


The background consists of two vertical panels. The left panel features a large, abstract shape in shades of green and white, resembling a stylized leaf or a flowing ribbon. The right panel is a vertical strip with a similar abstract design, showing a gradient from light green to white. The overall aesthetic is clean and modern.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL NUEVO  
PUENTE “DE LOS HUESOS”

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>2</b> de <b>177</b>




**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
RECTORADO**

**Estudio de Impacto Ambiental  
Puente "De Los Huesos"  
Luján  
Provincia de Buenos Aires**



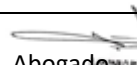
**2017**


<b>Control de revisiones</b>		
Revisión	Fecha	Descripción
0	Septiembre de 2017	Revisión inicial


 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página 3 de 177


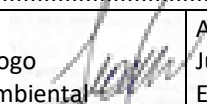
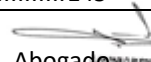
## INDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	8
1.1	GENERALIDADES.....	8
1.2	OBJETIVOS.....	9
1.2.1	Objetivo General .....	9
1.2.2	Objetivos Específicos .....	9
1.3	ENFOQUE METODOLÓGICO .....	10
1.4	EQUIPO CONSULTOR .....	12
1.5	MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.....	13
1.5.1	Introducción .....	13
1.5.2	Marco Legal Integral .....	16
1.5.3	Ubicación geográfica del proyecto .....	35
2	MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO .....	36
2.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	36
2.2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	37
2.2.1	Superestructura.....	37
2.2.2	Estribos .....	38
2.2.3	Pilares.....	38
2.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE PROYECTO.....	39
2.3.1	Método constructivo .....	40
2.3.2	Infraestructura .....	41
2.3.3	Actividades previas .....	41
2.3.4	Actividades de construcción .....	42
2.3.5	Actividades de cierre y finalización de proyecto.....	44
2.4	CÓMPUTOS MÉTRICOS.....	44
3	LÍNEA DE BASE AMBIENTAL .....	47
3.1	ALCANCE .....	47
3.2	UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	47
3.3	MEDIO FÍSICO .....	47
3.3.1	Características climáticas .....	47
3.3.1.1	Precipitaciones.....	50
3.3.1.2	Temperatura .....	52
3.3.1.3	Vientos .....	52
3.3.2	Geología .....	54
3.3.2.1	Estratigrafía y Sedimentología .....	54
3.3.2.2	Estructura.....	61
3.3.3	Geomorfología .....	62
3.3.4	Edafología.....	65
3.3.4.1	Características generales del Dominio Edáfico.....	66
3.3.4.2	Unidad cartográfica .....	66
3.3.4.3	Tipos de Suelos .....	67
3.3.5	Hidrogeología .....	68
3.3.6	Hidrología.....	70
3.3.6.1	Drenaje fluvial.....	70
3.3.6.2	Delimitación de la Cuenca del Río Luján y Subcuencas Constituyentes.....	73
3.3.6.3	Calidad de agua y de los sedimentos .....	75


Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>PUENTE "DE LOS HUESOS"</b>	Código:
		Versión: 0
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Página 4 de 177

3.3.6.4 Estado Ecológico de la Cuenca .....	82
3.4 MEDIO BIÓTICO .....	85
3.4.1 Contexto Regional .....	85
3.4.2 Descripción de las Comunidades vegetales del Distrito Pampeano Oriental.....	88
3.4.2.1 Comunidad Climax: Pseudoestepas de Flechillas .....	88
3.4.2.2 Comunidades Serales .....	89
3.4.2.3 Áreas protegidas .....	91
3.4.3 Fauna .....	91
3.4.3.1 Mamíferos.....	92
3.4.3.2 Aves .....	93
3.4.3.3 Reptiles.....	94
3.4.3.4 Anfibios .....	94
3.4.3.5 Peces .....	94
3.4.4 Relevamiento biológico del área de estudio .....	95
3.4.4.1 Inventario de plantas vasculares.....	96
3.4.5 Unidades de vegetación y mapeo de las mismas.....	97
3.4.5.1 Registro fotográfico Puente de los Huesos.....	97
3.5 MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	104
3.5.1 Contexto regional .....	104
3.5.2 Datos demográficos.....	104
3.5.3 Infraestructura Viviendas.....	105
3.5.4 Educación .....	106
3.5.5 Uso del suelo .....	106
3.5.5.1 Uso: Urbano Exclusivo .....	110
3.5.5.2 Uso: Urbanización Cerrada.....	112
3.5.5.3 Uso: Periurbano .....	113
3.5.5.4 Uso: Residuos y Planta de Tratamiento.....	116
3.5.5.5 Cementerio .....	118
3.5.5.6 Uso: Rural.....	118
3.5.5.7 Uso: Industrial.....	119
3.5.5.8 Uso: Área Protegida y Parques.....	121
3.5.5.9 Uso: Vías de Circulación .....	122
3.5.5.10 Actividad Económica.....	123
3.5.6 Vías de circulación en la Cuenca del Río Luján .....	125
4 EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	128
4.1 METODOLOGÍA.....	128
4.1.1 Procedimiento .....	128
4.1.2 Valoración de los Impactos Ambientales.....	128
4.2 FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS .....	132
4.2.1 Naturales (Biofísicos) .....	132
4.2.2 Socioeconómicos .....	133
4.3 PRINCIPALES ACTIVIDADES IMPACTANTES DEL PROYECTO.....	133
4.4 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	134
4.5 VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	136
4.5.1 Medio físico .....	136
4.5.1.1 Geología y geomorfología .....	136
4.5.1.2 Suelos .....	138
4.5.1.3 Recursos hídricos .....	140
4.5.1.4 Atmosfera.....	142
4.5.2 Medio biótico .....	145

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---



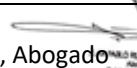



 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página 5 de 177

4.5.3	Medio socioeconómico.....	148
4.6	CALIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	151
5	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	154
5.1	FICHAS DE MANEJO.....	154
6	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL.....	169
7	BIBLIOGRAFÍA.....	175

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b>	Cómputos métricos.....	44
<b>Tabla 2:</b>	Estaciones Climatológicas de la Cuenca del Río Luján.....	49
<b>Tabla 3:</b>	Rango de parámetros físicos y químicos medidos en 150 muestras del río Luján, 2005 Di Marzio.....	76
<b>Tabla 4:</b>	Parámetros Físico-Químicos del agua superficial.....	78
<b>Tabla 5:</b>	Elementos traza en muestras de agua superficial provenientes del río Luján.....	78
<b>Tabla 6:</b>	Análisis de parámetros físico – químicos en muestras de suelo.....	80
<b>Tabla 7:</b>	Niveles de elementos traza en muestras de suelo ( $\mu\text{g.g}^{-1}$ ).....	81
<b>Tabla 8:</b>	Componentes mayoritarios en material vegetal ( $\text{g}/100\text{g}$ ).....	81
<b>Tabla 9:</b>	Elementos Traza en material vegetal ( $\mu\text{g.g}^{-1}$ ).....	81
<b>Tabla 10:</b>	Lista de arroyos y tramos del río con su número de referencia, su estado ecológico y los símbolos usados en el mapa.....	82
<b>Tabla 11:</b>	Especies forestales.....	96
<b>Tabla 12:</b>	Especies herbáceas y arbustivas.....	96
<b>Tabla 13:</b>	Densidad de población.....	104
<b>Tabla 14:</b>	Variación intercensal de la población 2001-2010 (%).....	104
<b>Tabla 15:</b>	Índice de masculinidad (%) y población por sexo.....	104
<b>Tabla 16:</b>	Población por grupos de edad (de 0 a 14 años).....	105
<b>Tabla 17:</b>	Población por grupos de edad (de 15 a 64 años).....	105
<b>Tabla 18:</b>	Población por grupos de edad (de 65 y más años).....	105
<b>Tabla 19:</b>	Viviendas particulares cada 1.000 habitantes.....	105
<b>Tabla 20:</b>	Hogares con disponibilidad de servicio de agua de red pública.....	105
<b>Tabla 21:</b>	Hogares con disponibilidad de servicio de desagüe cloacal, en porcentaje.....	106
<b>Tabla 22:</b>	Hogares con disponibilidad de servicio de gas de red, en porcentaje.....	106
<b>Tabla 23:</b>	Educación.....	106
<b>Tabla 24:</b>	Usos del suelo.....	107
<b>Tabla 25:</b>	Síntesis de usos de suelo en márgenes del río Luján según tramo analizado.....	123
<b>Tabla 26:</b>	Ejemplo de matriz de potenciales impactos ambientales y sociales.....	128
<b>Tabla 27:</b>	Calificadores de evaluación de impacto ambiental.....	129
<b>Tabla 28:</b>	Codificación cromática y numérica en base a la importancia perjudicial.....	131
<b>Tabla 29:</b>	Actividades impactantes.....	133
<b>Tabla 30:</b>	Identificación de impactos etapa de construcción.....	135
<b>Tabla 31:</b>	Valoración de impactos. Estabilidad geoestructural.....	137
<b>Tabla 32:</b>	Valoración de impactos. Procesos de erosión.....	138
<b>Tabla 33:</b>	Valoración de impactos. Estructura del suelo.....	139
<b>Tabla 34:</b>	Valoración de impactos. Calidad del suelo.....	140
<b>Tabla 35:</b>	Valoración de impactos: Sistema hídrico superficial.....	141
<b>Tabla 36:</b>	Valoración de impactos. Calidad del agua superficial.....	142
<b>Tabla 37:</b>	Valoración de impactos. Calidad del aire.....	143



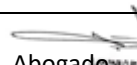
Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental		Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental	
----------------	---	--	--	---	---


 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página 6 de 177

<b>Tabla 38:</b> Valoración de impactos. Nivel sonoro y vibraciones .....	144
<b>Tabla 39:</b> Valoración de impactos. Paisaje .....	145
<b>Tabla 40:</b> Valoración de impactos. Cobertura vegetal .....	146
<b>Tabla 41:</b> Valoración de impactos. Fauna Local .....	147
<b>Tabla 42:</b> Valoración de impactos. Conectividad ecológica .....	148
<b>Tabla 43:</b> Generación de empleo .....	148
<b>Tabla 44:</b> Valoración de impactos. Integración social y económica .....	150
<b>Tabla 45:</b> Valoración ambiental .....	151
<b>Tabla 46:</b> Resumen valoración ambiental .....	152
<b>Tabla 47:</b> Manejo del paisaje .....	154
<b>Tabla 48:</b> Manejo del recurso suelo .....	155
<b>Tabla 49:</b> Manejo del recurso hídrico .....	157
<b>Tabla 50:</b> Manejo del recurso Aire .....	158
<b>Tabla 51:</b> Manejo de residuos .....	159
<b>Tabla 52:</b> Manejo de la Flora .....	161
<b>Tabla 53:</b> Manejo de efluentes líquidos .....	161
<b>Tabla 54:</b> Salud y seguridad en el trabajo .....	162
<b>Tabla 55:</b> Manejo de contingencias .....	165
<b>Tabla 56:</b> Monitoreo de calidad del suelo .....	169
<b>Tabla 57:</b> Monitoreo de agua superficial .....	170
<b>Tabla 58:</b> Monitoreo, manejo de residuos .....	171
<b>Tabla 59:</b> Monitoreo, Calidad del aire .....	172
<b>Tabla 60:</b> Monitoreo, Riesgos laborales .....	174

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Enfoque Metodológico .....	11
<b>Figura 2:</b> Ubicación Puente de Los Huesos .....	35
<b>Figura 3:</b> Ubicación puente .....	36
<b>Figura 4:</b> Esquema de ubicación del nuevo puente .....	37
<b>Figura 5:</b> Estructura. Vista lateral .....	39
<b>Figura 6:</b> Estructura vista en planta .....	39
<b>Figura 7:</b> Ubicación y límites del Partido de Luján .....	47
<b>Figura 8:</b> Clasificación climática de Köppen .....	48
<b>Figura 9:</b> Mapa de climas de la República Argentina .....	48
<b>Figura 10:</b> Mapa de climas de la provincia de Buenos Aires, partido de Luján. ....	49
<b>Figura 11:</b> Estratigrafía de unidades geológicas aflorantes y del subsuelo en la región del proyecto. ....	54
<b>Figura 12:</b> Elementos morfoestructurales de la provincia de Buenos Aires. En círculo azul Cuenca tectónica del Salado. ....	63
<b>Figura 13:</b> Subregiones naturales de la provincia de Buenos Aires. ....	65
<b>Figura 14:</b> Ubicación del área de estudio sobre mapa de Dominios Edáficos. ....	65
<b>Figura 15:</b> Ubicación del Dominio Edáfico N°10, Unidad cartográfica "a" .....	66
<b>Figura 16:</b> Regiones Hidrogeológicas de la provincia de Buenos Aires. ....	68
<b>Figura 17:</b> Descripción de la Región Hidrogeológica en estudio. ....	69
<b>Figura 18:</b> Cuencas hidrográficas de la región en estudio .....	70
<b>Figura 19:</b> Cuencas de la red de drenaje del noreste .....	71
<b>Figura 20:</b> Cuenca del Río Luján. ....	72
<b>Figura 21:</b> Red de drenaje principal de la Cuenca del río Luján .....	73


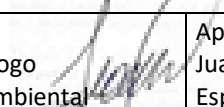
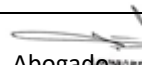
Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---


 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página 7 de 177

<b>Figura 22:</b> Sistema del río Luján, subdividido en 4 subcuencas (Alta, Media, Baja y Aguas abajo de la RN.9).	75
<b>Figura 23:</b> Puntos de muestreo para Calidad de Agua en el Partido de Mercedes	77
<b>Figura 24:</b> Esquema de la cuenca del río Luján.	83
<b>Figura 25:</b> Mapa de la calidad ecológica de los arroyos y el río Luján.	84
<b>Figura 26:</b> Eco regiones de la Argentina. Ecorregión de la Llanura Pampeana.	86
<b>Figura 27:</b> La Pampa. Subdivisiones. El círculo rojo destaca el área de estudio perteneciente a la subdivisión Pampa Ondulada.	87
<b>Figura 28:</b> Dominios (Cabrera 1976)	87
<b>Figura 29:</b> Provincias (Cabrera 1976).	88
<b>Figura 30:</b> Dominios zoogeográficos de la provincia de Buenos Aires	92
<b>Figura 31:</b> Áreas de distribución de las aves en el territorio de la provincia de Buenos Aires	93
<b>Figura 32:</b> Ubicación de las áreas relevadas en el Puente De Los Huesos.	97
<b>Figura 33:</b> Identificación de usos de suelo en el área de inundación, Sector W del municipio de Luján.	108
<b>Figura 34:</b> Identificación de usos de suelo en área de inundación, sector centro del municipio de Luján.	109
<b>Figura 35:</b> Identificación de usos de suelo en área de inundación, sector NE del municipio de Luján.	109
<b>Figura 36:</b> Identificación de usos urbanos en márgenes E y W del río Luján en el centro administrativo-comercial de la localidad de Luján.	111
<b>Figura 37:</b> Ubicación de barrios precarios en la margen W del río Luján, localidad Luján.	114
<b>Figura 38:</b> Ubicación de barrios precarios en márgenes de Aº Gutierrez e intersección RN5, localidad de Luján.	115
<b>Figura 39:</b> Bº Villa Del Parque y Bº Lanusse en márgenes del Aº Lanusse, entre Au. Acceso Oeste y RP7, periurbano de localidad de Luján.	116
<b>Figura 40:</b> Basural municipal (margen W) y Planta de tratamiento de aguas (margen E) en inmediaciones del río Luján, localidad de Luján.	117
<b>Figura 41:</b> Ubicación del cementerio municipal de Luján, margen W de río Luján.	118
<b>Figura 42:</b> Ubicación de Parque Industrial Flandria, margen N río Luján, localidad Jáuregui, Partido de Luján	120
<b>Figura 43:</b> Ubicación de industrias, en margen S del río Luján, sector de RP6 y RP34 al E de la localidad de Luján.	121
<b>Figura 44:</b> Zonificación de la región Pampeana	124
<b>Figura 45:</b> Cantidad de industrias por fracción censal	124
<b>Figura 46:</b> Vías de circulación terrestre y fluvial en la cuenca del río Luján.	127
<b>Figura 47:</b> Iluminación peatonal y vial.	159

## INDICE DE GRAFICAS

<b>Grafica 1:</b> Precipitación promedio mensual histórica en la Estación Meteorológica Luján.	51
<b>Grafica 2:</b> Máximas mensuales de la Estación Meteorológica Luján, período 1989-2015.	51
<b>Grafica 3:</b> Precipitaciones máximas mensuales promedio	52
<b>Grafica 4:</b> Perfil Longitudinal del Río Luján.	74
<b>Grafica 5:</b> Concentraciones de Cromo en agua, por punto de muestreo.	79
<b>Grafica 6:</b> Concentraciones de Arsénico en agua para los diferentes puntos de muestreo	80

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por:	 Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por:	 Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
----------------	---	---------------	--	---------------	--

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>8</b> de <b>177</b>

## 1 Introducción

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) está referido al Proyecto "Puente de los Huesos", ubicado en el partido de Luján, en la progresiva 63+185 del Río Luján.

### 1.1 Generalidades

#### Proyecto

Nuevo Puente Vecinal De los Huesos

#### CUIT

30-71009181-8

#### Contacto

Alejandro F. Loudet

#### Dirección

Calle 64 N° 620 4º B

#### Partido

La Plata

#### Código postal



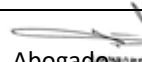
B1904AMZ


#### Correo electrónico y pagina web

somensonloudet@gmail.com / www.somensonloudet.com

#### Empresa

SOMENSON LOUDET Puentes y estructuras

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página 9 de 177



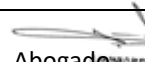
## 1.2 Objetivos


### 1.2.1 Objetivo General

Realizar el Estudio de Impacto Ambiental para la "Puente de los Huesos" localizado en el municipio de Luján, en la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Describir del entorno físico-biótico, socioeconómico y cultural del área de influencia del proyecto (línea base ambiental).
- Definir las actividades potencialmente impactantes del proyecto sobre el ambiente
- Evaluar los impactos ambientales generados (positivos y negativos) por las actividades relacionadas con la construcción del Puente.
- Proponer medidas de prevención, mitigación, control y corrección a que haya lugar con el fin de disminuir los potenciales efectos negativos producidos por el desarrollo del proyecto.

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>10</b> de <b>177</b>

### 1.3 Enfoque metodológico

Para el desarrollo del presente Estudio de Impacto Ambiental se ejecutaron tareas de diferente orden, abarcando trabajos de campo y gabinete; la descripción de las obras y actividades del proyecto corresponden al desarrollo de ingeniería de la empresa "SOMENSON LOUDET Puentes y estructuras", todo el proceso estuvo enmarcado en la interacción de los proponentes del proyecto con los consultores a cargo del presente estudio, con ello se logró la identificación de las actividades más impactantes sobre el ambiente y el correspondiente diseño de las medidas de manejo ambiental para la reducción del impacto negativo. A continuación, se describe de manera general las tareas realizadas, adicionalmente en la Figura 1 se presentan de forma esquemática.

#### ▪ Recolección de información secundaria (línea base)

Se realizó una revisión bibliográfica para cada uno de los componentes en diferentes fuentes de información, a diferentes niveles espaciales y administrativos (nación, provincia, municipio) de entidades públicas y privadas; se consultaron artículos científicos, informes de congresos, trabajos de posgrado y trabajos de consultoría realizados con anterioridad.



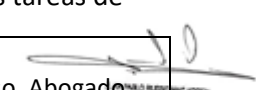
#### ▪ Trabajo de campo (información primaria)

Durante el trabajo de campo se recolectó información del entorno del área donde se proyecta la construcción del puente; se efectuaron análisis base en cuanto a reconocimiento de fauna y flora presente en el área de estudio, todo esto con el fin de caracterizar variables de calidad de los recursos en el área de influencia del proyecto.

#### ▪ Trabajo de gabinete

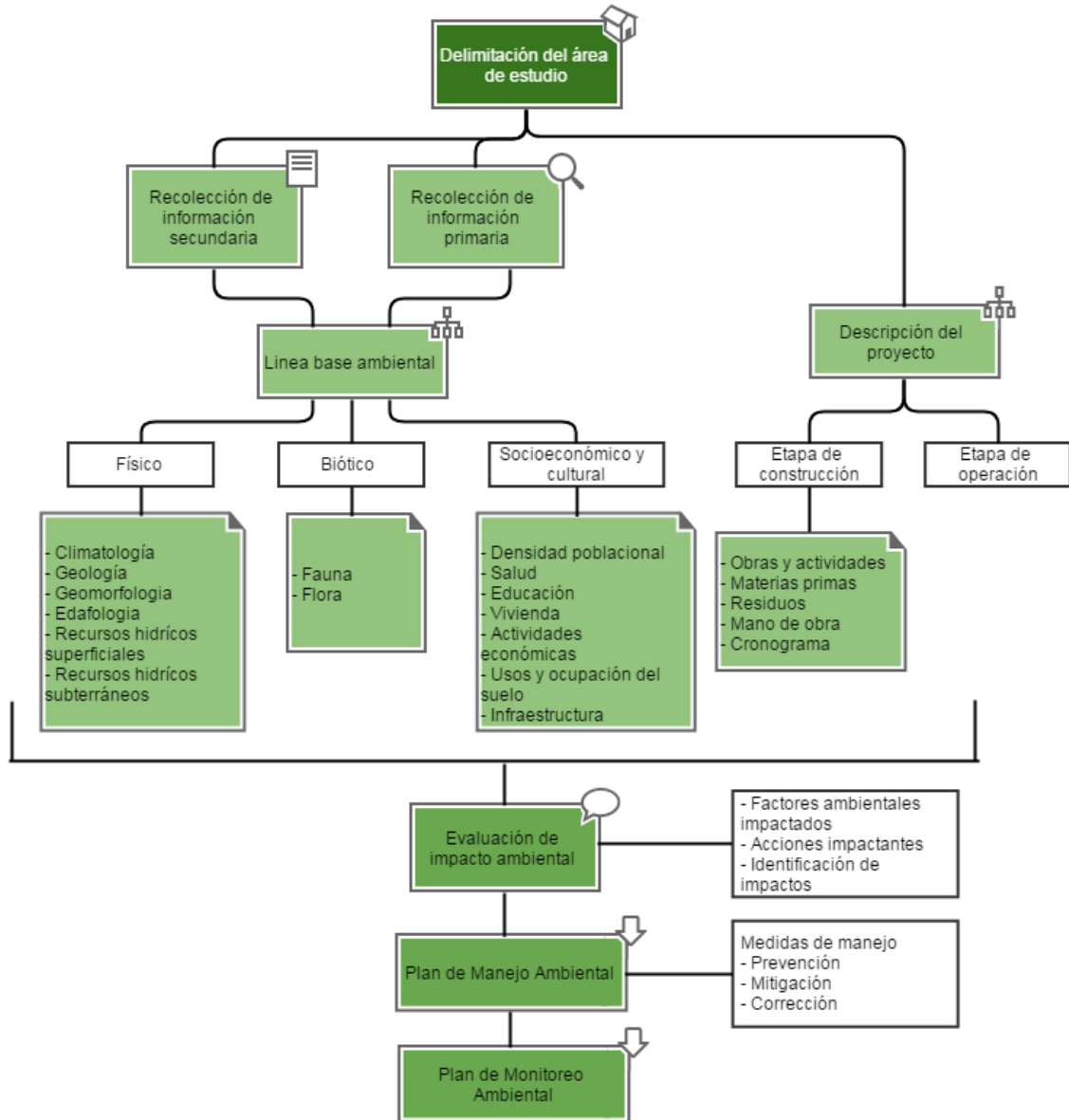
A partir de la recolección de información secundaria y primaria se realizaron análisis de caracterización para cada uno de los componentes de línea base que abarcaron las dimensiones física, biótica, socioeconómica y cultural a un nivel local y regional del área de influencia; la caracterización del proyecto tuvo como fuente de información el desarrollo de ingeniería por parte de la empresa "SOMENSON LOUDET Puentes y estructuras" a partir de esta información se describieron obras y actividades a desarrollar (la información presentada como descripción de proyecto es responsabilidad del proponente SOMENSON LOUDET), el equipo consultor se enfocó en caracterizar aquellas puntos críticos susceptibles a generar un impacto negativo en el medio. Con cruce de información de línea base y caracterización del proyecto se procedió a realizar la evaluación de impacto ambiental con el uso de la metodología de Vicente Conesa Fernández-Vítora, con ello se logró la identificación de impactos (negativos y positivos) generados por la construcción del Proyecto "Nuevo Puente Vecinal De los Huesos", teniendo en cuenta los factores ambientales planteados por la metodología de Leopold 1971.


Una vez identificados los impactos negativos se desarrollaron fichas de manejo con el fin de prevenir, mitigar y controlar sus efectos sobre el medio. Es importante aclarar que las tareas de

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---

gabinete fueron desarrolladas con un enfoque multidisciplinario, involucrando profesionales de diferentes ramas de las ciencias (ingeniería ambiental, ingeniería industrial, biología, geología, derecho).

**Figura 1:** Enfoque Metodológico





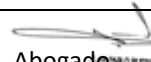
 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>12</b> de <b>177</b>

#### 1.4 Equipo consultor


La firma Ambiente y Territorio S.A., CUIT 30-71057903-9, tiene a cargo la realización del Estudio de Impacto Ambiental "*Puente De Los Huesos*", para tal fin se encuentra inscripta en el Registro de Consultoras Ambientales del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) y en el Registro Especial de Consultoras de Impacto Ambiental dependiente del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Para la correcta realización de las tareas de campo, laboratorio y gabinete, se conformó el siguiente equipo de trabajo:

- ✓ Juan Pablo Russo Mac Adden. Abogado, Especialista en Derecho Ambiental
- ✓ Edgardo María José Giani. Licenciado en Ciencias Geológicas. Magister en Ingeniería Ambiental
- ✓ Paola Alexandra Martínez, Ing. Ambiental, Especialista en Gerencia de Recursos Naturales.
- ✓ Cindy Bonilla, Ing. Ambiental
- ✓ Esteban Gonzales, ingeniero agrónomo
- ✓ Gabriela Rossi, licenciada en biología
- ✓ Fernando Buet, Licenciado en biología
- ✓ María Mercedes Gadea. Abogada, Especialista en Derecho Ambiental

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---



 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>13</b> de <b>177</b>

## 1.5 Marco legal e institucional

### 1.5.1 Introducción

El capítulo legal del presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) responde al relevamiento de normas ambientales referidas al Proyecto "Puente de los Huesos"

En este punto, se identificará y analizará la legislación de protección ambiental, la injerencia conjunta de las distintas autoridades de aplicación y competencias, por materia y ubicación geográfica y las instituciones u organismos ambientales con competencia específica en el marco del proyecto, en todas las jurisdicciones, tanto nacional, como provincial y municipal.

Considerando la gran cantidad de normativa ambiental dispersa y el tipo de actividad de que se trata, desarrollaremos el marco legal y los diferentes temas de interés a través de cuadros o tablas, que faciliten la comprensión del lector y lo introduzcan debidamente en esta compleja temática. Incluiremos en los casos en los que la temática y relevancia lo justifique, un breve análisis de esa normativa.

#### El derecho ambiental argentino

El derecho ambiental constituye el conjunto de normas que regulan relaciones de derecho público y privado tendientes a disciplinar las conductas de las personas físicas y jurídicas en orden al uso racional y conservación del medio ambiente, en cuanto a la prevención de daños al mismo, a fin de lograr el mantenimiento del equilibrio natural, optimizando la calidad de vida.


Esta rama del Derecho reposa sobre una serie de principios jurídicos que encuentran su fundamento en la auto-conservación del medio ambiente y que están dotados de autonomía propia.


Los principios representan las directivas y orientaciones generales en las que se funda el derecho ambiental, con la característica de que no son el resultado de construcciones teóricas, sino que nacen a partir de necesidades prácticas, que, a su vez, han ido modificándose con el tiempo, transformándose en pautas rectoras de protección del medio ambiente.

La Ley de presupuestos mínimos N° 25.675, conocida como Ley General de Ambiente, establece los principios del derecho ambiental. La interpretación y aplicación de toda norma a través de la cual se ejecute la política ambiental está sujeta al cumplimiento de dichos principios. A continuación, se desarrollan algunos de relevante importancia para el presente informe y que deberán ser tenidos en cuenta:

✓ El principio de congruencia establece que la legislación provincial y municipal referida a los temas ambientales deberá ser adecuada a los principios y normas fijados en la LGA, y en caso de que no fuere así, ésta última prevalecerá.

✓ El principio de prevención establece que 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 puedan producir.

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
---	--	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>14</b> de <b>177</b>

✓ El principio de sustentabilidad, con base directa en el art. 41 de la Constitución Nacional, establece la explotación sostenible de los recursos naturales y la preservación del patrimonio natural y cultural, debiendo garantizar su utilización para las generaciones presentes y futuras.

✓ El Principio de cooperación: determina que los recursos naturales y los sistemas ecológicos compartidos, como es el caso de los ríos, deberán ser utilizados en forma equitativa y racional.

✓ Los Principios de subsidiariedad y de solidaridad: por estos principios, las autoridades nacionales, tienen la obligación de colaborar y en caso de ser necesario actuar de manera complementaria con las provincias y municipios, por la preservación y protecciones ambientales. Al mismo tiempo son 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.


El régimen del Estado argentino es federal, recayendo en el Estado Nacional las facultades que los Estados Provinciales han delegado en él, conforme lo establece la Constitución Nacional en su artículo 121: *"Las provincias conservan todo el poder no delegado por esta Constitución al Gobierno federal, y el que expresamente se hayan reservado por pactos especiales al tiempo de su incorporación"*.


Asimismo, el artículo 124 de la Constitución Nacional establece que las provincias conservan el dominio originario de los recursos naturales que se encuentren en su territorio, siendo los ríos un recurso natural enmarcado en este régimen. Asimismo, el Nuevo Código Civil y Comercial Argentino, al enumerar los bienes de dominio público, en su art. 235, inc. c) establece: *"los ríos, estuarios, arroyos y demás aguas que corren por cauces naturales, los lagos y lagunas navegables, los glaciares y el ambiente periglacial y toda otra agua que tenga o **adquiera la aptitud de satisfacer usos de interés general**, comprendiéndose las aguas subterráneas, sin perjuicio del ejercicio regular del derecho del propietario del fundo de extraer las aguas subterráneas en la medida de su interés"*

Cuando los bienes públicos que integran el dominio público tienen por finalidad satisfacer necesidades concretas de la comunidad, como ocurre, por ejemplo, con una plaza, un camino, un río o una costa marítima, la idea civilista del uso común aparece como dominante. El principio de soberanía se haya representado, por delegación, a través de la función protectora y tutelar de la Administración Pública.

### Uso y manejo de los ríos

Son facultades propias de las provincias las referidas a la regulación del aprovechamiento hídrico, por corresponderles el dominio originario sobre los recursos naturales existentes en su territorio (art. 124), y en contraposición: hay una responsabilidad indelegable del Estado Provincial, se debe garantizar el uso equitativo del agua, y evitar que su inadecuada gestión

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
---	--	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>15</b> de <b>177</b>

transforme al agua como factor de riesgo

En ejercicio de sus competencias, la materia ha sido objeto de regulación en las Constituciones Provinciales, Códigos Rurales y Códigos de Aguas provinciales.

Es innegable el deber de protección ambiental que debe recaer sobre los ríos, advirtiendo tanto los impactos que recaen sobre el curso de agua en sí mismo, de forma superficial y en su lecho, como los que recaen de forma mediata sobre sus costas y sobre otros recursos vinculados al mismo.

Existe una norma de presupuestos mínimos (PPMM) de singular importancia en este tema, y es la **Ley N° 25.688**, que establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional, y la indivisibilidad de las cuencas hídricas por el carácter de unidades ambientales de gestión del recurso que le atribuye a las mismas. En lo atinente a las cuencas interjurisdiccionales, se crean "los comités de cuencas hídricas" con la misión de asesorar a la autoridad competente en materia de recursos hídricos y colaborar en la gestión ambientalmente sustentable de las cuencas hídricas.

La provincia de Buenos Aires tiene competencia en materia ambiental sobre sus cuencas hídricas, incluso las compartidas, aunque el dominio público no sea exclusivo, por cuanto deberán permitir los usos sujetos a la legislación y jurisdicción nacional respetando las limitaciones y prohibiciones establecidas por Código Civil respecto a su uso y goce.


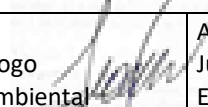
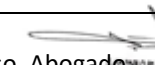
Sin dejar de reconocer que el panorama demuestra una falta de integración y unidad entre el derecho de aguas y la perspectiva ambiental, es destacable que en varias provincias los Códigos o Leyes de Aguas contienen principios e instrumentos de gestión ambiental e incluso mecanismos de coordinación para el uso múltiple de las aguas con los demás recursos naturales que integran la cuenca. La Ley


También las municipalidades poseen deberes y atribuciones relacionadas con el recurso hídrico y la salud, establecidas en las constituciones provinciales. En algunos casos las provincias y los municipios comparten el ejercicio del poder de policía dentro del marco de sus respectivas competencias, en virtud de delegaciones a través de la normativa.

Además de todo lo dicho, es dable resaltar que los puentes al ser de dominio público se encuentran encuadrados dentro del Régimen Administrativo, y por regla, todas las cuestiones atinentes a los mismos deben ser reguladas por normativas locales.

Es importante señalar que las leyes reafirman que se debe considerar el impacto de un puente y sus accesos sobre las comunidades locales, los sitios históricos, las tierras pantanosas, y otras áreas sensibles desde el punto de vista estético, ambiental y ecológico. Se debe garantizar el acuerdo con las leyes nacionales y provinciales sobre el agua, en especial, el cumplimiento de las regulaciones referentes a la usurpación de zonas de inundación, peces y hábitat de vida silvestre y asegurar la aplicación de los requerimientos legales respecto de los efectos de las inundaciones.

Se debe considerar la geomorfología del curso de agua, las consecuencias de la socavación del lecho, la eliminación de la vegetación estabilizadora de los terraplenes y, cuando corresponda,

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página 16 de 177

la dinámica de los impactos de las mareas.

### 1.5.2 Marco Legal Integral


Las reformas introducidas en el año 1994 a la Constitución Nacional, incorporan en su artículo 41, varias disposiciones sobre la temática ambiental en un sentido amplio, refiriéndose al derecho del hombre a un ambiente sano y apto para el desarrollo humano y sus actividades productivas, sin que se comprometa ni se afecte la calidad del ambiente para las generaciones futuras.


En el mismo sentido, la reforma introdujo la obligación de las autoridades de cada jurisdicción a la protección de estos derechos, a velar por la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural, de la diversidad biológica y a la información y educación ambientales.

#### 1. Convenios internacionales adoptados por la legislación argentina

A continuación, se citan y describen brevemente algunas normas y convenios internacionales que consideramos oportuno mencionar, y que fueron adoptados por el derecho argentino.

Legislación Nacional	Materia regulada – Contenidos mínimos
Ley N° 21.836/78	Aprueba la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, UNESCO, París, 1972.
Ley N° 22.344/82	Aprueba la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre. CITES, <i>sigla en ingles "The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora"</i> -
Ley N° 23.724/89	Aprueba el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono. Protección ambiental – capa de ozono.
Ley N° 23.778/90, y sus modificatorias	Aprueba el Protocolo de Montreal, relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono suscripto en Montreal (Canadá) en 1987. En las modificaciones se aprueban enmiendas.
Ley N° 23.918/91	Aprueba el Convenio sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres, Bonn, Alemania en 1979. Las Partes deben prestar atención a las especies migratorias cuya situación de conservación es difícil y deben tomar las medidas necesarias correspondientes para preservarlas.
Ley N° 23.919/91	Aprueba la Convención sobre Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, suscripto en Ramsar, en 1971, modificado de conformidad con el Protocolo de París, de 1982.
Ley N° 23.922/91	Aprueba el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su eliminación, firmado en Suiza, 1989.
Ley N° 24.295/94	Aprueba la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Al ser

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
----------------	---	--	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página 17 de 177


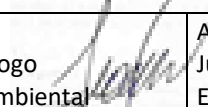
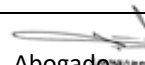
Legislación Nacional	Materia regulada – Contenidos mínimos
	Argentina un país en desarrollo, los compromisos que adopta relativos a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, son considerados voluntarios.
Ley N° 24.375/94	Aprueba el Convenio sobre Diversidad Biológica, abierto a la firma en la Cumbre de Río de 1992. Cada Parte debe establecer un sistema de áreas protegidas o de áreas donde deban tomarse medidas especiales para preservar la diversidad biológica; desarrollar pautas a ese fin; regular o gestionar recursos biológicos en dichas áreas a fin de proteger y asegurar su conservación y su utilización sustentable. Señala: "Por diversidad biológica se entiende la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas."
Ley N° 24.701/96	Aprueba la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación.
Ley N° 25.389/00	Aprueba las enmiendas al Protocolo de Montreal relativo a sustancias que agotan la capa de ozono, adoptado en Montreal (Canadá), 1997.
Ley N° 25.438/01	Aprueba el Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. El objetivo de este Protocolo es asegurar la estabilización de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera para evitar interferencias antrópicas nocivas en el clima, de manera tal que los ecosistemas puedan adaptarse naturalmente al cambio climático.


## 2. Leyes de Presupuestos Mínimos y normas ambientales de carácter general

En materia ambiental las facultades para dictar normas y regular, son concurrentes entre la Nación y las provincias, con un criterio de complementariedad. Por la manda constitucional del art. 41, corresponde a la Nación el dictado de la normativa que incluya los niveles mínimos de protección y a las Provincias las facultades de complementar y enriquecer dicha normativa, no pudiendo legislar por debajo de estos niveles mínimos de protección.

En materia de presupuestos mínimos de protección ambiental, la Ley N° 25.675, denominada Ley General del Ambiente, constituye el andamiaje institucional básico de interpretación de las leyes dictadas y las que se dicten en el futuro, incluso realiza una definición de presupuestos mínimos (PPMM) en su art. 6° estableciendo 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."*


Seguidamente se mencionan las leyes de presupuestos mínimos, cuya temática tenga estrecha

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental		Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental	
----------------	---	--	--	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página 18 de 177

vinculación con el desarrollo de proyectos vinculados a la construcción y/o mejora de puentes sobre ríos.


Factor ambiental	Legislación	Materia regulada – Contenidos mínimos
Acceso a la información pública ambiental	Ley N° 25.831/04	<p>A través de esta ley, se busca garantizar el derecho de acceso libre, gratuito y sin necesidad de acreditar razones o interés, a la información ambiental en poder del estado (nacional, provincial, municipal o de la Ciudad Autónoma de Bs. As.) de los entes autárquicos y de empresas prestadoras de servicios públicos, quienes están obligados a facilitar la información ambiental requerida.</p> <p>Considera la información ambiental como toda información en cualquier forma de expresión o soporte que se relacione con el ambiente, los recursos naturales o culturales y el desarrollo sustentable.</p> <p>Establece el régimen a utilizar, regulando el procedimiento de solicitud de la información, plazos, posibilidad de denegación por parte del Estado a entregar la información e infracciones a la Ley, entre otras cuestiones</p>
Residuos Domiciliarios	Ley N° 25.916/04	<p>A través de esta norma, se establecen los PPMM de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios, ya sean de origen residencial, urbano, comercial, industrial, o institucional, entre otros, con excepción de aquellos que se encuentren regulados por normas específicas.</p> <p>Define a los residuos domiciliarios como aquellos elementos, objetos o sustancias que, como consecuencia de los procesos de consumo y desarrollo de actividades humanas, son desechados o abandonados. Describe la gestión integral de los mismos, como el conjunto de actividades interdependientes y complementarias entre sí, que conforman un proceso de acciones para su manejo, y que comprende las siguientes etapas: generación, disposición inicial, recolección, transferencia, transporte, tratamiento y disposición final.</p> <p>Señala sus objetivos principales:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Lograr un adecuado y racional manejo de los residuos domiciliarios, a fin de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población;</li> <li>Promover la valorización de los residuos domiciliarios, a través de la implementación de métodos y procesos adecuados;</li> <li>Minimizar los impactos negativos que estos residuos puedan producir,</li> <li>Lograr la minimización de los residuos con destino a disposición final.</li> </ol>
Protección ambiental de	Ley N° 26.331/07	Establece los PPMM de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
----------------	---	--	---



Factor ambiental	Legislación	Materia regulada – Contenidos mínimos
los Bosques Nativos	<i>Dec. Regl. N° 91/09</i>	<p>bosques nativos y de los servicios ambientales que éstos brindan a la sociedad. Define al Bosque Nativo y sus características especiales.</p> <p>Establece un régimen de fomento y de criterios para la distribución de fondos por los servicios ambientales.</p> <p>Sus objetivos principales son: promover la conservación de los bosques nativos, mediante su ordenamiento territorial (OT) y la regulación de la expansión de la frontera agropecuaria y de cualquier otro cambio de uso del suelo; la implementación de las medidas necesarias para regular y controlar la disminución de la superficie de bosques nativos existentes, mejorar y mantener los procesos ecológicos y culturales en los bosques nativos que benefician a la sociedad y hacer prevalecer los principios precautorio y preventivo, manteniendo bosques nativos cuyos beneficios ambientales o los daños ambientales que su ausencia generase, aún no puedan demostrarse con las técnicas disponibles en la actualidad.</p> <p>Exige a las provincias, a que en el plazo de un año, realice un OT de los bosques que se encuentren en su jurisdicción, para poder gozar de los beneficios que establece esta Ley (Fondo de compensación).</p>

NORMAS AMBIENTALES DE CARÁCTER GENERAL	
Nivel Nacional	
Constitución Nacional	En su artículo 41, declara el derecho que tenemos todos los habitantes a gozar de un ambiente sano y equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan a las generaciones presentes sin comprometer las futuras, y tienen el deber de preservarlo.
Código Civil	<p>Artículo 14.- Derechos individuales y de incidencia colectiva. En este Código se reconocen: a. derechos individuales; b. derechos de incidencia colectiva.</p> <p>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.</p> <p>Artículo 1973.- Inmisiones. Las molestias que ocasionan el humo, calor, olores, luminosidad, ruidos, vibraciones o inmisiones similares por el ejercicio de actividades en inmuebles vecinos, no deben exceder la normal tolerancia teniendo en cuenta las condiciones del lugar y aunque medie autorización administrativa para aquéllas.</p>
Nivel provincial	
Constitución Provincial	<p>En su artículo 28 señala que 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.</p> <p>La Provincia ejerce el dominio eminente sobre el ambiente y los recursos naturales</p>


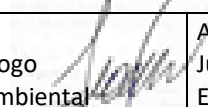
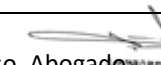
 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página 20 de 177

NORMAS AMBIENTALES DE CARÁCTER GENERAL	
	<p>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.</p> <p>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, entre otras.</p>
Ley N° 10.699/88 y su dec. regl. N° 499/91	<p>PROTECCION DE LA SALUD HUMANA, RECURSOS NATURALES Y LA PRODUCCION AGRICOLA MEDIANTE EL USO RACIONAL DE PRODUCTOS QUIMICOS O BIOLOGICOS</p> <p>Ministerio de Asuntos Agrarios será el órgano de aplicación, en coordinación con el Ministerio de Salud.</p>
Nivel Municipal	
Ord. 2987/92	Declara de interés Municipal prioritario la preservación y protección del medio ambiente en toda la jurisdicción del Partido de Luján


### 3. Normativa Nacional, Provincial y Municipal

En el siguiente cuadro se señalan y describen todas las normas existentes, en Nación, en la Provincia de Buenos Aires y en el Municipio de Luján, sobre los temas más resonantes y con mayor vinculación al Proyecto, de una forma sencilla, para ser leídas fácilmente.



