que pueden identificarse se originarán por congestión vehicular y trastornos para aquellos consumidores que deseen demandar bienes y servicios provenientes de comercios ubicados sobre la traza del acueducto o en zonas aledañas que podrían tener una caída en sus ventas a raíz del desplazamiento de su clientela hacia otros comercios de más fácil acceso. Sin embargo, podrían solucionarse o paliarse por medio de la construcción de dársenas o accesos que faciliten la circulación de vehículos o de peatones, como así también de rampas debidamente emplazadas y con sus correspondientes barandas, que contemplen las normas adecuadas de seguridad. Respecto a los efectos positivos, cabe destacar que esta acción incrementará la demanda de mano de obra y de materiales en la localidad/región impactando positivamente en la economía. Finalmente, teniendo en cuenta los efectos mencionados, se considera que la acción tendrá un efecto neto positivo, ya que los beneficios derivados por la generación de empleo y el aumento en la demanda de materiales superan los perjuicios que puede ocasionar la apertura y el cierre de zanjas. Con respecto a la intensidad de esta acción, se estima que la misma será baja (1), y el área de influencia será de extensión parcial (2), con un plazo de manifestación inmediato (4) y de persistencia temporal (2). Su reversibilidad será a mediano plazo (2), sinérgico (2) con el movimiento de vehículos, de acumulación simple (1) y con efecto directo (4). La regularidad de la manifestación es periódica (2) conforme vaya avanzando la obra.



V. Obras eléctricas

Las obras eléctricas complementarias se localizarán en el partido de Villarino, por lo tanto, tendrán un bajo impacto en Bahía Blanca. Es de esperar que se canalicen en este partido demandas de insumos menores y demandas del personal afectado a la obra, principalmente de aquellos abocados a la construcción de la estación transformadora de Argerich (ET2), ya que podrían aprovechar la cercanía geográfica para la compra de bienes y servicios en los centros comerciales de la ciudad. La intensidad del efecto será baja (1), de extensión parcial (2) ya los principales insumos como las bombas y cables provienen de la ciudad de Buenos Aires y de Córdoba, con un plazo de manifestación inmediato (4). La persistencia es temporal (2), su reversibilidad será a mediano plazo (2), sinérgico (2) con el efecto de la acción de las otras construcciones, de acumulación simple (1) y con efecto directo (4). La regularidad de la manifestación es periódico (2).

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

I. Toma de agua

La obra de toma se localizará en el partido de Villarino, por lo tanto, no impactará en Bahía Blanca.

II. Distribución de agua

La concreción del proyecto reviste un potencial para la radicación de nuevas oportunidades de negocios o aumento de la producción industrial derivada del mayor abastecimiento de agua. Esta acción producirá impactos económicos positivos si eventualmente se radicaran nuevos emprendimientos productivos en el área del trazado del acueducto, ya que el proyecto contempla destinar un porcentaje de agua para el sector industrial y comercial. La intensidad de la acción será media (2), el área de influencia es extensa (4), el plazo de manifestación es inmediato (4). La persistencia del efecto tiene carácter permanente (4), la acción es irreversible por medios naturales (4), posee efecto sinérgico (2) con la mayor disponibilidad de energía que resulta de la operación de estaciones eléctricas. Esta acción tiene efecto acumulativo (4), su relación causa-efecto es directa (4) y de regularidad de la manifestación continua (4).

III. Instalaciones eléctricas

Esta acción no produce impactos económicos sobre Bahía Blanca porque no es allí donde operan ni dónde ocasionan mayor disponibilidad de energía.

IV. Efluentes líquidos y residuos sólidos

Esta acción no produce impactos económicos sobre Bahía Blanca.



5.7.5. Población – Partido de Villarino

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

I. Obradores

En este partido no se consideran efectos en la población por lo que se considera al inicio del apartado 5.7.3.

II. Instalaciones Fijas

En este partido no se consideran efectos en la población por lo que se considera al inicio del apartado 5.7.3.

III. Movimiento de Vehículos

El movimiento de vehículos tendrá un impacto de naturaleza negativa e intensidad media (2) sobre la población dado por la obstrucción y congestión del tránsito. La extensión del área de influencia es parcial (2) porque si bien el 78% de la traza se desarrolla en Villarino se trata de zonas con baja densidad poblacional ya que afecta mayoritariamente a zonas rurales y vías de comunicación alternativas a la RN3 Sur que conectan las poblaciones adyacentes al trazado.

El momento o plazo de la manifestación del impacto será inmediato (4) ya que ni bien comienzan a circular los vehículos propios de la obra el problema de la congestión vehicular se verá agravado pero fugaz (1) porque la realización del acueducto se hará por tramos cortos y por el movimiento de vehículos en cada tramo será breve. Asimismo es un impacto reversible en el corto plazo (1), es decir con el cese de la acción pero sinérgico (2) pues el movimiento de vehículos se potencia con la apertura y cierre de zanjas para complicar aún más el congestionamiento vehicular. No es acumulativo o de acumulación simple (1) pero su efecto es directo (4). La acción será periódica (2) acompañando el avance a la obra. Finalmente el efecto será mitigable (4) con obras adicionales como desvíos de calles.

IV. Apertura y Cierre de Zanja

La apertura y cierre de zanjas tendrá un impacto negativo y de intensidad baja (1) sobre la población ya que afecta a la congestión del tránsito. El momento de manifestación será inmediato (4) pero de persistencia fugaz (1) y reversible en el corto plazo (1) ya que el efecto se produce al trabajar en las zanjas y dura mientras dure la acción. Es sinérgico (2) con el movimiento de vehículos dado que juntos potencian el impacto negativo sobre la circulación vehicular pero carece de acumulación progresiva (1) pues cesa con la finalización de la acción. La acción será periódica (2) en tanto acompaña al ritmo de la obra. El efecto es directo (4) y el factor se recupera de manera inmediata (1) a la finalización de la acción.

V. Obras eléctricas

Al igual que en Bahía Blanca no se consideran los efectos indirectos sobre la población derivados de la generación de ruidos y polvo ya que fueron considerados en la evaluación del impacto sobre la “Atmósfera”. Ni tampoco la generación de empleo por incluirse en “Actividades Económicas”.



ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

I. Toma de agua

La toma de agua no afecta a la población de Villarino ya que se trata sólo de la acción de extraer el agua del río.

II. Distribución de agua

El impacto de la distribución del agua sobre la población de Villarino se considera de naturaleza positiva en tanto que en la actualidad el partido de Villarino no cuenta enteramente con agua potable. Como se mencionara, en Médanos por ejemplo, la población se abastece con camiones cisterna. La intensidad del impacto será muy alta (8) teniendo en cuenta los efectos que el aumento en la disponibilidad de agua de red tiene sobre la calidad de vida de la población (apartado 1.4.1.4). No obstante como el 20% aproximadamente de la población no está conectado a la red pública de agua el impacto tendrá una extensión parcial (2). El momento de la manifestación será inmediato (4) una vez puesto en marcha el proyecto. La persistencia del efecto será permanente (4) ya que se espera que la obra, con el mantenimiento adecuado, perdure en el largo plazo. Se trata de una acción irreversible (4) porque es imposible retornar por medios naturales a la situación previa. Es sinérgico (2) ya que junto con la operatividad de las obras eléctricas tiene un efecto multiplicador en términos de desarrollo. Además, como la obra resolverá los problemas de escasez de agua tendrá efectos acumulativos (4) sobre la salud. El efecto es directo (4) porque una vez puesta en funcionamiento la obra la población comenzará a abastecerse del agua proveniente del Río Colorado. La regularidad de la manifestación es de carácter continuo (4), pues se trata del flujo continuo de agua de red. Al tratarse de un impacto positivo no corresponde evaluar la recuperabilidad del factor.

III. Instalaciones eléctricas

El funcionamiento de las plantas eléctricas ad hoc podría tener un efecto positivo sobre la población si el excedente de energía promoviera nuevas actividades económicas y la consecuente generación de empleo incentivase a la población a vivir en el partido mitigando la problemática asociada al éxodo rural o promoviendo la radicación de nuevas familias. La intensidad sería baja (1) ya que lo anterior crearía una condición necesaria pero no suficiente para el crecimiento poblacional que responde a otras causas además del empleo. La extensión del área de influencia sería puntual (1) acotada a las localidades donde se realicen las obras. No obstante el efecto se podría verificar recién en el mediano plazo (2) si prosperan nuevos emprendimientos económicos. La persistencia del efecto podría ser permanente (4) mientras que las obras y los nuevos empleos lo sean. Se trata de un efecto irreversible (4) por sí mismo ya que depende de las decisiones de los agentes. Además es sinérgico (2) ya que se potencia con la distribución de agua para incentivar la permanencia de la población en el partido. Es acumulativo (4) siempre y cuando las nuevas actividades económicas generen nuevos empleos en forma sostenida y mejore la calidad de vida. Es un efecto indirecto (1) porque está asociado a la generación de empleo y aperiódico (1) ya que la ocurrencia de nuevos emprendimientos y la permanencia de la población en el partido son irregulares en el tiempo. No corresponde evaluar la recuperabilidad del factor.



IV. Efluentes líquidos y residuos sólidos

No tiene efectos sobre la población porque, aunque los mismos serán emitidos en el Partido de Villarino, no afectan la calidad de vida de la misma en tanto se mantengan dentro de los parámetros previstos como aptos.

5.7.6. Economía – Partido de Villarino

En el partido de Villarino se realizarán las siguientes obras: la obra de toma, la planta potabilizadora, la cisterna principal, una cisterna de 10.000 m³, dos estaciones de bombeo, la obra de derivación de agua tratada hacia las localidades aledañas y las obras eléctricas (una estación transformadora en Argerich y un aumento de capacidad de la estación transformadora Pedro Luro). El cuadro 5.7.6. presenta las inversiones que se realizarán en el partido para llevar adelante dichas obras.

Cuadro 5.7.6.: Inversiones en el partido de Villarino

Partido	Localidades	Obras	Propuesto de obra (en \$)
Villarino	Partido Villarino	Obras de Conducción agua tratada	2.478.886.590
	Pedro Luro	Obra de conducción agua cruda	15.470.748
	Pedro Luro	Obra de toma+PP+EB1+ Cisterna principal	784.818.286
	Médanos	Cisterna 10.000 m ³ +EB2	159432638
	Localidades en Villarino	Obras derivadoras de suministro	44.897.372
	Pedro Luro + Medanos	Obras eléctricas (bombeo) + ET en Pedro Luro y Argerich	268.704.010
			3.752.209.643,50

Fuente: Elaboración propia sobre la base del presupuesto presentado en el ALB 3ra Etapa, pag. 101.

El valor de la obra de conducción de agua tratada en el partido de Villarino se calculó teniendo en cuenta que la longitud de la traza en el tramo 1 se desarrolla íntegramente en Villarino, recorriendo 85.300 metros, mientras que en el tramo 2, la misma recorre 24.500 metros. Así, el costo de conducción de agua tratada en el partido es:

$$(85.300 \text{ m} \times \$/\text{m} 23.049,27) + (24.500 \text{ km} \times \$/\text{m} 20.929,965) = \$ 2.478.886.590$$



El cuadro 2 permite visualizar que el 83 % de la inversión se ejecuta en el partido de Villarino, por ello, más allá del área geográfica en donde se canalicen las demandas derivadas de la obra, el mayor impacto se generará en este partido.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

I. Obradores

La evaluación del impacto de la acción mencionada en el partido de Villarino, presenta la misma valoración que para el partido de Bahía Blanca excepto en intensidad y extensión. Siendo en el



primer caso (4) y en el segundo (2). Ambas valoraciones de los impactos son mayores que en Bahía Blanca dado que en el partido de Villarino la cantidad de obras y el recorrido de la traza son mayores, lo que requerirá más obradores.

II. Instalaciones Fijas

La evaluación del impacto de la acción mencionada en el partido de Villarino, presenta la misma valoración que para el partido de Bahía Blanca excepto en intensidad y extensión. Siendo en el primer caso (4) y en el segundo (2). Ambas valoraciones de los impactos son mayores que en Bahía Blanca dado que en el partido de Villarino la cantidad de obras y el recorrido de la traza son mayores, lo que requerirá más obradores.

III. Movimiento de Vehículos

La evaluación del impacto en el partido de Villarino de la acción movimiento de vehículos en construcción, presenta la misma valoración que para el partido de Bahía Blanca-Cnel Rosales, con excepción de la intensidad. Se considera que en Villarino la acción tendrá una intensidad baja (1) ya que la traza se desarrolla principalmente por caminos de tierra y paralela a la vía del ferrocarril donde no se desarrollan en términos relativos tantas actividades comerciales como en el caso anterior en donde la extensión de la traza es mayor pero con más concentración de comercios y empresas. Los mayores inconvenientes se producirán cuando el ducto ingrese a la localidad de Pedro Luro, ya que cortará la avenida 101, siendo ésta la vía principal de tránsito vehicular hacia los comercios y empresas del lugar.

IV. Apertura y Cierre de Zanja

La evaluación del impacto de la acción apertura y cierre de zanjas en el partido de Villarino, presenta la misma valoración que para el partido de Bahía Blanca-Cnel Rosales, con excepción de intensidad y extensión. En este caso la acción tendrá una intensidad alta (4) y un área de influencia extensa (4). Dichos valores se asignaron a raíz de considerar que la traza del acueducto en Villarino recorrerá 85.300 m en el tramo 1 y 24.500 m en el tramo 2, mientras que en Bahía Blanca sólo de 31.100 m. por lo que el impacto del mayor empleo y las actividades comerciales asociadas a los trabajadores se sentirá más en Villarino.

V. Obras eléctricas

La ampliación de la capacidad instalada de energía eléctrica en Pedro Luro y la construcción de una central eléctrica en Argerich, implicará por un lado, la contratación de aproximadamente 50 empleados en promedio, de los cuales 10 serán calificados. En períodos de alta actividad en la obra, la demanda de empleo podría ascender a 80 personas. Esto es relevante al pensar en la masa salarial que se inyecta en el Partido.

Por otro lado, se prevé que en Villarino se demanden algunos insumos eléctricos menores. Por lo anteriormente mencionado se considera que la intensidad de la acción será alta (4), el área de influencia es extensa (4), el plazo de manifestación es inmediato (4). La persistencia del efecto tiene carácter temporal (2), la reversibilidad es de mediano plazo (2), es sinérgico con las otras construcciones (2), es de acumulación simple (1) y efecto directo (4). La regularidad de la manifestación es periódica (2) asociada a la temporalidad de los pagos de sueldos.



ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

I. Toma de agua

La acción tiene importantes aspectos positivos dados por la operación de la planta de toma de agua propiamente dicha (mantenimiento de la misma, etc.) aunque también cabe aclarar que tiene una faceta negativa que es la disminución del agua de riego que tienen acordada los regantes de CORFO. Este tema será ampliado en el Capítulo 6: Programa de Gestión Ambiental.

Su intensidad es baja (1), el área de influencia es puntual (1), el plazo de manifestación es inmediato (4). La persistencia del efecto tiene carácter permanente (4), la acción es irreversible por medios naturales a menos que suceda una contingencia y se deba frenar la toma (4), no posee efecto sinérgico (1), de acumulación simple (1) y efecto directo (4). La regularidad de la manifestación es continua (4).

II. Distribución de agua

En esta etapa se producirán impactos económicos positivos si eventualmente se radicaran emprendimientos productivos en el área del trazado del acueducto, ya que el proyecto contempla destinar un porcentaje de agua para el sector industrial y comercial y no para producciones primarias. La intensidad de la acción será alta (4), el área de influencia es extensa (4), el plazo de manifestación es inmediato (4). La persistencia del efecto tiene carácter permanente (4), es irreversible (4) por medios naturales y posee efecto sinérgico (2) sobre la economía si se potencia con la mayor disponibilidad de energía. Esta acción tiene efecto acumulativo (4), su relación causa-efecto es directa (4) y de manifestación es continua (4).

III. Instalaciones eléctricas

Esta acción producirá impactos económicos positivos si eventualmente se radicaran nuevos emprendimientos productivos en el área del trazado del acueducto, por la mayor disponibilidad de energía. La intensidad de la acción es media (2), el área de influencia es parcial (2), el plazo de manifestación es de mediano plazo (2). La persistencia del efecto tiene carácter permanente (4), la acción es irreversible por causas naturales (4), posee efecto sinérgico con la mayor disponibilidad de agua (2). Esta acción tiene efecto acumulativo (4), su relación causa-efecto es directa (4) y la regularidad de la manifestación discontinua (1) ya que no habrá una tasa constante de radicación de nuevas empresas o de aumento de las operaciones comerciales de las ya instaladas.

IV. Efluentes líquidos y residuos sólidos

No tiene efectos sobre la economía del Partido de Villarino en tanto se mantengan dentro de los parámetros previstos como aptos.

5.8. Síntesis de la Evaluación de Impacto Ambiental

Luego de valorar, según la metodología propuesta, la importancia de los impactos ambientales provocados por las acciones definidas del proyecto se han identificado en la etapa de construcción 10 (diez) impactos positivos, 12 (doce) impactos compatibles, 20 (veinte) impactos moderados y 2 (dos) impactos severos, y en la etapa de operación y mantenimiento 11 (once) impactos positivos y 10 (diez) impactos compatibles (Cuadro 5.8.a). De la contabilización de la canti-



dad y características de los impactos se desprende la superioridad numérica de los impactos positivos y compatibles, como es lógico en todo proyecto de abastecimiento de agua potable que constituye una medida benéfica en sí misma para la población. De todos modos la implementación del mismo genera impactos específicos de lo que resulta imprescindible la adopción de medidas muy simples para asegurar el funcionamiento de acuerdo a lo planificado y para disminuir los impactos sobre los distintos componentes ambientales relacionados con la obra.

Cuadro 5.8.a. Síntesis de la valoración de la importancia de los impactos ambientales en el entorno del proyecto

Componentes ambientales		ACCIONES PRODUCTORAS DE IMPACTO								
		Etapas del proyecto								
		Construcción					Operación y Mantenimiento			
		Obradores	Instalaciones fijas	Movimiento de vehículos	Apertura y cierre de zanja	Obras eléctricas	Toma de agua	Distribución de agua	Instalaciones eléctricas	Efluentes líquidos y residuos sólidos
Atmósfera		-24	-20	-28	-23	-22			-31	
Agua superficial			-21				-34	34		-29
Agua subterránea		-23	-19		-24			31		-27
Suelo		-34	-40		-34	-31				-30
Flora y Fauna		-33	-52	-34	-52	-29				-32
Paisaje y Patrimonio cultural		-27	-31	-26	-26	-34	-29			-31
Uso del territorio		-27	-31	-26	-30	-31	-29	40	26	-31
Partido Bahía Blanca y Cnel. Rosales	Población			-31	-21			47		
	Economía	24	36	-19	28	37		37		
Partido Villarino	Población			-28	-21			45	29	
	Economía	24	49	-16	37	37	21	43	29	

Referencias: positivos, <25 compatibles, 25 – 50 moderados, 50 – 75 severos, > 75 críticos.

El análisis de la valoración cualitativa final de las acciones impactantes y de los componentes ambientales impactados se realiza a través de la matriz de importancia depurada (Cuadro 5.8.b.), en donde se contempla la ponderación de la importancia relativa de los componentes (UIP). La suma ponderada de la importancia del impacto de cada elemento tipo, por columnas, permite identificar las acciones más agresivas, las menos agresivas y las beneficiosas pudiéndose analizar las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas. Así mismo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo, por filas, indica los componentes ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando su grado de participación en el contexto general.

La lectura de la matriz final de importancia depurada (Cuadro 5.8.b) permite distinguir los siguientes impactos:

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Las acciones que más impactan sobre el medio ambiente en términos absolutos, en orden de agresión, son:



- Movimientos de vehículos
- Apertura y cierre de zanja
- Instalaciones fijas

Estas acciones continúan siendo las más agresivas al entorno aún en la suma ponderada. Si bien hay acciones que denotan impactos positivos sobre los componentes socioeconómicos en la sumatoria total, tanto absoluta como relativa, no se expresan en esta etapa impactos positivos.

Los componentes más impactados en forma negativa en términos absolutos en el siguiente orden son:

- Flora y Fauna
- Uso del Territorio
- Paisaje y Patrimonio
- Suelo

Estos componentes continúan siendo, en ese orden, los más afectados aún en la suma ponderada. Además, como es natural en la etapa de construcción, hay factores como Flora y Fauna y Suelo que perciben impactos de tipo permanente y de destrucción alta.

Los componentes más impactados en forma positiva en términos absolutos, en el siguiente orden, son:

- Economía (Partido de Villarino)
- Economía (Partido de Bahía Blanca y Cnel. Rosales)

El mayor impacto lo recibe el Partido de Villarino, por la menor cantidad relativa de población, respecto a los montos de inversión del proyecto.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las acciones de mayor impacto negativo sobre el medio ambiente en términos absolutos se establecen en el siguiente orden:

- Efluentes líquidos y residuos sólidos
- Toma de agua

Estas acciones continúan siendo, en ese orden, las de mayor impacto al medio aún en la suma ponderada. Cabe aclarar que el vertido cumplirá con los parámetros normados para la descarga.

Las acciones que resultan en impactos positivos sobre el medio ambiente en términos absolutos, de mayor a menor, son:

- Distribución de agua
- Instalaciones eléctricas

Estas acciones continúan siendo, en ese orden, las de mayor impacto al medio aún en la suma ponderada. La primera por tratarse esencialmente del objetivo principal del proyecto que es ampliar y mejorar la calidad de la oferta de agua potable a localidades de tres partidos del sur de la provincia de Buenos Aires: Villarino, Bahía Blanca y Cnel. Rosales. La segunda al considerar



que el excedente de energía, proveniente de las plantas transformadoras, promoviera nuevas actividades económicas y la consecuente generación de empleo en Partido de Villarino.

Los componentes más impactados en forma negativa en términos absolutos, según su grado de alteración, son:

- Paisaje y Patrimonio
- Flora y Fauna
- Atmósfera
- Suelo

Estos componentes continúan siendo, en ese orden, los más afectados aún en la suma ponderada. Individualmente son todos definidos como impactos moderados, destacándose, además, de muy baja intensidad y de extensión puntual.

Los componentes más impactados en forma positiva en términos absolutos se establecen en el siguiente orden:

- Economía (Partido de Villarino)
- Población (Partido de Villarino)
- Población (Partido de Bahía Blanca y Cnel. Rosales)
- Economía (Partido de Bahía Blanca y Cnel. Rosales)

Naturalmente, el hecho de considerar un aporte mayor de agua potable a las localidades de la región determina una mejora en la calidad de vida de sus habitantes y el potencial desarrollo general sustentado en esa oferta de cantidad del líquido vital.

Al considerar la importancia total del impacto ambiental, al sumarse los efectos permanentes de la etapa de construcción, resulta que los componentes más impactados en forma negativa en términos absolutos, según su grado de alteración, son:

- Flora y Fauna
- Paisaje y Patrimonio
- Suelo
- Uso de Territorio

Estos componentes continúan siendo, en ese orden, los más afectados aún en la suma ponderada.

Los componentes más impactados en forma positiva, tanto en términos absolutos como relativos, son los mismos y con las mismas apreciaciones que se efectuaron para la etapa de operación y mantenimiento.

Es importante señalar que si bien el anteproyecto de abastecimiento de agua potable constituye una medida benéfica en sí misma para la población, la implementación del mismo trae aparejado impactos ambientales específicos tanto en la construcción como en la operación. Por ello, es necesaria la implementación de medidas, en algunos casos muy elementales, para asegurar el correcto funcionamiento y la disminución de los impactos sobre los distintos componentes ambientales relacionados con la obra.



Cuadro 5.8.b. Matriz final de valoración de impactos

Componentes Ambientales	UIP	Etapa CONSTRUCCIÓN					Etapa OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					Total		Importancia Total		
		Acciones					Acciones					Total		Total efectos permanentes Etapa I		
		A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	Abs.	Rel.	A ₁ '	A ₂ '	A ₃ '	A ₄ '	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.
Atmósfera	70	-24	-20	-28	-23	-22	-117	-8			-31			-31	-2	-2
Agua superficial	90		-21				-21	-2	34					-29	-3	-3
Agua subterránea	90	-23	-19		-24		-66	-6	31					4	0	0
Suelo	80	-34	-40		-34	-31	-139	-11						-30	-2	-8
Flora y Fauna	100	-33	-52	-34	-52	-29	-200	-20						-32	-3	-17
Paisaje y Patrimonio	80	-27	-34	-26	-26	-34	-147	-12	-29					-31	-5	-10
Uso del territorio	70	-27	-31	-26	-30	-31	-145	-10	-29	26				-31	-4	-4
Partido Bahía Blanca y Cnel. Rosales	110			-33	-21		-54	-6	54					54	6	6
Economía	100	22	27	-20	31	24	84	8		40				40	4	4
Partido Villarino	110			-29	-21		-50	-6	54	23				77	8	8
Economía	100	30	37	-17	37	37	124	12	46	31				104	10	10
TOTAL	Abs.	-116	-153	-213	-163	-86	-731	-60	-65	299	49	-180	103	-334		
	Rel.	-9	-12	-20	-14	-6		-60	-5	29	5	-15	14	-29		

Referencias:

- A₁: Obradores
- A₂: Instalaciones fijas
- A₃: Movimiento de vehículos
- A₄: Apertura y cierre de zanja
- A₅: Obras eléctricas
- A₁' : Toma de agua
- A₂' : Distribución de agua
- A₃' : Instalaciones eléctricas
- A₄' : Efluentes líquidos y residuos sólidos

Dr. Claudio Lexow
 Director EsLA
 Universidad Nacional del Sur



BIBLIOGRAFÍA

- ADASZKO, D. (2015): Accidentabilidad laboral en sectores específicos de la economía. Departamento de Estudios y Estadísticas de la Superintendencia de Riesgos de Trabajo. En web: <http://www.srt.gob.ar/index.php/2016/03/26/accidentabilidad-laboral-en-sectores-especificos-de-la-economia-numero-6-ano-2015>
- Conesa Fernández-Vítora, V., 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 412 pp.
- COREMBERG, A. (2009): Simulador del impacto de la construcción en la economía argentina. Empleo, actividades, proveedores y retorno fiscal. Resultados para el año 2008, Cámara Argentina de la Construcción. En web: [file:///C:/Users/G1001/Downloads/9.7%20Simulador%20de%20Impacto%20de%20la%20Construccion%20en%20la%20Economia%20Argentina%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/G1001/Downloads/9.7%20Simulador%20de%20Impacto%20de%20la%20Construccion%20en%20la%20Economia%20Argentina%20(1).pdf)
- COREMBERG, A. (2015): Plan de infraestructura 2016-2025. Impacto del Plan de Inversión Pública 2016-2025 en la Economía Argentina. En web: www.camarco.org.ar/File/GetPublicFile?id=3559

CAPÍTULO VI



6. Plan de gestión ambiental

El presente capítulo contiene las recomendaciones y las medidas de mitigación y gestión ambiental necesarias para prevenir, reducir, manejar e incluso compensar estos efectos negativos identificados en el capítulo anterior (Capítulo 5), con el objetivo fundamental de desarrollar el proyecto (Capítulo 3) con el menor impacto negativo posible sobre el ambiente (Capítulo 1 y 2) y respetando el marco normativo ambiental aplicable al mismo (Capítulo 4).

En el capítulo anterior se realizó un análisis de los impactos ambientales de las acciones del Proyecto, en las diversas etapas del mismo, sobretodos los componentes del medio ambiente. Aquellos impactos negativos identificados requieren la adopción de Medidas de Mitigación y Control, a través de Programas de Gestión Ambiental y Monitoreo, integrados en el Plan de Gestión Ambiental (PGA).

Las medidas de mitigación de los impactos ambientales negativos de las diferentes componentes del proyecto deben basarse primero en la prevención, en la obligación que tanto la Empresa Operadora como los diferentes Contratistas tienen en cuanto a minimizar dichos impactos y, también, debido a que el costo de su remediación es generalmente mucho mayor que el de su prevención.

En relación al Plan de Gestión Ambiental, resulta importante mencionar que todos los planes, programas y las auditorías serán desarrollados e implementados en el marco del sistema de gestión y procedimiento propio de la Empresa Operadora y/o de los contratistas diversos, presentándose como parte de este punto los lineamientos generales que deberán ser tomados en consideración.

6.1. Medidas de prevención, mitigación, compensación

De este modo y sobre la base de la caracterización y la valoración de los mencionados impactos fue posible establecer una serie de medidas de protección ambiental tendientes a la prevención, la mitigación o la compensación de los mismos. En este sentido, resulta importante mencionar que existen diferentes medidas de mitigación ambiental las cuales son citadas a continuación:

- - Medidas protectoras o preventivas: evitan la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad.
- - Medidas correctoras o de mitigación propiamente dichas: para impactos recuperables, dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar acciones y efectos.
- - Medidas compensatorias: dirigidas a impactos inevitables. No evitan la aparición de los efectos, ni los anulan, atenúan o corrigen, pero contrarrestan de alguna manera la alteración generada por los mismos.

Las medidas ambientales han sido establecidas tras: a) valorar cuál es la situación del medio antes de la ejecución del proyecto, y b) prever la evolución de las alteraciones que la ejecución del proyecto puede generar.



Las medidas correctoras deben permitir la reducción, eliminación o compensación de los efectos negativos generados por el proyecto o actividad, mientras que las medidas protectoras ayudarán a preservar los valores presentes en el medio. Se entiende como medidas correctoras cualquier tipo acción que como resultado de su aplicación produzca una atenuación o eliminación de un efecto ambiental negativo.

La valoración del impacto ambiental (Capítulo 5) se ha realizado mediante la caracterización y análisis de las acciones productoras de alteraciones sobre los diferentes factores del entorno susceptibles de ser impactados, cuyos efectos responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo. La importancia del impacto (I) se expresa por un número deducido de un modelo propuesto (Conesa Fernández-Vítora, 1997) donde los valores inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles, los comprendidos entre 25 y 50 son moderados, entre 50 y 75 severos, y por último cuando la importancia es superior a 75 los impactos se hacen críticos.

Se asume que cuando un efecto es:

Compatible su recuperación es rápida, sin medidas correctoras; en uno Moderado la recuperación tarda cierto tiempo pero no necesita medidas correctoras o solo algunas muy simples. Mientras que para el efecto Severo la recuperación requiere bastante tiempo y medidas correctoras más complejas. Por último, en el caso de un efecto Crítico se supera el umbral tolerable y no es recuperable independientemente de las medidas correctoras. Este es el tipo de impactos que, en teoría al menos, hace inviable un proyecto y lo paran. Se crea aquí el problema de que no siempre es de aplicación el término ‘recuperación’.

A continuación se plantean sintéticamente las medidas a adoptar para minimizar los impactos producidos durante las etapas de construcción y de operación y mantenimiento de la Obra Acueducto Pedro Luro – Bahía Blanca sobre los distintos factores ambientales. El detalle de ejecución de las mismas se presenta en los diferentes Programas y subprogramas de Gestión Ambiental y Monitoreo.

6.1.1. Atmósfera

– ETAPA CONSTRUCCIÓN

La única acción que produce un impacto de efecto calificable de moderado (-28) es la del Movimiento de Vehículos, y provoca contaminantes básicos por combustión (monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno), ruido y material particulado emitido. Las medidas correctoras para reducir estos impactos son: la de extremar los controles vehiculares en el sector, aplicando las normas municipales que rigen al respecto y lo indicado en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y Particulares del Proyecto. Además, se señala la utilización de camiones regadores para minimizar las emisiones de polvo desde los caminos no pavimentados y evitar las altas velocidades de los vehículos de transporte vinculados con la obra.



En este punto deberá tenerse en cuenta los límites de emisión contenidos en el Decreto Reglamentario Provincial 3395/96 así como la Resolución OPDS 94/02 relacionada con la emisión de ruidos molestos.

– **ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Las Instalaciones Eléctricas generan impactos evaluados como moderados (-31). En tal sentido la observancia de los valores límite a los fenómenos de Radiointerferencia por efecto corona o descargas disruptivas, Ruido y Campos eléctricos y magnéticos de baja frecuencia que por diseño del proyecto definitivo deben cumplir las instalaciones, debería hacer innecesaria cualquier medida correctora, pero si eventualmente se produjeran desvíos inaceptables se procederá de la siguiente manera:

En el caso del efecto corona que produce Radiointerferencia, se deberá decidir bajo parámetros técnico-económicos entre aumentar el diámetro de los conductores individuales de cada fase, de ambas ternas, o fraccionar en tantos subconductores por fase como sea necesario. De esta manera se estaría dentro de los límites especificados en el Anexo II de la Res. 77/98 de la Secretaría de Energía. Mientras que para el caso de descargas disruptivas se procederá a verificar el ajuste de la morsetería y los conductores; si aun así no se corrigiera se reemplazará la morsetería por otra de diseño especial que minimice los gradientes de potencial inaceptables.

Para el caso de ruido, aunque es altamente improbable que supere los niveles permitidos, dado que el nivel de tensión y diámetro del conductor así lo hacen presumir, al ser originado por el efecto corona, se aplican eventualmente las mismas medidas correctivas enunciadas anteriormente.

Si el parámetro de ruido máximo exigido, en este caso por el Anexo I de la Res. 77/98 de la Secretaría de Energía, fuera superado en las instalaciones de las SE, se deberá procederá a la insonorización de las fuentes mediante pantallas. Para casos extremos se transformará la instalación emisora del ruido de intemperie a interior con la correspondiente aislación acústica.

Con respecto a los campos de bajas frecuencias, y en consideración al tipo de instalación para las líneas aéreas, las soluciones consisten fundamentalmente en aumentar la distancia a los puntos sensibles. Si aun así no se alcanzan valores dentro de los límites admisibles con soluciones económicamente aceptables, sería de aplicación lo indicado a continuación:

Cabría como posibilidad, que da solución no solo al problema de la Radiointerferencia sino también a los referidos a campos de baja frecuencia, ruido e impacto visual, de transformar la alimentación en doble terna mediante línea aérea en alimentación subterránea mediante dos ternas de Cable Armado Subterráneo de la misma capacidad de transporte que la línea aérea siendo su adopción o no como solución fundamentalmente definida por parámetros económicos.

El caso de campos de bajas frecuencias en SE en cuanto al cumplimiento de los valores máximos admisibles según Anexo I de la Res. 77/98 de la Secretaría de Energía, es estrictamente una cuestión de diseño, por lo que las soluciones allí serían el rediseño de la parte que no cumple los estándares requeridos.



6.1.2. AGUA SUPERFICIAL

– ETAPA CONSTRUCCIÓN

La incorporación de sólidos suspendidos al cauce del río Colorado, provenientes del movimiento de suelos y de la elaboración de hormigón, si éste fuera ejecutado a pie de obra, en las inmediaciones del mismo durante la construcción de la Obra de Toma y la Obra de Descarga, se podrá limitar mediante la disposición de barreras de retención de composición adecuada, ubicadas en la margen izquierda del río. La verificación de la calidad del agua superficial durante dichas construcciones se hará semanalmente y en caso necesario, se extraerán muestras aguas arriba y aguas abajo del sitio de trabajo para su análisis.

La ejecución de los desagües pluviales en los frentes de obra y obradores deberá contemplar la evacuación de las aguas pluviales hacia puntos de vuelco permitidos por los organismos competentes, evitando el arrastre de residuos sólidos y elementos contaminantes en el escurrimiento. Se cuidará, en este sentido, que la evacuación del agua resultante del lavado de maquinarias y demás vehículos afectados al Proyecto se realice en sitios aceptados por la repartición interviniente, llevándose esto a cabo generalmente en los frentes de obra para evitar así el traslado del suelo adherido a otras locaciones.

En este apartado deberá tomarse en cuenta toda la normativa derivada de la aplicación de la Ley Provincial Número 12.257 denominada Código de Aguas y en especial las Resoluciones dictadas por la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires, especialmente la Resolución 336/2003 y las concordantes en tanto establecen límites de descarga admisibles a cuerpo receptor.

– ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La acción de Toma de Agua causa efectos de una importancia moderada (-34), que no tiene medidas correctoras ya que el caudal extraído del río Colorado no es posible reducirlo debido al alcance que implica este servicio para la población afectada.

Se establecerá un plan de contingencia en caso de cambios extraordinarios en la calidad del agua cruda del río Colorado que hagan imposible su aprovechamiento para consumo; por ejemplo, la ocurrencia de derrames de hidrocarburos y/o pesticidas en la cuenca aguas arriba de la toma, así como también, la ocurrencia de avenidas o crecidas del río con valores de turbiedad no factibles de abatir en Planta a niveles aceptables para consumo. De igual manera, deberán considerarse la ocurrencia de estadíos de sequía extrema del curso de agua y posibles vuelcos de sustancias no permitidas desde el puente del ferrocarril de características intencionales o no intencionales. Deberá, asimismo, establecerse el procedimiento a llevar a cabo frente a la producción de agua que no resulte potable según los valores límites admitidos por la Ley 11.820 de Provincia de Buenos Aires para consumo humano.

Para resolver el abastecimiento de agua potable a las poblaciones afectadas por una eventual salida de servicio de la Obra de Toma en el río Colorado y/o la Planta Potabilizadora Pedro Luro, deberá contarse con fuentes alternativas factibles de ser puestas en servicio al momento de declararse dicha eventualidad, por ejemplo la utilización inmediata y total del sistema que actualmente abastece a las poblaciones beneficiadas por el proyecto.



La resuspensión de sólidos y el consecuente aumento de la turbiedad generados durante potenciales accesos a las zonas de toma de agua y/o de descarga de efluentes en el río Colorado, propuestas en el Anteproyecto Licitatorio, resultarían autorremediables a corto plazo. La posible afectación de la biota acuática (sepultación de la vegetación acuática, abrasión de las algas de la fauna ictícola, disminución de la penetración de la luz en la columna de agua, etc.) sería de carácter temporal y autorremediable.

Deberá asegurarse la inocuidad para la biota acuática y el saneamiento general del río de todo material inerte y/o biológico desprendido de los gaviones protectores durante la limpieza de la Obra de Toma y/o de la Obra de Descarga. Si ello no se cumpliera, deberá efectuarse la colecta y disposición de dicho material en sitios adecuados para tal fin.

El manejo de los Efluentes Líquidos y Residuos Sólidos se ha evaluado con una importancia moderada (-29). Deberá establecerse un programa de actuación para la eventual ocurrencia de vuelcos de volúmenes líquidos en el agua del río Colorado, provenientes del desborde y/o rechazo de producción de la Planta Potabilizadora Pedro Luro que no se ajusten a lo establecido por la Resolución N° 336/2003 de la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires (ADA) respecto a los parámetros admisibles para vuelcos en cuerpos de agua superficial a saber: pH, sólidos sedimentables, cloro libre, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química oxígeno, sulfatos, aluminio, etc. Deberán incluirse en este procedimiento los efluentes industriales generados en la misma Planta y posteriormente tratados, si ellos fueran descargados en el río Colorado.

Como se ha mencionado, en este apartado deberá tenerse en cuenta toda la normativa derivada de la Autoridad del Agua, pero además deberá también tenerse en cuenta lo establecido por la Ley Provincial Número 11.720 de Residuos Especiales y todas las Resoluciones OPDS dictadas para complementarla, y además lo dispuesto por la Ley Provincial Número 13.592 de Residuos Sólidos Urbanos.

6.1.3. Agua subterránea

– ETAPA CONSTRUCCIÓN

Teniendo en cuenta el bajo impacto (irrelevante) de los trabajos sobre los recursos hídricos no están previstas medidas correctoras. Los efluentes líquidos y residuos sólidos generados en las instalaciones y/o frentes de obra durante la etapa de construcción se tratarán y/o dispondrán según el Plan de Gestión Ambiental del Proyecto, aprobado por los organismos competentes. De igual manera, se aplicará dicho Plan en caso de derrame accidental de productos contaminantes así como también en caso de falla y/o deficiencia de los tratamientos de líquidos cloacales en los sitios de trabajo u obradores.

– ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La acción del manejo de Efluentes Líquidos y Residuos sólidos acusa efectos valorados como moderados (I=-27). Como parte de las tareas de obra y mantenimiento se deberá llevar adelante la adecuada gestión de los residuos y efluentes. Para esto todos los Contratistas y Subcontratistas deberán desarrollar e Implementar un Programa de Manejo de Residuos y Efluentes, cumplien-



do con la legislación aplicable en la materia, que contemple los requisitos estipulados en las ordenanzas municipales de los partidos de Villarino, Bahía Blanca y Coronel Rosales; en cuanto al manejo de Residuos sólidos Urbanos y Residuos Industriales No Especiales, la Ley 11720 de la Provincia de Buenos Aires en cuanto al manejo, disposición transitoria y definitiva de los Residuos Especiales. El manejo de los efluentes líquidos deberá cumplir con un todo los parámetros de vuelco establecidos en la Res. 336/03 de la Autoridad del Agua (ADA) de la Provincia de Buenos Aires. Este programa deberá ser desarrollado siguiendo los lineamientos que se presentan en el PGA, en el cual contemplara contingencias derivadas de derrame accidental de productos contaminantes así como también en caso de falla y/o deficiencia de los tratamientos de líquidos cloacales en los sitios de implantación de las obras.

Se observarán medidas alternativas de evacuación y/o tratamiento de los efluentes cloacales generados en la Obra de Toma o en la Planta Potabilizadora Pedro Luro frente a la posible saturación de los pozos absorbentes construidos en primera instancia para dicho fin.

Se prestará especial atención a la revisión periódica del sistema de acueductos y accesorios a fin de detectar en forma temprana cualquier pérdida de agua tratada que pudiera alterar el nivel y la composición de la capa freática.

En caso de verificar desvíos a los procedimientos estipulados, el Supervisor Ambiental deberá documentar la situación dando un tiempo acotado para la solución de las no conformidades. El contratista será responsable de capacitar adecuadamente al personal para la correcta gestión de los efluentes líquidos de la obra.

6.1.4. Suelo

– ETAPA CONSTRUCCIÓN

La construcción de los obradores es una acción de importancia moderada (-34) ya que el impacto producido sobre el suelo afecta principalmente a los horizontes superficiales. Una vez concluido el proyecto, los obradores deberán ser retirados del lugar. En el caso de existir bases de cemento, las mismas deberán romperse y todos los escombros generados deberán ser dispuestos en el lugar indicado en forma precisa dentro del entorno de este proyecto. Una vez retirados los escombros y todo tipo de elementos contundentes que se encuentren sobre la superficie, se deberá proceder a la descompactación del suelo. Para tal fin se recomienda pasar un subsolador a una profundidad de 50 cm y seguidamente un cincel de labranza vertical en forma cruzada. De este modo se podrá fisurar el suelo rompiendo las capas compactadas sin que se produzca la inversión del perfil.

Las instalaciones fijas también constituyen una acción de importancia moderada (-40) si bien es cierto que el uso del suelo habrá cambiado totalmente en su función. El perfil del suelo se verá afectado en profundidad debido a la construcción de cimientos, plateas, cisternas, etc. No obstante este tipo de impacto es compensable mediante la forestación de un área adyacente a las nuevas instalaciones, siempre y cuando se trate de una superficie equivalente. Además, se deberá implementar un sistema de riego complementario (por aspersión o goteo) el cual permitirá atenuar las condiciones de semiaridez imperantes en la región. Se recomienda realizar una reforestación con especies arbóreas y/o arbustivas seleccionadas para tal fin. Dentro de este proyecto



se ha llevado a cabo el relevamiento de la vegetación existente en los distintos sitios de observación, la cual constituye una importante guía al momento de elegir las especies. No se recomiendan utilizar especies exóticas ya que las mismas pueden atentar contra los insectos y animales que habitan en el lugar. Preservar el ecosistema, de por sí muy sensible a los cambios, es un aspecto importante a considerar en el plan de gestión ambiental.

La apertura y cierre de zanjas es una acción de importancia moderada (-34) a pesar que el suelo será totalmente removido. Esta acción es mitigable, pero será menester realizar el capaceo del suelo para lograr este objetivo. Dicha tarea consiste en separar las capas más profundas de las más superficiales durante la etapa de apertura de la zanja. Posteriormente en el momento del cierre, se deberá respetar el mismo orden establecido, colocando primero las capas más profundas y finalmente las más superficiales. En el caso de aparecer la tosca u horizonte petrocálcico, la misma deberá ser transportada en camiones hacia los respectivos municipios donde se hará su disposición. Nunca deberán quedar fragmentos de tosca expuestos en la superficie del terreno. En las zonas urbanas se deberá disponer además el suelo excedente originado como consecuencia de la colocación del ducto.

Al igual que en el caso de las instalaciones fijas, las obras eléctricas también producen un efecto sobre el suelo calificado como moderado (-31). Cuando se construyan obras nuevas, tal es el caso de la estación transformadora en la localidad de Argerich, se deberá compensar esta acción mediante la forestación del área circundante a la estación propiamente dicha, cuya superficie es de 3 hectáreas. En tal caso se recomiendan utilizar especies autóctonas (arbóreas y/o arbustivas) con la implementación de un sistema de riego que asegure el óptimo crecimiento de las plantas, teniendo en cuenta las condiciones de semiaridez de la región. En el caso de los pozos que se abrirán en el terreno para hincar las torres del tendido de los cables, se debe cuidar que no queden expuestos fragmentos de tosca en la superficie del terreno cuando se termine su montaje. En tal caso la tosca se deberá transportar a los respectivos municipios para su disposición.

En esta Etapa deberá tenerse en cuenta lo dispuesto en la Ley Nacional Número 22.428 de Conservación de Suelos y en el Decreto Ley Provincial Número 8912/77 de Ordenamiento Territorial. Asimismo tener en cuenta las previsiones de la Ley Provincial Número 14.343 de Pasivos Ambientales y las Resoluciones que se han dictado para complementarla. Asimismo tener en cuenta lo dispuesto por la Ley Nacional Número 22.421 de Protección de la Fauna, y la Ley Provincial Número 5.786.

– ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El vertido de efluentes líquidos en un pozo absorbente produce también un impacto de importancia moderada sobre el suelo (-30). Se prevé que se alcanzará un estado de equilibrio formándose un bulbo de mojado a determinada distancia del pozo absorbente. El suelo estará saturado con agua durante gran parte del tiempo, mientras se produce el vertido de los efluentes previamente tratados. La saturación del suelo atenta contra el contenido de oxígeno en el mismo, el cual por debajo del 10% resulta limitante para el crecimiento de las plantas. Disminuye la absorción de potasio, calcio, magnesio, fósforo y nitrógeno. Por debajo del 2% de oxígeno en el suelo, la absorción de dichos nutrientes a través de las raíces de las plantas cesa totalmente. Por dicho motivo se debe realizar el vertido de los efluentes teniendo en cuenta este límite inferior del 2%. Sería recomendable que los valores de oxígeno se encuentren siempre por encima del 6%.



Aquí nuevamente deberán observarse las previsiones de las Resoluciones dictadas por la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires para las modalidades y límites de vuelco de efluentes líquidos, a partir de la Resolución ADA 336/2003.

6.1.5. Biota

– ETAPA CONSTRUCCIÓN

Las siguientes acciones han sido clasificadas como de impacto moderado (entre 25 y 50): obradores (-33), movimiento de vehículos (-34) y obras eléctricas (-29). La recuperación a estas acciones tardará cierto tiempo; sin embargo no se necesitarán medidas correctoras o solo algunas muy simples. Por ejemplo, revegetación o desarrollo de sistemas de plantación de las especies desmontadas con la colocación de los obradores. Además, con respecto a los obradores también se deberá considerar la recolección de los desperdicios sólidos generados por cambios de aceite y grasa o manejo del equipo de trabajo. Estos podrán ser colocados en receptáculos temporales de desechos tales como barriles o similares. Con respecto a los desechos sólidos provenientes del área de mantenimiento de los obradores, éstos podrán ser depositados adecuadamente en el basural municipal de la localidad correspondiente.

Las únicas acciones que producen un impacto calificable de severo (entre 50 y 75), son las instalaciones fijas (-52) y la apertura y cierre de zanjas (-52). Una vez concluidas ambas acciones, será posible minimizar los impactos por medio de la aplicación de medidas correctoras. Por un lado, se podría remover en forma manual refugios (vegetación arbustiva, rocas y piedras) de las especies de interés previo al inicio de las actividades de despeje de vegetación o de movimiento de tierras, evitando así la intervención de maquinaria. Luego, se sugiere identificar la existencia de sitios similares, cercanos al área de intervención, para asegurarse que hacia allí se desplazarán las especies animales cuyo hábitat ha sido disturbado. También se podrían generar refugios para esas especies que serán desalojadas por el impacto.

Nuevamente aquí deberá observarse toda la normativa derivada de la Ley Nacional Número 22.421 de Protección de la Fauna, la Ley Provincial Número 5.786, la Ley Provincial Número 14.888 de Protección de Bosques Nativos y especialmente la Resolución OPDS Número 388/10 que entre otras cosas promueve la recuperación del paisaje natural de la provincia, a través de la implantación de ejemplares de la flora nativa.

– ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Para esta fase, la única acción que produce un impacto de efecto calificable de moderado (-32) es la de efluentes líquidos y residuos sólidos. Esta acción representa una situación de incidencia intermedia para la biota. Para este impacto, no se necesitan medidas correctoras o solo algunas muy simples. Se diseñarán programas, que deberán ser aprobados por los supervisores de la obra, que describan el manipuleo, la disposición final y la modalidad de disposición de los efluentes líquidos así como de los residuos sólidos. Estos programas, deberán contener medidas tales como: implementación de áreas de depósito transitorio (contenedores) de residuos sólidos; planificación de los lugares de disposición final junto al municipio; control del arrastre del polvo mediante barrido, rociado o recubrimiento según condiciones del sitio; reutilización, remoción



y/o tratamiento y disposición de residuos de acuerdo con sus características y según lo estipulado en la legislación vigente; control del escurrimiento superficial en el obrador y control del vuelco de efluentes líquidos, entre otras medidas.