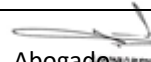
Estudio y Evaluación de Impacto Ambiental	
Nivel Nacional	
Ley de PPMM N° 25.675/02 –	Esta norma denominada Ley General del Ambiente, ya fue analizada
Ley N° 24.354/94	Mediante esta Ley sobre Inversiones Públicas, se establece la obligatoriedad de realizar un Estudio Factibilidad al que también llama Estudio de Impacto Ambiental, de las todas inversiones ejecutadas con recursos públicos y para todo organismo público que presente un proyecto de inversión a nivel nacional. El Poder Ejecutivo nacional dispondrá la creación del órgano responsable del Sistema Nacional de Inversiones Públicas en el ámbito de la Secretaría de Programación Económica del Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos.
Ley N° 24.051/91	Ley de Residuos Peligrosos: en su art. 60 declara que es competencia de la autoridad de aplicación, <i>inc. g)</i> : "realizar la evaluación del impacto ambiental respecto de todas las actividades relacionadas con los residuos peligrosos."


Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---



 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
		Versión: 0
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Página <b>21</b> de <b>177</b>



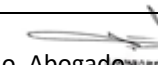
Estudio y Evaluación de Impacto Ambiental	
Nivel provincial	
<p>Ley N° 11.723/95 Y Dec.Regl. 806/97</p> <p>Ley Integral del Medio Ambiente y los Recursos Naturales:</p>	<p>En su artículo 1º declara sus principales objetivos: la protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales 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.</p> <p>Esta Ley establece un paralelo con la Ley General del Ambiente Nacional y está en total sintonía con la misma, pero dirigida a los habitantes y a los recursos naturales propios de la Provincia de Buenos Aires.</p> <p>Se garantiza a los habitantes de la provincia el goce de un ambiente sano, adecuado para el desarrollo armónico de la persona; la información vinculada al manejo de los recursos naturales que administre el estado; una participación en los procesos en que esté involucrado el manejo de los recursos naturales y la protección, conservación, mejoramiento y restauración del ambiente en general; así como solicitar a las autoridades la adopción de medidas tendientes al logro del objetivo de la presente ley, y a denunciar el incumplimiento de la misma.</p> <p>En esta Ley también encontramos instrumentos de política, planeamiento y organización ambiental, establece un procedimiento especial para obtener la Declaración de Impacto Ambiental (denominada DIA) y otro para todo lo relativo a la Evaluación de Impacto Ambiental (denominada EIA).</p> <p>En la localización de actividades productivas de bienes y/o de servicios, en el aprovechamiento de los recursos naturales y en la localización y regulación de los asentamientos humanos se deberá tener en cuenta la naturaleza y características de cada bioma; la vocación de cada zona o región, en función de sus recursos, la distribución de la población y sus características geoeconómicas en general; y las alteraciones existentes en los biomas por efecto de los asentamientos humanos, de las actividades económicas o de otras actividades humanas o fenómenos naturales.</p> <p>A su vez señala que la realización de obras o actividades que produzcan o sean susceptibles de producir algún efecto negativo al ambiente, deben obtener una declaración de impacto ambiental (DIA) expedida por la autoridad ambiental, y el titular de proyecto, deberá presentar conjuntamente con el proyecto una evaluación de impacto Ambiental.</p> <p>Según su artículo 20º, la DIA constituye un acto administrativo de la autoridad ambiental, provincial o municipal, que puede rechazar el proyecto, o bien aprobarlo de forma total o condicionada al cumplimiento de instrucciones modificatorias. Asimismo, la norma establece que las autoridades deben llevar un registro actualizado de las personas físicas o jurídicas habilitadas para la</p>


Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
--	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
		Versión: 0
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Página <b>22</b> de <b>177</b>

Estudio y Evaluación de Impacto Ambiental	
	<p>elaboración de las EIA.</p> <p>Esta Ley considerada Integral, desarrolla capítulos especiales de las Aguas (art. 39º a 44º, del suelo (art. 45 º al 49º), de la atmósfera (art.50 º y 51º) de la energía (art. 52º a 54º), de la flora (art. 55º al 59º) de la fauna (art. 60º al 64º), entre otros.</p>
<p>Resolución N° 538/99- Anexo I.</p> <p>Ley N° 11.723 (Anexo II Punto 2). Instructivo para el estudio de impacto ambiental</p>	<p>A través de esta norma se incorpora al régimen del presente EIA un instructivo para la elaboración del estudio de impacto ambiental, según lo establecido en la ley N° 11.723.</p>

PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACION DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	
Nivel Nacional	
<p>Ley de PPMM N° 25.688/02 – Ley de Gestión de aguas</p>	<p>La Ley de Gestión de aguas fue analizada.</p>
<p>Ley N° 13.577/49, Decreto N° 776/92.</p> <p>Ley de Obras Sanitarias de la Nación y sus decretos reglamentarios.</p>	<p>Establece regulaciones relativas a los establecimientos industriales y/o especiales que produzcan en forma continua o discontinua vertidos residuales o barros originados por la depuración de aquellos conductos cloacales, pluviales o a un curso de agua, de modo que directa o indirectamente puedan contaminar las fuentes de agua, dañar las instalaciones de la empresa Obras Sanitarias de la Nación o afectar la salud de la población.</p> <p>Prohíbe la acumulación y depósito de desechos sólidos y semisólidos, escombros o sustancias que representen, efectiva o potencialmente, un riesgo de contaminación del agua superficial y/o agua subterránea.</p>
<p>Ley N° 18.284/71</p> <p>Código Alimentario Argentino -Agua para Consumo Humano</p>	<p>La presente norma se encuentra incluida en el Código Alimentario y establece que se entiende por agua potable de suministro público y agua potable de uso domiciliario, aquella apta para la alimentación y uso doméstico.</p> <p>La misma no debe contener sustancias o cuerpos extraños de origen biológico, orgánico, inorgánico o radiactivo; ser prácticamente incolora, inodora, límpida y transparente. Asimismo, la norma determina sus características físicas, químicas y microbiológicas.</p>
<p>Decreto PEN N° 674/89</p>	<p>Protección de los Recursos Hídricos superficiales y subterráneos, contaminación industrial. Prevención y Control.</p>

<p>Elaborado por:</p>  <p><b>Ambiente y Territorio S.A.</b></p>	<p>Revisado por:</p> <p>Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental</p> 	<p>Aprobado por:</p> <p>Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental</p> 
--	---	---


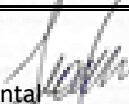
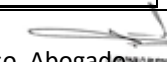
 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
		Versión: 0
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Página <b>23</b> de <b>177</b>


**PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACION DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**

	<p>Establecen regulaciones relativas a la disposición de aguas residuales industriales en cuerpos de agua (arroyos naturales, canales, etc.).</p> <p>Prohíben la acumulación y depósito de desechos sólidos y semisólidos, escombros o sustancias que representen, efectiva o potencialmente, un riesgo de contaminación del agua superficial y/o agua subterránea.</p>
Ley N° 2.797/1891 - Protección de Recursos Hídricos:	Esta Ley sobre Protección de Recursos Hídricos y Control de Contaminación establece el requisito general de no contaminar recursos hídricos y prohíbe el vertido de aguas cloacales, residuales e industriales sin tratamiento, en ríos de la Nación.
Resolución N° 242/93 Sec. de Recursos Nat. y Ambiente Humano (SRNyAH)	Regula los vertidos de establecimientos industriales o especiales alcanzados por el Decreto N° 674/89, que contengan sustancias peligrosas de naturaleza ecotóxicas, estableciendo límites de contaminación tolerados.
Resolución N° 963/99 de la SAyDS	A través de esta Resolución se igualan los límites transitoriamente tolerables con los valores de los límites permisibles que se establecen en el anexo de la Res. 79.179/90.
Resolución N° 97/01 de la SAyDS	Se aprueba el Reglamento para el Manejo Sustentable de Barros Generados en Plantas de Tratamiento de Efluentes Líquidos en plantas de tratamiento.
Acuerdo Federal del Agua. Agosto de 2003.	Establece los principios rectores de política hídrica de la República Argentina.
Resolución N° 316/05 de la SAyDS.	Todos los establecimientos industriales están obligados a presentar anualmente una Declaración Jurada ante la SAyDS.
Resolución N° 555/12 de la SAyDS	Establece que los establecimientos industriales y/o especiales comprendidos en el artículo 2° del Decreto PEN N° 674/89 y su modificatorio, deberán construir dentro del plazo de sesenta (60) días hábiles, una cámara de toma de muestras y medición de caudales, destinada al ejercicio de las funciones de fiscalización. En caso de contar con instalaciones preexistentes, deberán adecuarlas.

**Nivel provincial**



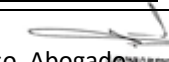
Ley N° 5965/58 – Ley de protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a	A través de la misma se prohíbe a las reparticiones del Estado, entidades públicas y privadas y a los particulares, el envío de efluentes residuales sólidos o líquidos, de cualquier origen, a canalizaciones, acequias, arroyos, riachos, ríos y a toda otra fuente, cursos o cuerpo receptor de agua, superficial o subterráneo, que signifique una degradación o desmedro de las aguas de la provincia, sin previo tratamiento
---	--


Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
		Versión: 0
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Página <b>24</b> de <b>177</b>

**PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACION DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**


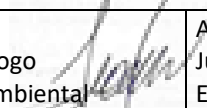
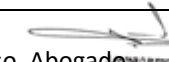
<p>la atmósfera y su Dec. Regl. N° 3.970/90:</p>	<p>de depuración o neutralización que los convierta en inocuos e inofensivos para la salud de la población o que impida la contaminación, perjuicios y obstrucciones en las fuentes, cursos o cuerpos de agua, como también el desagüe de líquidos residuales a la calzada.</p> <p>Delega el poder de policía de los Municipios. Se establece que las autoridades municipales no pueden extender certificados de terminación ni habilitación de establecimientos, inmuebles o industrias, ni siquiera con carácter precario, cuando los mismos evacuen efluentes en contravención con las disposiciones de la presente ley. La autoridad está facultada a realizar las inspecciones necesarias, la aplicación de multas y clausura.</p> <p>El decreto reglamentario establece criterios restrictivos y readecúa su reglamentación a efectos de que resulte posible la efectiva consecución de los fines previstos en ella.</p>
<p>Ley N° 12.257/99 Código de Aguas de la Provincia de Buenos Aires:</p>	<p>A través de la presente norma se sanciona el Código de Aguas de la Provincia de Buenos Aires, reglamentado por el Decreto 3511/07, donde se establece el régimen de protección, conservación y manejo del recurso hídrico provincial. Se crea a la Autoridad del Agua (ADA), siendo un ente autárquico de derecho público y naturaleza multidisciplinaria, a cargo de la planificación, el registro, la constitución y la protección de los derechos, la policía y el cumplimiento y ejecución de las demás misiones del presente Código.</p> <p>El ADA tiene como funciones, entre otras, otorgar los derechos y cumplir todas las funciones que este Código le encomiende genérica o específicamente; y reglamentar, supervisar y vigilar todas las actividades y obras relativas al estudio, captación, uso, conservación y evacuación del agua.</p> <p>La metodología para determinar la línea de ribera se aplica a partir del artículo 18 del Código de Aguas y la aclaración que recientemente emitió el artículo 1960 del Código Civil Argentino. Asimismo, respecto a la franja de paso, actualmente rigen los 15 metros que establece el Código Civil (reduciendo la distancia que establecía el Código de Aguas).</p>
<p>Ley N° 11.820/96</p>	<p>Marco regulativo para la prestación de servicio de agua potable. Prestación de los Servicios Públicos de provisión de Agua Potable y Desagües Cloacales</p>
<p>Ley Provincial N° 14578</p>	<p>Declara la emergencia hídrica en toda la Cuenca del río Luján, a los efectos de realizar las obras necesarias y la implementación de las acciones tendientes a la reparación de los daños producidos o que se produzcan como consecuencia de los desbordes del río.</p>
<p>Decreto N° 82/15</p>	<p>El Gobernador de la Provincia de Buenos Aires designa a la Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas dependiente de la Subsecretaría de Obras Públicas, o la repartición que en el futuro lo reemplace, como Autoridad de Aplicación de la Ley N° 14578.</p>


<p>Elaborado por:</p>  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	<p>Revisado por:</p> <p>Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental</p> 	<p>Aprobado por:</p> <p>Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental</p> 
---	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
		Versión: 0
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Página <b>25</b> de <b>177</b>

**PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACION DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**



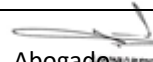
<p>Resolución ADA N° 336/03.</p>	<p>Si el efluente es vertido a curso hídrico o conducto pluvial el permiso de vuelco se solicita ante la autoridad del agua de la provincia de Buenos Aires (ADA) y en dicho organismo se presenta también la documentación técnica referida al tratamiento, según la Ley Provincial N° 5965, Decretos N° 2009/60; 3970/90, y el efluente debe cumplir los parámetros de vuelco de la Resolución N° 336/03.</p> <p>Si los efluentes industriales son vertidos a la red cloacal operada por AySA deberán cumplir con las normas aplicables relativas a la calidad, concentración de sustancias y volumen de acuerdo a lo indicado en el Anexo B del Marco Regulatorio de la Ley N° 26.221/06 – Ley que aprueba el Convenio Tripartito entre el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, la Provincia de Buenos Aires y el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Prestación del Servicio de provisión de agua potable y colección de desagües cloacales. Sociedad Agua y Saneamientos Argentinos S.A. Disolución del E.T.O.S.S. Creación del Ente Regulador de Agua y Saneamiento y de la Agencia de Planificación</p>
<p>Resolución ADA N° 289/08– Explotación del Agua, Aptitud Hidráulica, Tratamiento de Excretas y otros Permisos</p>	<p>A través de la presente se reglamentan los distintos permisos vinculados al recurso hídrico que actividades, tal como los proyectos inmobiliarios, deben tramitar ante la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires. Cada uno de sus Anexos reglamenta los distintos tipos de permiso en particular, como por ejemplo: Anexo 1: la disponibilidad de agua y permiso de perforación del recurso hídrico subterráneo, Anexo 2: la explotación del recurso hídrico subterráneo, Anexo 3: el permiso de obras de evacuación de excretas en el suelo, etc.</p>
<p>Resolución ADA N° 289/08– Explotación del Agua, Aptitud Hidráulica, Tratamiento de Excretas y otros Permisos:</p>	<p>A través de las presentes se reglamentan los distintos permisos vinculados al recurso hídrico que actividades, tal como los proyectos inmobiliarios, deben tramitar ante la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires. Cada uno de sus Anexos reglamenta los distintos tipos de permiso en particular, según el siguiente detalle:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disponibilidad de agua y permiso de perforación del recurso hídrico subterráneo: Anexo 1.</li> <li>2. Explotación del recurso hídrico subterráneo: Anexo 2.</li> <li>3. Permiso de obras de evacuación de excretas en el suelo: Anexo 3.</li> <li>4. Factibilidad de asentamiento de cementerios: Anexo 4.</li> <li>5. Instalación de protección catódica: Anexo 5.</li> <li>6. Aprobación de obras de tratamiento y vuelco de efluentes: Anexo 6.</li> <li>7. Aprobación de obras de potabilización, tratamiento y vuelco de efluentes ejecutadas sin permiso previo: Anexo 7.</li> </ol> <p>El permiso de perforación se utiliza para todos aquellos emprendimientos en los cuales no se han realizado ningún tipo obra y por tanto lo único que se tienen en cuenta hasta ese momento son los proyectos a realizar.</p>


<p>Elaborado por:</p>  <p><b>Ambiente y Territorio S.A.</b></p>	<p>Revisado por:</p> <p>Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental</p> 	<p>Aprobado por:</p> <p>Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental</p> 
--	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página 26 de 177


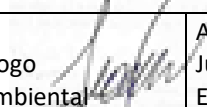
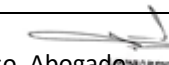

**PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACION DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**

	<p>El permiso de explotación es aquel que se solicita cuando ya existen obras de perforación que no se han regularizado, este permiso es el que se otorgaría normalmente luego de el de perforación, pero en estos casos, como la perforación ya está realizada, se da la posibilidad de eliminar un paso innecesario que sería solicitar un permiso para algo que ya se ha realizado.</p> <p>Para evitar dilatar demasiado en el tiempo el comienzo de las obras, se puede solicitar la "disponibilidad del agua", dando una aproximación de los fines cualitativos y cuantitativos, de modo de obtener un permiso provisorio durante el desarrollo del expediente y hasta que se dicte la decisión final.</p> <p>El permiso de tratamiento de excretas y vuelcos cloacales tramita por un expediente aparte de los anteriores permisos, pero ante la misma Autoridad del Agua, quien supervisa todas las actividades y obras relativas al estudio, captación, uso, conservación y evacuación del agua. En este sentido, todo permiso relativo a lagunas artificiales debe tratarse en el mismo expediente.</p> <p>El permiso de aptitud hidráulica es aquel permiso que investiga e informa sobre las características de los terrenos a utilizar. Si tienen posibilidades de modificar o perjudicar el medio ambiente en general, la hidrografía, o si existe posibilidad de inundaciones u otros sucesos de igual tenor a partir de la realización de las obras. La aptitud hidráulica también tramita por un expediente individual pero que se gestiona ante la misma autoridad.</p>
Resolución ADA N° 234/10– Cuerpos de Agua:	La presente Resolución exige el mantenimiento de la calidad del agua, dado su potencial de afectar negativamente los acuíferos, por su exposición superficial. Este tipo de condiciones hace indispensable contar con un manejo apropiado, llevado a cabo por profesionales con demostrada experiencia en el tema.
Resolución ADA N° 1003/11– Movimiento de Suelos:	A través de la presente se establece que toda obra proyectada que requiera excavaciones y/o movimientos de suelos con potencial afectación al recurso hídrico subterráneo o superficial, debe presentar un proyecto avalado por un profesional idóneo y posterior visado por el Colegio de Profesionales respectivo, previa evaluación de la Autoridad del Agua.
Resolución ADA N° 660/11.	La Resolución N° 660/2011 prevé la creación de un Banco Único de Datos para Usuarios del Recurso Hídrico (BUDURH). Consiste en una base de datos donde, por única vez se registra a las empresas que hagan uso del recurso hídrico. Aplica a los efectos de organizar la documentación administrativa de las empresas y por añadidura, la técnica.
Resolución ADA N° 465/13.	A través de esta resolución, se reglamenta la inscripción y tramitación que deberán realizar los usuarios del recurso hídrico en el BUDURH.


Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>27</b> de <b>177</b>

REGIMEN LEGAL BOSQUES Y SUELOS	
Nivel Nacional	
<p>Ley N° 22.428/81</p> <p>Fomento a la Conservación de los suelos</p>	<p>A través de esta norma se adoptan las medidas conducentes a la Conservación y Preservación de los suelos. Declara de orden público el manejo y conservación de los suelos, así como toda actividad de difusión y educación conservacionista.</p> <p>Establece el régimen legal para el fomento de la acción privada y pública tendiente a la conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos.</p>
<p>Ley de PPMN N° 26.331/07 y su Dec. Regl. N° 91/09</p>	<p>La Ley de Bosques Nativos, que ya fue analizada.</p>
<p>Ley N° 25.080/98 y su Dec. Regl. N° 133/99</p>	<p>Ley de inversiones para Bosques Cultivados, en la cual se instituye un régimen de promoción de las inversiones que se efectúen en nuevos emprendimientos forestales y en las ampliaciones de los bosques existentes.</p>
<p>Ley N° 13.273/95</p>	<p>Ley de Promoción Forestal</p>
Nivel provincial	
<p>Dec.-Ley N° 8.912/77</p> <p>Ley de Ordenamiento Territorial y Uso de Suelos de la Provincia de Buenos Aires</p>	<p>La presente establece el régimen de ordenamiento del territorio de la Provincia, y regula el uso, ocupación, subdivisión y equipamiento del suelo. Es destacable su objetivo de asegurar la preservación y el mejoramiento del medio ambiente mediante una adecuada organización de las actividades en el espacio; y 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.</p> <p>Se establece que es competencia municipal la división de su territorio en áreas rurales y urbanas. Asimismo, se contemplan tres categorías según la intensidad del asentamiento humano en el territorio, siendo de especial interés para el proyecto en cuestión el área denominada "de población agrupada", cuya edificación predominante es la vivienda individual o colectiva, con edificios complementarios, servicios y equipamientos necesarios, que en conjunto conforman un alojamiento integral.</p>
<p>Decreto-Ley N° 9867/82</p> <p>Adhesión a la ley nacional N° 22.248 s/ Régimen nacional del trabajo agrario</p>	<p>Adhesión a la Ley Nacional 22428/81 de fomento en la conservación de suelos. 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 El Ministerio de Asuntos Agrarios será el órgano de aplicación.</p>
<p>Ley N° 12.276</p> <p>Régimen Legal del Arbolado Público y su Dec. Regl. N° 2386/03</p>	<p>Esta norma pretende organizar a partir de su vigencia todo el manejo del arbolado, entendiéndose que todos los Municipios deberán responsabilizarse de su conservación, mantenimiento, ampliación y mejoramiento, penalizando al mismo tiempo las infracciones que se cometen, atentas las prescripciones que en su texto se contemplan.</p>



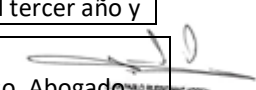
Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por:  Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
--	---	--




 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
		Versión: 0
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Página <b>28</b> de <b>177</b>

**REGIMEN LEGAL BOSQUES Y SUELOS**

	Esta Ley y su Decreto prevén la elaboración de un Plan Regulador del arbolado público y su aprobación por Ordenanza del H. Concejo Deliberante de cada Municipio. Para su confección se tendrán en cuenta los antecedentes y características de cada uno y se incluirán, luego de contar con un diagnóstico para definir los objetivos y alcances del Plan, diferentes actividades tales como la realización de un inventario (censo), la organización de plantaciones, reposiciones, extracciones, podas y toda otra tarea relacionada con el manejo y mejoramiento del arbolado. Todo ello estará justificado y ordenado con cronogramas de actividades, gastos e inversiones.
Ley N° 14.449/13 y su Dec. Regl N° 1.062/2013– Ley de acceso justo al hábitat	Promoción del derecho a la Vivienda y a un hábitat digno y sustentable. Creación del Programa de Lotes con Servicios con la finalidad de facilitar el acceso al suelo urbanizado de las familias bonaerenses
Ley N° 14.888/16  Conservación y manejo sostenible de los bosques nativos	<p>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, 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.</p> <p>A los fines de la presente ley 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.</p> <p>Para 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.</p>
Ley N° 11.722/95 y Decreto 4372/95 (observa y promulga)  Forestación de rutas de la provincia de buenos aires	<p>Regula la forestación de las rutas provinciales, en sus márgenes y zonas donde el ancho de las mismas, a juicio del Organismo de Aplicación, lo permita, con exclusión de las superficies que se afectaren al uso establecido por la Ley 10.342, y en cumplimiento de lo pautado en el artículo 242° del Capítulo VII del Decreto-Ley 10.081/83.</p> <p>El Organismo de Aplicación formulará, mediante los estudios y la información recabada, un Plan de Ordenamiento Forestal que establezca cronogramas de forestación y de cortes, mantenimiento de la plantación hasta el tercer año y</p>




Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por:	 Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por:	 Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
----------------	---	---------------	---	---------------	---




 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página 29 de 177

REGIMEN LEGAL BOSQUES Y SUELOS	
	<p>manejo del monte.</p> <p>La formulación del Plan de Ordenamiento Forestal deberá asegurar el rendimiento sostenido de las masas forestales con presencia permanente de arbolado en pie, permitiendo al Estado Provincial percibir una renta anual o periódica resultante del aprovechamiento de la producción.</p>
Nivel Municipal	
Ord. N° 2987/92	El Gobierno Municipal implementará las medidas conducentes a preservar de contaminación los cuerpos de agua.

CONSERVACION DE LA FAUNA Y FLORA	
Nivel Nacional	
<p>Ley N° 13.273/48</p> <p>De preservación y protección de la riqueza forestal.</p>	Se establecen disposiciones atinentes a las medidas conducentes a lograr un uso racional del recurso, como así también aquellas destinadas a evitar su deterioro.
<p>Ley N° 19.995/72</p> <p>Defensa de la Riqueza Forestal</p>	Esta Ley establece pautas y normas para propender a un uso racional de los recursos forestales espontáneos.
<p>Ley N° 22.421/81 y Dec. Regl. N° 666/97</p> <p>Protección y Conservación de Fauna Silvestre</p>	<p>Esta norma declara de interés público a la fauna silvestre y obliga al Estado Nacional y a los ciudadanos a velar por su protección, definiendo y regulando las actividades violatorias de esta norma.</p> <p>La ley para la Protección y Conservación de Fauna Silvestre, y su decreto reglamentario apuntan a resolver los problemas que provoca la depredación de la vida silvestre, con el propósito de evitar daños graves a la conservación de las especies y el equilibrio ecológico. Establece, entre otros, que los estudios de factibilidad y proyectos de trabajos (desmontes, secado y drenado de áreas inundables, modificación de cauces de los ríos, construcciones de represas y diques) que puedan transformar el ambiente de la fauna silvestre, deben informarse primero a las autoridades nacionales o provinciales correspondientes (Art. 13). También establece que para poder autorizar la utilización de productos venenosos o tóxicos que contengan sustancias residuales nocivas, debe consultarse primero a las autoridades responsables de la fauna silvestre (Art. 14).</p>
<p>Ley N° 22.351/80</p> <p>Parques, Reservas Nacionales y Monumentos Naturales</p>	<p>Aquí se definen las condiciones que debe reunir un sitio para ser declarado en este sentido y las pautas de conservación y promoción, así como la reglamentación de su uso; además, crea un fondo de fomento al respecto.</p> <p>Establece que se deben mantener las áreas que sean representativas de una región fitogeográfica sin alteraciones, prohibiéndose en toda explotación económica.</p>

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---



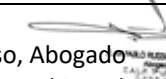
 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
		Versión: 0
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Página <b>30</b> de <b>177</b>


### CONSERVACION DE LA FAUNA Y FLORA

Ley N° 23.918/91 Protección de Aves Acuáticas	Por esta Ley, la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano, es facultada a implementar los medios apropiados para la conservación de las especies silvestres migratorias.
Ley N° 23.919/91 Protección de Especies Migratorias	Mediante esta norma, la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano es facultada a implementar los medios apropiados para la conservación de los humedales como hábitats de aves acuáticas
Ley N° 25.743/03 Protección del patrimonio arqueológico y paleontológico	<p>El objetivo de esta Ley es la preservación, protección y tutela del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico como parte integrante del Patrimonio Cultural de la Nación y el aprovechamiento científico y cultural del mismo y tiene aplicación en todo el territorio de la Nación.</p> <p>Los bienes arqueológicos y paleontológicos son del dominio público del Estado nacional, provincial o municipal, según el ámbito territorial en que se encuentren.</p> <p>La ley determina que forman parte del Patrimonio Arqueológico las 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 desde épocas precolombinas hasta épocas históricas recientes.</p> <p>Asimismo la ley establece que son facultades exclusivas de las provincias y del Gobierno Autónomo de la Ciudad de Buenos Aires establecer la creación del organismo competente que tendrá a su cargo la aplicación de la ley de protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico o atribuir estas funciones a un organismo ya existente.</p>

### Nivel provincial



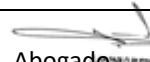
Ley N° 10.907/90 Ley de Reservas y Parques naturales y su Dec. Regl. N° 218/94:	<p>Esta Ley define los diferentes tipos y funciones de las Reservas Naturales dentro de la provincia de Buenos Aires. El Sistema de áreas protegidas así establecido se encuentra a cargo del Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia.</p> <p>En el Art. 1 declara que: "Serán declaradas Reservas Naturales aquellas áreas de la superficie y/o del subsuelo terrestre, y / 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 conservación".</p> <p>De acuerdo a esta Ley, las Reservas Naturales se clasifican en PARQUE PROVINCIAL; RESERVA NATURAL INTEGRAL ;RESERVA NATURAL DE OBJETIVOS DEFINIDOS; RESERVA DE USO MÚLTIPLE; REFUGIOS DE VIDA SILVESTRE; MONUMENTOS NATURALES: F</p>
Ley N° 12.704/01 Paisaje Protegido o Espacio Verde de Interés Provincial y su Dec. Regl. N°	<p>A través de esta norma provincial se establecen 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.</p> <p>Estas 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</p>


Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>31</b> de <b>177</b>



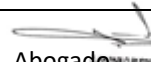
CONSERVACION DE LA FAUNA Y FLORA	
2.314/11	<p>población y la protección del medio.</p> <p>Define a la luz de esta norma legal como Paisaje Protegido de Interés Provincial, a aquellos ambientes naturales o antropizados con valor escénico, científico, sociocultural, ecológico u otros, conformados por especies 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.</p> <p>Según esta ley, se entiende, a los efectos de la aplicación de esta Ley como Espacio Verde de Interés Provincial aquellas áreas urbanas o peri urbanas que constituyen espacios abiertos, forestados o no, con fines ambientales, educativos, recreativos, urbanísticos y/o eco-turísticos.</p> <p>Además establece que para que un área sea declarada Paisaje Protegido o Espacio Verde de Interés Provincial, debe contar con un estudio ambiental previo elevado por cualquier persona física o jurídica, pública o privada y avalado por un profesional quien será responsable de la veracidad del mismo.</p>
Ley N° 5699/52	Adhesión al Régimen de la Ley Nacional 13273/48 de defensa de la riqueza forestal. Crea el Fondo Provincial de Bosques.
Nivel Municipal	
Ord. N° 2325	Declara de interés comunal la protección y defensa del patrimonio forestal y natural.


SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD	
Nivel Nacional	
Ley N° 19.587/72 y Decreto N° 351/79	<p>Esta Ley constituye el régimen básico de medicina, higiene y seguridad en el Trabajo en el ámbito nacional. Establece estándares generales relativos a la salubridad y seguridad en el lugar de trabajo.</p> <p>El Decreto N° 351/79, reglamentario de la ley N° 19.587 exige que los empleadores brinden asistencia médica en el lugar para evitar y detectar enfermedades profesionales. Los servicios de salud y seguridad en los sitios de trabajo deben apuntar a la observancia de los estándares correspondientes y a la adopción de medidas de prevención según la industria o actividad específica de que se trate. Los empleadores deben proveer a sus trabajadores los equipos y elementos de protección personal adecuados, incluidos vestimenta, cascos, etc.</p>
Ley N° 24.557/95 Riesgos del Trabajo	<p>Establece el régimen de Aseguradora de Riesgo de Trabajo, la cobertura obligatoria de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, mediante la contratación con una Aseguradora ART o a través del auto seguro.</p> <p>La ART debe establecer un Plan para la mejora de la salud y la seguridad en el</p>

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
----------------	---	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
		Versión: 0
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Página <b>32</b> de <b>177</b>

SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD	
	lugar de trabajo, y debe realizar el seguimiento y el monitoreo del mismo.
Resolución SRT N° 196/96, 43/97, 28/98 y 54/98.	Esta resolución establece que deberá realizarse a todo el personal que ingrese a la empresa los exámenes pre-ocupacionales. Es responsabilidad del empleador.
Resolución SRT N° 78/96, 80/96, 204/96, 23/97 y 156/96.	Todos los accidentes que ocurran tanto en el ámbito laboral como "in itinere", deberán ser denunciados ante la ART correspondiente.
Resolución MTSS N° 295/03	Aprueba las especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones que modifican al decreto 351/79, dejando sin efecto a la Resolución MTSS N° 444/91.
Decreto N° 1.057/03	Sustituye algunos ítems de los decretos N° 351/79 (reglamentario Ley N° 19.587), N° 911/96 (Reglamento de Higiene y Seguridad para la industria de la construcción) y Decreto N° 617/97 Reglamento de Higiene y Seguridad para la Actividad Agraria.
Ley N° 26.773/12	Aprueba el régimen de ordenamiento de la reparación de los daños derivados de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales
Resolución SRT N° 85/12	Aprueba el Protocolo para la Medición del nivel de Ruido en el Ambiente Laboral.
Resolución 886/15: Implementación del protocolo de ergonomía	Con la Resolución 886/15 se ha logrado sistematizar y facilitar la evaluación de las condiciones de trabajo que contribuyen al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos (TME), hernias inguinales directas, mixtas y cruales, hernia discal lumbo-sacra con o sin compromiso radicular que afecte a un solo segmento columnario y várices primitivas bilaterales, tal como se establece en el Artículo 1° de la Resolución SRT 886/15, y las acciones necesarias para prevenirlos. La Presente Guía Práctica tiene por finalidad dar cumplimiento al Artículo 6° de la Resolución SRT N° 886/15. La misma podrá ser modificada de acuerdo a las necesidades de los usuarios, buscando facilitar el cumplimiento de la Norma.
NORMA IRAM 4062 Ruidos Molestos al Vecindario	La Norma IRAM 4062 establece un criterio diferencial para determinar si el ruido causado por determinada fuente no asociada al tránsito vehicular es molesto o no molesto.  En forma general este criterio compara el ruido presuntamente molesto con el ruido existente en ausencia del que está bajo estudio, denominado ruido de fondo
Nivel provincial	

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por:	 Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por:	 Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
----------------	---	---------------	---	---------------	---



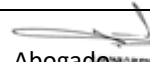

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
		Versión: 0
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Página <b>33</b> de <b>177</b>


### SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD

<p>Ley N° 14.408/12 y Dec. Regl. N° 801/2014</p>	<p>A través de esta ley se crean los Comités Mixtos de Salud, Higiene y Seguridad en el Empleo con el objeto de mejorar las medidas de prevención en la materia. No obstante, la efectiva implementación de dichos Comités quedó supeditada al dictado de una reglamentación que tornara la norma operativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar el nivel sonoro continuo equivalente (Neq) del ruido en consideración y afectarlo de una serie factores de corrección debido a sus características con el objeto de obtener un nivel sonoro de evaluación total para los períodos de referencia.</li> <li>Establecer un método que permita evaluar los niveles de ruido molestos al vecindario.</li> <li>Esta norma no es aplicable para evaluar la molestia provocada por el ruido del tránsito.</li> </ul>
<p>Resolución SPA 159/96</p> <p>Regula los ruidos molestos al vecindario.</p>	<p>Aprobar el método de medición y clasificación de ruidos molestos al vecindario, fijados por la Norma del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (I.R.A.M.) N° 4062/84, producidos por la actividad de los establecimientos industriales regidos por la Ley 11.459 y su Decreto Reglamentario N° 1.741/96, y que como Anexo I para a formar parte de la presente Resolución. Regula los ruidos molestos al vecindario. Remisión a la Norma IRAM 4062/84</p> <p>Establecer un método que permita medir y evaluar los niveles de ruido producidos por fuentes sonoras que trasciendan al vecindario y que puedan producir molestias.</p> <p>Determinar en el lugar presuntamente afectado, el nivel sonoro continuo equivalente (Leq) del ruido en consideración y afectarlo de factores de corrección según sus características para obtener un nivel sonoro de evaluación.</p>



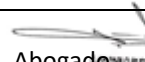
### OBRAS PÚBLICAS Y VIALIDAD

Nivel Nacional	
<p>Ley N° 13064</p>	<p>Considera obra pública nacional toda construcción o trabajo o servicio de industria que se ejecute con fondos del Tesoro de la Nación.</p> <p>En caso de que el Estado resuelva realizar obras públicas por intermedio de personas o entidad no oficial, procederá conforme con lo establecido en la presente ley.</p>
Nivel provincial	
<p>Ley 6021 de Obras Públicas Provincial</p>	<p>Establece que Todas las construcciones, instalaciones y obras en general que ejecute la Provincia por intermedio de sus reparticiones, por sí o por medio de personas o entidades privadas u oficiales, con fondos propios de aportes nacionales, municipales o de particulares, se someterán a las disposiciones de la presente ley.</p>

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por:  Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
--	---	--

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>34</b> de <b>177</b>

OBRAS PÚBLICAS Y VIALIDAD	
Decreto N° 5.488/59 Regl. Ley N° 6021,	Entiende por construcciones, trabajos, instalaciones y obras en general, a efectos de lo dispuesto por el artículo 1º de la ley: la ejecución, conservación, repartición o mantenimiento de bienes muebles e inmuebles, que estén directamente afectados a una obra pública, cualquiera fuera el sistema de ejecución.
Ley N° 6312	Regula las previsiones para la seguridad y rapidez del tránsito en la Provincia de Buenos Aires
Ley N° 3497 Creación de la "Dirección de Puentes y Caminos", dependiente del Ministerio de Obras Públicas.	<p>Determina que la superintendencia técnica y administrativa de los caminos generales y parciales de la Provincia, estará a cargo de una sección que se denominará "Dirección de Puentes y Caminos", dependiente del Ministerio de Obras Públicas, y será la encargada de proyectar y ejecutar las construcciones, desviaciones, rectificaciones, etcétera, de los mismos.</p> <p>Señala que en los casos de apertura, ensanche, cierre, desviaciones o estrechamiento de caminos generales y parciales, el Poder Ejecutivo resolverá, previo informe de su oficina técnica, y si lo creyera conveniente, de las Municipalidades respectivas.</p>

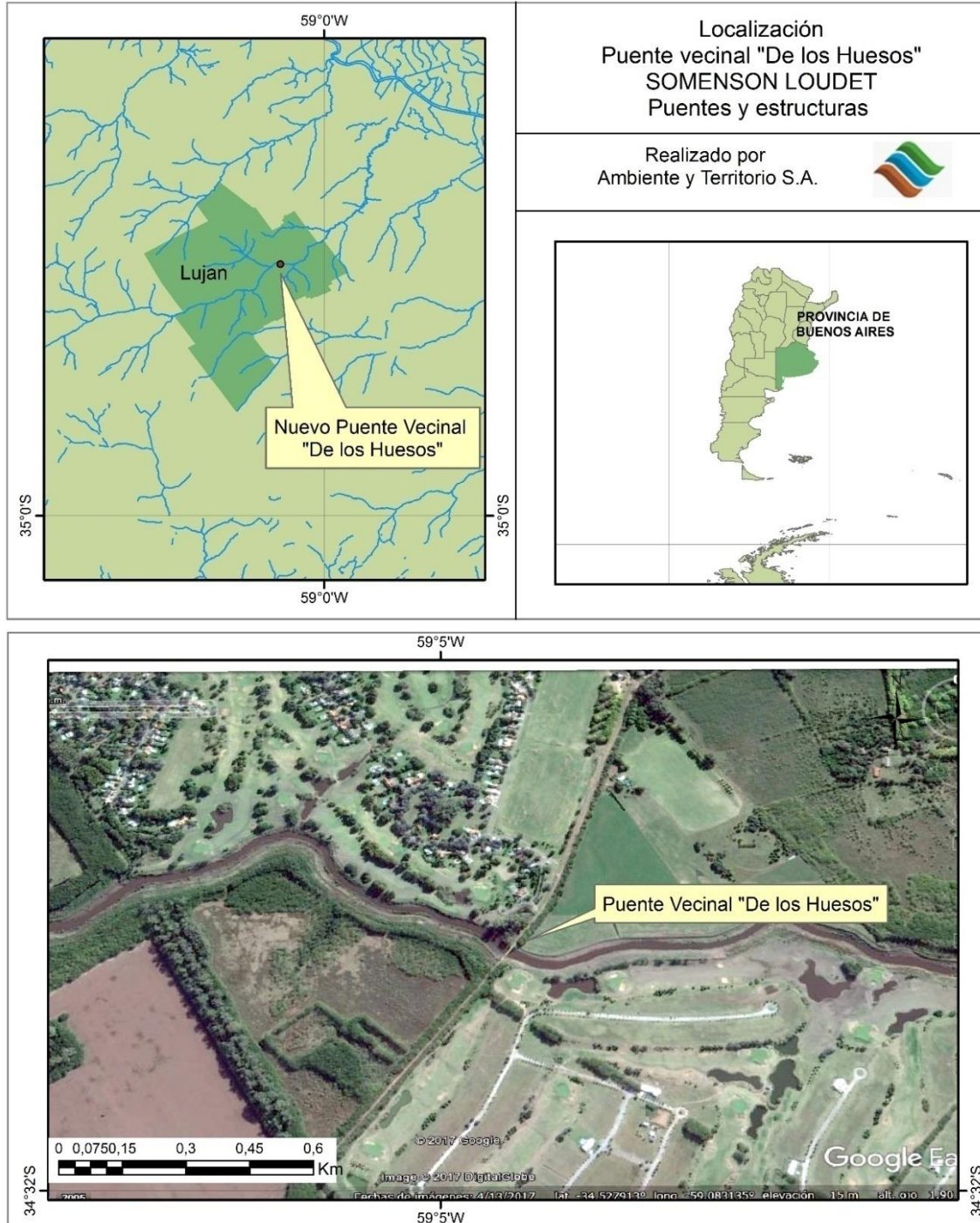
Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental		Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental	
----------------	---	--	--	---	---




### 1.5.3 Ubicación geográfica del proyecto

El proyecto se localizará en el partido de Luján, en la progresiva 63+185 del Río Luján, en el Partido de Luján, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Ver Figura 2.

**Figura 2: Ubicación Puente de Los Huesos**



 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>36</b> de <b>177</b>

## 2 Memoria descriptiva del proyecto

### 2.1 Características generales

Este puente vecinal denominado "de los huesos" se encuentra en el partido de Luján, en la progresiva 63+185 del Río Luján.

La luz libre del puente existente (reducido ancho de calzada, columnas de pilares metálicas de escasa capacidad de carga) es de unos 36 m.

Figura 3: Ubicación puente




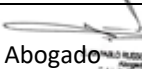
Fuente: SOMENSON LOUDET Puentes y estructuras

El nuevo puente se construirá en la misma ubicación que el puente existente.


Se proyecta un ancho de calzada de 8.30 m, puesto que de existir una "cambio de uso" del camino actual (de tierra, de escaso ancho), el puente proyectado permite el paso de todo tipo de vehículos. Esto último, tiene algún correlato con que este camino, fue desafectado de la trama vial de la provincia. En algún momento, se lo denominó como R.P.Nº 34.

Desde el punto de vista estructural, el puente a construir será del tipo "Puente Viga", conformado por tres tramos simplemente apoyados de 25.50 m. La longitud total es de 76.50 m.