6.1.6. Socioeconómico

– ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Para los factores de paisaje y patrimonio, la etapa de construcción tiene un efecto moderado para el conjunto de acciones contempladas, con valores de impacto que oscilan entre los -26 y -34. Contemplando que el efecto moderado tiene una recuperación que requiere un cierto tiempo, no necesita medidas correctoras o de mitigación. En todo caso solo algunas muy simples, en este sentido podemos mencionar ciertas medidas que contribuyan a disminuir el mayor impacto sobre el paisaje y patrimonio. Entre ellas el control sobre el movimiento vehicular en áreas claves de valores patrimoniales y de preservación como en los accesos a los Monumentos Históricos Nacionales (Fortín Cuatrerros y La Pulpería en Gral. D. Cerri) y el Monumento Histórico Provincial (Museo Fortín Cuatrerros). Lo mismo para las áreas de uso público y recreativo como el predio de la Casa de la Cultura en Pedro Luro y el acceso al Lago Parque La Salada, que tiene un cierto valor de pertenencia para la sociedad local. Contemplando además que la sede de la Casa de la Cultura está declarada como Patrimonio Cultural e Histórico Municipal por Ordenanza 2642, por lo que acciones relacionadas a la construcción deberá contemplar medidas preventivas para el área. Las instalaciones adjuntas deberán estar previstas en sectores que no obstaculicen los ingresos a tales sitios de referencia patrimonial y recreativo, con la finalidad de generar el menor impacto en el paisaje y en la cotidianeidad de la población local. Para las áreas próximas a los Monumentos Históricos Nacionales y Provinciales, deberá contemplarse las medidas de preservación que rige la Comisión Nacional de Monumentos de Lugares y de Bienes Históricos (Ley 12.665) en conjunto a la jurisdicción municipal.

La etapa construcción solo afecta negativamente a la población en cuanto al movimiento de vehículos y apertura y cierre de zanjas se refiere, específicamente mediante el congestionamiento y obstrucción del tránsito vehicular. No obstante, como la importancia de los efectos de acción de apertura y cierre de zanjas es de -21 en ambos partidos, o sea de tipo irrelevante o compatible, sólo se considerarán medidas mitigantes para el movimiento de vehículos que causa efectos de importancia moderada (-33 en Bahía Blanca y -29 en Villarino).

En la descripción de las obras mencionadas en el ALB 3º Etapa no se hace referencia al control o mitigación de efectos perjudiciales sobre el tránsito que el contratista deberá implementar. Las medidas de prevención y de mitigación hacen referencia al desvío de rutas y construcción de caminos auxiliares para proteger a los transeúntes y evitar accidentes, atendiendo a las normas de seguridad y señalización establecidas en Código de Tránsito de la Provincia de Buenos Aires y Ley Nacional de Tránsito N° 24.449, ambas contempladas en el Manual de Señalización Transitoria elaborado por la Dirección de Vialidad del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires.

Específicamente, en dicho manual se establecen las obligaciones y responsabilidades del contratista quien deberá tener en cuenta las zonas adyacentes a la obra calculando la incidencia de estos trabajos en sus cotizaciones.



Con una anticipación mínima de quince (15) días a la iniciación de las obras, el contratista está obligado a presentar a la inspección de obra un plan de construcciones de los caminos auxiliares que resulte coherente con el plan de trabajo. El contratista deberá realizar los trabajos de modo que al ejecutarlos ocasione la menor molestia posible al tránsito, adoptando las medidas adecuadas para la comodidad del público y de los vecinos. Así, el almacenamiento de los materiales en el camino, lo hará tratando de no obstaculizar el tránsito, construirá los desvíos o caminos auxiliares que fuesen necesarios, dotándolos de alcantarillas provisionales y conservará estas obras con el fin de asegurar el tránsito permanente, señalará de un modo completo los desvíos y los mantendrá en buen estado de conservación.

El contratista tendrá la obligación de señalar todo el recorrido que comprende el desvío y caminos auxiliares asegurando el tránsito, tanto de día como de noche, para lo cual en este último caso, serán absolutamente obligatorias señales luminosas. Además, durante la ejecución de las obras deberá mantener la transitabilidad permanente del camino y toda vez que para la ejecución de los trabajos tuviera que ser ocupada la calzada, deberán habilitarse pasos provisionales o ejecutar las obras por mitades. Asimismo, conforme lo establecido en la Ley 11.430, Código de Tránsito de la Provincia de Buenos Aires en su Título VI referente a Vía Pública (Cap. I Generalidades) Artículo 98 y 99, el contratista dará cumplimiento a lo allí establecido optimizando las condiciones de seguridad de los usuarios de las vías públicas, como así del personal destinado a desarrollar las tareas de construcción y/o conservación de las obras viales.

La entrada en vigencia del decreto 779/95 reglamentaria de la Ley Nacional de Tránsito N° 24.449, pone en vigencia el anexo “L” del Art. 22° de la Ley que contiene modificaciones de fondo y forma que deben ser tenidos en cuenta por los responsables del señalamiento vial uniforme y de cumplimiento obligatorio cuyo control sea ejercido por entes oficiales, o privados en su calidad de contratista de obra pública.

Por otra parte, en el Partido de Bahía Blanca rige la ordenanza N°12749 del año 2004 que crea una Unidad de Planificación y Coordinación de Ductos (UPCD). Allí se establece que se debe evaluar propuestas de sistemas técnicos integrado y accesible de soporte y/o contención de ductos subterráneos, que permitan minimizar las roturas en la vía pública. Además, coordinar las intervenciones sobre la vía pública, en función de los planes de expansión o recambio de cada servicio.

Para dimensionar la importancia que tiene preservar las condiciones de tránsito de la población, vale mencionar que a nivel nacional son casi equivalentes las proporciones de accidentes en el área rural (49%) que urbana (51%). En tal sentido, en las rutas de acceso al Partido de Villarino se han implementado controles desde el año 2015 lo que redujo la cantidad de accidentes que se ocasionaban principalmente porque los conductores superaban el límite de alcohol en sangre permitido por la legislación. En lo que a la ciudad de Bahía Blanca se refiere se puede consultar la web del municipio (<http://gabierto.bahiablanca.gob.ar/mapa/mapa-de-accidentes-viales/>) en donde hay datos de que en lo que va del año 2017, se produjeron un total de 185 accidentes de los cuales 43 requirieron atención médica en el lugar y en 68 fueron derivadas las víctimas al hospital.

El mismo impacto negativo, aunque de diferente magnitud, causado por la congestión vehicular del movimiento de las maquinarias necesarias para la obra (-20 en el Partido de Bahía Blanca y -17 en el de Villarino) y de la apertura de zanjas, es de esperarse sobre las ventas de los comercios



y empresas que se localizan en las inmediaciones de traza del acueducto. Por ello, las anteriores consideraciones acerca de la construcción de vías alternativas de circulación valen también como acciones mitigantes de dicho impacto.

– ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Solo las acciones correspondientes a la toma (-29) y a los efluentes y líquidos sólidos (-31), los que tienen efectos para el conjunto del Paisaje y Patrimonio, siendo inexistentes para el caso de las otras acciones de esta fase. Los efectos detectados son de tipo moderados, por lo que no requiere medidas correctoras, sin embargo es posible mencionar ciertas observaciones a considerar. La modificación del paisaje en el área de toma, la influencia en la morfología y la dinámica hidrológica, son las cuestiones que deben ser contempladas a modo de generar el menor cambio posible.

A fin de evitar la discontinuidad del suministro de agua a las poblaciones afectadas al servicio, se observarán acciones relacionadas con el adecuado monitoreo y mantenimiento preventivo de las cisternas, de las estaciones de bombeo y de los sistemas de conducción y sus accesorios, minimizando las salidas de servicio de cada parte integrante durante la operación. La detección temprana de pérdidas de agua potable evitará la socavación de suelo subyacente, el descalce de servicios aledaños, el asentamiento de estructuras, el anegamiento de parcelas y calzadas, el deterioro del pavimento en caso de que éste existiere, etc. Se deberá prestar especial atención en zonas pobladas y económicamente desarrolladas.

Las acciones contempladas en la etapa de operación y mantenimiento tendrán repercusiones positivas sobre la población por lo que no corresponde realizar un plan de mitigación.

6.2. Programas de gestión ambiental

El PGA tiene como objetivo establecer los lineamientos para:

- Plantear las obligaciones a cumplir (por parte del Contratista) y la inspección permanente (por parte del Operador y agentes fiscalizadores) de todos los aspectos contemplados en el presente PGA.
- Destacar la vigilancia sobre aquellos procesos detectados como potenciales generadores de impactos.
- Brindar los lineamientos generales para la implementación de medidas de prevención, mitigación y/o compensación por parte del Contratista y del Operador en las etapas de construcción y de operación y mantenimiento respectivamente.

La legislación ambiental vigente, aplicable a este tipo de obra, será considerada como requisito de cumplimiento obligatorio por parte de las responsables de la construcción, operación y el mantenimiento de las distintas actividades que corresponden a esta obra.

Las Empresas a cargo de las obras deberán tener en cuenta la normativa más estricta, sea nacional y/o provincial. Incluirán en sus respectivos planes de gestión los lineamientos fundamentales de la Gestión Ambiental, resumiendo las políticas y estrategias de desarrollo de sus Programas de Gestión empresarial.



Las Empresas a cargo cumplirán, durante las distintas etapas, con todas las normativas ambientales, laborales, de riesgo del trabajo y seguridad, y con toda aquella legislación que preserve el derecho de los trabajadores y de terceros, que corresponda aplicar, vigente a la fecha de la iniciación de las actividades. Asimismo cumplirá con las normas que pudieran dictarse durante el desarrollo de las actividades.

Las Empresas respetarán estrictamente las medidas que correspondan aplicar, en lo referente a contaminación de suelos, aguas subterráneas, aire, ruido, contingencias tales como incendios, derrames, cortes de servicios no pautados, etc., utilización de productos peligrosos o contaminantes, disposición de residuos peligrosos, contaminados o patológicos, protección del patrimonio histórico cultural, arqueológico, paleontológico, arquitectónicos, escénicos, antropológicos y natural, enfermedades endémicas, epidémicas o infecto contagiosas, higiene y seguridad, riesgo del trabajo, protección de la flora y fauna, control de procesos erosivos y calidad de vida del personal de la obra y de la población afectada.

La Contratista deberá designar un Responsable Ambiental que deberá poseer Título de Ingeniero Ambiental o Sanitario y experiencia en aspectos ambientales de obras hídricas o de saneamiento hídrico de similar envergadura o complejidad para la obra. Tendrá la responsabilidad de implementar las acciones preventivas y correctivas necesarias. Respecto a higiene y seguridad, la Contratista deberá cumplimentar lo especificado en este pliego. Los profesionales designados por las empresas para ejercer las funciones de Responsable Ambiental y de Responsable de Seguridad e Higiene, deberán cumplimentar con habilitación profesional y antecedentes en la materia.

La Contratista deberá considerar este PGA en el momento del replanteo de la obra y deberá presentar un PGA con los ajustes que considere pertinentes.

La estructura del presente documento presenta el desglose de los siguientes puntos:

ETAPA CONSTRUCCIÓN	Programa de Formación Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> – Subprograma de Capacitación del personal afectado a la obra – Subprograma de Información y Participación de la Comunidad Involucrada 	CONTRATISTA
	Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos y Emisiones a la atmósfera	<ul style="list-style-type: none"> – Subprograma de manejo y disposición final de los residuos sólidos – Subprograma de Gestión de los Efluentes Líquidos – Subprograma de Manejo de Emisiones – Subprograma de manejo de residuos peligrosos 	
	Programa de protección de la flora, fauna, suelo y recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> – Subprograma de protección de la flora y fauna – Subprograma de protección del suelo – Subprograma de protección integral de cuencas y recursos hídricos 	
	Programa de Protección de los factores socioeconómicos y culturales	<ul style="list-style-type: none"> – Subprograma de protección de las actividades socio-económicas – Subprograma de protección del patrimonio paisajístico y cultural – Subprograma de Identificación y Preservación de Recursos Arqueológicos y Paleontológicos 	
	Programa de Manejo de Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> – Subprograma de prevención de Riesgos – Subprograma de Control de Contingencias 	



ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Programa de Manejo de Hidrocarburos, Materias Primas e Insumos, Efluentes Líquidos, de Lodos Removidos y Emisiones	<ul style="list-style-type: none"> – Subprograma Manejo de Combustibles y Aceites – Subprograma Manejo de Materias Primas e Insumos – Subprograma Manejo de los Efluentes Líquidos – Subprograma de Tratamiento, Control de Calidad y Disposición Final de Lodos Removidos – Subprograma Manejo de Emisiones a la atmósfera 	OPERADOR
	Programa de Control de Calidad y caudal del agua en la toma, del Control del Mantenimiento operativo de la Planta Potabilizadora, del Control del Mantenimiento operativo de las instalaciones fijas del acueducto.	<ul style="list-style-type: none"> – Subprograma de Control de calidad del agua de la toma – Subprograma de Control del mantenimiento operativo de la planta potabilizadora – Subprograma del Control del Mantenimiento operativo y protección de las instalaciones fijas del acueducto 	
	Programa de Manejo de Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> – Subprograma de Prevención y Control de Incendios – Subprograma de Contingencias y sistemas de alarma específicos 	
	Programa de Monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> – Subprograma de Control de implementación del Plan de Gestión Ambiental – Subprograma de monitoreo de flora y fauna – Subprograma de monitoreo de suelo y recursos hídricos 	

6.2.1. Etapa construcción

Esta etapa se encuentra constituida por todos aquellos programas y subprogramas que deban ser implementados durante la ejecución de la obra de construcción del acueducto y de las obras complementarias al mismo (toma, planta de tratamiento, estaciones de bombeo, chimenea de equilibrio, cisternas, etc.).

6.2.1.1 Programa de Formación Ambiental

I. SUBPROGRAMA DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL AFECTADO A LA OBRA

Este subprograma se desarrolla con el objetivo de capacitar al personal contratado tanto para las tareas correspondientes a la etapa de construcción como de operación del proyecto. Además, se contemplan las disposiciones del Decreto N° 911/1996 de Seguridad e Higiene Laboral, que en su artículo 10 establece que los empleadores deberán capacitar a sus trabajadores en materia de Higiene y Seguridad y en la prevención de enfermedades y accidentes del trabajo, de acuerdo a las características y riesgos propios, generales y específicos de las tareas que cada uno de ellos desempeña. A los fines de cumplimentar este objetivo, la contratista deberá elaborar los cursos técnicos necesarios. Asimismo se refuerza la idea de priorizar la ocupación y capacitación de la mano de obra local.



Para su implementación deberá clasificarse por grupos de especialización al personal contratado para la etapa de construcción, diferenciando los contenidos de los cursos de capacitación según la actividad a desarrollar (ejemplo: excavaciones, montaje de equipos, construcción de campamentos, transporte, disposición y almacenamiento de los materiales de obra, desmalezamiento, etc.).

Se considera que se debe desarrollar el subprograma de capacitación en 3 niveles diferenciados, tanto respecto de la etapa de construcción del proyecto, como de la fase de pruebas y de puesta en marcha, además de cursos por especialidad requerida.

Los cursos de capacitación serán impartidos en sitio y fecha a definirse por el Contratista, así como la duración y el temario de los cursos a impartirse y el nivel de preparación y/o experiencia profesional mínima previa de los participantes.

Finalmente se deberá tener en cuenta al momento de diseñar los contenidos definitivos de los cursos de capacitación las consideraciones del Decreto N° 911/96 de Seguridad e Higiene Laboral. En el mencionado decreto se establece que la capacitación del personal se efectuará por medio de clases, cursos y otras acciones eficaces y se completarán con material didáctico gráfico y escrito, medios audiovisuales, avisos y letreros informativos.

Asimismo, en el artículo 11 de la misma normativa se especifica que los subprogramas de capacitación laboral deben incluir a todos los sectores de la empresa, en sus distintos niveles, a saber:

- a. Nivel superior: direcciones y gerencia.
- b. Nivel intermedio: supervisores, encargados y capataces.
- c. Nivel operativo: trabajadores de obra y administrativos.

La capacitación debe ser programada y desarrollada con intervención de los Servicios de Higiene y Seguridad y de Medicina del Trabajo.

Este subprograma se llevará a cabo bajo la supervisión de un miembro capacitado quien actuará como Responsable de la Gestión Ambiental quien tendrá el compromiso del desarrollo del mismo y la verificación de su implementación.

A los trabajadores se los deberá, además, capacitar para la etapa de construcción del acueducto, en términos de: gestión ambiental de los residuos, evitar accidentes, proteger la fauna y flora, etc. Entre los principales temas de capacitación se encuentran los siguientes:

a) Aspectos Generales:

- Información en relación a la importancia del cumplimiento de las medidas que se desarrollan en el PGA.
- Informar respecto de la asignación de roles y responsabilidades para el logro del cumplimiento de los programas y medidas durante la etapa de construcción.
- Concientizar sobre el buen manejo de las relaciones con la comunidad, haciendo referencia a las actividades que pueden ser desarrolladas por el personal dentro del desarrollo del proyecto.



- Capacitación del personal técnico (personal propio de la empresa responsable o contratado), respecto de la identificación de aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios y de los impactos ambientales significativos existentes o potenciales derivados de la realización de los mismos.
- Capacitación en relación a los procedimientos a emplear ante las posibles contingencias, incidentes y eventos de contaminación.

b) En relación a la gestión de los Residuos:

- Instrucción sobre el mantenimiento de todos los lugares de operación sobre su condición de ser mantenidos libres de obstáculos y desperdicios de materiales o basura y del retiro de todo el material sobrante e instalaciones temporales lo antes posible.
- Instrucción sobre el mantenimiento de las vías de agua, drenajes naturales y/o desagües permanentemente libres de todo tipo de obstrucción: materiales de construcción, escombros y residuos varios.
- Instrucción sobre el manejo de combustible, aceite, sustancia química y/o cualquier otro producto contaminante para evitar que sean derramados en el agua o sobre el suelo.
- Los residuos deben ser clasificados como especiales, domiciliarios e industriales, de acuerdo a lo dispuesto en la legislación provincial vigente.
- Se deberá instruir al personal respecto de la correcta segregación de los mismos por color de contenedor (ver Subprograma de gestión de residuos). Siempre que sea posible los residuos generados durante la construcción deberán reutilizarse, o ser removidos de acuerdo con sus características de peligrosidad y lo que estipulan las normas vigentes. La disposición de los residuos se deberá efectuar exclusivamente en los lugares aprobados y de acuerdo con las normas vigentes. Su disposición permanente o temporaria no deberá generar contaminación de suelos y aguas, peligro de incendio o bloquear el acceso a las instalaciones del lugar.

c) En relación a la protección de la flora y fauna:

- Se tomarán las medidas y se ejecutarán las tareas de forma de minimizar las posibles afectaciones a las que puedan exponerse la vegetación y la fauna silvestre.
- Se prohibirá al personal la portación y uso de armas de fuego en el área de trabajo (exceptuando al personal de seguridad), cualquier acción de caza en áreas aledañas y acciones de compra/venta/trueque de animales silvestres o subproductos obtenidos de los mismos.

d) En relación al posible hallazgo de restos arqueológicos y paleontológicos:

- nociones básicas sobre patrimonio y bienes culturales,
- características particulares de los materiales arqueológicos / históricos locales y paleontológicos.
- gestión de bienes culturales recuperados en obra,
- impacto y medidas de mitigación.
- contingencias y medidas compensatorias



II. SUBPROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD INVOLUCRADA

El objetivo principal del presente subprograma es que la población involucrada alcance un alto grado de conocimiento acerca del proyecto y las consecuencias de su implementación en el territorio, pudiendo así ejercer su derecho a la información.

El Programa deberá implementarse previo al inicio de las actividades constructivas y durante las mismas. El responsable de la ejecución de este subprograma es la Operadora. Asimismo, deberá asignarse a personal responsable que durante toda la etapa de constructiva esté disponible para recibir y responder consultas.

PROCEDIMIENTO

Diversas actividades deberán ser llevadas a cabo para la correcta implementación del presente Programa y satisfacción de su objetivo. Las mismas variarán en función del grupo destinatario.

- Comunidad en General

a) Se creará una dirección de correo electrónico con el fin de que la comunidad pueda realizar consultas y las mismas sean respondidas a la mayor brevedad posible.

b) Se deberán elaborar folletos informativos que contengan de manera resumida y clara (con soporte gráfico) los siguientes contenidos: descripción general del proyecto, cronograma, principales impactos ambientales identificados, medidas de mitigación definidas y programas del PGA a ser implementados.

Este material será entregado a los medios masivos de comunicación local (periódicos, radios, televisión) los cuales podrán difundir masivamente a la comunidad local los alcances y consecuencias del proyecto. Asimismo se recomienda entregar copias a las siguientes dependencias de las municipales y delegaciones municipales: Secretaría de Gobierno, Subsecretaria de Medio Ambiente y Dirección de Planeamiento Urbano, Delegación Municipal.

Esta actividad deberá realizarse previo al inicio de las obras.

c) Se deberá solicitar a los distintos organismos de gobierno un enlace desde su página oficial para subir el EsIA completo (en archivos pdf, sólo para lectura), junto con los dictámenes que la Autoridad de Aplicación en materia ambiental sancione tras realizada la Audiencia Pública, de manera que toda la población pueda acceder a su contenido.

d) Semestralmente se deberán entregar informes de avance sobre el desarrollo de las obras a los principales medios de comunicación y dependencias municipales arriba expuestas.

- Usuarios de vías de comunicación afectadas durante la etapa de construcción

Como consecuencia de las tareas de apertura y cierre de zanja por períodos de tiempo limitados se verán afectadas determinadas arterias viales, lo que provocará ciertas interferencias a la circulación.



Con el objetivo de alertar a los usuarios de estas arterias se recomienda comunicar con anticipación y durante los bloqueos proyectados.

Para tal fin, se deberá presentar el cronograma de afectación de vías (definiendo tiempo estimado de afectación y si se trata de un bloqueo parcial o total) a la cartera de Tránsito de la Municipalidad de Bahía Blanca y de Villarino.

El cronograma de afectación de arterias viales también deberá ser entregado a los principales medios de comunicación (periódicos y radios) con el objetivo que los mismos difundan la información.

6.2.1.2. Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Líquidos y Emisiones a la atmósfera

I. SUBPROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

MARCO LEGAL

En caso de residuos asimilables a domiciliarios, la recolección, de estar a cargo del Municipio, puede ser previamente acordada en sus condiciones con éste mediante un convenio.

Serán considerados como residuos sólidos urbanos aquellos que se encuadren dentro de la Ley N° 13.592 que regula en materia de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires.

Respecto de los residuos especiales, los recaudos a prever seguirán las prescripciones de la Ley Nacional 24051 y la Ley Provincial 11.720, según implique el tránsito interjurisdiccional del residuo especial o no, respectivamente. Si los predios donde se generen los residuos son del dominio público o privado de la Nación, debe tenerse en cuenta que es de aplicación la Ley Nacional en caso de tratarse del dominio público.

Las obligaciones de los generadores de los residuos especiales son las siguientes:

- Inscribirse en el Registro Provincial de Generadores y/o Operadores de Residuos Especiales, a los fines de obtener el Certificado de Habilitación Especial (CHE). La inscripción al Registro se renueva en forma bianual.
- Abonar anualmente la tasa especial correspondiente.
- Llevar un Registro de Operaciones de acuerdo a lo prescripto en el Anexo IV del Decreto.
- Contratar operadores y transportistas habilitados (inscriptos en los registros correspondientes)
- Poseer los manifiestos de transporte, y los certificados de tratamiento y disposición final.

ASPECTOS GENERALES

El objetivo del presente subprograma es la correcta gestión de las sustancias especiales usadas en obra y de los residuos sólidos y semisólidos generados durante la construcción en toda la zona de obra.



En caso de ser identificados y que los residuos peligrosos generados en la obra sean transportados a otra jurisdicción, se debe aplicar el régimen de la ley Nacional, Ley Provincial y sus disposiciones.

Según la Ley 11.720 de la Provincia de Buenos Aires quedan comprendidos en los términos de esta ley, aquellos residuos *“que pertenezcan a cualquiera de las categorías enumeradas en el anexo I, a menos que no tenga ninguna de las características descriptas en el anexo II, y todo aquel residuo que posea sustancias o materias que figuran en el anexo I en cantidades, concentraciones a determinar por la autoridad de aplicación, o de naturaleza tal que directa o indirectamente representen un riesgo para la salud o el medio ambiente en general (artículo 3).*

Por su parte, el Decreto N° 806/97 reglamentario de la Ley N° 11.720 amplía los residuos que se encuentran alcanzados por este régimen. A tales efectos, considera como especiales a *“los residuos alcanzados por el anexo I de la ley 11720 y que posean algunas de las características peligrosas del anexo II de la misma” y “los residuos provenientes de corrientes de desechos fijadas por el anexo I de la Ley N° 11.720 cuando posean alguno de los constituyentes especiales detallados en el anexo I del presente decreto”.*

Por otro lado, la Resolución SPA 592/00 regula el almacenamiento de los residuos especiales en las propias instalaciones del establecimiento generador. En tal sentido, en sus disposiciones se fijan una serie de condiciones para realizar el almacenamiento interno transitorio, que se complementan con las establecidas en el Anexo VI del Decreto N° 806/97.

Se deberá realizar una recolección y posterior caracterización de los tipos de residuos probables de generarse en esta etapa del proyecto, para luego determinar el manejo y disposición final correspondiente para cada tipo de residuo sólido y semisólido identificado. Cada tipo de residuo deberá disponerse teniendo en cuenta su origen, aquellos que se espera generarse en esta etapa del proyecto se caracterizaron en la descripción del proyecto y se describen a continuación:

Como residuos generales se consideran los siguientes:

- **Residuos del tipo domiciliario**, generados en la planta como resultado de la operación de comedores, obradores, etc. Los mismos se dispondrán como residuos sólidos urbanos. El contratista deberá disponer los medios necesarios para lograr una correcta gestión de residuos durante todo el desarrollo de la obra, aplicando el Programa de Manejo de Residuos, Emisiones y Efluentes. En caso de verificar desvíos a los procedimientos estipulados, el Supervisor Ambiental deberá documentar la situación dando un tiempo acotado para la solución de las no conformidades. El contratista deberá evitar la degradación del paisaje por la incorporación de residuos y su posible dispersión por el viento.
- **Residuos inertes** (Residuos Industriales No Especiales) generados por acciones de mantenimiento, limpieza y acondicionamiento de distintos sectores de la planta (escombros, maderas, chatarra, etc.). El contratista deberá disponer los medios necesarios para lograr una correcta gestión de residuos durante todo el desarrollo de la obra, aplicando el Programa de Manejo de Residuos, Emisiones y Efluentes. En caso de verificar desvíos a los procedimientos estipulados, el Supervisor Ambiental deberá documentar la situación dando un tiempo acotado para la solución de las no conformidades. El contratista deberá evitar la degradación del paisaje por la incorporación de residuos y su posible dispersión



por el viento. Los residuos y sobrantes de material que se producirán en el obrador y el campamento, la construcción de las obras civiles (locales, edificios, laboratorio, etc.) y complementarias (cerco perimetral, iluminación, forestación, etc.), deberán ser controlados y determinarse su disposición final de acuerdo con lo estipulado por la autoridad competente municipal. Dado que se trata de residuos inertes y conforme a los criterios de sustentabilidad dichos residuos se tratara de reutilizarlos.

- **Residuos Peligrosos (Especiales).** La prevención y la minimización de la generación de residuos peligrosos constituyen la primera prioridad en todo sistema de gestión de residuos. En el artículo 17 de la Ley 24.051 se establece la obligación de los generadores de adoptar medidas tendientes a disminuir la cantidad de residuos peligrosos que generen, generados como resultado de las operaciones de mantenimiento de equipos, vehículos, retiro de aceites e hidrocarburos, etc. Estos residuos deberán clasificarse, separarse y disponerse fuera del área del proyecto según la disposición de las normas vigentes en materia de residuos especiales de la Provincia de Buenos Aires. Para ello será necesario contar con los servicios de Transportistas y Tratadores habilitados y registrados.

Se deberán verificar los volúmenes por unidad de tiempo de residuos generados y por sector de generación de residuos. El profesional responsable de la Gestión Ambiental deberá llevar un registro de los volúmenes a los fines de realizar el seguimiento pertinente en las etapas posteriores de tratamiento o disposición final, así como mantener un registro disponible de los certificados de generación, transporte y disposición final de residuos.

A continuación se describen los lineamientos para la correcta gestión de los residuos en obra diferenciados por su tipo, estas medidas de gestión alcanzan tanto a las actividades que desarrolla el contratista principal como los subcontratistas.

a) Residuos de Tipo Domiciliarios (zona de comedor en obradores)

- Los restos de alimentos se colocarán en bolsas de polietileno dentro de contenedores cerrados en todo momento con tapa para evitar el acceso de roedores, otros animales, así como el ingreso de agua de lluvia. Los contenedores tendrán la identificación “Restos Domésticos”.
- Está absolutamente prohibido enterrar basura doméstica en forma no autorizada por el organismo municipal o provincial de aplicación o su quema en cualquier sitio de la obra.

b) Escombros de la Construcción (obradores y zona de obra en donde se generen)

- Se recomienda acumular los residuos en contenedores, o áreas acondicionadas y luego transportarlos al sitio de disposición acordado con las autoridades Municipales.
- Deberá tratarse que los residuos generados durante la construcción sean reutilizados, removidos o tratados y dispuestos de acuerdo con sus características y lo que estipulan la legislación provincial vigente.
- La disposición de los residuos se deberá efectuar exclusivamente en los lugares aprobados por las municipalidades involucradas y, su disposición permanente o temporaria no deberá generar contaminación de suelos y/o aguas, peligro de incendio o bloquear el acceso a las instalaciones del lugar.



c) Chatarra y otros libres de elementos contaminantes

- Para la chatarra debe disponerse de un lugar apropiado en los obradores, talleres o depósitos en los cuales se dispondrán de un contenedor o área destinada para tal fin. Se colocará el contenedor con la leyenda “Chatarra” o similar, en letras naranjas sobre un fondo tal, que permita su fácil identificación.

d) Residuos Especiales

Se utilizará un sistema de identificación y etiquetado para todas las sustancias peligrosas.

Durante el uso, almacenamiento y manipuleo de sustancias peligrosas deberán tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Información sobre las sustancias y sus propiedades físicas.
- Precauciones necesarias para su manipulación y transporte.
- Requerimientos específicos para su almacenamiento.
- Tratamiento médico en caso de ingestión, inhalación, etc.

Aquellos restos de materiales considerados como Residuos Especiales deberán depositarse en contenedores especiales de acuerdo a la legislación vigente, deberán estar identificados con un color determinado para este tipo de residuos y ser fácilmente visibles, además deberán poseer la leyenda “Residuos Especiales”.

En el caso específico de latas de aceites, grasas y pinturas, el encargado de la limpieza del sitio deberá cerciorarse de que dichos recipientes estén totalmente libres de restos de hidrocarburos o pintura. Si tuviesen algún resto, serán previamente limpiados con material absorbente, que al entrar en contacto con estos productos pasarán a formar parte de los residuos identificados como Especial.

e) Baterías

Con relación a las baterías usadas de automotores, camiones y máquinas en general, las mismas serán devueltas en forma inmediata al proveedor de estos insumos al hacer el recambio. Por lo tanto, cuando se realice una devolución de baterías, el proveedor deberá entregar un recibo de recepción de las mismas, haciéndose responsable de su correcta disposición final.

Si por algún motivo de fuerza mayor, las baterías tuvieran que permanecer almacenadas en un obrador, depósito, taller o en algún sitio de la obra, éstas se ubicarán siempre bajo techo en bateas especiales a fin de evitar el derrame de su contenido. Su manipuleo se llevará a cabo siempre con guantes resistentes al ataque de ácidos.

f) Dependencias Sanitarias

- Se colocarán en sitios accesibles para el personal, se instalarán baños químicos portátiles, contenedores para residuos sólidos domiciliarios y dispositivos de provisión de agua potable.
- Los baños portátiles funcionarán a base de un compuesto químico líquido que degradarán las materias que se depositen, formando un residuo no contaminante biodegradable y libre de olores.



- El producto químico se cargará en los baños mediante camiones cisterna con equipo especial de bombeo. Los residuos generados en los baños químicos serán evacuados mediante transportes especiales cuando su capacidad fuera colmatada.
- El proveedor de los baños deberá entregar un recibo de recepción de los líquidos residuales, haciéndose responsable de su correcta disposición final.
- Cuando se efectúe el traslado de los baños químicos desde una ubicación a otra, se comprobará que los recipientes contenedores estén perfectamente cerrados, a fin de no provocar ningún derrame accidental durante el transporte.
- Todas las dependencias sanitarias, cualquiera sea su tipo, serán higienizadas diariamente, a fin de evitar la generación de probables focos de enfermedades infecciosas.

En todos los casos de gestión de residuos anteriormente descritos se llevarán registros de las tareas, las anomalías observadas y sus correspondientes acciones de remediación y de capacitación del personal involucrado.

Los aspectos sobre gestión de residuos que serán controlados periódicamente por el Responsable de Gestión Ambiental, en conjunto con el Responsable de Higiene y Seguridad y el Responsable Ambiental en obra, son los siguientes:

1. Identificar los Riesgos Ambientales.
2. Asegurar la remoción de Residuos en Áreas de Trabajo.
3. Concebir sistemas de Separación de Residuos y Áreas de Almacenamiento apropiadas.
4. Determinar la existencia de Focos de Contaminación.
5. Asegurar el almacenamiento de Material Inflamable en lugares apropiados.
6. Proveer Señales y Procedimientos de Identificación adecuados.
7. Identificar Materiales Peligrosos (procedimientos para manipulación, uso, y almacenamiento).
8. Asegurar dependencias Sanitarias en estado adecuado.
9. Asegurar el Transporte y la Disposición Final de los Residuos por Empresas Autorizadas – Confección de Manifiesto de Residuos Generados

II. SUBPROGRAMA DE GESTIÓN DE LOS EFLUENTES LÍQUIDOS

Este subprograma promueve la protección y adecuado manejo de los residuos líquidos producidos durante la ejecución de las obras, tanto para evitar la contaminación de los suelos, agua y aire; así como para proteger la salud del personal trabajador y las comunidades cercanas. Concebir el manejo de residuos líquidos dentro de la prevención de la contaminación ambiental y establecer su manejo y disposición ante la ausencia de sitios operados por los servicios municipales de la zona. Implementar medidas de prevención, control y mitigación para un manejo práctico y adecuado de los residuos líquidos generados, con el propósito de minimizar el impacto que el proyecto pueda causar. Evitar la proliferación de roedores y vectores en general. Evitar y reducir la exposición de los trabajadores y la población circundante a lesiones, accidentes, molestias y enfermedades, como consecuencia del manejo inadecuado de los residuos líquidos. -



En cuanto a la protección del recurso hídrico, el régimen aplicable surge de la Ley N° 5.965 reglamentada por el Decreto N° 2009/60 modificado por el Decreto N° 3970/90 y complementada por la Resolución AGOSBA 389/98.

Este plexo normativo, entre otras cosas, prohíbe a las entidades públicas y privadas y a los particulares, la descarga de efluentes líquidos a todo curso o cuerpo receptor de agua, superficial o subterráneo, sin un tratamiento previo, debiéndose cumplir con las condiciones de vuelco fijadas en el Decreto N° 2009/60. Asimismo, se establece la obligación de obtener un permiso de descarga de efluentes líquidos, con carácter precario, sujeto al cumplimiento de los parámetros de calidad de las descargas límites admisibles aprobados en la Resolución AGOSBA 389/98 con las modificaciones introducidas por la Resolución N° 336/2003 (ADA).

En la etapa de construcción de la obra, independientemente del origen o tipo de efluente, los mismos deberán ser recolectados y controlados, previamente a su descarga en el curso de agua.

III. SUBPROGRAMA DE GESTIÓN DE LAS EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Dadas las características de la obra, para las emisiones de contaminantes al aire se tomarán medidas tanto para: la circulación de vehículos en caminos ya existentes y las emisiones de las LAT y plantas transformadoras.

Para el caso de la etapa de prueba y ensayos de las líneas eléctricas se deberá observar la Res. 77/98 de la Secretaría de Energía, respecto a ruido audible, efecto corona, radiointerferencia y campos de bajas frecuencias, campo eléctrico y campo electromagnético ya que esencialmente son las mismas condiciones que deberán observarse en la etapa de operación y mantenimiento y con las posibles acciones correctivas enunciadas en el punto 6.1.1.

Asimismo deberá tenerse en cuenta toda la normativa emanada del ENRE para la aprobación de los Estudios de Impacto Ambiental que deberán contener los tendidos de Media y Alta Tensión que están previstos en el Proyecto, en especial las Resoluciones 546/99, 69/01, 555/01, 636/04, 444/06, 178/07, 467/09 y 37/10.

Se deberán respetar los niveles de ruido audibles máximos dados por la legislación Nacional, en lo que respecta a los obradores y campamentos, durante la etapa de construcción. A tal fin, todos los vehículos tendrán el equipo de silenciadores incorporados de fábrica.

Deberán además tenerse en cuenta los límites establecidos por la resolución OPDS 94/02 que adopta la revisión efectuada por el Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (I.R.A.M.) en el año 2001 a la norma 4062/84, aprobada por Resolución de la ex-Secretaria N°159/96, para actualizar el método de medición y clasificación de ruidos molestos al vecindario. Si bien la presente norma es de aplicación para la actividad Industrial, es importante que pueda utilizarse como guía de parámetros para la generación de ruidos que puedan generarse en la etapa de construcción del proyecto.



EMISIONES GASEOSAS Y MATERIAL PARTICULADO

Son objetivos de este subprograma mantener los valores de calidad de aire dentro de los estándares establecidos en la normativa nacional vigente:

- Prevenir posibles incidencias en la salud de los trabajadores directos e indirectos del proyecto.
- Establecer controles operacionales que aseguren que las fuentes móviles utilizadas en la construcción de la obra, no emitan al ambiente gases de combustión por encima de los Límites Máximos Permisibles vigentes.
- Mantener los valores de niveles de ruido dentro de los estándares establecidos en la normativa nacional vigente.

Los efluentes gaseosos son aquellos que pueden provenir de los vehículos a utilizarse, principalmente producidos por los camiones durante el traslado de materiales a los sitios de disposición dentro de los almacenes en obradores y la maquinaria que intervienen en el proceso constructivo.

Para ello se recomienda mantener los motores en buen estado de funcionamiento. Todos los vehículos utilizados en esta etapa del proyecto deberán ser mantenidos en forma periódica y deberán contar con la correspondiente verificación técnica vehicular (VTV).

Para evitar la voladura de material térreo y así la generación de material particulado a la atmósfera se recomienda cubrir este tipo de materiales o su disposición en recintos cerrados como depósitos o almacenes para materiales. En el caso de transporte de tierra mediante camiones, se recomienda cubrir las cajas de los mismos con lonas. Se mantendrán los caminos de circulación debidamente regados y se verificarán velocidades máximas de circulación.

El contratista suministrará al personal de obra los correspondientes equipos de protección personal.

Para la emisión de gases de combustión:

- Queda prohibido todo tipo de incineración de los residuos generados dentro de la zona del proyecto por personal de la obra.
- Previamente al ingreso a las zonas de trabajo, los vehículos y maquinarias a utilizar deberán contar con una revisión técnica por un organismo certificado que avale su buen funcionamiento.
- Los vehículos del Contratista que no garanticen que las emisiones a generar no se encuentren dentro de los límites máximos permisibles, deberán ser separados de sus funciones y revisados, reparados o ajustados antes de entrar nuevamente al servicio; en cuyo caso deberá certificar nuevamente que sus emisiones se encuentran dentro de los Límites Máximos Permisibles.
- Se realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias y equipos a ser utilizados durante esta etapa, a fin de garantizar su buen estado y reducir las emisiones de gases.

En cuanto a la emisión de efluentes gaseosos y material particulado deberá tenerse en cuenta especialmente lo dispuesto por el Decreto Reglamentario Provincial Número 3395/96 en las consideraciones sobre la obtención del Permiso de Descarga de Efluentes Gaseosos a la Atmósfera y los límites establecidos para los mismos.



EMISIONES ELECTROMAGNÉTICAS

Para el caso de líneas aéreas se tomarán como límite un nivel máximo de Radiointerferencia de CINCUENTA Y CUATRO DECIBELES (54 dB) durante el OCHENTA PORCIENTO (80%) del tiempo, en horarios diurnos (Norma SC-S-3.80.02/76 -Resolución ex-SC N° 117/78, medidos a una distancia horizontal mínima de CINCO(5) veces la altura de la línea aérea en sus postes o torres de suspensión (NormaSC-M-1-50.01) mientras que el valor de máxima interferencia será de TREINTA DECIBELES (30 DB), para protección de señales radiofónicas, con calidad de recepción de interferencia no audible (Código 5 de CIGRE).

En el caso de Ruido en las subestaciones de los transformadores y otros equipos. Los mismos, deberán cumplir con las exigencias de la norma IEC 651 (1987) e IRAM N° 4074-1/88 "Medición de niveles de presión sonora". y la norma IRAM N° 4062 "Ruidos molestos al vecindario".

Para el caso de Campos de baja frecuencia y dado que en presencia de campos eléctricos y magnéticos generados por la líneas, pueden aparecer por acoplamiento electrostático (E/S) y acoplamiento magnético (E/M) tensiones y corrientes en instalaciones cercanas, tales como alambrados, cercas, cañerías de riego, líneas de comunicación, etc., las cuales pueden producir efectos sobre las personas y/o las instalaciones en lo referente a los efectos de las líneas aéreas sobre circuitos de comunicaciones instalados en las cercanías de instalaciones de ALTA TENSION (AT) deben seguirse las directivas del COMITE CONSULTIVO INTERNACIONAL TELEGRAFICO Y TELEFONICO (CCITT) mientras que para considerar los efectos en las personas debidos a un eventual contacto con instalaciones cercanas o exposición a estos campos, se adoptan los criterios enunciados a continuación:

a) Campo eléctrico

Se adopta el valor límite superior de campo eléctrico no perturbado para las líneas, en condiciones de tensión nominal y conductores a temperatura máxima anual: *tres kilovoltios por metro (3kv/m)*, en el borde de la franja de servidumbre, fuera de ella y en el borde perimetral de las subestaciones, medido a un metro del nivel del suelo.

Cuando no estuviera definida la franja de servidumbre, el nivel de campo deberá ser igual o inferior a dicho valor en los puntos resultantes de la aplicación de las distancias mínimas establecidas en la Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) sobre Líneas Eléctricas Aéreas Exteriores.

El nivel máximo de campo eléctrico, en cualquier posición, deberá ser tal que las corrientes de contacto para un caso testigo: niño sobre tierra húmeda y vehículo grande sobre asfalto seco, no deberán superar el límite de seguridad de *cinco mili amperios (5mA)*.

b) Campo de inducción magnética

Se adopta el valor límite de campo de inducción magnética para líneas, en condiciones de máxima carga definida por el límite térmico de los conductores de *doscientos cincuenta mili gaussios (250 mG)*, en el borde de la franja de servidumbre, fuera de ella y en el borde perimetral de las subestaciones, medido a un metro del nivel del suelo.



Cuando no estuviera definida la franja de servidumbre, el valor de campo deberá ser igual o inferior a dicho valor en los puntos resultantes de la aplicación de las distancias mínimas establecidas en la Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) sobre Líneas Eléctricas Aéreas Exteriores.

El nivel máximo de campo de inducción magnética, en cualquier posición, deberá ser tal que las corrientes de contacto en régimen permanente, debido al contacto con objetos metálicos largos cercanos a las líneas, no deberán superar el límite de salvaguarda de *cinco mili amperios* (5mA).

EMISIONES SONORAS

Son objetivos de este subprograma mantener los valores de calidad dentro de los estándares establecidos en la normativa nacional vigente:

- Limitar las actividades de construcción con potencial de generar niveles elevados de ruido, al horario diurno.
- Todos los equipos motorizados, contarán con dispositivos de silenciadores en óptimo funcionamiento, para minimizar la emisión de ruidos.
- A los vehículos se les prohibirá el uso de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias, para evitar el incremento de los niveles de ruido. Las sirenas sólo serán utilizadas en casos de emergencia.
- De igual manera, se prohibirá retirar de todo vehículo, los silenciadores que atenúen el ruido generado por los gases de escape de la combustión, lo mismo que colocar en los conductos de escape cualquier dispositivo que produzca ruido.
- Establecer un programa de monitoreo que permita realizar la evaluación de los parámetros establecidos la legislación vigente, en los diferentes puntos de monitoreo propuestos en el área de influencia del proyecto y su evolución a lo largo de la ejecución de la fase de construcción.
- En áreas de generación de ruido, los trabajadores utilizarán en forma obligatoria equipo de protección personal de acuerdo a la actividad a realizar.
- Se realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias y equipos a ser utilizados durante esta etapa, a fin de garantizar su buen estado y reducir las emisiones de ruido.

Nuevamente deberá estarse a los límites establecidos por la resolución OPDS 94/02 que adopta la revisión efectuada por el Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (I.R.A.M.) en el año 2001 a la norma 4062/84, aprobada por Resolución de la ex-Secretaría N°159/96, para actualizar el método de medición y clasificación de ruidos molestos al vecindario

IV. SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos sólidos peligrosos que se generen durante la vida útil del proyecto, serán separados y clasificados, en cada sitio de generación por personal debidamente capacitado, Se minimizará el volumen y peligrosidad de los residuos, a través de una estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la fuente generadora. Se mejorará la calidad del residuo y se reali-



zará el reciclaje o recuperación del residuo. Con el propósito de simplificar los procedimientos de almacenamiento, a continuación se detalla cómo se ejecutará el manejo de los residuos sólidos no peligrosos:

El manejo de los residuos provenientes del mantenimiento de los equipos, maquinaria y vehículos utilizados en la ejecución del proyecto se efectuará de la siguiente manera:

En el caso específico del aceite dieléctrico que será utilizado en los transformadores de las subestaciones asociadas, se deberá tener la característica de origen mineral parafínico con inhibidor de oxidación y sobre todo no deberá contener PCB's (bifenilopoliclorados).

Aceites lubricantes, líquidos hidráulicos, dieléctricos y solventes usados: Serán recolectados en tanques u otros recipientes en forma separada, los cuales serán colocados dentro de sistemas de contención secundaria impermeables construidos o instalados en el área de almacenamiento de residuos peligrosos de los lugares de trabajo, hasta su transporte a los sitios de reciclaje o disposición final previamente seleccionados y aprobados.

Baterías gastadas: Serán devueltas al sitio de compra para su reciclaje y/o disposición final. Estas serán almacenadas temporalmente en el área de almacenamiento de residuos peligrosos, dentro de los sistemas de contención secundaria debidamente construidos e impermeabilizados.

Filtros de aceite gastados: Estos no se depositarán en fosas sanitarias sin antes asegurarse de que no están contaminados con residuos de hidrocarburos u otros productos potencialmente peligrosos. - Los filtros contaminados serán almacenados temporalmente en el área de almacenamiento de residuos peligrosos, dentro de los sistemas de contención secundaria debidamente construidos e impermeabilizados, hasta sus transportes por la EPS-RS hacia los sitios de disposición final previamente seleccionados y aprobados. - Trapos, estopas y/o aserrín impregnadas con aceites lubricantes, solventes, etc. Serán recolectados en turriles u otros recipientes, los cuales serán colocados dentro de sistemas de contención secundaria impermeables construidos o instalados en el área de almacenamiento de residuos peligrosos de los lugares de trabajo, hasta su transporte a los sitios de disposición final previamente seleccionados y aprobados.

El supervisor ambiental, implementará el programa de concientización ambiental en el manejo de residuos peligrosos, el cual comprenderá talleres y charlas al personal con la finalidad de minimizar los impactos potenciales que genera el desarrollo del proyecto, asimismo, será el responsable de la ejecución y del cumplimiento del subprograma.

Los residuos peligrosos se almacenarán en un lugar específico, considerando las incompatibilidades de materiales que puedan fallar en los equipos por corrosión, fuego o explosión. Se debe tener en cuenta esta compatibilidad para el almacenamiento correcto, de acuerdo a los lineamientos particulares de cada Hoja de Seguridad de los productos a almacenarse - Todos los residuos peligrosos transportados fuera de los límites de los lugares de trabajo para su posterior tratamiento y/o disposición final estarán debidamente documentados en un Manifiesto de Transporte de Residuos, el cual incluirá como mínimo la información presentada a continuación y cumplirá con todos los requerimientos legales pertinentes. El Contratista de Construcción enviará copias de todos estos manifiestos al supervisor de medio ambiente dentro de los siguientes siete días al



transporte y disposición de los residuos. El supervisor de medio ambiente a su vez, enviará copias de estos mismos documentos a la autoridad competente, en caso de ser exigidos.

El marco legal para este subprograma está dado por toda la normativa dictada a partir de la Ley Provincial Número 11.720 que regula la generación, transporte y disposición final de residuos especiales en la Provincia de Buenos Aires, en especial el Decreto 403/97, Decreto 1215/10, Decreto 650/11, Resolución OPDS 63/96, Resolución OPDS 592/00, Resolución OPDS 665/00, Resolución OPDS 1408/00, Resolución OPDS 248/10, Resolución OPDS 88/10, Resolución OPDS 85/13, Resolución OPDS 21/14 y Resolución OPDS 95/14.

6.2.1.3. Programa de protección de la flora, fauna, suelo y recursos hídricos

I. SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA

– OBRADORES Y CAMPAMENTOS MÓVILES

No se deben realizar desmontes para uso de leña o para cualquier otro tipo de uso.

No se deberá realizar desmalezado más allá de lo estrictamente necesario. Para la liberación de vegetación de los obradores y los campamentos móviles, si es que no existe posibilidad de instalarlos en un área que ya haya sido disturbada se deberá:

- Dar aviso al Responsable Ambiental.
- Identificar los puntos donde se realizará el procedimiento de desmonte o desmalezamiento.
- Relevar superficie que se limpiará de vegetación.
- Identificar tipo de vegetación (arbustos, hierbas, etc.) involucrada.
- Identificar presencia de nidos, guaridas o cuevas de animales de la fauna silvestre.

En ningún caso está permitido, la utilización de fuego ni de herbicidas, para la limpieza del área donde se instalará el obrador.

Se deberán realizar los mínimos movimientos de suelo para evitar la pérdida de los mismos por procesos erosivos. La conservación y protección de los suelos es fundamental para el desarrollo, mantenimiento y recuperación de la comunidad vegetal del sector. En la medida de lo posible se aprovecharán los accesos existentes.

Se deberá desmalezar y limpiar el área estricta definida al uso del obrador o campamento, a fin de impactar lo menos posible la vegetación del área ocupada. Esto además, evitará procesos erosivos por acción de los fuertes vientos.

Los materiales de origen vegetal provenientes del desmalezamiento y limpieza no podrán quemarse, por lo que deberá ser trozado y picado para su esparcimiento en la zona de inmediata al área de uso.

No deberá realizarse la remoción o cualquier otra perturbación innecesaria, de la cobertura natural del suelo de tipo achaparrada.

No se deben portar armas de fuego.



No se deben realizar actividades de caza o captura de animales de la fauna silvestre ni de animales que pastoreen en los campos.

– **INSTALACIONES FIJAS COMPLEMENTARIAS**

Las tareas de limpieza serán efectuadas previa intervención del Área de Medio Ambiente quien determinará el tipo de vegetación presente en la superficie afectada y las características del suelo del sitio. Se mantendrá, en la medida en que lo permitan las obras, la mayor proporción de la vegetación existente.

La elección del método para efectuar la limpieza del área afectada por la obra deberá realizarse contemplando aspectos tales como: estabilidad del suelo, protección de la vegetación local y de los recursos naturales existentes.

Se tendrá especial cuidado en preservar toda la vegetación, adyacente al área donde se emplazarán las obras complementarias, que no interfieran razonablemente con la ejecución del trabajo y el mantenimiento en la etapa de operación.

La cantidad de vegetación a remover será la mínima necesaria para permitir el acceso a la obra y garantizar las operaciones de montaje y funcionamiento. Toda remoción de vegetación deberá ser autorizada por el Responsable Ambiental. No se deberá realizar limpieza y desmalezado de vegetación más allá de lo estrictamente necesario. Para la liberación de vegetación que ocupa la superficie donde se emplazará la ampliación de la estación transformadora, se deberá:

- Dar aviso al Responsable Ambiental.
- Identificar los puntos donde se realizará el procedimiento de desmonte o desmalezamiento.
- Relevar superficie que se limpiará de vegetación.
- Identificar tipo de vegetación (arbustos, hierbas, etc.) involucrada.
- Identificar presencia de nidos, guaridas o cuevas de animales de la fauna silvestre.

No será permitida la remoción o cualquier otra perturbación innecesaria de la cobertura vegetal natural. Se deberán realizar los mínimos movimientos de suelo para evitar la alteración de las comunidades bióticas del sector, prestando particular atención a las especies cavícolas de la región al momento de realizar excavaciones.

Se deberá desmalezar y limpiar el área estrictamente definida como necesaria para obras fijas, a fin que se reduzca la perturbación de la situación natural del terreno, limitando las consecuencias ambientales vinculadas a esas acciones, tal como el peligro de la erosión del suelo y las alteraciones de hábitat de flora y fauna.

Los materiales de origen vegetal provenientes del desmalezamiento y limpieza no podrán quemarse, deberán ser picado para su esparcimiento en las zonas adyacentes al emplazamiento de las construcciones fijas. Bajo ningún concepto está permitido el uso de fuego para realizar limpieza en áreas inmediatas o cercanas a las construcciones definitivas.

Se prohíbe terminantemente cazar, hostigar y coleccionar fauna silvestre. No está permitida la portación de armas de fuego.



Las normas establecidas sobre protección de la vegetación permitirán respetar las comunidades de animales de la región.

Se deberán llevar a cabo todos los procedimientos necesarios tendientes a preservar la flora y fauna local de cualquier impacto negativo que pudiera alterar su hábitat.

– APERTURA Y CIERRE DE ZANJA

Tratándose de una tarea específica de índole lineal se trata de enmarcarse en lo señalado en el Pliego de Especificación Técnica Particular Anexo X.2, ALB Anteproyecto Informe 3ra Etapa. Al respecto y referido al objetivo de protección de flora y fauna se tratarán los aspectos que a continuación se detallan.

La excavación y relleno de zanjas para la instalación de tuberías comprende extracción del suelo en cualquier clase de terreno a las profundidades que indiquen los planos o establezca la Inspección.

Se procederá en la medida que sea posible al acopio de la primera capa de terreno que conlleva el almacenamiento natural de semillas autóctonas o que se han adaptado a ese sector específico.

No será permitida la remoción o cualquier otra perturbación innecesaria de la cobertura vegetal natural. Se deberán realizar los mínimos movimientos de suelo para evitar la alteración de las comunidades bióticas del sector, prestando particular atención a las especies cavícolas de la región al momento de realizar excavaciones.

Se deberá desmalezar y limpiar el área estrictamente definida como necesaria para apertura y cierre de zanja, a fin que se reduzca la perturbación de la situación natural del terreno, limitando las consecuencias ambientales vinculadas a esas acciones, tal como el peligro de la erosión del suelo y las alteraciones de hábitat de flora y fauna.

En relación a la protección de la flora y la fauna, deberán tenerse en cuenta las previsiones contenidas en la Ley Número 22.351 de Parques Nacionales, la Ley Número 22.421 de Protección de la Fauna, y la Resolución SAyDS Número 91/2003, así como la Ley Provincial Número 5.786 que prohíbe la caza de animales de la fauna silvestre, la Ley Provincial Número 12.704 y la Ley Provincial Número 14.888.

II. SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN DEL SUELO

– OBRADORES Y CAMPAMENTOS MÓVILES

Será obligatorio realizar todos los trabajos de protección que sean necesarios para evitar la alteración del suelo original, como por ejemplo el paso excesivo de vehículos y maquinarias en sectores que no sean de estricta necesidad. Se deberá proteger la cubierta vegetal para minimizar la erosión eólica, evitando efectuar procedimientos de “rastrillaje” de la vegetación removida. En el caso de ser estrictamente necesario, en áreas desprovistas de vegetación, se deberá evitar la remoción de clastos y gravas.

En los casos en que sea posible, se procurará mantener la topografía original y los escurrimientos naturales del predio del campamento. De lo contrario se debe prever la construcción de dre-



najes y obras hidráulicas necesarias para evitar daños en los suelos o erosiones localizadas en las áreas adyacentes a las estructuras.

Se deberán realizar obras de captación o conducción del drenaje y de la escorrentía superficial a los efectos que las pendientes y velocidades de agua no creen problemas de erosión localizados. Para evitar la concentración de caudales se deberá prever la construcción de obras de arte tales como alcantarillas provisionarias, drenes laterales o disipadores de ser necesarios.

Cualquier obra complementaria que se plantee deberá ser evaluada por el Responsable Ambiental y autorizada por la Inspección.

Se deberán mantener libre de residuos y materiales los drenajes naturales y desagües, para evitar su obstrucción.

El campamento dispondrá de un área específica donde se concentrarán las actividades de manipulación de hidrocarburos y sustancias contaminantes. Estos elementos se deberán acumular de manera que se encuentren aislados del suelo.

Se seguirán los procedimientos indicados en este PGA dentro de los siguientes subprogramas: Subprograma de Manejo y Disposición Final de los Residuos Sólidos, Subprograma de Gestión de los Efluentes Líquidos y el Subprograma de Control de Contingencias.

– INSTALACIONES FIJAS COMPLEMENTARIAS

Será obligatorio realizar todos los trabajos de protección que sean necesarios para evitar la alteración del suelo original, como por ejemplo el paso excesivo de vehículos y maquinarias en sectores que no sean de estricta necesidad. En caso de ser posible, se deberán utilizar equipos que minimicen la perturbación del suelo y la pérdida de la cubierta vegetal.

Se deberá preservar el suelo, evitando situaciones de compactación del terreno en todas las áreas que no requieran un mantenimiento a largo plazo para el acceso a las instalaciones, excepto en aquellas superficies destinadas a caminos de uso público.

En los casos que sean posibles, se debe procurar mantener la topografía original y los escurrimientos naturales. De lo contrario se debe prever la construcción de terraplenes, drenajes y obras hidráulicas necesarias para evitar daños en los predios laterales o erosiones localizadas en las áreas adyacentes a las estructuras. Los terraplenes deberán construirse con material de préstamo debidamente autorizado por la Inspección o autoridad competente. En el caso de ejecutarse zanjos para la extracción de materiales para la conformación de los terraplenes, éstos deberán ser posteriormente readecuados, evitando dejar barrancas o taludes abruptos sin perfilar. En todos los casos estas tareas deberán ser debidamente señalizadas.

Se deberán realizar las obras referidas a captación y conducción de la escorrentía superficial a los efectos de evitar que las pendientes y velocidades de agua no creen problemas de erosión localizados. Para que no se produzca la concentración de caudales, se deberá prever la construcción de obras de arte tales como alcantarillas provisionarias, drenes laterales o disipadores de ser necesarios.

Todas las obras complementarias a ejecutarse deberán contar con los proyectos correspondientes, los cuales deberán ser debidamente aprobados por la Inspección de la Obra. Estas obras



podrán tomar estado permanente, si la Inspección o los Órganos de Control las aprueban y consideran que deben obtener este status.

En ningún caso está permitido el enterramiento de residuos contaminantes o tóxicos.

Los desagües actuales se deberán mantener libres de residuos y materiales de rezagos para evitar su obstrucción.

Se deberán mantener libres de residuos y materiales de rezagos los desagües actuales, para evitar su obstrucción.

Se deberá restaurar el área al término de la obra, escarificando el terreno manualmente o con máquina. Esta tarea deberá ser realizada con asesoramiento de especialistas y aprobada por la Inspección.

Para evitar la erosión eólica se deberá proteger la cubierta vegetal lo máximo posible, no efectuando procedimientos de “rastrillaje” de la vegetación removida. En el caso de ser estrictamente necesario, en áreas desprovistas de vegetación, se deberá evitar la remoción de clastos y gravas.

– APERTURA Y CIERRE DE ZANJA

Tratándose de una tarea específica de índole lineal se enmarca en lo señalado en el Pliego de Especificación Técnica Particular Anexo X.2. Al respecto y referido al objetivo de protección de suelo se tratarán los aspectos que a continuación se detallan.

La excavación y relleno de zanjas para la instalación de tuberías comprende extracción del suelo en cualquier clase de terreno a las profundidades que indiquen los planos o establezca la Inspección.

Será obligatorio realizar todos los trabajos de protección que sean necesarios para evitar la alteración del suelo original. Se deberá preservar el suelo, evitando situaciones de compactación del terreno en todas las áreas que no requieran un mantenimiento a largo plazo para el acceso a la instalaciones, excepto en aquellas superficies destinadas a caminos de uso público.

En los casos que sean posibles, se debe procurar mantener la topografía original y los escurrimientos naturales. En el caso de ejecutarse zanjeos para la extracción de materiales para la conformación de los terraplenes, éstos deberán ser posteriormente readecuados, evitando dejar barrancas o taludes abruptos sin perfilar. En todos los casos estas tareas deberán ser debidamente señalizadas.

Todas las obras complementarias a ejecutarse deberán contar con los proyectos correspondientes, los cuales deberán ser debidamente aprobados por la Inspección de la Obra. Estas obras podrán tomar estado permanente, si la Inspección o los Órganos de Control las aprueban y consideran que deben obtener este status.

En ningún caso está permitido el enterramiento de residuos contaminantes o tóxicos.

Los desagües actuales se deberán mantener libres de residuos y materiales de rezagos para evitar su obstrucción.

Se deberán mantener libres de residuos y materiales de rezagos los desagües actuales, para evitar su obstrucción.



Se deberá restaurar el área al término de la obra, escarificando el terreno manualmente o con máquina. Si el sector es capaz de incorporar el material excedente se lo hará de acuerdo a técnicas de distribución que signifiquen el menor impacto residual posible. En caso contrario el material será puesto a disposición por las autoridades municipales para su uso como material de relleno en caminos, lotes bajos, usos varios, etc.

Entre las normas a tener en cuenta en este subprograma, especialmente es de importancia la Ley Nacional Número 22.428 de Conservación de suelos.

III. SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN INTEGRAL DE CUENCAS Y RECURSOS HÍDRICOS

Respecto a los recursos hídricos en el área de ejecución de la obra se deberán tener cuidados especiales frente a potenciales vuelcos de sustancias sobre los suelos que puedan ser arrastradas por las escorrentías superficiales o bien ser volcadas directamente sobre ellas. Dichas sustancias podrían alcanzar inclusive los acuíferos del lugar. Por todo esto, se debe tener especial cuidado en lo referido a la contaminación de los suelos y a la alteración de las condiciones naturales de drenaje.

– OBRADORES Y CAMPAMENTOS MÓVILES

Se deberá tener especial cuidado con los suelos naturales, evitando la contaminación con cualquier tipo de derrames o residuos en los mismos.

Se deberán evitar procesos de compactación del suelo, como consecuencia del uso de equipos pesados, durante la etapa de la construcción de las obras. La compactación provoca cambios en los drenes naturales, capacidad de infiltración del suelo y, a veces, en los tipos de vegetación. Deben evitarse circulaciones innecesarias a los efectos de minimizar los impactos.

Se prohíbe la utilización de cualquier tipo de producto químico a los fines de realizar la limpieza de las áreas a utilizar, ya que este tipo de sustancias pueden contaminar los acuíferos.

Se recomendará controlar la utilización del agua, evitando su desperdicio, tanto dentro de los campamentos, como su utilización en los obradores móviles (ej. elaboración del hormigón, limpieza de equipos, etc.).

En ningún caso está permitido el enterramiento de residuos contaminantes o tóxicos.

El uso de agua potable, si es de la red pública, deberá ser autorizado por el organismo municipal o provincial competente. Si bien no se prevé la ejecución de una perforación profunda para la extracción de agua para consumo del Obrero o de la Obra, de realizarse la misma, tiene que estar autorizada por el organismo competente y en el caso de que así deba ser, se deberá proceder en consecuencia, cumpliendo con las exigencias técnicas y administrativas del caso.

– INSTALACIONES FIJAS COMPLEMENTARIAS

Se deberá tener especial cuidado con los suelos naturales, evitando la contaminación con cualquier tipo de derrames o residuos en los mismos.



Se deberán evitar procesos de compactación del suelo, como consecuencia del uso de equipos pesados, durante la etapa de la construcción de las obras. La compactación provoca cambios en los drenes naturales, capacidad de infiltración del suelo y, a veces, en los tipos de vegetación. Deben evitarse circulaciones innecesarias a los efectos de minimizar los impactos.

Se prohíbe la utilización de cualquier tipo de producto químico a los fines de realizar la limpieza de las áreas a utilizar, ya que este tipo de sustancias pueden contaminar los acuíferos.

En ningún caso está permitido el enterramiento de residuos contaminantes o tóxicos.

Deberá garantizarse el libre escurrimiento de las escorrentías superficiales con la construcción de alcantarillas. En caso de ser necesario desafectar el terreno utilizado, el mismo deberá ser restituído a condiciones similares a las originales. Una vez finalizadas las tareas, se deberán re-acondicionar los sitios afectados a su condición natural originaria. Estas obras podrán tomar estado permanente, si la Inspección o los Órganos de Control las aprueban o consideran que deben obtener este status.

– APERTURA Y CIERRE DE ZANJA

Tratándose de una tarea específica de índole lineal se enmarca en lo señalado en el Pliego de Especificación Técnica Particular Anexo X.2. Al respecto y referido al objetivo de protección de cuencas y recursos hídricos se tratarán los aspectos que a continuación se detallan.

La excavación y relleno de zanjas para la instalación de tuberías comprende extracción del suelo en cualquier clase de terreno a las profundidades que indiquen los planos o establezca la Inspección.

En función de la profundidad de la capa freática es factible la realización del bombeo de la misma mediante depresiones, drenajes y bombeos o cualquier otro procedimiento que garantice el mantenimiento de la zanja libre de agua durante el tiempo necesario para la instalación de las tuberías y la aprobación de la prueba de la misma. Deberá disponerse de un sistema de conducción del agua bombeada a un sitio bajo de acumulación. El resultado de tal maniobra deberá garantizar la mínima alteración del cuerpo superficial o depresión que no represente un impacto significativo en el ambiente.

Se prohíbe la utilización de cualquier tipo de producto químico a los fines de realizar la limpieza de las áreas a utilizar, ya que este tipo de sustancias pueden contaminar los acuíferos.

En ningún caso está permitido el enterramiento de residuos contaminantes o tóxicos.

6.2.1.4 Programa de Protección de los factores socio-económicos y culturales

I. SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LAS ACTIVIDADES SOCIO-ECONÓMICAS

En cuanto a la protección de actividades socioeconómicas es importante mencionar el reclamo de las autoridades de CORFO acerca de que la construcción del acueducto les significará una merma en su disponibilidad de agua que le corresponde a los regantes producciones primarias intensivas de la Provincia de Buenos Aires, por lo que de verificarse se deberán contemplar medidas mitigantes que se mencionan al final de este apartado.



En relación a este punto es importante aclarar los siguientes aspectos. El Ministerio de la Producción de la Provincia de Buenos Aires, a través de CORFO es la institución responsable de regular los riegos de cultivos intensivos cuidando el cupo de agua que tiene asignado en el Río Colorado. La cantidad de productores regantes en el área es 1.238. Las aguas del Río Colorado son derivadas al área de riego de CORFO por un sistema de tres tomas ubicadas aguas arriba a ambos márgenes del río, y una aguas abajo. Dichas tomas abastecen cinco canales de riego principales. En 1976, los cinco gobernadores de las provincias que conforman la cuenca del Río Colorado (Mendoza, Río Negro, La Pampa, Buenos Aires y Neuquén) firmaron un acuerdo para la habilitación de áreas de riego y la distribución de caudales, además de definir las prioridades de los usos del agua. Para garantizar el cumplimiento de lo pactado, crearon el Comité Interjurisdiccional del río Colorado (COIRCO), que además tiene la responsabilidad de trabajar en la adecuación del acuerdo, en función del conocimiento que se genere en la cuenca y su comportamiento hidrológico. Mediante dicho tratado se asignó un cupo de agua a cada provincia, otorgándosele a la zona de CORFO un cupo de aproximadamente 1.783 Hm³. Si bien éste es un cupo importante, al momento de distribuir esa dotación entre la cantidad de regantes, la misma no resulta ser muy significativa, representando un 0,4 l/seg/ha, cuando el valor promedio asignado a zonas de riego es de 1 l/seg/ha. Esto se debe en parte a la infraestructura del sistema de riego que no resulta ser eficiente. La mayoría de los canales son de tierra, originándose una pérdida importante por infiltración (esta pérdida es mayor o menor dependiendo de la textura del suelo), el principal sistema de riego es gravitacional lo que origina importantes pérdidas. Esta situación se agrava en época de crisis hídrica, como la que viene produciéndose desde hace seis años. Así, se observa una disminución en la cantidad de Hm³/seg, cuyos valores se ubican entre 1200 y 1400 Hm³/seg. Hacia 2015 la provincia solicitó autorización al COIRCO para extraer agua de la cuenca para consumo humano, con miras a construir el acueducto. Se aprobó dicha solicitud, y la cantidad de agua que demandará este proyecto descontará agua del cupo que le corresponde a la provincia de Buenos Aires. Según lo conversado con el representante del COIRCO por la provincia de Buenos Aires, Ingeniero Marcos Aragón, y con el director del área de Servicios de Equipos de CORFO, destinar agua del Río Colorado para consumo humano implicará una disminución del 4% en el cupo destinado para riego, esto ocurrirá cuando el actual proyecto logre un abastecimiento de 2m³/seg, que se alcanzará en la segunda etapa del mismo. Dicha disminución podría llegar a ascender al 6% si se produce una merma en la cantidad de agua que recibe el Río Colorado.

Ante esta situación, las autoridades de CORFO y COIRCO, destacan la importancia que reviste el hecho de mitigar esa merma por medio de la realización de “obras blandas”. Esto implica considerar inversiones en revestimientos e impermeabilización de canales (actualmente se estima que se pierde un 30% por filtración, dado que es una zona con poca gravedad, lo cual implica una eficiencia del orden del 50% con este sistema). Además, se propone brindar capacitación a los productores para eficientizar el manejo del agua de riego y considerar la posibilidad de resematizar los campos por medio de líneas de créditos accesibles para los productores.

En otra escala de consideración una mejor regulación interanual de los caudales del río Colorado, requiere la construcción de al menos un embalse en la cuenca alta, alguno de los cuales están en proyecto. Esta mejor regulación del caudal impacta sobre la calidad del agua en momentos de



crisis hídrica. Por último una solución a largo plazo la constituye el posible trasvase desde el Río Negro utilizando cupos propios de la Provincia de Buenos Aires.

II. SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO PAISAJÍSTICO Y CULTURAL

El objetivo del subprograma es establecer las acciones a realizar una vez finalizado el período de construcción.

Una vez finalizada la etapa de construcción se deberán dismantelar todas aquellas instalaciones provisionales instaladas para llevar adelante las actividades constructivas y todas aquellas utilizadas por el personal afectado exclusivamente a esta etapa del proyecto. A modo de poder restablecer el paisaje visual previo a la construcción realizada.

Una vez hecho esto, quedarán espacios desnudos sin utilizar, los mismos deberán ser reconstituidos a sus condiciones originales de ser posible, respetando la topografía original y procurando reponer la cubierta vegetal afectada y los primeros centímetros del suelo, considerando las medidas de mitigación establecidas. Esto es particularmente importante en las áreas urbanas de Pedro Luro correspondientes a parques urbanos en proximidad de la Casa de la Cultura este predio pertenecía a la Estación del Ferrocarril y fue ocupado con este fin desde 1999.

Se deberá tener en cuenta la forestación adecuada de los entornos de las nuevas instalaciones particularmente en la obra de Toma y la Planta potabilizadora reconstruyendo el paisaje natural o de parque en proximidad del Río. Esto último en relación con el uso recreativo potencial del área. Así como también la necesidad periódica de control y limpieza.

Por otro lado, se deberá evitar dejar residuos o materiales, máquinas o vehículos desafectados a la obra durante la siguiente etapa del proyecto.

Una vez concluidas todas las tareas se deberá recomponer la infraestructura modificada o bien dañada durante la etapa de construcción, tales como alambrados, calles, pavimentos u obras de cualquier tipo que hayan sido afectadas, procurando su recomposición con similares características, calidad y funcionalidad que las originales.

Respecto a las áreas de valor patrimonial y de uso recreativo, se prevé que para cuando haya finalizado la obra, las mismas restablezcan su dinámica original de circulación y acceso, contemplando las medidas preventivas y de preservación antes mencionadas.

III. SUBPROGRAMA DE IDENTIFICACIÓN Y PRESERVACIÓN DE RECURSOS ARQUEOLÓGICOS Y PALEONTOLÓGICOS

El objetivo del presente subprograma es establecer las medidas que deberán llevarse a cabo a fin de atenuar el deterioro o pérdida, y preservar los materiales arqueológicos e históricos que pudieran hallarse en los distintos predios donde serán construidas las instalaciones fijas (estaciones de bombeo, reactores, cisternas, chimeneas, etc.) y la zanja donde se dispondrá el acueducto propiamente dicho.



Los procedimientos que abajo se detallan se deberán de realizar previo al inicio de las obras, en tanto se considera necesario realizar tareas de capacitación y, luego, durante el desarrollo de las mismas, considerando un posible hallazgo.

Las acciones de capacitación serán dirigidas al personal involucrado en la obra, deberán incluir los contenidos arqueológicos y patrimoniales básicos necesarios para una gestión adecuada de los bienes culturales.

El dictado y diseño de las actividades de capacitación tendrán que ser impartidas por un profesional en la materia (Arqueólogo).

– PROCEDIMIENTO

Una adecuada gestión de los bienes culturales puede garantizarse a través de la capacitación del personal de obra, ya que los mismos son quienes pueden eventualmente hallarse frente a diversos restos materiales.

De esta manera, se realizarán actividades de capacitación para todo el personal que participe en las obras de cada componente del Proyecto, cualquiera sea su nivel jerárquico o especialidad.

Los temas a considerar son:

- nociones básicas sobre patrimonio y bienes culturales,
- características particulares de los materiales arqueológicos / históricos locales.
- gestión de bienes culturales hallados en obra.

En el caso de producirse la detección de algún objeto de relevancia patrimonial (o que pudiera poseerla) se agotarán las vías de comunicación establecidas con sus superiores y finalmente se comunicará a la Autoridad de Aplicación en la materia (Instituto Cultural de la Provincia de Buenos Aires y Centro de Registro del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico), la cual definirá los procedimientos a seguir conforme lo estipulado por la normativa.

Es muy importante aquí tener presente lo dispuesto por la Ley Número 25.743 de protección del patrimonio arqueológico y paleontológico y todo el procedimiento allí descripto.

6.2.1.5 Programa de Manejo de Riesgos

I. SUBPROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

Este programa se desarrolla en el marco de las reglamentaciones legales vigentes, en el ámbito nacional y provincial, que regulan en materia de riesgos del trabajo, seguridad e higiene laboral, y regímenes laborales de los obreros de la construcción.

La Operadora y los trabajadores contratados para la etapa de construcción del acueducto deberán estar en conocimiento y atenerse a las disposiciones establecidas en las normativas que se listan a continuación:

- Ley N° 24.557, Ministerio del Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Ley sobre Riesgos del Trabajo publicada en el Boletín Oficial el 04-10-1995. Esta Ley regula en materia de acci-



dentes de trabajo, enfermedad profesional, aseguradores de riesgo del trabajo, etc. y todas sus disposiciones y actualizaciones deberán estar en conocimiento y ser debidamente cumplidas.

- Decreto reglamentario N° 334/1996 de la Ley N° 24.557.
- Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Bs. As., 21/4/1972 regula las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo en todo el territorio de la República.
- Resolución N° 51/1997 del Decreto N° 911 de la seguridad en la industria de la construcción.
- Resolución N° 231/1996 Reglamentario del Artículo 9, Capítulo I del Decreto N° 911 de la seguridad en la industria de la construcción.
- Decreto reglamentario N° 351/1979 de la Ley N° 19.587. Modificado en su Título VIII del anexo I por el Decreto N° 1.138/1996.
- Ley N° 22.250 11/07/1980. Régimen Laboral de Obreros de la Construcción.
- Resolución de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (S.R.T) N° 35/1998 del Programa de Seguridad Único
- Resolución de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (S.R.T) N° 319/1999 de las actividades simultáneas dos o más contratistas o subcontratistas respecto de la seguridad e higiene laboral.

El objetivo de este programa es el de establecer los lineamientos en materia de prevención de riesgos para la etapa de construcción, en consideración de las medidas de seguridad e higiene laboral aplicables.

Los mismos deberán ser cumplidos por todo el personal tanto de la empresa operadora, el Contratista como de las subcontratistas durante todo el desarrollo de las actividades a fin de garantizar para todos los trabajadores condiciones de seguridad e higiene adecuadas.

En este sentido se espera evitar por un lado, los posibles accidentes de trabajo en esta etapa del proyecto y, por otro, las enfermedades profesionales factibles de encontrarse en ámbitos de la construcción.

Se analizan los principales rasgos de siniestralidad laboral del sector de construcciones para poder estimar el aumento en la demanda de atención sanitaria que puede surgir a partir de los accidentes laborales que se puedan producir durante la construcción del acueducto y la necesidad de atenuar sus impactos. Debe aclararse que si en la obra se contrata trabajadores que son de la zona y que en el período anterior estuvieron trabajando en el sector de construcciones, el impacto sobre el sector salud es prácticamente nulo.

La heterogeneidad de factores de riesgo asociados a la construcción de obras de infraestructura en particular, según menciona Adaszko (2015) están vinculadas al manejo de maquinaria pesada, la manipulación de materiales de gran porte y el trabajo frecuente a la intemperie.



En este subsector trabajaban solo el 20% del total de trabajadores cubiertos por el Sistema de Riesgos del Trabajo en el sector construcción para el año 2014 y explicaban el 16.5% de los accidentes de trabajo o enfermedades profesionales con días de baja laboral del mismo sector de actividad, lo que implica además merma del PBI porque esos trabajadores no producen.

Por otro lado, la construcción de infraestructura involucra grandes empresas, ya sean públicas o privadas, por más que en muchos casos se tercerice o se subcontrate empresas de menor tamaño. De esta manera, se suelen producir mayor concentración de accidentes en términos de cantidad de empresas, esto hace que las inspecciones y la intervención en materia de políticas preventivas tengan mayor probabilidad de ser exitosas. Por otro lado, al tratarse de grandes empresas en donde el trabajo no registrado es menor, el aumento de la demanda de salud que pueda producirse va a ser de tipo privado y no público.

Según Adaszko (2015) el nivel de accidentabilidad laboral del conjunto de la construcción, medido por el índice de incidencia, ha sido decreciente en los últimos años, al pasar de 158,7 AT/EP con días de baja cada mil trabajadores cubiertos en 2008 a 106,8 en 2014 (32.7%). En la construcción de infraestructura este indicador también disminuyó en un 24.4% entre 2008 y 2014. Sin embargo, este subsector registró un aumento interanual en el índice de incidencia AT/EP del 6,6% entre 2013 y 2014.

Cuando se focaliza en la localización de estos siniestros se señala que en la Provincia de Buenos Aires se registran el 31% de los accidentes del total de la construcción de infraestructura.

II. SUBPROGRAMA DE CONTROL DE CONTINGENCIAS

El propósito de este subprograma es promover la seguridad de todo el personal asociado a las actividades de construcción del acueducto y de las obras complementarias, así como de la población local, y la protección del medio antrópico y natural adyacente.

El mismo está constituido por medidas preventivas y procedimientos a seguir en situaciones de emergencia.

Las emergencias que podrían llegar a suceder durante las actividades de construcción están relacionadas básicamente con la ocurrencia de accidentes vehiculares y laborales durante el traslado y la operación de los equipos de construcción, incendios en las zonas de trabajo y obrador, ocurrencia de desastres naturales (tornados, crecidas extraordinarias, etc.) y derrames de sustancias potencialmente contaminantes sobre el suelo o el agua superficial.

De este modo, el objetivo principal del subprograma es prevenir la ocurrencia de sucesos no planificados pero previsible, y definir las acciones de respuesta inmediata para controlar tales sucesos de manera oportuna y eficaz.

Los objetivos específicos son:

- Establecer las medidas de prevención de emergencias, a fin de proteger la vida de las personas, los recursos naturales afectados y los bienes propios y de terceros.
- Definir los procedimientos a seguir en caso de ocurrencia de emergencias de tal manera tal de minimizar los efectos adversos derivados de las mismas.



- Promover en la totalidad del personal, el desarrollo de aptitudes y capacidades para prevenir y afrontar situaciones de emergencia.

– IDENTIFICACIÓN DE CONTINGENCIAS

En relación a las tareas de obra, pueden producirse algunas situaciones de emergencia frente a las cuales es necesario disponer de un procedimiento de tratamiento adecuado, oportuno y eficiente.

Las contingencias posibles incluyen:

- a) Accidentes vehiculares.
- b) Accidentes laborales.
- c) Incendios.
- d) Ocurrencia de desastres naturales.
- e) Derrames de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas.

– CLASIFICACIÓN DE CONTINGENCIAS

Los distintos tipos de posibles incidentes serán clasificados según la gravedad y magnitud de la emergencia en:

- ***Incidentes de Grado 1:*** se trata de un siniestro operativo menor, que afecta localmente equipos del ejecutor, generando un pequeño o limitado impacto ambiental, sin ocasionar daño a personas.
- ***Incidente de Grado 2:*** Se trata de un siniestro operativo mayor, que afecta a equipos del ejecutor y bienes de terceros, generando un impacto ambiental considerable y pudiendo ocasionar daño a personas.

– ORGANIZACIÓN ANTE CONTINGENCIAS

A los efectos de responder ante las situaciones de emergencia identificadas anteriormente, la obra dispondrá de procedimientos de acción específicos para cada tipo de contingencia. Las acciones de estos procedimientos serán coordinadas por el Jefe de Obra.

Se conformará un Grupo de Respuesta (GR), constituido por personal de obra capacitado para operar ante las posibles contingencias, que participará de las acciones de control ante la ocurrencia de una contingencia. Formarán parte del grupo, un supervisor de protección ambiental y un supervisor de seguridad e higiene industrial. Se deberán detallar las funciones y el alcance de las responsabilidades de cada uno de los integrantes del GR, y sus reemplazantes previstos en caso de ausencia.

Adicionalmente se conformará un Grupo Asesor (GA) con especialistas externos o no, en las siguientes áreas: protección y evaluación ambiental, legal, relaciones públicas y comunicaciones con la comunidad y seguridad industrial y técnica. El mismo asistirá al Jefe de Obra y al GR para la formulación de nuevos procedimientos de emergencia y actualización de los mismos.



– FASES DE UNA CONTINGENCIA

Las fases de una contingencia se dividen en detección, notificación, evaluación e inicio de la reacción y control.

1. Detección y Notificación

A los efectos de responder ante situaciones de emergencia, se establecerá un Plan de Llamada ante Contingencias.

Las acciones serán coordinadas por el Jefe de Obra y serán notificadas al titular del proyecto, quienes darán aviso a la autoridad de aplicación.

2. Evaluación e Inicio de la Acción

Ante la ocurrencia de una contingencia, la misma será evaluada por el Grupo de Respuesta, que iniciarán las medidas de control y de contención de la misma. En caso de necesidad, se podrá recurrir a la asistencia del Grupo Asesor.

3. Acción ante Emergencias

Las acciones serán llevadas a cabo por el Grupo de Respuesta. El control de una contingencia exige que todo el personal esté debidamente capacitado para actuar bajo una situación de emergencia. Esto implica la capacitación sobre los procedimientos vigentes, para lo cual se implementará el subprograma de capacitación.

– ESTRATEGIAS DE MANEJO DE CONTINGENCIAS

Medidas Preventivas

Se realizarán simulacros de emergencias a los efectos de asegurar que el personal cuente con experiencia previa en cuanto a sus tareas y obligaciones en el caso de una emergencia.

Se cumplirá con las medidas de prevención de contingencias definidas en los procedimientos elaborados para cada contingencia identificada.

Equipos Requeridos ante Emergencias

Los elementos de protección personal y equipos requeridos ante situaciones de emergencia serán dispuestos en lugares especiales, debidamente identificados y de fácil acceso.

– ACCIONES DE EMERGENCIA ESPECÍFICAS

Acciones de Emergencia ante Accidentes Vehiculares

El riesgo de accidentes vehiculares existirá siempre que la obra demande el transporte de maquinarias, materiales y personal. Particularmente, durante la etapa de apertura, estos traslados se realizarán diariamente hacia la zona costera y desde el obrador hacia las zonas de obra y viceversa.



Las medidas de prevención deben considerar los riesgos propios de las vías de comunicación utilizadas, así como la capacidad de los vehículos y los conductores de poder afrontar con seguridad las dificultades del traslado.

Respecto a los conductores:

- Se deberán realizar capacitaciones en manejo defensivo.
- Será obligatorio el uso de cinturones de seguridad tanto para los conductores como para los pasajeros.
- Se deberán respetar los límites de velocidad establecidos.

Respecto a los vehículos:

- Se realizarán revisiones periódicas de los vehículos.
- Todos los vehículos deberán contar con el equipo mínimo necesario para afrontar emergencias mecánicas y médicas.
- Todos los vehículos contarán con radio de comunicaciones.

Respecto a las vías de comunicación:

- Siempre que se circule por vías de comunicación públicas, el tránsito se realizará considerando todas las reglamentaciones existentes, siendo los conductores instruidos y capacitados.
- Cuando los trabajos de obra requieran la operación de maquinarias en las inmediaciones de las vías de comunicación importantes, deberán colocarse señales visibles (carteles o banderolas).
- Todo el personal que trabaje cerca estas vías de comunicación importantes, usará cascos y chalecos de seguridad de color brillante para mejorar su visibilidad.

Ante la ocurrencia de accidentes se seguirán los siguientes procedimientos:

- Reportar el incidente al Jefe de Obra, quien dará aviso a policía y personal médico (propio o externo).
- Movilización del Jefe de Obra y el personal médico al área del incidente.
- Determinar el estado de los ocupantes y de los vehículos.

Prestar primeros auxilios y/o evacuar a los afectados hasta un centro especializado.

- Notificar al centro médico especializado en caso de internación de emergencia.
- Notificar a las autoridades de tránsito locales.
- Evaluar el daño sufrido al vehículo y retirarlo del lugar del accidente.

Los centros médicos identificados son:

- Hospital Provincial Interzonal “General Dr. Penna” de influencia en toda la Región Sanitaria I de la provincia. El mismo se encuentra ubicado en el centro de la ciudad de Bahía Blanca en la Av. Lainez 2401 (tel. 0291-4812484). Este centro cuenta con 360 camas para la internación y 3 ambulancias.



- Hospital Municipal “Dr. Leonidas Lucero” ubicado en la calle Estomba 968 (tel. 0291-4598484).
- Villarino cuenta con:
 - Hospital Menor Juan Bautista Sartori Mayor Buratovich pertenece al ámbito de la medicina pública municipal - Servicios: medicina general, atención ambulatoria, internación, diagnóstico, cuenta con 12 camas - dirección: Sartori s/n (CP:8146) Mayor Buratovich, Villarino, provincia de Buenos Aires - teléfono: (0291) 4917174.
 - Centro Asistencial Hilario Ascasubi pertenece al ámbito de la medicina pública municipal - Servicios: medicina general, atención ambulatoria, diagnóstico - dirección: Ingeniero Urgoiti N° 269 (CP:8142) Hilario Ascasubi, Villarino, provincia de Buenos Aires - teléfono: (02928) 491055.
 - Hospital Local General “Juana Pradere” Pedro Luro pertenece al ámbito de la medicina pública municipal - Servicios: medicina general, atención ambulatoria, internación, diagnóstico, cuenta con 24 camas - dirección: 26 y Avenida Circunvalación 81 (CP:8148) Pedro Luro, Villarino, provincia de Buenos Aires - teléfono: (02928) 420185.
 - Hospital Subzonal de Médanos, Partido de Villarino, atención ambulatoria, internación, diagnóstico, no emergencias ni traslados, Matheu 41 (CP. 8132) Médanos, teléfono: (02927) 42036.
 - Sala Médica Colonia La Merced pertenece al ámbito de la medicina pública municipal - Servicios: medicina general - dirección: Ruta 22 km 708 Zona Rural Villarino, provincia de Buenos Aires - teléfono: (0291) 4846265.
 - Hospital Menor Antonio Bertoni de Algarrobo, Alvear N° 640, 02927-491219
 - Sala de Primeros Auxilios de Argerich, Km. 7 Ruta 22 Vivero Forestal, 02927-490101
 - Centro de Atención Primaria de la Salud N° 2 de San Adolfo, Zona Rural Ruta 3, 02928-491055
 - Centro de Atención Primaria de la Salud N° 4 de Mayor Buratovich, Calle 7 y 30, 0291-4917281
 - Centro de Atención Primaria de la Salud N° 3 de Médanos, Martín Fierro y Rivadavia FONAVI, 02927-433138
 - Centro de Atención Primaria de la Salud N° 1 de Pedro Luro, Calle 10 N° 320.
 - Sala de Primeros Auxilios Eduardo Roassio, Teniente Origone, Calle 3 e/8 y 10, 0291-491100
 - Unidades sanitarias municipales que realizan la prestación primaria del servicio de salud en Ingeniero White Saladero (Reconquista 2045, tel. 457 0427) y San José Obrero (Reconquista 3084, tel. 457 0474); en Cerri (calle 25 de Mayo 389, tel. 484 0157) y en Villa Bordeau (calle Carmen Ledesma 174, tel. 488 5679).

Las comisarías más cercanas son Comisaría 3° ubicada en la calle San Martín 3611 de Ingeniero White (tel 457 0038 / 457 0551); Comisaría 5° en calle Don Bosco 1761 de la ciudad de Bahía Blanca (tel. 455 2984 / 455 5300) y; el Destacamento General Daniel Cerri en la calle 25 de Mayo 598 (tel 484 6033).



En el Partido de Villarino: Comisaría de Médanos, Mitre N°696 tel. 02927 43 2202, Subcomisaría Buratovich Juan Couste N°731, tel. 0291 491 7292; Subcomisaría. Pedro Luro, 3 N°1648, tel. 02928 42 1020; Destacamento Algarrobo Planta Urbana, tel. 02927 49 1101; Destacamento H. Ascasubi Planta Urbana, tel. 02928 49 1114 y Puesto de Vigilancia Origone Manzana N°32, tel. 02927 43 2202.

En la lucha Contra Incendios operan, coordinados por Defensa Civil, Policía Bonaerense, Federal Argentina, Prefectura Naval Argentina, Voluntarios Ing. White, y Cerri. Respecto a los cuarteles cercanos al área bajo estudio se identifican: Destacamento de la ciudad de Bahía Blanca en la calle Castelli 467 (tel. 455-1913); Bomberos Voluntarios de Ingeniero White en calle Mascarello 3851 (tel. 457-0115) y; el cuartel de Bomberos Voluntarios General Daniel Cerri en Pasaje Húsares 24 (tel. 484-6565).

Villarino:

- Bomberos de Algarrobo (Juan Cousté) - "Escuela de Cadetes "Roque Nieva" - Lavalle 504 (CP 8136) - Tel. 02927-491246.
- Bomberos Voluntarios de Médanos - Moreno 225, Médanos, Tel. 02927 43-2259.
- Bomberos voluntarios de Ascasubi - Calle 10 N° 355, Hilario Ascasubi, Buenos Aires - Teléfono: (02928) 49-1088.
- Bomberos de Pedro Luro - Calle 1 N° 1154, Pedro Luro, Buenos Aires - Teléfono: (02928) 42-0758

Para contactar a la policía local y asistencia médica se deberá contactar al 911.

Acciones de Emergencia ante Accidentes Laborales

Se deberá contar con un botiquín de primeros auxilios en cada área de trabajo, y con al menos un personal capacitado para actuar ante accidentes menores.

Los siguientes procedimientos deberán seguirse en caso que una persona sufra algún accidente mayor y no pueda ser atendido mediante la aplicación de primeros auxilios en el área de trabajo.

- Dar la voz de alarma al Jefe de Obra, quién dará aviso a personal médico (propio o externo).
- Movilización del Jefe de Obra y el personal médico al área del incidente
- Evaluar la gravedad de la emergencia.
- Realizar procedimientos de primeros auxilios en el área de la contingencia.
- Evacuar al herido, de ser necesario, a un centro asistencial especializado.
- Notificar al centro especializado en caso de internación de emergencia.

Los centros médicos identificados en la zona son los citados previamente.

Acciones de Emergencia ante Incendios

Las posibles fuentes de incendio asociadas al proyecto son:

- Incendio accidental de la vegetación



- Fallas en las tareas de obra: soldadura, corte, etc.
- Fallas eléctricas en el obrador

Durante la obra todo el personal deberá ser capacitado en cuanto al manejo y la ubicación de los equipos de combate de incendio, medidas a tomar para evitar la expansión del mismo y responsabilidades que le compete.

Se deberán contar con al menos los siguientes equipos de combate contra incendios:

- Mangueras de incendios acopladas a llaves de agua de capacidad suficiente.
- Extinguidores de clase ABC.
- A continuación se indican algunas de las acciones que deben ser tenidas en cuenta para minimizar la ocurrencia de incendios.
- No se los deberán utilizar sustancias o productos inflamables cerca de llamas abiertas u otra fuente de ignición.
- No se reutilizarán envases que hayan contenido combustibles o líquidos inflamables para otro uso que no sea el mismo para el cual fueron destinados.
- No se prenderá fuego, sobre todo si en el área cercana hay vegetación seca.
- En aquellos sectores en los que se almacenen residuos especiales o sustancias peligrosas se intensificarán todas las medidas de control necesarias para evitar incendios.

El fuego se clasifica en cuatro clases: A, B, C y D, cuyas características y método de control se presentan a continuación.

Fuego Clase A. Son los que se producen en combustibles sólidos (madera, papel, tejidos, trapos, goma y plástico), con producción de cenizas y donde el ÓPTIMO efecto extintor se logra enfriando los materiales con agua o soluciones acuosas para reducir la temperatura de ignición. Usar extintores clase A o ABC.

Fuego Clase B. Son los que se producen en combustibles líquidos y gases inflamables (derivados del petróleo, aceite, brea, esmalte, pintura, grasas, alcoholes, acetileno, etc.) sin producción de cenizas y en los cuales la acción extintora se logra empleando un agente capaz de actuar ahogando el fuego, interponiéndose entre el combustible y el oxígeno del aire, o bien penetrando en la zona de llama e interrumpiendo las reacciones químicas que en ella se producen. Aquí se pueden utilizar, por ejemplo: Espumas extintoras, anhídrido carbónico y/o polvo químico. Usar extintores clase B o ABC.

Fuego Clase C. Son los que se producen sobre instalaciones eléctricas. Por su Naturaleza, la extinción debe hacerse con agentes no conductores de la electricidad (anhídrido carbónico – halon BCF – polvos químicos). Usar extintores clase C o ABC.

Fuego Clase D. Son los que se producen en metales combustibles en ciertas condiciones cuyo control exige técnicas muy cuidadosas con agentes especiales (magnesio, titanio, sodio, litio, potasio, etc.).



Tal como se mencionó anteriormente, en la lucha Contra Incendios operan, coordinados por Defensa Civil, Policía Bonaerense, Federal Argentina, Prefectura Naval Argentina, Voluntarios Ing. White, Cerri y Cabildo. Respecto a los cuarteles cercanos al área bajo estudio se identifican: Destacamento de la ciudad de Bahía Blanca en la calle Castelli 467 (tel. 455-1913); Bomberos Voluntarios de Ingeniero White en calle Mascarello 3851 (tel. 457-0115) y; el cuartel de Bomberos Voluntarios General Daniel Cerri en Pasaje Húsares 24 (tel. 484-6565).

– **ACCIONES DE EMERGENCIA ANTE DERRAMES DE HIDROCARBUROS Y OTRAS SUSTANCIAS PELIGROSAS**

Las máquinas que permanecen casi estacionarias o aquellas que carecen de locomoción propia, suelen recibir mantenimiento y recarga de combustible en el sitio en donde se encuentran. En estos procedimientos se pueden generar derrames pequeños, que pueden prevenirse mediante el empleo de las herramientas adecuadas y los cuidados mínimos requeridos.

De todos modos, para minimizar la probabilidad que ocurran estos derrames, se debe procurar realizar el mantenimiento de las maquinarias y la recarga de combustible en un patio de máquinas. Este lugar debe tener el piso acondicionado y se tendrá siempre a la mano envases de contención de combustibles (cilindros o tinas de metal), embudos de distintos tamaños, bombas manuales de trasvase de combustible y aceite, así como equipos contra derrames.

Los equipos contra derrames deben contar como mínimo con paños absorbentes de combustibles, palas, bolsas de polietileno, guantes de polietileno, lentes de protección y botas de jebe. Este equipo es funcional para el uso en la contención y la prevención de derrames de combustibles y aceites.

Todos los derrames deben ser controlados adecuadamente, aun cuando tengan pequeñas dimensiones.

Las acciones específicas a llevar adelante durante la contingencia de un derrame son las que se enumeran a continuación:

- Se determinará el origen del derrame y se impedirá que se continúe derramando la sustancia.
- Se realizarán todas las acciones contando con los elementos de protección personal.
- Se evaluará rápidamente si es necesario cortar fuentes de energía que pudieran generar una explosión y/o incendio.
- Se informará inmediatamente al Jefe de Obra.
- Se obtendrá toda la información necesaria sobre el tamaño, la extensión y los contaminantes derramados.
- Se tomarán las medidas necesarias para recoger la sustancia derramada, previniendo el ingreso del producto derramado a desagües, canales y cursos de agua, a fin de prevenir los riesgos de explosión y de contaminación, aún mayores.
- El Jefe de Obra y el Grupo de Respuesta determinarán si es necesaria la contratación de una empresa especializada en control y remediación de derrames, así como para la disposición final de los residuos.



- Se asegurará el cumplimiento de la legislación vigente en todo momento.

A continuación se detallan las medidas correctivas según el tipo de derrame.

Tipo A: derrames pequeños de aceite, gasolina, petróleo.

- Se recogerán todos los desechos de combustibles y se coordinará con el Jefe de Obra la disposición final de los mismos.
- Se removerán las marcas dejadas removiendo el suelo del lugar.

Tipo B: derrames menores

- Se controlarán posibles situaciones de fuego u otros peligros debido a emanaciones del combustible.
- De ser posible, se detendrá la fuga de combustible y la expansión del líquido habilitando una zanja o muro de contención (tierra).
- Se evitará la infiltración del combustible en el suelo utilizando absorbentes, paños u otros contenedores.
- Se retirará el suelo contaminado hasta encontrar tierra sin contaminación.

Tipo C: derrames mayores

Este tipo de derrames requiere la participación de una brigada de emergencia especialmente entrenada y capacitada. Siempre la consideración más importante desde un primer momento es proteger la vida propia y de las personas alrededor.

El procedimiento consiste en:

- Hacer lo posible para detener la fuga.
- Informar al personal de seguridad para que active la alarma.
- En toda oportunidad que el personal se encuentre trabajando en una contingencia por derrame de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas, deberán dar estricto cumplimiento a las normas de seguridad establecidas con el fin de evitar la producción de fuentes de calor que puedan dar origen a una explosión y/o a un incendio.
- El derrame, en estos casos, difiere del resto de las contingencias en que, si el personal está adiestrado y observa las normas de seguridad, es poco probable que haya peligro inmediato para la integridad y/o la vida humana.
- En cuanto a los derrames es muy importante cumplir con lo establecido por la Resolución SE Número 1.102/04, Resolución SE 785/05 y Resolución MINPLAN Número 266/08.

– PROCEDIMIENTO PARA LA COMUNICACIÓN DE CONTINGENCIAS

En los casos de emergencia, sólo la persona designada para tal fin estará autorizada a dar respuestas a la prensa y a los medios de comunicación en general.