La razón de esta parcialización de luces, es motivada a fin de evitar "interferencias" con la actual estructura. La demolición del puente actual se realizará hasta la cota de solera de la canalización del río, quedando indefectiblemente bajo este nivel resto de las fundaciones. En razón de ello, el pilotaje del nuevo puente se realizará a una distancia tal que "asegure" no colisionar con los restos de las fundaciones existentes.

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por:  Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
---	--	--



 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página 37 de 177

En función de las características del lugar de emplazamiento de la Obra, la cota de rasante vial, será "muy similar" a la existente, pues la topografía de la zona del cruce así lo determina.

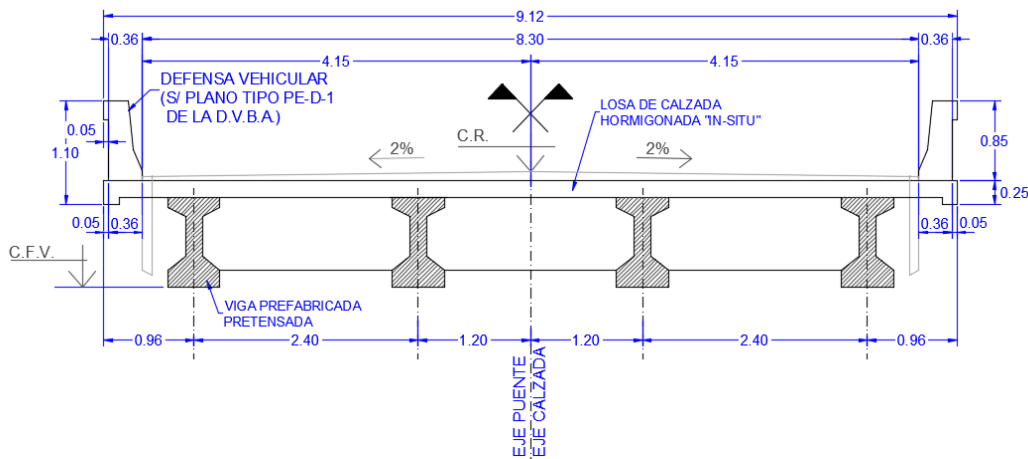
## 2.2 Descripción del proyecto

### 2.2.1 Superestructura

Como quedó expresado, el puente posee un ancho de calzada de 8.30 m. A esta dimensión, se le agregan los espesores de las defensas vehiculares de HºAº de ambos lados. El ancho total del tablero resultante es de 9.12 m.

El eje del puente y el eje de la canalización del río forman un ángulo de cruce de 90º.

**Figura 4:** Esquema de ubicación del nuevo puente  
**SECCION TRANSVERSAL SUPERESTRUCTURA**



Fuente: SOMENSON LOUDET Puentes y estructuras



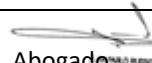
La superestructura está constituida por medio de vigas prefabricadas y postesadas, las que apoyan en los Dinteles de ambos estribos y de los tres pilares.


La solución estructural adoptada, es de conformación tradicional, es decir se disponen un conjunto de vigas prefabricadas (4 vigas tipo "I"), sobre las cuales se hormigona una losa "in-situ" a fin de materializar la losa de calzada.

El peso de las vigas rondará las 32 t, estimando que la forma más simple de montarlas será mediante maniobras de izaje.

La losa de calzada se prevé encofrarla en su parte inferior, mediante elementos recuperables, sustentados por las vigas longitudinales.

En ambos extremos del puente, se construirán losas de acceso, también según un plano tipo de la D.V.B.A.

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por:	 Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por:	 Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
----------------	---	---------------	--	---------------	--

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>38</b> de <b>177</b>

### 2.2.2 Estribos

Los estribos serán del tipo cerrado, fundados mediante 8 pilotes  $\varnothing$  0.80 m, de 10.20 m de longitud.

Los pilotes serán pre-excavados y hormigonados "in-situ", con los equipos apoyados en "tierra firme", independientemente que la canalización del curso del río será anterior o posterior a la construcción del puente. Dichos pilotes se vinculan en un cabezal de pilotes de 0.80 m de espesor.

De dicho elemento emergen cuatro contrafuertes de 0.40 m de espesor y ancho constante, los que rematan en el dintel de apoyo o viga bancada de apoyos.

Sobre éstos se disponen los tetones de apoyo que a su vez, dan sustento a los apoyos de neoprene.

### 2.2.3 Pilares



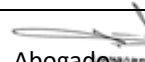
Los pilares son del tipo "pórtico pilote-columna", es decir están conformados por cuatro pilotes-columna de 0.80 m de diámetro y un dintel superior.

En función de las características del suelo de fundación, se proyectaron en las puntas de los pilotes ensanchamientos (bulbos) de  $\varnothing$  1.00 m, de manera de proveerle a la estructura el adecuado sustento. Se optó por esta alternativa, por un lado, en función de las adecuadas características del suelo concordante con la cota de fundación de los pilotes, y por otro, para mantener el diámetro de los pilotes idénticamente iguales a los proyectados en los estribos.

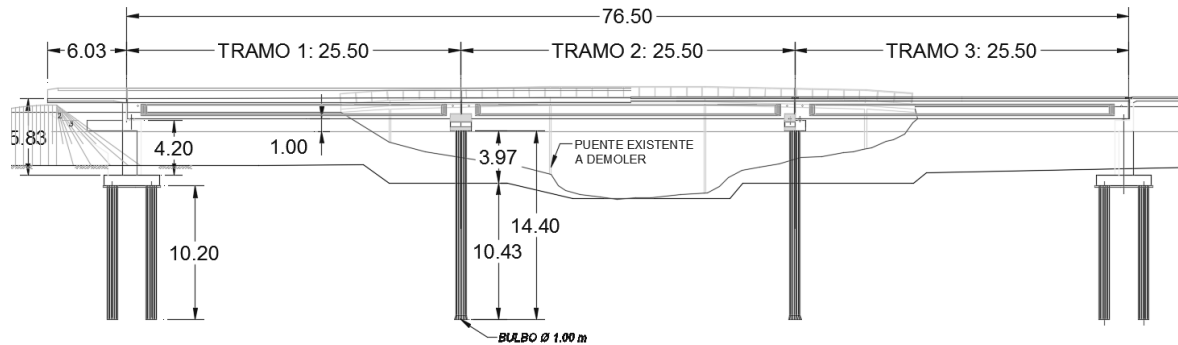
La longitud de los pilotes es de aproximadamente 10.50 m (contados a partir de la cota de la solera de la canalización), mientras que la altura de las columnas es del orden de los 4.00 m. La construcción de los pilotes se prevé realizar mediante el sistema de terraplén de avance... Las columnas (como en todos los casos) se materializarán mediante encofrados de adecuado aspecto superficial, atendiendo a que las mismas quedarán expuestas a la vista.

Las columnas se unen en la cota superior de las mismas, mediante un dintel de H<sup>9</sup>A<sup>9</sup> "in-situ" de 0.80 m de espesor por 1.60 m de ancho.

Al igual que en los estribos, sobre los dinteles se disponen los tetones de apoyo, sobre los que se dispondrán los apoyos de neoprene.

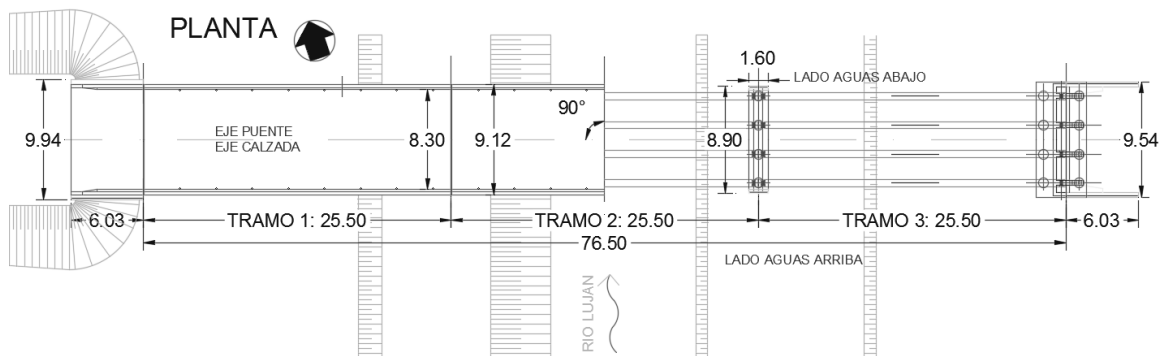
Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---

**Figura 5:** Estructura. Vista lateral  
**VISTA LATERAL**



Fuente: SOMENSON LOUDET Puentes y estructuras

**Figura 6:** Estructura vista en planta




Fuente: SOMENSON LOUDET Puentes y estructuras

### 2.3 Descripción de actividades de proyecto

El puente proyectado se construirá mediante una metodología tradicional para este tipo de estructuras. Básicamente, se dispondrán de estructuras hormigonadas "in-situ" y de elementos estructurales prefabricados. La secuencia constructiva, la podemos describir de acuerdo a la siguiente concatenación de tareas.

- a) Eventual Construcción del desvío vial provisorio (a evaluar por complejidad constructiva y escaso tránsito actual sobre el puente existente)
- b) Demolición del puente existente
- c) Replanteo de ejes. Replanteo de Fundaciones.
- d) Construcción de Pilotes y Pilotes-columna
- e) Construcción de cabezales de pilotes de estribos
- f) Construcción de elevación de estribos y dinteles de pilares
- g) Construcción de vigas prefabricadas. Esta tarea, deberá intercalarse en el tiempo de ejecución de las anteriores, de forma tal de contar con las vigas al momento de culminación de la construcción de la elevación de los estribos y los dinteles de pilares
- h) Montaje de las vigas prefabricadas
- i) Hormigonado de los tímpanos extremos

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>40</b> de <b>177</b>

- j) Hormigonado de la losa de calzada
- k) Construcción de los elementos complementarios, tales como defensas vehiculares, losas de acceso, carpeta de desgaste y juntas de dilatación.
- l) Adecuación de los terraplenes de acceso al puente y calzada de hormigón
- m) Ejecución de la prueba de carga
- n) Eventual Retiro de la obra de desvío vial

### 2.3.1 Método constructivo

Desde el punto de vista constructivo, se diferencian dos tipos de hormigones:

#### **Hormigones colados "in-situ"**

- *Pilotes*

Estos elementos se cuelean sin encofrado, con posterioridad a colocar las armaduras dentro de la excavación.

- *Columnas, cabezales de estribos, elevación de estribos, dinteles de pilares, tímpanos extremos y losa de calzada*

Salvo los cabezales de pilotes que se encontrarán dispuestos bajo tierra, el resto de los elementos estructurales se colarán en encofrados estancos y con adecuadas terminaciones superficiales, puesto que estos quedarán expuestos, con mayor o menor grado de exposición, de acuerdo a cuál sea el elemento en cuestión.



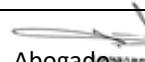
Básicamente, se construye el encofrado (metálico o de madera de adecuado aspecto superficial), se colocan las armaduras y se vierte el hormigón fresco. Transcurrido un tiempo prudencial (disímil de acuerdo a cuál sea el elemento), se procede al desmolde de la pieza.


#### **Hormigones prefabricados**

- *Vigas prefabricadas*

Este tipo de pieza, se construye bien sea en taller, o al pie de la obra, y una vez que adquiere las características resistentes adecuadas, es colocada en su ubicación definitiva, preferentemente mediante la utilización de equipos de izaje.

La forma constructiva responde a la confección de un molde (preferentemente metálico), dentro del cual se disponen las armaduras pasivas y activas (con los distintos elementos conexos). Concluidas las tareas mencionadas, se vierte el hormigón fresco. Una vez que el hormigón adquiere la debida resistencia, se procede a introducir la fuerza de tesado (se proyectaron vigas postesadas). Con la viga culminada, se procede a alistarla de manera de

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por:	 Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por:	 Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
----------------	---	---------------	--	---------------	--

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>41</b> de <b>177</b>

ser tomada por el equipo de izaje (una o dos grúas) y se monta sobre los apoyos de neoprene dispuestos sobre los tetones de apoyos definidos sobre los dinteles de estribos y pilares.

### 2.3.2 Infraestructura

#### - *Estribos*

Se conforma mediante 10 pilotes de  $\varnothing$  0.80 m, de 13.45 m de longitud. Sobre éstos, se dispone un cabezal de pilotes de 4.20x12.72x0.80 m, de los cuales emergen 5 contrafuertes de 1.10x2.70x0.40 m. A nivel superior de éstos últimos, se construye el dintel o viga bancada de 1.40 m de ancho por 0.80 m de espesor, sobre la que se construirán los tetones de apoyos.

Se completa el estribo, mediante sendas pantallas laterales, la pantalla frontal superior y la frontal inferior. El espesor de todas estas pantallas es de 0.30 m. La calidad del hormigón será tipo H-25.

#### - *Pilares*

Se constituyen mediante 5 pilotes-columna de  $\varnothing$  0.80 m, de 16.95 m de longitud total. En correspondencia con la cota de fundación, poseen un ensanchamiento (bulbo) de 1.00 m de diámetro. Rematan superiormente mediante un dintel o viga bancada de apoyos de 1.60 m de ancho por 0.80 m de espesor, sobre la que se construirán los tetones de apoyos. La calidad del hormigón será tipo H-25.

### 2.3.3 Actividades previas



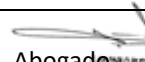
#### - *Infraestructura temporal*


Obrador (Baños, almacenamiento de materiales), plantas hormigoneras. El constructor deberá proveer temporalmente de las edificaciones destinadas a campamentos, laboratorios, patio de equipos, sitios de instalación eventual de plantas de trituración, de plantas hormigoneras y demás espacios que sean requeridos para la correcta administración y ejecución de la obra (INVIAS, 2011). Los baños instalados en los obradores serán baños químicos. Se aclara que no se consideran pernocte, ni servicios de alimentación.

#### - *Cerramiento de obra*

Se generará un cerramiento perimetral según normativa vigente en el momento de la ejecución. En todos los casos serán estructuras transitorias fácilmente removibles.

#### - *Mano de obra*

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental		Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental	
----------------	---	--	--	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>42</b> de <b>177</b>

Consiste en la vinculación de todas las personas requeridas por el constructor para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por él (INVIAS, 2011).

- *Manejo del cauce*

La construcción de los pilares del puente, se realizará en correspondencia con el actual cauce principal del río Luján. Se prevé construir un terraplén de avance sobre el río, de forma tal de poder dar sustento al equipo de construcción que realizará tanto las tareas de ejecución del pilotaje, como el utillaje requerido para el montaje de las vigas prefabricadas. El avance sobre el río se realizará con la menor intromisión posible, de forma tal de no originar un abrupto aumento de la velocidad de la corriente hídrica en correspondencia con la obra. Una vez concluidas las tareas para las cuales fue generado el terraplén, se removerá de manera de reestablecer las condiciones iniciales del cauce. Lo antedicho se replica para cada uno de los pilares a construir.

Los estribos se construirán por fuera del cauce principal actual del río, inclusive por fuera de la futura rectificación del canal.



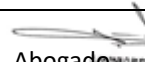
2.3.4 Actividades de construcción


- *Desmante y limpieza y movimientos de suelo*

Consiste en el desmante y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparan las obras, y las zonas o fajas laterales del derecho de vía, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la emoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos. El trabajo incluye, también, la disposición final de los residuos (INVIAS, 2011).

- *Demoliciones*

Esta implantación, coincide planimétricamente con la ubicación del puente existente. En virtud de lo expuesto, previo al inicio de la tarea de construcción del nuevo puente, se deberá demoler el existente. La tarea de demolición alcanzará a todos los elementos que emerjan desde el nivel de terreno (sea desde la cota del terreno natural o el perfil de la canalización). Estas tareas implican la remoción y disposición final de los materiales provenientes de la demolición. También incluye, el retiro, cambio, restauración o protección de las instalación del servicio público de gas que se verá afectado por la obra proyectada, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos (INVIAS, 2011).

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>43</b> de <b>177</b>

- Rellenos, terraplenes y banquetas

Este trabajo consiste en la excavación de material y la construcción de terraplenes. Esto incluye el suministro, acarreo, acopio, colocación, desecho, formación de taludes, conformación, compactación y acabado de material de tierra y rocoso (SIECA, 2001).

- Prefabricados

Consiste en la construcción de las vigas prefabricadas, cuya ejecución se podrá realizar al pie de obra o en taller. Tanto la geometría, como las armaduras activas y pasivas se indican en el plano del proyecto correspondiente a este elemento.

- *Fundaciones. Pilotes pre-excavados.*

Consiste en la construcción de pilotes de hormigón colado "in situ", sin bases acampanadas, cuya ejecución se efectúa excavando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras, con los diámetros, longitudes y profundidades indicados en los planos del proyecto.

- *Transporte y almacenamiento de materiales*

Esta actividad consiste en el transporte de los materiales a utilizar en la construcción del puente, sean áridos, cementicios o agua para el amasado del hormigón fresco (INVIAS, 2011)



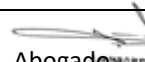
- *Transporte de materiales escombros*

Esta actividad consiste en el transporte de los materiales y residuos provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos, y otros y el transporte de los materiales provenientes de derrumbes (INVIAS, 2011).

- *Manejo de tránsito vehicular durante la construcción del puente*

Se plantea un eventual desvío vial provisorio (a evaluar por complejidad constructiva y escaso tránsito actual sobre el puente existente).

- Obras complementarias: Se refiere al paquete estructural para el acceso de la calle con el puente.

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---



### 2.3.5 Actividades de cierre y finalización de proyecto

- *Desmantelamiento de obradores*

Una vez cumplida su misión, el constructor deberá desarmar el obrador, con su correspondiente traslado, dejando el sitio en un estado de limpieza satisfactorio. (INVIAS, 2011).

- *Recuperación de áreas intervenidas*

Adecuación paisajística de las aéreas intervenidas, tales como: fuentes de materiales utilizadas, sitios de disposición de escombros, taludes, servidumbres, etc. (INVIAS, 2011).

- *Limpieza final de sitio de trabajo*

A la terminación de cada obra, el constructor deberá retirar del sitio de trabajo todo el equipo de construcción, los materiales sobrantes, escombros y obras temporales de toda clase, dejando la totalidad de la obra y el sitio de los trabajos en un estado de limpieza satisfactorio (INVIAS, 2011).


### 2.4 Cómputos métricos

A continuación, se presentan los cómputos métricos para la construcción del nuevo puente vecinal.



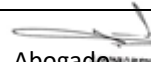
**Tabla 1:** Cómputos métricos


	DESIGNACION DE LAS OBRAS	Nº P/=	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	
					Parcial	Total
01	Hormigón de limpieza, clase H-15, colocado		Para ambos Estribos	m2	8,55	8,55
02	Hormigón clase H-25 con cemento ARS para Pilotes excavados excluida la armadura, incluida la excavación		Estribo E1	m3	40,80	123,32
			Estribo E2		40,80	
			Pilar P1		20,86	
			Pilar P2		20,86	
03	Hormigón clase H-25 para Elevación de Estribos excluida la armadura.		ESTRIBO E1	m3		159,34
			Pantallas laterales		17,06	
			Dintel y pantallas frontales		23,29	
			Contrafuertes		5,98	
			Cabezal		33,33	
			ESTRIBO E2			

	DESIGNACION DE LAS OBRAS	Nº P/=	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	
					Parcial	Total
			Pantallas laterales		17,06	
			Dintel y pantallas frontales		23,29	
			Contrafuertes		5,98	
			Cabezas		33,33	
04	Hormigón clase H-25 para Columnas de Pilares excluida la armadura.		Pilar P1	m3	7,94	15,88
			Pilar P2		7,94	
05	Hormigón clase H-25 para Dinteles de Pilares excluida la armadura.		Pilar P1	m3	11,39	22,78
			Pilar P2		11,39	
06	Hormigón Armado H-30 p/losa de calzada "in-situ", excluida la armadura.		PARA LOS 3 TRAMOS	m3	127,30	127,30
07	Hormigón Armado H-25 p/cornisas prefabricadas para terminación de bordes, incluida la armadura.			m3	0,00	0,00
08	Hormigón Armado H-30 p/lvigas de arriostamiento, excluida la armadura.		Para las 18 Vigas	m3	6,80	6,80
09	Hormigón Armado H-30 p/Vigas Pretensadas excluidas las armaduras activas y pasivas, incluido el montaje.		Para las 12 Vigas	m3	157,45	157,45
10	Hormigón Armado H-25 para Losas de Acceso s/pl. Tipo de la D.V.B.A., incluida la armadura			m3	22,88	22,88
11	<b>Acero especial en barras Tipo ADN-420, colocado para:</b>					
	<i>Pilotes y Pilotes-columna</i>			t	14,98	70,91
	<i>Elevación de Estribos</i>				17,18	
	<i>Dintel de Pilares</i>				1,77	
	<i>Losa de calzada y vigas de arriostamientos.</i>				18,62	
	<i>Vigas prefabricadas</i>				18,36	
	<b>(Acero de Losas Acceso, cornisas y defensas no computadas)</b>					
12	Acero Grado 270 para pretensado, colocado e inyectado			t	7,88	7,88
13	Juntas de Dilatación Simple de asfalto modificado de 0.50m x 0.08 m, colocada			m	33,20	33,20
14	Baranda de Defensa vehicular de H°A°, según plano tipo P-D-1 la D.V.B.A.,		Incluida la colocación en las losas de acceso	m	177,12	177,12

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>PUENTE "DE LOS HUESOS"</b>	Código:
		Versión: 0
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Página <b>46</b> de <b>177</b>

	DESIGNACION DE LAS OBRAS	Nº	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	
		P/=			Parcial	Total
	incluida la armadura (Sección: 0.241 m2)					
15	Baranda peatonal metálica, según plano tipo P-B-7 de la D.V.B.A.		Incluida la colocación en las losas de acceso	m	0,00	0,00
16	Carpeta de Desgaste de HºAº, colocada (Espesor: var. e/0.05 y 0.13 m).		Incluida la colocación en las losas de acceso	m3	66,15	66,15
17	Alisado de cemento en vereda peatonal			m3	0,00	0,00
18	Apoyos de neopreno, colocados, incluyendo tetones de apoyos (Apoyos de 200*400*0.052)		Para los 24 apoyos	dm3	99,84	99,84
19	Desagües en calzada. Caño de HºGº, Ø100, colocados			m	48,00	48,00
20	Prueba de carga			Gl	1,00	1

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página 47 de 177

### 3 Línea de base ambiental

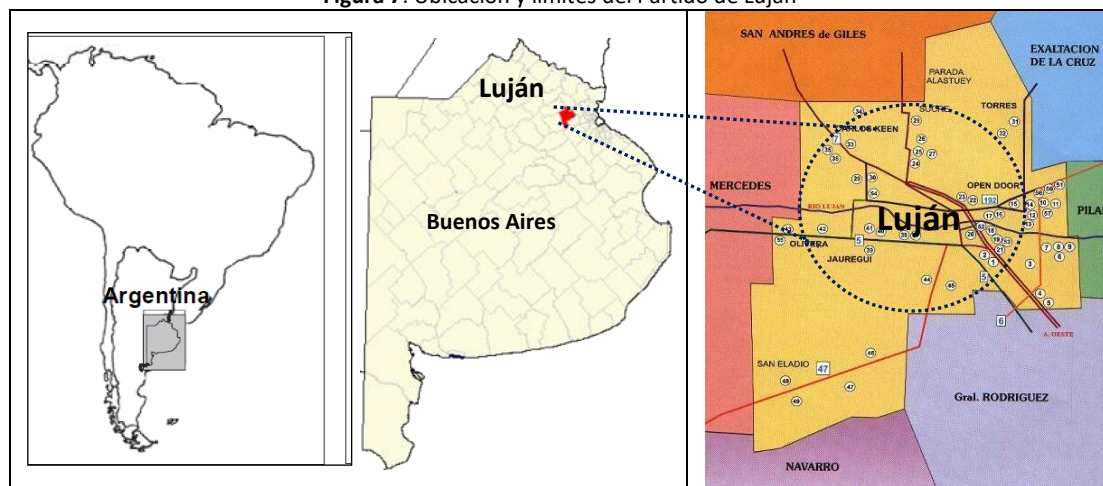
#### 3.1 Alcance

El alcance de los trabajos comprendidos en este capítulo, como así también la extensión de la información incluida en la LBA, siguen una línea descriptiva descendente, abarcando desde lo general a lo particular, entendiendo al partido de Luján como el área macro, que nos sitúa en un marco de referencia genérico y al área del proyecto y su entorno inmediato como descripción de detalle, con la finalidad de obtener conclusiones específicas a nivel local.

#### 3.2 Ubicación del Área de Estudio

El proyecto se llevará a cabo en el partido de Luján, que se halla ubicado en la zona noreste de la provincia de Buenos Aires, limita al noroeste con el Partido de San Andrés de Giles, al sudoeste con el Partido de Navarro, al noreste con el partido de Exaltación de la Cruz, al sudeste con el partido de General Rodríguez, al este con Pilar y al oeste con Mercedes ( **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.7).**

Figura 7: Ubicación y límites del Partido de Luján


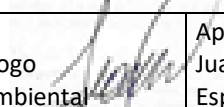
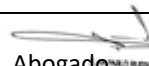


Fuente: INDEC, 2010.

#### 3.3 Medio Físico

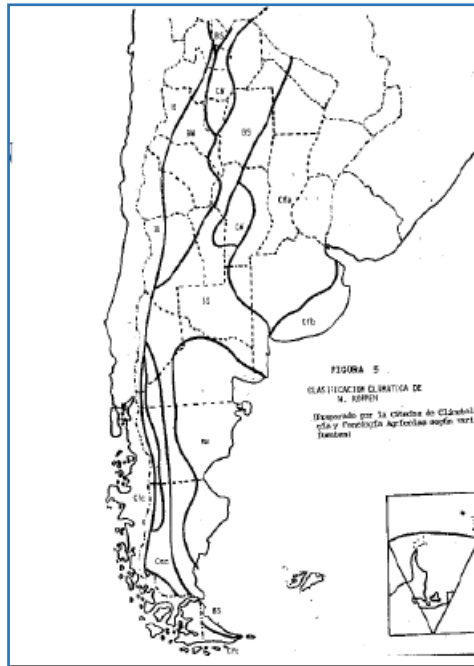
##### 3.3.1 Características climáticas

La cuenca del río Luján se encuentra ubicada en una zona de clima tipo Mesotermal húmedo (Templado húmedo) Cfa (Cfa - Subtropical sin estación seca, verano cálido), según la clasificación climática de Köppen. En promedio, las temperaturas medias anuales son mayores a los 18°C, con temperaturas medias estivales oscilando alrededor de los 25°C y las medias invernales aproximadamente en 9.5°C. Los inviernos no son muy rigurosos, pero el elevado contenido de humedad produce una sensación térmica considerablemente inferior. Sin embargo, es notoria

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por:	 Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por:	 Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
----------------	---	---------------	--	---------------	--

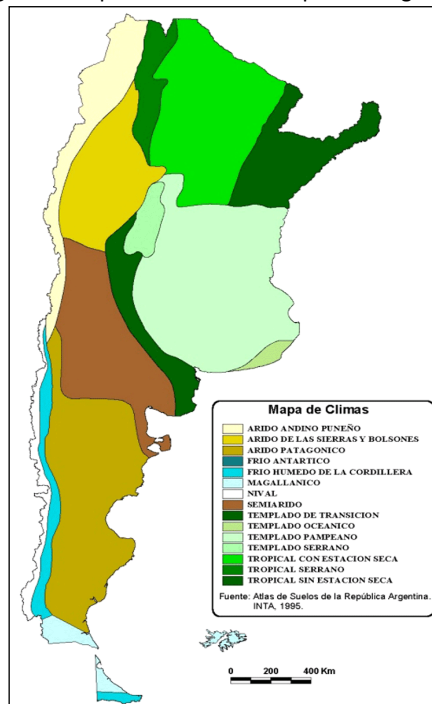
la variación entre el clima interior de las grandes ciudades circundantes como Buenos Aires y el de la ribera.

**Figura 8:** Clasificación climática de Köppen.



Según la caracterización climática del INTA (1995), el área de estudio corresponde al clima Templado pampeano, (Figura 9).

**Figura 9:** Mapa de climas de la República Argentina



**Fuente:** citab/cartografía/clima.pdf

**Figura 10:** Mapa de climas de la provincia de Buenos Aires, partido de Luján.



**Referencias**

Templado pampeano
Templado de transición
Templado oceánico
Árido de la estepa

La zona Deprimida del Salado posee un clima templado y húmedo, con veranos e inviernos bien definidos, ocurrencia de heladas y concentración de las lluvias en la época del estío.

El análisis climático que se describe a continuación considera el área de estudio a nivel cuenca del río Luján y se ha realizado en las Estaciones Climatológicas de la cuenca del río Lujan, Tabla 2 a continuación.

**Tabla 2:** Estaciones Climatológicas de la Cuenca del Río Luján

Estación	Precipitación	Evapotranspiración Potencial	Temperatura Máximas y Mín.	Fuente
San Miguel	01/03/1933-31/12/2014	-	-	Servicio Meteorológico Nacional (SMN)
9 de Julio	01/01/1931-21/12/2014	01/01/1970 - 21/12/2014	-	Servicio Meteorológico Nacional (SMN)
Ezeiza	01/01/56 - 31/12/2014	-	-	Servicio Meteorológico Nacional (SMN)



Estación	Precipitación	Evapotranspiración Potencial	Temperatura Máximas y Mín.	Fuente
Delta del Paraná	01/01/67-30/06/1990 (EMC) y 21/12/2010 - 14/06/2014 (EEA)	24/11/2012-14/06/2014 (EEA)	01/01/67-30/06/1990 (EMC) y 21/12/2010 - 14/06/2014 (EEA)	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA): Estación Meteorológica Convencional (EMC) y/o Estación Experimental Agropecuaria (EEA)
San Pedro	01/01/1967-31/01/2014 (EMC) y/o 19/12/2010-14/06/2014 (EEA)	01/01/1967-31/01/2014 (EMC)	01/01/1967-31/01/2014 (EMC) y/o 19/12/2010-14/06/2014 (EEA)	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA): Estación Meteorológica Convencional (EMC) y/o Estación Experimental Agropecuaria (EEA)
Pergamino	01/01/1931-31/01/2014 (EMC) y/o 18/12/2010-14/06/2014 (EEA)	27/04/1958-31/12/2013 (EMC)	01/01/1931-31/01/2014 (EMC) y/o 18/12/2010-14/06/2014 (EEA)	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA): Estación Meteorológica Convencional (EMC) y/o Estación Experimental Agropecuaria (EEA)
Castelar	01/01/1951-31/01/2014	01/01/1960-31/01/2014	01/01/1951-31/01/2014	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA): Estación Meteorológica Convencional (EMC)
Junín	01/01/1970-31/12/2014	-	-	Servicio Meteorológico Nacional (SMN)
Suipacha	01/01/1978-30/06/2012	-	-	COINCER
Luján	01/01/1989-04/03/2015	-	-	Estación Agrometeorológica - CIDEPA
	01/01/2013-31/12/2014	-	-	Bomberos Voluntarios Luján
Mercedes	01/01/2014-30/04/2015	-	-	Portal de Datos Abiertos - Municipalidad de Mercedes
	01/01/1982-30/04/2010	-	01/01/1982-30/04/2010	Chacra Experimental Mercedes (Gowland) - Ministerio de Asuntos Agrarios

### 3.3.1.1 Precipitaciones

La precipitación media anual oscila entre 1000 mm (NO) y 800 mm al (SO), principalmente concentrada en el trimestre estival y en el invernol. No se verifica en la Zona Deprimida una marcada estación seca ya que el volumen caído en el período de menores precipitaciones (invierno) equivale a un mínimo de 40 mm mensuales. Sin embargo, son frecuentes las sequías edáficas en el verano; esta situación ocurre cuando las precipitaciones de la época no compensan la evapotranspiración del agua del suelo causada por las temperaturas elevadas y los vientos del verano. En el invierno, por el contrario, la baja evapotranspiración imperante no sobrepasa en volumen al agua caída y puede ocurrir la saturación de la capacidad de almacenamiento hídrico de los suelos. De esta manera, a pesar de las bajas precipitaciones de

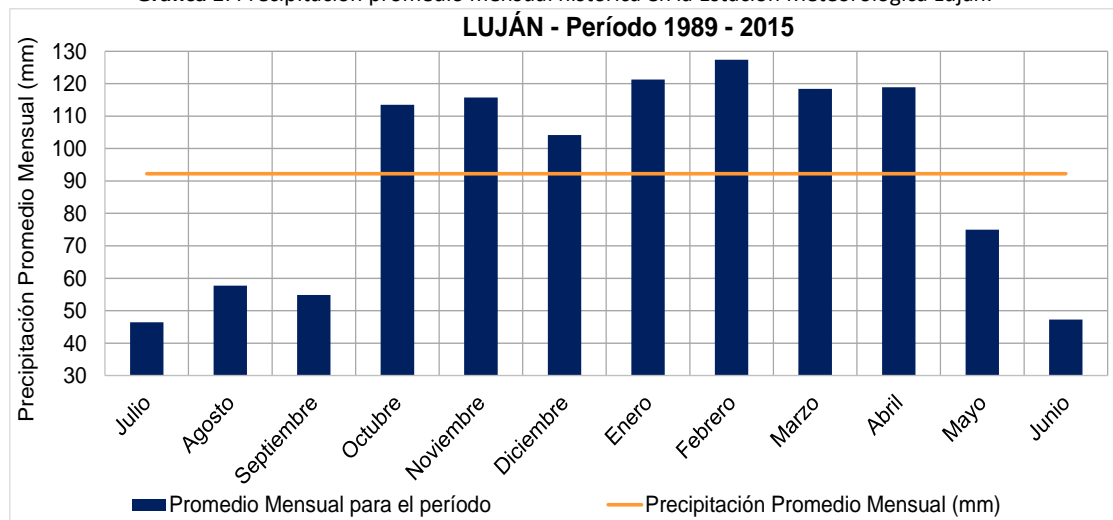


ese período del año, pueden producirse anegamientos, fuera de la ocurrencia de inundaciones extraordinarias. Estos fenómenos son más frecuentes y difundidos que la sequía edáfica, sobre todo en los últimos 20 años.

En la Grafica 1 se presenta, la precipitación media mensual histórica (26 años y 6 meses) de la Estación Meteorológica Luján. Del gráfico se puede deducir, que las precipitaciones medias mensuales históricas en la Estación Meteorológica Luján, fluctúan en un rango de 50 a 130 mm. El período de lluvias, se encuentra entre los meses de octubre a abril.

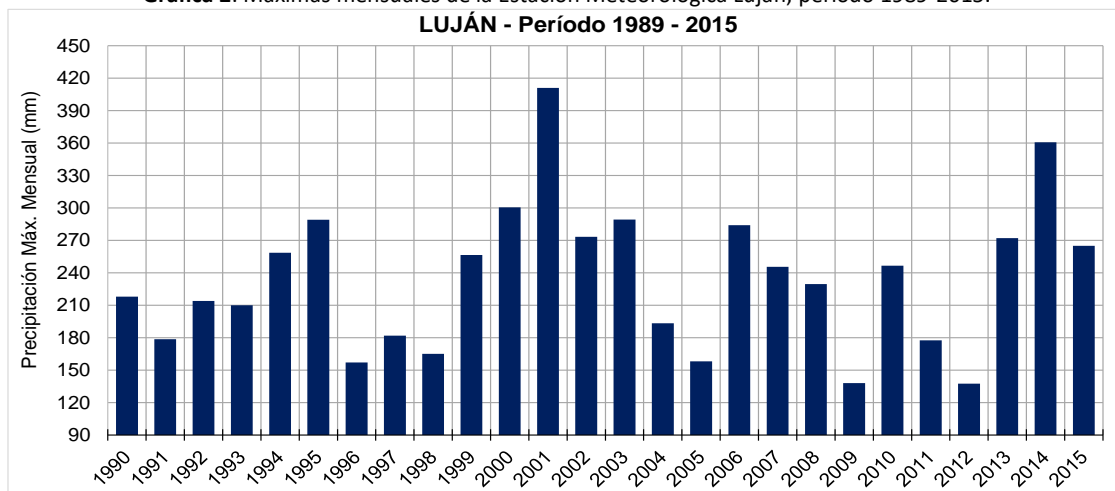
La precipitación máxima promedio mensual es de 127,4 mm y se presenta en el mes de febrero, mientras que la precipitación mínima promedio mensual, es de 46,4 mm y se presenta durante el mes de julio (Grafica 2).

**Grafica 1:** Precipitación promedio mensual histórica en la Estación Meteorológica Luján.



**Fuente:** Estudio Plan integral y Proyecto obras de regulación y saneamiento río Luján. (Consultora Ambiental Serman y Asociados, 2011)

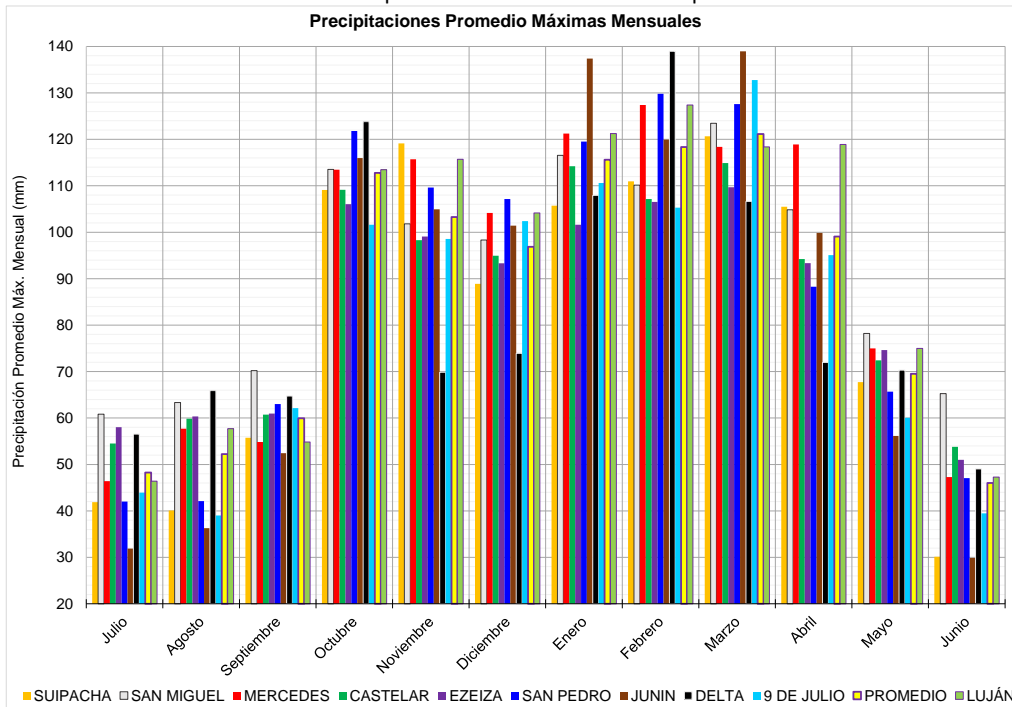
**Grafica 2:** Máximas mensuales de la Estación Meteorológica Luján, período 1989-2015.



**Fuente:** Estudio Plan integral y Proyecto obras de regulación y saneamiento río Luján”, Consultora ambiental Serman y asociados S. A, 2011.

En la se observa las precipitaciones máximas mensuales promedio del total de las estaciones, en la cual resulta que el mes con mayores precipitaciones es marzo, seguido por febrero y octubre, siendo del orden de los 120 mm. También se observa que el rango fluctúa entre 45 mm y 121 mm, y que el periodo de lluvias, se encuentra entre los meses de octubre a marzo.

**Grafica 3: Precipitaciones máximas mensuales promedio**  
Precipitaciones Promedio Máximas Mensuales



**Fuente:** Estudio Plan integral y Proyecto obras de regulación y saneamiento río Luján”, Consultora ambiental Serman y asociados S. A, 2011.


### 3.3.1.2 Temperatura.

La temperatura media anual varía entre 15°C al sur y 19°C al norte y las medias del mes más cálido (enero) y el más frío (julio) son de 21°C y 9°C respectivamente. Al norte, el período libre de heladas es de 5 meses mientras que hacia el sur no supera los 4 meses. La evapotranspiración potencial media anual, calculada según el método de Thornthwaite y Mather, es de 750 mm al norte y 700 mm al sur.

### 3.3.1.3 Vientos

Además de los vientos permanentes provenientes del anticiclón del Atlántico Sur, dentro de la región circulan vientos locales, que producen efectos regionales, entre los que se destacan la Sudestada, el viento Pampero y el viento del Norte.

La Sudestada es un fenómeno climático que se caracteriza por la ocurrencia de vientos persistentes de intensidad moderada a fuerte provenientes del sudeste, generalmente

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>53</b> de <b>177</b>


acompañada con lluvias, que no son de gran intensidad. Esta situación afecta principalmente a la zona del Río de la Plata, (sur de Entre Ríos y noreste de Buenos Aires), y está generalmente acompañada por temperaturas relativamente bajas. Su aparición se da cada vez que los vientos emitidos por un centro de alta presión ubicado en el norte de la Patagonia convergen hacia un centro de baja presión ubicado en el sur del Litoral o sobre el Uruguay. Estos vientos provenientes del sector SE, atraviesan la región con velocidades de 20 a 40 km/h, en el caso de las sudestadas leves, y con más de 70 km/h en los casos más intensos (Kreimer et al., 2001). Simultáneamente, el centro de baja presión ubicado sobre el Litoral, produce el ingreso de aire cálido y húmedo proveniente del norte. Al confrontarse estas dos masas de aire, se profundiza la depresión, intensificándose la circulación del viento del sector SE, y generándose lloviznas, lluvias y en ocasiones, tormentas eléctricas.

La Sudestada provoca inundaciones en las costas argentinas del Río de la Plata y el sur del Litoral. Estas inundaciones se deben a que por la acción del viento del SE hay acumulación de agua sobre las costas que impide que los ríos puedan descargar normalmente sobre el Río de la Plata. Esta situación se ve agravada por el aporte adicional de agua que tienen estos ríos debido a intensas precipitaciones que acompañan al fenómeno. Según un análisis de 20 años realizado por Celemín (1984), las sudestadas ocurren casi exclusivamente entre abril y diciembre, siendo el período con mayor frecuencia de sudestadas entre julio y octubre. Las sudestadas fuertes (con ráfagas de viento superiores a los 54 km/h) ocurren preferentemente entre marzo y octubre, y junio es el mes con la mayor frecuencia de las mismas.

El viento Pampero es frío, fresco o templado según la estación del año en que sople, pero siempre seco. Proviene del sector S o SO y ocurre principalmente en verano. El Pampero se origina en el sur de la Patagonia, con el ingreso una masa de aire frío y seco que penetra al país desde los 37º latitud sur. Este viento avanza a gran velocidad a causa del fuerte gradiente existente en el centro de alta presión que se localiza en el océano Pacífico y el centro de baja presión del noroeste. Llega a la provincia de Buenos Aires después de un prolongado período de viento del norte o el noreste, cuando la misma se encuentra cubierta por una masa de aire cálido y húmedo. Luego de un período de aumento constante de la temperatura y la humedad, el cielo pierde limpidez, disminuye la presión y aumenta la temperatura, generando una sensación de incomodidad, hasta que se produce la entrada de la masa de aire frío que provoca un rápido descenso de la temperatura y aumentando de la presión.