La empresa contratista comunicará a la empresa operadora, previamente en forma oral, y posteriormente en forma escrita, un informe especial que contendrá los detalles más relevantes de la



contingencia. Esta comunicación se hará dentro de las 24 horas de la ocurrencia de los hechos. Contendrá como mínimo estos aspectos:

- Naturaleza del incidente
- Causa del incidente
- Detalles breves de la contingencia
- Detalles sintéticos de las acciones tomadas hasta el momento
- Forma en que se hizo el seguimiento
- Definición si el incidente está concluido o no.
- Todos los Informes de Incidentes serán numerados secuencialmente.

6.2.2. Etapa operación y mantenimiento

Esta etapa comprende la logística, procedimientos y ejecución de los trabajos de la planta, además de la manutención, conservación cuidado y vigilancia de las instalaciones, equipos e instrumentos que componen todo el sistema de abastecimiento de agua del acueducto.

El programa de gestión ambiental en esta etapa permitirá el seguimiento de los impactos previstos y no previstos, cuando ocurran, para asegurar el desarrollo de nuevas medidas correctoras o las debidas compensaciones cuando sean necesarias.

El plan de gestión diseñado, para ser aplicado en esta etapa, consta de seis programas y sus subprogramas vinculados que se describen a continuación.

La información suministrada por el plan de vigilancia ambiental podrá mejorar la calidad y oportunidad de las medidas correctoras adoptadas.

6.2.2.1. Programa de Manejo de Hidrocarburos, Materias Primas e Insumos, Efluentes Líquidos, de Lodos Removidos y Emisiones a la atmósfera

I. SUBPROGRAMA MANEJO DE COMBUSTIBLES Y ACEITES

– REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

La legislación ambiental vigente, aplicable al sistema de abastecimiento de agua, debe ser considerada como requisito de **cumplimiento obligatorio** por parte de los responsables de la operación y el mantenimiento de las diferentes tareas que le corresponden a dicho complejo.

El operador a cargo deberá tener en cuenta la normativa más estricta, sea nacional, provincial o municipal.

Ley 19.587 dec.351/79 para el almacenamiento de líquidos inflamables, Norma internacional de la NFPA 30, para el almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.

EFFECTO A CORREGIR O PREVENIR

Control de derrame de hidrocarburos



Descripción de la medida

Se dispondrá de un sitio común para carga de combustibles y cambio de lubricantes de la maquinaria y transporte automotor que no implique eventuales fugas y posterior contacto con el suelo

Con el objeto de evitar la contaminación de los suelos con hidrocarburos, todos los equipos y vehículos utilizados durante los trabajos operacionales y de mantenimiento serán monitoreados y revisados a fin de asegurar la ausencia de pérdidas de combustible y lubricantes.

Se delimitará un área para depósitos de materiales y actividades complementarias, con cuidado especial en combustibles y lubricantes.

En caso de ocurrencia de derrame accidental de combustible o rotura de vehículos en el área de influencia del acueducto, los suelos afectados se tratarán de la siguiente forma:

- a) La acción inmediata será la de interrumpir el vuelco evitando la propagación y eventual afectación al suelo o cursos cercanos.
- b) Aplicar sobre el líquido derramado material absorbente e hidrófugo que deberá llevar el vehículo.
- c) Disponer los suelos afectados según la legislación vigente.

– INSTALACIÓN PARA LA PROVISIÓN DE COMBUSTIBLES

Se instalará un sitio específico para almacenamiento de combustible que deberá tener un piso con cubierta impermeable, un techo que evite la intemperización por lluvia y sol del tanque de almacenamiento que pudiera provocar su deterioro. Se deberá designar a personal capacitado como responsable del almacenamiento, manejo y suministro de combustible, y en caso de requerirse, de otras sustancias calificadas como peligrosas.

Para el caso de prever cisternas subterráneas para el almacenamiento de hidrocarburos, se gestionarán periódicamente pruebas de hermeticidad.

- *Ámbito de aplicación: Área de influencia de las instalaciones fijas y eléctricas.*
- *Responsable de la implementación de la medida: Empresa operadora.*
- *Periodicidad del control del cumplimiento: semanal*
- *Control: Inspección del organismo de medio ambiente municipal.*

II. SUBPROGRAMA MANEJO DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

– REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

Aquí especialmente deberá tenerse en cuenta lo dispuesto por la Resolución SE 1.102/04 por el cual se crea el Registro de Bocas de Expendio de Combustibles Líquidos, Consumo Propio, Almacenadores, Distribuidores y Comercializadores de Combustibles e Hidrocarburos a Granel y de Gas Natural Comprimido, asimismo lo establecido por la Resolución SE 785/05 que crea el PROGRAMA NACIONAL DE CONTROL DE PERDIDAS DE TANQUES AEREOS DE ALMACENAMIENTO DE HIDROCARBUROS Y SUS DERIVADOS.



EFFECTOS AMBIENTALES A PREVENIR O CORREGIR

Afectación de la Calidad del Suelo y del Esguerrimiento Superficial, Afectación a la Seguridad de Operarios y al Paisaje.

Descripción de la medida

Los sitios de acopio y las maniobras de manipuleo y utilización de materiales e insumos serán manejados y controlados por personal debidamente capacitado.

Los productos químicos utilizados en la operación (por ejemplo, la potabilización y puntos de cloración intermedios) contarán con su hoja de seguridad en un lugar accesible donde conste la peligrosidad del producto, las medidas de prevención de riesgos para las personas y el ambiente y las acciones a desarrollar en caso de accidente.

Respecto al almacenamiento de productos químicos, deberán atenderse medidas de prevención, hojas de ruta para la llegada de insumos, cumplimiento de normas de seguridad y normas de higiene y seguridad del área de almacenamiento de químicos ubicada en la planta.

Los entes operadores de la planta de potabilización y del acueducto respectivamente presentarán anualmente certificados de los productos químicos, aplicados en los procesos de potabilización, emitidos por organismos nacionales y/o internacionales competentes en dicha función que autorice a emplear los mismos en dichos procesos sin riesgo para los usuarios, conforme a las normas establecidas en la Provincia de Buenos Aires.

Los riesgos potenciales relacionados con ciertas externalidades del proyecto, tales como la disponibilidad de insumos para la potabilización del agua y los repuestos necesarios para el adecuado mantenimiento de los equipos en operación, deberán preverse con suficiente antelación de manera tal que su falta no afecte el normal desempeño de los procesos e instalaciones en servicio.

- Responsable de la implementación de la medida: Empresas operadoras.
- Periodicidad de fiscalización del cumplimiento: mensual.
- Ente a cargo de la inspección: Inspector del organismo ambiental municipal.

III. Subprograma Manejo de los Efluentes Líquidos

– REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

En el manejo de Efluentes Líquidos especialmente se deberá estar a lo dispuesto por la Ley Provincial Número 12.257 Código de Aguas de la Provincia de Buenos Aires y toda su normativa complementaria en especial la Resolución ADA Número 336/03.

EFFECTOS AMBIENTALES A PREVENIR O CORREGIR

Afectación de la Flora y Fauna

Afectación de Agua, Suelo y Paisaje

Afectación de la Salud de la Población



Descripción de la medida

El objetivo de esta medida es evitar la degradación del paisaje por la posible generación de efluentes líquidos durante la etapa de operación y mantenimiento, debido al lavado de maquinarias y equipos que puedan producir escurrimientos y/o derrames de contaminantes.

Se minimizará el vertido de aceites y grasas provenientes de las maquinarias (por lavado in situ de las mismas) al suelo y/o cuerpos de agua, debido a que se prevén áreas específicas de talleres y lavados de equipos, además de la disposición final adecuada de los mismos. Los lavaderos de vehículos, equipos y maquinarias deberán contar con desarenadores y trampa de grasas.

Trampa de Grasas: Consiste en una caja cubierta provista de una entrada sumergida y una tubería de salida que parte de cerca del fondo. Su función es la de separar las grasas y jabones de aguas negras provenientes de cocinas, lavaderos y áreas de lavados de vehículos. Sus dimensiones dependen de las personas servidas o el número de maquinarias que serán objeto de limpiezas y mantenimientos. Deberán ubicarse entre las tuberías que conducen aguas de cocinas, lavaderos y el tanque séptico.

Los lodos retirados de las cámaras que reciben estos efluentes deberán ser gestionados de acuerdo a los requerimientos legales vigentes en materia de residuos peligrosos.

- **Ámbito de aplicación:** Área que abarca a las instalaciones fijas, obra de toma, planta potabilizadora, planta de tratamiento de lodos y estaciones de bombeo.
- **Responsable de la implementación de la medida:** Empresas operadoras de los sistemas respectivos (obra de toma, estaciones de bombeo, planta potabilizadora e instalaciones eléctricas).
- **Periodicidad de fiscalización de cumplimiento:** continuo

IV. SUBPROGRAMA TRATAMIENTO, CONTROL DE CALIDAD Y DISPOSICIÓN FINAL DE LODOS REMOVIDOS

– REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

En cuanto a este subprograma, deberá especialmente tenerse en cuenta lo dispuesto por la Ley Provincial Número 11.720 de Residuos Especiales y su Decreto Reglamentario Número 806/07 en caso de lo que los lodos puedan contener trazas de este tipo de residuos, así como también la Ley Provincial Número 14.343 de Pasivos Ambientales.

EFFECTO A PREVENIR, CORREGIR Y/O RESTAURAR

Contaminación del suelo, curso de agua o acuíferos con sustancias tóxicas.
Riesgo de salud para la población.

Descripción de la medida

La Contratista en el período de operación y mantenimiento y el organismo que opere posteriormente los sistemas de aprovisionamiento de agua serán responsables de la disposición de los barros y subproductos resultantes de los procesos de tratamiento. Cualquiera sea el método de disposición seleccionado deberá llevar a cabo las acciones necesarias para minimizar el impacto



ambiental de la alternativa seleccionada y deberán ajustarse a la mejor práctica disponible en ese momento. La disposición de barros y otros subproductos deberá ser autorizada por organismos competentes en la conservación del medio ambiente de conformidad a las normas provinciales y nacionales, así como las emergentes de este PGA, que resultaren de aplicación.

La Contratista en el período de operación de los acueductos podrá proponer métodos para disponer barros y otros subproductos del tratamiento de efluentes, que deberán ser evaluados por organismos con competencia en la conservación del medio ambiente y que consideren como mínimo:

- El probable impacto ambiental
- La minimización del impacto ambiental y los efectos potenciales sobre las fuentes de agua
- Los efectos potenciales sobre otros cursos de agua o sobre los suelos colindantes
- Los efectos potenciales sobre las personas, la flora y la fauna
- Las normas vigentes en la materia

Los barros que se dispongan deberán satisfacer los parámetros mínimos establecidos para la normativa de la Disposición de Barros establecida en la Ley Provincial Número 11.720 de Residuos Especiales y fundamentalmente lo establecido en el Decreto Reglamentario de la misma Número 806/07.

La Contratista en el período de operación y mantenimiento y el organismo que opere posteriormente los acueductos podrán disponer los barros en sitios de relleno sanitario que sean autorizados por organismos con competencia en la conservación del medio ambiente. En todos los casos deberá efectuarse el tratamiento de líquidos de lixiviación, a fin de cumplir con las normas establecidas en la Ley 11.220 y en la normativa aplicable a la materia.

El uso de barros u otros subproductos de tratamiento de potabilización estarán sujetos a las normas nacionales o provinciales aplicables a tal efecto.

Para el caso particular de uso agrícola de barros tratados ello se admitirá en tanto cumplan adicionalmente con las normas microbiológicas establecidas en la Disposición de Barros, reguladas por la legislación vigente. En todos los casos dicha disposición deberá ser autorizada por las autoridades con competencia en la conservación del medio ambiente. Se deberá evaluar la mejor práctica disponible para la disposición final de lodos de la planta de tratamiento.

- Indicadores de la efectividad: proporción de muestras dentro de los límites de calidad establecidos.
- Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento de la medida: variable
- Ente a cargo del cumplimiento: Empresas operadoras de los sistemas respectivos (obra de toma, planta potabilizadora, cisternas y obras accesorias).
- Ente a cargo de la inspección: Inspector del organismo ambiental municipal.

V. SUBPROGRAMA MANEJO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Una fuente de contaminación del aire es una actividad que aporta contaminantes a la atmósfera. Las fuentes de emisión de origen antropogénico suelen dividirse para su estudio en fuentes móviles y fijas. Las primeras incluyen todas las formas de transporte y las segundas son las sustancias emitidas en procesos de transformación de materia prima, trituración, generación de vapor,



centrales eléctricas entre otras. En esta última circunstancia se incluye también la presión sonora que sobrepasa los decibeles permitidos y que trasciende al medio ambiente o al espacio público.

– **REQUERIMIENTOS AMBIENTALES**

Para el caso de la etapa de operación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas se deberá observar la Res. 77/98 de la Secretaría de Energía, respecto a ruido audible, efecto corona, radiointerferencia y campos de bajas frecuencias, campo eléctrico y campo electromagnético con las posibles acciones correctivas enunciadas en el punto 6.1.1..

EFFECTOS AMBIENTALES A PREVENIR O CORREGIR

Como objetivo general se plantea implementar alternativas tecnológicas que garanticen una adecuada calidad de aire y la disminución en los niveles de emisión de ruido en el área de la estación de bombeo y la planta potabilizadora generado en sus procesos y operaciones. Como objetivo específico está el de realizar, mediante un monitoreo sistemático de la fuente, un diagnóstico sobre la calidad de aire y emisión de ruido ambiental y mantener una condición atmosférica dentro de los parámetros exigidos por la normatividad ambiental.

La responsabilidad de la implementación de las medidas, la periodicidad de fiscalización del cumplimiento y el ente a cargo de la inspección para el caso de las instalaciones eléctricas compuestas por líneas aéreas de 33 Kv y SE estarán especificados en el Informe Especial que se deberá presentar al ENRE en cumplimiento de las resoluciones 1725/1998 y 546/99 una vez realizado el proyecto definitivo y que indican los procedimientos y formatos para la obtención del Certificado de Conveniencia y Necesidad que incluyen el plan de gestión ambiental.

6.2.2.2. Programa de Control de calidad y caudal del agua cruda y tratada, del Control del Mantenimiento operativo de la Planta Potabilizadora, del Control del Mantenimiento operativo de las instalaciones fijas del acueducto.

I. SUBPROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA CRUDA Y TRATADA

– **REQUERIMIENTOS AMBIENTALES**

Normativa (Ley 11.220) sobre muestreos y evaluaciones.

EFFECTOS A PREVENIR, CORREGIR Y/O RESTAURAR

Alteración de la calidad de las aguas superficiales utilizadas como fuente de agua. Riesgo de salud para la población por deficiencias en el tratamiento.



Descripción de las Medidas

A fin de detectar cambios extraordinarios en la calidad del agua cruda que hagan imposible su aprovechamiento para consumo (ocurrencia de derrames de sustancias tóxicas en la cuenca y/o en puntos accesibles del cauce aguas arriba de la toma, ocurrencia de avenidas o crecidas del río con valores de turbiedad no factibles de abatir en planta a niveles aceptables para consumo, ocurrencia de sequías extremas del curso de agua, etc.), se monitoreará el volumen de ingreso de agua a la planta de tratamiento y se efectuarán muestreos sistemáticos en la fuente, a la salida de la planta potabilizadora y a la salida de cada cisterna.

Los controles periódicos de parámetros clave de calidad de agua se llevarán a cabo en la frecuencia y número estipulados por la legislación vigente (Ley 11.820 de Provincia de Buenos Aires, Código Alimentario Argentino). Los parámetros a evaluar incluyen los físicos, químicos inorgánicos, orgánicos y bacteriológicos.

Se llevará un Registro Estadístico de los resultados de las muestras a fin de comparar con los muestreos de calidad en otros puntos y además su análisis a largo plazo.

- Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento de la medida: variable
- Ente a cargo del cumplimiento: Empresa Operadora.
- Ente a cargo de la inspección: Inspector del organismo municipal de medio ambiente.

Además de su impacto desde el punto de vista ambiental por la pérdida de servicios ecosistémicos¹, el agua en cantidad y calidad adecuada es un factor importante en la determinación de la salud de la población. En este sentido, las problemáticas relacionadas con su falta o mala calidad impactan directamente sobre la salud de las personas, disminuyendo su calidad de vida e incrementando las demandas en los ya saturados sistemas de salud.

Un tema importante que se presenta como un peligro latente en el aprovechamiento del agua del Río Colorado mediante la construcción del Acueducto Pedro Luro – Bahía Blanca, tal como fuera señalado en el capítulo 1 es el de la salinización del agua por la apertura del “Tapón de Alonso” (Figura 1.4.2.3.).

En el ALB 3º Etapa en su página 18 se menciona que deberá controlarse la calidad del agua y ajustarse la dosis de insumos para tratar los sulfatos y durezas de manera tal que cumpla con los requerimientos de la Ley Provincial N°11820, del Código Alimentario Nacional y de la Organización Mundial de la Salud. Además, existe un programa de monitoreo de la calidad del agua en el río que lleva a cabo el Comité Interjurisdiccional del Río Colorado (COIRCO), en el que se evalúa la calidad del agua para distintos usos en forma periódica. El conjunto de los distintos estudios que se realizan concluye que el agua del río Colorado es apta como fuente para agua potable. Sin embargo, en el anteproyecto del acueducto no se hace referencia al control del sodio.

¹Estas conclusiones se recogen en un artículo publicado en la revista *Environmental Pollution*, a partir de una investigación realizada por un equipo internacional liderado por los profesores del Departamento de Ecología de la UB, Narcís Prat y Miguel Cañedo-Argüelles, según recoge la Universidad de Barcelona.

En web: <http://www.rtve.es/noticias/20130821/salinizacion-rios-problema-medioambiental-economico-todo-mundo/742022.shtml>



Es importante mencionar que las consecuencias de la posible salinización del agua o no potabilización se traducen por los costos directos derivados de la necesidad de tratamiento del agua para el consumo humano. Entre los efectos perjudiciales del consumo elevado de sal para la salud de las personas se encuentran el aumento de la hipertensión arterial, debido a que los riñones se vuelven incapaces de eliminar la sal que sobra, problema que aumenta con la edad de las personas. Y por otro lado, empeora los problemas de corazón y de las arterias (la hipertensión arterial es responsable del 54% de la pérdida de años de vida saludables por accidentes cerebrovasculares y del 45% de los debidos a causas isquémicas.), sobre todo en las personas con obesidad². En particular, en las mujeres post menopáusicas, el consumo elevado de sal podría facilitar la aparición de osteoporosis, al aumentar la pérdida de calcio.

En dicho artículo se sostiene que entre los grupos de población más sensibles a estos efectos perjudiciales están fundamentalmente los bebés alimentados con lactancia artificial y los ancianos con hipertensión arterial y/o con alteraciones en los riñones. En términos generales, según datos de la 3ra Encuesta Nacional de Factores de Riesgo realizada en 2013 en Argentina el 34 % de la población mayor de 18 años se reconoce hipertensa, cifras que se repiten en la Provincia de Buenos Aires. En el Partido de Bahía Blanca, según datos de 2010, las muertes explicadas por causas cardiovasculares y tumorales representan el 48% del total de las registradas.

Así es como la hipertensión arterial constituye un grave problema de salud pública que requiere dar continuidad y profundizar las políticas públicas vigentes así como también fortalecer la concientización de la población sobre la necesidad de reducir el consumo de sal. Se estima que el consumo de sal en el país es de 11 gramos por persona, cuando la Organización Mundial de la Salud recomienda un máximo de 5 gramos. El 70 por ciento de la ingesta de sodio proviene de alimentos procesados.

Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud no ha establecido un valor máximo de cloruro y de sodio en el agua de consumo basado en criterios de salud. Si bien existen numerosas pruebas científicas sobre los efectos perjudiciales del consumo elevado de sal, no existen estudios específicos que expliquen los efectos del cloruro y el sodio del agua sobre la salud, considerando el bajo porcentaje que representa sobre el total de sal que se ingiere.

En este sentido, según las disposiciones sobre aguas del Código Alimentario Argentino (Ley 18284) en su art 982 (modificado por R 494/94) establece que el agua potable de uso domiciliario deberá presentar sabor agradable y ser prácticamente incolora, inodora, límpida y transparente. Entre las características que deberá cumplir respecto de presencia máxima de sustancias inorgánicas en particular, se fija como un límite máximo de Cloruro de 350 mg/l. Asimismo, aclara que la autoridad sanitaria competente podrá admitir valores diferentes si la composición normal del agua de la zona y la imposibilidad de aplicar tecnologías de corrección lo hiciera necesario.

En la provincia de Buenos Aires, por su parte, la Ley provincial 11820 sobre Normas de Calidad para el Agua Potable sólo se refiere al problema de la salinidad mencionando límites tolerables de componentes o características que afectan a la aceptabilidad del agua por parte del consumidor, sin establecer otro criterio en términos de salud. En esta línea, los valores de cloruro no deben superar los 250 mg/l mientras que el sodio debe ser menor a 200 mg/l.

² Ver:<http://salutambiental.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M1011100850266368098&lang=es&cont=26201>



Cuando el agua a consumir contiene cloruro y sodio en cantidades superiores a los mencionados anteriormente es muy probable sentir un gusto salado, por lo que normalmente se rechaza para beber. Sólo se puede utilizar para hacer café y para cocinar, pero sin añadir sal después.

II. SUBPROGRAMA DE CONTROL DEL MANTENIMIENTO OPERATIVO DE LA PLANTA POTABILIZADORA

REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

De manera general, aquí deberá tenerse en cuenta toda la normativa contenida en Capítulo denominado Marco Legal del Estudio Presentado, en especial aquellas normas que hagan la regulación del funcionamiento de plantas de este estilo. En tal sentido es importante observar todo lo dispuesto a partir de la Ley Provincial Número 11.720 de Residuos Especiales, en cuanto en las tareas de operación puedan generarse los mismos. Igualmente toda aquella normativa relacionada con la generación de Ruidos contenidas en la Resolución OPDS 94/02 y también toda la derivada de la aplicación del Código de Aguas de la Provincia de Buenos Aires y su normativa complementaria emitida por la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires.

EFFECTOS A PREVENIR, CORREGIR Y/O RESTAURAR

Riesgos por deficiencias de operación y mantenimiento, incluido el cese del funcionamiento (contingencias operativas):

- Rotura de tuberías internas de: agua cruda, agua parcial o totalmente tratada, efluentes cloacales, efluentes industriales, desagües pluviales, tubos dosificadores de productos potabilizantes, etc.
- Fallas operativas de los equipos dosificadores de productos potabilizantes: cal, carbón activado, PAC, polielectrolitos, cloro, etc.
- Fallas operativas en los equipos detectores de cloro en aire.
- Fallas operativas en los equipos de extracción de carbón activado en polvo.
- Falla y/o deficiencia en la calibración de equipos registradores de parámetros de proceso y/o determinaciones químicas: turbidímetros, pHímetros, sensores de nivel, dosificadores, tituladores, etc.

Descripción de las medidas

Se elaborará el Manual de Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora, conforme lo establecido en los Pliegos Licitatorios, donde se describirán las tareas, frecuencias de aplicación y asignación de responsabilidades relacionadas con el mantenimiento operativo y preventivo de la planta. Esto incluye la detección de averías, funcionamientos defectuosos, pérdida de eficiencia en los procesos, etc.

Dicho manual deberá tener planillas de registro diario de las actividades de control e incidentes operativos durante el plazo de funcionamiento de la planta potabilizadora a cargo del operador.

- Indicadores de calidad: número de incidentes operativos.
- Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento de la medida: mensual



- Ente a cargo de la Elaboración del Manual Operativo: empresa constructora.
- Ente a cargo del cumplimiento del Manual Operativo: el ente operador.
- Ente a cargo de la inspección: OCABA

III. SUBPROGRAMA DEL CONTROL DEL MANTENIMIENTO OPERATIVO Y PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES FIJAS DEL ACUEDUCTO

– REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

En cuanto al control y mantenimiento de ductos, deberá estarse a la normas generales de protección de recursos contenidas en el capítulo legal, atento que las tareas de mantenimiento pueden implicar generación de Residuos de variada características así como la emisión de efluentes líquidos en caso de roturas. Y además en cuanto a la traza que se encuentre en el Partido de Bahía Blanca, estar a dispuesto por la Ordenanza Número 12.749 que crea la Unidad de Planificación y Coordinación de Ductos (UPCD).

Descripción de las medidas

Revisión de la traza del acueducto a fin de detectar tempranamente pérdidas en las tuberías de agua tratada, acueducto principal o derivaciones a las localidades, con frecuencia semanal.

Revisión y mantenimiento de accesorios del acueducto a fin de asegurar el adecuado funcionamiento de válvulas de aire, limpieza y esclusas, con frecuencia semanal.

Detección de fugas en cisternas, con frecuencia semanal.

Mantenimiento, lubricación y limpieza de equipos de bombeo, con frecuencia semanal.

- Indicadores de calidad: número de incidentes operativos.
- Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento de la medida: trimestral
- Ente a cargo de la Elaboración del Manual Operativo: empresa constructora.
- Ente a cargo del cumplimiento del Manual Operativo: el ente operador.
- Ente a cargo de la inspección: OCABA

6.2.2.3. Programa de Manejo de Riesgos

I. SUBPROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS

En caso de incendio forestal no es necesaria la suspensión del servicio, a no ser que se verifique afectación directa de las instalaciones, el vertimiento accidental de alguna sustancia química propia del origen o control del siniestro o la decantación de cenizas en los reactores dispuestos a cielo abierto en la Planta Potabilizadora, que puedan causar riesgos sobre la salud humana.

Se puede dar fin a la situación de emergencia cuando la sustancia contaminante que activó las alarmas ha sido removida o se ha disminuido su concentración a los límites permitidos por la Autoridad del Agua (ADA) mediante Resolución N° 336/2003 y la Ley 11.820 de Provincia de Buenos Aires. Es necesaria la realización del muestreo de agua en los puntos afectados, después



de dar fin a la emergencia, con el fin de garantizar la calidad de la misma y la recuperación de la capacidad de tratamiento.

El programa completo ante situaciones de riesgo está presentado en ítem 6.2.1.5.

II. SUBPROGRAMA DE CONTINGENCIAS Y SISTEMAS DE ALARMA ESPECÍFICOS

Los peligros a considerar en un sistema de agua para consumo humano se definen como aquellos agentes físicos, biológicos, químicos o radiológicos que pueden dañar la salud pública. Los eventos peligrosos se definen como eventos que introducen peligros (o impiden su eliminación) en el sistema de abastecimiento de agua. Por ejemplo, las lluvias torrenciales (evento peligroso) pueden facilitar la introducción de microorganismos patógenos (peligro) en el agua de la fuente (OMS, 2009). Se debe, por ende:

- determinar todos los posibles peligros de tipo biológico, físico y químico asociados con cada etapa del sistema de abastecimiento de agua de consumo que pueden afectar a la seguridad del agua.
- determinar todos los peligros y eventos peligrosos que pueden contaminar el agua, comprometer su seguridad o interrumpir el abastecimiento.

La consideración más importante es el posible efecto en la salud pública, pero también deben considerarse otros factores como los efectos organolépticos, la continuidad y suficiencia del abastecimiento, y la reputación del servicio de abastecimiento de agua (OMS, 2009).

La previsión de contingencias y el control sistemático, mantenimiento y planificación de los procesos e instalaciones afectadas al servicio contribuye a disminuir la probabilidad de ocurrencia de dichos impactos, así como también su intensidad, duración y/o dificultad de reversión (ENOHSA, Cap XVIII). Adicionalmente, los costos de las reparaciones pueden afectar la sostenibilidad económica de los prestadores.

Para la identificación en campo de amenazas y vulnerabilidades, se deben realizar varias visitas al sistema, de manera de apreciar amenazas existentes sobre el mismo, debiendo ser georeferenciadas para la posterior elaboración de un mapa de riesgos.

Con el fin de dar respuesta cuando se produzcan incidentes ocasionales que puedan afectar la calidad del agua para consumo humano, dentro de los Planes de Contingencia, se debe incluir un Plan Operacional de Emergencia donde se enmarquen las acciones para dar respuesta a estos posibles eventos, a cargo del Comité de Emergencia. Este comité es el órgano responsable de la operación y mantenimiento de los sistemas en los procesos de mitigación, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción ante situaciones de emergencia y desastres, y es el encargado de evaluar la vulnerabilidad del sistema y planificar, organizar y dirigir los recursos humanos, materiales y económicos ante situaciones de emergencia, designando un sitio estratégico para la puesta en funcionamiento del centro de operaciones. También funcionará como nexo entre las labores administrativas y operativas del operador del servicio con organizaciones pertinentes al manejo de emergencias a nivel distrital (Municipio, Bomberos, Defensa Civil, Policía, etc.). El Comité de Emergencia se encontrará conformado por el director o gerente general de la empresa operadora, y jefes de producción, operación, mantenimiento, suministro, desarrollo, etc.,



observando un funcionamiento y actualización permanentes. Cada amenaza o riesgo contará con su Plan Operativo específico en caso de emergencia.

La etapa de operación del sistema resulta decisiva en cuanto a que en ella se debe cumplir el objetivo principal del Proyecto que es la provisión de agua potable. Los mayores inconvenientes resultan el tratamiento deficiente del agua cruda y la ocurrencia de contingencias que afecten la calidad del agua distribuida o impidan su suministro (ENOHSA, Cap XVIII).

Identificación de Contingencias

En relación a la operación del sistema de toma, transporte y distribución de agua potable, pueden producirse algunas situaciones de emergencia frente a las cuales es necesario disponer de un procedimiento adecuado, oportuno y eficiente.

Las contingencias posibles incluyen:

- a) Salinización del río Colorado por la apertura del “Tapón de Alonso”.
- b) Contaminación del agua del río Colorado por el vuelco accidental de sustancias peligrosas.
- c) Ocurrencia de desastres naturales.
- d) Interrupción al suministro eléctrico de alimentación al sistema de bombas de impulsión y/o a los sistemas de tratamiento.
- e) Rotura del acueducto por fallas constructivas o por intervención accidental de cruces con otras obras posteriores.

Además, la falta de eficiencia en el tratamiento del agua cruda puede deberse a (ENOHSA, Cap. XVIII):

- Inadecuado o incompleto conocimiento de la fuente,
- Deterioro o daño de estructuras o accesorios que intervienen en las distintas fases de los procesos.
- Incompetencia o capacitación inadecuada del personal abocado a la operación del sistema.
- Eventos extraordinarios e imprevisibles como desastres naturales y cambios inesperados en la calidad de la fuente.
- Actos vandálicos contra la fuente o las instalaciones del sistema, fomentados por falta de control en el acceso de personas no autorizadas a las mismas.
- Accidentes derivados de la inadecuada señalización de los perímetros establecidos en las distintas obras afectadas al sistema.

Procedimientos

La calidad de la fuente de agua cruda, en este caso el río Colorado, deberá controlarse continuamente a fin de detectar cambios en los parámetros que requieren tratamiento. Resulta conveniente asimismo fomentar la investigación aplicada del río y su dinámica para ampliar el conocimiento del mismo y llevar a cabo un seguimiento de las políticas de desarrollo y uso integrado de la cuenca de forma de detectar en forma temprana futuras fuentes de contaminación. En este sentido, es perentoria la coordinación de esfuerzos por parte del Comité de Cuenca del



Río Colorado (COIRCO), la Autoridad del Agua (ADA) y diversos organismos de investigación públicos o privados como Universidades, Institutos, etc.

La posible alteración en el caudal o recarga de fuentes de agua superficiales y/o subterráneas como consecuencia de la explotación de la presente u otra fuente de agua relacionada hidráulicamente o de igual área de abastecimiento, deberá considerarse a fin de evaluar la interferencia y/o complementariedad de su utilización.

Una vez que el proyecto se encuentre en funcionamiento, deberá entregarse a la Autoridad de Cuenca (COIRCO) una copia de todos los estudios efectuados así como también el detalle de las obras realizadas.

A fin de verificar la correcta aplicación de las medidas de seguridad e higiene laboral y el estado de las maquinarias, la instrucción de los operarios y el estado de la señalización y barreras en el área de influencia de las obras se recomienda realizar inspecciones planificadas y sorpresivas a cargo del ente fiscalizador (OCABA) (ENOHSA Cap. XVIII).

La implementación de un centro de atención y registro estadístico de reclamos por pérdidas, desbordes o roturas en distintas partes integrantes del sistema representa una herramienta valiosa especialmente en los tramos de conducción de agua. Este centro deberá ser continuamente revisado y atendido por el operador, debiendo comunicar fehacientemente la evolución y/o resolución del mismo tanto al usuario como al organismo competente (OCABA). De esta manera, se minimiza tanto el desperdicio del recurso como así también, el riesgo de contaminación del agua potable por introducción de sustancias extrañas o agua freática, causado por la conjunción de baja presión o cortes de suministro con alto nivel de las napas o derrames de efluentes en tuberías aledañas.

En caso de detectarse derrames de agua tratada sobre suelos por visualización directa o por ascensos de la capa freática, el operador dará aviso a los usuarios afectados y al organismo de control (OCABA). En caso de derrames de agua tratada en aguas superficiales, los que pueden originar alteraciones en las funciones ecológicas del río o su factibilidad de uso aguas abajo, el operador dará conocimiento a ADA y OCABA de manera de canalizar luego la información a los pobladores, municipios y usuarios en general aguas abajo del punto de vuelco. En ambos casos, las medidas a desarrollar incluyen la reparación de pérdidas, análisis de calidad de agua subterránea y/o superficial para evaluar el impacto sobre las mismas y, en aguas superficiales, la verificación de los valores admisibles de vuelco y sostenimiento de la vida acuática.

El operador deberá verificar en la obra de toma y en la obra de descarga los valores de cota de fondo del cauce del río y el control de la sección hidráulica del mismo en cada uno de los sitios, de manera de detectar la necesidad de dragados, limpiezas y/o restablecimiento de taludes, indicadores de procesos de sedimentación y/o erosión. Asimismo, el operador deberá remover cualquier sólido que pueda obstruir el sistema de captación o de descarga, realizando su disposición final de acuerdo a lo que disponga la Secretaría de Medio Ambiente. Todas aquellas tareas a realizar deberán informarse al municipio de Villarino y a la Autoridad del Agua, efectuando éstos la correspondiente inspección y divulgación de dichas tareas y su evolución.



El ingreso de fauna oportunista a los predios donde se encuentran las instalaciones de servicio, y/o a las cámaras derivadoras, cámaras de válvulas, cisternas, etc. deberá resolverlo el operador en el momento de su visualización, dando el aviso correspondiente al Departamento Ambiental del Municipio y al OCABA. Asimismo se llevará a cabo la limpieza y/o desinfección que resulte pertinente, especialmente en las cisternas de reserva, asentando la totalidad del procedimiento llevado a cabo en los registros de mantenimiento.

Cualquier tarea de reparación, sustitución de partes integrantes y/o mantenimiento preventivo deberá informarse al ente fiscalizador (OCABA) y a la población afectada, para que puedan tomarse las medidas precautorias en cuanto al abastecimiento y reserva de agua potable. Asimismo, deberán aplicarse los procedimientos necesarios requeridos en cada caso para asegurar la calidad del agua que pueda distribuirse en forma complementaria y la potabilidad del agua del sistema, una vez concluidas las acciones.

Los resultados provenientes de muestreos de calidad de agua, caudales y presiones en el sistema deberán integrarse para su análisis estadístico a corto y largo plazo, efectuándose la comparación para los mismos puntos a lo largo del tiempo así como la comparación en un mismo momento de los resultados de distintos puntos. También se mantendrá un monitoreo sobre el cumplimiento de los diseños experimentales en cada uno de los muestreos. En caso de detectarse puntos de contaminación deberá asegurarse la aplicación del procedimiento correspondiente, que debe formar parte del Plan de Contingencias. Se deberá integrar el Plan de Contingencias de la Planta Potabilizadora con el Plan de Contingencias de todo el servicio de captación y distribución de agua, adoptando los lineamientos y recomendaciones dados por la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 1990, 1993) y por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2009).

La OMS (2009) recomienda para el monitoreo de agua potable para consumo la disposición de alarmas vinculadas a los valores registrados de pH, turbiedad y cloro residual libre, referenciadas a puntos de muestreo estratégicos del sistema de tratamiento y conducción del agua tratada. En caso de identificarse alguna anomalía en cualquiera de estos parámetros, se procederá a tomar las acciones correctivas de manera inmediata.

En caso de que se active la alarma temprana por muestreo, el operador dará aviso al OCABA y a los municipios afectados, y se determinará la suspensión del servicio hasta que se realicen los análisis pertinentes y se identifique la causa. Si el contaminante identificado es de fácil tratamiento, se procederá a realizar el proceso de remoción, para posteriormente reactivar el servicio. Si, por el contrario, el contaminante identificado se encuentra en concentraciones lo suficientemente altas como para causar riesgos en la salud humana o su proceso de remoción es complejo, se deberá abastecer a la población mediante fuentes alternativas.

En tal sentido, mientras se supera la emergencia se deberá disponer rápidamente de sistemas móviles de aprovisionamiento de agua potable (en los casos que sea necesario) y deberá preverse la puesta en funcionamiento de los actuales servicios de abastecimiento a las localidades (para lo cual deberán ser mantenidos de manera tal que se encuentren en perfectas condiciones al momento de ser requeridos). Se recurrirá en caso de ser necesario a la colaboración de organismos reconocidos para la solución de la contingencia y una vez superada ésta se procederá a reactivar el servicio.



Con el fin de que no quede ningún tipo de contaminante que pueda afectar la calidad del agua para consumo humano dentro de la Planta Potabilizadora, es importante realizar labores de limpieza en aquellos reactores alcanzados por el contaminante, incluyendo los barros existentes al momento de la ocurrencia del fenómeno.

6.2.2.4. Programa de Monitoreo

I. SUBPROGRAMA DE CONTROL DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Este subprograma tiene como finalidad y objetivo hacer un seguimiento permanente del cumplimiento de los distintos Programas y Subprogramas que forman parte de este Plan de Gestión Ambiental.

II. SUBPROGRAMA DE MONITOREO DE FLORA Y FAUNA

En el caso de la flora, se utilizará como base el Inventario de Vegetación a realizarse, antes del desmonte que se ejecutará para la apertura del área tanto de las instalaciones fijas como de la apertura de la zanja.

En este caso se verificará el cumplimiento estricto de lo pautado en los instructivos de desmonte que figuran en el subprograma correspondiente, procurándose que se evite cualquier tipo de desvío fuera de lo establecido en el mismo.

Una vez realizados los desmontes antes mencionados, con el inventario debidamente consolidado y el conocimiento exacto de la vegetación eliminada, se monitoreará y controlará en forma permanente que no se produzca el desmonte de nuevas áreas con vegetación natural, vinculados a la obra. De la misma manera, deberá monitorearse que no se produzcan quemas en el área de influencia directa de la obra o en zonas aledañas a la misma que pudieran llegar a afectarla.

En el caso que se detectara algunos de los desvíos antes mencionados se podrán aplicar las medidas o instructivos descriptos en el subprograma correspondiente y se deberá dar aviso en forma inmediata a la Inspección de la Obra.

III. SUBPROGRAMA DE MONITOREO DE SUELO Y RECURSOS HÍDRICOS

Este subprograma consiste en hacer un seguimiento permanente de los recursos del medio físico inerte, más susceptibles de sufrir impactos vinculados a la obra, como lo son los suelos y los recursos hídricos superficiales y subterráneos.

Para la realización de los monitoreos, en primer lugar, se deberá hacer un seguimiento del cumplimiento estricto de las pautas fijadas en los subprogramas correspondientes, de acuerdo a lo mencionado en el Subprograma de Control de implementación del Plan de Gestión Ambiental, que forma parte de este Programa.

En el caso del monitoreo del recurso suelo, una vez abierta el área para la construcción de las distintas instalaciones, el Responsable Ambiental o quien él designe, deberá realizar un relevamiento de todos estos sectores, identificando en un mapa, los posibles procesos erosivos o even-



tuales contaminaciones previas a la ejecución de la obra. El mapa deberá tener las coordenadas correspondientes. Aquellos desvíos identificados que estén directamente vinculados a la misma, como derrames u otros, deberán remediarse en forma inmediata.

Con el mapa antes citado, se deberán hacer recorridas periódicas, como mínimo una vez por mes y con una regularidad mayor en épocas lluviosas, identificando nuevos procesos erosivos o eventuales derrames que pudieran haberse producido, que estén directamente vinculados a la Obra.

En el caso que se detectare algunos de los desvíos antes mencionados se podrán aplicar las medidas o instructivos descriptos en el subprograma correspondiente y se deberá dar aviso en forma inmediata a la Inspección de la Obra.

Respecto a los recursos hídricos superficiales, el abastecimiento de agua potable a las poblaciones afectadas tras una eventual salida de servicio de la Obra de Toma y/o de la Planta Potabilizadora Pedro Luro, deberá sustituirse a través de la puesta en marcha de fuentes alternativas factibles, por ejemplo la utilización inmediata y total del sistema que actualmente abastece a las poblaciones beneficiadas por el proyecto.

En el caso de los recursos hídricos subterráneos, se llevará a cabo el monitoreo de calidad y nivel de capa freática a fin de detectar en forma temprana cualquier alteración que pueda provenir de pérdidas o deficiencias en el funcionamiento del sistema de abastecimiento.

Se recomienda realizar análisis periódicos del agua cruda y del agua tratada que permitan evaluar la calidad de la fuente, la evolución temporal de la misma, la eficiencia de los procesos de tratamiento en planta y la adecuada desinfección de tuberías, cisternas y demás obras complementarias.

6.2.3. Etapa abandono

En lo que se refiere a la señalización y desvíos en las calzadas y rutas que sean necesarios durante la etapa de construcción del acueducto y las instalaciones fijas complementarias, el Manual de Señalización Transitoria elaborado por la Dirección de Vialidad del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires establece que finalizada la obra, el contratista removerá los terraplenes y retirará los elementos recuperables.

Deberá dejar el terreno limpio y nivelado reponiendo cualquier elemento existente con anterioridad a la obra, que haya sido deteriorado como consecuencia de los trabajos, o removido indebidamente.

Dr. Claudio Lexow
Director EsIA
Universidad Nacional del Sur



BIBLIOGRAFÍA

- Adaszko, D. (2015). Accidentabilidad laboral en sectores específicos de la economía. Año 2014. Número 6. Superintendencia de riesgos del trabajo.
En web: <http://globososo.inspsearch.com/search/web?type=other&channel=unknown&q=adaszko%2C%20d.%20%282015%29.%20accidentabilidad%20laboral%20en%20sectores%20espec%3ADficos%20de%20la%20econom%3ADa.%20a%3B1o%202014.%20n%3BAmero%206.%20superintendencia%20de%20riesgos%20del%20trabajo>
- Código de Aguas de la Provincia de Buenos Aires (Ley N° 12257).
En web: <http://ingenieroambiental.com/?pagina=1001>
- Consultora de Aguas: Normas Oficiales para la calidad del agua Argentina. Disposiciones de la Ley 18284 sobre la calidad del agua (Código Alimentario Argentino).
En web: http://www.cdaguas.com.ar/pdf/aguas/24_Normas_oficiales.pdf
- Dirección de Vialidad del Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires. Manual de Señalización Transitoria (2007).
En web: <http://www.vialidad.gba.gov.ar/documentos/archivs/26-Gerencia%20Tecnica/200711021130470.Manual%20de%20Se%3B1alizaci%3Bn%20Transitoria.pdf>
- Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSA), Capítulo XVIII: Estudios Ambientales. 199 p.
- INDEC (2015). Tercera Encuesta Nacional de Factores de Riesgo para Enfermedades No Transmisibles. Primera Edición. Buenos Aires. Ministerio de Salud de la Nación, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2015 Impreso en Argentina
- Instituto Argentino para el Desarrollo Sustentable (2013). Proyecto “Estilos de vida más saludables” I Fase: Estudio de terreno. Informe Final Municipio: Bahía Blanca. En web: <http://www.iadsargentina.org/pdf/Informe%20BAHIA%20BLANCA.pdf>
- Ley provincial 11820: Normas de calidad para el agua potable – frecuencia de muestreo.
En web: <http://www.gob.gba.gov.ar/legislacion/legislacion/l-11820.html>.
- Luchemos por la vida. Asociación civil.
En web: <http://www.luchemos.org.ar/es/legislacion/leyesarg/legislacion-nacional>.
- Organización Mundial de la Salud (OMS), 2009. Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua. Metodología pormenorizada de gestión de riesgos para proveedores de agua para consumo. Eds. OMS-IWA. Ginebra. 116 p.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS), 1990. Plan de emergencia para un sistema de agua potable. Manual sobre preparación de los servicios de agua potable y alcantarillado para afrontar situaciones de emergencia. Cuarta parte. OPS-OSP-Regional de OMS.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS), 1993. Planificación para atender situaciones de emergencia en sistemas de agua potable y alcantarillado. Cuaderno técnico. 67 p.

ANEXOS

ANEXO I.a
HIDROLOGÍA



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Las tablas siguientes presentan los datos de la Estación de aforo Cruce Ruta 3, desde el año 1999 hasta el mes de marzo de 2017. Caudales medios diarios expresados en m³/s.