Como la llegada del Pampero es precedida por un frente frío bien definido, los procesos meteorológicos asociados al mismo, hacen que la fase inicial del Pampero este caracterizada por ráfagas de viento muy intensas. Con la llegada del frente también se producen precipitaciones debido al ascenso frontal de las masas de aire producto de la convergencia de las dos corrientes de aire, esto puede ir asociado a tormentas eléctricas en el período estival. En la zona del Río de La Plata provoca la acumulación de agua en la costa uruguaya, dejando al descubierto una gran playa en la costa argentina.

El viento Norte es un viento cálido y húmedo, que se origina con la instalación del anticiclón subtropical semipermanente en el sur de Brasil, extremo noreste de Uruguay y sudeste de Misiones, que determina la entrada a nuestro país de aire tropical cálido. Se genera entonces,

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
---	--	---

un centro de baja presión en el noroeste argentino. Este sistema de baja presión permite la entrada de aire cálido hacia al sur, hasta el norte de la Patagonia. La persistencia del viento Norte determina un tiempo muy caluroso y extremadamente húmedo, que abarca gran parte del país y persiste por varios días consecutivos.

### 3.3.2 Geología

#### 3.3.2.1 Estratigrafía y Sedimentología


Las unidades estratigráficas que están presentes en la cuenca del río Luján corresponden a sedimentos del Cuaternario, con edades que se extienden desde el Holoceno hasta el Pleistoceno.

En el cuadro estratigráfico se indican la totalidad de las unidades geológicas aflorantes en la zona de estudio y las localizadas en el subsuelo, con su correspondiente edad. En el mismo se han resaltado en color celeste las unidades expuestas. En estos casos se trata de los depósitos fluviales y lacustres modernos, además de las sedimentitas correspondientes al Lujánense, Platense y Querandinense.

A continuación, se señala la totalidad de la columna estratigráfica referida desde la base hasta el techo ya que, si bien las unidades formacionales subyacentes no afloran, las mismas son descriptas debido a que se relacionan con los acuíferos profundos presentes en la comarca relevada.

**Figura 11:** Estratigrafía de unidades geológicas aflorantes y del subsuelo en la región del proyecto.  
En color celeste se indican las unidades expuestas.

Periodo	Formaciones Continentales	Formaciones Marinas
Holoceno	Platense	Querandinense
	Lujanense	
Pleistoceno	Formación Buenos Aires	
	Geosuelo El Tala	Belgranense
	Formación Ensenada	Interensenadense
Plioceno Superior	Formación Puelches	
Mioceno Medio		Formación Parana
Eoceno-Mioceno	Formación Olivos	
Precámbrico Medio	Basamento Cristalino	

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>55</b> de <b>177</b>

### **Precámbrico Medio**

#### ***Basamento Cristalino***

Constituye la unidad geológica de mayor edad, con 2.000 Ma. (Millones de años) de antigüedad. Los afloramientos más cercano a la localidad investigada se sitúa a 50 km. al Este, en la Isla Martín García. La petrología del Basamento Cristalino corresponde a metamorfitas del tipo micaesquisto, de color gris oscuro y grano fino, las que están acompañadas por plutonitas del tipo granitos.

Estas rocas fueron sometidas a lo largo del tiempo geológico a esfuerzos tensionales que generaron en ellas un sistema de fallas directas que, si bien no afectan directamente a las secuencias clásticas modernas, han dado lugar a claros controles estructurales en el desarrollo de la red fluvial actual.

Esta unidad geológica constituye el basamento sobre el cual se depositó una espesa secuencia de sedimentos de edad cenozoica en ambientes que oscilaron recurrentemente desde continentales a marinos.

### **TERCIARIO**

#### **PALEOGENO**

##### **Eoceno-Mioceno**

#### ***Formación Olivos***



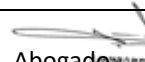
Sobre-yaciendo al Basamento Cristalino se desarrolla la Formación Olivos. Esta unidad geológica no aflora en la zona de estudio y solo está presente en el subsuelo. Groeber (1945) la reconoce informalmente como "Mioceno Rojo o El Rojo", y le adjudica una edad Mioceno inferior.


La Formación Olivos se depositó en relación discordante sobre el Basamento Cristalino, luego de un prolongado periodo de erosión regional que labró sobre éste una peneplanicie. Este período erosivo fue el que eliminó la totalidad del registro geológico que existía entre el basamento cristalino y la base de la Formación Olivos, de tal forma que entre ambas unidades existe un hiatos de 2.000 Ma. (Yrigoyen, 1993).

Yrigoyen (1999) considera que el ambiente de sedimentación de la Formación Olivos corresponde al de un medio continental, del tipo fluvial y lacustre, el que hacia el Este pasan transicionalmente a litoral y marino proximal, para finalmente volverse marino dominante Este autor indica que éste último ambiente está relacionado directamente con el avance del Mar Paraniano.

##### **Mioceno**

#### ***Formación Paraná***

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por:	 Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por:	 Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
----------------	---	---------------	--	---------------	--

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>56</b> de <b>177</b>

A esta unidad sedimentaria se la conoce informalmente con la denominación "El Verde o Mioceno Verde" y, como ocurre con la unidad precedente, tampoco aflora en la zona de estudios y solo se localiza en el subsuelo.

Yrigoyen (1999) considera que la Formación Paraná constituye una secuencia clástica depositada en un medio marino de escasa profundidad, inferior a los 100 m, situación que tuvo lugar durante el Mioceno temprano, tiempo durante el cual se produjo otro gran avance del mar que transgredió profundamente en esta región de Sudamérica.

La Formación Paraná tiene un espesor máximo de 815 m., dato éste obtenido a partir de perforaciones de investigación petrolera. En ésta formación están presentes arcillitas grises, azuladas y verdosas compactas y algo plásticas, y limonitas, en general situadas en el techo de esta unidad, interdigitadas con areniscas y areniscas algo conglomerádicas de colores semejantes y elevado contenido fosilífero, especialmente bivalvos. La Formación Paraná se depositó por encima de la Formación Olivos y mantiene con esta una relación variable: mientras que en la parte externa de la cuenca del Salado existe un pasaje gradual entre ambas formaciones, hacia el este la relación es de pseudo-concordancia debido a eventos de fallamiento que afectaron a la Formación Olivos sin llegar a alterar a la Formación Paraná (Yrigoyen, 1975).

## NEOGENO

### Plioceno


#### *Formación Puelches*


A continuación de la depositación de la Formación Paraná y debido a un pronunciado retroceso del mar Mioceno, comenzó un nuevo ciclo de sedimentación de acumulaciones clásticas continentales las que, en la cuenca del Salado, están representadas por depósitos terrígenos pardo rojizos correlacionables con la Formación Arroyo Chasicó, de edad Plioceno inferior, sedimentitas que rematan en el Plioceno superior con las Areniscas Puelches.

Esta última unidad no aflora en el área del proyecto y solo se la ha detectado en el subsuelo a partir de perforaciones relacionadas con captación de aguas subterráneas. El referido repliegue del mar Paranense que favoreció a la sedimentación continental pliocena de la Formación Puelches, estuvo promovido por dos causas: una de ellas fue la elevación tectónica de las áreas continentales situadas al norte de la región bonaerense y, muy probable, por la pronunciada depresión del nivel del mar vinculada con las glaciaciones globales ocurridas en el Plioceno (Glacioeustatismo).

Las mismas afectaron globalmente a nuestro planeta, dando lugar a un descenso del nivel del mar promovido por la generación de masas de hielo continentales, las que en la región Austral de Argentina sepultaron la mayor parte de la Cordillera Patagónica (Malagnino 1995, 2009).

Durante las condiciones ambientales referidas tuvo lugar la depositación de la Formación Puelches en un ambiente caracterizado por sistemas fluviales de hábito entrelazado, elevada energía de transporte y notable desarrollo regional. Los estratos de esta formación se compone de arenas cuarzosas, francas, de tamaño mediano a fino con granos subredondeados a

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
---	--	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>57</b> de <b>177</b>

subangulosos, de tonalidad blanquecina y pardo amarillentas algo micáceas, de poca decenas de metros de potencia. Hacia la base de la formación se desarrollan intercalaciones menores de gravas finas y lentes de gravas de tonos ocres atribuibles a pigmentos férricos. Presenta un abundante contenido de fósiles entre los que se destacan restos de mamíferos, peces, moluscos y madera silicificada (Irigoyen, 1975).

## CUATERNARIO

### Pleistoceno

#### Sedimentos pampeanos

Los Sedimentos pampeanos agrupan, desde la unidad inferior a la superior, a la Formación Ensenada, el Geosuelo El Tala y la Formación Buenos Aires, todas ellas de edad pleistocena, o según Ameghino (1889) Ensenadense y Belgranense.

Por su parte Frenguelli (1950), las denomina "serie pampaena o pampiano" debido a la similitud que presentan. Según Fidalgo (1975), los Sedimentos pampeanos, cubre la superficie de la llanura pampeana, además de estar presente en el subsuelo según un espesor que varía desde una potencia de aproximadamente 46 m, a reducirse ostensiblemente hacia el este del área investigada, donde están cubiertos por unidades sedimentarias más modernas.


Sedimentos pampeanos con exposiciones de varios metros de potencia solo están presentes en el paleoacantilado que separa a la Planicie Pampeana, también definida como Terraza Alta (Yrigoyen, 1993) y Llanura Alta (Cavalotto, 1995), de la Planicie Estuárica, también definida como Terraza Baja (Yrigoyen, 1993) y Planicie Costera (Fidalgo y Martínez, 1983).

Los Sedimentos pampeanos se depositaron durante el Pleistoceno mientras la tierra pasaba por recurrentes cambios climáticos a lo largo de los cuales se sucedieron numerosas glaciaciones separadas por períodos interglaciares.


Durante los períodos glaciales las temperaturas descendieron aproximadamente 6º con respecto a la media actual, mientras que durante los períodos interglaciarios la temperatura media pudo haber sobrepasado los valores actuales. En el tiempo de las glaciaciones, en la región de la cordillera Andina situada al Oeste, tuvieron lugar una serie de avances de los hielos continentales, los que llegaron a cubrirla totalmente en la zona austral e, incluso, proyectarse más allá del frente cordillerano avanzando sobre el ambiente pedemontano de la Patagonia Extrandina (Malagnino, 1995, 2009).

Por otra parte, durante los periodos interglaciares, el frente de los lóbulos de hielo retrocedieron profundamente en los valles andinos, incluso hasta posiciones más retraídas que las que presentan los actuales glaciares patagónicos.

Paralelamente, mientras las glaciaciones patagónicas tenía lugar en la faja cordillerana, en la región central de Argentina, y más precisamente, en el ámbito de la provincia de Buenos Aires, tuvo lugar un ambiente hiperárido, frío y extremadamente seco en el cual se acumularon progresivamente los sedimentos loésicos que desde los conos de transición proglaciarios andinos eran transportados en suspensión por los vientos desde el Oeste y Sudoeste.

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
---	--	---



 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>58</b> de <b>177</b>

Mientras tanto, el margen litoral de desplazo hacia el Este ya que el incremento de masas de hielo en las regiones continentales dio lugar a un descenso del nivel del mar por glaciostatismo. En cambio, durante los periodos interglaciarios, las condiciones gradaron progresivamente a más templadas y húmedas, al tiempo que debido a la fusión de las calotas de hielo continental, tuvieron lugar una serie de elevaciones del nivel del mar que se tradujeron en ingresiones marinas. Durante estos periodos, sobre los depósitos loésicos existentes en el medio continental, se formaron suelos, mientras que en la región litoral se acumularon depósitos marinos.

En el medio continental, la alternancia recurrente de episodios de clima seco y frío por otros de clima templado y húmedo dio lugar a la ínterestratificación de los Sedimentos del pampeano con niveles de paleo suelos que reflejan condiciones climáticas húmedas más benignas. Por su parte, en las fajas próximas al ambiente litoral, durante los intervalos de clima templado y húmedo, coincidentes con periodos interestadiales e interglaciarios, el incremento del nivel del mar por la fusión de las calotas de hielo promovió la depositación de sedimentos marinos proximales sobre los Sedimentos pampeanos.

Los recurrentes retrocesos y avances del mar, en fase con los periodos glaciarios e interglaciarios, posibilitaron que las acumulaciones marinas aparezcan actualmente interdigitadas y acuñadas dentro de los Sedimentos pampeanos. Las referidas cuñas de sedimentos marinos se adelgazan hacia el Oeste hasta desaparecer.

Se describen a continuación, desde la base al techo, las unidades que componen a los Sedimentos Pampeanos.


### **Formación Ensenada**


Se integra en su mayor parte de limos cuyos constituyentes son de origen volcánico (trizas vítreas, cuarzo, feldspatos), relacionados con episodios explosivos que ocurrieron en la región andina.

Desde esta área de proveniencia, fueron transportados en suspensión por el viento hasta su acumulación en la región pampeana. En su sección superior tiene depósitos calcáreos comúnmente conocidos como bancos de tosca, mientras que en la sección inferior se observan restos fósiles correspondientes a mamíferos de gran porte.

Estas características sumadas a otras, son indicadores de un progresivo cambio de las condiciones climáticas durante la depositación de esta formación, que desde la base al techo gradaron de templadas y húmedas a frías y secas.

Coincidentemente con este aspecto se destaca que en el nivel inferior de esta formación, específicamente en la zona correspondiente al ambiente litoral, se intercalan los sedimentos marinos del Interensenadense, relacionados con una ingresión que estuvo vinculada con una elevación del nivel del mar durante un periodo Interestadial o interglacial.

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
---	--	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>59</b> de <b>177</b>

### **Geosuelo El Tala**

Se sitúa separando el techo de la Formación Ensenada de la base de la Formación Buenos Aires. Configura un nivel edáfico indicador de un cambio drástico en las características climáticas regionales, las que en este caso pasaron de secas y frías a húmedas y templadas. Debido a la distribución regional que alcanza se lo considera un nivel guía, además de un claro indicador de la separación de las referidas unidades formacionales. Mientras en la región continental se formaba este nivel edáfico, en el ambiente litoral irrumpía el mar nuevamente dando lugar a la acumulación de los sedimentos marinos del Belgranense, relacionados con un periodo interestadial. Esta última unidad se integra de restos de moluscos, arenas y limos.

### **Formación Buenos Aires**


Se extiende por encima del paleosuelo referido. Representa la secuencia superior de los Sedimentos pampeanos. En el ámbito netamente continental se integra de acumulaciones limosas y limo arenosas en las cuales también se observan concreciones calcáreas. En cambio hacia el medio litoral, se puede reconocer que en la sección superior de la Formación Buenos Aires también se intercalan acumulaciones marinas de la Formación Pascua.


Estos últimos depósitos tuvieron ocurrencia durante una ingresión del mar relacionado con un periodo interestadial. La Formación Pascua se compone de bancos de conchillas y arenas. Sobre la Formación Buenos Aires se depositaron en forma discontinua y según una relación discordante, numerosas formaciones continentales y marinas de edad holocena.

### **Pleistoceno - Holoceno** **Sedimentos Postpampeanos**

Sobreyaciendo a los Sedimentos Pampeanos (Formación Buenos Aires, Geosuelo El Tala y Formación Ensenada), y según una relación de discordancia erosiva, durante el lapso que se extiende desde el Pleistoceno tardío hasta la actualidad, se depositaron los sedimentos Postpampeanos. Los mismos agrupan a las formaciones y acumulaciones designadas con los nombres de Lujánense o Formación Luján (Fidalgo et al, 1973a), Querandinense, Platense o Formación La Plata, sedimentos del Delta Inferior y acumulaciones fluviales del río Paraná de las Palmas.

Estas unidades clásticas se depositaron en ambientes de sedimentación disímiles tales como fluviales, lacustres, marinos, eólicos y deltaícos. Lo hicieron en el piso de los valles excavados sobre las formaciones Buenos Aires, Ensenada e, incluso, Puelches, especialmente en aquellas localidades donde la erosión de los Sedimentos pampeanos fue total. De esta forma se sitúan en las desembocaduras de los ríos Reconquista y Matanza- Riachuelo. En la zona del estudio realizado se localizan en el valle del río Luján.

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
---	--	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>60</b> de <b>177</b>

Debido a la limitación espacial que tuvieron los referidos medios de sedimentación, sus acumulaciones tienen un limitado desarrollo vertical y una geometría areal está directamente vinculada al piso de los valles fluviales referidos y a las fajas litorales ascendidas. Por esta causa su extensión superficial se limita a la terraza baja de los ríos principales, como por ejemplo la correspondiente al río Luján.

A continuación se describen las unidades que componen a los Sedimentos Postpampeanos, desde la más antigua a la más reciente.

### **Formación Luján**

Se acumuló durante la fase final del Pleistoceno y a lo largo del Holoceno mientras continuaban las oscilaciones climáticas que habían ocurrido durante la depositación de los sedimentos del pampeano y que dieron lugar a recurrentes avances y retrocesos del mar y la alternancia de condiciones áridas frías y húmedas templadas en la región central de Argentina (Malagnino, 1991; 1990; 1989a; 1989b; 1988).



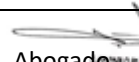
Durante este lapso, se depositó Formación Luján en los valles fluviales indentados en el cuerpo de los Sedimentos pampeanos. Esta es la causa por la cual la geometría de estos depósitos guardan directa relación con el diseño y profundidad de los cauces en los cuales se acumularon. Estas acumulaciones están presentes en la zona relevada.


### **Querandinense**

Se depositó en el ambiente costero proximal durante una ingresión del mar Querandino que cubrió las zonas litorales y depósito los niveles de esta unidad (Frenguelli, 1957) mientras en el ambiente continental se generaba el Suelo Puesto Callejón Viejo. Las acumulaciones del Querandinense se disponen en general como depósitos de crestas de playa o cordones litorales suavemente recurvados. En la sección inferior del río Luján, estas acumulaciones penetraron hasta una posición que se extiende varios centenares de metros al oeste del cruce de la autopista colectora sur y el curso del río Luján.

El indicado avance marino se relacionó con un episodio de incremento de la temperatura media global, la que superó la marca actual y fundió una gran parte de la criósfera terrestre (glaciares, campos de nieve y permafrost). A este periodo se lo conoce con el nombre de Optimo Climático. Paralelamente con este evento de incremento de la temperatura global, en la región Andina se produjo el repliegue de los glaciares hasta posiciones más retraídas que las que se observan en la actualidad. El referido avance del frente marino ocasionó un importante retroceso costero del tal forma que se labró sobre las sedimentitas del pampeano un acantilado.

Esta geoforma configura actualmente un paleoacantilado que puede reconocerse claramente en la zona del proyecto, al noreste del cruce de la ruta 4 y la autopista colectora sur. También se lo pudo observar desde más al Norte de la localidad de Campana, zona a partir de la cual continúa su desarrollo hacia el Sur a través de la Ciudad de Buenos Aires, interrumpiéndose solamente en la salida de los cursos fluviales.

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>61</b> de <b>177</b>

Malagnino (1988) considera que con posterioridad a este episodio tuvo lugar un nuevo avance glaciario en la región andina, el que en la región de la llanura pampeana dio lugar a la erosión eólica del suelo Puesto Callejón Viejo, al tiempo que los elementos clásticos transportados por el viento depositaron a los sedimentos del Miembro Río Salado, indicados como de origen eólico y fluvial de baja energía.

Malagnino (1988) indica que un nuevo mejoramiento climático hacia condiciones más templadas y húmedas dio lugar al suelo Puesto Barrondo (Fidalgo et al, 1973a), al tiempo que la elevación del nivel del mar posibilitó la sedimentación del Platense Marino (Frenguelli, 1957) o Formación Las Escobas (Fidalgo et al, 1973b).

### **Formación La Plata**

También conocida con el nombre de Platense, término introducido por Doering (1882) quien las definió así en general sin diferenciar si habían sido depositadas en un ambiente marino, fluvial o eólico, se encuentran confinadas al ámbito de los valles fluviales.


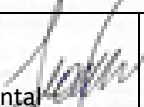
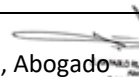
A esta unidad Frenguelli (1957) la denominó "Platense Marino". La misma se acumuló durante un periodo en el cual el nivel del mar se encontraba en una posición elevada, producto de un incremento de la temperatura media global que dio lugar a la fusión generalizada de la criósfera terrestre compuesta por glaciares, campos de nieve y permafrost (Malagnino, 1988). Se compone de delgados depósitos de loess y limos loessoides, de una edad aproximada de 2900 años antes del presente. Esta unidad se localiza sobreyaciendo al Querandinense.


#### **3.3.2.2 Estructura**

El Río Luján presenta a lo largo de su recorrido algunas secciones fluviales que exhiben evidentes lineamientos que podrían ser indicadores de controles estructurales. Esta particularidad es todavía más pronunciada cuando se analiza regionalmente el patrón que manifiesta la red fluvial completa. En este caso se puede reconocer la existencia de un diseño que varía desde subdendrítico hasta subrectangular, con una baja densidad y textura gruesa.

La existencia del referido diseño fluvial es indicador de un incipiente control estructural por parte de fracturas que, si bien no tienen una manifestación absolutamente clara en el terreno ni en las secuencias clásticas de las unidades estratigráficas recientes, reflejan la transmisión a la superficie de fracturas (diaclasas) a lo largo de las cuales no se verifica desplazamiento.

Es probable que las indicadas diaclasas, sean la continuidad de fallas comprobadas en el basamento cristalino profundo que se trasladaron a lo largo de las formaciones de edad terciaria, hasta atenuarse en las unidades de edad cuaternaria, medio en el cual se transmitieron como planos de debilidad hasta la superficie. Este sistema de fracturas se manifiesta claramente en un gran número de los cursos fluviales que se extienden sobre ésta región de la Provincia de Buenos Aires, especialmente los relacionados con los tributarios del río Luján.

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>62</b> de <b>177</b>

Cuando este sistema se analiza en detalle a lo largo de los cauces principales y sus tributarios de distinto orden, se puede determinar en él la presencia de dos juegos principales de disposición aproximadamente ortogonal, que tiene un amplio despliegue regional.

Debe destacarse que todas estas evidencias de control estructural en la red fluvial regional y local no constituyen rasgos estructurales activos y, por lo tanto, no pueden comprometer la integridad de las estructuras que se construyan sobre ellos.

### 3.3.3 Geomorfología



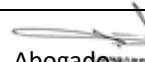
Dentro de la gran unidad fisiográfica Pampa Húmeda se diferencia una subunidad llamada Pampa Deprimida, la región de estudio forma parte de la Depresión del Salado (), depresión tectónica en cuya parte más baja fluyen, en sentido este-oeste, las porciones media e inferior del río Salado.

El partido de Luján pertenece a esta región, definida como una extensa llanura situada en el centro-este de la Provincia de Buenos Aires, el paisaje se ha desarrollado sobre el relleno sedimentario de una gran fosa de hundimiento tectónico, fue modelado por sucesivas intrusiones del Océano Atlántico y por la acción eólica que actuó durante los períodos de clima desértico asociados con las glaciaciones (Vervoorst, 1967; Tricart, 1973).

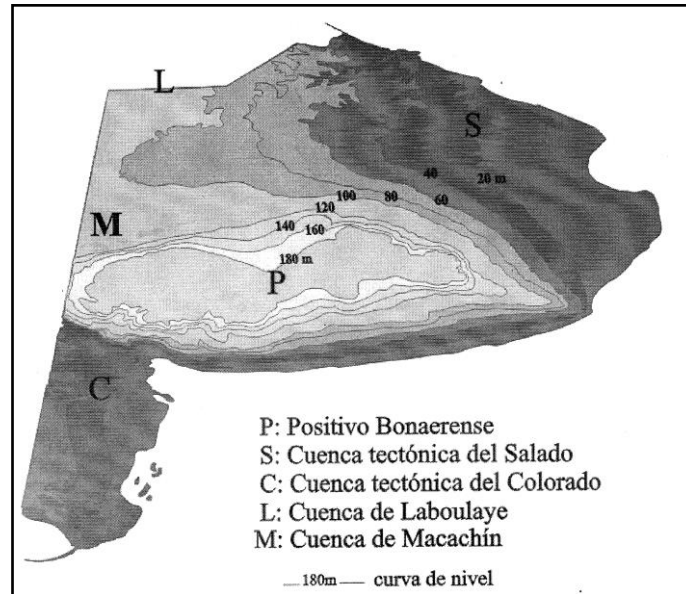
Estos agentes geomorfológicos dejaron formas residuales de relieve costero, como cordones de conchilla y acantilados, y de relieve eólico, como médanos y cubetas de deflación, que no corresponden a la humedad del clima actual.

Debido al relieve plano, el agua de escurrimiento no alcanza a modelar una red de drenaje desarrollada y por eso los sistemas fluviales son muy escasos (Etchevehere, 1961; Tricart, 1973). En la Zona Deprimida del Salado pueden diferenciarse tres grandes tipos de paisaje:

- a-La depresión centro-este;
- b-Los faldeos que la limitan al Norte con la Pampa Ondulada y al sur con las Sierras de Tandil;
- c-El área medanosa de transición hacia la Pampa Arenosa en la zona central de la Provincia.

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental		Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental	
----------------	---	--	--	---	---

**Figura 12:** Elementos morfoestructurales de la provincia de Buenos Aires. En círculo azul Cuenca tectónica del Salado.



**Fuente:** Relatorio del XVI Congreso Geológico argentino. La Plata, 2005 cap XXII

La acción del viento se vio favorecida por la presencia de grandes extensiones planas con escasa vegetación, dando origen a tres tipos de relieve eólico (según Tricart, 1973):

1. Relieve loésico
2. Cubetas de deflación y
3. Relieve de deflación acumulación arenosa


Los primeros; se presentan en forma de amplias y suaves ondulaciones, con uno a dos kilómetros de ancho, no más de un metro de altura y varios kilómetros de largo (Frenguelli, 1950 citado por Tricart 1973). Estos se formaron a partir de sedimentos eólicos del Pampiano, con una granulometría de limo grueso, pulverulento, pobre en arcillas y rico en carbonato de calcio. La casi totalidad de los loess presente en la Pampa Deprimida proveniente del penúltimo seco, provenientes de fascies arenosas y no compactadas del Pampiano.

El viento retrabajó este material produciendo un relieve caótico de deflación – acumulación, formando médanos y cordones en dirección SO-NE. La distribución de este loess es al principio en forma de manchas, pasando a formar acumulaciones continuas.

En cuanto a las cubetas de deflación; se ubican en determinados sectores del área. Fueron excavadas en materiales limosos o arenosos, con la formación de un cordón en forma de medialuna característico, producto del material arrastrado. No se encuentran cubetas formadas sobre materiales arcillosos o arcillo-limosos.

Actualmente, forman conjuntos de lagunas semipermanentes. El relieve de deflación acumulación arenoso, es un relieve característico de la región O de la Pampa deprimida, donde



 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>64</b> de <b>177</b>

los grandes derrames de texturas gruesas allí presentes no fueron fijados por la tosca. Predominan las formas de deflación (pequeñas cubetas) a las de acumulación (relieve ondulado y cordones muy bajos que no llegan a ser dunas) debido a que los limos y arenas presentes eran lo suficientemente finos para ser transportados lejos del lugar, por la presencia de un subsuelo arcilloso, tosca o freática a poca profundidad.



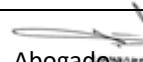
Las Acciones Litorales; presentaron una dinámica muy débil debido a la escasa pendiente tanto del terreno como del fondo marino (en particular el sector de la Bahía de Samborombón). Esto trajo como consecuencia: gran importancia en los cambios del nivel del mar, debido a la acción del viento.

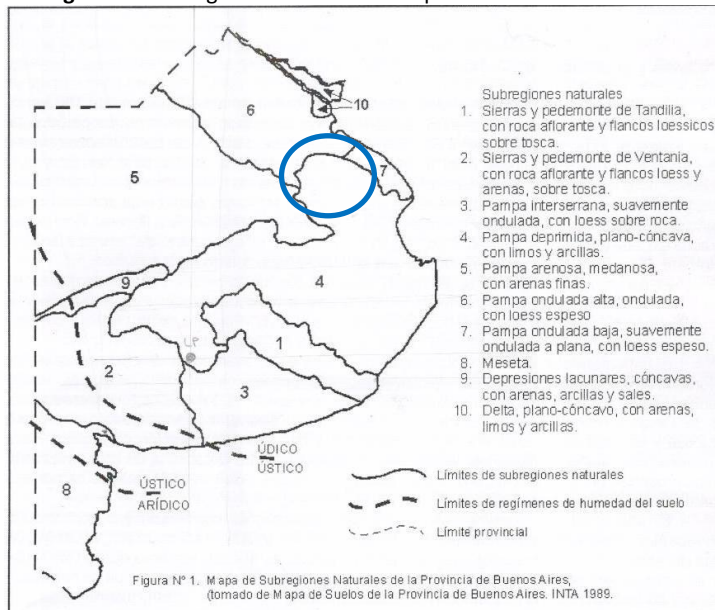
Este efecto de empuje del mar creó una zona con ambiente sublitoral, muy salino, el cual se extendía hasta 1 o 2 kilómetros de costa (cabe aclarar que la primer línea de costa llegó hasta la cota de 10 metros, coincidiendo con las localidades de Maipú y Pila, la segunda línea de costa coincidió con la cota de 6 metros, a la altura de Dolores y Pipinas, y una tercer franja costera que abarcó un área semicircular, de aproximadamente 30 kilómetros de radio, cuyos extremos coincidirían con los cabos que limitan a la Bahía de Samborombón).

Se desarrollaron características muy especiales en el material litoral. El sedimento arcilloso transportado por el mar, proveniente del río de la Plata, fue depositado en extensas zonas prelitorales (wadden). A medida que el mar se retiraba (regresión marina), se fueron depositando gran cantidad de conchas en formas de cordones. En el área se reconocen dos de ellos, los cuales fueron utilizados como base de las Rutas 2 y 11 para cruzar esta región mal drenada.

Las consecuencias de la Geomorfología de la Pampa Deprimida, según Tricart, la debilidad del potencial morfogenético de la Pampa deprimida favorece la presencia de suelos muy antiguos, total o parcialmente conservados, alternando con suelos más recientes y desarrollados dentro de los anteriores. De esta forma, nos encontramos ante un paisaje sin relieve marcado, caracterizado por la presencia de suelos con distintos grados de alcalinidad, salinidad e hidromorfismo distribuidos en forma de mosaico por toda el área, sin haber una clara correlación entre el paisaje y las unidades taxonómicas.

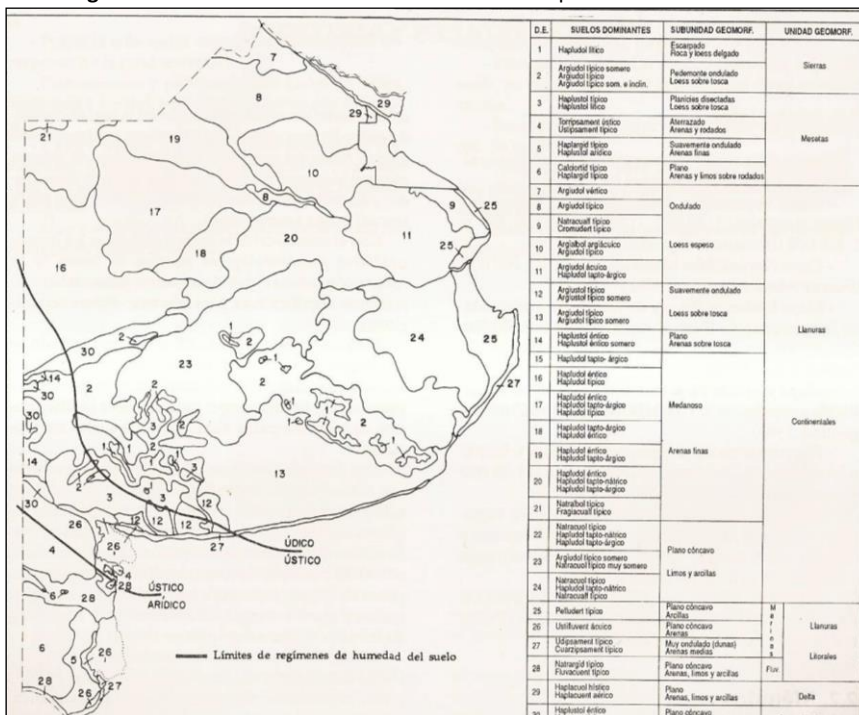
Teniendo en cuenta la categorización según SAGyP-INTA en el mapa de suelos de la provincia de Buenos Aires (Figura 13), de las diez subregiones naturales de la provincia de Buenos Aires, la región de estudio se halla en una zona de transición entre la región denominada Pampa ondulada plano cóncava, con limos y arcillas (referencia 4) y la región Pampa Ondulada Alta con loess espeso (referencia 6).

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por:	 Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por:	 Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
----------------	---	---------------	---	---------------	---

**Figura 13: Subregiones naturales de la provincia de Buenos Aires.**

**Fuente:** Relatorio del XVI Congreso Geológico argentino. La Plata, 2005 cap XXII

### 3.3.4 Edafología

Desde el punto de vista edáfico, El Partido de Luján donde se ubica el área que nos ocupa en este estudio, pertenece al Dominio Edáfico N°10 (SAGyP-INTA, 1989), (Figura 14).

**Figura 14: Ubicación del área de estudio sobre mapa de Dominios Edáficos.**

**Fuente:** Mapa de suelos de la Pcia de Bs As (INTA, 1989)

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:

### 3.3.4.1 Características generales del Dominio Edáfico

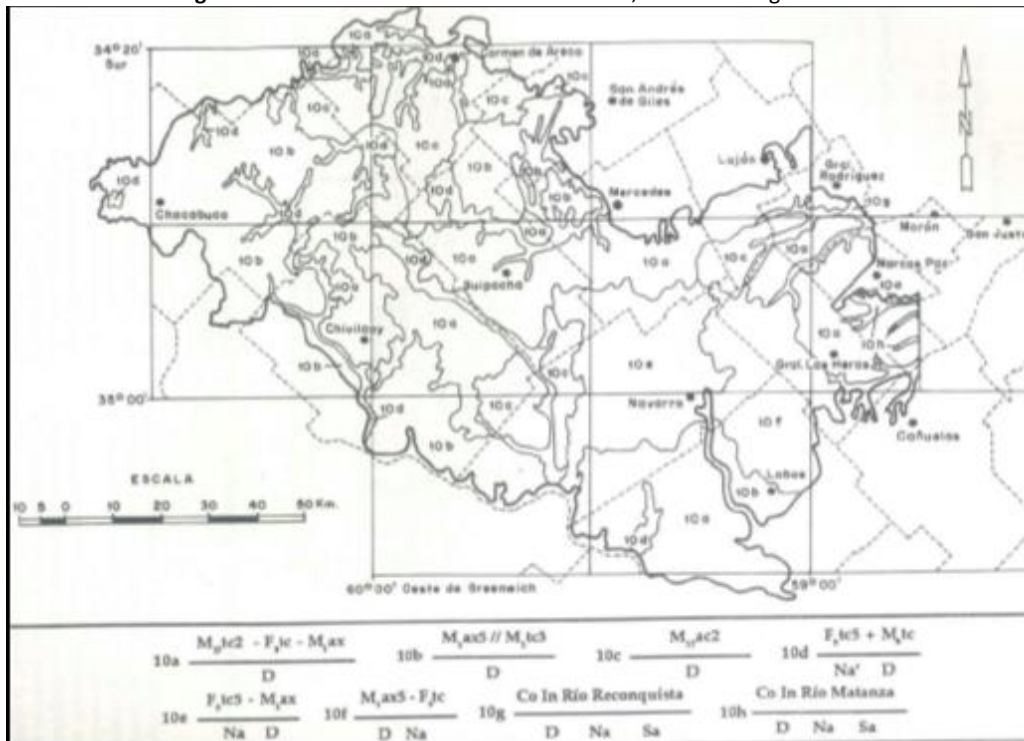
En este dominio edáfico está cubierto por materiales loésicos, franco-limosos, de más de dos metros de espesor, que corresponden al loess "bonaerense" de Frenguelli o Post Lujanense de Tricart. El paisaje se compone de planicies altas, muy suavemente onduladas, que constituyen el "divortium aquarum" de las aguas que drenan por el norte del Río de La Plata, por el sur y el este al Río Salado, y por el este al Río Luján.

En las planicies se desarrollan Argialboles argiácuicos y Argialboles típicos; en las áreas más levemente onduladas entre las planicies y los cursos de agua, evolucionan argiudoles típicos; en las llanuras adosadas a los cursos de agua, se encuentran Argiudoles ácuicos; en las vías de escurrimiento y sectores mal drenados, se diferencian Natracualfes típicos y Natracuoles típicos.

### 3.3.4.2 Unidad cartográfica

El área de estudio corresponde a las unidades cartográficas 10<sup>a</sup> (Centro y sur de Luján), 10c (Sur de Luján) y 10 d (área adyacente al río Luján), Figura 15.

**Figura 15:** Ubicación del Dominio Edáfico N°10, Unidad cartográfica "a"



Fuente: Mapa de suelos de la Pcia de Bs As (INTA, 1989).

### 3.3.4.3 Tipos de Suelos

A continuación, se realizará una descripción general de los suelos encontrados en el área de estudio, destacando sus características principales y su relación con el paisaje en base a Panigatti (2010).

- **Suelo Argiudol Típico**

Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo
Molisol	Udol	Argiudol	Típico

**-Características externas:** En lomas y pendientes (0,3-3%) de Pampa ondulada, relieve normal, muy modificada por usos agropecuarios, con problemas de erosión hídrica.

**-Características internas:** Suelo profundo, oscuro, muy evolucionado, con alta fertilidad natural, muy alto contenido de materia orgánica, con alta capacidad de acumulación de agua, horizonte A profundo, fuerte B textural, material original (loess) a >160 cm.

**-Uso y producción actual:** Agricultura, con cultivos predominantes de soja, trigo, maíz, girasol.

**-Riesgos y limitaciones:** Erosión hídrica, degradación del horizonte superficial por pérdida de MO y compactación, acidificación del A por agricultura continua.

**-Producciones potenciales alternativas:** Agricultura de muy alta producción.

- **Suelo: Natracuol Típico**

Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo
Molisol	Acuol	Natracuol	Típico

**-Características externas:** Paisaje plano de sedimentos fluvio eólicos, encharcable, con vegetación de bajos alcalinos pero muy modificados, de aptitud ganadera.

**-Características internas:** Suelo con horizonte A poco desarrollado, muy oscuro, con B prismático columnar, con fuertes signos de hidromorfismo, abundantes concreciones calcáreas, con C con carbonatos libres desde los 50 cm. Suelo alcalino no salino.

**-Uso y producción actual:** Ganadería, principalmente de cría, sobre pasturas naturales y consociadas. En sectores mejor drenados, rotación con agricultura.

**-Riesgos y limitaciones:** Alcalinidad, drenaje, encharcamiento, B muy potente, degradación por pisoteo animal.

**-Producciones potenciales alternativas:** Rotaciones de ganadería integrada y agricultura, con planificación de predios por la complejidad de ambientes y suelos, por pendientes, drenaje, anegabilidad y alcalinidad.

- **Suelo: Endoacuol Hístico**

Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo
Molisol	Acuol	Endoacuol	Hístico



**-Características externas:** Suelos aluviales en zonas de bañados, esteros, generalmente encharcados, con vegetación de pajonales (juncos o totoras). Son turberas recientes.

**-Características internas:** Suelos con alto contenido de materia orgánica y gran porosidad. Horizonte superficial orgánico con restos vegetales semi-descompuestos. Al que le sigue una capa de colores más claros, amarillentos, de limos y arenas finas. Normalmente bajo condiciones anaeróbicas.

**-Observaciones:** En los lugares más altos, cerca de los albardones, se encuentra una fase salina.

**-Uso y producción actual:** Predomina la ganadería extensiva.

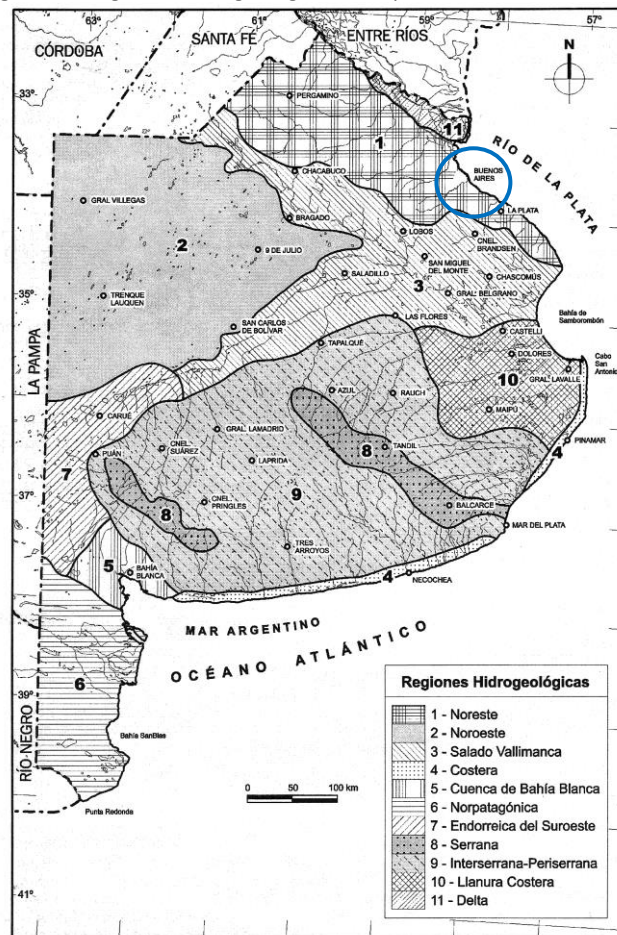
**-Riesgos y limitaciones:** Incendios en períodos secos. Inundaciones o crecidas extremas o excepcionales.

**-Producciones potenciales alternativas:** Cuando son drenados y bajo una defensa, terraplén o pólder, es posible la producción forestal, la agricultura o la ganadería intensiva.

### 3.3.5 Hidrogeología

El partido de Luján, pertenece a la región hidrogeológica denominada Región Noreste (Figura 16).

**Figura 16:** Regiones Hidrogeológicas de la provincia de Buenos Aires.



Fuente: Relatorio del XVI Congreso Geológico argentino. La Plata, 2005 cap XXII

La secuencia geológica, que comprende a la componente física del sistema, comienza con los términos arenosos y limo-arenosos eólicos representados por la Formación Junín y equivalentes, en los cuales se desarrolla la ZNS y generalmente también el acuífero freático, principal proveedor de aguas de baja salinidad, cubriendo aproximadamente el 72% del área.

Continúan los característicos limos loessoides del pampeano alojando a un acuífero semilibre, con limos arcillosos a arcillas limosas en su base que sirven de techo acuitado a la siguiente unidad acuífera. En la mayor parte de la región se trata de la Formación Araucano, portadora de aguas salobres y de escaso rendimiento. En el sector norte, la Formación Arenas Puelches que penetra desde la región Noreste con aguas en general de baja salinidad en un acuífero semiconfinado.