1999/2017	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1		19	3	6	12	31	27	34	60	46	26	58
2		20	5	4	22	34	23	46	61	50	26	57
3		17	4	5	26	49	22	49	60	48	28	57
4		14	5	3	28	50	17	46	63	48	48	57
5		15	6	3	29	47	16	45	61	47	47	57
6		12	8	3	26	42	28	44	60	45	44	57
7		12	10	5	21	36	29	43	58	38	43	56
8		12	10	6	16	32	29	54	55	28	44	56
9		15	11	11	17	29	38	58	48	24	44	56
10		13	13	9	15	28	33	62	44	20	46	56
11		10	13	13	14	24	28	65	42	18	44	55
12		7	5	14	12	24	21	73	42	16	42	55
13		6	5	23	11	24	20	65	43	15	41	55
14		6	14	19	12	20	21	65	46	14	40	56
15		6	14	22	10	18	20	65	64	13	42	56
16		6	14	33	15	14	28	57	63	14	49	56
17		6	12	25	17	16	24	49	54	14	63	56
18		6	9	22	33	17	29	46	59	16	66	56
19		5	7	18	34	20	28	45	58	16	67	56
20		5	2	22	35	21	24	47	56	14	70	56
21		4	2	16	36	19	23	49	57	12	59	55
22		4	2	14	35	17	22	49	55	14	58	56
23		5	3	13	32	15	22	48	54	13	60	56
24		6	3	18	30	14	22	46	53	13	68	56
25		4	3	37	35	13	23	43	53	12	64	56
26		2	4	12	56	14	23	44	53	12	59	56
27		4	6	10	55	16	25	57	52	12	57	56
28		6	6	9	58	14	24	56	52	8	59	56
29		7	7	9	43	18	25	---	52	28	58	56
30		7	8	9	26	22	27	----	52	27	58	56
31		5	---	12	---	22	29	---	49	---	57	---
Prom.(m ³ /s)	12	8.6	7.2	13.6	27.0	24.5	24.7	51.8	54.2	23.1	50.8	55.8
Max.(m ³ /s)		19.6	14.4	37.3	57.9	49.5	38.2	72.5	63.6	49.7	70.3	57.7
Min.(m ³ /s)		2.4	1.7	2.7	9.7	13.5	16.1	33.9	41.9	8.2	26.1	54.7
Derrame (Hm ³)		22.9	18.6	36.5	70.0	65.7	66.2	125.2	145.1	59.9	136.0	144.6



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

2000/2001	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1	56	38	96	77	120	53	49	111	86	128	140	100
2	56	45	92	77	123	54	53	106	87	132	140	100
3	56	44	95	80	125	55	55	89	87	132	137	100
4	56	42	92	98	124	56	53	81	88	131	136	99
5	52	40	88	128	124	57	53	72	84	131	110	100
6	52	42	89	153	124	59	55	64	92	132	102	100
7	52	42	89	157	125	56	56	57	111	131	101	100
8	52	63	88	159	133	51	55	51	113	131	103	100
9	52	82	91	156	142	52	54	50	109	131	117	100
10	51	77	104	158	140	52	62	57	116	131	118	100
11	45	75	111	156	144	52	65	54	116	131	113	100
12	48	71	114	154	145	50	68	59	117	129	96	101
13	49	69	111	143	140	49	70	59	132	129	91	101
14	48	69	109	136	147	49	64	57	139	131	87	101
15	48	67	107	134	137	49	60	57	140	138	94	109
16	48	79	107	134	111	58	57	57	135	151	93	110
17	47	96	107	134	79	64	58	56	133	144	93	110
18	49	99	106	128	67	63	58	55	135	144	92	110
19	48	98	99	121	61	61	61	53	133	169	91	110
20	48	98	95	120	60	60	72	55	124	166	91	110
21	48	111	102	116	58	54	113	54	126	167	90	109
22	47	119	107	119	59	48	153	52	125	161	90	117
23	48	120	111	121	58	49	162	52	128	157	97	117
24	46	119	112	120	56	52	162	54	128	155	95	117
25	43	124	103	121	56	53	159	54	132	148	95	117
26	43	118	96	118	56	53	163	53	132	146	97	118
27	45	112	90	120	56	51	160	55	130	145	97	118
28	40	103	86	119	56	53	149	57	129	144	98	134
29	40	100	83	123	55	81	145	---	129	151	98	139
30	41	97	82	121	55	49	130	---	129	141	98	139
31	41	98	---	121	---	49	134	---	127	---	98	---
Prom.(m ³ /s)	48	82	99	127	98	55	91	62	119	142	103	110
Max.(m ³ /s)	56	124	114	159	147	81	163	111	140	169	140	139
Min.(m ³ /s)	40	38	82	77	55	48	49	50	84	128	87	99
Derrame (Hm ³)	129	221	256	339	254	146	242	149	319	368	276	284



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

2001/2002	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1	159	66	117	131	208	175	90	89	104	124	33	85
2	159	68	115	135	196	180	90	89	103	128	33	85
3	159	68	116	133	187	182	88	91	103	122	33	85
4	153	68	113	130	190	184	93	93	103	121	33	85
5	134	81	113	121	190	183	90	92	102	118	47	85
6	134	81	108	118	207	177	88	91	106	99	48	87
7	134	83	109	133	208	179	85	91	106	85	49	87
8	128	83	117	156	197	180	86	91	106	72	49	87
9	134	79	119	160	194	180	82	92	105	59	48	87
10	139	79	118	137	199	182	94	93	101	55	48	87
11	136	72	112	135	205	184	101	93	102	53	47	87
12	134	67	107	129	207	185	107	96	103	51	54	87
13	129	67	106	126	204	184	123	95	103	51	55	87
14	130	67	105	126	196	185	110	93	107	50	61	88
15	129	66	103	126	198	182	112	95	116	49	84	87
16	129	66	105	125	191	182	111	97	120	47	83	86
17	120	65	107	123	192	189	103	99	128	45	85	85
18	113	65	105	122	192	188	97	99	127	43	86	85
19	105	65	102	115	192	187	91	97	130	42	86	85
20	98	70	101	115	190	183	102	100	130	42	86	85
21	91	82	99	120	189	151	99	102	130	42	85	85
22	88	100	99	133	187	113	104	102	132	42	84	85
23	85	109	100	151	189	99	102	100	132	39	84	85
24	84	124	104	165	187	96	96	98	126	37	81	86
25	83	123	108	170	195	89	96	97	124	37	76	86
26	83	124	107	181	189	85	92	99	124	35	75	86
27	78	120	107	198	205	84	93	100	121	35	75	86
28	78	123	111	203	187	84	92	101	123	34	75	86
29	72	124	123	229	182	84	92	---	125	34	75	86
30	66	120	120	230	176	84	91	---	126	34	83	86
31	60	118	---	217	---	83	89	---	127	---	85	---
Prom.(m ³ /s)	114	87	109	148	194	152	96	96	116	61	65	86
Max.(m ³ /s)	159	124	123	230	208	189	123	102	132	128	86	88
Min.(m ³ /s)	60	65	99	115	176	83	82	89	101	34	33	85
Derrame (Hm ³)	305	233	283	397	504	406	258	231	311	158	175	222



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

2002/2003	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1	80	91	141	130	77	55	167	202	143	157	167	156
2	80	88	140	128	76	74	169	202	141	154	179	153
3	80	87	123	127	79	90	173	203	139	155	187	153
4	73	88	120	125	96	114	173	204	140	159	207	155
5	74	88	118	125	70	121	172	204	138	159	207	150
6	74	90	115	126	68	123	174	204	138	159	209	150
7	74	97	114	120	62	124	180	204	140	159	209	134
8	74	106	114	101	60	125	181	207	140	158	210	118
9	90	133	116	110	69	125	192	208	141	157	212	108
10	98	109	114	93	80	128	196	207	140	156	193	101
11	98	111	115	88	77	138	196	195	142	155	192	97
12	99	113	116	88	77	138	199	184	141	154	192	93
13	98	111	117	88	74	136	200	186	142	156	192	93
14	98	109	117	88	72	145	201	185	142	156	219	93
15	99	109	116	88	69	152	202	185	143	154	219	93
16	95	105	119	98	66	163	199	187	143	157	218	93
17	95	102	120	94	65	166	200	196	145	158	213	93
18	95	103	155	101	64	164	201	204	146	158	211	93
19	92	108	156	95	61	168	198	199	146	160	209	93
20	88	110	156	97	59	165	196	198	146	160	196	93
21	91	115	152	94	56	165	197	197	143	160	191	93
22	92	124	149	95	61	167	198	167	144	167	191	93
23	92	128	148	96	53	184	199	153	144	167	191	93
24	92	125	144	92	54	186	197	152	145	168	193	93
25	93	126	140	80	55	187	198	144	143	170	189	92
26	92	127	136	75	54	187	199	143	142	170	184	92
27	92	126	130	79	53	188	198	140	153	170	158	92
28	92	139	131	87	54	187	198	142	160	171	140	92
29	92	144	129	87	56	187	200	---	160	172	134	92
30	88	143	130	86	56	186	200	---	156	187	133	92
31	88	141	---	80	---	182	202	---	157	---	137	---
Prom.(m ³ /s)	89	113	130	99	66	149	192	186	145	161	190	108
Max.(m ³ /s)	99	144	156	130	96	188	202	208	160	187	219	156
Min.(m ³ /s)	73	87	114	75	53	55	167	140	138	154	133	92
Derrame (Hm ³)	238	302	336	264	170	399	515	449	387	419	508	279



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

2003/2004	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1	92	67	40	27	25	30	34	21	20	36	57	62
2	92	67	36	27	24	29	31	42	20	63	54	63
3	81	67	34	21	25	30	30	47	38	60	56	65
4	82	66	33	22	25	31	30	52	41	72	59	65
5	82	70	35	19	24	31	48	60	41	65	67	66
6	82	86	36	23	27	32	27	60	43	61	64	66
7	82	83	33	27	30	32	26	54	40	62	64	66
8	80	82	31	49	30	27	25	48	37	55	65	66
9	78	79	29	64	32	27	26	41	29	50	57	66
10	78	76	26	74	32	25	25	24	22	44	57	66
11	76	74	24	74	35	24	25	26	20	44	57	66
12	75	71	24	68	44	25	23	52	19	47	57	66
13	78	66	23	65	53	25	23	49	17	46	56	66
14	78	65	24	65	55	26	22	46	19	50	56	66
15	75	64	24	55	52	25	21	40	26	50	55	66
16	69	67	24	48	48	26	20	38	26	52	56	65
17	69	67	27	39	47	26	21	38	36	63	56	65
18	66	67	27	44	56	25	20	37	37	62	56	65
19	65	64	27	47	57	27	21	44	44	61	56	66
20	65	61	26	47	56	25	23	38	73	61	55	66
21	65	55	23	48	55	25	23	34	50	56	55	66
22	71	50	25	47	51	25	23	33	36	52	54	66
23	71	50	27	42	43	30	21	33	37	52	54	67
24	73	53	27	40	42	35	21	25	30	61	62	67
25	73	53	27	38	38	34	21	20	28	65	62	67
26	72	50	27	37	35	35	22	19	26	69	62	67
27	71	49	29	34	32	37	24	15	29	69	62	67
28	70	46	33	31	32	36	27	20	32	65	62	67
29	71	44	32	31	28	35	29	---	29	66	65	67
30	71	45	35	31	28	35	28	---	30	58	64	67
31	68	44	---	30	---	35	26	---	31	---	64	---
Prom.(m ³ /s)	75	63	29	42	39	29	25	38	32	57	59	66
Max.(m ³ /s)	92	86	40	74	57	37	48	60	73	72	67	67
Min.(m ³ /s)	65	44	23	19	24	24	20	15	17	36	54	62
Derrame (Hm ³)	200	168	75	113	100	79	68	91	87	148	157	170



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

2004/2005	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1	67	67	5	13	17	29	12	21	25	24	7	59
2	67	67	4	13	15	35	11	20	24	22	7	59
3	67	67	2	10	15	42	15	20	24	23	40	59
4	67	67	2	9	15	66	15	18	30	22	44	58
5	67	67	5	8	16	59	12	18	29	22	48	58
6	67	67	9	8	17	56	10	18	29	21	48	58
7	67	67	5	8	18	53	12	20	30	21	48	58
8	67	67	5	24	18	51	15	21	24	17	48	46
9	67	67	11	30	16	52	14	27	22	13	48	46
10	67	67	11	31	17	52	11	29	20	12	43	42
11	67	67	5	35	39	44	10	28	21	15	55	37
12	67	67	4	38	42	50	13	26	19	14	53	37
13	67	67	3	50	35	46	13	25	18	9	53	29
14	67	67	0	75	37	42	14	23	18	7	59	26
15	67	67	2	69	37	38	14	25	15	5	59	25
16	67	67	3	63	50	33	12	29	15	6	59	25
17	67	67	3	62	40	27	12	32	17	6	58	25
18	67	67	4	62	38	24	13	35	21	6	58	25
19	67	67	3	59	37	24	16	30	21	6	58	22
20	67	67	2	51	32	24	14	30	21	6	58	22
21	67	67	1	46	32	23	14	33	22	5	59	22
22	67	67	1	43	30	27	14	36	20	5	59	23
23	67	67	8	42	32	27	14	32	19	5	59	24
24	67	67	5	40	36	30	14	30	19	7	58	22
25	67	22	5	36	36	39	13	30	20	7	58	24
26	67	18	4	31	42	44	14	32	20	6	58	24
27	67	15	3	31	39	49	14	32	20	7	58	32
28	67	14	13	25	38	44	14	30	20	7	59	42
29	67	13	11	19	35	39	15		22	7	59	46
30	67	11	12	18	29	29	16		23	7	59	46
31	67	7		18		27	16		23		58	
Prom.(m ³ /s)	67	55	5	34	30	39	14	27	22	11	51	37
Max.(m ³ /s)	67	67	13	75	50	66	16	36	30	24	59	59
Min.(m ³ /s)	67	7	0	8	15	23	10	18	15	5	7	22
Derrame (Hm ³)	179	147	13	92	78	106	36	65	58	29	137	97



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

05/06	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1	46	68	57	104	164	186	180	124	150	85	89	156
2	46	45	55	101	164	186	177	125	141	85	95	156
3	46	45	55	102	162	187	184	125	138	88	94	156
4	46	43	54	107	160	185	181	132	140	87	109	156
5	53	44	54	107	163	185	175	147	139	84	110	156
6	53	44	55	102	182	185	166	140	140	82	108	157
7	55	44	62	123	188	187	134	138	123	82	107	157
8	55	51	80	127	184	185	126	143	108	85	108	136
9	55	57	94	124	179	182	123	150	103	86	104	133
10	52	72	103	126	173	179	124	151	99	86	103	133
11	52	72	105	123	168	180	113	152	94	86	106	133
12	53	69	103	123	164	180	111	151	94	87	104	132
13	56	66	96	140	172	175	108	150	91	92	107	128
14	56	65	92	145	175	174	107	139	91	92	113	129
15	55	65	94	143	194	183	116	131	95	102	124	128
16	55	65	93	141	202	183	115	127	94	102	124	129
17	55	65	92	141	197	187	115	120	104	96	124	128
18	55	64	93	139	194	192	117	123	103	94	124	128
19	55	64	93	138	189	191	116	122	102	92	124	128
20	54	59	88	138	187	187	117	123	98	91	124	130
21	54	60	84	136	184	183	119	125	92	91	124	130
22	55	60	82	135	190	178	118	140	92	93	124	130
23	55	59	85	133	188	175	119	138	89	93	124	130
24	55	55	91	138	183	165	120	173	89	93	124	130
25	57	56	107	135	181	164	124	184	89	91	124	130
26	57	60	104	136	183	163	128	182	89	91	124	130
27	64	61	92	135	183	160	127	177	88	90	124	128
28	69	63	89	135	183	165	128	157	89	92	124	128
29	70	61	87	152	182	179	128	---	88	90	124	128
30	67	60	99	162	182	195	126	---	86	89	124	128
31	68	60	---	163	---	187	125	---	85	---	124	---
Prom.(m ³ /s)	55	59	85	131	180	180	131	142	104	90	115	136
Max.(m ³ /s)	70	72	107	163	202	195	184	184	150	102	124	157
Min.(m ³ /s)	46	43	54	101	160	160	107	120	85	82	89	128
Derrame (Hm ³)	149	157	219	351	467	483	351	345	278	233	308	353



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

2006/2007	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1	128	85	51	68	139	170	201	196	90	99	89	76
2	128	84	50	68	137	166	205	189	89	99	89	76
3	128	84	49	73	128	168	207	187	86	102	126	76
4	109	83	47	76	128	169	204	183	86	100	119	75
5	110	82	47	84	127	171	202	179	85	96	119	75
6	104	82	51	88	129	200	202	180	84	97	119	74
7	98	82	49	94	128	220	203	169	84	95	119	74
8	95	92	49	92	133	231	209	153	87	92	112	74
9	93	79	51	98	144	229	209	155	88	90	113	74
10	89	81	56	93	139	229	210	155	95	78	109	74
11	87	80	57	83	135	225	212	149	95	72	109	74
12	86	76	77	88	137	226	211	150	95	70	114	74
13	89	79	80	107	135	225	211	153	91	69	106	74
14	81	79	77	122	150	214	210	162	91	67	97	74
15	82	79	74	113	161	211	210	162	112	65	93	74
16	82	75	75	111	161	220	208	164	110	62	92	74
17	82	73	75	114	152	244	208	166	108	64	92	74
18	79	73	73	113	147	247	208	151	105	65	91	74
19	82	70	71	102	146	245	204	132	100	74	84	74
20	78	70	69	110	153	244	203	115	96	85	75	74
21	73	70	69	111	164	237	209	101	95	81	70	74
22	74	69	70	111	161	232	209	96	98	78	69	74
23	73	62	75	112	162	231	231	95	100	77	68	74
24	71	60	76	110	162	225	226	92	103	73	67	74
25	72	56	76	124	156	225	231	94	103	69	67	74
26	70	53	75	138	151	222	240	91	103	68	67	74
27	73	51	73	143	150	215	240	93	102	66	67	74
28	86	49	72	153	154	205	236	92	102	80	67	74
29	94	51	68	154	159	202	227	---	100	80	67	74
30	90	55	68	153	161	199	228	---	100	78	67	74
31	85	55	---	147	---	199	220	---	99	---	76	---
Prom.(m ³ /s)	89	71	65	108	146	214	214	143	96	80	91	74
Max.(m ³ /s)	128	92	80	154	164	247	240	196	112	102	126	76
Min.(m ³ /s)	70	49	47	68	127	166	201	91	84	62	67	74
Derrame (Hm ³)	239	191	168	290	379	574	573	346	258	206	244	193



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

2008/2009	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1	55	46	9	26	26	39	19	17	36	18	5	34
2	54	36	8	25	23	27	20	17	34	21	31	35
3	54	35	6	24	20	20	19	18	38	21	32	35
4	54	35	7	21	18	19	23	18	44	22	29	36
5	54	34	14	17	18	16	19	26	50	25	25	36
6	54	31	18	16	18	15	17	35	54	24	25	36
7	54	26	18	19	22	15	18	36	53	18	23	36
8	54	24	18	19	21	18	18	33	54	8	21	33
9	50	24	16	23	23	20	17	37	53	4	21	31
10	50	22	16	22	23	16	18	41	54	3	20	30
11	53	21	16	22	22	16	18	37	53	4	20	23
12	47	19	14	22	23	23	19	34	57	2	22	27
13	47	19	13	24	23	58	22	36	58	5	23	27
14	48	17	11	30	23	67	21	32	57	6	20	27
15	47	13	11	29	18	53	20	32	57	5	13	27
16	47	10	16	30	17	50	21	38	54	5	10	27
17	47	10	15	29	19	39	17	37	56	3	8	28
18	46	11	11	30	21	32	17	38	55	4	8	27
19	45	11	9	26	21	32	17	38	55	6	9	42
20	47	4	9	28	21	32	17	36	57	7	9	42
21	48	2	10	29	19	45	16	39	55	7	23	42
22	48	5	15	29	15	47	17	42	43	2	34	42
23	49	13	17	24	17	43	17	44	43	3	32	43
24	49	13	17	22	18	48	13	45	33	3	33	43
25	49	10	16	22	54	39	15	44	27	2	32	43
26	49	8	16	22	28	30	17	42	24	2	34	43
27	49	2	17	20	29	24	17	40	23	3	33	41
28	49	9	21	19	30	22	20	36	20	4	32	41
29	49	11	23	24	29	22	17	---	17	3	33	41
30	46	10	28	26	28	20	19	---	17	4	32	41
31	45	9	---	28	---	19	18	---	18	---	32	---
Prom.(m ³ /s)	49	17	15	24	23	31	18	35	44	8	23	35
Max.(m ³ /s)	55	46	28	30	54	67	23	45	58	25	34	43
Min.(m ³ /s)	45	2	6	16	15	15	13	17	17	2	5	23
Derrame (Hm ³)	133	47	38	65	59	83	49	84	117	21	63	91



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

2009/2010	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1	29	38	13	26	28	37	29	23	86	91	24	50
2	25	37	8	25	55	35	30	22	87	91	22	49
3	26	37	9	24	46	35	31	28	86	90	14	49
4	25	37	10	23	34	31	32	28	92	87	28	43
5	26	36	11	24	31	29	34	31	100	87	27	42
6	26	36	11	23	28	31	39	34	98	84	26	42
7	26	33	13	23	27	50	31	33	95	83	25	42
8	26	32	32	22	26	53	29	33	95	65	23	42
9	17	31	41	21	27	52	23	36	102	48	23	43
10	25	30	41	21	26	51	23	35	114	36	23	43
11	27	27	37	23	26	50	21	35	115	32	22	43
12	26	23	33	24	26	49	24	33	130	28	21	51
13	25	21	32	23	30	34	22	68	110	29	19	52
14	25	17	29	24	26	35	20	73	103	37	19	53
15	26	19	23	24	27	29	19	82	99	38	17	54
16	24	19	19	26	27	28	20	80	95	38	30	52
17	24	19	17	25	32	28	20	72	95	38	28	52
18	22	18	20	24	29	34	20	95	95	38	35	54
19	22	16	21	28	30	51	28	108	91	38	35	55
20	22	16	18	30	29	57	26	141	85	30	31	57
21	31	17	17	29	29	53	24	133	88	28	30	56
22	40	22	17	28	29	52	22	111	91	35	29	55
23	60	22	16	29	28	49	23	103	87	27	29	55
24	60	25	15	29	32	43	23	103	86	26	31	56
25	59	22	14	29	41	53	29	99	86	27	34	54
26	57	20	15	27	45	43	27	98	83	27	35	55
27	56	18	15	28	44	39	25	91	79	24	35	55
28	51	14	20	29	45	38	25	86	84	23	35	55
29	49	17	19	27	45	30	23	---	84	23	45	48
30	50	22	22	26	47	22	24	---	91	22	45	49
31	47	20	---	25	---	22	22	---	88	---	45	---
Prom.(m ³ /s)	34	25	20	25	33	40	25	68	94	46	29	50
Max.(m ³ /s)	60	38	41	30	55	57	39	141	130	91	45	57
Min.(m ³ /s)	17	14	8	21	26	22	19	22	79	22	14	42
Derrame (Hm ³)	91	66	53	68	86	107	68	165	252	118	76	130



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

2010/2011	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1	52	29	6	28	81	17	27	14	28	19	9	26
2	52	29	6	30	74	11	25	16	30	20	5	26
3	50	30	8	32	74	12	25	18	29	22	3	30
4	50	29	10	28	70	14	31	18	25	19	3	24
5	50	24	9	25	66	13	74	20	25	19	3	24
6	49	28	10	25	62	14	124	23	28	15	1	28
7	49	23	21	24	59	12	120	22	27	14	2	26
8	52	28	22	25	51	14	116	18	27	13	2	67
9	51	28	22	24	33	14	108	19	27	14	1	71
10	50	30	22	26	31	13	102	18	22	12	4	70
11	50	25	28	25	25	9	91	18	24	12	6	72
12	51	23	28	24	24	12	77	20	25	11	7	71
13	42	21	31	22	29	9	64	21	55	13	19	70
14	40	19	36	19	31	11	57	20	56	12	40	71
15	41	19	38	20	27	11	47	21	61	16	25	72
16	40	17	53	25	29	11	47	22	62	14	24	52
17	41	18	53	24	37	13	61	24	58	21	32	37
18	41	14	40	28	36	13	51	24	50	26	32	37
19	39	11	32	29	38	14	39	18	49	24	30	32
20	40	11	29	29	36	15	28	25	49	22	29	29
21	39	8	30	28	39	19	16	24	38	24	29	28
22	40	7	23	27	39	19	13	23	31	15	25	27
23	40	6	21	26	33	19	12	34	27	15	33	26
24	39	5	16	30	29	18	11	36	25	16	25	25
25	38	4	15	31	23	19	10	37	25	15	27	25
26	38	3	16	56	23	17	15	36	27	11	29	24
27	37	11	17	55	21	20	14	37	28	2	29	24
28	34	12	17	52	21	20	16	38	27	6	26	25
29	32	11	19	63	20	20	18	---	24	3	21	24
30	31	10	24	84	18	19	17	---	24	3	18	32
31	29	8	---	84	---	21	16	---	22	---	18	---
Prom.(m ³ /s)	43	17	23	34	39	15	47	24	34	15	18	40
Max.(m ³ /s)	52	30	53	84	81	21	124	38	62	26	40	72
Min.(m ³ /s)	29	3	6	19	18	9	10	14	22	2	1	24
Derrame (Hm ³)	115	47	61	90	102	40	127	57	91	39	48	103



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

2011/2012	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1	24	33	10	21	17	20	16	17	11	3	5	20
2	24	21	8	18	13	19	13	14	9	4	7	20
3	22	18	6	18	14	18	11	13	9	3	6	23
4	22	18	7	18	15	18	13	15	9	6	2	20
5	22	16	8	16	20	16	17	11	9	3	1	19
6	23	15	8	27	21	16	16	12	9	2	2	19
7	23	15	8	31	24	15	13	14	6	3	2	18
8	22	15	11	36	28	18	12	13	7	3	12	18
9	21	12	12	51	33	17	13	16	6	3	12	18
10	21	7	13	57	32	28	16	23	6	3	14	18
11	21	7	11	55	41	28	14	20	6	3	16	18
12	20	6	9	55	47	27	15	17	16	2	15	18
13	20	12	9	66	46	29	15	17	25	5	14	18
14	20	13	9	59	45	27	15	17	32	5	9	18
15	20	14	12	62	36	22	14	20	34	4	8	18
16	20	11	9	55	28	19	13	21	30	4	8	20
17	20	10	10	48	21	17	14	10	29	3	23	20
18	20	13	11	42	19	15	16	14	23	4	24	20
19	20	13	13	41	19	14	15	13	19	3	24	19
20	20	16	14	41	22	14	14	15	15	4	24	19
21	29	19	11	40	23	12	32	15	10	4	24	19
22	23	18	9	35	28	11	37	13	10	4	24	19
23	19	19	9	34	27	12	38	12	7	3	23	19
24	18	13	6	26	22	12	36	11	5	3	23	19
25	18	11	7	21	16	9	37	11	6	4	23	19
26	12	10	10	16	14	11	39	11	5	2	22	19
27	14	10	16	12	12	16	35	6	3	4	24	18
28	15	11	22	7	25	17	32	8	3	3	23	18
29	17	11	18	12	20	15	30	10	3	4	24	18
30	29	10	19	19	24	15	24	---	2	5	23	18
31	38	10	---	19	---	14	12	---	2	---	23	---
Prom.(m ³ /s)	21	14	11	34	25	17	21	14	12	4	16	19
Max.(m ³ /s)	38	33	22	66	47	29	39	23	34	6	24	23
Mín.(m ³ /s)	12	6	6	7	12	9	11	6	2	2	1	18
Derrame (Hm ³)	57	37	28	91	65	47	55	35	32	9	42	49



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

2012/2013	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1	18	20	17	12	15	17	31	16	3	6	1	14
2	18	21	18	10	16	27	26	11	16	14	12	14
3	18	12	17	18	13	26	26	12	22	15	9	15
4	18	12	14	18	12	22	23	11	21	19	7	14
5	18	13	15	17	10	21	20	14	24	21	5	12
6	18	10	16	22	11	22	19	15	19	22	5	12
7	18	5	16	25	14	46	17	14	16	22	12	12
8	18	9	15	25	11	45	15	13	11	22	12	12
9	18	14	15	25	19	46	13	13	8	19	20	12
10	18	8	13	21	30	33	10	13	7	18	23	12
11	18	9	12	21	32	25	10	11	4	23	23	12
12	18	10	16	19	22	18	13	11	7	22	22	12
13	18	10	15	17	24	12	14	12	9	25	21	12
14	18	14	15	16	17	14	15	15	8	25	20	12
15	18	14	14	17	20	13	14	14	6	24	20	12
16	18	12	22	21	18	12	21	12	5	24	19	12
17	13	14	23	43	17	10	17	10	4	24	18	12
18	13	16	24	49	21	12	21	5	3	22	18	12
19	13	18	24	71	28	17	32	9	4	14	18	11
20	11	22	22	48	32	19	24	9	3	7	18	12
21	22	24	16	34	30	21	20	8	3	3	18	12
22	23	22	17	26	30	24	27	7	3	4	18	12
23	25	22	19	23	31	25	25	7	3	3	18	12
24	37	19	19	22	28	24	21	7	4	2	18	12
25	37	20	16	21	25	36	22	7	4	2	17	11
26	35	20	13	21	25	36	13	12	4	1	17	11
27	31	20	10	21	20	37	18	5	5	1	17	12
28	29	15	9	17	19	39	19	2	5	6	17	12
29	29	12	12	15	17	42	14	---	6	8	17	12
30	29	5	12	14	17	38	21	---	5	2	16	12
31	25	7	---	16	---	33	20	---	5	---	16	---
Prom.(m ³ /s)	21	14	16	24	21	26	19	11	8	14	16	12
Max.(m ³ /s)	37	24	24	71	32	46	32	16	24	25	23	15
Min.(m ³ /s)	11	5	9	10	10	10	10	2	3	1	1	11
Derrame (Hm ³)	57	39	42	64	54	70	52	25	21	36	43	32



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

13/14	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1	12	11	14	85	40	7	7	11	3	12	24	16
2	12	8	13	80	43	8	7	11	2	15	22	16
3	12	9	10	74	49	10	9	10	3	12	22	16
4	12	8	10	62	43	9	7	11	3	9	22	16
5	12	8	10	58	25	11	7	12	3	21	22	17
6	13	1	8	50	10	10	11	11	2	20	20	18
7	12	3	7	41	0	8	12	13	3	22	20	17
8	12	18	11	31	6	9	10	13	2	31	22	17
9	12	24	10	23	9	8	8	12	3	44	20	16
10	12	21	10	15	11	9	12	5	3	46	21	16
11	12	21	15	9	28	8	10	8	3	53	20	16
12	12	19	18	6	26	9	10	7	3	54	19	16
13	11	16	21	4	25	7	12	6	3	52	19	16
14	11	14	13	3	23	7	12	0	4	42	18	16
15	11	16	11	6	17	7	11	-2	5	31	18	16
16	11	17	13	11	14	6	10	-1	5	28	18	16
17	11	19	22	21	11	6	10	-2	4	25	18	16
18	12	17	25	12	7	13	11	3	4	29	18	16
19	12	18	25	11	3	13	11	4	4	15	18	16
20	13	18	24	10	7	10	11	1	4	17	18	16
21	12	11	22	7	6	12	11	7	4	17	23	15
22	12	11	20	7	5	13	12	7	4	21	23	15
23	12	12	20	5	5	11	16	8	4	19	25	15
24	14	12	18	11	6	11	15	8	4	17	24	15
25	12	18	19	6	6	13	13	8	4	16	24	15
26	11	12	18	4	7	13	10	8	4	27	22	15
27	11	10	17	3	5	13	8	8	4	31	22	15
28	11	13	42	3	8	10	12	5	2	31	20	15
29	11	13	64	8	8	7	13	---	3	26	20	15
30	12	14	72	12	7	7	13	---	12	25	16	15
31	11	14	---	19	---	8	13	---	16	---	16	---
Prom.(m ³ /s)	12	14	20	23	15	9	11	7	4	27	20	16
Max.(m ³ /s)	14	24	72	85	49	13	16	13	16	54	25	18
Min.(m ³ /s)	11	1	7	3	0	6	7	-2	2	9	16	15
Derrame (Hm ³)	32	37	52	60	40	25	29	17	11	70	55	41



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

2014/2015	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1	15	14	43	15	-2	28	14	9	15	5	18	15
2	15	15	44	11	0	27	15	11	15	4	30	15
3	15	15	42	14	-1	22	17	12	15	4	23	18
4	15	14	46	45	2	19	18	21	14	4	29	14
5	17	14	48	49	3	12	18	18	14	4	34	14
6	16	14	53	54	12	13	12	28	12	4	30	15
7	16	14	54	60	9	23	7	46	12	6	29	15
8	15	14	55	58	6	16	7	59	10	20	26	15
9	15	14	55	54	7	18	6	64	9	23	25	16
10	15	14	52	52	2	17	5	67	12	22	24	16
11	15	14	51	50	0	17	5	51	13	22	24	16
12	15	14	50	46	5	16	4	45	13	21	23	15
13	15	14	34	42	1	16	7	41	16	20	22	15
14	15	14	30	42	2	16	6	40	22	22	22	15
15	16	11	32	35	2	15	10	38	28	22	22	15
16	16	11	17	28	1	14	9	23	26	32	19	14
17	15	11	8	25	1	13	5	28	24	45	20	14
18	15	11	6	22	0	21	4	38	18	58	19	13
19	15	11	12	21	4	18	8	27	16	60	19	13
20	15	11	12	20	3	13	8	29	16	60	19	14
21	15	11	13	14	4	13	15	27	21	44	18	15
22	15	11	11	10	-3	12	18	22	19	29	17	16
23	14	8	18	10	4	11	32	21	20	16	16	16
24	14	11	24	13	10	13	36	19	20	15	16	15
25	14	17	22	10	17	11	36	18	16	12	16	15
26	14	19	20	9	19	8	39	17	13	11	16	16
27	14	16	16	9	17	12	36	16	10	10	15	15
28	14	41	17	3	20	15	38	15	9	12	15	15
29	14	46	19	2	28	16	25	---	9	20	15	15
30	14	46	19	-1	32	16	19	---	9	18	15	15
31	14	45	---	-4	---	16	10	---	8	---	15	---
Prom.(m ³ /s)	15	17	31	26	7	16	16	30	15	21	21	15
Max.(m ³ /s)	17	46	55	60	32	28	39	67	28	60	34	18
Min.(m ³ /s)	14	8	6	-4	-3	8	4	9	8	4	15	13
Derrame (Hm ³)	40	46	80	71	18	43	42	74	41	56	56	39



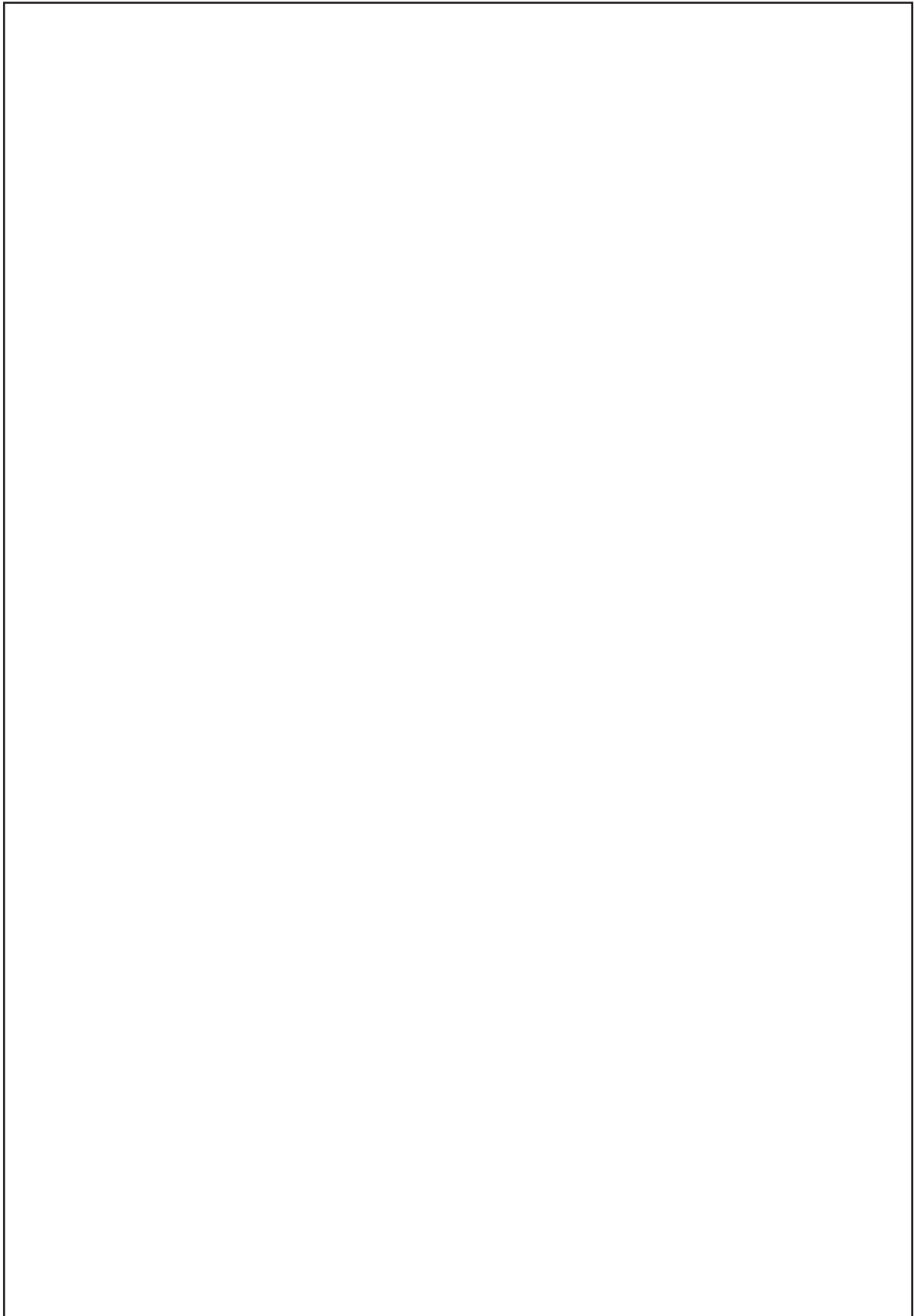
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

2015/2016	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1	16	14	10	23	42	56	43	75	19	11	-1	28
2	16	12	5	39	39	57	49	49	18	13	-3	29
3	17	11	5	43	28	41	49	40	15	12	24	32
4	16	12	4	42	22	35	55	36	15	11	25	32
5	16	25	3	37	17	35	50	36	18	18	23	29
6	16	35	0	40	15	34	56	42	17	22	21	29
7	16	35	1	38	12	32	44	44	15	22	15	29
8	15	35	3	33	13	31	42	45	13	24	11	26
9	14	36	4	42	14	34	23	46	13	24	11	26
10	14	36	5	40	15	32	33	36	14	25	25	26
11	14	36	4	36	17	29	30	35	13	23	23	28
12	14	36	3	31	16	23	13	44	7	19	22	28
13	14	30	-1	28	21	19	12	38	5	21	21	27
14	14	31	-1	28	18	14	11	43	5	20	23	27
15	14	28	2	37	16	9	21	37	7	24	23	26
16	14	27	14	41	12	5	17	38	8	27	22	26
17	13	25	10	41	15	22	20	39	8	24	26	27
18	12	25	11	38	17	27	18	33	7	23	26	27
19	12	15	10	37	25	18	17	28	8	21	26	27
20	12	16	10	35	23	14	19	18	9	20	27	27
21	12	14	9	29	17	23	29	19	8	23	26	27
22	12	16	16	23	17	20	25	19	8	17	24	27
23	12	16	23	21	17	16	26	27	11	14	24	27
24	12	16	32	18	18	11	62	26	10	12	24	26
25	12	15	28	42	42	14	84	32	8	13	24	26
26	12	17	32	35	59	14	97	28	10	12	24	26
27	12	17	28	36	73	19	95	25	10	15	23	26
28	12	13	28	31	73	21	92	17	9	11	22	27
29	12	11	26	49	75	39	90	19	15	3	22	27
30	12	12	22	49	61	40	90	---	10	-1	22	27
31	12	11	---	44	---	45	86	---	10	---	---	---
Prom.(m ³ /s)	14	22	12	36	28	27	45	35	11	17	21	28
Max.(m ³ /s)	17	36	32	49	75	57	97	75	19	27	27	32
Min.(m ³ /s)	12	11	-1	18	12	5	11	17	5	-1	-3	26
Derrame (Hm ³)	36	58	30	96	73	71	121	87	29	45	54	71



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

2016/2017	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1	27	26	10	23	11	7	13	9	3			
2	27	26	5	34	11	6	10	9	3			
3	27	26	5	37	8	6	13	10	5			
4	26	26	5	40	9	6	14	10	7			
5	26	24	6	49	10	9	15	38	6			
6	26	24	5	47	9	16	14	39	7			
7	26	24	10	42	14	18	13	48	6			
8	26	24	7	50	12	16	11	47	14			
9	26	24	9	45	13	14	10	44	36			
10	26	24	10	46	13	17	11	44	31			
11	26	22	10	44	13	13	9	46	29			
12	26	19	10	37	8	9	16	44	25			
13	26	29	12	31	6	6	14	29	22			
14	26	29	11	30	4	7	13	18	13			
15	18	31	19	31	6	9	9	13	13			
16	17	34	14	30	10	6	10	8	9			
17	16	22	17	42	9	5	14	9	6			
18	16	21	18	47	6	6	12	5	7			
19	15	20	15	44	2	7	14	6	7			
20	22	23	14	42	3	9	11	5	7			
21	24	25	13	46	6	9	9	1	4			
22	24	24	13	48	38	7	11	4	2			
23	24	22	12	48	40	7	16	4	1			
24	24	24	11	39	21	7	15	3	2			
25	24	30	9	25	8	13	11	5	2			
26	26	30	10	19	9	14	16	5	2			
27	28	26	19	14	12	17	14	7	3			
28	27	24	12	11	13	21	15	6	1			
29	27	22	7	14	14	16	13	----	---			
30	26	19	8	11	15	14	9	---	---			
31	27	16	---	10	---	13	7	---	---			
Prom.(m ³ /s)	24	25	11	35	12	11	12	18	10	-	-	-
Max.(m ³ /s)	28	34	19	50	40	21	16	48	36	-	-	-
Min.(m ³ /s)	15	16	5	10	2	5	7	1	1	-	-	-
Derrame (Hm ³)	65	66	28	93	30	29	33	45	23	-	-	-



ANEXO I.b
VEGETACIÓN



A continuación se presentan tablas con el relevamiento completo de la vegetación. (Capítulo 2.3)
Tabla 1. Listado de especies censadas en el Ambiente de las terrazas aluviales del Río Colorado: Sitio 1.
 (Aparecen sombreadas las especies dominantes).

Especie	Nombre vulgar	Familia	Hábito	Status
<i>Cyclosporum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague var. <i>leptophyllum</i> Michx.	apio cimarrón	Apiaceae	Hierba anual	Nativa
<i>Ambrosia tenuifolia</i> Spreng.	altamisa	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Baccharis glutinosa</i> Pers.	chilca	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	escoba, pichana	Asteraceae	Arbusto	Nativa
<i>Baccharis spartioides</i> (Hook. & Arn. ex DC.) J. Remy	yerba de la oveja	Asteraceae	Arbusto	Nativa
<i>Baccharis ulicina</i> Hook. & Arn.	yerba de la oveja	Asteraceae	Subarbusto perenne	Nativa
<i>Carduus tenuiflorus</i> Curtis	cardo, cardo crespo, cardito	Asteraceae	Hierba anual o bianual	Exótica
<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	abrepuño de flor rosada	Asteraceae	Hierba anual o bianual	Exótica
<i>Centaurea solstitialis</i> L.	abrepuño amarillo	Asteraceae	Hierba anual o bianual	Exótica
<i>Senecio ceratophylloides</i> Griseb.		Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	vara de oro, vara amarilla	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom	rama negra	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Xanthium strumarium</i> L.	abrojo grande	Asteraceae	Hierba anual	Nativa
<i>Diptaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	flor amarilla	Brassicaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Bassia scoparia</i> (L.) A.J. Scott	morenita	Chenopodiaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Suaeda patagonica</i> Speg.		Chenopodiaceae	Hierba anual	Nativa
<i>Mabellia leprosa</i> (Ortega) Krapov.		Malvaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	gramón, pata de perdiz	Poaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Distichlis scoparia</i> (Kunth) Arechav.	pelo de chanco, pasto liebre	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene	pasto salado	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Jarava plumosa</i> (Spreng.) S. W.L. Jacobs & J. Everett	flechilla mansa	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Thinopyrum ponticum</i> (Podp.) Barkworth & D.R. Dewey	agropiro	Poaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Lycium chilense</i> Miers ex Bertero	llo llín, fruto de víbora	Solanaceae	Arbusto	Nativa
<i>Physalis viscosa</i> L.	camambú	Solanaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	revienta caballo	Solanaceae	Hierba perenne	Nativa



Tabla 2. Listado de especies censadas en el Ambiente de las terrazas aluviales del Río Colorado: Sitio 2.
 (Aparecen sombreadas las especies dominantes).

Especie	Nombre vulgar	Familia	Hábito	Status
<i>Schinus fasciculatus</i> (Griseb.) I.M. Johnston.	molle	Anacardiaceae	Arbusto	Nativa
<i>Cyclopernum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague var. <i>leptophyllum</i> Michx.	apio cimarrón	Apiaceae	Hierba anual	Nativa
<i>Baccharis artemisioides</i> Hook. & Arn.	romerillo blanco, mio mio blanco	Asteraceae	Arbusto	Nativa
<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	carqueja	Asteraceae	Subarbusto perenne	Nativa
<i>Baccharis darwinii</i> Hook. & Arn.	chilquilla	Asteraceae	Subarbusto perenne	Nativa
<i>Baccharis tenella</i> Hook. & Arn.		Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Baccharis ulicina</i> Hook. & Arn.	yerba de la oveja	Asteraceae	Subarbusto perenne	Nativa
<i>Cichorium intybus</i> L.	achicoria, radicheta, radicha	Asteraceae	Hierba anual o bianual	Exótica
<i>Gaillardia megapotamica</i> (Spreng.) Baker	topasaire	Asteraceae	Hierba perenne o subarbusto	Nativa
<i>Grindelia brachystephana</i> Griseb.		Asteraceae	Subarbusto perenne	Nativa
<i>Hysterionica jasionoides</i> Willd.		Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Senecio ceratophylloides</i> Griseb.		Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Senecio pampeanus</i> Cabrera	romerillo	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Diploaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	flor amarilla	Brassicaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Boopis anthemoides</i> Juss.		Calyceraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Dichondra sericea</i> Sw. var. <i>sericea</i>	oreja de ratón	Convolvulaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Geoffroea decorticans</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	chañar	Fabaceae	Arbusto	Nativa
<i>Hoffmannseggia glauca</i> (Ortega) Eifert	porotillo, algarrobilla fina	Fabaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	trébol de carretilla	Fabaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Medicago sativa</i> L.	alfalfa	Fabaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Prosopidastrum angusticarpum</i> R.A. Palacios & Hoc	manca caballo, manca potrillo	Fabaceae	Arbusto	Nativa
<i>Prosopis alptaco</i> Phil.	alpataco	Fabaceae	Arbusto	Nativa
<i>Prosopis flexuosa</i> DC.	algarrobo	Fabaceae	Árbol	Nativa



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

<i>Senna aphylla</i> (Cav.) H.S. Irwin & Barneby	pichanilla, cabello de indio	Fabaceae	Arbusto	Nativa
<i>Mabella leprosa</i> (Ortega) Krapov.		Malvaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Sphaeralcea mendocina</i> Phil.		Malvaceae	Subarbusto perenne	Nativa
<i>Plantago lanceolata</i> L.	llantén, siete venas	Plantaginaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Amelichloa ambigua</i> (Speg.) Arriaga & Barkworth	paja vizcachera	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Amelichloa caudata</i> (Trim.) Arriaga & Barkworth	pasto puna dulce	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Bothriochloa springfieldii</i> (Gould) Parodi	penacho blanco	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Bromus catharticus</i> Vahl var. <i>rupestris</i>	cebadilla pampeana	Poaceae	Hierba anual o bianual	Nativa
<i>Cenchrus spinifex</i> Cav.	roseta	Poaceae	Hierba anual	Nativa
<i>Distichlis scoparia</i> (Kunth) Arechav.	pelo de chancho, pasto liebre	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Jarava plumosa</i> (Spreng.) S.W.L. Jacobs & J. Everett	flechilla mansa	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Pappophorum vaginatum</i> Buckley	cola de zorro	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Thinopyrum ponticum</i> (Podp.) Barkworth & D.R.Dewey	agropiro	Poaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Condalia microphylla</i> Cav.	piquillín	Rhamnaceae	Arbusto	Nativa
<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam.) Kuntze	yerba de la perdiz	Rosaceae	Arbusto o subarbusto	Nativa
<i>Galium richardianum</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Endl. ex Walp.		Rubiaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Lycium chilense</i> Miers ex Bertero	lao llín, fruto de vibora	Solanaceae	Arbusto	Nativa
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	revienta caballo	Solanaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Glandularia tenera</i> (Spreng.) Cabrera	verbenita del campo	Verbenaceae	Hierba perenne	Nativa



Tabla 3. Listado de especies censadas en el Ambiente de las terrazas aluviales del Río Colorado: Sitio 3.
 (Aparecen sombreadas las especies dominantes).

Especie	Nombre vulgar	Familia	Hábito	Status
<i>Baccharis juncea</i> (Cass.) Desf.		Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	chilca	Asteraceae	Arbusto	Nativa
<i>Baccharis spartitoides</i> (Hook. & Arn. ex DC.) J. Remy	escoba, pichana	Asteraceae	Arbusto	Nativa
<i>Carduus tenuiflorus</i> Curtis	cardo, cardo crespo, cardito	Asteraceae	Hierba anual o bianual	Exótica
<i>Cyclolepis gemistoides</i> Gillies ex D. Don	matorro negro, palo azul	Asteraceae	Arbusto	Nativa
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	yerba del lucero, lucera	Asteraceae	Arbusto	Nativa
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	cerraja	Asteraceae	Hierba anual	Exótica
<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom	rama negra	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC.	pájaro bobo, suncho negro, brea	Asteraceae	Arbusto	Nativa
<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	flor amarilla	Brassicaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Atriplex undulata</i> (Moq.) D. Dietr.	zampa crespa	Chenopodiaceae	Arbusto	Nativa
<i>Sarcocornia perennis</i> (Mill.) A.J.Scott	jume	Chenopodiaceae	Subarbusto perenne	Nativa
<i>Suaeda patagonica</i> Speg.		Chenopodiaceae	Hierba anual	Nativa
<i>Cressa truxillensis</i> Kunth		Convolvulaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Schoenoplectus americanus</i> (Pers.) Volkart ex Schinz & R. Keller		Cyperaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Ephedra triandra</i> Tul. emend. J.H. Hunz.	tramontana, pico de loro	Ephedraceae	Arbusto	Nativa
<i>Geoffroea decorticans</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	chañar	Fabaceae	Arbusto	Nativa
<i>Melilotus albus</i> Desr.	trébol de olor blanco	Fabaceae	Hierba bianual	Exótica
<i>Juncus acutus</i> L.	juncos	Juncaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Asparagus officinalis</i> L.	espárrago	Liliaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn.	cortadera, cola de zorro	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Distichlis scoparia</i> (Kunth) Arechav.	pelo de chanco, pasto fiebre	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene	pasto salado	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Polygonum imberbis</i> (Phil.) Johow		Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Lycium chilense</i> Miers ex Bertero	lloa llin, fruto de vibora	Solanaceae	Arbusto	Nativa
<i>Typha subulata</i> Crespo & R.L. Pérez-Mor.	tatora	Typhaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Larrea divaricata</i> Cav.	jarilla	Zygophyllaceae	Arbusto	Nativa



Tabla 4. Listado de especies censadas en el Ambiente de las terrazas aluviales del Río Colorado: Sitio 4.
 (Aparecen sombreadas las especies dominantes).

Especie	Nombre vulgar	Familia	Hábito	Status
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	hinojo, hinojo silvestre	Apiaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	chilca	Asteraceae	Arbusto	Nativa
<i>Baccharis spartioides</i> (Hook. & Arn. ex DC.) J. Remy	escoba, pichana	Asteraceae	Arbusto	Nativa
<i>Baccharis ulicina</i> Hook. & Arn.	yerba de la oveja	Asteraceae	Subarbusto perenne	Nativa
<i>Carduus thomereri</i> Weimm.	cardo pendiente	Asteraceae	Hierba anual	Exótica
<i>Centauraea solstitialis</i> L.	abrepuño amarillo	Asteraceae	Hierba anual o bianual	Exótica
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	cardo negro	Asteraceae	Hierba anual o bianual	Exótica
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	rama negra	Asteraceae	Hierba anual	Nativa
<i>Hyalis argentea</i> D. Don ex Hook. & Arn.	olivillo	Asteraceae	Subarbusto perenne	Nativa
<i>Hysterionica jasionoides</i> Willd.	botón de oro del monte	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Pascalina glauca</i> Ortega	yuyo sapo, sunchillo	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	vara de oro, vara amarilla	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom	rama negra	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC.	pájaro bobo, suncho negro, brea	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Thelesperma megapotamicum</i> (Spreng.) Kuntze	té indio, té pampa	Asteraceae	Arbusto	Nativa
<i>Xanthium strumarium</i> L.	abrojo grande	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	flor amarilla	Brassicaceae	Hierba anual	Nativa
<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss.	mostacilla	Brassicaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Salsola kali</i> L.	cardo ruso	Chenopodiaceae	Hierba anual o bianual	Exótica
<i>Cyperus rotundus</i> L.	cebolín	Cyperaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Geoffroea decorticans</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	chañar	Fabaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Melilotus albus</i> Desr.	trébol de olor blanco	Fabaceae	Arbusto	Nativa
<i>Asparagus officinalis</i> L.	espárrago	Fabaceae	Hierba bianual	Exótica
<i>Cenchrus spinifex</i> Cav.	roseta	Liliaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	gramón, pata de perdiz	Poaceae	Hierba anual	Nativa
<i>Eragrostis curvula</i> (Schrad.) Nees	pasto llorón	Poaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Eragrostis lugens</i> Nees	pasto ilusión, paja voladora	Poaceae	Hierba perenne	Exótica



Tabla 5. Listado de especies censadas en el Ambiente de las terrazas aluviales del Río Colorado: Sitio 5.
 (Aparecen sombreadas las especies dominantes).