La base del sistema está dada por el Basamento (asumido como acuífugo), representado por rocas pertenecientes al zócalo de ambos sistemas serranos (granitos, metamorfitas, calizas y cuarcitas).

La recarga en la fase activa del sistema (por encima de la Formación "Paraná") es autóctona directa. Las zonas principales de recarga a favor de la permeabilidad de los sedimentos arenosos, determinan la ocurrencia de lentes de agua dulce en relación interfacial con un marco regional de agua salobre. Los acuíferos confinados más profundos reconocen una recarga alóctona y suelen presentar surgencia.

**Figura 17:** Descripción de la Región Hidrogeológica en estudio.

Unidad geológica	Litología	Comportamiento hidrológico
Pospampeano (F. Junín y otras)	Arenas finas, limos, limos arcillosos.	Zona No Saturada/Acuífero (Freático)
Pampeano	Limos loessoides, calcáreos. Limos arenosos. Limos arcillosos	Acuífero (Freático+semilibre) Acuitado
F. Araucano /F. Arenas Puelches	Arenas limosas yesíferas Limos Arenas medianas a finas,	Acuífero (semiconfinado)
F. Paraná (superior) F. Paraná (inferior)	Arcillas verdes, verde azuladas Arenas medianas a finas, marinas	Acuífugo Acuífero (confinado)
F. Olivos superior F. Olivos (inferior)	Arcillas rojizas Arenas medianas a gruesas, gravas basales	Acuífugo Acuífero (confinado)
F. Las Chilcas	Limolitas. Arcillitas	Acuífugo
F. Abramo	Areniscas consolidadas, limolitas arenosas	Acuífugo Acuífero (confinado)

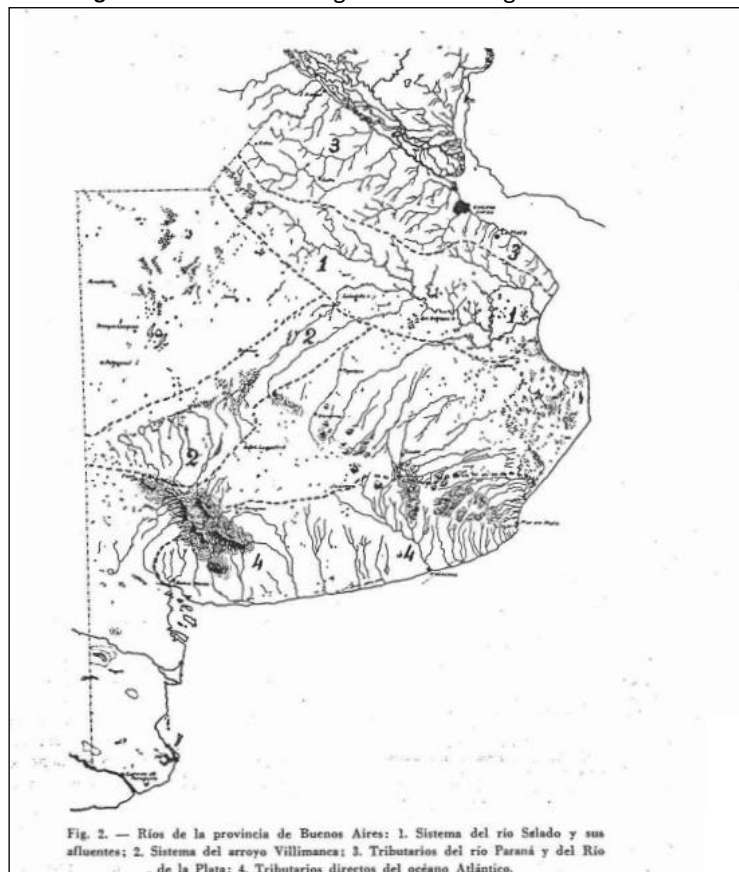
Unidad geológica	Litología	Comportamiento hidrológico
Basamento Hidrogeológico	Cuarcitas, calizas. Granitos, gneissess	Acuífugo

Fuente: Relatorio del XVI Congreso Geológico argentino. La Plata, 2005.

### 3.3.6 Hidrología

La red fluvial bonaerense puede dividirse en cuatro sistemas principales: Río Salado y sus afluentes (1), Sistema del Arroyo Vallimanca (2), ríos y arroyos afluentes del Río Paraná y del estuario del río de La Plata(3), ríos y arroyos tributarios del Océano Atlántico (4), ver Figura 18.

Figura 18: Cuencas hidrográficas de la región en estudio.



Fuente: Rasgos generales de la Hidrografía de Buenos Aires, Frenguelli (1956).

El área de estudio pertenece al área de ríos y arroyos afluentes del Río Paraná y del estuario del río de La Plata (3).

#### 3.3.6.1 Drenaje fluvial

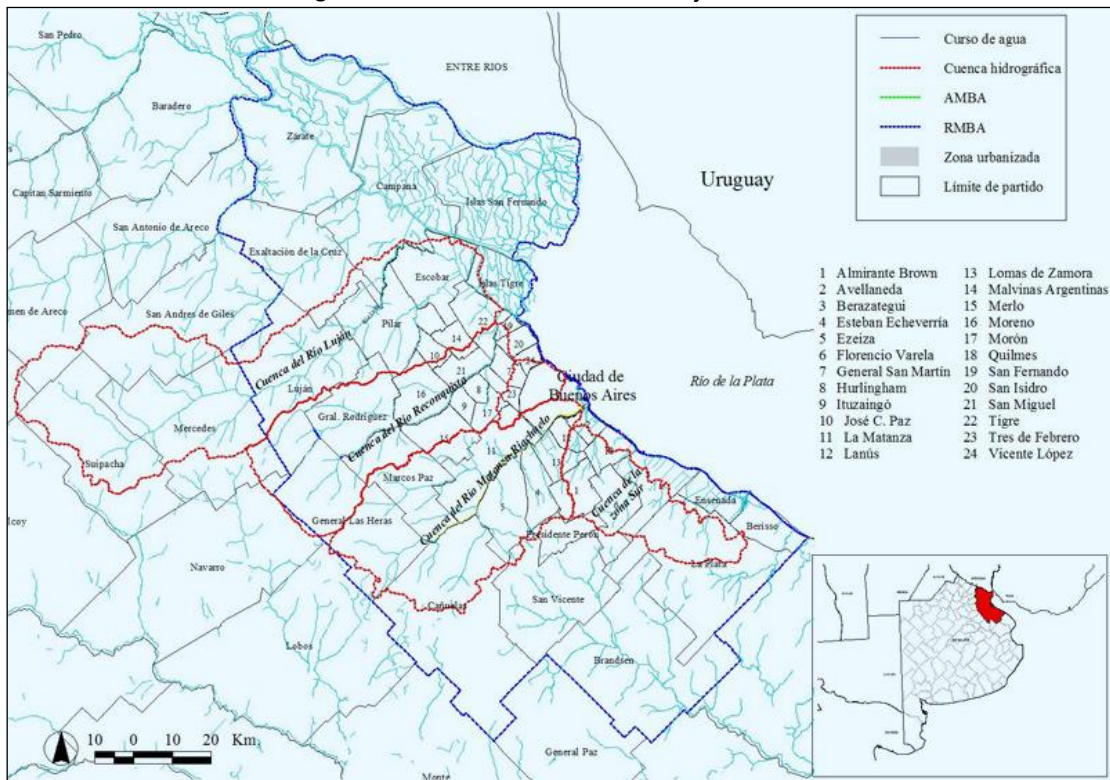
La característica efluente del agua de ríos y arroyos con respecto a las subterráneas es una condición generalizada en la exigua red de drenaje existente. La gran mayoría de los cursos,



desde un punto de vista hidrológico, son autóctonos de la llanura, ya que sus nacientes se encuentran en la misma llanura, no existiendo un área generadora a partir del escurrimiento superficial.

En la red de drenaje se reconocen algunas particularidades que deben destacarse. En el noreste (área de estudio) ríos como Matanza, Reconquista, Luján, entre otros, (Figura 19), conforman una red fluvial relativamente uniforme, no muy densa, en cuyo desarrollo se debe destacar la influencia de la infiltración que alimenta al caudal base de estos ríos.


**Figura 19: Cuencas de la red de drenaje del noreste**



**Fuente:** Cuencas Hídricas RMBA

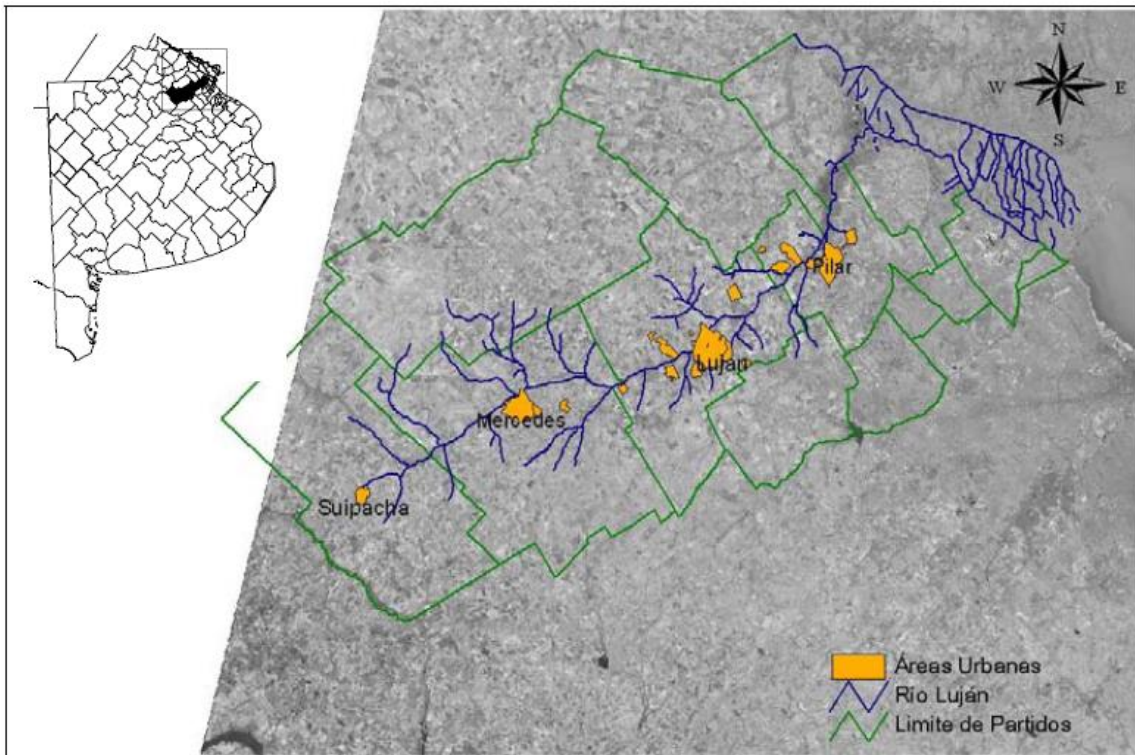
El área de estudio se encuadra en la cuenca del río Luján, la misma se extiende en sentido SO-NO, ocupando una superficie total de 3.379 Km<sup>2</sup> en los partidos de Campana, Chacabuco, Escobar, Carmen de Areco, Exaltación de la Cruz, Gral. Rodríguez, José C. Paz, Luján, Malvinas Argentina, Mercedes, Moreno, Pilar, San Andrés de Giles, Suipacha y Tigre. El relieve es predominantemente uniforme. Se trata de una llanura del tipo sedimentario pampeano en el sector bonaerense y de una llanura aluvial aún en proceso de formación en el delta del Paraná (Andrade, 1986).

El río Luján nace de la confluencia de los arroyos Durazno y Los Leones. Hacia aguas abajo el río recibe las aguas del arroyo Moyano en los alrededores de la localidad de M.J. García, de los arroyos Leguizamón (o del Chimango), Grande y Oro al norte de la ciudad de Mercedes, del arroyo Balta al oeste de la localidad de Olivera, de los arroyos Gutiérrez, Pereyra, Chañar y El

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>72</b> de <b>177</b>

Harás en las localidades de Villa Flandria y Luján, del arroyo Las Flores entre Open-Door y Manzaneras, del arroyo Carabassa en las inmediaciones de la Ruta Nacional Nº 8 y del arroyo Burgos y numerosos cursos menores entre aquella ruta y la Nacional Nº 9. Luego de recibir el aporte de los arroyos Escobar, Garín, Claro, de las Tunas, del río Reconquista y otros incontables arroyos sobre su margen izquierda, desemboca en el río de la Plata (Reyna et al, 2007). En la Figura 20, se muestran en detalle los cursos de agua que componen la cuenca del río Luján en la zona de estudio.

**Figura 20:** Cuenca del Río Luján.



**Fuente:** Reyna et al. 2007



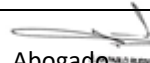
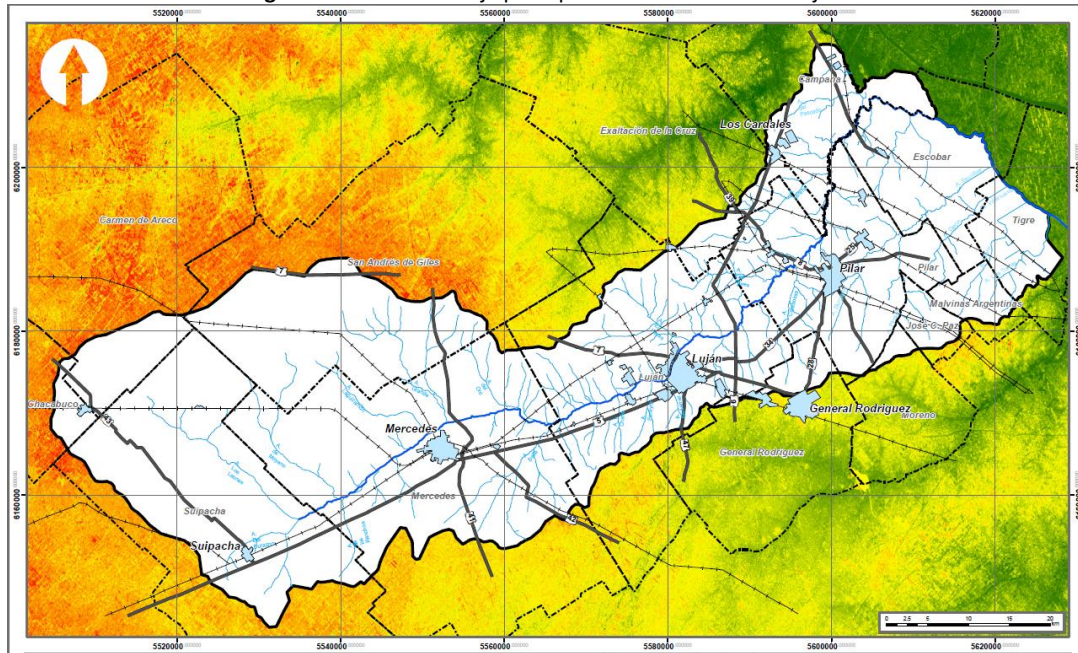
Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---



Figura 21: Red de drenaje principal de la Cuenca del río Luján



Fuente: Reyna et al. 2007

La dirección general del río Luján, es SO-NE desde su inicio hasta la altura del cruce con la Ruta Nacional Nº 9, donde tuerce hacia un rumbo SE paralelo al Paraná de la Palmas. Los cursos de agua que integran la cuenca están sujetos al régimen de lluvias locales y los principales son de carácter permanente, salvo en sus cabeceras en las épocas de estiajes (Reyna et al. 2007). "El río se alimenta de precipitaciones pluviales y, en los tramos superior y medio, también de vertientes. Además, la cuenca está sometida a inundaciones periódicas y aperiódicas provocadas por las crecidas del Plata-Paraná y por el aumento de las precipitaciones (Andrade, 1986)."

En términos generales, los cauces presentan aguas lentas y amplios valles de inundación como consecuencia de las escasas pendientes generales, y en varios tramos de su recorrido están bordeados por leves barrancas.

### 3.3.6.2 Delimitación de la Cuenca del Río Luján y Subcuencas Constituyentes

La cuenca hidrográfica es un área de captación natural del agua precipitada, que posteriormente escurre a través de la red de drenaje hacia un punto de salida. La cuenca se compone de un conjunto de superficies o vertientes y de una red de drenaje. El escurrimiento superficial generado por las vertientes desagua a través de la red de drenaje hasta la sección de salida de la cuenca.

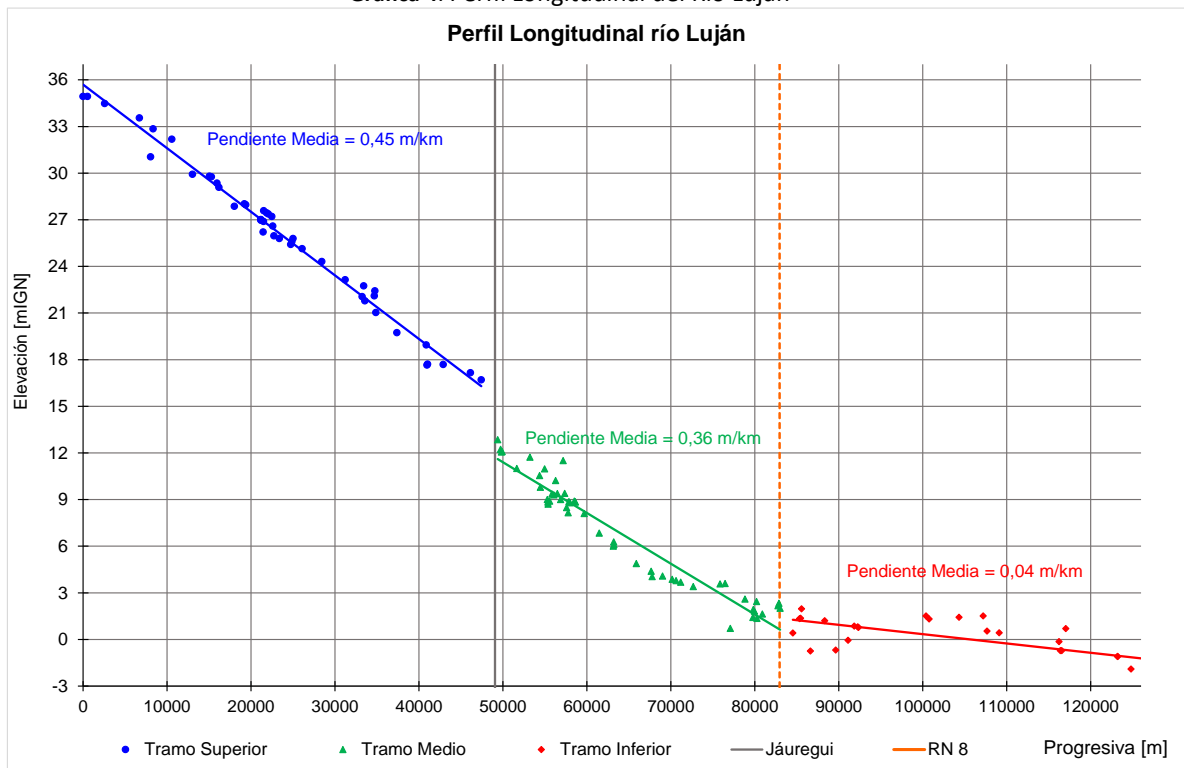
La cuenca se delimitó por la divisoria del terreno, utilizando las cartas topográficas del IGN y modelo digital del terreno, y a partir de un punto de salida sobre el río Luján de cada uno de los afluentes principales.

Definido la red de drenaje de los principales afluentes al río Luján, en los cuales se detectaron 37 afluentes al río, y siguiendo las condicionantes del terreno, se obtuvieron las subcuencas de aportes al río Luján. Del total de las 37 subcuencas, 32 subcuencas aportan sus caudales antes de ingresar al canal Santa Maria, el resto realizan sus aportes a la zona del Delta ubicada entre Escobar y Tigre.

El análisis morfométrico en las 32 subcuencas delimitadas, muestra pendientes medias mayores en las áreas de aporte localizadas entre Suipacha y Jáuregui, manteniéndose levemente inferior entre las localidades de Luján y Pilar, y disminuyendo fuertemente a partir de Ruta Nacional N° 8.

El análisis del cauce principal y de alguna de sus características principales, como ser la longitud, desde el nacimiento hasta su desembocadura o punto de cierre de la cuenca, y la pendiente media del cauce, permiten obtener el perfil longitudinal del río, a partir de los datos de progresivas y cotas (Grafica 4).


**Grafica 4: Perfil Longitudinal del Río Luján**



**Fuente:** Reyna et al. 2007

A partir del Perfil Longitudinal del río, este puede dividirse en tres tramos:

**Tramo Superior:** extendiéndose desde las nacientes hasta la localidad de Jáuregui, con una longitud aproximada de 47 km de longitud. Presenta una pendiente media del tramo de unos 0,45 m/km.

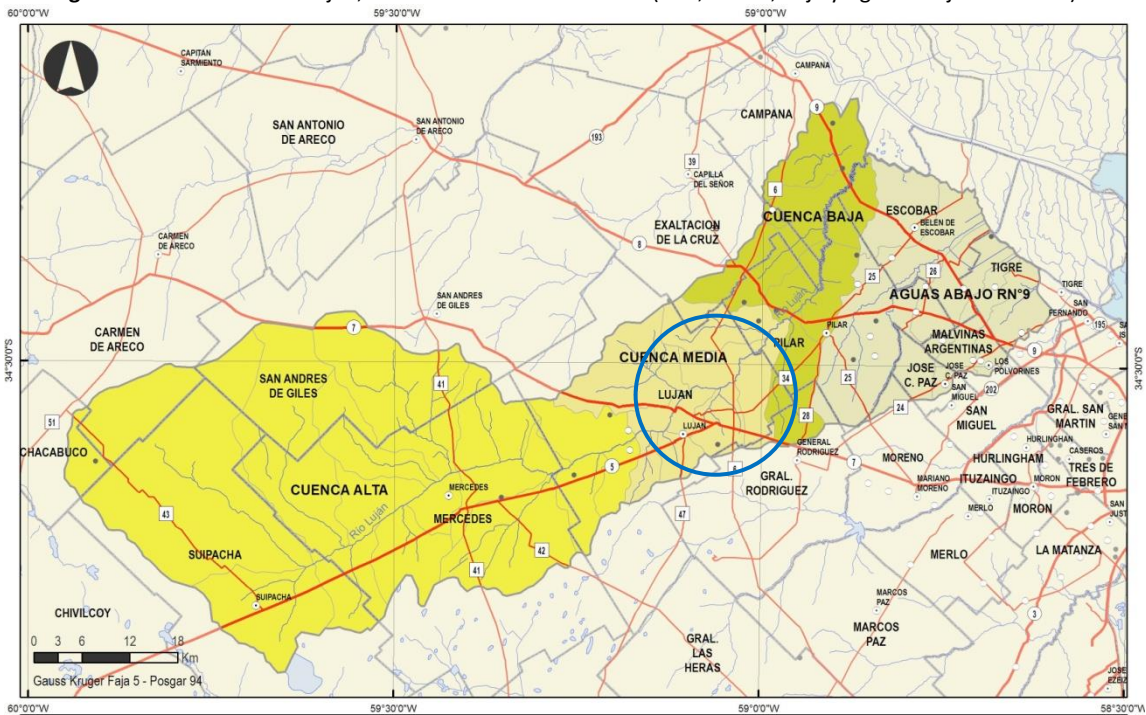
 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página 75 de 177

**Tramo Medio:** de aproximadamente unos 30 km, desde la localidad de Jáuregui hasta las proximidades del cruce con la Ruta Nacional Nº 8, en la localidad de Pilar. Con una pendiente media del tramo de 0,36 m/km.

**Tramo Inferior:** se extiende desde las inmediaciones del cruce con la Ruta Nacional Nº 8 hasta el cruce de la Ruta Nacional Nº 9, atravesando algo más de 20 km de longitud. La pendiente media en este tramo es del orden de 0,04 m/km.

Como se observa en la Figura 22 el partido de Luján se halla en la Cuenca Media.



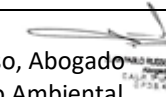
**Figura 22:** Sistema del río Luján, subdividido en 4 subcuencas (Alta, Media, Baja y Aguas abajo de la RN.9).




**Fuente:** Estudio Plan integral y Proyecto obras de regulación y saneamiento río Luján”, Consultora ambiental Serman y asociados S. A, 2011.

### 3.3.6.3 Calidad de agua y de los sedimentos

Existen distintos estudios sobre la calidad del agua del río y su relación, directa o indirectamente, con la descarga de efluentes líquidos. Así, Sánchez Caro (2004) efectúa un monitoreo periódico de la calidad del agua del río a lo largo de 120 km de recorrido, durante el período marzo - octubre de 2003 y mayo de 2004. En dicho estudio se determinaron los siguientes parámetros: pH, temperatura, oxígeno disuelto (OD), conductividad, potencial de óxido reducción, DBO5, DQO, nitrógeno amoniacal, cloruros, sulfuros, sólidos sedimentables, aceites y grasas y detergentes aniónicos. Además, encuentra que el OD disminuye espacialmente aguas abajo, y la concentración de NH4+ tiende a aumentar en los tramos medio y bajo. Contrariamente, las máximas concentraciones de Cl- se encontraron en la cuenca alta y media. Temporalmente hay indicios de mayor deterioro en el muestreo de octubre de 2003 con respecto al anterior (marzo

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por:	 Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por:	 Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
----------------	---	---------------	---	---------------	---



 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
		Versión: 0
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Página <b>76</b> de <b>177</b>

de2003) y al posterior (mayo de 2004). El autor concluye que la reactivación industrial, seguida por una adecuación retrasada de las instalaciones y procesos de tratamiento de los mismos afectó la calidad del agua del río.


Di Marzio et al (2005) observan que, además de las conclusiones citadas más arriba, la calidad del agua del río podía llegar a subestimarse o sobreestimarse según la periodicidad en la toma de muestras. Períodos muy largos entre muestreos (por ejemplo, mensuales) arrojaban datos totalmente aleatorios que nada tenían que ver con la presión antrópica sobre el río. En un intento de reflejar estas variaciones, Di Marzio realiza en el 2005 un segundo trabajo donde se realizaron muestreos cada 48 horas durante 15 días y repetido cada dos meses. Además, se evaluaron las ecotoxicidades de las muestras extraídas en el río y de cada efluente antes de su descarga al mismo. Se completó el estudio con la determinación de la ecotoxicidad de los sedimentos cercanos a las descargas y la determinación analítica de la presencia de sustancias potencialmente bioacumulables (SPBA). Los datos de los parámetros físicos y químicos obtenidos se indican en la siguiente Tabla:


**Tabla 3:** Rango de parámetros físicos y químicos medidos en 150 muestras del río Luján, 2005 Di Marzio

Parámetro	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Caudal m <sup>3</sup> /s	0 – 7.44	1.3 – 12.3	1 – 10.4	0.23 – 14.69
Oxígeno disuelto mg/L	0 – 18.95	1.94 – 6.76	2.59 – 7.34	0.53 – 13.11
Conductividad µS/cm	1590 – 11790	1200 - 6500	1020 - 5000	600 – 5500
Salinidad o/oo	0.01 – 3.00	0.01 – 1.90	0.01 – 1.79	0.01 – 2.5
Turbidez unidades nefelométricas	90 - > 1000	50 - 700	50 - 400	120 - > 1000
Temperatura °C	18 – 27.5	12 - 19	8 - 13	10 – 24
pH	8.5 – 11.4	8 – 9.2	7.6 - 9	8 – 10.9

En el año 2006 el Laboratorio Experimental de Calidad de Agua (LECA) del Instituto Nacional del Agua (INA) llevó a cabo un monitoreo de calidad de agua para determinar las características físico-químicas de las aguas del río Luján. El análisis reflejó un avanzado deterioro de la calidad del agua hacia su desembocadura evidenciado en la disminución en el nivel de oxígeno disuelto. Se han detectado además altos niveles de DQO (demanda química de oxígeno) y DBO (demanda biológica de oxígeno) en casi todo el cauce. Si bien la relación entre estos parámetros indica una importante carga inorgánica, la presencia de contaminación orgánica se ve reflejada en las altas concentraciones de nitritos, amonio y fenoles, y en la presencia de bacterias coliformes fecales. La contaminación inorgánica se refleja en las altas concentraciones de metales pesados que en la mayoría de los casos superan los valores guía.

En el estudio, Pérez Carrera, et al. (2012) relevaron la zona abarcada por el Partido de Mercedes, y analizaron calidad de agua, suelos y vegetales. Para el análisis de agua se realizaron dos campañas de muestreo, en seis estaciones diferentes a los largo del río, partiendo en la zona de su nacimiento en el partido de Suipacha, antes de su paso por la ciudad de Mercedes, en su

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
---	--	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Página <b>77</b> de <b>177</b>

recorrido a través de Mercedes, en el canal de efluentes que cruza la ciudad y luego de abandonar esta zona específica. La primera campaña de muestreo fue realizada en época de verano, mientras que la segunda fue realizada durante el período invernal, coincidiendo con los regímenes de mayores y menores precipitaciones de la zona, respectivamente. Para el análisis de suelo y vegetales, las muestras fueron colectadas en la segunda campaña de muestreo en los puntos coincidentes con la recolección de las muestras de agua (Figura 23)


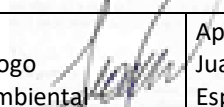
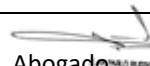
**Figura 23:** Puntos de muestreo para Calidad de Agua en el Partido de Mercedes



**Fuente:** Pérez Carrera, et. al (2012)

Respecto a los resultados obtenidos para calidad de agua, a partir de los parámetros físico - químicos analizados se observó una diferencia significativa en el contenido de sólidos totales disueltos (STD) entre el primer y segundo muestreo. En el primer caso, las observaciones corresponden a época de verano, caracterizada en la zona por abundantes lluvias. En el segundo caso, las muestras se recogieron en período de invierno, cuando las lluvias son escasas. Por este motivo, las determinaciones realizadas en el primer muestreo presentan menores concentraciones en los parámetros analizados, especialmente en el caso de los STD.

En el primer muestreo la conductividad y los STD en los puntos tres y cuatro presentaron valores muy superiores al resto de estaciones, coincidiendo con el punto de descarga del canal de efluentes que recoge algunos vertimientos domésticos de la zona y otros del antiguo parque industrial de la ciudad. En el segundo muestreo, estos parámetros presentan un comportamiento similar al observado en el primero. En el caso del pH los valores descienden en

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---



el cuarto punto en ambos muestreos, donde hay mezcla con el efluente, cuyo pH alcalino es característico de las industrias curtidoras.

Respecto de los niveles de sulfatos y cloruros, en las estaciones 1 y 2 se registraron los valores más bajos, mientras que en las estaciones 3 y 4 se observó un incremento notable en su concentración. En las estaciones siguientes disminuyen los niveles de sulfatos y cloruros en las aguas del río Luján, probablemente debido a que este punto corresponde a una zona de recarga de acuíferos, lo cual podría contribuir al cambio de concentración de estos parámetros.

**Tabla 4:** Parámetros Físico-Químicos del agua superficial.

Sitio de Muestreo	1		2		3		4		5		6	
	1M*	2M**	1M	2M	1M	2M	1M	2M	1M	2M	1M	2M
pH	8.28	8.3	8.4	8.78	7.61	7.39	7.49	7.1	8.35	8.3	8.1	8.25
CE (mS/cm)	1.8	2.56	1.9	2.8	4.8	11.3	7.8	13	3.72	4.3	2.6	4
STD	100	2261	520	2182	4840	6881	5185	8795	1975	2990	1585	2730
Sulfatos (mg/L)	153	248	172	264	249	408	364	456	211	344	192	304
Cloruros (mg/L)	21	29	15	32	229	257	278	372	42	70	50	63

\*1M Primer muestreo, época estival

\*\*2M Segundo muestreo, época invernal

Fuente: Pérez Carrera, et al. 2012

En el caso de los elementos traza inorgánicos estudiados, las concentraciones de Pb, Cd y Ni en las muestras de agua estuvieron por debajo de los límites de detección de la técnica analítica utilizada, mientras que, en el caso del Cr y As, los resultados obtenidos se observan en la Tabla 5 (Pérez Carrera, et. al. 2012).

**Tabla 5:** Elementos traza en muestras de agua superficial provenientes del río Luján.


Sitio de Muestreo	1*		2		3		4		5		6	
	1M*	2M***	1M	2M	1M	2M	1M	2M	1M	2M	1M	2M
As	20.5	112	43	110	<10 <sup>1</sup>	27.3	<10	27.4	89.9	111	64.8	115
Cr	<6 <sup>2</sup>	<6	<6	<6	575.2	1910	1242.1	26500	49.1	2200	61.8	59.8

<sup>1</sup>Límite de detección de la técnica para As

<sup>2</sup>Límite de detección de la técnica Cr

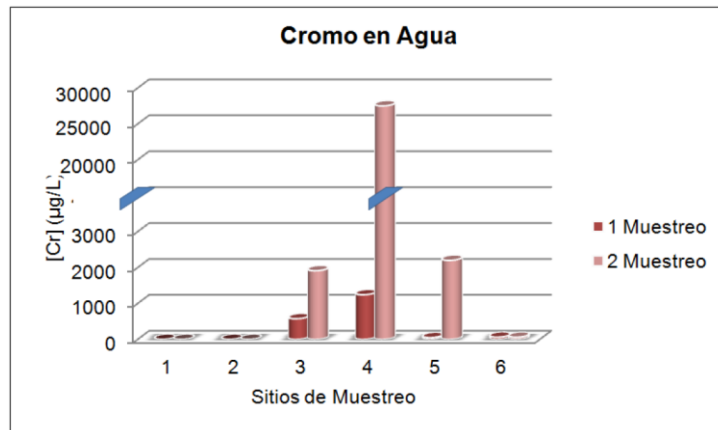
Fuente: Pérez Carrera, et al. 2012

De acuerdo a este estudio referenciado, durante la primera campaña de muestreo, los niveles de Cr en las estaciones 1 y 2 estuvieron por debajo del límite de detección de la técnica utilizada. Sin embargo, en las estaciones 3 y 4, coincidentes con el canal de efluentes, se registraron altísimas concentraciones de este elemento, 575.2 µg.L<sup>-1</sup> y 1242.1 µg.L<sup>-1</sup>, respectivamente. En la

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>79</b> de <b>177</b>

segunda campaña de muestreo se encontraron patrones de comportamientos similares pero con concentraciones superiores:  $1910 \mu\text{g.L}^{-1}$  para la estación 3 y  $26500 \mu\text{g.L}^{-1}$  para la 4. Estos valores demuestran que la presencia de Cr en el cuerpo de agua estudiado, proviene de los vertidos conducidos por el canal de efluentes hacia el río Luján, corroborando la tesis que este canal es el punto de contaminación con mayor impacto en este tramo del cuerpo de agua. En las estaciones 5 y 6 las concentraciones de Cr fueron menores que los puntos anteriores, pero aún superiores a lo establecido en los niveles guía de calidad del agua para diferentes usos para este parámetro (Pérez Carrera, et. al. 2012).



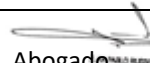
**Grafica 5:** Concentraciones de Cromo en agua, por punto de muestreo.



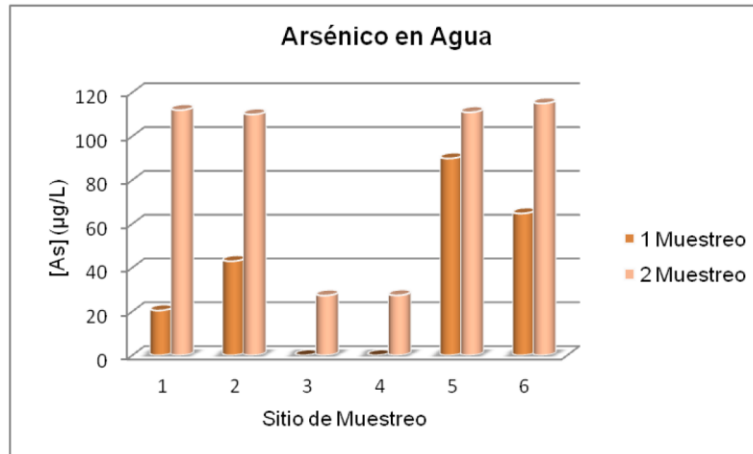
Fuente: Pérez Carrera, et al. 2012

Las concentraciones de As en estas muestras de agua, presentaron un comportamiento diferente al observado con el Cr. En la primera campaña de muestreo se observaron trazas de As en las estaciones 1 y 2, cuyos valores se encuentran dentro del rango reportado en diferentes trabajos para el río Luján (O'Farrell et al., 2002), teniendo en cuenta la presencia natural de este elemento en esta zona del país. En las estaciones 3 y 4, la concentración descendió por debajo del límite de detección de la técnica analítica utilizada, lo cual podría estar favorecido por el descenso de pH y el Oxígeno Disuelto en estos puntos, factores que disminuyen la disponibilidad del As en esta matriz (Pérez Carrera, et. al. 2012).

Los niveles de As registrados durante la segunda campaña de muestreo en el inicio del recorrido del río, son semejantes a las reportadas en otro trabajo para los cuerpos de agua de la región Noroeste de la provincia de Buenos Aires, en el periodo estival. Igualmente, se observó una disminución de la concentración de este elemento en los puntos 3 y 4, tal como se observó durante el primer muestreo. A partir del punto 5 las mediciones recobran el valor registrado al inicio del recorrido del río y se mantienen más o menos en un rango constante entre  $100$  y  $110 \mu\text{g.L}^{-1}$ , disminuyendo hasta  $59.8 \mu\text{g.L}^{-1}$  en el último punto (Pérez Carrera, et. al. 2012).

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental		Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental	
----------------	---	--	--	---	---

**Grafica 6:** Concentraciones de Arsénico en agua para los diferentes puntos de muestreo



Fuente: Pérez Carrera, et al. 2012.

En la Tabla 6 se resumen los resultados obtenidos en la evaluación de los parámetros físicos de las muestras de suelo estudiadas por Pérez Carrera, et al. (2012).

**Tabla 6:** Análisis de parámetros físico – químicos en muestras de suelo.

Parámetro	1S	2S	4S	5S	7S
pH	8.1	8.21	7.65	8.13	8.18
CE (mS/cm)	3.18	3.44	8.11	5.21	4.12
MO	2.11%	2.38%	2.18%	3.25%	2.45%
Textura franco-limosa	FL	FL	FL	FL	FL

Fuente: Pérez Carrera, et al. 2012.

Las propiedades físicas de las muestras de suelo estudiadas, indican que el pH y la conductividad no varían significativamente a lo largo de la margen del río Luján en la zona estudiada, excepto en el punto 4 de muestreo, que coincide con la desembocadura del canal de efluentes, donde sufre una disminución en el valor de pH y un considerable aumento en la conductividad, pudiéndose atribuir este incremento a las sales disueltas contenidas en los efluentes transportados por el canal. Las pruebas de textura dieron como resultado que las muestras estudiadas se ubican dentro del Área del suelo Franco– Limoso del diagrama textural, acorde a lo reportado para esta zona (Pérez Carrera, et. al. 2012).

Con respecto a los elementos traza, los resultados permiten observar que en el punto 4 existen concentraciones elevadas de los elementos detectados, en comparación a los valores hallados en puntos de muestreo previos. Tomando como referencia los Niveles Guía de Calidad de Suelos, del Decreto 831 de la Ley 24051, los valores de As ( $11.7 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ), Cr ( $488 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ), Ni ( $8.58 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ) y Pb ( $71.24 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ) no superan los límites establecidos por la norma para los usos agrícola e industrial. En el caso del Cu y el Zn ( $230 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  y  $311 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ , respectivamente) exceden el límite establecido para el uso agrícola que considera  $150 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  para Cu y 300 para Zn (Tabla 7) (Pérez Carrera, et. al. 2012).

**Tabla 7:** Niveles de elementos traza en muestras de suelo ( $\mu\text{g.g}^{-1}$ ).

Parámetro	1S	2S	4S	5S	7S
As	4.7	6.8	11.7	4.3	11.3
Cr	5.9	5.5	488.5	11.3	63.9
Cu	10.4	118.3	230.9	16.6	41.0
Ni	4.5	3.6	8.6	4.1	6.7
Pb	11.8	12.1	71.2	18.8	23.2
Zn	30.8	28.3	311.0	50.4	79.0

Fuente: Pérez Carrera, et al. 2012

Con respecto a los análisis realizados a las muestras de material vegetal, los componentes mayoritarios S, Ca, P, Mg, K y N se encontraron en concentraciones dentro del rango reportado en la literatura, como puede apreciarse en la Tabla 8; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** (Pérez Carrera, et. al. 2012).

**Tabla 8:** Componentes mayoritarios en material vegetal (g/100g).

Parámetro	1V	2V	4V	5V
S	0.33	0.42	0.44	0.36
Ca	0.56	0.61	0.45	0.30
P	0.36	0.31	0.29	0.24
Mg	0.21	0.23	0.3	0.30
K	3.26	2.85	2.15	2.43
N	2.07	2.13	2.18	2.12

Fuente: Pérez Carrera, et.al (2012)

Respecto del análisis de los elementos traza, se detectó la presencia de Cu, Zn, Fe y Cr. Los niveles de Cu, Zn y Fe estuvieron dentro de los valores reportados por otros autores en los suelos. Sin embargo, los niveles de Cr son muy altos en el punto 4, siendo esta una nueva evidencia de los efectos producidos por los niveles de este elemento en el canal de efluentes. En contraste con esto, los niveles de As y Pb estuvieron, en todos los caso, por debajo del límite de detección de la técnica utilizada. Estos resultados pueden observarse en la Tabla 9.

**Tabla 9:** Elementos Traza en material vegetal ( $\mu\text{g.g}^{-1}$ ).

Parámetro	1V	2V	4V	5V	7V
As	ND	ND	ND	ND	ND
Pb	ND	ND	ND	ND	ND
Cr	16	17	782	116	29
Cu	10	12	53	33	13
Zn	13	22	84	78	26
Fe	1427	1288	3125	3119	820

Fuente: Pérez Carrera, et al. (2012)

En resumen el análisis físico – químico de los parámetros estudiados permite observar que a partir de los puntos 3 y 4 de muestreo, los parámetros sufren una considerable modificación

que repercute directamente en una disminución en la calidad del recurso hídrico y sobre la vegetación. Los puntos mencionados coinciden con el canal de efluentes industriales y cloacales que atraviesa la ciudad de Mercedes. Al comparar las concentraciones de As y Cr en los componentes del medio natural agua, suelo y vegetación, se puede observar que el agua es el que presenta los valores mayores. Particularmente para el caso del As se detectaron trazas del elemento únicamente en agua y suelo. En el agua, en el punto 4 el valor de As disminuye y en el suelo en el mismo punto presenta su máximo valor. En el caso del Cr, su presencia fue detectada en todos los componentes analizados, su mayor concentración se observó en la estación de muestreo 4, mientras que ahí en adelante los valores disminuyen levemente sin llegar a las concentraciones iniciales. Las altas concentraciones de Cr y la caracterización de la zona permiten afirmar que los vertimientos son característicos de las industrias curtidoras, por ende, los esfuerzos por recuperar la calidad del río Luján en este punto, deben enfocarse en aspectos vinculados con el adecuado tratamiento de los efluentes y al cumplimiento de la normativa vigente en cuanto a los niveles máximos de descarga considerados con la reglamentación vigente (Pérez Carrera, et. al. 2012).

### 3.3.6.4 Estado Ecológico de la Cuenca

A través de un estudio, Momo et. al. (2010) caracterizó el estado ecológico de la cuenca del Río Luján sobre la base de los parámetros físicos, químicos y organismos bioindicadores. Así asignaron a cada arroyo de la cuenca y a cada tramo del cauce principal del río un nivel de calidad de estado ecológico tomando en cuenta la calidad física y química, las comunidades de microcrustáceos, el uso de la tierra y los posibles impactos de origen humano, la calidad de la vegetación de ribera y las relaciones entre estos elementos. El valor o puntaje obtenido no es sólo un valor de calidad de aguas o falta de deterioro sino que informa sobre un concepto de calidad ambiental integral respecto a un estado ideal de referencia y, a la vez, indica la capacidad de recuperación del ecosistema frente a perturbaciones.

Momo et al. (2010) realizó una clasificación de los arroyos según su grado de deterioro, al igual que de los tramos del cauce principal del río (Tabla 10, Figuras 24 y 25).

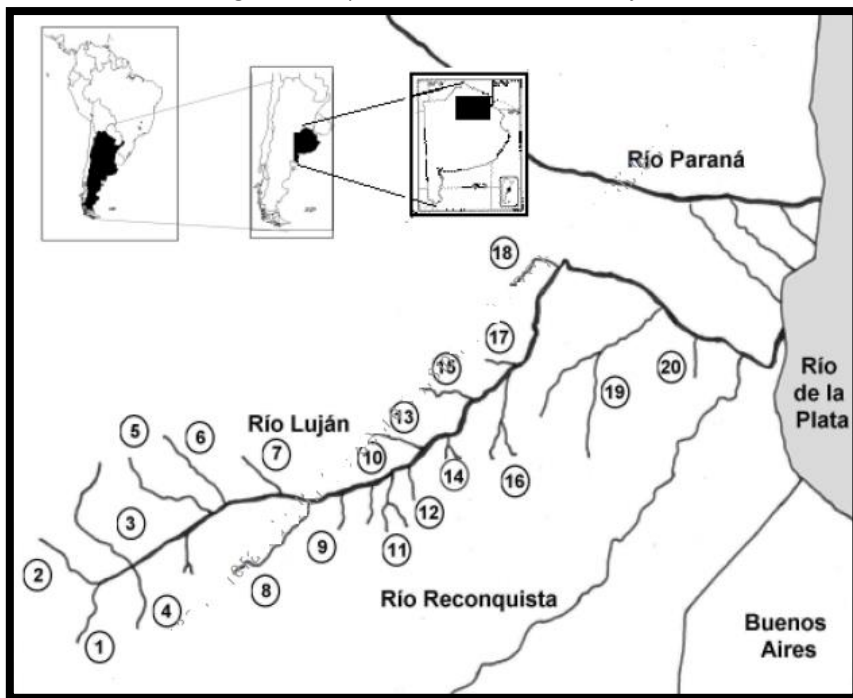
**Tabla 10:** Lista de arroyos y tramos del río con su número de referencia, su estado ecológico y los símbolos usados en el mapa

Número	Arroyo o tramo	Estado ecológico	Símbolo
1	Del Durazno	Muy bueno	☐
2	Los Leones	Muy bueno	☐
3	De Moyano	Bueno	☐
4	De los Ranchos	Muy bueno	☐
5	Leguizamón o del Chimango	Bueno	☐
6	Grande	Bueno	☐
7	Del Oro	Sin datos	
8	Balta	Bueno	☐
9	De Las Acacias	Sin datos	
10	Chaña	Sin datos	

Número	Arroyo o tramo	Estado ecológico	Símbolo
11	Pereyra	Sin datos	
12	Gutierrez	Bueno	?
13	El Haras	Regular	⊙
14	Del Campo	Sin datos	
15	Las Flores	Regular	⊙
16	Carabassa	Muy malo	■
17	Burgos	Bueno	?
18	Del Pescado	Bueno	?
19	Escobar	Regular	⊙
20	Claro	Muy malo	■
	Tramo naciente-Mercedes	Muy bueno	?
	Tramo Mercedes-Luján	Muy malo	■
	Tramo Luján-Pilar	Regular	⊙
	Tramo Pilar-Escobar	Muy malo	■
	Tramo Escobar-Paraná	Sin datos	

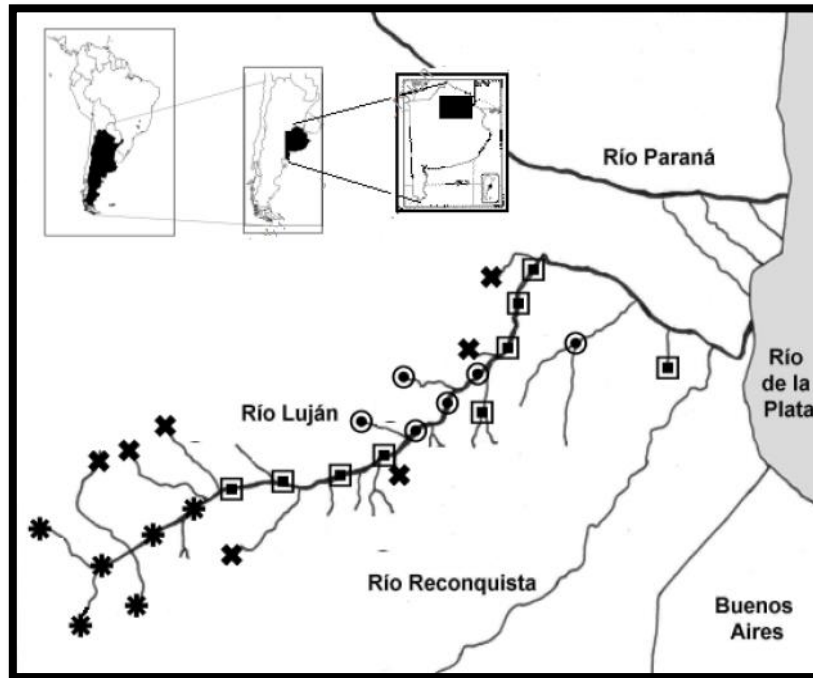
Fuente: Momo et. al. (2010)

Figura 24: Esquema de la cuenca del río Luján.



Fuente: Momo et.al (2010). Los números de los arroyos corresponden a las referencias de la Tabla 10.

**Figura 25:** Mapa de la calidad ecológica de los arroyos y el río Luján.




**Fuente:** Momo et.al (2010). Los símbolos se resumen en la Tabla 10

Se puede observar que hay tres arroyos en buenas condiciones (Del Durazno, Los Leones y De Los Ranchos); el primer tramo del río (cuenca alta) presenta similares características). Otros dos arroyos presentan un deterioro muy alto, el arroyo Carabassa y el arroyo Claro, en ambos casos debido a la polución urbano-industrial; en el cauce principal, hay dos zonas de alto deterioro; la primera (desde Mercedes hasta Luján) recibe principalmente efluentes orgánicos y una moderada influencia de la actividad agropecuaria que produce aporte de nutrientes; en todo este tramo lo típico es la contaminación orgánica, que desemboca tarde o temprano en la eutrofización o distrofia irreversible, aunque hay evidencias de polución por metales pesados debido a la actividad industrial.

El segundo tramo de alto deterioro es el que se ubica aguas abajo de Pilar y, en este caso, el origen de este deterioro es el vertido de residuos urbanos e industriales complejos. El tramo del río que se ubica entre Luján y Pilar está básicamente eutroficado, presentando productividades altas y esporádicos episodios de anoxia asociados a las fluctuaciones anuales de temperatura y carga orgánica; por lo tanto lo hemos clasificado como de deterioro intermedio. No se tienen datos del tramo inferior (aguas abajo de Escobar). En resumen se puede afirmar que la cuenca del río Luján presenta un estado ecológico variable con un deterioro paulatino hacia la desembocadura, concentrado en dos tramos, en uno debido a contaminación orgánica y en otro debido a contaminación industrial. Las condiciones buenas o moderadamente deterioradas de las cabeceras y de muchos de los arroyos afluentes permiten suponer que el río tiene todavía una importante capacidad de recuperación y, en caso de que se disminuya la carga de



 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
		Versión: 0
Proceso: Estudios de Impacto Ambiental		Página <b>85</b> de <b>177</b>

contaminantes que recibe, podría mejorar su estado general con la posibilidad de recuperar su utilidad como recurso natural y fuente de recreación (Momo et al. 2010).

### 3.4 Medio Biótico

#### 3.4.1 Contexto Regional

El área de proyecto pertenece a la Eco-región Pastizal Pampeano que abarca una extensa región del centro-este de Argentina, ocupando centro-norte de La Pampa, centro de San Luis, sur de Córdoba, sur de Santa Fe, Buenos Aires (excepto extremo sur), sur y este de Entre Ríos, este y nordeste de Corrientes y sur de Misiones. También sur de Brasil y todo Uruguay. Se sitúa en relieves llanos o suavemente ondulados, se caracteriza por la presencia de pastizales con gran diversidad de gramíneas y herbácea.

Se halla constituida por una enorme planicie donde predomina el pastizal (de allí la denominación Eco-región Pastizal Pampeano), y por zonas que pueden estar cubiertas de agua.

Por su ubicación geográfica y la fertilidad de sus suelos, dicha eco-región ha sido alterada por la urbanización, contaminación, agricultura, ganadería, caza e introducción de especies exóticas perdiendo casi la totalidad de la biodiversidad vegetal y faunística original.

En dicha eco-región se pueden diferenciar 6 subregiones: Pampa Entrerriana, Pampa Deprimida, Pampa Medanosa, Sierras Bonaerenses, Pampa Austral y la Pampa Ondulada, región a la cual pertenece el área de estudio (26).

Estas regiones están representadas por los remanentes del paisaje original, presentes en las reservas urbanas, terrenos vacantes en zonas ribereñas y campos de ganadería con sectores en estado de conservación cercano al prístino (Burgeño y Nardini, 2009).


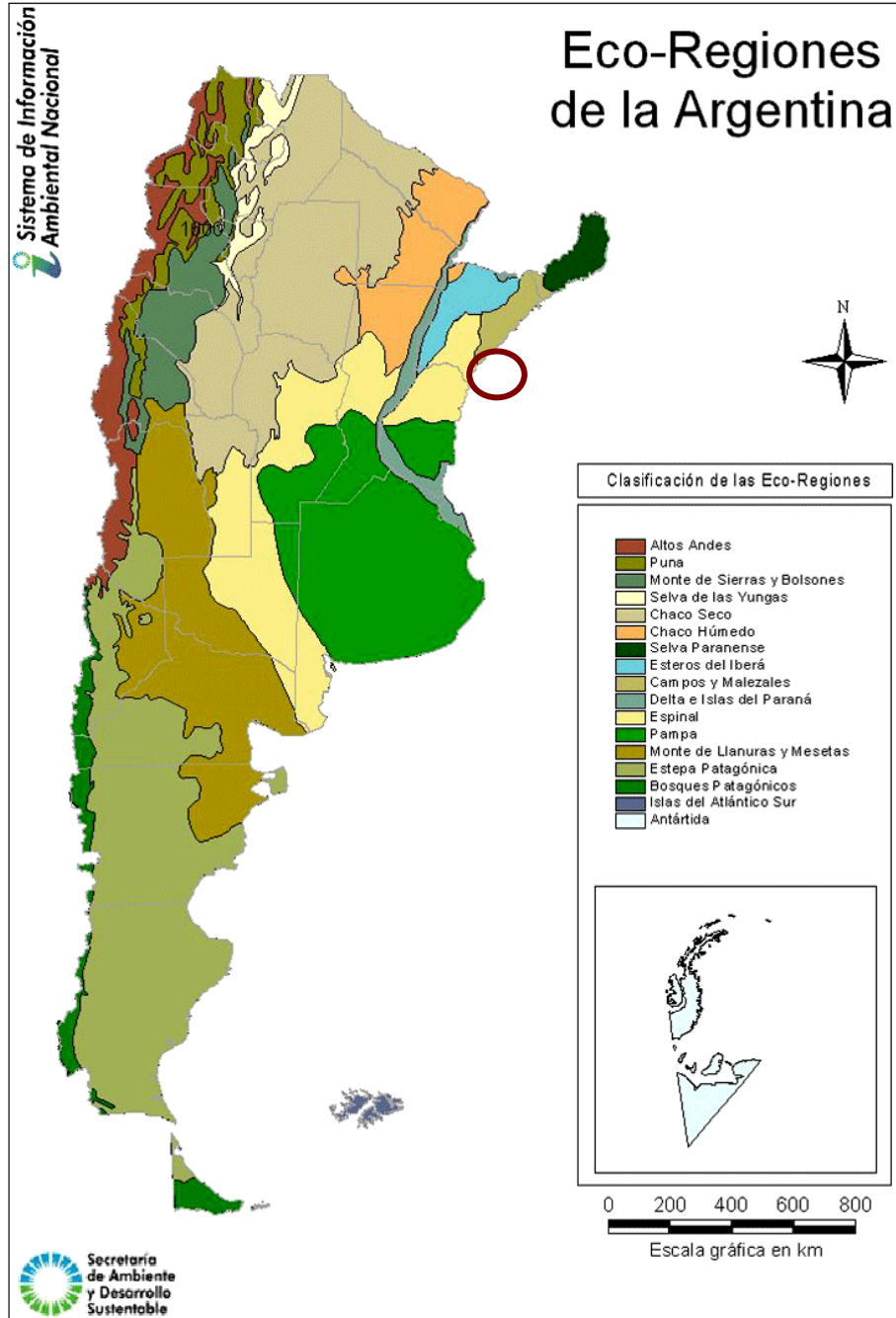
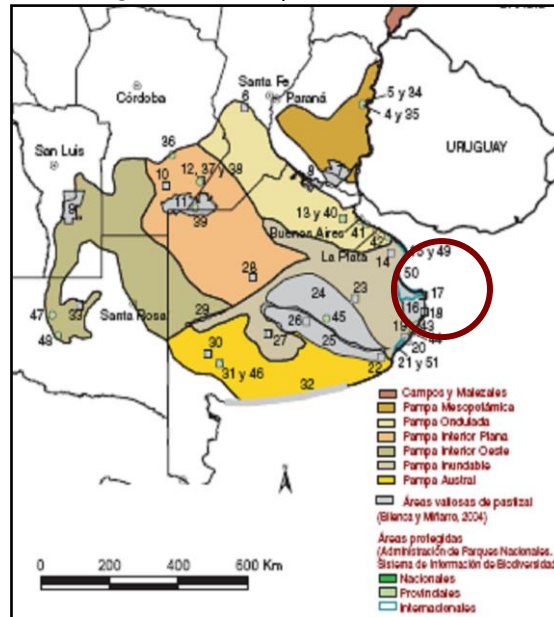
Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
---	--	---

Figura 26: Eco regiones de la Argentina. Ecorregión de la Llanura Pampeana.



Fuente: Secretaria de Ambiente y Desarrollo sostenible.

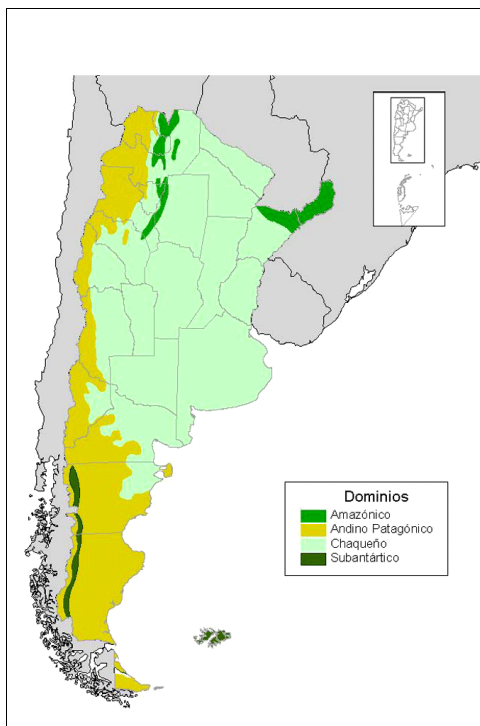
**Figura 27:** La Pampa. Subdivisiones.



**Fuente:** Brown y Pacheco, 2006. El círculo rojo destaca el área de estudio perteneciente a la subdivisión Pampa Ondulada.

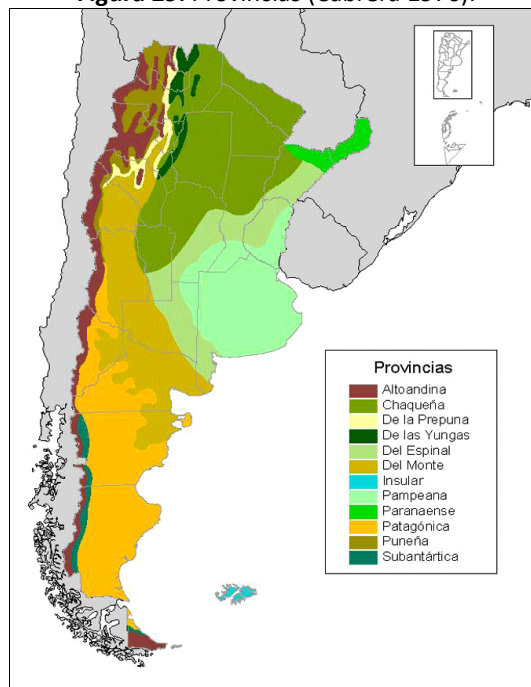
Desde el punto de vista Fitogeográfico, según Cabrera (1976) el área de estudio pertenece a la Región Neotropical, Dominio Chaqueño (Figura 28), Provincia Pampeana (Figura 29) , Distrito Pampeano Oriental. El Distrito Pampeano Oriental se extiende por el norte y este de Buenos Aires, hasta Tandil y Mar del Plata.

**Figura 28:** Dominios (Cabrera 1976)



Fuente: [www.ambiente.gov.ar](http://www.ambiente.gov.ar)

**Figura 29:** Provincias (Cabrera 1976).



Fuente: [www.ambiente.gov.ar](http://www.ambiente.gov.ar)

### 3.4.2 Descripción de las Comunidades vegetales del Distrito Pampeano Oriental

#### 3.4.2.1 Comunidad Climax: Pseudoestepas de Flechillas

Elaborado por:



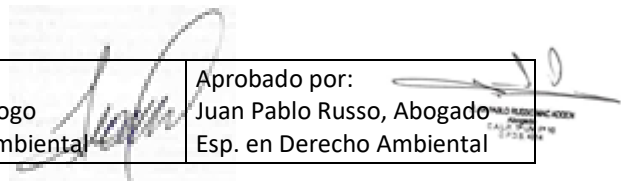
**Ambiente y Territorio S.A.**


Revisado por:

Edgardo Giani, Geólogo  
Mg. en Ingeniería Ambiental

Aprobado por:

Juan Pablo Russo, Abogado  
Esp. en Derecho Ambiental



 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE “DE LOS HUESOS”	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>89</b> de <b>177</b>

Los “flechillares” climáticos del Distrito Pampeano Oriental son característicos de los campos altos con suelo arcilloso-arenoso, ligeramente ácido. Como la mayor parte de estos terrenos han sido destinados a la agricultura o están muy recargados de ganado, la comunidad clímax ha sido destruida casi totalmente.

La vegetación es una pseudoestepa formada por gramíneas cespitosas de medio metro a un metro de altura. Las matas están más o menos próximas de acuerdo a la fertilidad del suelo, a la humedad, o a la influencia del pastoreo; y entre ellas crecen numerosas especies de hierbas no graminiformes, generalmente más bajas. La cobertura oscila entre el 50% y el 100% según las estaciones del año. A fines de invierno y principios de primavera es máxima, reduciéndose durante el verano y el otoño (Cabrera, 1976).

Las especies dominantes más frecuentes son *Bothriochloa lagurioides*, *Piptochaetium montevidense*, *Stipa neesiana*, *Aristida murina* y *Stipa papposa*. Otras gramíneas muy frecuentes son *Paspalum dilatatum*, *Piptochaetium bicolor*, *Briza brizoides*, *Melica brasiliana*. A veces aparecen manchones densos de *Stipa charruana* o de *Stipa philippii*. Más raras son *Danthonia montevidensis*, *Panicum bergii*, *Briza subaristata*, *Schyzachyrium intermedium*, *Setaria caespitosa*, *Poa bonariensis*, *Agrostis montevidensis*, *Bromus unioloides*, entre otras. (Cabrera; 1976)


Los arbustos y sufrutices son escasos, *Eupatorium bunifolium*, *Baccharis articulata*, *Baccharis notoserigila*, *Pterocaulon cordobense*, *Margyricarpus pinnatus*, *Baccharis trimera* (carqueja), *Baccharis coridifolia* (mío-mío), *Hedeoma multiflorum*, *Vernonia rubricaulis* y *Heimia salicifolia*.


Numerosas hierbas bajas o rastreras aparecen entre las matas de gramíneas, especialmente durante la primavera, además son frecuentes numerosas especies exóticas introducidas tales como *Medicago Polymorpha* y *Medicago minima* (tréboles de carretilla), *Carduus acanthoides* (cardo), *Cathamus lanatus* (cardo de Castilla), entre otros.

#### 3.4.2.2 Comunidades Serales

**Juncales:** son característicos de las lagunas y playas del Río de La Plata, *Scirpus californicus*, cubre grandes superficies facilitando la sedimentación y elevación del fondo de lagunas. Con el “junco” suelen crecer *Senecio bonariensis*, *Sagittaria montevidensis*, *Echinodorus grandiflorus* entre otras especies palustres.

**Pajonales de “Espadaña”:** son frecuentes en los bordes inundados de los arroyos y en las lagunas de agua estancada. Predomina *Zizaniopsis bonariensis* (espadaña), robusta gramínea rizomatosa de un metro y medio a dos metros de altura. Suelen acompañarla otras helófitas, como *Panicum grumosum*, *Sagittaria montevidensis* (saeta), *Eryngium pandanifolium*, *Echinodorus grandiflorus* (cucharero), entre otras.

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
---	--	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>90</b> de <b>177</b>

**Pajonales de "Totora":** los "totorales" de *Typha dominguensis* y *Typha latifolia* son frecuentes en lagunas y zanjas de agua permanente. Las dos especies de *Typha* son muy robustas, de dos metros de altura y gruesos rizomas, sus hojas son lineales, rígidas y erectas. Con la "totora" crecen diversas especies halófitas.

**Pajonales de "Carda":** Se hallan en suelos inundables, pero con largos períodos de sequía y están formados por *Eryngium eborneum*, una robusta umbelífera con tallos de un metro y medio a dos de altura y hojas lanceoladas provistas de espinas en sus márgenes. Suelen acompañar a esta especie *Eryngium serra*, *Teucrium laevigatum*, *Senesio brasiliensis*, *Apium leptophyllum*, *Gerardia communis*, *Pluchea sagittalis*, etc.



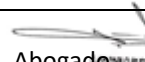
**Duraznillales:** Se hallan en terrenos bajos e inundados durante la estación lluviosa. Predomina un arbusto, *Solanum malacoxylon* (duraznillo blanco), que alcanza alrededor de un metro y medio de altura, con hojas lanceoladas, glaucas y flores azules. Suelen acompañarle *Glyceria fluitans*, *Chaetotropis elongata*, *Phalaris angusta*, *Heleocharis macrostachys*, etc.

**Pajonales de "Paja Colorada":** Aparecen en campos bajos y húmedos no salobres. La especie dominante es *Paspalum quadrifarium* (paja colorada), robusta gramínea de cerca de un metro y medio de altura que crece formando matas muy densas. Entre ellas crecen diversas especies mesófilas, como *Phalaris angusta*, *Panicum bergii*, *Melia brasiliana*, *Amphibromus scabrivalvis*, *Briza minor*, *Hordeum pusillum*, *Lolium multiflorum*, *Bromus hordaceus*, *Stipaphilippii*, *Juncos imbricatus*, *Verbena litoralis*, *Eclipta bellidioides*, etc.


**Pajonales de "Cortadera":** Se desarrollan sobre suelos arcillosos inundados durante gran parte del año. La especie dominante es *Scirpus giganteus* (cortadera, paja brava), ciperácea palustre con fuertes rizomas, tallos triquetros y hojas lineales de bordes cortantes. Con frecuencia esta especie se presenta en forma pura, cubriendo el suelo en su totalidad. Otras veces está acompañada por gramíneas palustres como *Glyceria fluitans* y *Panicum grumppsum*; o bien por ciperáceas como diversas especies de *Cyperus*, *Rhynchosopora corymbosa*, e *Scirpus californicus*. Los arbustos más comunes en estas asociaciones son *Solanum malacoxylon* (duraznillo blanco), *Cestrum parquii* (duraznillo negro), entre otros. Además, pueden encontrarse diversas especies herbáceas.

**Vegas de Ciperáceas:** Son frecuentes en los cauces de inundación de los arroyos y están formados por hierbas gramíformes rizomatosas, de menos de medio metro de altura. Suelen predominar *Scirpus chilensis*, acompañada por *Heleocharis bonariensis*. También son frecuentes en esta comunidad las gramíneas *Stenotaphrum secundatum* y *Paspalum dilatatum*.

**Praderas de "Pasto Salado":** Están cubiertas por asociaciones de *Distichlis spicata* y *Distichlis scoparia* (pastos salados) gramíneas halófilas rizomatosas de poca altura. Esta es una comunidad característica de campos bajos salobres, con suelo arcilloso, pobre, y con abundantes sales solubles. Acompañan a las especies dominantes dicotiledóneas rastreras como *Sida leprosa*, *Phyla canescens*, *Polygonum camporum*, varias especies de *Spergularia*, etc.

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por:	 Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por:	 Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
----------------	---	---------------	--	---------------	--



 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>91</b> de <b>177</b>

**Hunquillares:** Aparecen también en suelos salobres, especialmente en suelos arenosos salobres. Predomina el "hunco", *Juncus acutus var. Leopoldii*, juncácea de uno a dos metros de altura, que forma matas hemisféricas de tallos punzantes. Con el "hunco" crecen *Paspalum vaginatum*, *Chaetotropis elongata*, *Ambrosia tenuifolia*, *Omperata brasiliensis*, entre otras.

**Espartillales:** Vegetan sobre suelos arcillosos salados e inundables. Esta comunidad es muy frecuente en la ribera de la ensenada de Samborombón en los llamados "cangrejales". Predomina *Spartina densiflora* (espartillo), robusta gramínea rizomatosa de cerca de metro y medio de altura, acompañada por *Salicornia ambigua*, *Sida leprosa*, *Hordeum pusillum*, *Polygonum monspeliense*, *Spartina alterniflora*, *Scutellaria racemosa*, *Jaumea linearifolia*, etc.

**Pajonales de Carrizo:** La comunidad está constituida por *Phragmites australis* (carrizo), gramíneas de unos dos metros de altura en forma densos pajonales.

**Estepas de Spartina:** Son características de las dunas próximas al mar, que reciben un continuo aporte de sal arrastrada por el viento. Se trata de una estepa muy abierta donde predominan las matas de cerca de un metro de altura de *Spartina ciliata*. Esta especie se multiplica espontáneamente en forma radiante, gracias a que sus cañas marginales se recuestan sobre el suelo al llegar el otoño y emiten brotes y raíces en los nudos. La arena cubre los tallos que semejan rizomas. Esta característica ha sido utilizada en la fijación de dunas en el este de Buenos Aires. Otras especies frecuentes son *Calycera crassifolia*, *Senecio crassiflorus*, *Hidrocotyle bonariensis*, *Oenothera mollissima*.



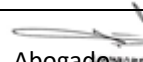
### 3.4.2.3 Áreas protegidas

En el partido de Luján, se halla la reserva forestal paisajística denominada Quinta Cigordia cuenta con una superficie de 15 hectáreas y más de 500 metros de costa sobre el río homónimo. Las reservas naturales urbanas brindan el marco adecuado para promover la educación ambiental y fomentar el desarrollo de hábitos conservacionistas, frente a la expansión de los centros urbanos.


Conserva avifauna variada y formaciones forestales añosas, dista solo doce cuadras del centro histórico y cultural de la ciudad. Las especies arbóreas que predominan corresponden a ejemplares exóticos que encontraron allí condiciones adecuadas para su desarrollo; acacias, ligustros, álamos, cedros y cipreses son solo algunos de los ejemplares presentes en el predio. Entre la avifauna se observan garzas, carpinteros y gavilanes, entre otros.

### 3.4.3 Fauna

A continuación se realiza una descripción general de la fauna potencial de la región en función del material bibliográfico consultado.

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---



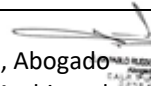



 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>PUENTE "DE LOS HUESOS"</b>	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>92</b> de <b>177</b>

Si ubicamos el área de estudio en las regiones biogeográficas – de las que se desprenden las zoogeográficas – situamos a la misma a gran escala, en la Provincia Pampeana (Cabrera y Willink, 1980). Según Ringuet (Schreiber, 1997) el área de estudio está pertenece al Dominio Subtropical, en el límite con el Dominio Pampásico, que corresponde al límite meridional, margen rioplatense de Bs. As. Abarca Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Chaco, Noreste de Santa Fe, casi todo Santiago del Estero y este de Salta y Jujuy. Es por ello que coexisten representantes de la fauna de ambos Dominios (Figura 30).

**Figura 30:** Dominios zoogeográficos de la provincia de Buenos Aires



Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>93</b> de <b>177</b>

En la cuenca del río Luján, el avance de las urbanizaciones y las actividades productivas han provocado una fuerte transformación del ambiente natural, por lo que la fauna autóctona se encuentra, en general, modificada en cuanto a su diversidad y reducida respecto al número de individuos.

#### 3.4.3.1 Mamíferos

Entre los de mayor porte encontramos al carpincho, el coipo (*Myocastor coypus*) perseguidos por sus pieles y su carne.

En los bosques de albardón halla refugio la comadreja overa (*Didelphis albiventris*), mientras que la comadreja colorada (*Lutreolina crassicaudata*), prefiere los pajonales y la vegetación vecina a los bañados y lagunas.

El gato montés (*Felix geoffroyi*) y el zorro de monte son bastante frecuentes.

Vertebrados de tallas menores como cuises (*Cavia pamparum*), Tuco tucos (*Ctenomys sociabilis*), ratones de campo (*Akodon azarae*), habitan la mayoría de los ambientes presentes.

#### 3.4.3.2 Aves

Las aves típicas del pastizal pampeano son el ñandú (*Rhea americana*), las perdices inambúes (*Rynchosotus rufescens* y *Nothura maculosa*), el chajá (*Chauna torquata*), el tero (*Vanellus chilensis*), la lechucita de las vizcacheras (*Athene cunicularia*), el lechuzón (*Asio flammeus*), el chingolo común (*Zonotrichia capensis*), la cachirla común (*Anthus correndera*), la ratona aperdizada (*Cistothorus platensis*), el hornero (*Furnarius rufus*), el misto (*Sicalis luteola*) y el carpintero campestre (*Colaptes campestris*), entre muchas otras (Bilenca, et al., 2009).



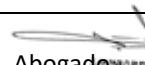
Según el esquema propuesto por Ringuelet & Arámburu (1957), la Provincia de Buenos Aires se divide en cuatro áreas de acuerdo a la distribución de las aves en este territorio (Figura 31).


**Área 1:** avifauna de tipo subtropical;

**Área 2:** aves pampeanas con ingresión de especies de la Provincia Chaqueña (Distrito Occidental);

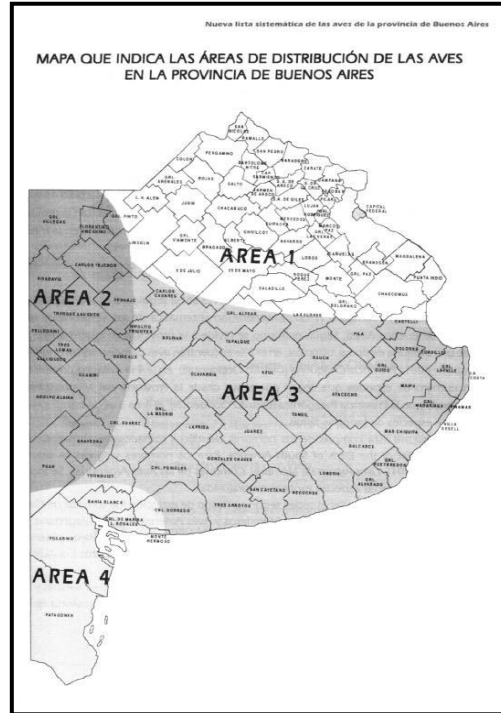
**Área 4:** gran número de especies que llegan por el sur desde la Provincia del Monte (Distrito Meridional) y de la Provincia Patagónica (Distrito Occidental)

**Área 3:** de transición con aporte de especies de las otras zonas.

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental		Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental	
----------------	---	--	--	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página 94 de 177

**Figura 31:** Áreas de distribución de las aves en el territorio de la provincia de Buenos Aires





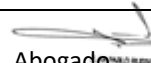
Fuente: Ringuelet & Aramburu (1957).


El partido de Luján pertenece al área 1, con aves de tipo subtropical. Entre las que se destacan Macá Pico Grueso (*Podilymbus podiceps*), Biguá (*Phalacrocorax olivaceus*), Aninga (Anhinga anhinga), Mirasol Común (*Ixobrychus involucris*), Hocó Colorado (*Tigrisoma lineatum*), diferentes especies de garzas, anseriformes (patos), caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), chircote *Aramides cajanea*, Pava de Monte Común (*Penelope obscura*), entre otros.

En las zonas urbanizadas, unas veinte especies de aves resultan comunes en plazas, jardines y parques destacándose el gorrión (*Passer domesticus*), la paloma (*Columba livia*), el benteveo (*Pitangus sulphuratus*), el zorzal colorado (*Turdus rufiventris*) y el hornero (*Furnarius rufus*). Otras especies que suelen registrarse en la provincia de Buenos Aires y alrededores son carancho (*Polyborus plancus*), paloma picazuro (*Columba picazuro*), chiripepe cabeza verde (*Pyrrhura frontalis*), calancate ala roja (*Aratinga leucophthalma*), picabuey (*Machetornis rixosus*), suirirí real (*Tyrannus melancholicus*), piojito común (*Serpophaga subcristata*), golondrina ceja blanca (*Tachycineta leucorrhoa*) y zorzal chalchalero (*Turdus amaurochalinus*) entre otras (Haene, et al., 2009).

### 3.4.3.3 Reptiles

Los reptiles están representados por las tortugas de laguna, una gran variedad de culebras, la venenosa yarará (*Bothrops alternatus*), la boa curiyú (*Eunectes notaeus*) y el yacaré overo – *Caiman latirostris*.

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental		Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental	
----------------	---	--	--	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>95</b> de <b>177</b>

#### 3.4.3.4 Anfibios

Entre las especies más frecuentes se pueden mencionar *Bufo fernandezae*, *B. d'orbigny*, *B. pygmaeus*, *Leptodactylus latinasus*, *L. podicipinus*, *L. fuscus*, *Pseudopaludicola falcipes*, un número de especies de *Physalemus* con *P. fernandezae*, *P. henseli* como formas características y *P. rionegrensis*, desde el sur de Brasil, *Hyla nana*, *Scinax squalirostris*, *Hyla pulchella pulchella*, *Argenteohyla siemersi*, *Pseudis paradoxus*, *Lysapsus mantidactylus*, *L. limellus*, *Ceratophrys*, *Melanophryniscus*.

#### 3.4.3.5 Peces

Dentro de la fauna íctica la cuenca del Río Uruguay con más de 150 especies de peces presenta gran importancia desde el punto de vista de la biodiversidad, así como económico y turístico. Las especies más valiosas con fines comerciales y deportivos son generalmente aquellas de gran porte, las cuales manifiestan un comportamiento migratorio: Characiformes (peces con escama) como sábalo (*Prochilodus lineatus*), dorado (*Salminus brasiliensis*), boga (*Leporinus sp*), pacú (*Piaractus mesopotamicus*) y pirapitá (*Brycon orbignanus*), y Siluriformes (peces sin escama o de cuero) como surubí (*Pseudoplatystoma sp*), patí (*Luciopimelodus pati*), manguruyú (*Paulicea sp.*) y armados (*Pterodoras sp.*). Estas especies efectúan desplazamientos migratorios que pueden superar el millar de kilómetros, cuyos circuitos involucran a los Ríos Paraná, Paraguay, Uruguay y Río de la Plata, con fines reproductivos, de alimentación y ocupación del hábitat.


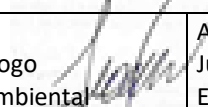
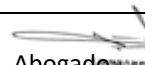
En forma genérica la eco región se halla en un proceso de transformación por el por el reemplazo del ecosistema original por cultivos. La tala selectiva y el manejo tradicional del ganado (sobrepastoreo, incendios reiterados), ambos de antigua data en el Espinal, han modificado considerablemente los bosques remanentes cambiando su composición y su estructura, pasando a formaciones tipo parque de baja diversidad biológica.

#### 3.4.4 Relevamiento biológico del área de estudio

Los objetivos del trabajo realizado en el campo se enumeran a continuación:

- Inventario de plantas vasculares
- Definición de unidades de vegetación y mapeo de las mismas.
- Diversidad específica y determinación de cobertura en el área de estudio.

Para lograr los objetivos enumerados se recorrieron todos los ambientes previamente identificados mediante imágenes satelitales del área en estudio, utilizando vehículos para trasladarse a las distintas ubicaciones de los 3 puentes relevados. Las áreas circundantes a cada uno de los mismos fueron definidas como sectores de muestreo. En cada punto de muestreo se identificaron las poblaciones y las comunidades vegetales presentes sobre la base de la

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por:	 Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por:	 Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
----------------	---	---------------	--	---------------	--

observación directa. En cada una de estas zonas se realizaron censos fitosociológicos. Dentro de estas áreas se registró una lista de las especies detectadas y se adjudicó a cada una un valor estimado de su abundancia y de su sociabilidad, en base a la apreciación directa. Las características particulares del entorno de estos puentes, completamente disturbados e intervenidos, con laderas escarpadas, erosionadas algunas, y la evidente modificación antrópica recurrente, inutilizó para este caso el uso de la escala de de cobertura-abundancia propuesta por Braun Blanquet (1932).

En el caso particular de los árboles se registró solo para dos puentes, además de la especie, el diámetro y altura. Las comunidades herbáceas, muy pequeñas y heterogéneas, la mayoría de ellas afectadas por la influencia antrópica y el uso de frecuente de estos sitios, se describieron en función de su composición y riqueza.

Se confeccionó un inventario florístico general que registra una buena cantidad de las especies de plantas vasculares que fueron detectadas en la zona, y que guarda una coincidencia de aproximadamente un 95 % entre los distintos puntos relevados. Se documentaron los taxones observados mediante un registro fotográfico. Las especies que no pudieron ser determinadas en el campo, se recolectaron y luego fueron analizadas en el laboratorio. La nomenclatura botánica se basó en el Catálogo de Plantas Vasculares de la Argentina (Zuloaga et al., 1994; Zuloaga & Morrone 1996, 1999). En el caso particular de las plantas palustres esperables, no se registró la presencia de ninguna en las márgenes del río, considerando solo los sectores contiguos a los puentes relevados.

#### 3.4.4.1 Inventario de plantas vasculares

**Tabla 11:** Especies forestales

Nombre científico	Nombre vulgar	Familia	Categoría
<i>Acer negundo</i>	Arce	Aceraceas	E
<i>Ailanthus altissima</i>	Arbol del cielo	Simaroubaceas	E
<i>Salix sp.</i>	Sauce	Salicáceas	E
<i>Populus sp.</i>	Alamo	"	E
<i>Morus alba</i>	Morera blanca	Moraceas	E
<i>Broussonetia papyrifera</i>	Morera del papel	Moraceas	E
<i>Celtis spinosa</i>	Tala	Ulmáceas	N
<i>Ulmus sp.</i>	Olmo	Ulmáceas	E
<i>Quercus robur</i>	Roble europeo	Fagáceas	E
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Acacia negra	Leguminosas	E
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Cina-Cina	Leguminosas	N
<i>Styphnolobium japonicum</i>	Sófora	Leguminosas	E
<i>Ligustrum lucidum</i>	Ligustro	Oleaceas	E
<i>Ligustrum sinensis</i>	Ligustrina	Oleaceas	E
<i>Fraxinus americana</i>	Fresno americano	Oleaceas	E
<i>Melia azedarach</i>	Paraíso	Meliáceas	E

Nombre científico	Nombre vulgar	Familia	Categoría
<i>Manihot grahamii</i>	Falso cafeto	Euforbiáceas	N
<i>Schinus molle</i>	Aguaribay	Anacardiáceas	N

**Tabla 12:** Especies herbáceas y arbustivas

Nombre científico	Nombre vulgar	Familia	Categoría
<i>Baccharis sp</i>	Chilca	Asteráceas	N
<i>Cirsium vulgare</i>	Cardo negro	"	E
<i>Senecio madagascariensis</i>	Flor amarilla	"	E
<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	"	E
<i>Cynara cardunculus</i>	Cardo de Castilla	"	E
<i>Xanthium strumarum</i>	Abrojo	"	N
<i>Canna sp</i>	Achira	Cannáceas	N
<i>Commelina erecta</i>	Santa Lucía	Commelináceas	N
<i>Tripogandra sp</i>	Santa Lucía	"	N
<i>Bromus unioloides</i>	Cebadilla criolla	Gramíneas	N
<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo	"	E
<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto Bermuda	"	E
<i>Stipa sp.</i>	Flechilla	"	N
<i>Paspalum dilatatum</i>	Pasto miel	"	N
<i>Setaria sp.</i>	Cola de zorro	"	E
<i>Sorghum halepensis</i>	Sorgo de alepo	"	E
<i>Setaria sp.</i>	Cola de zorro	"	E
<i>Medicago sp.</i>	Trébol de carretilla	Leguminosas	E
<i>Trifolium repens</i>	Trébol blanco	Leguminosas	E
<i>Cyperus sp.</i>	Paragüitas	Cyperáceas	N
<i>Ipomoea cairica</i>	Campanilla de flor lila	Convolvuláceas	N
<i>Dichondra repens</i>	Oreja de ratón	"	N
<i>Dipsacus fullonum</i>	Cardo de cardar	Caprifoliáceas	E
<i>Hydrocotyle bonariensis.</i>	Redondita de agua	Umbelíferas	N
<i>Oenothera affinis</i>	Suspiro	Onagraceas	N
<i>Oxalis debilis</i>	Vinagrillo	Oxalidaceas	N
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	Flor amarilla, Rúcula	Crucíferas	E
<i>Sagitaria montevidensis</i>	Saeta, Flecha de agua	Alismatáceas	N
<i>Verbena brasiliensis</i>	Verbena azul	Verbenáceas	N
<i>Arum italicum</i>	Aro, Lengua de toro	Aráceas	E

### 3.4.5 Unidades de vegetación y mapeo de las mismas

Con base a los resultados obtenidos en el relevamiento de campo previo, se realizó una zonificación en función de las áreas incluidas en el entorno de los puentes en el partido de Luján en la Provincia de Buenos Aires.