Especie	Nombre vulgar	Familia	Hábito	Status
<i>Baccharis ulicina</i> Hook. & Arn.	yerba de la oveja	Asteraceae	Subarbutoso perenne	Nativa
<i>Centaurea solstitialis</i> L.	abrepuño amarillo	Asteraceae	Hierba anual o bianual	Exótica
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	rama negra	Asteraceae	Hierba anual	Nativa
<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom	rama negra	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Thelesperma megapotaemicum</i> (Spreng.) Kuntze	té indio, té pampa	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Diploaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	flor amarilla	Brassicaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Melilotus albus</i> Desr.	trébol de olor blanco	Fabaceae	Hierba bianual	Exótica
<i>Bothriochloa springfieldii</i> (Gould) Parodi	penacho blanco	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Cenchrus spinifex</i> Cav.	roseta	Poaceae	Hierba anual	Nativa
<i>Corynephorus fasciculatus</i> Boiss. & Reut.		Poaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Eragrostis curvula</i> (Schrad.) Nees	pasto llorón	Poaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Setaria mendocina</i> Phil.	cola de zorro	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Sporobolus cryptandrus</i> (Torr.) A. Gray	gramilla cuarentona	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Sporobolus rigens</i> (Trin.) E. Desv.	junquillo, unquillo, unco	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Discaria americana</i> Gillies & Hook.	brusquilla	Rhamnaceae	Arbusto	Nativa



Tabla 6. Listado de especies censadas en el Ambiente de llanura: Sitio 6.
 (Aparecen sombreadas las especies dominantes).

Especie	Nombre vulgar	Familia	Hábito	Status
<i>Acanthostyles buniifolius</i> (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob.	chilca negra	Asteraceae	Arbusto	Nativo
<i>Baccharis glutinosa</i> Pers.		Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Baccharis ulicina</i> Hook. & Arn.	yerba de la oveja	Asteraceae	Subarbusto perenne	Nativa
<i>Centaurea solstitialis</i> L.	abrepuño amarillo	Asteraceae	Hierba anual o bianual	Exótica
<i>Coryza bonariensis</i> (L.) Cronquist	rama negra	Asteraceae	Hierba anual	Nativa
<i>Gaillardia megapota</i> (Spreng.) Baker	topasaire, botón de oro	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Grindelia brachystephana</i> Griseb.	melosilla	Asteraceae	Subarbusto perenne	Nativa
<i>Hysterionica jasionoides</i> Willd.	botón de oro del monte	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	vara de oro, vara amarilla	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Diploaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	flor amarilla	Brassicaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Atriplex semibaccata</i> R. Br.	sarbuchi, mata salada	Chenopodiaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Salsola kali</i> L.	cardo ruso	Chenopodiaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Euphorbia serpens</i> Kunth	yerba meona	Euphorbiaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Geoffroea decorticans</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	chañar	Fabaceae	Arbusto	Nativa
<i>Medicago sativa</i> L.	alfalfa	Fabaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Rhynchosia senna</i> Gillies ex Hook. var. <i>senna</i>	porotillo, sen del campo, sen del zorro	Fabaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Amelichloa caudata</i> (Trin.) Arriaga & Barkworth	pasto puna dulce	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	avena negra, cebadilla, avena guacha	Poaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Bothriochloa barbinodis</i> (Lag.) Herter	penacho blanco, pasto de hoja	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Bromus catharticus</i> Vahl var. <i>rupestris</i>	cebadilla pampeana	Poaceae	Hierba anual o bianual	Nativa
<i>Cenchrus spinifex</i> Cav.	roseta	Poaceae	Hierba anual	Nativa
<i>Digitaria californica</i> (Benth.) Henrard	pasto plateado, pasto de hoja	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Eleusine tristiachya</i> (Lam.) Lam.	pasto ruso, pata de gallo, pata de perdiz	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Eragrostis cilianensis</i> (All.) Vignolo ex Janch.	pasto oloroso, pasto hediondo	Poaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Jarava plumosa</i> (Spreng.) S.W.L. Jacobs & J. Everett	flechilla mansa, flechilla paposa	Poaceae	Hierba perenne	Nativa



<i>Panicum bergii</i> Arechav. var. <i>bergii</i>	paja voladora	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Pappophorum vaginatum</i> Buckley	cola de zorro	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Setaria mendocina</i> Phil.	cola de zorro	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Sporobolus rigens</i> (Trin.) E. Desv.	junquillo, unquillo, unco	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Thinopyrum ponticum</i> (Podp.) Barkworth & D.R.Dewey	agropiro	Poaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Physalis viscosa</i> L.	camambú	Solanaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	revienta caballo	Solanaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Tribulus terrestris</i> L.	torito, roseta francesa	Zygophyllaceae	Hierba anual	Exótica

Tabla 7. Listado de especies censadas en el Ambiente de llanura: Sitio 7.
 (Aparecen sombreadas las especies dominantes).

Especie	Nombre vulgar	Familia	Hábito	Status
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	rama negra	Asteraceae	Hierba anual	Nativa
<i>Gaillardia megapotamica</i> (Spreng.) Baker	topasaire, botón de oro	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Hyalis argentea</i> D. Don ex Hook. & Arn.	olivillo	Asteraceae	Subar busto perenne	Nativa
<i>Hysterionica jasionoides</i> Willd.	botón de oro del monte	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Diptaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	flor amarilla	Brassicaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Eruca vesicaria</i> (L.) Cav.	rúcula, oruga, roqueta	Brassicaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss.	mostacilla	Brassicaceae	Hierba anual o bianual	Exótica
<i>Salsola kali</i> L.	cardo ruso	Chenopodiaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	trébol de carretilla	Fabaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	avena negra, cebadilla, avena guacha	Poaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Cenchrus spinifex</i> Cav.	roseta	Poaceae	Hierba anual	Nativa
<i>Eragrostis curvula</i> (Schrad.) Nees	pasto llorón	Poaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	revienta caballo	Solanaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Turnera sidoides</i> L. ssp. <i>pinnatifida</i>	amapolita	Turneraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Tribulus terrestris</i> L.	torito, roseta francesa	Zygophyllaceae	Hierba anual	Exótica



Tabla 8. Listado de especies censadas en el Ambiente de llanura: Sitio 8.
 (Aparecen sombreadas las especies dominantes).

Especie	Nombre vulgar	Familia	Hábito	Status
<i>Schinus molle</i> (Lindl.) Speg.	molle rastrero, incienso, matecito	Anacardiaceae	Arbusto	Nativa
<i>Baccharis ulicina</i> Hook. & Arn.	yerba de la oveja	Asteraceae	Subarbusto perenne	Nativa
<i>Centaurea solstitialis</i> L.	abrepuño amarillo	Asteraceae	Hierba anual o bianual	Exótica
<i>Gaillardia megapotamica</i> (Spreng.) Baker	topasaire, botón de oro	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Hyalis argentea</i> D. Don ex Hook. & Arn.	olivillo	Asteraceae	Subarbusto perenne	Nativa
<i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Kuntze ex Thell.	mata pulga	Asteraceae	Hierba anual	Nativa
<i>Senecio pampaeus</i> Cabrera	romerillo	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Tagetes minuta</i> L.	chinchilla	Asteraceae	Hierba anual	Nativa
<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	flor amarilla	Brassicaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss.	mostacilla	Brassicaceae	Hierba anual o bianual	Exótica
<i>Dysphania multifida</i> L.	paico, paico hembra, pichín	Chenopodiaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Glycyrrhiza astragalina</i> Gillies ex Hook. & Arn.	orozú silvestre, regaliz silvestre	Fabaceae	Subarbusto perenne	Nativa
<i>Asparagus officinalis</i> L.	espárrago	Liliaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Cenchrus spinifex</i> Cav.	roseta	Poaceae	Hierba anual	Nativa
<i>Digitaria californica</i> (Benth.) Henrard	pasto plateado, pasto de hoja	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem.) Link ssp. <i>virescens</i>	gramilla de huerta, gramillón	Poaceae	Hierba anual	Nativa
<i>Panicum urvilleanum</i> Kunth	tupe, ajo macho	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Setaria mendocina</i> Phil.	cola de zorro	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Sporobolus rigens</i> (Trin.) E. Desv.	junquillo, unquillo, unco	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Acaena myriophylla</i> Lindl.	yerba de la vizcacha	Rosaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Salpichroa origanifolia</i> (Lam.) Baill.	huevo de gallo	Solanaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	revienta caballo	Solanaceae	Hierba perenne	Nativa



Tabla 9. Listado de especies censadas en el Ambiente litoral: Sitio 9.
 (Aparecen sombreadas las especies dominantes).

Especie	Nombre vulgar	Familia	Hábito	Status
<i>Schinus molle</i> (Griseb.) I.M. Johnston	molle	Anacardiaceae	Arbusto	Nativa
<i>Baccharis ulicina</i> Hook. & Arn.	yerba de la oveja	Asteraceae	Subarbolusto perenne	Nativa
<i>Chusquea erinacea</i> D. Don	chilladora, uña de gato	Asteraceae	Arbusto	Nativa
<i>Cyclolepis genistoides</i> Gillies ex D. Don	matorro negro, palo azul	Asteraceae	Arbusto	Nativa
<i>Gaillardia megapotamica</i> (Spreng.) Baker	topasaire, botón de oro	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Hysterionia jasionoides</i> Willd.	botón de oro del monte	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Heliotropium curassavicum</i> L.	cola de gama, cola de mico	Boraginaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	flor amarilla	Brassicaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Spergularia ramosa</i> (Cambess.) D. Dietr.	candelabro	Caryophyllaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Atriplex undulata</i> (Moq.) D. Dietr.	zampa crespa	Chenopodiaceae	Arbusto	Nativa
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	correhuela, campanilla	Convolvulaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Ephedra triandra</i> Tul. emend. J.H. Hunz.	tramontana, pico de loro	Ephedraceae	Arbusto	Nativa
<i>Geoffroea decorticans</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	chañar	Fabaceae	Arbusto	Nativa
<i>Medicago minima</i> (L.) Barta.	trébol de carretilla	Fabaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Prosopis caldenia</i> Burkart	caldén	Fabaceae	Arbol	Nativa
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her. ex Aiton	alfilerillo	Geraniaceae	Hierba anual o bienal	Exótica
<i>Sphaeralcea australis</i> Speg.	malvasisco	Malvaceae	Subarbolusto perenne	Nativa
<i>Amelichloa ambigua</i> (Speg.) Arriaga & Barkworth	paja vizcachera	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Aristida spagazzinii</i> Arechav.	saetilla crespa	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Distichlis scoparia</i> (Kunth) Arechav.	pelo de chanco, pasto liebre	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Eragrostis cilianensis</i> (All.) Vignolo ex Janch.	pasto oloroso, pasto hediondo	Poaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Panicum bergii</i> Arechav. var. <i>bergii</i>	paja voladora	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Sporobolus rigens</i> (Trin.) E. Desv.	junquillo, unquillo, unco	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Tragus racemosus</i> (L.) All.	pasto fuerte	Poaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Condalia microphylla</i> Cav.	piquillin	Rhamnaceae	Arbusto	Nativa
<i>Lycium chilense</i> Miers ex Bertero	llao llín, fruto de vibora	Solanaceae	Arbusto	Nativa
<i>Nierembergia aristata</i> D. Don	chucho blanco	Solanaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	revienta caballo	Solanaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Aloysia gratissima</i> (Gillies & Hook. ex Hook.) Tronc.	cedrón del monte	Verbenaceae	Arbusto	Nativa
<i>Glandularia tenera</i> (Spreng.) Cabrera	verbenita del campo	Verbenaceae	Hierba perenne	Nativa



Tabla 10 Listado de especies censadas en el Ambiente litoral: Sitio 10.
 (Aparecen sombreadas las especies dominantes).

Especie	Nombre vulgar	Familia	Hábito	Status
<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	verdolaga de playa	Aizoaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Baccharis tenella</i> Hook. & Arn.	mantillo de plata	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Cyclolepis genisioioides</i> Gillies ex D. Don	matorro negro, palo azul	Asteraceae	Arbusto	Nativa
<i>Spergula ramosa</i> (Cambess.) D. Dietr.	candelabro	Caryophyllaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Allenrolfea patagonica</i> (Moq.) Kuntze	jume	Chenopodiaceae	Arbusto	Nativa
<i>Atriplex undulata</i> (Moq.) D. Dietr.	zampa crespa	Chenopodiaceae	Arbusto	Nativa
<i>Heterostachys ritteriana</i> (Moq.) Ung.-Stemb.	jume	Chenopodiaceae	Arbusto	Nativa
<i>Sarcocornia perennis</i> (Mill.) A.J.Scott	jume	Chenopodiaceae	Subarbusto perenne	Nativa
<i>Suaeda divaricata</i> Moq.	vidriera	Chenopodiaceae	Arbusto	Nativa
<i>Suaeda patagonica</i> Spag.		Chenopodiaceae	Hierba anual	Nativa
<i>Cressa truxillensis</i> Kunth		Convolvulaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	trébol de olor	Fabaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Frankenia juniperoides</i> (Hieron.) M.N. Correa	praderita	Frankeniaceae	Subarbusto perenne	Nativa
<i>Digitaria californica</i> (Benth.) Henrard	pasto plateado, pasto de hoja	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Distichlis scoparia</i> (Kunth) Arechav.	pelo de chancho, pasto liebre	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene	pasto salado	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	festuca alta	Poaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Jarava ichu</i> Ruiz & Pav.	flechilla blanca, paja blanca	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Pappophorum vaginatum</i> Buckley	cola de zorro	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Puccinellia glaucescens</i> (Phil.) Parodi		Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Lycium chilense</i> Miers ex Bertero	llao llín, fruto de víbora	Solanaceae	Arbusto	Nativa



Tabla 11. Listado de especies censadas en el Ambiente litoral: Sitio 11.
 (Aparecen sombreadas las especies dominantes).

Especie	Nombre vulgar	Familia	Hábito	Status
<i>Amaranthus muricatus</i> (Moq.) Hieron.		Amaranthaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Ambrosia tenuifolia</i> Spreng.	altamisa	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Baccharis crista</i> Spreng.	carqueja	Asteraceae	Subar busto perenne	Nativa
<i>Baccharis gilliesii</i> A. Gray	mata trigo, seca tierra	Asteraceae	Subar busto perenne	Nativa
<i>Baccharis glutinosa</i> Pers.		Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Baccharis tenella</i> Hook. & Arn.	mantillo de plata	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Baccharis ulicina</i> Hook. & Arn.	yerba de la oveja	Asteraceae	Subar busto perenne	Nativa
<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	abrepuño de flor rosada	Asteraceae	Hierba anual o bianual	Exótica
<i>Centaurea solstitialis</i> L.	abrepuño amarillo	Asteraceae	Hierba anual o bianual	Exótica
<i>Chusqueira erinacea</i> D. Don	chilladora, uña de gato	Asteraceae	Ar busto	Nativa
<i>Cyclolepis genistoides</i> Gillies ex D. Don	matorro negro, palo azul	Asteraceae	Ar busto	Nativa
<i>Cynara cardunculus</i> L.	cardo de Castilla	Asteraceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Gaillardia megopotamica</i> (Spreng.) Baker	topasaire, botón de oro	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Grindelia brachystephana</i> Griseb.	melosilla	Asteraceae	Subar busto perenne	Nativa
<i>Senecio ceratophylloides</i> Griseb.	senecio rastrero	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Senecio madagascariensis</i> Poir.	flor amarilla	Asteraceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	vara de oro, vara amarilla	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Diptaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	flor amarilla	Brassicaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Atriplex semibaccata</i> R. Br.	sarbuchi, mata salada	Chenopodiaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Atriplex suberecta</i> I. Verd.	cachiyuyo	Chenopodiaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Atriplex undulata</i> (Moq.) D. Dietr.	zampa crespá	Chenopodiaceae	Ar busto	Nativa
<i>Beta vulgaris</i> L. ssp. <i>maritima</i>	acelga salvaje	Chenopodiaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Suaeda patagonica</i> Speg.		Chenopodiaceae	Hierba anual	Nativa
<i>Convolvulus bonariensis</i> Cav.		Convolvulaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Dichondra sericea</i> Sw. var. <i>sericea</i>	oreja de ratón	Convolvulaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.		Convolvulaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Medicago lupulina</i> L.	lupulina	Fabaceae	Hierba anual o bienal	Exótica
<i>Prosopis caldenia</i> Burkart	caldén	Fabaceae	Árbol	Nativa
<i>Marrubium vulgare</i> L.	malvarrubia	Lamiaceae	Hierba perenne	Exótica



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

<i>Malvella leprosa</i> (Ortega) Krapov.	malva de salitral	Malvaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Amelichloa caudata</i> (Trin.) Arriaga & Barkworth	pasto puna dulce	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Aristida spegazzinii</i> Arechav.	saetilla crespa	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Bothriochloa springfieldii</i> (Gould) Parodi	penacho blanco	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Bouteloua megapotamica</i> (Spreng.) Kuntze	pasto bandera	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Cenchrus spinifex</i> Cav.	roseta	Poaceae	Hierba anual	Nativa
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	gramón, pata de perdiz	Poaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Distichlis scoparia</i> (Kunth) Arechav.	pelo de chanco, pasto liebre	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene	pasto salado	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Eragrostis cilianensis</i> (All.) Vignolo ex Janch.	pasto oloroso, pasto hediondo	Poaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Eragrostis lugens</i> Nees	pasto ilusión, paja voladora	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Hordeum stenostachys</i> Godt.	centemillo	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Jarava plumosa</i> (Spreng.) S.W.L. Jacobs & J. Everett	flechilla mansa, flechilla paposa	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Leptochloa fusca</i> (L.) Kunth ssp. <i>uninervis</i>	hierba paymilla	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Pappophorum caespitosum</i> R.E. Fr.	pasto blanco	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Pappophorum vaginatum</i> Buckley	cola de zorro	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Setaria leucopila</i> (Scribn. & Merr.) K. Schum.	cola de zorro	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Sporobolus pyramidatus</i> (Lam.) Hitchc.		Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Thinopyrum ponticum</i> (Podp.) Barkworth & D.R.Dewey	agropiro	Poaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Lycium chilense</i> Miers ex Bertero	lao llin, fruto de vibora	Solanaceae	Arbusto	Nativa
<i>Lycium tenuispinosum</i> Miers	lao llin espinoso	Solanaceae	Arbusto	Nativa
<i>Physalis viscosa</i> L.	camambú	Solanaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	revienta caballo	Solanaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene var. <i>minor</i>	yerba del mosquito	Verbenaceae	Hierba perenne	Nativa



Tabla 12. Listado de especies censadas en el Ambiente litoral: Sitio 12.
 (Aparecen sombreadas las especies dominantes).

Especie	Nombre vulgar	Familia	Hábito	Status
<i>Baccharis glutinosa</i> Pers.		Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Baccharis tenella</i> Hook. & Arn.	mantillo de plata	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Cyclolepis genistoides</i> Gillies ex D. Don	matorro negro, palo azul	Asteraceae	Arbusto	Nativa
<i>Atriplex undulata</i> (Moq.) D. Dietr.	zampa crespa	Chenopodiaceae	Arbusto	Nativa
<i>Heterostachys ritteriana</i> (Moq.) Ung.-Stemb.	jume	Chenopodiaceae	Arbusto	Nativa
<i>Sarcocornia perennis</i> (Mill.) A.J.Scott	jume	Chenopodiaceae	Subarbusto perenne	Nativa
<i>Suaeda patagonica</i> Speg.		Chenopodiaceae	Hierba anual	Nativa
<i>Limonium brasiliense</i> (Boiss.) Kuntze	guaycurú	Plumbaginaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene	pasto salado	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Pappophorum caespitosum</i> R.E. Fr.	pasto blanco	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Poa lanuginosa</i> Poir.	pasto hilo, unquillo	Poaceae	Hierba perenne	Nativa

Tabla 13. Listado de especies censadas en el Valle inferior del arroyo Napostá Grande: Sitio 13.
 (Aparecen sombreadas las especies dominantes).

Especie	Nombre vulgar	Familia	Hábito	Status
<i>Bowlesia incana</i> Ruiz & Pav.	perijillo	Apiaceae	Hierba anual	Nativa
<i>Baccharis glutinosa</i> Pers.		Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Baccharis ulicina</i> Hook. & Arn.	yerba de la oveja	Asteraceae	Subarbusto perenne	Nativa
<i>Hysterionica jasionoides</i> Willd.	botón de oro del monte	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Pseudognaphalium cheiranthifolium</i> (Lam.) Hilliard & B.L. Burt	marcela, yerba de la vida, huira huira, vira vira	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	cerraja	Asteraceae	Hierba anual	Exótica
<i>Dysphania multifida</i> L.	paico, paico hembra, pichín	Chenopodiaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Ephedra triandra</i> Tul. emend. J.H. Hunz.	tramontana, pico de loro	Ephedraceae	Arbusto	Nativa
<i>Malvella leprosa</i> (Ortega) Krapov.	malva de salitral	Malvaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Bohrriochloa barbinodis</i> (Lag.) Herter	penacho blanco, pasto de hoja	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	gramón, pata de perdiz	Poaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Digitaria californica</i> (Benth.) Henrard	pasto plateado, pasto de hoja	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Eragrostis lugens</i> Nees	pasto ilusión, paja voladora	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Nassella longiglumis</i> (Phil.) Barkworth	flechilla grande	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Pappophorum vaginatum</i> Buckley	cola de zorro	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Condalia microphylla</i> Cav.	piquillín	Rhamnaceae	Arbusto	Nativa
<i>Lycium chilense</i> Miers ex Bertero	llao llín, fruto de víbora	Solanaceae	Arbusto	Nativa
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	revienta caballo	Solanaceae	Hierba perenne	Nativa



Tabla 14. Listado de especies censadas en el Valle inferior del arroyo Napostá Grande: Sitio 14.
 (Aparecen sombreadas las especies dominantes).

Especie	Nombre vulgar	Familia	Hábito	Status
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	falsa altamisa, escoba amarga, amargosa	Asteraceae	Hierba anual	Nativa
<i>Diptaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	flor amarilla	Brassicaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Salsola kali</i> L.	cardo ruso	Chenopodiaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	avena negra, cebadilla, avena guacha	Poaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Bothriochloa springfieldii</i> (Gould) Parodi	penacho blanco	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Bromus catharticus</i> Vahl var. <i>rupestris</i>	cebadilla pampeana	Poaceae	Hierba anual o bianual	Nativa
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	gramón, pata de perdiz	Poaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Eragrostis curvula</i> (Schrad.) Nees	pasto llorón	Poaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Hordeum murinum</i> L. ssp. <i>leporinum</i>	cola de zorro	Poaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	revienta caballo	Solanaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Tribulus terrestris</i> L.	torito, roseta francesa	Zygophyllaceae	Hierba anual	Exótica



Tabla 15. Listado de especies censadas en el Valle inferior del arroyo Napostá Grande: Sitio 15.
 (Aparecen sombreadas las especies dominantes).

Especie	Nombre vulgar	Familia	Hábito	Status
<i>Baccharis ulicina</i> Hook. & Arn.	yerba de la oveja	Asteraceae	Subarbusto perenne	Nativa
<i>Centaurea solstitialis</i> L.	abrepuño amarillo	Asteraceae	Hierba anual o bianual	Exótica
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	falsa altamisa, escoba amarga, amargosa	Asteraceae	Hierba anual	Nativa
<i>Diptotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	flor amarilla	Brassicaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Rhynchosia senna</i> Gillies ex Hook. var. <i>senna</i>	porotillo, sen del campo, sen del zorro	Fabaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Marrubium vulgare</i> L.	malvarrubia	Lamiaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	avena negra, cebadilla, avena guacha	Poaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Bothriochloa springfieldii</i> (Gould) Parodi	penacho blanco	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Setaria leucopila</i> (Scribn. & Merr.) K. Schum.	cola de zorro	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	revienta caballo	Solanaceae	Hierba perenne	Nativa



Tabla 16. Listado de especies censadas en el Valle inferior del arroyo Napostá Grande: Sitio 16.
 (Aparecen sombreadas las especies dominantes).

Especie	Nombre vulgar	Familia	Hábito	Status
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	tomatillo, yuyo rastrero	Amaranthaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Ambrosia tenuifolia</i> Spreng.	altamisa	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Anthemis cotula</i> L.	manzanilla cimarrona	Asteraceae	Hierba anual	Exótica
<i>Carduus tenuiflorus</i> Curtis	cardo, cardo crespo, cardito	Asteraceae	Hierba anual o bianual	Exótica
<i>Carduus thoermeri</i> Weimm.	cardo pendiente	Asteraceae	Hierba anual	Exótica
<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	abrepuño de flor rosada	Asteraceae	Hierba anual o bianual	Exótica
<i>Centaurea solstitialis</i> L.	abrepuño amarillo	Asteraceae	Hierba anual o bianual	Exótica
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	cardo negro	Asteraceae	Hierba anual o bianual	Exótica
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	rama negra	Asteraceae	Hierba anual	Nativa
<i>Cynara cardunculus</i> L.	cardo de Castilla	Asteraceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	vara de oro, vara amarilla	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	cerreja	Asteraceae	Hierba anual	Exótica
<i>Symphoricarum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom	rama negra	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Tagetes minuta</i> L.	chinchilla	Asteraceae	Hierba anual	Nativa
<i>Diptotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	flor amarilla	Brassicaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Atriplex prostrata</i> Boucher ex DC.		Chenopodiaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Atriplex undulata</i> (Moq.) D. Dietr.	zampa crespa	Chenopodiaceae	Arbusto	Nativa
<i>Bassia scoparia</i> (L.) A.J. Scott	morenita	Chenopodiaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Beta vulgaris</i> L. ssp. <i>maritima</i>	acelga salvaje	Chenopodiaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Chenopodium album</i> L.	quinoa	Chenopodiaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Suaeda patagonica</i> Speg.		Chenopodiaceae	Hierba anual	Nativa
<i>Lotus tenuis</i> Waldst. & Kit. ex Willd.	trébol pata de pájaro	Fabaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Melilotus albus</i> Desr.	trébol de olor blanco	Fabaceae	Hierba bianual	Exótica
<i>Asparagus officinalis</i> L.	espárrago	Liliaceae	Hierba perenne	Exótica



<i>Nothoscordum gracile</i> (Dryand. ex Aiton) Stearn	lágrima de la virgen	Liliaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Oenothera curtiflora</i> W.L. Wagner & Hoch	gaura	Onagraceae	Hierba anual	Exótica
<i>Oxalis conorrhiza</i> Jacq.	macachín, macachín amarillo, vinagrillo	Oxalidaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	avena negra, cebadilla, avena guacha	Poaceae	Hierba anual	Exótica
<i>Cenchrus spinifex</i> Cav.	roseta	Poaceae	Hierba anual	Nativa
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	gramón, pata de perdiz	Poaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Distichlis scoparia</i> (Kunth) Arechav.	pelo de chanco, pasto liebre	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Thinopyrum ponticum</i> (Podp.) Barkworth & D.R.Dewey	agropiro	Poaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Rumex crispus</i> L.	lengua de vaca	Polygonaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Salpichroa organifolia</i> (Lam.) Baill.	huevo de gallo	Solanaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene var. <i>minor</i>	yerba del mosquito	Verbenaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Verbena intermedia</i> Gillies & Hook. ex Hook.	siempre viva, verbena	Verbenaceae	Hierba perenne	Nativa

Tabla 17. Listado de especies censadas en el Valle inferior del arroyo Napostá Grande: Sitio 17.
 (Aparecen sombreadas las especies dominantes).

Especie	Nombre vulgar	Familia	Hábito	Status
<i>Baccharis ulicina</i> Hook. & Arn.	yerba de la oveja	Asteraceae	Subarbusto perenne	Nativa
<i>Gaillardia megapotamica</i> (Spreng.) Baker	topasaire, botón de oro	Asteraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	falsa altamisa, escoba amarga, amargosa	Asteraceae	Hierba anual	Nativa
<i>Verbesina encelioides</i> (Cav.) Benth. & Hook. f. ex Gray	girasolillo, yuyo de Santa María	Asteraceae	Hierba anual	Nativa
<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	flor amarilla	Brassicaceae	Hierba perenne	Exótica
<i>Dichondra sericea</i> Sw. var. <i>sericea</i>	oreja de ratón	Convolvulaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Prosopis alpataco</i> Phil.	alpataco	Fabaceae	Arbusto	Nativa
<i>Malvella leprosa</i> (Ortega) Krapov.	malva de salitral	Malvaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Sphaeralcea australis</i> Speg.	malvavisco	Malvaceae	Subarbusto perenne	Nativa
<i>Aristida adscensionis</i> L.	pasto perro	Poaceae	Hierba anual	Nativa
<i>Digitaria californica</i> (Benth.) Henrard	pasto plateado, pasto de hoja	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Nassella tenuis</i> (Phil.) Barkworth	flechilla fina	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Setaria leucopila</i> (Scribn. & Merr.) K. Schum.	cola de zorro	Poaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Lycium chilense</i> Miers ex Bertero	lao llín, fruto de vibora	Solanaceae	Arbusto	Nativa
<i>Nierembergia aristata</i> D. Don	chucho blanco	Solanaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Salpichroa organifolia</i> (Lam.) Baill.	huevo de gallo	Solanaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	revienta caballo	Solanaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Turnera sideoides</i> L. ssp. <i>pinnatifida</i>	amapolita	Turneraceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Glandularia tenera</i> (Spreng.) Cabrera	verbenita del campo	Verbenaceae	Hierba perenne	Nativa
<i>Tribulus terrestris</i> L.	torito, roseta francesa	Zygophyllaceae	Hierba anual	Exótica

ANEXO II

ANEXO II

A. MODIFICACIÓN TRAZA ACUEDUCTO



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR



La Plata, 2 de junio de 2017

Sr. Director de Proyecto EsIA
Acueducto Pedro Luro-Bahia Blanca (UNS)
Dr. Claudio LEXOW
S/D

De acuerdo a lo solicitado, cumpla en informar que la última traza disponible para el proyecto Acueducto Pedro Luro - Bahía Blanca se encuentra contenida en sendos archivos kmz remitidos via e-mail por esta Dirección Provincial el 30/05 próximo pasado, de los cuales se adjunta la impresión a la presente nota de envío.

Sin otro particular, lo saluda atentamente.



Lic. María Marta Troisi
Directora Provincial de Agua y Cloacas - DIPAC.
Ministerio de Infraestructura y
Servicios Públicos

Dirección Provincial de Agua y Cloacas

HS



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR



ANEXO II

1. DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO

ANEXO II
2. CORTOCIRCUITOS



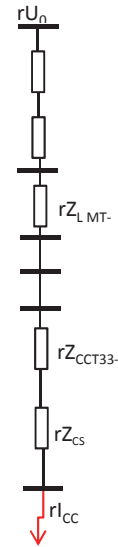
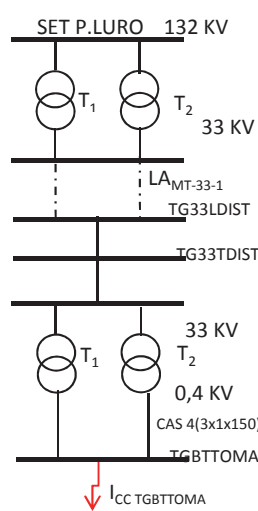
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV DEL TGBTOMA

Se verifica el tramo del TG33TOPEALB a TGBTOMA

condiciones: El cálculo se basa en los valores de Scc para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298
	$S_{N-T1 y T2}$	MVA	10
Trafo 132/33	$U_{N AT-T1 y T2}$	$U_{N MT-T1 y T2}$	KV 132 33
	$U_{CC-T1 y T2}$	%	5
LINEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km 0,237 0,400
	L_{Linea}	Km	1
	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	0,8
Trafo 33/0,4	$U_{N MT-TT1 y TT2}$	$U_{N BT-TT1 y TT2}$	KV 33 0,4
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4
LINEA T1 y T2 - TGBTOMA	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km 0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,01



valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0
	$U_{B AT} = U_{N AT}$	KV	132
adoptados	$U_{B MT} = U_{N MT}$	KV	33,0
	$U_{B BT} = U_{N BT}$	KV	0,4
calculados	$I_{B BT}$	KA	14,434
	$Z_{B BT} = U_{B MT}^2 / S_B$	Ω	108,90
cálculos en absoluto	$Z_{B BT} = U_{B BT}^2 / S_B$	Ω	0,016
	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω 0,2370 0,4000
cálculos en p.u.	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω 0,0015 0,0014
	$r_{SC RED}$	p.u.	29,80
	$U_{O AT}$	p.u.	1,04
	$r_{Z RED}$	p.u.	0,0363
	$// r_{Z CC T132-33}$	p.u.	0,025
	$// r_{R LAMT33} // r_{X LAMT33}$	p.u.	0,0011 0,0018
	$// r_{Z CC T33-0,4}$	p.u.	0,2500
	$// r_{R CS 4(3x1x150)} // r_{X CS 4(3x1x150)}$	p.u.	0,0469 0,04
	$r_{R TOT} r_{X TOT}$	p.u.	0,048 0,357
	$r_{Z TOT}$	p.u.	0,3604
	$r_{I CC BT}$	p.u.	2,88568
	$I_{CC BT}$	KA	41,6512



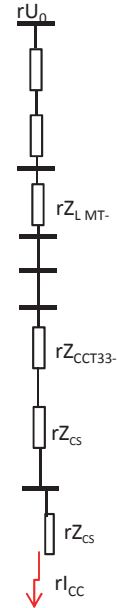
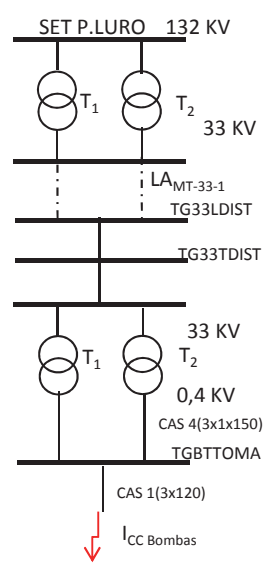
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BOMBAS

Se verifica el tramo TGBTOMA a Bombas

condiciones El cálculo se basa en los valores de S_{cc} para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298	
	$S_{N-T1 y T2}$	MVA	10	
Trafo 132/33	$U_{N-AT1 y T2}$	$U_{N-MT-T1 y T2}$	KV	132 33
	$U_{CC-T1 y T2}$		%	5
LINEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km	0,237 0,400
	L_{linea}		Km	1
	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	0,8	
Trafo 33/0,4	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV	33 0,4
	$U_{CC-TT1 y TT2}$		%	4
LINEA T1 y T2 - TGBTOMA	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$		Km	0,01
LINEA TGBTOMA - bombas	$R_{CS 1(3x120)}$	$X_{CS 1(3x120)}$	Ω/Km	0,184 0,078
	$L_{CS 1(3x120)}$		Km	0,05



valores bases adoptados	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0	
	$U_{B-AT} = U_{N-AT}$	KV	132	
	$U_{B-MT} = U_{N-MT}$	KV	33,0	
	$U_{B-BT} = U_{N-BT}$	KV	0,4	
calculados	I_{B-BT}	KA	14,434	
	$Z_{B-BT} = U_{B-MT}^2 / S_B$	Ω	108,90	
	$Z_{B-BT} = U_{B-BT}^2 / S_B$	Ω	0,016	
cálculos en absoluto	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω	0,2370 0,4000
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0015 0,0014
	$R_{CS 1(3x120)}$	$X_{CS 1(3x120)}$	Ω	0,0092 0,0039
	$r_{S_{CCRED}}$	p.u.	29,80	
cálculos en p.u.	U_{0-AT}	p.u.	1,04	
	r_{ZRED}	p.u.	0,0363	
	$// r_{Z_{CC T132-33}}$	p.u.	0,025	
	$// r_{R_{LAMT33}} // r_{X_{LAMT33}}$	p.u.	0,0011	0,0018
	$// r_{Z_{CC T33-0,4}}$		0,2500	
	$// r_{R_{CS 4(3x1x150)}} // r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	0,0469	0,04
	$r_{R_{CS 1(3x120)}} r_{X_{CS 1(3x120)}}$	p.u.	0,5750	0,24
	$r_{R_{TOT}} r_{X_{TOT}}$	p.u.	0,623	0,601
	$r_{Z_{TOT}}$	p.u.	0,8656	
	$r_{I_{CC BT}}$	p.u.	1,20152	
$I_{CC BT}$	KA	17,3424		



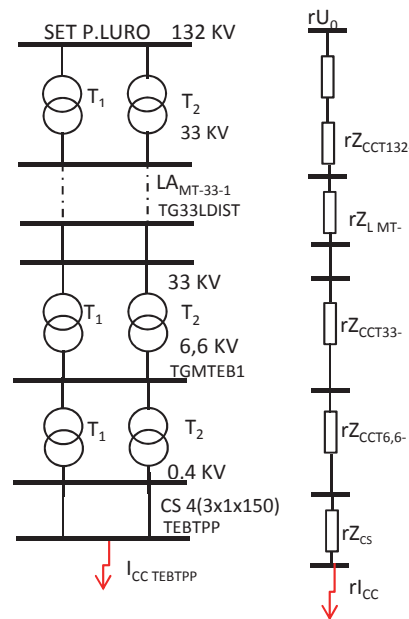
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV DEL TEBTPP

Se verifica el tramo del TGMTEB1 a TEBTPP

condiciones: El cálculo se basa en los valores de Scc para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298	
	$S_{N-T1 \text{ y } T2}$	MVA	10	
Trafo 132/33	$U_{N-AT-T1 \text{ y } T2}$	$U_{N-MT-T1 \text{ y } T2}$	KV	132 33
	$U_{CC-T1 \text{ y } T2}$	%	5	
LINEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km	0,237 0,400
	$L_{línea}$	Km	1	
	$S_{N-TT1 \text{ y } TT2}$	MVA	6	
Trafo 33/6,6	$U_{N-MT-TT1 \text{ y } TT2}$	$U_{N-BT-TT1 \text{ y } TT2}$	KV	33 6,6
	$U_{CC-TT1 \text{ y } TT2}$	%	4	
	$S_{N-TT1 \text{ y } TT2}$	MVA	0,63	
Trafo 6,6/0,4	$U_{N-MT-TT1 \text{ y } TT2}$	$U_{N-BT-TT1 \text{ y } TT2}$	KV	6,6 0,4
	$U_{CC-TT1 \text{ y } TT2}$	%	4	
LINEA T1 y T2 - TEBTPP	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,02	



valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0	
	$U_{B-AT} = U_{N-AT}$	KV	132	
adoptados	$U_{B-MT} = U_{N-MT}$	KV	33,0	
	$U_{B-BT} = U_{N-BT}$	KV	6,6	
calculados	$U_{B-bT} = U_{N-bT}$	KV	0,4	
	I_{B-BT}	KA	14,434	
	$Z_{B-BT} = U_{B-MT}^2 / S_B$	Ω	108,90	
cálculos en absoluto	$Z_{B-BT} = U_{B-BT}^2 / S_B$	Ω	0,016	
	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω	0,2370 0,4000
Cálculos en p.u.	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0030 0,0028
	$r_{SCC RED}$	p.u.	29,80	
	$U_{0,AT}$	p.u.	1,04	
	$r_{Z RED}$	p.u.	0,0363	
	$// r_{Z_{CC T132-33}}$	p.u.	0,025	
	$// r_{R_{LAMT33}} // r_{X_{LAMT33}}$	p.u.	0,0011	0,0018
	$// r_{Z_{CC T33-6,6}}$		0,0333	
	$// r_{Z_{CC T6,6-0,4}}$		0,3175	
	$// r_{R_{CS 4(3x1x150)}} // r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	0,0938	0,09
	$r_{R_{TOT}}$	$r_{X_{TOT}}$	p.u.	0,095 0,502
	$r_{Z_{TOT}}$	p.u.	0,5109	
	$r_{I_{CC BT}}$	p.u.	2,03551	
	$I_{CC BT}$	KA	29,3800	



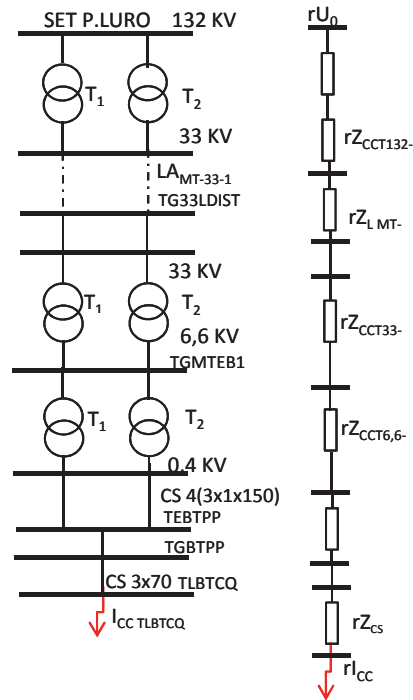
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV DEL TLBTCQ

Se verifica el tramo del TGBTTP a TLBTCQ

condiciones: El cálculo se basa en los valores de Scc para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298	
	$S_{N-T1 y T2}$	MVA	10	
Trafo 132/33	$U_{N-AT-T1 y T2}$	$U_{N-MT-T1 y T2}$	KV	132 33
	$U_{CC-T1 y T2}$	%	5	
LINEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km	0,237 0,400
	$L_{línea}$	Km	1	
	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	6	
Trafo 33/6,6	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV	33 6,6
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	0,63	
Trafo 6,6/0,4	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV	6,6 0,4
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
LINEA T1 y T2 - TEBTPP	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,02	
LINEA TGBTPEP - TLBTCQ	$R_{CS 3x70}$	$X_{CS 3x70}$	Ω/Km	0,321 0,075
	$L_{CS 3x70}$	Km	0,25	



valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0	
	$U_{B-AT} = U_{N-AT}$	KV	132	
adoptados	$U_{B-MT} = U_{N-MT}$	KV	33,0	
	$U_{B-BT} = U_{N-BT}$	KV	6,6	
	$U_{B-bT} = U_{N-bT}$	KV	0,4	
calculados	I_{B-BT}	KA	14,434	
	$Z_{B-BT} = U_{B-MT}^2 / S_B$	Ω	108,90	
	$Z_{B-BT} = U_{B-BT}^2 / S_B$	Ω	0,016	
cálculos en absoluto	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω	0,2370 0,4000
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0030 0,0028
	$R_{CS 3x70}$	$X_{CS 3x70}$	Ω	0,0803 0,0188
cálculos en p.u.	$r_{SCC RED}$	p.u.	29,80	
	U_{0-AT}	p.u.	1,04	
	r_{ZRED}	p.u.	0,0363	
	$// r_{ZCC T132-33}$	p.u.	0,025	
	$// r_{R_{LAMT33}} // r_{X_{LAMT33}}$	p.u.	0,0011	0,0018
	$// r_{ZCC T33-6,6}$	p.u.	0,0333	
	$// r_{ZCC T6,6-0,4}$	p.u.	0,3175	
	$// r_{R_{CS 4(3x1x150)}} // r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	0,0938	0,09
	$r_{R_{CS 3x70}} r_{X_{CS 3x70}}$	p.u.	5,0156	1,17
	$r_{R_{TOT}} r_{X_{TOT}}$	p.u.	5,110	1,674
	$r_{Z_{TOT}}$	p.u.	5,3776	
	$r_{l_{CC BT}}$	p.u.	0,19339	
$I_{CC BT}$	KA	2,7914		



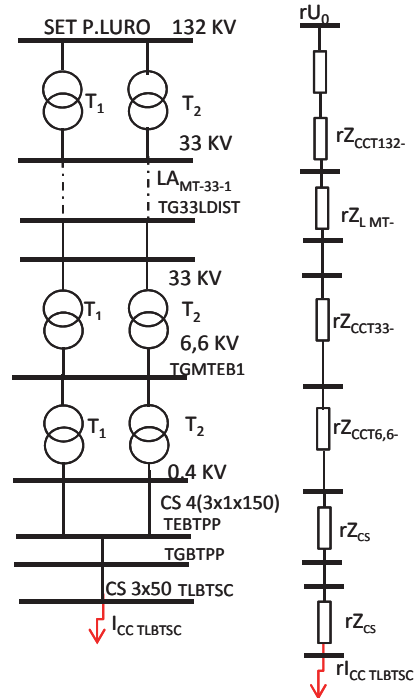
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV DEL TLBTSC

Se verifica el tramo del TGBTTP a TLBTSC

condiciones: El cálculo se basa en los valores de S_{cc} para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298	
	$S_{N-T1 y T2}$	MVA	10	
Trafo 132/33	$U_{N-AT-T1 y T2}$	$U_{N-MT-T1 y T2}$	KV	132 33
	$U_{CC-T1 y T2}$	%	5	
LÍNEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km	0,237 0,400
	$L_{línea}$	Km	1	
	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	6	
Trafo 33/6,6	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV	33 6,6
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	0,63	
Trafo 6,6/0,4	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV	6,6 0,4
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
LÍNEA T1 y T2 - TEBTPP	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,02	
LÍNEA TGBTPEP- TLBTSC	$R_{CS 3x50}$	$X_{CS 3x50}$	Ω/Km	0,464 0,077
	$L_{CS 3x50}$	Km	0,3	



valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0	
	$U_{B-AT} = U_{N-AT}$	KV	132	
adoptados	$U_{B-MT} = U_{N-MT}$	KV	33,0	
	$U_{B-BT} = U_{N-BT}$	KV	6,6	
calculados	$U_{B-bT} = U_{N-bT}$	KV	0,4	
	I_{B-BT}	KA	14,434	
cálculos en absoluto	$Z_{B-BT} = U_{B-MT}^2 / S_B$	Ω	108,90	
	$Z_{B-BT} = U_{B-BT}^2 / S_B$	Ω	0,016	
cálculos en p.u.	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω	0,2370 0,4000
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0030 0,0028
cálculos en p.u.	$R_{CS 3x50}$	$X_{CS 3x50}$	Ω	0,1392 0,0231
	$r_{SCC RED}$	p.u.	29,80	
	U_{O-AT}	p.u.	1,04	
	$r_{Z RED}$	p.u.	0,0363	
	$// r_{Z_{CC T132-33}}$	p.u.	0,025	
	$// r_{R_{LAMT33}} // r_{X_{LAMT33}}$	p.u.	0,0011	0,0018
	$// r_{Z_{CC T33-6,6}}$	p.u.	0,0333	
	$// r_{Z_{CC T6,6-0,4}}$	p.u.	0,3175	
	$// r_{R_{CS 4(3x1x150)}} // r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	0,0938	0,09
	$r_{R_{CS 3x50}} r_{X_{CS 3x50}}$	p.u.	8,7000	1,44
	$r_{R_{TOT}} r_{X_{TOT}}$	p.u.	8,795	1,946
	$r_{Z_{TOT}}$	p.u.	9,0075	
$r_{I_{CC BT}}$	p.u.	0,11546		
$I_{CC BT}$	KA	1,6665		



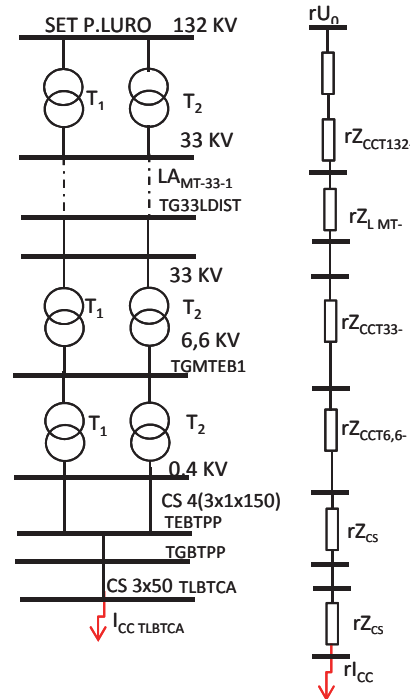
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV DEL TLBTCA

Se verifica el tramo del TGBTTP a TLBTCA

condiciones: El cálculo se basa en los valores de Scc para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298	
	$S_{N-T1 \text{ y } T2}$	MVA	10	
Trafo 132/33	$U_{N-AT-T1 \text{ y } T2}$	$U_{N-MT-T1 \text{ y } T2}$	KV	132 33
	$U_{CC-T1 \text{ y } T2}$	%	5	
LÍNEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km	0,237 0,400
	$L_{línea}$	Km	1	
	$S_{N-TT1 \text{ y } TT2}$	MVA	6	
Trafo 33/6,6	$U_{N-MT-TT1 \text{ y } TT2}$	$U_{N-BT-TT1 \text{ y } TT2}$	KV	33 6,6
	$U_{CC-TT1 \text{ y } TT2}$	%	4	
	$S_{N-TT1 \text{ y } TT2}$	MVA	0,63	
Trafo 6,6/0,4	$U_{N-MT-TT1 \text{ y } TT2}$	$U_{N-BT-TT1 \text{ y } TT2}$	KV	6,6 0,4
	$U_{CC-TT1 \text{ y } TT2}$	%	4	
LÍNEA T1 y T2 - TEBTPP	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,02	
LÍNEA TGBTPEPP - TLBTCA	$R_{CS 3x50}$	$X_{CS 3x50}$	Ω/Km	0,464 0,077
	$L_{CS 3x50}$	Km	0,3	



valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0	
	$U_{B-AT} = U_{N-AT}$	KV	132	
adoptados	$U_{B-MT} = U_{N-MT}$	KV	33,0	
	$U_{B-BT} = U_{N-BT}$	KV	6,6	
calculados	$U_{B-bT} = U_{N-bT}$	KV	0,4	
	I_{B-BT}	KA	14,434	
	$Z_{B-BT} = U_{B-MT}^2 / S_B$	Ω	108,90	
cálculos en absoluto	$Z_{B-BT} = U_{B-BT}^2 / S_B$	Ω	0,016	
	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω	0,2370 0,4000
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0030 0,0028
Cálculos en p.u.	$R_{CS 3x50}$	$X_{CS 3x50}$	Ω	0,1392 0,0231
	$r_{SCC RED}$	p.u.	29,80	
	U_{0-AT}	p.u.	1,04	
	r_{ZRED}	p.u.	0,0363	
	$// r_{ZCC T132-33}$	p.u.	0,025	
	$// r_{RLAMT33} // r_{XLAMT33}$	p.u.	0,0011	0,0018
	$// r_{ZCC T33-6,6}$	p.u.	0,0333	
	$// r_{ZCC T6,6-0,4}$	p.u.	0,3175	
	$// r_{RCS 4(3x1x150)} // r_{XCS 4(3x1x150)}$	p.u.	0,0938	0,09
	$r_{RCS 3x50}$	$r_{XCS 3x50}$	p.u.	8,7000 1,44
r_{R-TOT}	r_{X-TOT}	p.u.	8,795 1,946	
r_{Z-TOT}	p.u.	9,0075		
$r_{I-CC BT}$	p.u.	0,11546		
$I_{CC BT}$	KA	1,6665		