### 3.4.5.1 Registro fotográfico Puente de los Huesos

Se accede al mismo transitando la ruta provincial 34 hasta su cruce sobre el río Luján.

**Figura 32:** Ubicación de las áreas relevadas en el Puente De Los Huesos.



**Fuente:** imagen Google Earth 2016

El acceso, ya sea desde La Ruta 192 o desde la ruta 7, es por un camino de tierra que se encuentra en muy malas condiciones, siendo más complicado aún acceder desde la ruta 7.

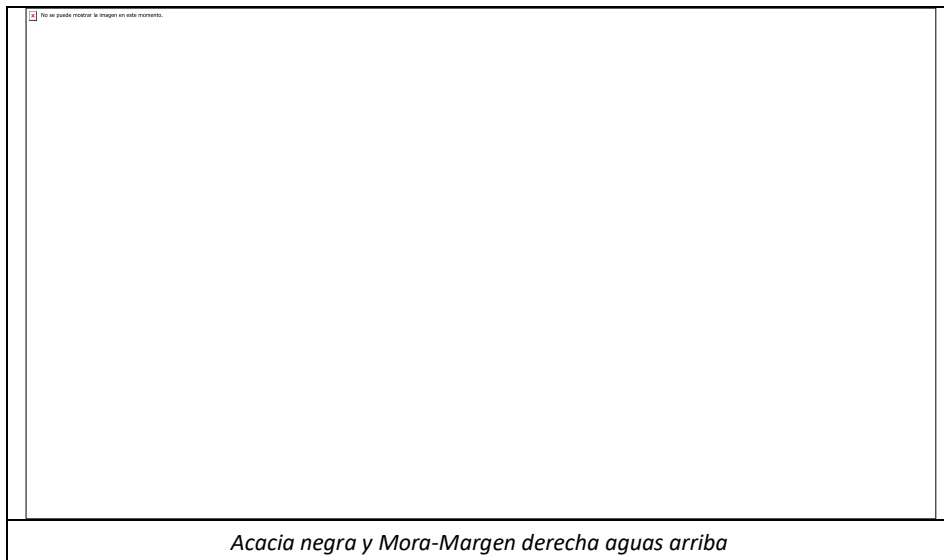


El sector se encuentra rodeado de predios privados, incluidos los barrios Praderas del Luján, sobre la margen izquierda del río, y el barrio Comarcas del Luján, en la margen derecha.



Esta disposición espacial deja los sectores de relevamiento confinados a las banquetas y el área circundante al puente sobre el río.

Sobre la margen derecha, el sector es algo más amplio y la vegetación ruderal de estos sitios es más diversa. Entre las leñosas se repiten las mismas especies descritas hasta ahora: Acacias negras, Fresnos americanos, Arces, Ligustro, Falso cafeto, Moras y la única especie distinta detectada por primera vez en el relevamiento, un Aguaribay (*Schinus molle*) creciendo espontáneamente a la vera del camino.








*Ligustro-Mora-Arce- Margen derecha aguas arriba*





	
<i>Aguaribay</i>	<i>Falso cafeto</i>

Respecto a la flora herbácea y arbustiva, la misma es muy pobre, repitiéndose el patrón común en cuánto a las especies ruderales descritas en los puentes anteriores, con algunos matices, como por ejemplo la aparición de la gramínea *Pennisetum clandestinum* (Kikuyo), especie utilizada como césped ornamental y deportivo en algunas ocasiones, la cual puede justificar su presencia por la influencia de las urbanizaciones cercanas.



También aparece la especie *Baccharis sp* (Chilca), planta muy común en toda la zona pampeana y que recién encontramos en este sitio, lo cual demuestra el carácter totalmente aleatorio de la

presencia de la flora descrita hasta el momento. También Se repiten especies como el Sorgo de Alepo (*Sorghum halepensis*), y el Cardo de cardar (*Dipsacus fullonum*).



*Baccharis sp*



*Chical*

*Sorgo de Alepo*







*Dipsacus fullonum.*

Con respecto a la margen izquierda, existen cortinas angostas de Acacia negra, junto con algunas moras espontáneas, en cuanto a las leñosas. El espacio entre el camino y los límites de los predios privados es muy angosto y el desarrollo de vegetación es pobre, repitiéndose la mayoría de las especies ya descritas.



*Cortina de Acacia negra-Margen izquierda*

*Vista de Margen izquierda*

En cuanto a la vegetación costera, la misma es inexistente. Las costas están desnudas de plantas, observándose la base de tosca de los suelos del lugar, así como la fuerza de la corriente del río.

Elaborado por:

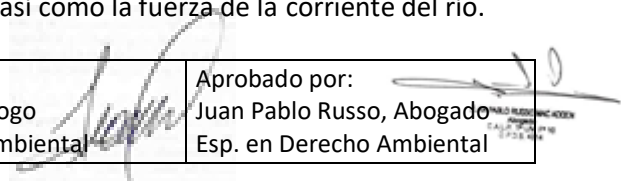


Revisado por:

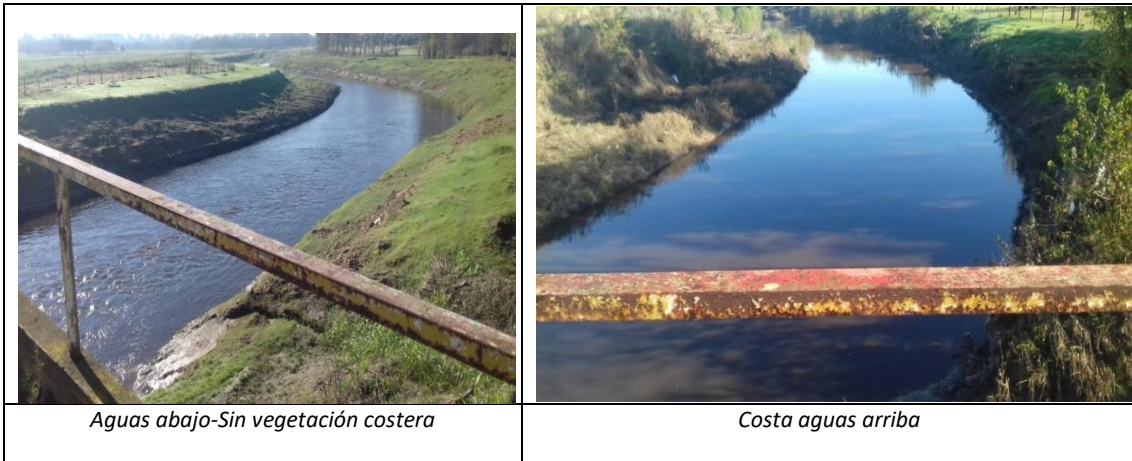
Edgardo Giani, Geólogo  
Mg. en Ingeniería Ambiental

Aprobado por:

Juan Pablo Russo, Abogado  
Esp. en Derecho Ambiental







### 3.5 Medio Socioeconómico



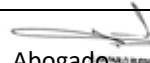
#### 3.5.1 Contexto regional


El partido de Luján forma parte de la Cuenca Media del Río Luján, tiene una composición mixta dada por la actividad agropecuaria, industrial y una dinámica urbana. La mayor parte de su población se concentra en la cabecera municipal.

#### 3.5.2 Datos demográficos

Luján es un municipio de la provincia de Buenos Aires que según el último Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, realizado en el año 2010 tiene una densidad de población de 132,8 habitantes por km<sup>2</sup>, con una población total de 106.273 habitantes.

**Tabla 13:** Densidad de población.

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental		Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental	 <small>BUENOS AIRES, ARGENTINA CALLE 12 N° 100 1900</small>
----------------	---	--	--	---	--

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>105</b> de <b>177</b>

Departamento, partido o comuna	Densidad de población hab/km <sup>2</sup>	Población total
Luján, Buenos Aires	132,8	106.273

Fuente: INDEC, 2010.

La variación intercensal de la población entre el Censo Nacional 2001 y el 2010, refleja un incremento de un 13,1% de la población, existiendo en el año 2001 una población de 93.992 y en el año 2010 de 103.273 habitantes.

**Tabla 14:** Variación intercensal de la población 2001-2010 (%)

Departamento, partido o comuna	Variación intercensal de la población 2001-2010 (%)	Población 2010	Población 2001
Luján, Buenos Aires	13,1	106.273	93.992

Fuente: INDEC, 2010.

La distribución de la población según el sexo, en el último censo, corresponde a 52.185 varones y 54.088 mujeres, siendo el Índice de masculinidad de 96,5%. Este índice indica la cantidad de varones por cada 100 mujeres.

**Tabla 15:** Índice de masculinidad (%) y población por sexo

Departamento, partido o comuna	Índice de masculinidad %	Varones	Mujeres
Luján, Buenos Aires	96,5	52.185	54.088

Fuente: INDEC, 2010

Con respecto a las proporciones etarias en porcentaje, registradas en el último censo, para un total de habitantes 106.273, se destacan los valores por grupo de edad, en las Tablas 16, 17 y 18.

**Tabla 16:** Población por grupos de edad (de 0 a 14 años).

Departamento, partido o comuna	Población de 0-14 años %	Población de 0-14	Población total
Luján, Buenos Aires	24,3	25.870	106.273

Fuente: INDEC, 2010


**Tabla 17:** Población por grupos de edad (de 15 a 64 años).

Departamento, partido o comuna	Población de 15-64 años %	Población de 15 a 64	Población total
Luján, Buenos Aires	64,3	68.327	106.273

Fuente: INDEC, 2010

**Tabla 18:** Población por grupos de edad (de 65 y más años).

Departamento, partido o comuna	Población de 65 años y más %	Mujeres de 65 años y más %	Varones de 65 años y más %

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
----------------	---	--	---

Luján, Buenos Aires	11,4	13,2	9,4
---------------------	------	------	-----

Fuente: INDEC, 2010

### 3.5.3 Infraestructura Viviendas

Según el censo 2010, Mercedes posee 23.564 viviendas particulares.

**Tabla 19:** Viviendas particulares cada 1.000 habitantes

Departamento, partido o comuna	Viviendas por habitantes	Población en viviendas particulares	Viviendas particulares
Luján, Buenos Aires	381	61.823	23.564

Fuente: INDEC, 2010

Las características habitacionales (disponibilidad de servicios de agua de red pública, de desagües cloacales, se detallan en las tablas siguientes:

Del total de hogares censados, el 48,9 % cuenta con el servicio de agua de red pública.

**Tabla 20:** Hogares con disponibilidad de servicio de agua de red pública

Departamento, partido o comuna	Hogares con agua de red %	Hogares con agua de red	Hogares sin agua de red	Total de hogares
Luján, Buenos Aires	48,9	15.900	16.624	32.524

Fuente: INDEC, 2010

Del total de hogares censados, el 39,6 % cuenta con el servicio de desagüe cloacal.

**Tabla 21:** Hogares con disponibilidad de servicio de desagüe cloacal, en porcentaje

Departamento, partido o comuna	Hogares con desagüe cloacal %	Hogares con desagüe a cloaca	Hogares sin desagüe a cloaca	Total de hogares
Luján, Buenos Aires	39,6	12.891	19.633	32.524

Fuente: INDEC, 2010

Del total de hogares censados, el 66,3 % cuenta con el servicio de gas de red.

**Tabla 22:** Hogares con disponibilidad de servicio de gas de red, en porcentaje

Departamento, partido o comuna	Hogares con gas de red %	Hogares con gas de red	Hogares sin gas de red	Total de hogares
Luján, Buenos Aires	66,3	21.557	10.967	32.524

Fuente: INDEC, 2010

### 3.5.4 Educación

En lo que refiere a la educación, la población de Luján está alfabetizada siendo el grado de analfabetismo de 2,3%, (**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**a 23).

**Tabla 23:** Educación

Departamento, partido o comuna	Analfabetismo %	Analfabetos	Alfabetos	Población de 10 años y más
Luján, Buenos Aires	2,3	2.016	87.067	89.083

Fuente: INDEC, 2010

### 3.5.5 Uso del suelo

El tramo del Río Luján en jurisdicción del municipio de Luján se encuentra en la cuenca Media, presenta una alta complejidad ya que las principales localidades y actividades antrópicas se asientan en las inmediaciones del río Luján y de sus arroyos tributarios, que alimentan al cauce principal desde el Norte y Sur del río. La localidad de Luján, cabecera del Partido con una población cercana a los 100.000 habitantes y con un tejido urbano de alta densidad, es atravesada por el cauce principal del río en su zona centro-Norte y por numerosos arroyos en sus vértices, quedando gran parte de la ciudad dentro del área de inundación y sufriendo eventos de recurrentes de crecidas.

Los usos de suelo antrópicos que se identificaron son 9 (nueve) y se les asignó un color de referencia. En la tabla a continuación se describen los mismos para su referencia en los mapas que se diseñaron para cada tramo analizado.

**Tabla 24:** Usos del suelo

Color de referencia	Uso de suelo	Descripción
Gris	área de inundación	Refiere al área de inundación registrada en nov. de 2014, incluye el desborde del río Luján y de los principales arroyos.
Línea azul	Cursos de agua del río Luján	Señala el cauce del río Luján.
línea celeste	Cursos de agua de arroyos	Señala el cauce de arroyos afluentes al río Luján.

Color de referencia	Uso de suelo	Descripción
Naranja	Urbano exclusivo	Refiere a las localidades cercanas y presentes en el área de inundación. De acuerdo a la clasificación hay dos tipos: urbanizaciones centros tradicionales (Suipacha y Mercedes) y nuevas centralidades (Luján, Pilar y Escobar).
Amarillo	Urbanización cerrada	Refiere a los emprendimientos inmobiliarios privados lindantes al cauce del río Luján que incluyen: Barrio Cerrado, Country Club, Club de Campo y Megaemprendimiento.
Marrón	Suburbano, periurbano y asentamiento	Refiere al área en expansión de las plantas urbanas (suburbano y periurbano) de las localidades cercanas al área de inundación. También se incluyen asentamientos informales identificados mediante entrevistas, observación de campo y fuentes secundarias (TECHO Argentina, 2013). Se colocó una etiqueta con los nombres en los barrios que pudieron identificarse (no es exhaustivo).
Rojo	Basurales y plantas de tratamiento de aguas	Refiere a las áreas de acumulación de residuos a cielo abierto. También se incluyen áreas de tratamiento de depuración de agua o aguas residuales así como lagunas facultativas y canteras abandonadas.
Magenta	Cementerio	Refiere a las áreas públicas o privadas de cadáveres. Poseen una importancia simbólica para la población local y, en caso de inundación, tienen incidencia en la contaminación de los recursos hídricos.
Verde/imagen satelital	Rural	Refiere a los usos de suelo agrícola, ganadero y forestal. Se identifican en el mapa con la imagen satelital y se colocó un icono en las viviendas e infraestructura vinculada al medio rural. Además se realizaron polígonos de color verde en los sectores en que el establecimiento rural fue identificado con nombre particular y en los sectores periurbanos asociados a chacras y granjas. Se puntualizó en la infraestructura más cercana al sector de inundación.
Cian	Industrial	Grandes industrias, Parques Industriales (PI) y Sectores Industriales Planificados (SIP).
Violeta	Área protegida y parques	Refiere a los sectores que mediante resolución municipal o ministerial están destinados a la protección. Aquí también se incluyen parques recreativos que no alcanzan el estatus de protección pero que tienen un uso similar al de áreas protegidas.
Línea blanca	Vías de circulación	Se señalizan vías de ferrocarril, autopistas, rutas de red primaria y secundaria, que cruzan el cauce del río Luján y sus principales arroyos.

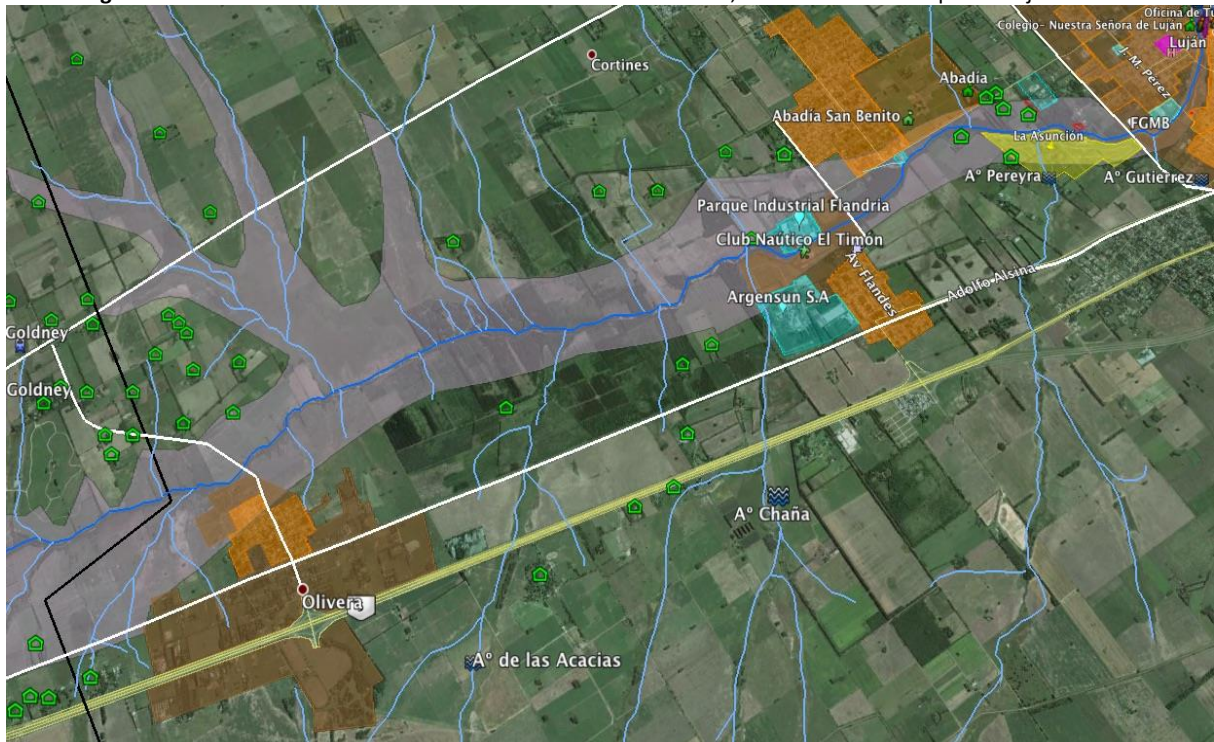


Color de referencia	Uso de suelo	Descripción
Línea negra	Límite municipal	Refiere a la división entre jurisdicciones político-administrativas municipales.

**Fuente:** Estudio Plan integral y Proyecto obras de regulación y saneamiento río Luján", Consultora ambiental Serman y asociados S. A, 2011.

En el texto se utilizaron letras mayúsculas para indicar los puntos cardinales según su escritura en inglés: N (norte), S (sur), E (este) y W (oeste).

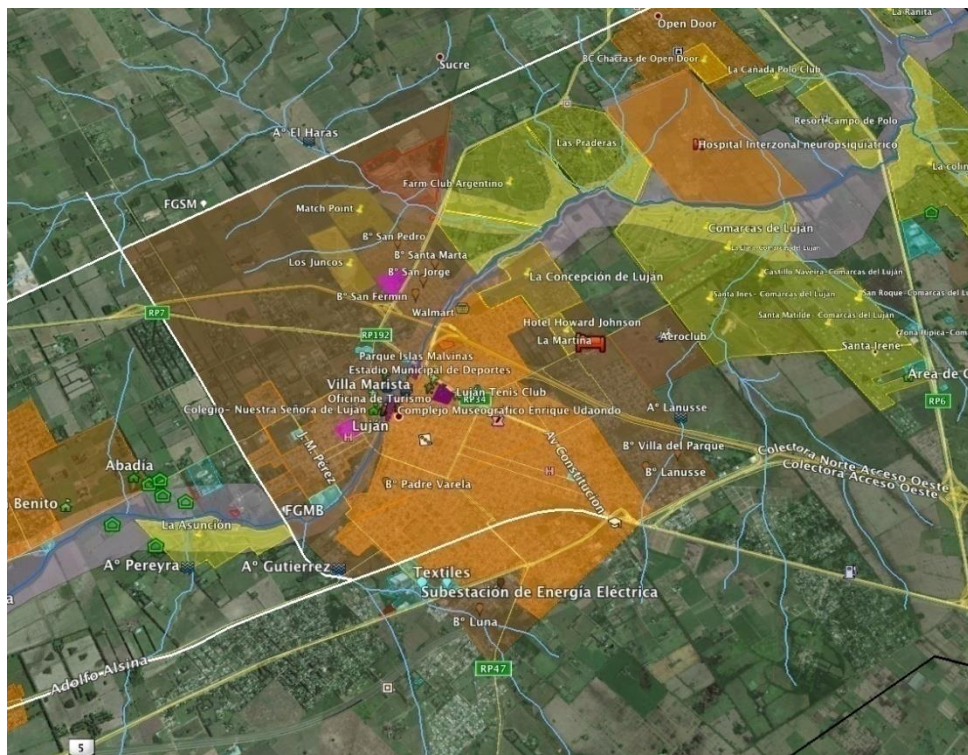
**Figura 33:** Identificación de usos de suelo en el área de inundación, Sector W del municipio de Luján



**Fuente:** Estudio Plan integral y Proyecto obras de regulación y saneamiento río Luján", Consultora ambiental Serman y asociados S. A, 2011.

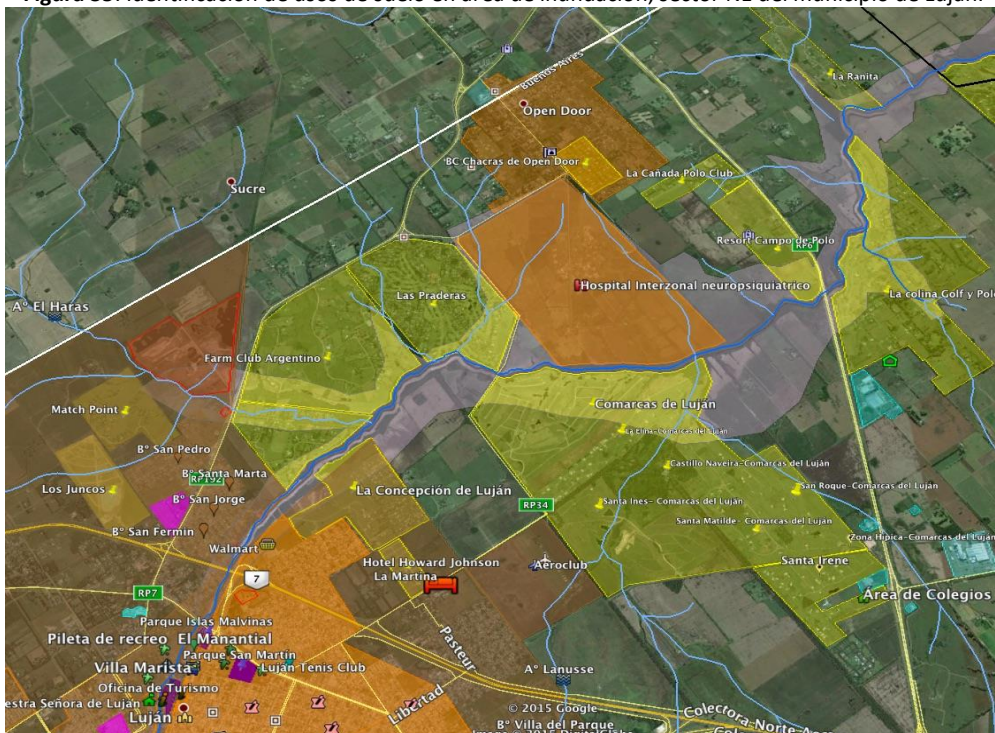
**Figura 34:** Identificación de usos de suelo en área de inundación, sector centro del municipio de Luján.





Fuente: Estudio Plan integral y Proyecto obras de regulación y saneamiento río Luján”, Consultora ambiental Serman y asociados S. A, 2011.

Figura 35: Identificación de usos de suelo en área de inundación, sector NE del municipio de Luján.



Fuente: Estudio Plan integral y Proyecto obras de regulación y saneamiento río Luján”, Consultora ambiental Serman y asociados S. A, 2011.

3.5.5.1 Uso: Urbano Exclusivo

Elaborado por:




Ambiente y Territorio S.A.

Revisado por:

Edgardo Giani, Geólogo  
Mg. en Ingeniería Ambiental

Aprobado por:

Juan Pablo Russo, Abogado  
Esp. en Derecho Ambiental

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>111</b> de <b>177</b>

En este tramo el tejido urbano se va densificando a medida que la cuenca se acerca al Este y al área de la Región Metropolitana de Buenos Aires. Dentro del Partido de Luján las localidades de Olivera, José María Jáuregui, la cabecera Luján y Open Door se emplazan dentro de la cuenca.


**Olivera** (1.926 hab. CNPHV 2010) es una pequeña localidad de Partido de Luján, ubicada a 20 km al W de la ciudad de Luján y a unos 15 km. al E de la ciudad de Mercedes, siguiendo la Ruta Nacional 5. El ferrocarril Sarmiento, en su ramal Once-Moreno-Mercedes (aún en funcionamiento), fue habilitado en 1865, y la localidad tuvo su estación denominada Olivera, alrededor de la cual creció el ejido que hoy cuenta con 7 por 9 manzanas en su eje central. La porción N de la localidad está dentro del área de inundación.

**José María Jáuregui** es una localidad y estación ferroviaria del Ferrocarril Sarmiento. A partir de 2010 dejó de ser considerada por INDEC como localidad censal (que hasta 2001 registraba una población autónoma de 8.705 habitantes), y se la incluye como parte de la mancha urbana de la localidad de Luján, de la que la separan sólo 1,3 km de chacras sobre los márgenes de la Avenida Fray Mael de Torres, por lo que se espera que prontamente se cierre el continuum urbano. Suele ser denominada Villa Flandria, debido a que en los tiempos del auge de la Algodonera Flandria (gran fuente de trabajo del partido de Luján y alrededores) se había cambiado su nombre original por el de la fábrica. Al cerrar la algodonera se le restituyó el nombre a José María Jáuregui. La localidad se encuentra dividida por el río Luján, en zona Sur y Norte, por lo que todo el ejido se encuentra dentro de la zona de inundación de la cuenca. Se suele denominar a la parte Sur como Jáuregui y a la parte Norte como Pueblo Nuevo.


En Jáuregui se emplazan el Club Náutico El Timón, ubicado en el margen S del río Luján, y el Club Social y Deportivo Flandria, en el margen N del río. Ambas instituciones deportivas son muy importantes para la población de la localidad de Luján. Allí se encuentra también el Parque Industrial Flandria y la fábrica Argensun SA. Además hay una pequeña zona residencial en los sectores de Pueblo Nuevo (de 2.600 por 1.700 metros en la cuadrícula central) y Jáuregui (de 1.300 por 600 metros), donde se emplazan instituciones educativas y religiosas.

**Lalocalidad de Luján** es atravesada por el río Luján, quedando sectores de urbanización en ambos márgenes del río y bajo zona de inundación, incluida su centro-administrativo. Se trata de una ciudad mediana, que para 2010 contaba con 97.363 habitantes, lo que representa el 91,7% del total de la población del Partido (CNPHV 2010). Los límites del ejido están marcados por las vías del ferrocarril General San Martín en el margen N, por el ferrocarril General Bartolomé Mitre en el margen W, por las RN7 y RN5 en el S (aunque se ha extendido la urbanización unas manzanas más al S) y por la calle Del Pilar hacia el E.

La zona de urbanización exclusiva se concentra en el margen E del río Luján, que es el sector más antiguo de la localidad, con aproximadamente 5 km de extensión en dirección Norte-Sur y unos 4 km en dirección Este-Oeste. Los barrios que limitan con el río en su margen E son (enumerados de S a N): Bº Padre Varela, Bº San Cayetano, Bº Luján Centro y Bº San Bernardo. Sobre la costa

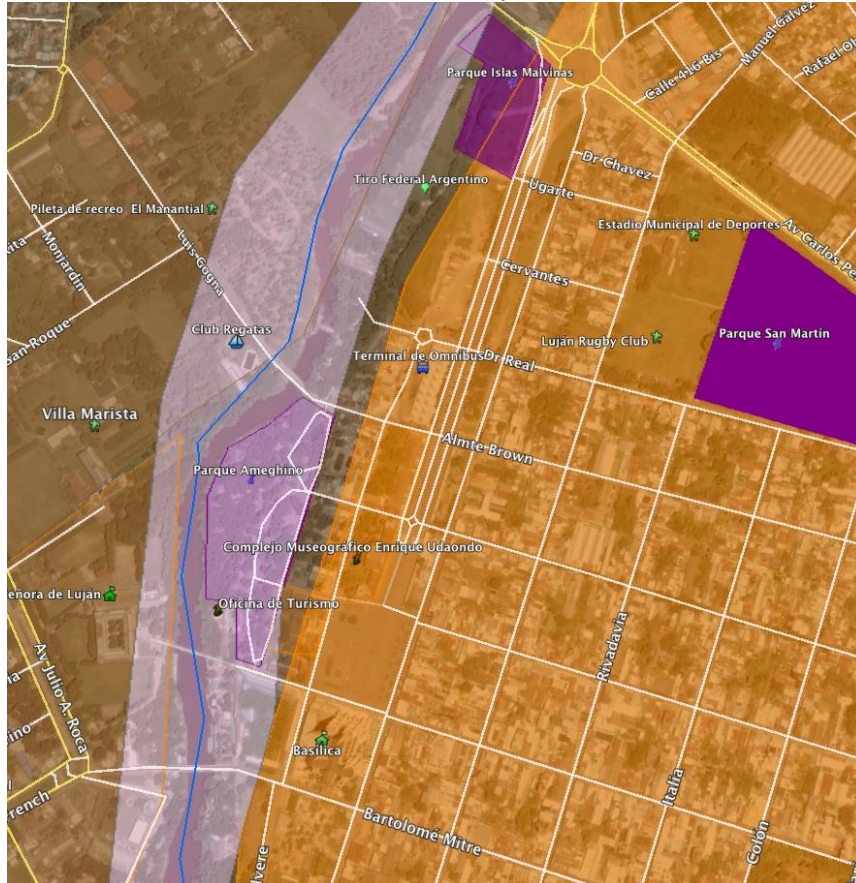
Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
---	--	---



 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>112</b> de <b>177</b>


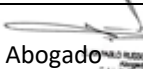
del río, en el Bº Luján Centro, se encuentran la terminal de ómnibus, una oficina de turismo, comercios y el complejo museográfico Enrique Udaondo. Este complejo tiene relevancia porque contiene el Cabildo Histórico de la Villa de Luján, el Museo Colonial e Histórico Real Estanco de Naipes y Tabaco o "Casa del Virrey", el Museo de Transportes, el Pabellón Belgrano y la Casa de "Pepa Galarza". La emblemática Basílica de Luján se ubica a sólo 270 metros al S del río, sobre la calle San Martín.


**Figura 36:** Identificación de usos urbanos en márgenes E y W del río Luján en el centro administrativo-comercial de la localidad de Luján.



**Fuente:** Estudio Plan integral y Proyecto obras de regulación y saneamiento río Luján”, Consultora ambiental Serman y asociados S. A, 2011.

El *margen W del río* posee una expansión prominentemente suburbana, aunque se percibe un núcleo de urbanización exclusiva con barrios constituidos cercanos a la costa del río. Estos son (de S a N): Bº Constantini, Bº Cuartel Quinto, Bº la Esperanza, Bº La Loma, Bº San Fermín, Bº San Jorge y Bº Santa Marta. Según una entrevista con funcionarios del municipio de Luján, los tres últimos barrios son los que mayor afectación sufren con las inundaciones del río Luján, y son también los barrios más carenciados. Lindante al río también se encuentra el Colegio Nuestra Señora de Luján en Av. Julio A. Roca y Av. Moreno, cercano al puente de cruce del río. En este mismo sector se encuentran los clubes Villa Marista, el Club de Regatas y las Piletas de recreo El Manantial.

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por:  Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
---	--	--

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>113</b> de <b>177</b>

Otra zona de uso urbano exclusivo es **Open Door**, una localidad ubicada a unos 6 km al NE de Luján, que al igual que Jáuregui desde el último censo ya es considerada por INDEC como parte de la localidad de Luján (hasta 2001 contaba con 5.014 habitantes como localidad censal autónoma según el CNPHV 2001). La localidad cuenta con un área urbana de 2,5 por 1,9 km, y surgió en torno a la llegada del Ferrocarril, ahora perteneciente a la línea General San Martín, con la estación Dr. Domingo Cabred del servicio Retiro-Junín/Alberdi (aún en funcionamiento<sup>1</sup>). Open Door toma forma cuando a principios del s. XX se inaugura la *Colonia Nacional Neuropsiquiátrica Domingo Cabred*, que con su sistema terapéutico de "Puertas

Abiertas", le da el nombre a la localidad y a la estación de tren. El predio se encuentra al N del río Luján, y su límite Sur linda con el río y se encuentra en el área de inundación

### 3.5.5.2 Uso: Urbanización Cerrada


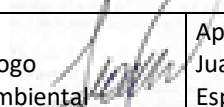
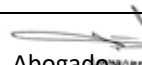
En el Partido de Luján se encuentran extensas áreas de urbanizaciones cerradas. Se han identificado aquellas que se emplazan en las inmediaciones de la costa del río Luján. La mayoría de ellas están al E de la ciudad cabecera.


En el sector W se identifica el Club de Campo La Asunción, que se extiende a lo largo de 2 km. sobre el margen S del río Luján, entre las localidades de Jáuregui y Luján. El predio se encuentra dentro de la mancha de inundación, y es atravesado en dirección Norte-Sur por el Arroyo Pereyra que forma parte de la cuenca.

En el sector periurbano N de la localidad de Luján, en el sector del triángulo de la RN7 y la RP192, se encuentran dos barrios cerrados de baja densidad, Match Point y Los Juncos. Parte de estos predios se encuentran en el área de inundación por estar en el área de desborde del Arroyo El Haras.

Siguiendo hacia el W por la RP192 se encuentran dos barrios privados lindantes al cauce: el Argentino Farm Club y el Club Campos de Golf Las Praderas de Luján. Los predios son colindantes y entre los dos suman una extensión de 3.250 metros sobre el margen N del río, y se encuentran dentro de la mancha de inundación del cauce principal y de 3 arroyos que los atraviesan en la porción W, Centro y E.

Colindante a estos dos predios se encuentra Comarcas del Luján, un predio de 550 has. de extensión y cinco Clubes de Chacras en su interior. Se extiende por 2,5 km. sobre la línea de costa del margen S del río Luján, quedando dentro del área de inundación del río y de dos arroyos que lo atraviesan.

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental		Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental	
----------------	---	--	--	---	---



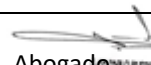
 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>114</b> de <b>177</b>

En Open Door se instalaron numerosos clubes de campo, barrios cerrados y clubes de chacras. Dentro del ejido urbano se encuentra un barrio cerrado Chacras de Open Door, a 2,8 km. al N del cauce del río. Hacia el SE de Open Door y cercanas a la RP6 y el río Luján se encuentran La Cañada Polo Club y el Resort Campo de Polo, este último con el límite S sobre la costa N del río y dentro del área de inundación. Al SE de estas dos urbanizaciones se encuentra La Colina Golf y Polo, cuyo margen N limita con la costa S del río por una extensión de casi 3 km. Gran parte del predio se encuentra en las inmediaciones del cauce principal y arroyos subsidiarios. A 1 km del límite E del Partido se encuentra también el Club de Campo La Ranita, cuyo margen S limita con la costa N del río por una extensión de 600 metros, quedando esa franja dentro de la mancha de inundación.

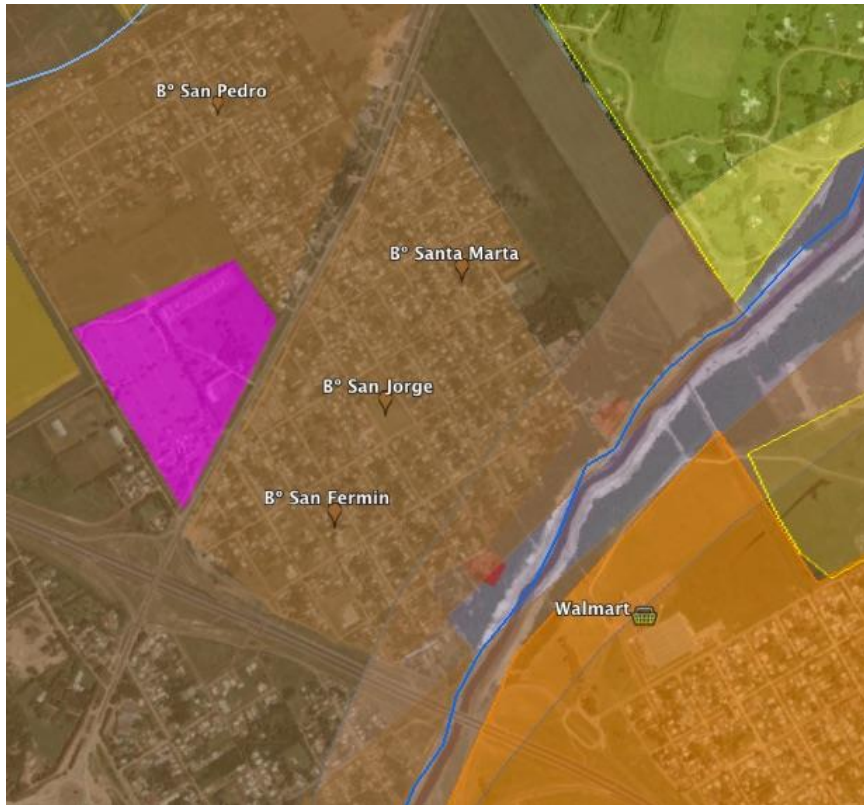
### 3.5.5.3 Uso: Periurbano

El sector periurbano que bordea las localidades presenta usos múltiples (residenciales, recreativos, agropecuarios, industriales, tratamiento de residuos y efluentes). La mayor densidad de usos se da en el entorno de la ciudad de Luján. De acuerdo con entrevistas realizadas a funcionarios de dicha ciudad, existen tres puntos críticos de inundación, principalmente en áreas residenciales suburbanas de la localidad. El primero es el área N entre la RN7, la calle 1 de Mayo y el río, donde se encuentran los barrios San Fermín, San Jorge y Santa Marta, que se componen de 350 familias, 60 familias y 50 familias respectivamente (TECHO Argentina, 2013). Éstos son los barrios considerados por los entrevistados como los más precarios, que se originaron entre 1980 y 1990, como asentamientos informales y donde existen basurales acumulados y criaderos de chanchos. Si bien se están intentando erradicar estos basurales aún no se han obtenido resultados definitivos.

Figura 37: Ubicación de barrios precarios en la margen W del río Luján, localidad Luján.

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---

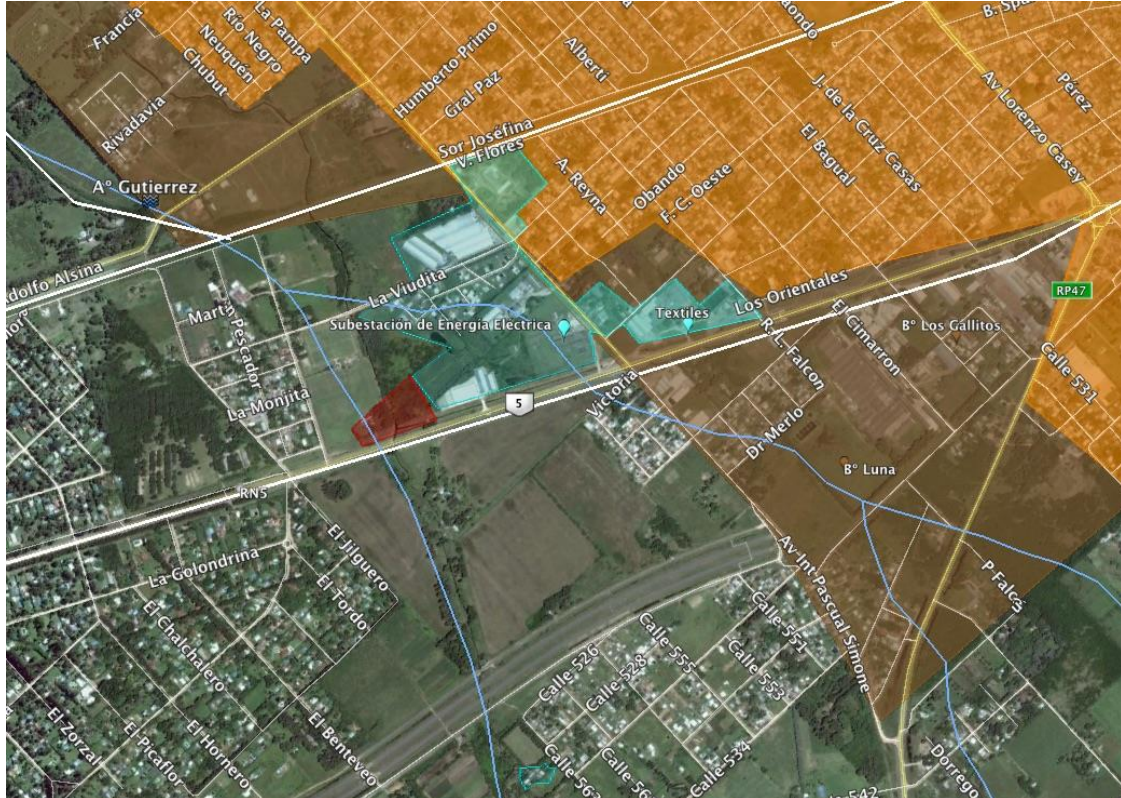




**Fuente:** "Estudio Plan integral y Proyecto obras de regulación y saneamiento río Luján", Consultora ambiental Serman y asociados S. A, 2011.

El segundo es el área cercana al Arroyo Gutiérrez en el sector periurbano SW, y que afecta a los barrios Padre Varela (40 familias), Los Gallitos y Luna (200 familias). En el Barrio Padre Varela, la calle que cruza el arroyo y el puente a nivel presentan problemas recurrentes para su cruce. Según noticias locales, el Barrio Los Gallitos y el Barrio Luna también poseen problemas de anegamiento por ubicarse en los márgenes del Aº Gutierrez.

**Figura 38:** Ubicación de barrios precarios en márgenes de Aº Gutierrez e intersección RN5, localidad de Luján.




**Fuente:** "Estudio Plan integral y Proyecto obras de regulación y saneamiento río Luján", Consultora ambiental Serman y asociados S. A, 2011.