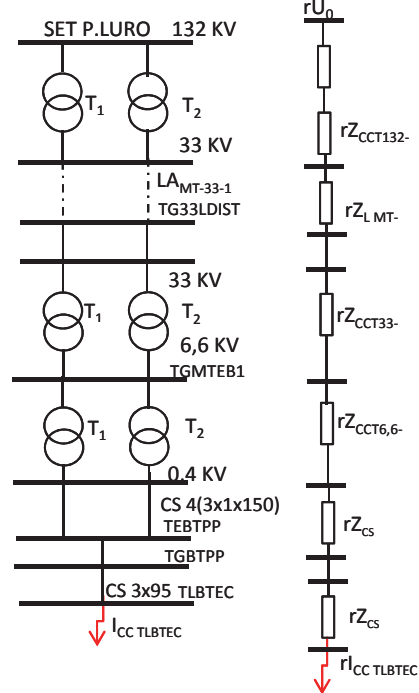
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV DEL TLBTEC

Se verifica el tramo del TGBTTP a TLBTEC

condiciones: El cálculo se basa en los valores de S_{cc} para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298
	$S_{N-T1 y T2}$	MVA	10
Trafo 132/33	$U_{N-AT-T1 y T2}$	$U_{N-MT-T1 y T2}$	KV 132 33
	$U_{CC-T1 y T2}$	%	5
LINEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km 0,237 0,400
	$L_{línea}$	Km	1
Trafo 33/6,6	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	6
	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV 33 6,6
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4
Trafo 6,6/0,4	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	0,63
	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV 6,6 0,4
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4
LINEA T1 y T2 - TEBTPP	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km 0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,02
LINEA TGBTPEP- TLBTEC	$R_{CS 3x95}$	$X_{CS 3x95}$	Ω/Km 0,232 0,075
	$L_{CS 3x95}$	Km	0,1



valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0
	$U_{B-AT} = U_{N-AT}$	KV	132
adoptados	$U_{B-MT} = U_{N-MT}$	KV	33,0
	$U_{B-BT} = U_{N-BT}$	KV	6,6
calculados	$U_{B-bT} = U_{N-bT}$	KV	0,4
	I_{B-BT}	KA	14,434
	$Z_{B-BT} = U_{B-MT}^2 / S_B$	Ω	108,90
	$Z_{B-BT} = U_{B-BT}^2 / S_B$	Ω	0,016
cálculos en absoluto	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω 0,2370 0,4000
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω 0,0030 0,0028
	$R_{CS 3x95}$	$X_{CS 3x95}$	Ω 0,0232 0,0075
Cálculos en p.u.	$r_{SCC RED}$	p.u.	29,80
	$U_{0 AT}$	p.u.	1,04
	$r_{Z RED}$	p.u.	0,0363
	$// r_{Z_{CC T132-33}}$	p.u.	0,025
	$// r_{R_{LAMT33}} // r_{X_{LAMT33}}$	p.u.	0,0011 0,0018
	$// r_{Z_{CC T33-6,6}}$	p.u.	0,0333
	$// r_{Z_{CC T6,6-0,4}}$	p.u.	0,3175
	$// r_{R_{CS 4(3x1x150)}} // r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	0,0938 0,09
	$r_{R_{CS 3x95}} r_{X_{CS 3x95}}$	p.u.	1,4500 0,47
	$r_{R_{TOT}} r_{X_{TOT}}$	p.u.	1,545 0,971
	$r_{Z_{TOT}}$	p.u.	1,8245
	$r_{I_{CC BT}}$	p.u.	0,57000
$I_{CC BT}$	KA	8,2273	



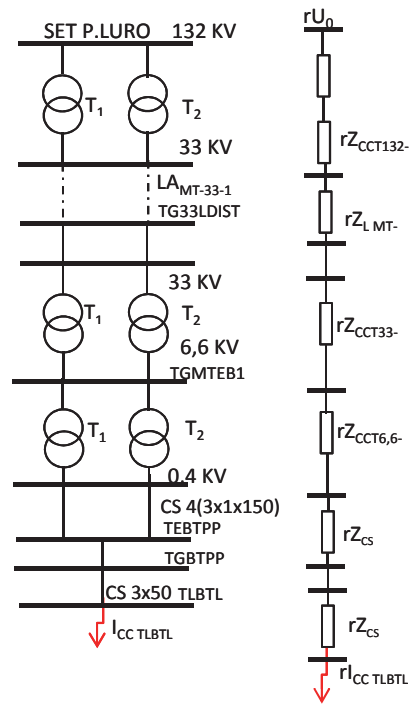
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV DEL TLBTL

Se verifica el tramo del TGBTTP a TLBTL

condiciones: El cálculo se basa en los valores de S_{cc} para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298	
	$S_{N-T1 y T2}$	MVA	10	
Trafo 132/33	$U_{N-AT-T1 y T2}$	$U_{N-MT-T1 y T2}$	KV	132 33
	$U_{CC-T1 y T2}$	%	5	
LINEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km	0,237 0,400
	$L_{línea}$	Km	1	
	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	6	
Trafo 33/6,6	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV	33 6,6
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	0,63	
Trafo 6,6/0,4	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV	6,6 0,4
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
LINEA T1 y T2 - TEBTPP	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,02	
LINEA TGBTPEPP- TLBTL	$R_{CS 3x50}$	$X_{CS 3x50}$	Ω/Km	0,464 0,077
	$L_{CS 3x50}$	Km	0,12	



valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0	
	$U_{B-AT} = U_{N-AT}$	KV	132	
adoptados	$U_{B-MT} = U_{N-MT}$	KV	33,0	
	$U_{B-BT} = U_{N-BT}$	KV	6,6	
calculados	$U_{B-bT} = U_{N-bT}$	KV	0,4	
	I_{B-BT}	KA	14,434	
cálculos en absoluto	$Z_{B-BT} = U_{B-MT}^2 / S_B$	Ω	108,90	
	$Z_{B-BT} = U_{B-BT}^2 / S_B$	Ω	0,016	
cálculos en p.u.	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω	0,2370 0,4000
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0030 0,0028
	$R_{CS 3x95}$	$X_{CS 3x95}$	Ω	0,0557 0,0092
	$r_{S_{CCRED}}$	p.u.	29,80	
	U_{0-AT}	p.u.	1,04	
	r_{ZRED}	p.u.	0,0363	
	$// r_{Z_{CCT132-33}}$	p.u.	0,025	
	$// r_{R_{LAMT33}} // r_{X_{LAMT33}}$	p.u.	0,0011	0,0018
	$// r_{Z_{CCT33-6,6}}$	p.u.	0,0333	
	$// r_{Z_{CCT6,6-0,4}}$	p.u.	0,3175	
	$// r_{R_{CS 4(3x1x150)}} // r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	0,0938	0,09
	$r_{R_{CS 3x50}}$	$r_{X_{CS 3x50}}$	p.u.	3,4800 0,58
	$r_{R_{TOT}}$	$r_{X_{TOT}}$	p.u.	3,575 1,080
	$r_{Z_{TOT}}$	p.u.	3,7343	
	$r_{L_{CCT BT}}$	p.u.	0,27850	
	$I_{CC BT}$	KA	4,0198	



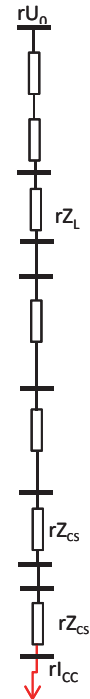
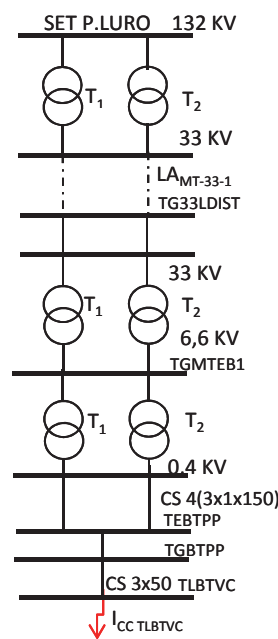
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV DEL TLBTVC

Se verifica el tramo del TGBTTP a TLBTVC

condiciones: El cálculo se basa en los valores de Scc para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298	
	$S_{N-T1 y T2}$	MVA	10	
Trafo 132/33	$U_{N-AT-T1 y T2}$	$U_{N-MT-T1 y T2}$	KV	132 33
	$U_{CC-T1 y T2}$	%	5	
LINEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km	0,237 0,400
	$L_{línea}$	Km	1	
	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	6	
Trafo 33/6,6	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV	33 6,6
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	0,63	
Trafo 6,6/0,4	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV	6,6 0,4
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
LINEA T1 y T2 - TEBTPP	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,02	
LINEA TGBTPEP - TLBTVC	$R_{CS 3x50}$	$X_{CS 3x50}$	Ω/Km	0,464 0,077
	$L_{CS 3x50}$	Km	0,14	



valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0	
	$U_{B-AT} = U_{N-AT}$	KV	132	
adoptados	$U_{B-MT} = U_{N-MT}$	KV	33,0	
	$U_{B-BT} = U_{N-BT}$	KV	6,6	
calculados	$U_{B-bT} = U_{N-bT}$	KV	0,4	
	I_{B-BT}	KA	14,434	
cálculos en absoluto	$Z_{B-BT} = U_{B-MT}^2 / S_B$	Ω	108,90	
	$Z_{B-BT} = U_{B-BT}^2 / S_B$	Ω	0,016	
cálculos en p.u.	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω	0,2370 0,4000
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0030 0,0028
	$R_{CS 3x95}$	$X_{CS 3x95}$	Ω	0,0650 0,0108
	$r_{S_{CCRED}}$	p.u.	29,80	
	U_{0-AT}	p.u.	1,04	
	r_{ZRED}	p.u.	0,0363	
	$// r_{Z_{CC T132-33}}$	p.u.	0,025	
	$// r_{R_{LAMT33}} // r_{X_{LAMT33}}$	p.u.	0,0011	0,0018
	$// r_{Z_{CC T33-6,6}}$	p.u.	0,0333	
	$// r_{Z_{CC T6,6-0,4}}$	p.u.	0,3175	
	$// r_{R_{CS 4(3x1x150)}} // r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	0,0938	0,09
	$r_{R_{CS 3x50}}$	$r_{X_{CS 3x50}}$	p.u.	4,0600 0,67
$r_{R_{TOT}}$	$r_{X_{TOT}}$	p.u.	4,155 1,176	
	$r_{Z_{TOT}}$	p.u.	4,3180	
	$r_{I_{CC BT}}$	p.u.	0,24085	
	$I_{CC BT}$	KA	3,4764	



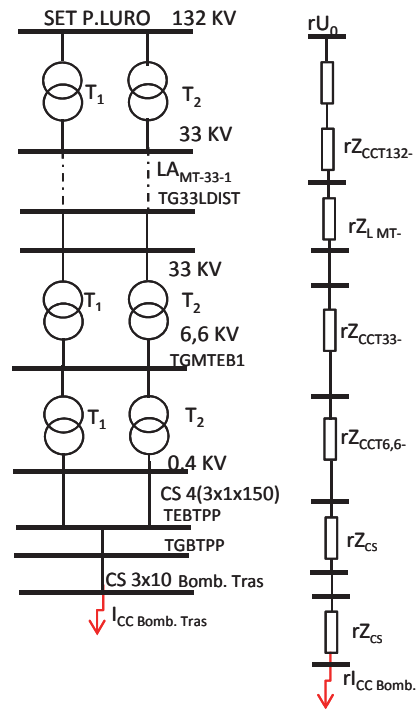
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV de Bomba de Transvase

Se verifica el tramo del TGBTTP a Bomba de Transvase

condiciones: El cálculo se basa en los valores de Scc para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298	
	$S_{N-T1 y T2}$	MVA	10	
Trafo 132/33	$U_{N-AT-T1 y T2}$	$U_{N-MT-T1 y T2}$	KV	132 33
	$U_{CC-T1 y T2}$	%	5	
LINEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km	0,237 0,400
	$L_{línea}$	Km	1	
	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	6	
Trafo 33/6,6	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV	33 6,6
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	0,63	
Trafo 6,6/0,4	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV	6,6 0,4
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
LINEA T1 y T2 - TEBTPP	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,02	
LINEA TGBTPEP- BobTras	$R_{CS 3x10}$	$X_{CS 3x10}$	Ω/Km	2,19 0,086
	$L_{CS 3x10}$	Km	0,05	



valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0	
	$U_{B-AT} = U_{N-AT}$	KV	132	
adoptados	$U_{B-MT} = U_{N-MT}$	KV	33,0	
	$U_{B-BT} = U_{N-BT}$	KV	6,6	
	$U_{B-bT} = U_{N-bT}$	KV	0,4	
calculados	I_{B-BT}	KA	14,434	
	$Z_{B-BT} = U_{B-MT}^2 / S_B$	Ω	108,90	
	$Z_{B-BT} = U_{B-BT}^2 / S_B$	Ω	0,016	
cálculos en absoluto	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω	0,2370 0,4000
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0030 0,0028
	$R_{CS 3x95}$	$X_{CS 3x95}$	Ω	0,1095 0,0043
Cálculos en p.u.	$r_{SCC RED}$	p.u.	29,80	
	U_{0-AT}	p.u.	1,04	
	r_{ZRED}	p.u.	0,0363	
	$// r_{ZCCT132-33}$	p.u.	0,025	
	$// r_{RLAMT33} // r_{XLAMT33}$	p.u.	0,0011	0,0018
	$// r_{ZCCT33-6,6}$	p.u.	0,0333	
	$// r_{ZCCT6,6-0,4}$	p.u.	0,3175	
	$// r_{R_{CS 4(3x1x150)}} // r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	0,0938	
	$r_{R_{CS 3x10}} r_{X_{CS 3x10}}$	p.u.	6,8438	0,27
	$r_{R_{TOT}} r_{X_{TOT}}$	p.u.	6,939	0,771
	$r_{Z_{TOT}}$	p.u.	6,9813	
	$r_{I_{CC BT}}$	p.u.	0,14897	
$I_{CC BT}$	KA	2,1502		



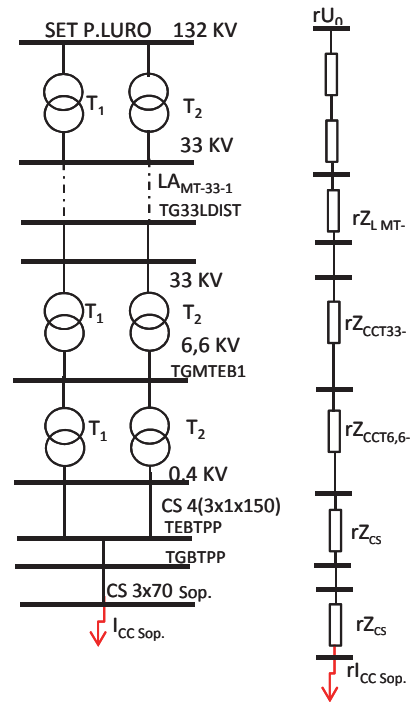
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV de Soplador

Se verifica el tramo del TGBTTP a Soplador

condiciones: El cálculo se basa en los valores de Scc para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298	
	$S_{N-T1 y T2}$	MVA	10	
Trafo 132/33	$U_{N AT-T1 y T2}$	$U_{N MT-T1 y T2}$	KV	132 33
	$U_{CC-T1 y T2}$	%	5	
LINEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km	0,237 0,400
	$L_{línea}$	Km	1	
	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	6	
Trafo 33/6,6	$U_{N MT-TT1 y TT2}$	$U_{N BT-TT1 y TT2}$	KV	33 6,6
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	0,63	
Trafo 6,6/0,4	$U_{N MT-TT1 y TT2}$	$U_{N BT-TT1 y TT2}$	KV	6,6 0,4
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
LINEA T1 y T2 - TEBTPP	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,02	
LINEA TGBTTP- Soplador	$R_{CS 3x70}$	$X_{CS 3x70}$	Ω/Km	0,321 0,075
	$L_{CS 3x70}$	Km	0,045	



valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0	
	$U_{B AT} = U_{N AT}$	KV	132	
adoptados	$U_{B MT} = U_{N MT}$	KV	33,0	
	$U_{B BT} = U_{N BT}$	KV	6,6	
calculados	$U_{B bT} = U_{N bT}$	KV	0,4	
	$I_{B BT}$	KA	14,434	
cálculos en absoluto	$Z_{B BT} = U_{B MT}^2 / S_B$	Ω	108,90	
	$Z_{B BT} = U_{B BT}^2 / S_B$	Ω	0,016	
cálculos en p.u.	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω	0,2370 0,4000
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0030 0,0028
	$R_{CS 3x70}$	$X_{CS 3x70}$	Ω	0,0144 0,0034
	$r_{S_{CC RED}}$	p.u.	29,80	
	$U_{0 AT}$	p.u.	1,04	
	$r_{Z RED}$	p.u.	0,0363	
	$// r_{Z_{CC T132-33}}$	p.u.	0,025	
	$// r_{R_{LAMT33}} // r_{X_{LAMT33}}$	p.u.	0,0011	0,0018
	$// r_{Z_{CC T33-6,6}}$	p.u.	0,0333	
	$// r_{Z_{CC T6,6-0,4}}$	p.u.	0,3175	
	$// r_{R_{CS 4(3x1x150)}} // r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	0,0938	0,09
	$r_{R_{CS 3x70}}$	$r_{X_{CS 3x70}}$	p.u.	0,9028 0,21
	$r_{R_{TOT}}$	$r_{X_{TOT}}$	p.u.	0,998 0,713
$r_{Z_{TOT}}$	p.u.	1,2262		
$r_{I_{CC BT}}$	p.u.	0,84812		
$I_{CC BT}$	KA	12,2416		



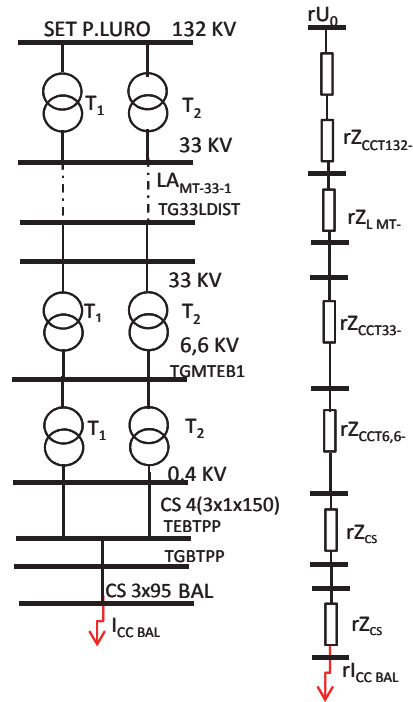
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV de Bomba de agua lavado

Se verifica el tramo del TGBTTP a Bomba de agua lavado

condiciones: El cálculo se basa en los valores de S_{cc} para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298
	$S_{N-T1 y T2}$	MVA	10
Trafo 132/33	$U_{N-AT1 y T2}$	$U_{N-MT-T1 y T2}$	KV 132 33
	$U_{CC-T1 y T2}$	%	5
LINEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km 0,237 0,400
	$L_{línea}$	Km	1
Trafo 33/6,6	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	6
	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV 33 6,6
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4
Trafo 6,6/0,4	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	0,63
	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV 6,6 0,4
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4
LINEA T1 y T2 - TEBTPP	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km 0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,02
LINEA TGBTTP- Bomb AL	$R_{CS 3x95}$	$X_{CS 3x95}$	Ω/Km 0,232 0,075
	$L_{CS 3x95}$	Km	0,04



valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0
	$U_{B-AT} = U_{N-AT}$	KV	132
adoptados	$U_{B-MT} = U_{N-MT}$	KV	33,0
	$U_{B-BT} = U_{N-BT}$	KV	6,6
calculados	$U_{B-bT} = U_{N-bT}$	KV	0,4
	I_{B-BT}	KA	14,434
	$Z_{B-BT} = U_{B-MT}^2 / S_B$	Ω	108,90
	$Z_{B-BT} = U_{B-BT}^2 / S_B$	Ω	0,016
cálculos en absoluto	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω 0,2370 0,4000
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω 0,0030 0,0028
	$R_{CS 3x95}$	$X_{CS 3x95}$	Ω 0,0093 0,0030
Cálculos en p.u.	$r_{SCC RED}$	p.u.	29,80
	$U_{0 AT}$	p.u.	1,04
	$r_{Z RED}$	p.u.	0,0363
	$// r_{Z_{CC T132-33}}$	p.u.	0,025
	$// r_{R_{LAMT33}} // r_{X_{LAMT33}}$	p.u.	0,0011 0,0018
	$// r_{Z_{CC T33-6,6}}$	p.u.	0,0333
	$// r_{Z_{CC T6,6-0,4}}$	p.u.	0,3175
	$// r_{R_{CS 4(3x1x150)}} // r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	0,0938 0,09
	$r_{R_{CS 3x95}} r_{X_{CS 3x95}}$	p.u.	0,5800 0,19
	$r_{R_{TOT}} r_{X_{TOT}}$	p.u.	0,675 0,690
	$r_{Z_{TOT}}$	p.u.	0,9648
$r_{I_{CC BT}}$	p.u.	1,07792	
$I_{CC BT}$	KA	15,5584	



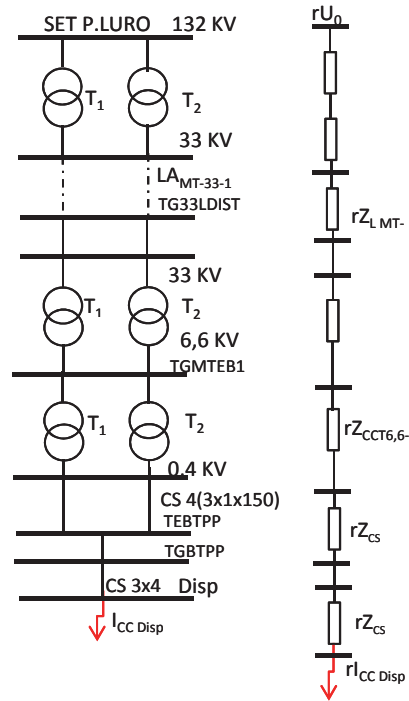
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV de Dispersores

Se verifica el tramo del TGBTTP a Dispersores

condiciones: El cálculo se basa en los valores de S_{cc} para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298
	$S_{N-T1 y T2}$	MVA	10
Trafo 132/33	$U_{N-AT-T1 y T2}$	$U_{N-MT-T1 y T2}$	KV 132 33
	$U_{CC-T1 y T2}$	%	5
LINEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km 0,237 0,400
	$L_{línea}$	Km	1
Trafo 33/6,6	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	6
	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV 33 6,6
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4
Trafo 6,6/0,4	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	0,63
	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV 6,6 0,4
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4
LINEA T1 y T2 - TEBTPP	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km 0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,02
LINEA TGBTTP- Dispersores	$R_{CS 3x4}$	$X_{CS 3x4}$	Ω/Km 5,52 0,097
	$L_{CS 3x4}$	Km	0,12



valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0
	$U_{B-AT} = U_{N-AT}$	KV	132
adoptados	$U_{B-MT} = U_{N-MT}$	KV	33,0
	$U_{B-BT} = U_{N-BT}$	KV	6,6
calculados	$U_{B-bT} = U_{N-bT}$	KV	0,4
	I_{B-BT}	KA	14,434
	$Z_{B-BT} = U_{B-MT}^2 / S_B$	Ω	108,90
	$Z_{B-BT} = U_{B-BT}^2 / S_B$	Ω	0,016
cálculos en absoluto	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω 0,2370 0,4000
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω 0,0030 0,0028
	$R_{CS 3x4}$	$X_{CS 3x4}$	Ω 0,6624 0,0116
Cálculos en p.u.	$r_{SCC RED}$	p.u.	29,80
	U_{O-AT}	p.u.	1,04
	r_{ZRED}	p.u.	0,0363
	// $r_{Z_{CC T132-33}}$	p.u.	0,025
	// $r_{R_{LAMT33}}$ // $r_{X_{LAMT33}}$	p.u.	0,0011 0,0018
	// $r_{Z_{CC T33-6,6}}$	p.u.	0,0333
	// $r_{Z_{CC T6,6-0,4}}$	p.u.	0,3175
	// $r_{R_{CS 4(3x1x150)}}$ // $r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	0,0938 0,09
	$r_{R_{CS 3x4}}$ $r_{X_{CS 3x4}}$	p.u.	41,400 0,73
	$r_{R_{TOT}}$ $r_{X_{TOT}}$	p.u.	41,495 1,230
	$r_{Z_{TOT}}$	p.u.	41,5131
$r_{I_{CC BT}}$	p.u.	0,02505	
$I_{CC BT}$	KA	0,3616	



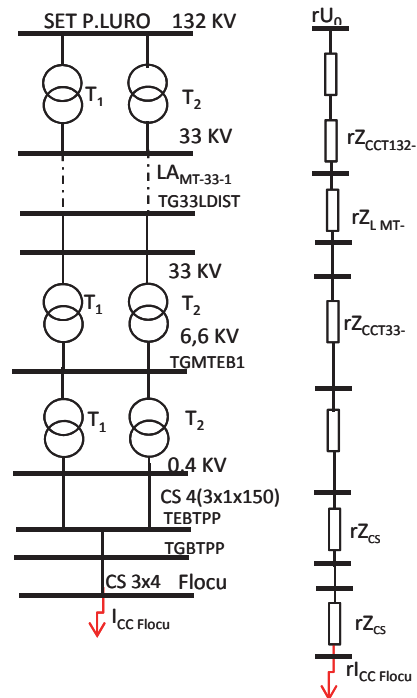
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV de Floculadores

Se verifica el tramo del TGBTTP a Floculadores

condiciones: El cálculo se basa en los valores de Scc para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298	
	$S_{N-T1 y T2}$	MVA	10	
Trafo 132/33	$U_{N AT-T1 y T2}$	$U_{N MT-T1 y T2}$	KV	132 33
	$U_{CC-T1 y T2}$	%	5	
LINEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km	0,237 0,400
	$L_{línea}$	Km	1	
	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	6	
Trafo 33/6,6	$U_{N MT-TT1 y TT2}$	$U_{N BT-TT1 y TT2}$	KV	33 6,6
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	0,63	
Trafo 6,6/0,4	$U_{N MT-TT1 y TT2}$	$U_{N BT-TT1 y TT2}$	KV	6,6 0,4
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
LINEA T1 y T2 - TEBTPP	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,02	
LINEA TGBTTP- Floculadores	$R_{CS 3x4}$	$X_{CS 3x4}$	Ω/Km	5,52 0,097
	$L_{CS 3x4}$	Km	0,12	



valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0	
	$U_{B AT} = U_{N AT}$	KV	132	
adoptados	$U_{B MT} = U_{N MT}$	KV	33,0	
	$U_{B BT} = U_{N BT}$	KV	6,6	
calculados	$U_{B bT} = U_{N bT}$	KV	0,4	
	$I_{B BT}$	KA	14,434	
cálculos en absoluto	$Z_{B BT} = U_{B MT}^2 / S_B$	Ω	108,90	
	$Z_{B BT} = U_{B BT}^2 / S_B$	Ω	0,016	
cálculos en p.u.	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω	0,2370 0,4000
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0030 0,0028
	$R_{CS 3x4}$	$X_{CS 3x4}$	Ω	0,6624 0,0116
	$r_{S_{CC RED}}$	p.u.	29,80	
	$U_{0 AT}$	p.u.	1,04	
	$r_{Z RED}$	p.u.	0,0363	
	$// r_{Z_{CC T132-33}}$	p.u.	0,025	
	$// r_{R_{LAMT33}} // r_{X_{LAMT33}}$	p.u.	0,0011	0,0018
	$// r_{Z_{CC T33-6,6}}$	p.u.	0,0333	
	$// r_{Z_{CC T6,6-0,4}}$	p.u.	0,3175	
	$// r_{R_{CS 4(3x1x150)}} // r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	0,0938 0,09	
	$r_{R_{CS 3x4}}$	$r_{X_{CS 3x4}}$	p.u.	41,400 0,73
	$r_{R_{TOT}}$	$r_{X_{TOT}}$	p.u.	41,495 1,230
	$r_{Z_{TOT}}$	p.u.	41,5131	
$r_{I_{CC BT}}$	p.u.	0,02505		
$I_{CC BT}$	KA	0,3616		



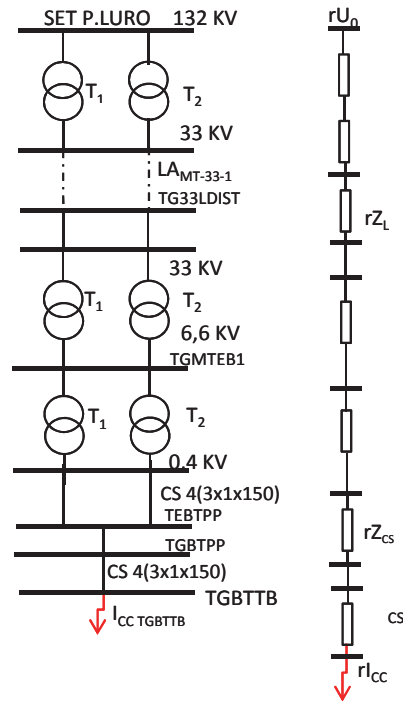
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV de TLBTTB

Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV de TLBTTB

condiciones: El cálculo se basa en los valores de Scc para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298	
	$S_{N-T1 y T2}$	MVA	10	
Trafo 132/33	$U_{N-AT-T1 y T2}$	$U_{N-MT-T1 y T2}$	KV	132 33
	$U_{CC-T1 y T2}$	%	5	
LINEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km	0,237 0,400
	$L_{línea}$	Km	1	
	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	6	
Trafo 33/6,6	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV	33 6,6
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	0,63	
Trafo 6,6/0,4	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV	6,6 0,4
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
LINEA T1 y T2 - TEBTPP	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,02	
LINEA TGBTTP- TGBTTB	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,18	



valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0		
	$U_{B-AT} = U_{N-AT}$	KV	132		
adoptados	$U_{B-MT} = U_{N-MT}$	KV	33,0		
	$U_{B-BT} = U_{N-BT}$	KV	6,6		
calculados	$U_{B-bT} = U_{N-bT}$	KV	0,4		
	I_{B-BT}	KA	14,434		
	$Z_{B-BT} = U_{B-MT}^2 / S_B$	Ω	108,90		
cálculos en absoluto	$Z_{B-BT} = U_{B-BT}^2 / S_B$	Ω	0,016		
	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω	0,2370 0,4000	
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0030 0,0028	
	$R_{CS 3x4}$	$X_{CS 3x4}$	Ω	0,0270 0,0254	
Cálculos en p.u.	$r_{S_{CCRED}}$	p.u.	29,80		
	U_{0-AT}	p.u.	1,04		
	r_{ZRED}	p.u.	0,0363		
	$// r_{Z_{CC T132-33}}$	p.u.	0,025		
	$// r_{R_{LAMT33}} // r_{X_{LAMT33}}$	p.u.	0,0011	0,0018	
	$// r_{Z_{CC T33-6,6}}$	p.u.	0,0333		
	$// r_{Z_{CC T6,6-0,4}}$	p.u.	0,3175		
	$// r_{R_{CS 4(3x1x150)}} // r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	0,0938	0,09	
	$r_{R_{CS 3x4}}$	$r_{X_{CS 3x4}}$	p.u.	1,688	1,59
	$r_{R_{TOT}}$	$r_{X_{TOT}}$	p.u.	1,782	2,088
	$r_{Z_{TOT}}$	p.u.	2,7455		
	$r_{I_{CC BT}}$	p.u.	0,37880		
	$I_{CC BT}$	KA	5,4675		

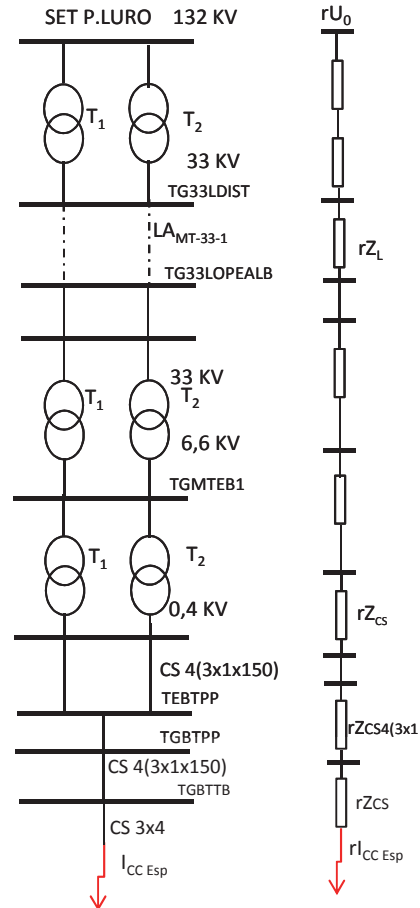


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV de Espesador

Se verifica el tramo del TLBTTB a Espesador

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298	
	$S_{N-T1 y T2}$	MVA	10	
Trafo 132/33	$U_{N AT-T1 y T2}$	$U_{N MT-T1 y T2}$	KV	132 33
	$U_{CC-T1 y T2}$	%	5	
LINEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km	0,237 0,400
	L_{Linea}	Km	1	
	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	6	
Trafo 33/6,6	$U_{N MT-TT1 y TT2}$	$U_{N BT-TT1 y TT2}$	KV	33 6,6
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	0,63	
Trafo 6,6/0,4	$U_{N MT-TT1 y TT2}$	$U_{N BT-TT1 y TT2}$	KV	6,6 0,4
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
LINEA T1 y T2 - TEBTPP	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,02	
LINEA TGBTTP- TGBTTB	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,18	
LINEA TGBTTB- Espesador	$R_{CS 3x4}$	$X_{CS 3x4}$	Ω/Km	5,52 0,097
	$L_{CS 3x4}$	Km	0,05	



valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0	
	$U_{B AT} = U_{N AT}$	KV	132	
adoptados	$U_{B MT} = U_{N MT}$	KV	33,0	
	$U_{B BT} = U_{N BT}$	KV	6,6	
calculados	$U_{B bT} = U_{N bT}$	KV	0,4	
	$I_{B BT}$	KA	14,434	
calculados	$Z_{B BT} = U_{B MT}^2 / S_B$	Ω	108,90	
	$Z_{B BT} = U_{B BT}^2 / S_B$	Ω	0,016	
cálculos en absoluto	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω	0,2370 0,4000
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0030 0,0028
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0270 0,0254
	$R_{CS 3x4}$	$X_{CS 3x4}$	Ω	0,2760 0,0049
Cálculos en p.u.	$r_{SCC RED}$	p.u.	29,80	
	$U_{0 AT}$	p.u.	1,04	
	r_{ZRED}	p.u.	0,0363	
	// $r_{ZCC T132-33}$	p.u.	0,025	
	// $r_{RLAMT33}$ // $r_{XLAMT33}$	p.u.	0,0011 0,0018	
	// $r_{ZCC T33-6,6}$	p.u.	0,0333	
	// $r_{ZCC T6,6-0,4}$	p.u.	0,3175	
	// $r_{RCS 4(3x1x150)}$ // $r_{XCS 4(3x1x150)}$	p.u.	0,0938 0,09	
	$r_{RCS 4(3x1x150)}$ $r_{XCS 4(3x1x150)}$	p.u.	1,6875 0,79	
	$r_{RCS 3x4}$ $r_{XCS 3x4}$	p.u.	17,250 0,30	
	$r_{R_{TOT}}$ $r_{X_{TOT}}$	p.u.	19,032 1,598	
	$r_{Z_{TOT}}$	p.u.	19,0993	
	$r_{I_{CC BT}}$	p.u.	0,05445	
	$I_{CC BT}$	KA	0,7859	



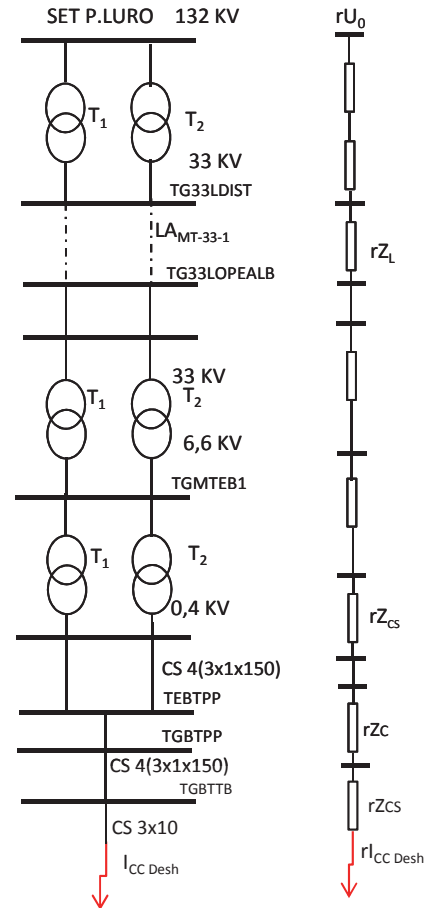
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV de Deshidratador

Se verifica el tramo del TLBTTB a Deshidratador

El calculo se basa en los valores de Scc para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298	
	$S_{N-T1 y T2}$	MVA	10	
Trafo 132/33	$U_{N-AT-T1 y T2}$	$U_{N-MT-T1 y T2}$	KV	132 33
	$U_{CC-T1 y T2}$	%	5	
LINEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km	0,237 0,400
	L_{Linea}	Km	1	
Trafo 33/6,6	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	6	
	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV	33 6,6
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
Trafo 6,6/0,4	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	0,63	
	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV	6,6 0,4
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
LINEA T1 y T2 - TEBTPP	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,02	
LINEA TGBTTP- TGBTB	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,18	
LINEA TGBTTB- Deshidratador	$R_{CS 3x10}$	$X_{CS 3x10}$	Ω/Km	2,19 0,086
	$L_{CS 3x10}$	Km	0,05	



valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0	
	$U_{B-AT} = U_{N-AT}$	KV	132	
adoptados	$U_{B-MT} = U_{N-MT}$	KV	33,0	
	$U_{B-BT} = U_{N-BT}$	KV	6,6	
	$U_{B-bT} = U_{N-bT}$	KV	0,4	
calculados	I_{B-BT}	KA	14,434	
	$Z_{B-BT} = U_{B-MT}^2 / S_B$	Ω	108,90	
	$Z_{B-BT} = U_{B-bT}^2 / S_B$	Ω	0,016	
cálculos en absoluto	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω	0,2370 0,4000
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0030 0,0028
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0270 0,0254
	$R_{CS 3x10}$	$X_{CS 3x10}$	Ω	0,1095 0,0043
Cálculos en p.u.	$r_{S_{CCRED}}$	p.u.	29,80	
	U_{0-AT}	p.u.	1,04	
	r_{ZRED}	p.u.	0,0363	
	$// r_{Z_{CC T132-33}}$	p.u.	0,025	
	$// r_{R_{LAMT33}} // r_{X_{LAMT33}}$	p.u.	0,0011 0,0018	
	$// r_{Z_{CC T33-6,6}}$	p.u.	0,0333	
	$// r_{Z_{CC T6,6-0,4}}$	p.u.	0,3175	
	$// r_{R_{CS 4(3x1x150)}} // r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	0,0938 0,09	
	$r_{R_{CS 4(3x1x150)}} r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	1,6875 0,79	
	$r_{R_{CS 3x10}} r_{X_{CS 3x10}}$	p.u.	6,844 0,27	
	$r_{TOT} r_{X_{TOT}}$	p.u.	8,626 1,564	
	$r_{Z_{TOT}}$	p.u.	8,7667	
	$r_{I_{CC BT}}$	p.u.	0,11863	
$I_{CC BT}$	KA	1,7123		



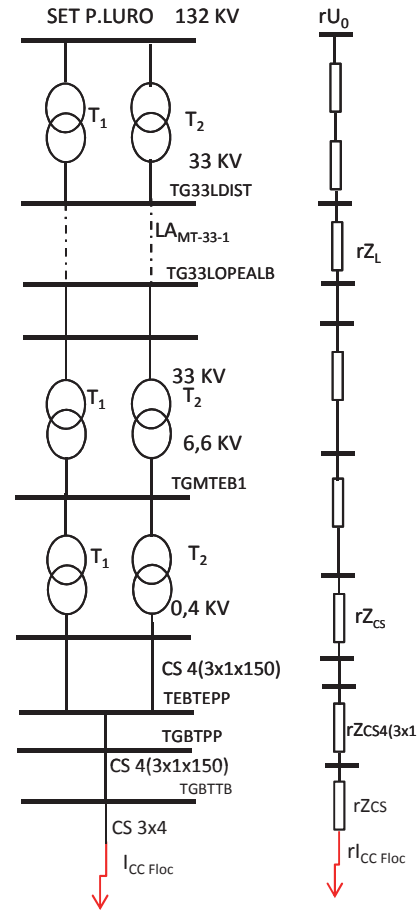
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV de Floculador

Se verifica el tramo del TLBTTB a Floculador

El calculo se basa en los valores de Scc para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298	
	$S_{N-T1 y T2}$	MVA	10	
Trafo 132/33	$U_{N-AT-T1 y T2}$	$U_{N-MT-T1 y T2}$	KV	132 33
	$U_{CC-T1 y T2}$	%	5	
LINEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km	0,237 0,400
	L_{Linea}	Km	1	
Trafo 33/6,6	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	6	
	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV	33 6,6
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
Trafo 6,6/0,4	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	0,63	
	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV	6,6 0,4
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
LINEA T1 y T2 - TEBTPP	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,02	
LINEA TGBTTP- TGBTTB	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,18	
LINEA TGBTTB- Floculador	$R_{CS 3x4}$	$X_{CS 3x4}$	Ω/Km	5,52 0,097
	$L_{CS 3x4}$	Km	0,05	



valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0		
	$U_{B-AT} = U_{N-AT}$	KV	132		
adoptados	$U_{B-MT} = U_{N-MT}$	KV	33,0		
	$U_{B-BT} = U_{N-BT}$	KV	6,6		
	$U_{B-bT} = U_{N-bT}$	KV	0,4		
calculados	I_{B-BT}	KA	14,434		
	$Z_{B-BT} = \frac{U_{B-MT}^2}{S_B}$	Ω	108,90		
	$Z_{B-bT} = \frac{U_{B-bT}^2}{S_B}$	Ω	0,016		
cálculos en absoluto	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω	0,2370 0,4000	
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0030 0,0028	
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0270 0,0254	
	$R_{CS 3x4}$	$X_{CS 3x4}$	Ω	0,2760 0,0049	
Cálculos en p.u.	$r_{S_{CCRED}}$	p.u.	29,80		
	U_{0-AT}	p.u.	1,04		
	r_{ZRED}	p.u.	0,0363		
	// $r_{Z_{CC T132-33}}$	p.u.	0,025		
	// $r_{R_{LAMT33}}$ // $r_{X_{LAMT33}}$	p.u.	0,0011	0,0018	
	// $r_{Z_{CC T33-6,6}}$	p.u.	0,0333		
	// $r_{Z_{CC T6,6-0,4}}$	p.u.	0,3175		
	// $r_{R_{CS 4(3x1x150)}}$ // $r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	0,0938	0,09	
	$r_{R_{CS 4(3x1x150)}}$	$r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	1,6875	0,79
	$r_{R_{CS 3x4}}$	$r_{X_{CS 3x4}}$	p.u.	17,250	0,30
	$r_{R_{TOT}}$	$r_{X_{TOT}}$	p.u.	19,032	1,598
	$r_{Z_{TOT}}$	p.u.	19,0993		
	$r_{I_{CC BT}}$	p.u.	0,05445		
$I_{CC BT}$	KA	0,7859			



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

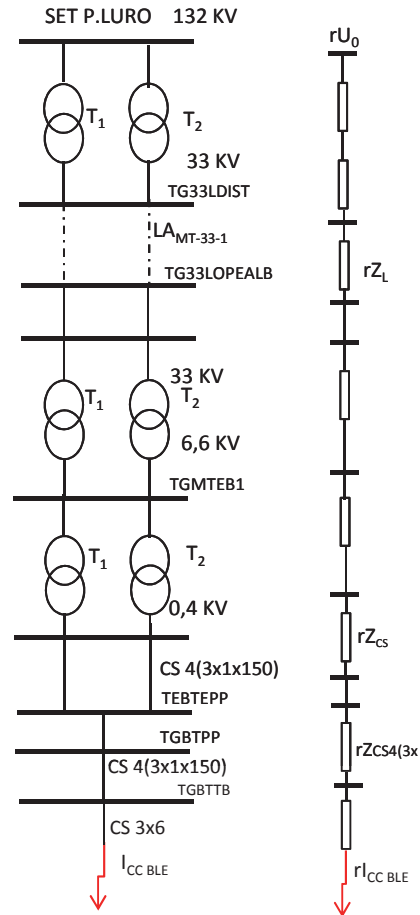
Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV de Bomba de lodo espesado

Se verifica el tramo del TLBTTB a Bomba de lodo espesado

El calculo se basa en los valores de Scc para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298	
	$S_{N-T1 y T2}$	MVA	10	
Trafo 132/33	$U_{NAT-T1 y T2}$	$U_{NMT-T1 y T2}$	KV	132 33
	$U_{CC-T1 y T2}$	%	5	
LINEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km	0,237 0,400
	L_{Linea}	Km	1	
Trafo 33/6,6	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	6	
	$U_{NMT-TT1 y TT2}$	$U_{NBT-TT1 y TT2}$	KV	33 6,6
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
Trafo 6,6/0,4	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	0,63	
	$U_{NMT-TT1 y TT2}$	$U_{NBT-TT1 y TT2}$	KV	6,6 0,4
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
LINEA T1 y T2 - TEBTPP	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,02	
LINEA TGBTTP - TGBTTB	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,18	
LINEA TGBTTB - Bomb L.E.	$R_{CS 3x6}$	$X_{CS 3x6}$	Ω/Km	3,69 0,092
	$L_{CS 3x6}$	Km	0,05	

valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0	
	$U_{BAT} = U_{NAT}$	KV	132	
adoptados	$U_{BMT} = U_{NMT}$	KV	33,0	
	$U_{BBT} = U_{NBT}$	KV	6,6	
	$U_{BBT} = U_{NBT}$	KV	0,4	
calculados	I_{BBT}	KA	14,434	
	$Z_{BBT} = \frac{U_{BMT}^2}{S_B}$	Ω	108,90	
cálculos en absoluto	$Z_{BBT} = \frac{U_{BBT}^2}{S_B}$	Ω	0,016	
	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω	0,2370 0,4000
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0030 0,0028
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0270 0,0254
Cálculos en p.u.	$R_{CS 3x6}$	$X_{CS 3x6}$	Ω	0,1845 0,0046
	$r_{S_{CCRED}}$	p.u.	29,80	
	U_{0AT}	p.u.	1,04	
	r_{ZRED}	p.u.	0,0363	
	$// r_{Z_{CC T132-33}}$	p.u.	0,025	
	$// r_{R_{LAMT33}}$ $// r_{X_{LAMT33}}$	p.u.	0,0011	0,0018
	$// r_{Z_{cc T33-6,6}}$	p.u.	0,0333	
	$// r_{Z_{cc T6,6-0,4}}$	p.u.	0,3175	
	$// r_{R_{CS 4(3x1x150)}}$ $// r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	0,0938	0,09
	$r_{R_{CS 4(3x1x150)}}$ $r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	1,6875	0,79
	$r_{R_{CS 3x6}}$ $r_{X_{CS 3x6}}$	p.u.	11,531	0,29
	r_{TOT} $r_{X_{TOT}}$	p.u.	13,314	1,583
	$r_{Z_{TOT}}$	p.u.	13,4073	
	$r_{I_{CC BT}}$	p.u.	0,07757	
$I_{CC BT}$	KA	1,1196		





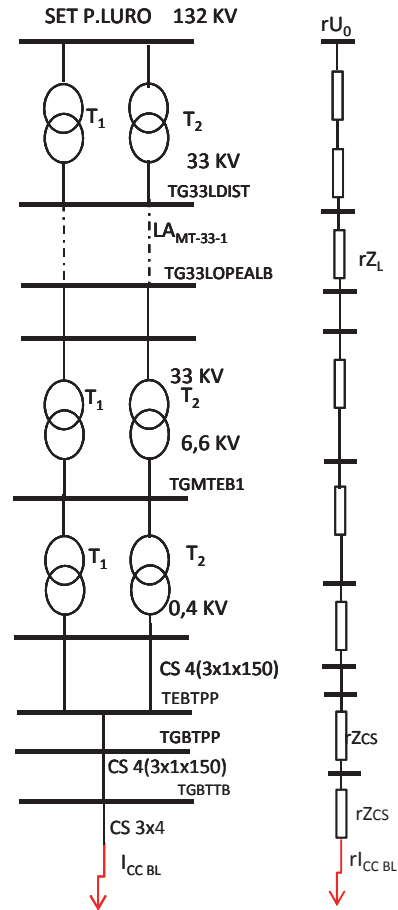
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV de Bomba de lodos

Se verifica el tramo del TLBTTB a Bomba de lodos

El calculo se basa en los valores de Scc para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298	
	$S_{N-T1 y T2}$	MVA	10	
Trafo 132/33	$U_{NAT-T1 y T2}$	$U_{NMT-T1 y T2}$	KV	132 33
	$U_{CC-T1 y T2}$	%	5	
LINEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km	0,237 0,400
	L_{Linea}	Km	1	
Trafo 33/6,6	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	6	
	$U_{NMT-TT1 y TT2}$	$U_{NBT-TT1 y TT2}$	KV	33 6,6
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
Trafo 6,6/0,4	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	0,63	
	$U_{NMT-TT1 y TT2}$	$U_{NBT-TT1 y TT2}$	KV	6,6 0,4
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
LINEA T1 y T2 - TEBTPP	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,02	
LINEA TGBTTP- TGBTTB	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,18	
LINEA TGBTTB- Bomb. Lodos	$R_{CS 3x4}$	$X_{CS 3x4}$	Ω/Km	5,52 0,097
	$L_{CS 3x4}$	Km	0,05	



valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0	
	$U_{BAT} = U_{NAT}$	KV	132	
adoptados	$U_{BMT} = U_{NMT}$	KV	33,0	
	$U_{BBT} = U_{NBT}$	KV	6,6	
	$U_{BBT} = U_{NBT}$	KV	0,4	
calculados	I_{BBT}	KA	14,434	
	$Z_{BBT} = \frac{U_{BMT}^2}{S_B}$	Ω	108,90	
	$Z_{BBT} = \frac{U_{BBT}^2}{S_B}$	Ω	0,016	
cálculos en absoluto	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω	0,2370 0,4000
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0030 0,0028
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0270 0,0254
	$R_{CS 3x4}$	$X_{CS 3x4}$	Ω	0,2760 0,0049
Cálculos en p.u.	$r_{S_{CCRED}}$	p.u.	29,80	
	U_{0AT}	p.u.	1,04	
	r_{ZRED}	p.u.	0,0363	
	$// r_{Z_{CC T132-33}}$	p.u.	0,025	
	$// r_{R_{LAMT33}}$ $// r_{X_{LAMT33}}$	p.u.	0,0011	0,0018
	$// r_{Z_{cc T33-6,6}}$	p.u.	0,0333	
	$// r_{Z_{cc T6,6-0,4}}$	p.u.	0,3175	
	$// r_{R_{CS 4(3x1x150)}}$ $// r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	0,0938	0,09
	$r_{R_{CS 4(3x1x150)}}$ $r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	1,6875	0,79
	$r_{R_{CS 3x4}}$ $r_{X_{CS 3x4}}$	p.u.	17,250	0,30
	r_{TOT} $r_{X_{TOT}}$	p.u.	19,032	1,598
	$r_{Z_{TOT}}$	p.u.	19,0993	
$r_{I_{CC BT}}$	p.u.	0,05445		
$I_{CC BT}$	KA	0,7859		



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

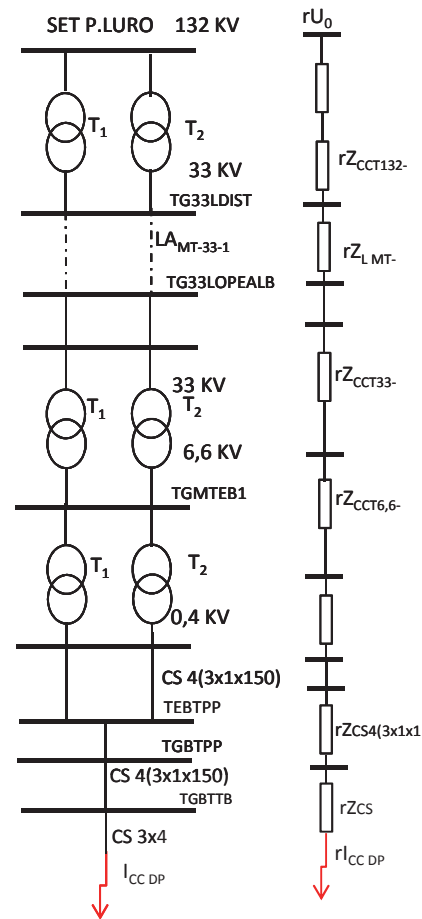
Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV de Dosificadora Polielectrolítico

Se verifica el tramo del TLBTTB a Dosificadora Polielectrolítico

El calculo se basa en los valores de Scc para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298	
	$S_{N-T1 y T2}$	MVA	10	
Trafo 132/33	$U_{NAT-T1 y T2}$	$U_{NMT-T1 y T2}$	KV	132 33
	$U_{CC-T1 y T2}$	%	5	
LINEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km	0,237 0,400
	L_{Linea}	Km	1	
Trafo 33/6,6	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	6	
	$U_{NMT-TT1 y TT2}$	$U_{NBT-TT1 y TT2}$	KV	33 6,6
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
Trafo 6,6/0,4	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	0,63	
	$U_{NMT-TT1 y TT2}$	$U_{NBT-TT1 y TT2}$	KV	6,6 0,4
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
LINEA T1 y T2 - TEBTPP	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,02	
LINEA TGBTTP - TGBTTB	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,18	
LINEA TGBTTB - Dosif. Poliect.	$R_{CS 3x4}$	$X_{CS 3x4}$	Ω/Km	5,52 0,097
	$L_{CS 3x4}$	Km	0,05	

valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0		
	$U_{BAT} = U_{NAT}$	KV	132		
adoptados	$U_{BMT} = U_{NMT}$	KV	33,0		
	$U_{BBT} = U_{NBT}$	KV	6,6		
	$U_{BBT} = U_{NBT}$	KV	0,4		
calculados	I_{BBT}	KA	14,434		
	$Z_{BBT} = \frac{U_{BMT}^2}{S_B}$	Ω	108,90		
cálculos en absoluto	$Z_{BBT} = \frac{U_{BBT}^2}{S_B}$	Ω	0,016		
	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω	0,2370 0,4000	
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0030 0,0028	
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0270 0,0254	
Cálculos en p.u.	$R_{CS 3x4}$	$X_{CS 3x4}$	Ω	0,2760 0,0049	
	$r_{S_{CCRED}}$	p.u.	29,80		
	U_{0AT}	p.u.	1,04		
	r_{ZRED}	p.u.	0,0363		
	$// r_{Z_{CC T132-33}}$	p.u.	0,025		
	$// r_{R_{LAMT33}} // r_{X_{LAMT33}}$	p.u.	0,0011 0,0018		
	$// r_{Z_{cc T33-6,6}}$	p.u.	0,0333		
	$// r_{Z_{cc T6,6-0,4}}$	p.u.	0,3175		
	$// r_{R_{CS 4(3x1x150)}} // r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	0,0938 0,09		
	$r_{R_{CS 4(3x1x150)}}$	$r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	1,6875 0,79	
	$r_{R_{CS 3x4}}$	$r_{X_{CS 3x4}}$	p.u.	17,250 0,30	
	r_{TOT}	$r_{X_{TOT}}$	p.u.	19,032 1,598	
	$r_{Z_{TOT}}$	p.u.	19,0993		
	$r_{I_{CC BT}}$	p.u.	0,05445		
$I_{CC BT}$	KA	0,7859			





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

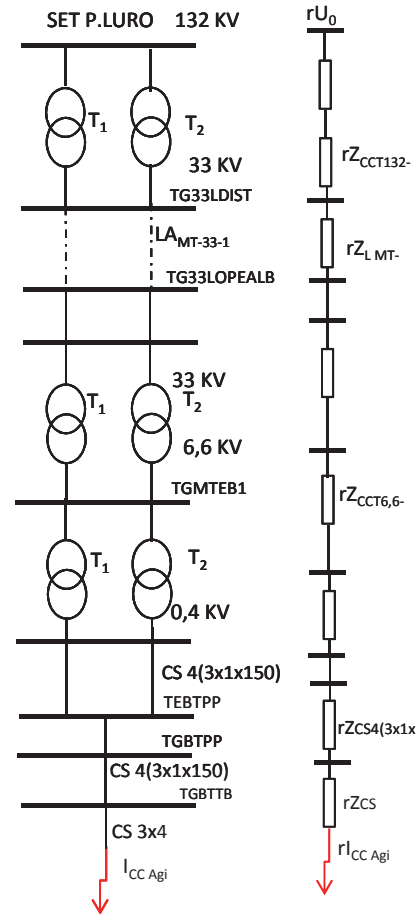
Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV de Agitador

Se verifica el tramo del TLBTTB a Agitador

El calculo se basa en los valores de Scc para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298	
	$S_{N-T1 y T2}$	MVA	10	
Trafo 132/33	$U_{NAT-T1 y T2}$	$U_{NMT-T1 y T2}$	KV	132 33
	$U_{CC-T1 y T2}$	%	5	
LINEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km	0,237 0,400
	L_{Linea}	Km	1	
Trafo 33/6,6	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	6	
	$U_{NMT-TT1 y TT2}$	$U_{NBT-TT1 y TT2}$	KV	33 6,6
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
Trafo 6,6/0,4	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	0,63	
	$U_{NMT-TT1 y TT2}$	$U_{NBT-TT1 y TT2}$	KV	6,6 0,4
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
LINEA T1 y T2 - TEBTPP	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,02	
LINEA TGBTTP- TGBTTB	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,18	
LINEA TGBTTB- Agitador	$R_{CS 3x4}$	$X_{CS 3x4}$	Ω/Km	5,52 0,097
	$L_{CS 3x4}$	Km	0,05	

valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0		
	$U_{BAT} = U_{NAT}$	KV	132		
adoptados	$U_{BMT} = U_{NMT}$	KV	33,0		
	$U_{GBT} = U_{NBT}$	KV	6,6		
	$U_{Bbt} = U_{Nbt}$	KV	0,4		
	I_{BBT}	KA	14,434		
calculados	$Z_{GBT} = \frac{U_{BMT}^2}{S_B}$	Ω	108,90		
	$Z_{Bbt} = \frac{U_{Bbt}^2}{S_B}$	Ω	0,016		
cálculos en absoluto	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω	0,2370 0,4000	
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0030 0,0028	
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0270 0,0254	
	$R_{CS 3x4}$	$X_{CS 3x4}$	Ω	0,2760 0,0049	
Cálculos en p.u.	$r_{S_{CCRED}}$	p.u.	29,80		
	U_{0AT}	p.u.	1,04		
	r_{ZRED}	p.u.	0,0363		
	$// r_{Z_{CC T132-33}}$	p.u.	0,025		
	$// r_{R_{LAMT33}} // r_{X_{LAMT33}}$	p.u.	0,0011	0,0018	
	$// r_{Z_{cc T33-6,6}}$	p.u.	0,0333		
	$// r_{Z_{cc T6,6-0,4}}$	p.u.	0,3175		
	$// r_{R_{CS 4(3x1x150)}} // r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	0,0938	0,09	
	$r_{R_{CS 4(3x1x150)}}$	$r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	1,6875	0,79
	$r_{R_{CS 3x4}}$	$r_{X_{CS 3x4}}$	p.u.	17,250	0,30
	r_{TOT}	$r_{X_{TOT}}$	p.u.	19,032	1,598
	$r_{Z_{TOT}}$	p.u.	19,0993		
	$r_{I_{CC BT}}$	p.u.	0,05445		
$I_{CC BT}$	KA	0,7859			





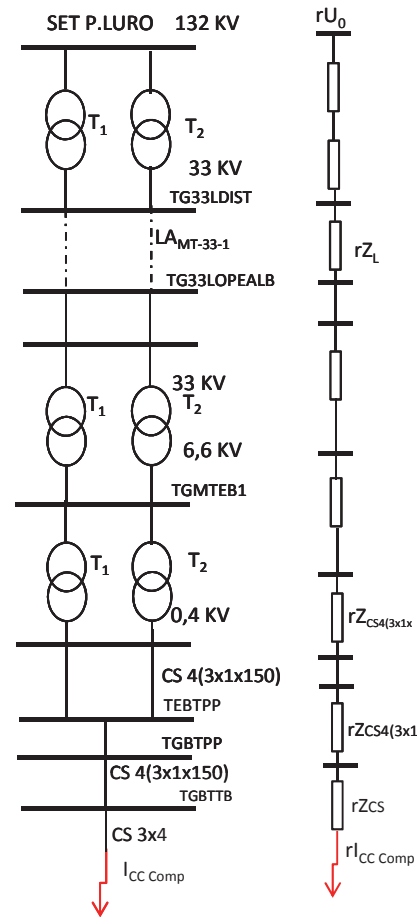
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Anexo : CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE 0,4 KV de Compresor

Se verifica el tramo del TLBTTB a Compresor

El calculo se basa en los valores de Scc para falla trifásica en barras de 132 KV de SET P.Luro

SET P.Luro	S_{CCRED}	MVA	298	
	$S_{N-T1 y T2}$	MVA	10	
Trafo 132/33	$U_{N-AT-T1 y T2}$	$U_{N-MT-T1 y T2}$	KV	132 33
	$U_{CC-T1 y T2}$	%	5	
LINEA SET PL - TGMT33LURO	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω/Km	0,237 0,400
	L_{Linea}	Km	1	
Trafo 33/6,6	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	6	
	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV	33 6,6
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
Trafo 6,6/0,4	$S_{N-TT1 y TT2}$	MVA	0,63	
	$U_{N-MT-TT1 y TT2}$	$U_{N-BT-TT1 y TT2}$	KV	6,6 0,4
	$U_{CC-TT1 y TT2}$	%	4	
LINEA T1 y T2 - TEBTPP	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,02	
LINEA TGBTTP- TGBTB	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω/Km	0,15 0,141
	$L_{CS 4(3x1x150)}$	Km	0,18	
LINEA TGBTB- Compresor	$R_{CS 3x4}$	$X_{CS 3x4}$	Ω/Km	5,52 0,097
	$L_{CS 3x4}$	Km	0,05	



valores bases	$S_B = S_{NT3}$	MVA	10,0		
	$U_{B-AT} = U_{N-AT}$	KV	132		
adoptados	$U_{B-MT} = U_{N-MT}$	KV	33,0		
	$U_{B-BT} = U_{N-BT}$	KV	6,6		
	$U_{B-bT} = U_{N-bT}$	KV	0,4		
calculados	I_{B-BT}	KA	14,434		
	$Z_{B-BT} = U_{B-MT}^2 / S_B$	Ω	108,90		
	$Z_{B-bT} = U_{B-bT}^2 / S_B$	Ω	0,016		
cálculos en absoluto	R_{LAMT33}	X_{LAMT33}	Ω	0,2370 0,4000	
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0030 0,0028	
	$R_{CS 4(3x1x150)}$	$X_{CS 4(3x1x150)}$	Ω	0,0270 0,0254	
	$R_{CS 3x4}$	$X_{CS 3x4}$	Ω	0,2760 0,0049	
Cálculos en p.u.	$r_{S_{CCRED}}$	p.u.	29,80		
	U_{0-AT}	p.u.	1,04		
	r_{ZRED}	p.u.	0,0363		
	// $r_{Z_{CC T132-33}}$	p.u.	0,025		
	// $r_{R_{LAMT33}}$ // $r_{X_{LAMT33}}$	p.u.	0,0011	0,0018	
	// $r_{Z_{CC T33-6,6}}$	p.u.	0,0333		
	// $r_{Z_{CC T6,6-0,4}}$	p.u.	0,3175		
	// $r_{R_{CS 4(3x1x150)}}$ // $r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	0,0938	0,09	
	$r_{R_{CS 4(3x1x150)}}$	$r_{X_{CS 4(3x1x150)}}$	p.u.	1,6875	0,79
	$r_{R_{CS 3x4}}$	$r_{X_{CS 3x4}}$	p.u.	17,250	0,30
	$r_{R_{TOT}}$	$r_{X_{TOT}}$	p.u.	19,032	1,598
	$r_{Z_{TOT}}$	p.u.	19,0993		
$r_{I_{CC BT}}$	p.u.	0,05445			
$I_{CC BT}$	KA	0,7859			

ANEXO II
3. DATOS DE CARGAS



Análisis de cargas zona Pedro Luro. Obra de toma

Transformadores n° 1 y 2	Cant n°	S kVA	U _{LAT} kV	U _{LBT} kV	I _{LAT} A	I _{LAT} A	conex Dyn11	U _k %
Ira y 2da etapa	2	800	33	0,4	14	1155	Dyn11	4

Generador Auxiliar	Cant n°	S kVA	P kW	U _L kV	I _L A	cos φ -	f Hz
Hoja 65-Anexo IX (Planos de Proyecto)	1	800	640	0,4	1155	0,8	50

Cargas: Bombas Toma	Cant n°	S kVA	P kW	Q kVAr	U _L kV	I _L A	cos φ -	P _{TOT} kW	Q _{TOT} kVAr	S _{TOT} kVA
Ira etapa - 4 (3 en op.)	3	160	139	79	0,4	231	0,87	418	237	480
2da etapa - 5 (4 en op.)	4	160	139	79	0,4	231	0,87	557	316	640

Estacion de bombeo - Planta potabilizadora - Abatimiento durezas y sulfatos Servicios auxiliares

Transformadores Principales n° 1 y 2	Cant n°	S kVA	U _{LAT} kV	U _{LBT} kV	I _{LAT} A	I _{LAT} A	conex Dyn11	U _k %
Ira y 2da etapa	2	6000	33	6,6	105	524,9	Dyn11	4

Transformadores Servicios Auxiliares EB1 n° 1 y 2	Cant n°	S kVA	U _{LAT} kV	U _{LBT} kV	I _{LAT} A	I _{LAT} A	conex Dyn11	U _k %
Ira y 2da etapa	2	200	6,6	0,4	17,5	289	Dyn11	4

Generador Auxiliar EB1	Cant n°	S kVA	P kW	U _L kV	I _L A	cos φ -	f Hz
Hoja 113-Anexo IX (Planos de Proyecto)	1	200	160	0,4	289	0,8	50

Transformadores Planta Potabilizadora n° 1 y 2	Cant n°	S kVA	U _{LAT} kV	U _{LBT} kV	I _{LAT} A	I _{LAT} A	conex Dyn11	U _k %
	2	630	6,6	0,4	55,1	909	Dyn11	4

Generador Auxiliar Planta Potabilizadora	Cant n°	S kVA	P kW	U _L kV	I _L A	cos φ -	f Hz
Hoja 94-Anexo IX (Planos de Proyecto)	1	175	140	0,4	253	0,8	50



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO – BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Cargas: Bombas EB1	Cant n°	S kVA	P kW	Q kVAr	U _L kV	I _L A	cos φ -	P _{TOT} kW	Q _{TOT} kVAr	S _{TOT} kVA
1ra etapa - 4 (3 en op.)	3	625	500	375	6,6	55	0,8	1500	1125	1875
2da etapa - 5 (4 en op.)	4	1625	1300	975	6,6	142	0,8	5200	3900	6500

Sevicios Auxiliares EB1 - Etapa 1 y 2	Cant n°	S kVA	P kW	Q kVAr	U _L kV	I _L A	cos φ -	P _{TOT} kW	Q _{TOT} kVAr	S _{TOT} kVA
	1	190	152	114	0,4	274	0,8	152	114	
Sub-Total Cargas								152	114	190

Tratamiento de Barros	Cant n°	S kVA	P kW	Q kVAr	U _L kV	I _L A	cos φ -	P _{TOT} kW	Q _{TOT} kVAr	S _{TOT} kVA
Espesadores- 3	3	2,558	2,2	1,3	0,4	3,7	0,86	6,6	3,9	
Deshidratadores - 3	3	25,0	20,0	15,0	0,4	36,1	0,8	60,0	45,0	
Floculador - 1	1	2,5	2,0	1,5	0,4	3,6	0,8	2,0	1,5	
Bombas lodo espesado - 2	2	15,35	13,2	7,8	0,4	22,2	0,86	26,4	15,7	
Bombas lodo - 2	2	10,73	8,9	6,0	0,4	15,5	0,83	17,8	12,0	
Dosificadora polielectrolitico - 1	1	5,888	4,7	3,5	0,4	8,5	0,8	4,7	3,5	
Agitador - 1	1	2,5	2,0	1,5	0,4	3,6	0,8	2,0	1,5	
Compresor -1	1	2,5	2,0	1,5	0,4	3,6	0,8	2,0	1,5	
Sub-Total Cargas								122	85	148,1

Floculadores	Cant n°	S kVA	P kW	Q kVAr	U _L V	I _L A	cos φ -	P _{TOT} kW	Q _{TOT} kVAr	S _{TOT} kVA
Motores linea 1 - 5	5	1,875	1,5	1,1	0,38	2,8	0,8	7,5	5,6	
Motores linea 2 - 5	5	1,88	1,5	1,1	0,38	2,8	0,8	7,5	5,6	
Motores linea 3 - 5	5	1,875	1,5	1,1	0,38	2,8	0,8	7,5	5,6	
Motores linea 4 - 5	5	1,875	1,5	1,1	0,38	2,8	0,8	7,5	5,6	
Motores linea 5 - 5	5	1,875	1,5	1,1	0,38	2,8	0,8	7,5	5,6	
Motores linea 6 - 5	5	1,875	1,5	1,1	0,38	2,8	0,8	7,5	5,6	
Sub-Total Cargas								45	34	56,25



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO – BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Cargas: Bombas EB1	Cant n°	S kVA	P kW	Q kVAr	U _L kV	I _L A	cos φ -	P _{TOT} kW	Q _{TOT} kVAr	S _{TOT} kVA
1ra etapa - 4 (3 en op.)	3	625	500	375	6,6	55	0,8	1500	1125	1875
2da etapa - 5 (4 en op.)	4	1625	1300	975	6,6	142	0,8	5200	3900	6500

Sevicios Auxiliares EB1 - Etapa 1 y 2	Cant n°	S kVA	P kW	Q kVAr	U _L kV	I _L A	cos φ -	P _{TOT} kW	Q _{TOT} kVAr	S _{TOT} kVA
	1	190	152	114	0,4	274	0,8	152	114	
Sub-Total Cargas								152	114	190

Tratamiento de Barros	Cant n°	S kVA	P kW	Q kVAr	U _L kV	I _L A	cos φ -	P _{TOT} kW	Q _{TOT} kVAr	S _{TOT} kVA
Espesadores- 3	3	2,558	2,2	1,3	0,4	3,7	0,86	6,6	3,9	
Deshidratadores - 3	3	25,0	20,0	15,0	0,4	36,1	0,8	60,0	45,0	
Floculador - 1	1	2,5	2,0	1,5	0,4	3,6	0,8	2,0	1,5	
Bombas lodo espesado - 2	2	15,35	13,2	7,8	0,4	22,2	0,86	26,4	15,7	
Bombas lodo - 2	2	10,73	8,9	6,0	0,4	15,5	0,83	17,8	12,0	
Dosificadora polielectrolitico - 1	1	5,888	4,7	3,5	0,4	8,5	0,8	4,7	3,5	
Agitador - 1	1	2,5	2,0	1,5	0,4	3,6	0,8	2,0	1,5	
Compresor -1	1	2,5	2,0	1,5	0,4	3,6	0,8	2,0	1,5	
Sub-Total Cargas								122	85	148,1

Floculadores	Cant n°	S kVA	P kW	Q kVAr	U _L V	I _L A	cos φ -	P _{TOT} kW	Q _{TOT} kVAr	S _{TOT} kVA
Motores linea 1 - 5	5	1,875	1,5	1,1	0,38	2,8	0,8	7,5	5,6	
Motores linea 2 - 5	5	1,88	1,5	1,1	0,38	2,8	0,8	7,5	5,6	
Motores linea 3 - 5	5	1,875	1,5	1,1	0,38	2,8	0,8	7,5	5,6	
Motores linea 4 - 5	5	1,875	1,5	1,1	0,38	2,8	0,8	7,5	5,6	
Motores linea 5 - 5	5	1,875	1,5	1,1	0,38	2,8	0,8	7,5	5,6	
Motores linea 6 - 5	5	1,875	1,5	1,1	0,38	2,8	0,8	7,5	5,6	
Sub-Total Cargas								45	34	56,25



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO – BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Cargas restantes Planta Potabilizadora	Cant n°	S kVA	P kW	Q kVAr	U _L V	I _L A	cos φ -	P _{TOT} kW	Q _{TOT} kVAr	S _{TOT} kVA
Dispensores - 12	12	2,5	2,0	1,5	0,38	3,8	0,8	24	18,0	
Bbas. agua lav. de filtro -2	1	110,8	96,4	54,6	0,38	168	0,87	96,4	54,6	
Sopladores - 2	2	91,49	79,6	45,1	0,38	139	0,87	159	90,2	
Bombas de trasvase - 2	2	24,3	20,9	12,4	0,38	37	0,86	41,8	24,8	
Casa Quimica - TLBTTB	1	19,76	16,8	10,4	0,38	30	0,85	16,8	10,4	
Cal - TLBTSC	1	9,871	8,4	5,2	0,38	15	0,85	8,4	5,2	
Carbon Activado - TLBTCA	1	5,271	4,5	2,8	0,38	8	0,85	4,5	2,8	
Edificio Cloración - TLBTEC	1	69,1	58,7	36,4	0,38	105	0,85	58,7	36,4	
Laboratorio - TLBTL	1	20,1	20,1	0,0	0,38	30,5	1	20,1	0,0	
Vestidor-Comedor - TLBTVC	1	20,1	20,1	0,0	0,38	30,5	1	20,1	0,0	
			0,0	0,0	0,38	0,0	0	0,0	0,0	
			0,0	0,0	0,38	0,0	0	0,0	0,0	
Sub-Total Cargas								450	242	511,1

Obra de toma + Estacion de bombeo + Planta potabilizadora + Abatimiento durezas y sulfatos + Servicios auxiliares

Total Cargas Obra de Toma + EB1 + Pta Pot. + Abatimiento de Durezas y Sulfatos + Serv. Aux.	P _{TOT} kW	Q _{TOT} kVAr	S _{TOT} kVA		
1ra Etapa	FP	0,816	4366	3096	5353
2da Etapa	FP	0,810	8205	5950	10136

Total Cargas O.T. + EB1 - P.P. + A.D.y S. + S.A. Compensadas a FP = 0,95	P _{TOT} kW	Q _{TOT} kVAr	S _{TOT} kVA		
1ra Etapa	FP	0,950	4366	1435	4596
2da Etapa	FP	0,950	8205	2697	8637

E.T. pedro luro

Transformadores n° 1 y 2	Cant n°	S ₁₃₂₋₃₃ kVA	U _{LAT} kV	U _{LBT} kV	I _{LAT} A	I _{LAT} A	Conexión -	U _k %
1ra y 2da etapa	2	10000	132	33	44	175	Dyn11	4

ANEXO II

4. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO – BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Analisis de cargas corredor Bahia Blanca - Carmen de Patagones

Datos de los Diagramas de Flujo de Carga - Documento: A4-MD001-ARC16001 - Estudios Eléctricos - Etapas 1 y 2 . Cargas de las estaciones EB1 y EB2 con compensacion del FP

Año	2019					2035					
	132	%U _L	P	Q	S	I _L	%U _L	P	Q	S	I _L
		%	MW	MVAr	MVA	A	%	MW	MVAr	MVA	A
Bahia Blanca	1,0400						1,0400				
B.Blanca-Argerich	1,0400		38,20	3,20	38,33	161,22	1,0400	50,10	10,50	51,19	215,3
E.B.2 (Med.)	1,0146		2,40	0,80	2,53		0,9992	5,60	1,80	5,88	
Argerich	1,0146				0,00		0,9992			0,00	
Argerich-P.Luro	1,0146		34,50	3,40	34,67	149,45	0,9992	42,50	8,20	43,28	189,5
TOMA PP-E.B.1 (P.Luro)	0,9811		4,37	1,44	4,60		0,9514	8,20	2,70	8,63	
Pedo Luro	0,9811		11,40	3,80	12,02		0,9514	12,70	4,20	13,38	
P.Luro-Ströeder	0,9811		18,00	0,01	18,00	80,25	0,9514	19,80	1,40	19,85	91,3
Ströeder	0,9647		1,70	0,60	1,8028		0,9308	1,90	0,60	1,99	
Ströed.-Patag.	0,9647		16,00	2,50	16,194	73,42	0,9308	17,60	3,40	17,93	84,2
Patagones	0,9472		15,90	5,20	16,729		0,9103	17,30	5,70	18,21	

Datos de Líneas y Elementos Limitantes del valor maximo de la corriente - Documento: A4-MD001-ARC16001 - Estudios Eléctricos - Etapas 1 y 2

Línea		E.T.		Carac. Línea					Caract. T.C.		
Código	Ident.	Origen	Destino	Long.	Secc	U _L	I _{LADM}	Sobrec.	Origen	Destino	Sobrec.
				Km	mm ²	V	A		A	A	
1BBPL1	466	B.Bca	Arger.	60,0	185/30	132	535	0%	600		0%
		Arger.	P.Luro	81,0	185/30	132	535	0%		300	0%

ANEXO II
5. CÁLCULO DE CONDUCTORES



Anexo: verificación de los conductores de la planta potabilizadora

	Origen	Destino	l[m]	tipo	Te[°C]	Ta[°C]	Iz[A]	s[mm ²]	s[mm ²]	Material
Conductores	TGMTEB1	TEBTPP	20	mono	20	-	1013	4x150	150	cobre
	TGBTTPP	TLBTCQ	250	multi	-	40	224	1x70	70	cobre
	TGBTTPP	TLBTSC	300	multi	-	40	175	1x50	50	cobre
	TGBTTPP	TLBTCA	300	multi	-	40	175	1x50	50	cobre
	TGBTTPP	TLBTEC	100	multi	-	40	271	1x95	95	cobre
	TGBTTPP	TLBTL	120	multi	-	40	175	1x50	50	cobre
	TGBTTPP	TLBTVC	140	multi	-	40	175	1x50	50	cobre
	TGBTTPP	TLBTTB	180	mono	20	-	1013	4x150	150	cobre
	TGBTTPP	Bomba de Transvase	50	multi	-	40	68,2	1x10	10	cobre
	TGBTTPP	Soplador	45	multi	-	40	224	1x70	70	cobre
	TGBTTPP	Bomba de agua lavado	40	multi	-	40	271	1x95	95	cobre
	TGBTTPP	Dispersores	120	multi	-	40	38,2	1x4	4	cobre
	TGBTTPP	Floculadores	180	multi	-	40	38,2	1x4	4	cobre

	Origen	Destino	U[V]	S[kVA]	P[kW]	I [A]	cos fi
Cargas	TGMTEB1	TEBTPP	380	630	535,5	957,2	0,85
	TGBTTPP	TLBTCQ	380	19,7	16,8	29,93	0,85
	TGBTTPP	TLBTSC	380	9,9	8,39	15,04	0,85
	TGBTTPP	TLBTCA	380	5,27	4,48	8,007	0,85
	TGBTTPP	TLBTEC	380	69,1	58,7	105	0,85
	TGBTTPP	TLBTL	380	23,7	20,1	36,01	0,85
	TGBTTPP	TLBTVC	380	23,7	20,1	36,01	0,85
	TGBTTPP	TLBTTB	380	137,15	116,6	208,4	0,85
	TGBTTPP	Bomba de Transvase	380	24,3	20,9	36,92	0,86
	TGBTTPP	Soplador	380	91,5	79,6	139	0,87
	TGBTTPP	Bomba de agua lavado	380	111	96,4	168,6	0,87
	TGBTTPP	Dispersores	380	2,49	2	3,783	0,8
	TGBTTPP	Floculadores	380	1,875	1,5	2,849	0,8



Anexo: Verificación de los conductores de la planta potabilizadora

	Origen	Destino	R[Ω/km]	X[Ω/km]	ΔV [V]	ΔV[%]	Verifica?
Caída de tensión	TGMTEB1	TEBTPP	0,15	0,141	6,69048	1,761	SI
	TGBTTP	TLBTCQ	0,321	0,075	4,04833	1,065	SI
	TGBTTP	TLBTSC	0,464	0,077	3,39957	0,895	SI
	TGBTTP	TLBTCA	0,464	0,077	1,80967	0,476	SI
	TGBTTP	TLBTEC	0,232	0,075	4,30436	1,133	SI
	TGBTTP	TLBTL	0,464	0,077	3,25535	0,857	SI
	TGBTTP	TLBTVC	0,464	0,077	3,79791	0,999	SI
	TGBTTP	TLBTTB	2,19	0,086	6,16224	1,622	SI
	TGBTTP	Bomba de Transvase	0,321	0,075	3,42672	0,902	SI
	TGBTTP	Soplador	0,232	0,075	2,79041	0,734	SI
	TGBTTP	Bomba de agua lavado	5,52	0,097	3,51813	0,926	SI
	TGBTTP	Dispersores	5,52	0,097	3,9738	1,046	SI
	TGBTTP	Floculadores	5,52	0,097	3,9738	1,046	SI

	Origen	Destino	Iccbt [kA]	Icc soporta	Verifica?
Cortocircuito	TGMTEB1	TEBTPP	29380	31494	SI
	TGBTTP	TLBTCQ	2791,4	10393	SI
	TGBTTP	TLBTSC	1666,51	7423,2	SI
	TGBTTP	TLBTCA	1666,51	7423,2	SI
	TGBTTP	TLBTEC	8227,3	14104	SI
	TGBTTP	TLBTL	4019,81	7423,2	SI
	TGBTTP	TLBTVC	3476,4	7423,2	SI
	TGBTTP	TLBTTB	5467,55	22270	SI
	TGBTTP	Bomba de Transvase	2150,2	2571,5	SI
	TGBTTP	Soplador	12241,6	12728	SI
	TGBTTP	Bomba de agua lavado	15558,4	17274	SI
	TGBTTP	Dispersores	361,6	593,86	SI
	TGBTTP	Floculadores	361,6	593,86	SI



Anexo: Verificación de los conductores de tratamientos de barros

	Origen	Destino	l[m]	tipo	Te [°C]	Ta[°C]	Iz[A]	s[mm ²]	s[mm ²]	Material
Conductores	TLBTTB	Espesador	50	multi	-	40	38,2	1x4	4	cobre
	TLBTTB	Floculador	50	multi	-	40	38,2	1x4	4	cobre
	TLBTTB	Bomba de lodo espesado	50	multi	-	40	49,1	1x6	6	cobre
	TLBTTB	Bomba de lodos	50	multi	-	40	38,2	1x4	4	cobre
	TLBTTB	Dosificadora Polielectrolitico	50	multi	-	40	38,2	1x4	4	cobre
	TLBTTB	Agitador	50	multi	-	40	38,2	1x4	4	cobre
	TLBTTB	Compresor	50	multi	-	40	38,2	1x4	4	cobre
	TLBTTB	Deshidratador	50	multi	-	40	68,2	1x10	10	cobre

	Origen	Destino	U[V]	S[kVA]	P[kW]	I [A]	cos fi
Cargas	TLBTTB	Espesador	380	2,5581	2,2	3,887	0,86
	TLBTTB	Floculador	380	2,49	2	3,783	0,8
	TLBTTB	Bomba de lodo espesado	380	15,2	13,1	23,09	0,86
	TLBTTB	Bomba de lodos	380	10,7	8,91	16,26	0,83
	TLBTTB	Dosificadora Polielectrolitico	380	5,89	4,71	8,949	0,8
	TLBTTB	Agitador	380	2,49	2	3,783	0,8
	TLBTTB	Compresor	380	2,49	2	3,783	0,8
	TLBTTB	Deshidratador	380	25	21,25	37,98	0,85

	Origen	Destino	f global	IadmC[A]	Itotal	Icorr	Verifica?
Corriente admisible	TLBTTB	Espesador	0,85	30	30	25,5	SI
	TLBTTB	Floculador	0,85	30	30	25,5	SI
	TLBTTB	Bomba de lodo espesado	0,85	37	37	31,45	SI
	TLBTTB	Bomba de lodos	0,85	30	30	25,5	SI
	TLBTTB	Dosificadora Polielectrolitico	0,85	30	30	25,5	SI
	TLBTTB	Agitador	0,85	30	30	25,5	SI
	TLBTTB	Compresor	0,85	30	30	25,5	SI
	TLBTTB	Deshidratador	0,85	52	52	44,2	SI

	Origen	Destino	R[Ω/km]	X[Ω/km]	ΔV [V]	ΔV[%]	Verifica?
Caída de tensión	TLBTTB	Espesador	5,52	0,097	17,4827	4,601	SI
	TLBTTB	Floculador	5,52	0,097	1,46589	0,386	SI
	TLBTTB	Bomba de lodo espesado	3,69	0,092	6,44069	1,695	SI
	TLBTTB	Bomba de lodos	5,52	0,097	6,52658	1,718	SI
	TLBTTB	Dosificadora Polielectrolitico	5,52	0,097	3,46751	0,913	SI
	TLBTTB	Agitador	5,52	0,097	1,46589	0,386	SI
	TLBTTB	Compresor	5,52	0,097	1,46589	0,386	SI
	TLBTTB	Deshidratador	2,19	0,086	6,27238	1,651	SI



Anexo: Verificación de los conductores de tratamientos de barros

	Origen	Destino	I _{ccbt} [kA]	I _{cc soporta}	Verifica?
Cortocircuito	TLBTTB	Espesador	785,949	839,84	SI
	TLBTTB	Floculador	785,949	839,84	SI
	TLBTTB	Bomba de lodo espesado	1119,62	1259,8	SI
	TLBTTB	Bomba de lodos	785,949	839,84	SI
	TLBTTB	Dosificadora Polielectrolítico	785,949	839,84	SI
	TLBTTB	Agitador	785,949	839,84	SI
	TLBTTB	Compresor	785,949	839,84	SI
	TLBTTB	Deshidratador	1712,28	1818,3	SI

Anexo: Verificación de los conductores de obra de toma

Conductores	Origen	Destino	l[m]	tipo	Te[°C]	Ta[°C]	Iz[A]	s[mm ²]	s[mm ²]	Material
TG33TOPEALB	TGBTOTOMA	10	mono	20	-	1300	4x150	150	cobre	
TGBTOT	Bombas 1~4	50	multi	-	40	315	1x120	120	cobre	

Cargas	Origen	Destino	U[V]	S[kVA]	P[kW]	I [A]	cos fi
TG33TOPEALB	TGBTOTOMA	380	800	680	1215	0,85	
TGBTOT	Bombas 1~4	380	159	139	241,6	0,87	

Corriente admisible	Origen	Destino	f global	I _{admC} [A]	I _{total}	I _{corr}	Verifica?
TG33TOPEALB	TGBTOTOMA	0,85	397	1588	1350	SI	
TGBTOT	Bombas 1~4	0,85	315	315	267,8	SI	

Caída de tensión	Origen	Destino	R[Ω/km]	X[Ω/km]	ΔV [V]	ΔV[%]	Verifica?
TG33TOPEALB	TGBTOTOMA	0,15	0,141	4,24792	1,118	SI	
TGBTOT	Bombas 1~4	0,184	0,078	4,15362	1,093	SI	

Cortocircuito	Origen	Destino	I _{ccbt} [kA]	I _{cc soporta}	Verifica?
TG33TOPEALB	TGBTOTOMA	41651,2	54549	SI	
TGBTOT	Bombas 1~4	17342,4	17816	SI	

ANEXO II

6. PORCENTAJE DE CARGA

EN SE LURO Y ARGERICH



Analisis de cargas S.E. Argerich y Pedro Luro

Datos de los Diagramas de Flujo de Carga - Documento: A4-MD001-ARC16001 - Estudios Eléctricos - Etapas 1 y 2 . Cargas de las estaciones EB1 y EB2 con compensacion del FP.

Se desagregaron las cargas en 33 KV y 13,2 KV de la S.E. Pedro Luro, partiendo de datos actuales de demanda en 33 KV (5,5 MW y 2,5 MVar) y proyectándolos al año 2019 con una tasa de incremento del 4% anual .

Estacion Transformadora	T ₁ - T ₂								
	Dev.	S _{NT1}	S _{NT2}	S _{NT1+2}	Demanda		Disponible		
	KV	MVA	MVA	MVA	MVA	% SEC	% SEC	% PRIM	
Argerich	Etapa 1	132	15	15	30	2,53	13%		92%
		33	10	10	20	2,53	13%	87%	58%
		13,2	15	15	30	0	0%	100%	92%
	Etapa 2	132	15	15	30	5,88	20%		80%
		33	10	10	20	5,88	29%	71%	47%
		13,2	15	15	30	0	0%	100%	80%
P. LURO	Etapa 1	132	15	15	30	16,62	55%		45%
		33	10	10	20	11,16	56%	44%	11%
		13,2	15	15	30	5,54	18%	82%	44%
	Etapa 2	132	15	15	30	22,01	73%		27%
		33	10	10	20	15,93	80%	20%	-7%
		13,2	15	15	30	6,17	21%	79%	26%

Año	2019					2035				
132	%U _L	P	Q	S	I _L	%U _L	P	Q	S	I _L
	%	MW	MVAr	MVA	A	%	MW	MVAr	MVA	A
Bahia Blanca	1,0400					1,0400				
B.Blanca-Argerich	1,0400	38,20	3,20	38,33	161,22	1,0400	50,10	10,50	51,19	215,3
E.B.2 (Med.)	1,0146	2,90	1,00	3,07		0,9992	6,20	2,00	6,51	
Argerich (13.2 KV)	1,0146	0,00	0,00	0,00		0,9992	0,00	0,00	0,00	
Argerich (33 KV)	1,0146	0,00	0,00	0,00		0,9992	0,00	0,00	0,00	
E.T. Argerich	1,0146	2,40	0,80	2,53		0,9992	5,60	1,80	5,88	
Argerich-P.Luro	1,0146	34,50	3,40	34,67	149,45	0,9992	42,50	8,20	43,28	189,5
TOMA PP-E.B.1 (P.Luro)	0,9811	4,37	1,44	4,60		0,9514	8,20	2,70	8,63	
P.Luro (13.2 KV)	0,9811	5,43	1,09	5,54		0,9514	6,05	1,20	6,17	
P.Luro (33 KV)	0,9811	5,97	2,71	6,56		0,9514	6,65	3,00	7,29	
E.T. P.Luro	0,9811	15,77	5,24	16,62		0,9514	20,90	6,90	22,01	
P.Luro-Ströeder	0,9811	18,00	0,01	18,00	80,25	0,9514	19,80	1,40	19,85	91,3
Ströeder	0,9647	1,70	0,60	1,8028		0,9308	1,90	0,60	1,99	
Ströed.-Patag.	0,9647	16,00	2,50	16,194	73,42	0,9308	17,60	3,40	17,93	84,2
Patagones	0,9472	15,90	5,20	16,729		0,9103	17,30	5,70	18,21	

ANEXO III
TABLAS DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Valoración de la importancia de los impactos

Acción: obradores

Valoración de los principales impactos ambientales	ETAPA: CONSTRUCCIÓN											IMPORTANCIA
	Caracterización de los impactos											
Subfactor Ambiental	S	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
Atmósfera	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	1	-24
Agua superficial												
Agua subterránea	-	1	1	2	2	2	1	4	1	4	2	-23
Suelo	-	4	1	4	2	2	1	1	4	4	2	-34
Flora y Fauna	-	4	1	4	2	1	1	1	4	4	2	-33
Paisaje y Patrimonio	-	2	1	4	2	1	1	1	4	4	2	-27
Uso del territorio	-	2	1	4	2	1	1	1	4	4	2	-27
Partido Bahía Blanca y Cnel. Rosales	Población											
	Economía	+	2	1	4	1	1	2	1	4	1	22
Partido Villarino	Población											
	Economía	+	4	2	4	1	1	2	1	4	1	30

Valoración de la importancia de los impactos

Acción: instalaciones fijas

Valoración de los principales impactos ambientales	ETAPA: CONSTRUCCIÓN											IMPORTANCIA
	Caracterización de los impactos											
Subfactor Ambiental	S	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
Atmósfera	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
Agua superficial	-	1	1	2	2	1	1	1	1	4	4	-21
Agua subterránea	-	1	1	2	2	2	1	1	1	4	1	-19
Suelo	-	4	1	4	4	4	1	1	4	4	4	-40
Flora y Fauna	-	8	1	4	4	4	1	1	4	4	4	-52
Paisaje y Patrimonio	-	2	1	4	4	4	1	1	4	4	4	-34
Uso del territorio	-	1	1	4	4	4	1	1	4	4	4	-31
Partido Bahía Blanca y Cnel. Rosales	Población											
	Economía	+	2	2	4	2	2	2	1	4	2	27
Partido Villarino	Población											
	Economía	+	4	4	4	2	2	2	1	4	2	37



Valoración de la importancia de los impactos

Acción: movimiento de vehículos

Valoración de los principales impactos ambientales	ETAPA: CONSTRUCCIÓN											IMPORTANCIA	
	Caracterización de los impactos												
Subfactor Ambiental	S	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
Atmósfera	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	4	-28	
Agua superficial													
Agua subterránea													
Suelo													
Flora y Fauna	-	4	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-34	
Paisaje y Patrimonio	-	2	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-26	
Uso del territorio	-	2	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-26	
Partido Bahía Blanca y Cnel. Rosales	Población	-	2	4	4	1	1	2	1	4	2	4	-33
	Economía	-	2	1	4	1	1	2	1	1	1	1	-20
Partido Villarino	Población	-	2	2	4	1	1	2	1	4	2	4	-29
	Economía	-	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1	-17

Valoración de la importancia de los impactos

Acción: apertura y cierre de zanja

Valoración de los principales impactos ambientales	ETAPA: CONSTRUCCIÓN											IMPORTANCIA	
	Caracterización de los impactos												
Subfactor Ambiental	S	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
Atmósfera	-	1	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-23	
Agua superficial													
Agua subterránea	-	1	1	4	2	1	1	1	4	4	2	-24	
Suelo	-	4	1	4	2	2	1	1	4	4	2	-34	
Flora y Fauna	-	8	1	4	4	4	1	1	4	4	4	-52	
Paisaje y Patrimonio	-	2	1	4	1	1	1	1	4	4	2	-26	
Uso del territorio	-	4	1	4	1	1	1	1	4	2	2	-30	
Partido Bahía Blanca y Cnel. Rosales	Población	-	1	1	4	1	1	2	1	4	2	1	-21
	Economía	+	2	4	4	2	2	2	1	4	2		31
Partido Villarino	Población	-	1	1	4	1	1	2	1	4	2	1	-21
	Economía	+	4	4	4	2	2	2	1	4	2		37



Valoración de la importancia de los impactos

Acción: obras eléctricas

Valoración de los principales impactos ambientales	ETAPA: CONSTRUCCIÓN											IMPORTANCIA
	Caracterización de los impactos											
Subfactor Ambiental	S	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
Atmósfera	-	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-22
Agua superficial												
Agua subterránea												
Suelo	-	1	1	4	4	4	1	1	4	4	4	-31
Flora y Fauna	-	1	1	4	4	2	1	1	4	4	4	-29
Paisaje y Patrimonio	-	2	1	4	4	4	1	1	4	4	4	-34
Uso del territorio	-	1	1	4	4	4	1	1	4	4	4	-31
Partido Bahía Blanca y Cnel. Rosales	Población											
	Economía	+	1	2	4	2	2	2	1	4	2	24
Partido Villarino	Población											
	Economía	+	4	4	4	2	2	2	1	4	2	37

Valoración de la importancia de los impactos

Acción: toma de agua

Valoración de los principales impactos ambientales	ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO											IMPORTANCIA
	Caracterización de los impactos											
Subfactor Ambiental	S	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
Atmósfera												
Agua superficial	-	1	2	4	4	1	1	1	4	4	8	-34
Agua subterránea												
Suelo												
Flora y Fauna												
Paisaje y Patrimonio	-	2	1	4	4	1	1	1	4	2	4	-29
Uso del territorio	-	2	1	4	4	1	1	1	4	2	4	-29
Partido Bahía Blanca y Cnel. Rosales	Población											
	Economía											
Partido Villarino	Población											
	Economía	+	1	1	4	4	4	1	1	4	4	27



Valoración de la importancia de los impactos

Acción: distribución de agua

Valoración de los principales impactos ambientales	ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO											IMPORTANCIA
	Caracterización de los impactos											
Subfactor Ambiental	S	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
Atmósfera												
Agua superficial	+	4	2	2	4	2	1	1	4	4		34
Agua subterránea	+	2	4	4	2	1	1	1	4	4		31
Suelo												
Flora y Fauna												
Paisaje y Patrimonio												
Uso del territorio	+	4	4	4	4	1	2	1	4	4		40
Partido Bahía Blanca y Cnel. Rosales	Población	+	4	8	4	4	4	2	4	4	4	54
	Economía	+	2	4	4	4	4	2	4	4	4	40
Partido Villarino	Población	+	8	2	4	4	4	2	4	4	4	54
	Economía	+	4	4	4	4	4	2	4	4	4	46

Valoración de la importancia de los impactos

Acción: instalaciones eléctricas

Valoración de los principales impactos ambientales	ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO											IMPORTANCIA
	Caracterización de los impactos											
Subfactor Ambiental	S	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
Atmósfera	-	2	1	4	4	1	1	1	4	4	4	-31
Agua superficial												
Agua subterránea												
Suelo												
Flora y Fauna												
Paisaje y Patrimonio												
Uso del territorio	+	2	2	2	4	2	2	4	1	1		26
Partido Bahía	Población											
	Economía											
Partido Villarino	Población	+	1	1	2	4	4	2	4	1	1	23
	Economía	+	2	2	2	4	4	2	4	4	1	31



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO – BAHÍA BLANCA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Valoración de la importancia de los impactos

Acción: efluentes líquidos y residuos sólidos

Valoración de los principales impactos ambientales	ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO											IMPORTANCIA
	Caracterización de los impactos											
Subfactor Ambiental	S	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
Atmósfera												
Agua superficial	-	1	1	4	4	2	1	1	4	4	4	-29
Agua subterránea	-	1	1	4	4	2	1	4	1	4	2	-27
Suelo												
Flora y Fauna	-	2	1	4	4	2	1	4	1	4	2	-30
Flora y Fauna	-	2	1	4	4	2	1	1	4	4	4	-32
Paisaje y Patrimonio	-	2	1	4	4	1	1	1	4	4	4	-31
Uso del territorio	-	2	1	4	4	1	1	1	4	4	4	-31
Partido Bahía Blanca y Cnel. Rosales	Población											
	Economía											
Partido Villarino	Población											
	Economía											

ANEXO IV
DOCUMENTACIÓN PROFESIONAL



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO ACUEDUCTO PEDRO LURO - BAHÍA BLANCA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

**Hoja Adicional de Firmas
Pliego**

Número:

Referencia: EXP. 2400-3974/2017

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 632 pagina/s.