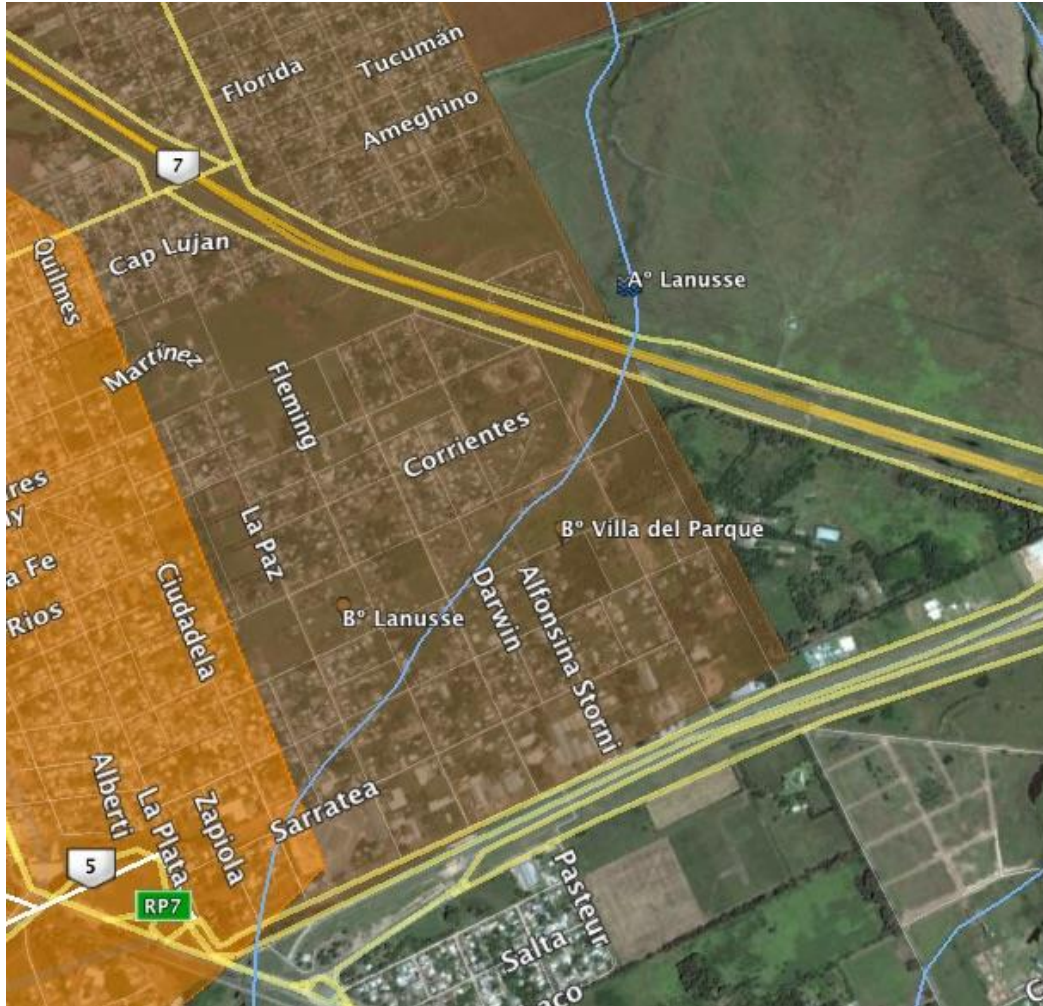
El tercer punto es el área de inundación del Arroyo Lanusse, en el sector periurbano E, donde se emplazan los Barrios Villa del Parque y Lanusse, con unas 1.000 familias asentadas y el campus de la Universidad Nacional de Luján. Como se refleja en el periódico local, las obras de saneamiento hidráulico del Arroyo están en marcha.

Según los funcionarios entrevistados, se está buscando generar normas restrictivas sobre las áreas de retiro de aguas del río para evitar su ocupación, pero éstas no han resultado ser eficaces. Para cumplirlas se necesita de la fiscalización y el control constante.



 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
		Versión: 0
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Página <b>117</b> de <b>177</b>

**Figura 39:** B° Villa Del Parque y B° Lanusse en márgenes del A° Lanusse, entre Au. Acceso Oeste y RP7, periurbano de localidad de Luján.



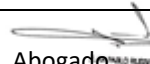



**Fuente:** Estudio Plan integral y Proyecto obras de regulación y saneamiento río Luján”, Consultora ambiental Serman y asociados S. A, 2011.

#### 3.5.5.4 Uso: Residuos y Planta de Tratamiento

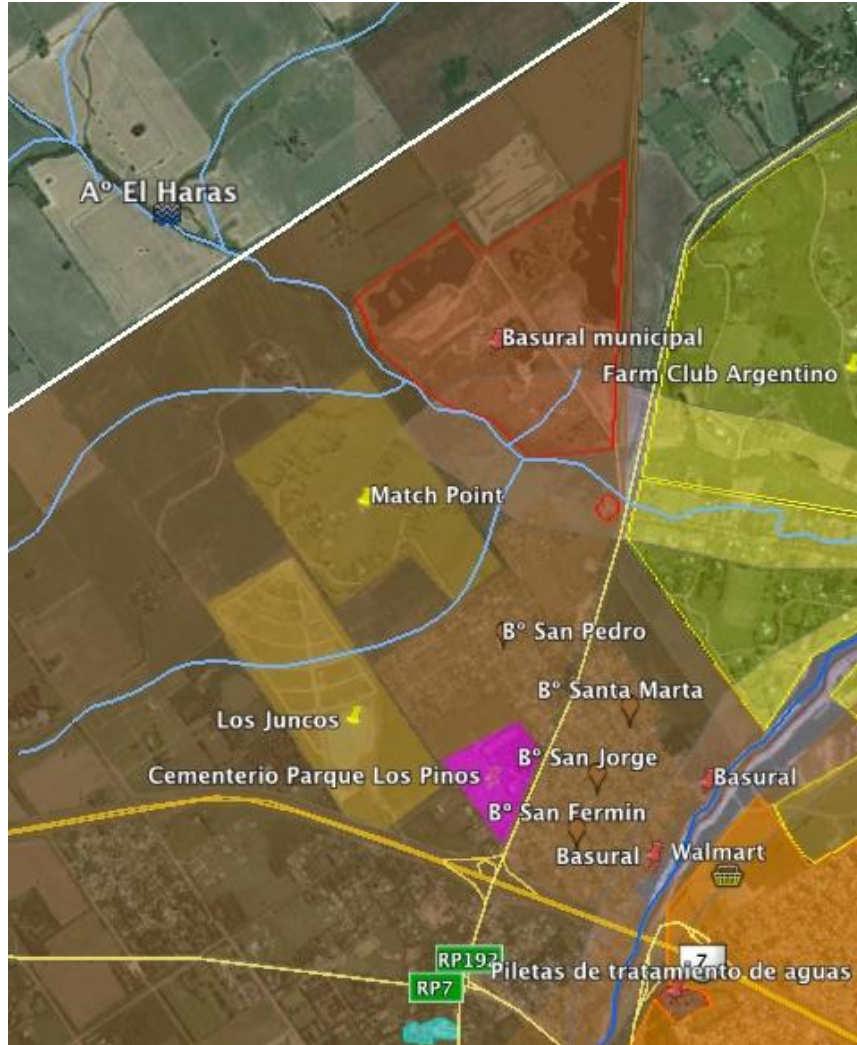
Existen zonas de deposición de residuos y plantas de tratamiento dentro de la mancha de inundación. En la ciudad cabecera, el basural de Luján se ubica a 1,3 km. al N del margen NW del río, sobre la RP192. Esta zona se encuentra cercana a los barrios más precarios de la ciudad (Santa Marta, San Jorge y San Fermín), y también en área de expansión de urbanizaciones cerradas. Está dentro del área de inundación del Arroyo El Haras.

La planta de tratamiento de aguas de Luján se ubica en el margen E del río, en la intersección del río Luján con Acceso Oeste (RN7). La misma se complementa con tanques atmosféricos, y de esta manera funciona correctamente el tratamiento de aguas negras.

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por:	 Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por:	 Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
----------------	---	---------------	--	---------------	--

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>118</b> de <b>177</b>


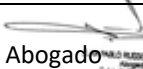
**Figura 40:** Basural municipal (margen W) y Planta de tratamiento de aguas (margen E) en inmediaciones del río Luján, localidad de Luján.




**Fuente:** "Estudio Plan integral y Proyecto obras de regulación y saneamiento río Luján", Consultora ambiental Serman y asociados S. A, 2011.

En las industrias ubicadas en el Parque Industrial Flandria y las industrias ubicadas en el sector en la margen S del río Luján, como Argensun SA, se observan posibles plantas de tratamiento de aguas residuales y deposición de basura a cielo abierto. Estos predios se encuentran dentro de la mancha de inundación.

Según el Director de Medio Ambiente, Bromatología y sanidad Animal, de acuerdo a los monitoreos que se realizan desde la Dirección municipal el A° Gutierrez recibe residuos de plantas textiles ubicadas en su cercanías. Si bien desde esta dependencia se realizan controles, el personal y los recursos para realizar análisis físico-químicos no son suficientes para controlar y fiscalizar todo el sector de industrias. Se informó que existen vuelcos de pozos ciegos que se vierten en caudales donde también se vuelcan efluentes industriales. Asimismo, en el área de cruce de la RN5 sobre el A° Gutiérrez se emplazan piletas de tratamiento de residuos de camiones atmosféricos.

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por:  Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
---	--	--

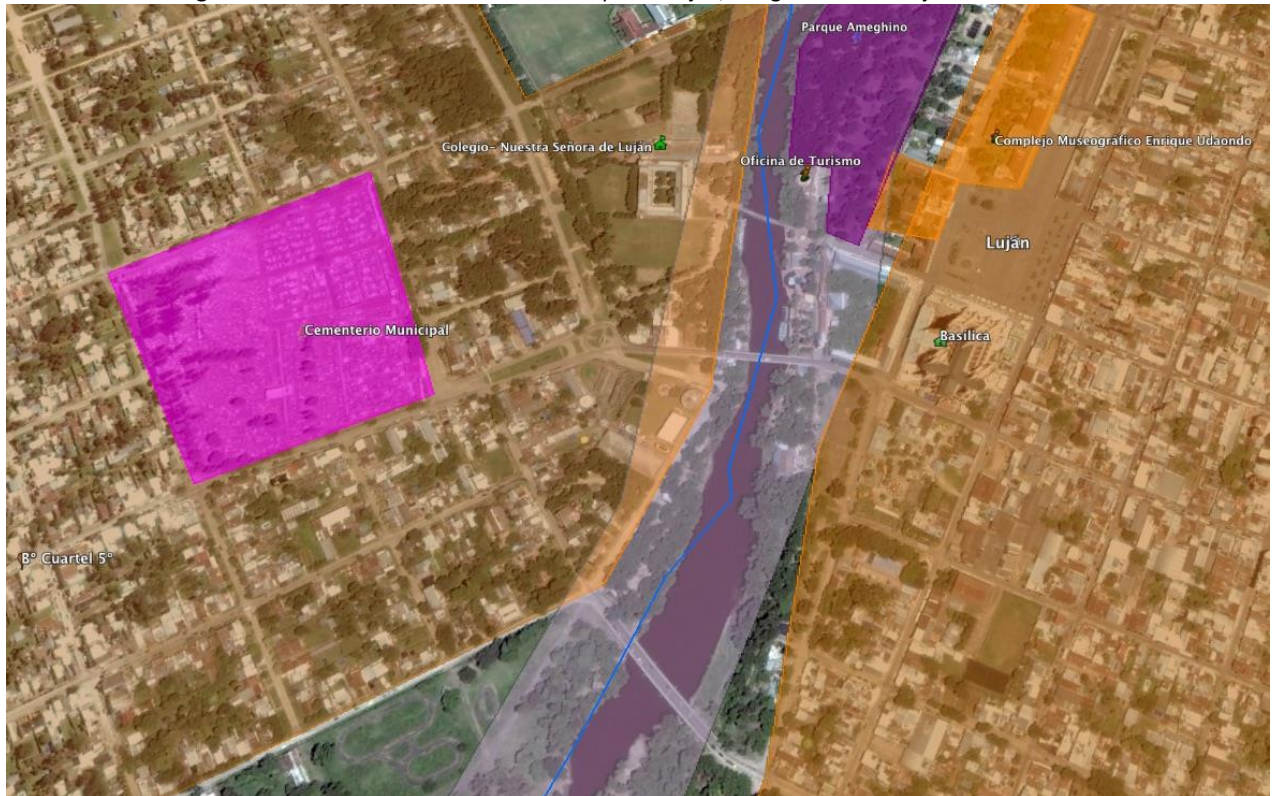


 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>119</b> de <b>177</b>

### 3.5.5.5 Cementerio

Dentro del área de inundación se encuentran dos cementerios en el área suburbana NW de la ciudad: el cementerio Parque Los Pinos, sobre la RP192, a 800 metros al N del margen NW del río, y el cementerio municipal, ubicado a 285 metros del margen NW del río en el Bº Cuartel Quinto.


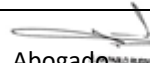
**Figura 41:** Ubicación del cementerio municipal de Luján, margen W de río Luján.




**Fuente:** elaboración propia en base a Google earth

### 3.5.5.6 Uso: Rural

El uso agropecuario del tramo Luján se da principalmente en el margen W, desde el límite con Mercedes hasta Jáuregui (porción considerada de la cuenca Alta), y hacia el N y S de las localidades. La producción es principalmente ganadera y tambera, y también se cultivan cereales. Se observa el emplazamiento de infraestructura dispersa productiva y residencial cercana al área de inundación. La mayor concentración se da en las inmediaciones de arroyos al N de la localidad de Olivera y alrededor de la costa N del río Luján entre las localidades de Jáuregui y Luján.

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por:  Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
---	--	--



 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>120</b> de <b>177</b>


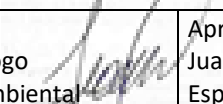
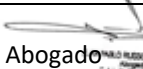



La localidad de Open Door es la Capital Nacional del Polo. En un radio de apenas tres kilómetros cuadrados concentra cuarenta canchas de polo, y se estima que existen alrededor de cien en toda la localidad destinadas a la práctica de este deporte. Asimismo se encuentran establecimientos rurales dedicados a la cría de caballos poleros.

#### 3.5.5.7 Uso: Industrial

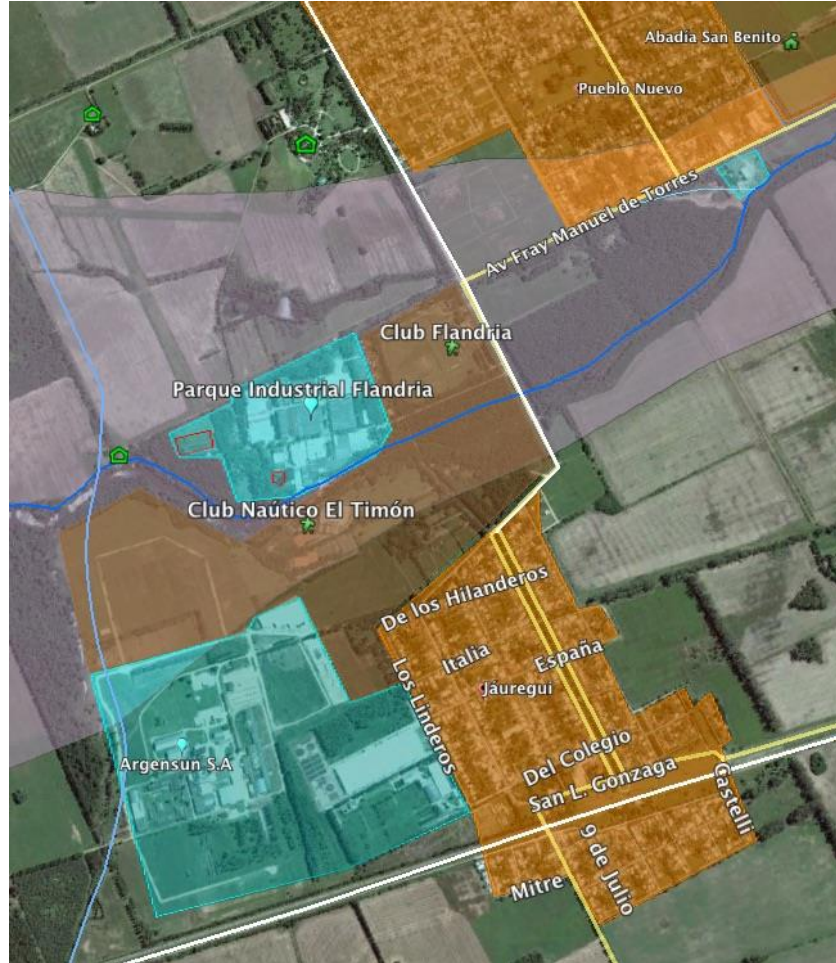
La principal zona industrial del tramo se encuentra en Jáuregui, dentro del área de inundación. Allí se emplazan el Parque Industrial Villa Flandria sobre la costa N del río Luján. Allí se encuentran radicadas 21 empresas, textiles en su mayoría. Al S del río, a una distancia de 400 metros, se encuentran también instaladas otras industrias como Argensun SA, empresa procesadora de granos y otros alimentos (producción primaria, procesamiento industrial y exportación de girasol confitero, maíz pisingallo, garbanzos, porotos, ciruelas secas, manzanilla para la industria de las infusiones ).

También en Jáuregui se encuentran la empresa General Cereals (Ruta 5 Km 77.500) y Curtarsa Curtiembre Argentina, la cual ha sido denunciada por diversos actores por el vertido de efluentes que contaminan las aguas. Fruto de estas denuncias en el año 2011 la Cámara de diputados de la provincia de Buenos Aires aprobó un proyecto de ley para relocalizar la Curtiembre a otra zona del partido de Luján.

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por:	 Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por:	 Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
----------------	---	---------------	---	---------------	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>121</b> de <b>177</b>

**Figura 42:** Ubicación de Parque Industrial Flandria, margen N río Luján, localidad Jáuregui, Partido de Luján



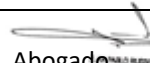



**Fuente:** "Estudio Plan integral y Proyecto obras de regulación y saneamiento río Luján", Consultora ambiental Serman y asociados S. A, 2011.

En la ciudad de Luján se impulsan dos sectores para la radicación de industrias, según lo informaron funcionarios municipales durante las entrevistas de trabajo de campo. Una es alrededor de la RN5, entre Luján y Olivera, y la otra es sobre el corredor de la RP6.

Respecto de la primera se encuentra un *área de industrias* lindantes a la ciudad de Luján, en el margen SW de la localidad, en las inmediaciones del Aº Gutierrez y la RN5. Dos de ellas son fábricas textiles (Textil Losauro y Vandensfil), y también se encuentra la Subestación de Energía Eléctrica. Como ya ha sido mencionado, esta es una zona crítica de inundación.

Respecto de la segunda zona impulsada, *a lo largo de la RP6*, se observa la radicación de importantes industrias como la cervecería Brahma, que se encuentra en las inmediaciones de los arroyos del margen Sur del río cercanos a la RP6 y RP34 (3,5 km. al S del cauce principal). Otra industria importante es Cartocor S.A., una empresa del Grupo Arcor que se especializa en la fabricación de envases de cartón corrugado y que se ubica 1 km. al S del cauce principal del río.

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por:	 Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por:	 Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
----------------	---	---------------	--	---------------	--

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página 122 de 177

**Figura 43:** Ubicación de industrias, en margen S del río Luján, sector de RP6 y RP34 al E de la localidad de Luján.



**Fuente:** elaboración propia en base a Google earth. Fuente: Estudio Plan integral y Proyecto obras de regulación y saneamiento río Luján”, Consultora ambiental Serman y asociados S. A, 2011.


En el margen N del río Luján, al N de la localidad cabecera, se ubica también la industria de lácteos Enzimas S. A. dentro del área de inundación. También en el área urbana exclusiva de Luján, se encuentran algunas industrias. La empresa Arotcarena S.A- Lácteos ubicada en RP34 y Av. Carlos Pellegrini, se encuentra a sólo 1.000 metros al S del curso del río.

Al NE de Open Door, sobre el Acceso Buenos Aires, en la margen N del río Luján se encuentra la planta de Molino Argentino S.A. La distancia de la planta con respecto al río es de casi 5 km.


### 3.5.5.8 Uso: Área Protegida y Parques

El Parque Municipal Independencia se ubica en la costa del río Luján, sobre ambos márgenes. Se accede por la calle República de Chile en el sector N del ejido urbano. El parque es alcanzado completamente por la mancha de inundación en ambos márgenes.

Existe un área de espacios verdes recreativos en la intersección de la RP7 y el río Luján, sobre el margen SE del río. Allí se encuentra el Estadio Municipal de Deportes, Luján Rugby Club, Luján

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
----------------	---	--	---



 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>123</b> de <b>177</b>

Tenis Club y el Club Tiro Federal Argentino. El Tiro Federal limita en su margen NW con el río Luján, y se encuentra íntegramente en área de inundación. En el margen SE del río también se encuentran el Parque San Martín y el Parque Islas Malvinas, ambos de importancia para la localidad como área de recreación y espacios públicos de la ciudad.

### 3.5.5.9 Uso: Vías de Circulación



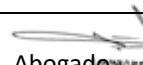
Una intrincada red de rutas y calles se imprimen sobre la cuenca en este tramo y atraviesan el cauce principal y los arroyos tributarios. La RN5 es la vía de acceso a Luján desde el extremo SW de la localidad, cruzando el Arroyo Gutiérrez. Ésta intersecta con la RN7, que cruza el río Luján en dirección NW-SE y el Arroyo del Campo en cinco de sus brazos. La RP6 intersecta con la RN7 en dirección Norte-Sur y cruza el río en al E del ejido urbano de Luján, además de atravesar tres arroyos (entre ellos el Arroyo del Campo y Las Flores). La RP34 y la RP7 también cruzan el río Luján y arroyos subsidiarios, una al E de la localidad y la otra por el sector Centro-Norte. Las RP47 y la RP192 cruzan arroyos de la cuenca, la primera el Arroyo Gutiérrez al SW de la localidad y la segunda el Arroyo El Haras al N de la misma.

Además, en la localidad de Luján hay calles que conectan los márgenes NW y SE de la localidad y atraviesan el cauce principal. Estas son la calle B. Matienzo y la calle JM Pérez.

En Jáuregui, la Av. San Martín cruza el cauce principal en el tramo que une Jáuregui (sector S) con Pueblo Nuevo (sector N). Otro cruce importante es el que une a Goldney (Mercedes) con Olivera (Luján) mediante un puente metálico sobre el río Luján que conecta el margen N y S del río.

El río también es atravesado por vías de Ferrocarril. El FFCC General Bartolomé Mitre cruza el río Luján y el Arroyo Gutiérrez por el sector W del ejido de Luján, en dirección Norte-Sur hasta intersectar con las vías del FFCC General Sarmiento, que ingresa en el área urbana exclusiva de Luján. Las vías de este ferrocarril corren paralelas a la RN5, cruza la localidad de Olivera, atraviesa Jáuregui e ingresa a Luján por el sector SW. El servicio cubre el tramo Once-Moreno-Mercedes, y es operado por la empresa Trenes de Buenos Aires.

El FFCC San Martín no atraviesa el río en este tramo, sino que corre paralelo al mismo al menos 3 km. al N.

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---

**Tabla 25:** Síntesis de usos de suelo en márgenes del río Luján según tramo analizado

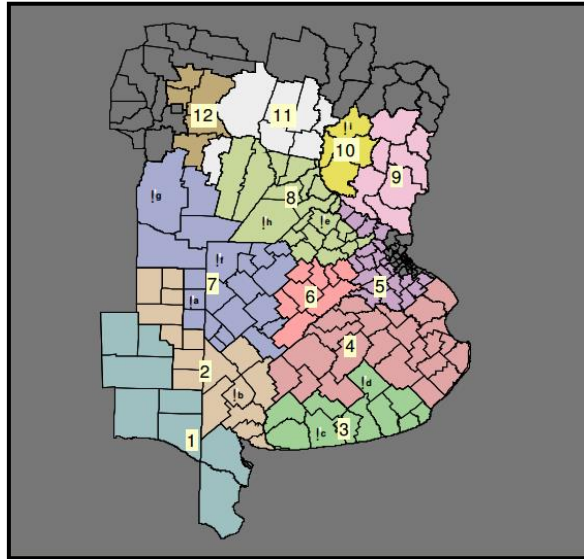
Tramo	Usos de suelo margen N y W	Usos de suelo margen S y E
Luján	Rural	Periurbano y urbano (Olivera)
		Suburbano Flandria
	PI Flandria	Club Náutico El Timón (Flandria)
	Club Flandria	Rural
	Urbano Pueblo Nuevo	
	Industria (Pueblo Nuevo)	
	Abadía San Benito (Pueblo Nuevo)	
	Posible basural	
	Industria	
	FGMB	
	Industria	Periurbano Luján
	Calle J. M. Pérez	Calle El Maestro Argentino
	Bº Cuartel 5º	Basural
		Bº Padre Varela (Luján)
	Calle Dr. Muñiz	
	Calle Bartolomé Mitre	
	Calle San Martín	
	Colegio Ntra. Sra. Del Luján	Instituciones Bº Luján Centro (Basílica, of. de Turismo, Complejo Museográfico)
	Club	Parque Ameghino
	Calle Luis Cogna	Calle Almirante Brown
	Club	Terminal de ómnibus (Luján)
	Club	Tiro Federal Argentino
	Posible industria	Parque Islas Malvinas
	RP7	
	Periurbano (Luján)	Piletas de tratamiento
	RN7 (Au. Acc. Oeste)	
	Periurbano (Bº San Fermín, Bº San Jorge y Bº Santa Marta)	Urbano (Luján)
	UC	UC La Concepción del Luján
	UC Farm Club Argentino	Rural
	UC Las Praderas	UC Comarcas del Luján
	RP 34	
	Hospital Interzonal (Open Door)	UC La Comarca del Luján
	Rural	Rural
UC Resort campo de Polo		
RP6		
Rural	UC La Colina Golf & Polo	
UC La Ranita	Rural	
Rural		

### 3.5.5.10 Actividad Económica

Se considera la zonificación de la región Pampeana realizada por la Oficina de Riesgo Agropecuario de la Secretaría de Agricultura (ORA-SAGPyA), localización de las doce zonas de estudio (1 a 12), basada en las características edafo-climáticas, y el uso actual y potencial del suelo (Figura N°44), para el análisis económico.



**Figura 44:** Zonificación de la región Pampeana

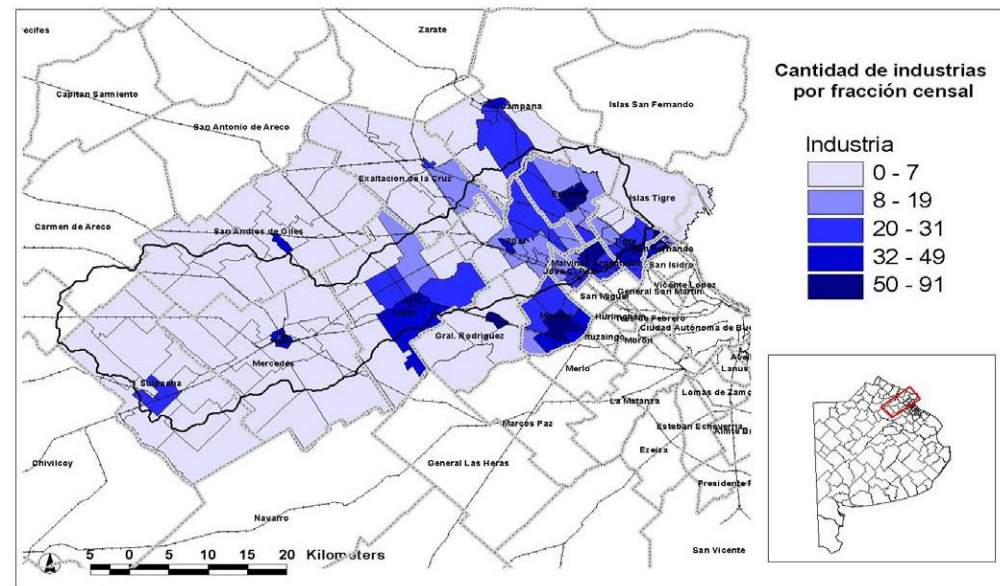


**Fuente:** Oficina de Riesgo Agropecuario de la Secretaría de Agricultura (ORA-SAGPyA).


El partido de Luján corresponde a la Zona 5, que a su vez se encuentra dividida en dos grandes subzonas: una donde predominan los sistemas ganaderos y otra donde predominan los sistemas frutihortícola y florícola.

En el tramo del río Luján que se halla en la cuenca alta predomina la actividad agropecuaria mientras que en el resto que ya forma parte de la cuenca media se le suma una fuerte presencia de establecimientos industriales concentrados en zonas de uso industrial exclusivo, como es el caso de los Parque Industrial Luján.

**Figura 45:** Cantidad de industrias por fracción censal



**Fuente:** Rodríguez et al. 2007 Censo Nacional Económico (INDEC 2004)

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>126</b> de <b>177</b>

### 3.5.6 Vías de circulación en la Cuenca del Río Luján

#### ▪ Red primaria:

Comprende cuatro rutas nacionales (RN) cuyo trayecto se extiende desde la CABA hacia el Norte y Oeste de la misma. Tres de ellas poseen autopistas de tránsito rápido en los trayectos dentro de la RMBA. A continuación se describen los municipios que conecta y el Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) registrado por Vialidad nacional en 2013.


**RN 5:** Inicia su recorrido en la intersección con la RN7 en la localidad de Luján y se dirige hacia el Oeste. Conecta con las localidades de Mercedes y Suipacha. Conecta el acceso Oeste de la RMBA con las áreas principalmente agrícola-ganaderas. En la cuenca, el tramo de mayor circulación se evidencia en el partido de Luján con un promedio de 17.200 de vehículos por día, a diferencia del tramo en Suipacha que posee un 49% menos de vehículos.


**RN 7/ Au. Acceso Oeste:** Se extiende por la RN7, conecta la Ciudad Autónoma de Buenos Aires con los partidos de Morón, Moreno, General Rodríguez, Luján y la zona oeste del conurbano bonaerense. La concesión de la autopista es de la empresa Grupo Concesionario del Oeste S. A. (con la totalidad del tramo privatizado hasta la ciudad de Luján). Desde la ciudad de Luján la RN7 se extiende hacia el Oeste conectando la provincia de Buenos Aires con Santa Fe, Córdoba, San Luis y Mendoza.

**RN 8 y RN9/ Au. Pascual Palazzo (Acceso Norte):** con sus tres ramales principales hacia Tigre (conecta con un acceso hacia la MG Nordelta), Pilar (RN 8) y Escobar-Campana (RN 9). La concesión de la autopista es de Autopista del Sol (con la totalidad del tramo privatizado). Conectan la CABA con los partidos de General San Martín, Vicente López, San Miguel, Malvinas Argentinas, José C. Paz, Escobar, Exaltación de la Cruz, San Isidro, San Fernando, Tigre y General Rodríguez. La RN8 se extiende hacia el Norte, conectando la provincia de Buenos Aires con Santa Fe, Córdoba y San Luis y la RN9 atraviesa cinco provincias del Norte argentino hasta el paso fronterizo con Bolivia, La Quiaca (Jujuy). Es la principal vía terrestre del corredor del Mercosur. El Acceso Norte desde el borde de la CABA hasta la división de ramal Tigre posee una circulación de 366.000 vehículos por día. Desde aquí hasta llegar a la bifurcación entre Pilar y Escobar-Campana el número desciende 104% (178.725 vehículos). En la RN8, el tramo con mayor cantidad de circulación se encuentra en los partidos de José C. Paz y Pilar con 93.700 vehículos por día, mientras que en el ramal Campana la cantidad de vehículos disminuye en 1.100 unidades (92.600 vehículos). El volumen del transporte desciende en la medida que se aleja de la CABA, particularmente se observa en el límite Noroeste del partido de Pilar donde coincide con el fin de la autopista.

#### ▪ Red secundaria:

Comprende rutas provinciales establecen una malla de conexión entre las dos principales autopistas del área (Acceso Norte y Acceso Oeste).

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
----------------	---	--	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>127</b> de <b>177</b>

**RP 6:** Es una vía de circunvalación que describe un arco de aproximadamente 65 km de radio con respecto al centro metropolitano. Inicia en la intr. RN9 y se dirige hacia las RN8 y RN7. Como vía orbital representa un eje de avance secundario o intersticial en relación con los ejes radiales. Esta ruta une La Plata con Campana-Zárate y en el corredor une de S a N los accesos a los PI de Cañuelas, Luján y Pilar. Asimismo conecta con los partidos de Las Heras, Marcos Paz, General Rodríguez y Exaltación de la Cruz.

**RP 23:** Inicia su recorrido en la RN 202 en el partido de San Fernando hacia el sur del partido de Tigre y Malvinas Argentinas. Atraviesa la región de Este a Oeste y conecta la Au. Acceso Norte con la RN7.

**RP 24:** Inicia en la RN 197 en el partido de San Fernando y conecta las tres rutas nacionales del área: RN9, RN8 y RN7. Atraviesa desde Este a Oeste los siguientes municipios: Tigre, Malvinas Argentinas, José C. Paz, Moreno y General Rodríguez.

**RP 25:** Su trayecto inicia en el partido de Escobar, cruza el Partido de Pilar y se dirige hacia el Sur hasta el partido de Moreno. Posee dos tramos, de Este a Oeste conecta la RN9 con la RN8, atraviesa la localidad de Pilar conectando la Au. Acceso Norte (RN8) con la Au. Acceso Oeste (RN7).

**RP 26:** Conecta la RN9 con la RN8. Une la localidad de Ingeniero Maschwitz (Partido de Escobar) y Del Viso (Partido Del Pilar).



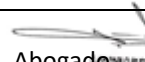
**RP 27:** Transcurre en los partidos de Tigre y San Fernando. Su recorrido atraviesa desde Benavidez (intr. RN9), urbanizaciones privadas entre las que se destaca Nordelta (Tigre) hasta el centro urbano de Tigre donde se ubican la Estación Interfluvial y la Estación de Trenes TBA. Esta ruta se convierte en la Av. Del Libertador que atraviesa los partidos de San Isidro y Vicente López hasta la CABA.

**RP 28:** Conecta RN8 con RN7. Permite el acceso desde Pilar al Partido de General Rodríguez.

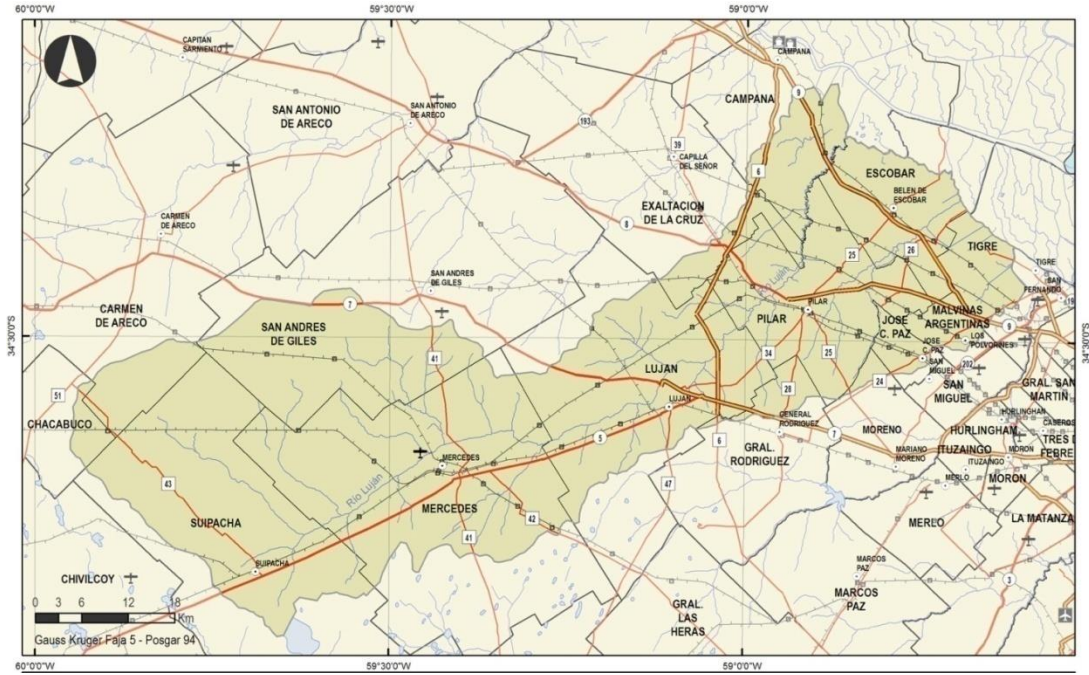
**RP 34:** Ruta de tierra, une las cabeceras de los partidos de Pilar y Luján atravesando zonas rurales. En la localidad de Pilar el camino pasa junto a una urbanización cerrada denominada Golfer's Country Club.

**RP 41:** Circunvala la Ciudad de Buenos Aires y permite unir el norte con el sudeste de la provincia. Desde la RN9 une las localidades de San Antonio de Areco, San Andrés de Giles y Mercedes con el Sur de la provincia de Buenos Aires.

**RP 43:** Conecta la localidad de Suipacha hacia el Norte donde intersecta a la RP 51 y hacia el Sur con la RN5. Esta última es la vía de circulación que conecta el municipio de Suipacha con el Sur de la provincia de Buenos Aires (desde CABA, La Plata hasta Bahía Blanca).

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental		Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental	
----------------	---	--	--	---	---

**Figura 46:** Vías de circulación terrestre y fluvial en la cuenca del río Luján.



#### 4 Evaluación ambiental

##### 4.1 Metodología

###### 4.1.1 Procedimiento

A partir del análisis del medio y la descripción de las actividades de la "Ampliación Puente Vecinal De los Huesos" se identifican los factores ambientales más representativos y las acciones que podrían generar impactos positivos y/o negativos.

Para ello se utiliza la metodología de matriz de doble entrada, su diseño grafica las relaciones entre las acciones impactantes (filas) con los factores ambientales y sociales (columnas) susceptibles de ser impactados por dichas acciones. A continuación, se muestra la forma genérica de identificación de potenciales impactos a través de una matriz de este tipo.

En la Tabla 26 se observa un ejemplo de matriz de potenciales impactos ambientales y sociales.'

**Tabla 26:** Ejemplo de matriz de potenciales impactos ambientales y sociales

		Factores ambientales y sociales				
		Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor n...
Acciones Impactantes	Acción 1					
	Acción 2			/ / / / /		
	Acción 3					
	Acción 4					
	Acción n...					

*Nota: Este cruce representa un potencial impacto que podría generar la acción 2 del proyecto sobre el factor ambiental/social 3.*

Una vez efectuada la identificación de los potenciales impactos ambientales, se procede a su valoración, se realiza una nueva matriz cromática de símbolos gráficos con puntuación.

Posteriormente se describen los impactos más significativos, de acuerdo con la/la acción/es que los generan, posibles efectos asociados y por último se detallan las medidas de mitigación o potenciación que corresponde aplicar en cada caso (Leopold, 1971).

###### 4.1.2 Valoración de los Impactos Ambientales

Los impactos serán calificados según su Importancia (I), a tal efecto se sigue la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vitora (Conesa, 1993) que se resume a continuación:



Ecuación Empírica de acuerdo a metodología

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

- I: **Importancia** del Impacto
- ±: **Signo**
- i: **Intensidad** o grado probable de destrucción
- EX: **Extensión** o área de influencia del impacto
- MO: **Momento** o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
- PE: **Persistencia** o permanencia del efecto provocado por el impacto
- RV: **Reversibilidad**
- SI: **Sinergia** o reforzamiento de dos o más efectos simples
- AC: **Acumulación** o efecto de incremento progresivo
- EF: **Efecto**
- PR: **Periodicidad**
- MC: **Recuperabilidad** o grado posible de reconstrucción por medios humanos.

A continuación, se presenta una breve descripción de los calificadores y los rangos a emplear para determinar la importancia de cada impacto:

**Signo:** El signo del impacto alude al carácter beneficioso (expresado como +) o perjudicial (expresado como -) de cada una de las acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

De esta manera, tenemos dos tipos de carácter de potenciales impactos:

- ✓ Beneficioso (+): impacto positivo, mejora la calidad del ambiente analizado.
- ✓ Perjudicial (-): impacto negativo, alteración o pérdida de calidad del ambiente analizado.

La descripción de los calificadores de evaluación se presenta en la Tabla 27.

**Tabla 27:** Calificadores de evaluación de impacto ambiental

Calificadores	Descripción	Valor Numérico	
Intensidad	Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa.	Baja: Se adjudica a una afección mínima.	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total: Destrucción total del factor en el área que se produce el efecto	12
Extensión	Es la componente geográfica, establece el Porcentaje del área	Puntual: Efecto muy localizado	1
		Parcial	2
		Extenso	4

Calificadores	Descripción	Valor Numérico	
	de proyecto que será afectada por el impacto	Total: Efecto de influencia generalizada en todo el entorno de proyecto	8
		Crítica	12
Momento	Tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado	Largo plazo: El efecto se manifiesta luego de 5 o más años.	1
		Medio plazo: El efecto se manifiesta en un período de entre 1 y 5 años	2
		Inmediato: El efecto se manifiesta dentro del primer año	4
		Crítico	8
Persistencia	Tiempo de permanencia del efecto desde su aparición hasta su desaparición por acción de medios naturales o mediante medidas correctivas.	Fugaz: < a 1 año.	1
		Temporal: entre 1 y 10 años.	2
		Permanente: >10 años.	4
Reversibilidad	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, por medios naturales, una vez que la acción deja de actuar sobre el medio	Corto Plazo: < a 1 año.	1
		Medio Plazo: entre 1 y 10 años.	2
		Irreversible: >10 años, o imposible de revertir.	4
Sinergia	Reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones simultáneas es superior a la que cabría esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.	Sin sinergia	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4
Acumulación	Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada la acción que lo genera	Simple: No produce efectos acumulativos	1
		Acumulativo: Produce efectos acumulativos	4
Recuperabilidad	Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (aplicación de medidas correctoras).	Total del Factor en forma Inmediata: < a 1 año.	1
		Total del Factor a Medio Plazo: entre 1 y 10 años.	2
		Parcial del Factor en forma Inmediata: < a 1 año.	4
		Parcial del Factor a Mediano Plazo: < a 1 año.	8

Calificadores	Descripción	Valor Numérico	
		Irrecuperable: Acción imposible de reparar, tanto por acción natural como humana, > a 10 años.	10
Efecto	Relación causa-efecto, es decir la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.	Indirecto: Cuando la repercusión de la acción no es consecuencia directa de ésta	1
		Directo: Cuando la repercusión de la acción es consecuencia directa de ésta	4
Periodicidad	Regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).	Irregular o discontinuo	1
		Periódico	2
		Continuo	4

En función de este modelo los valores extremos de la importancia (I) pueden variar entre 13 y 100. Según esta variación se clasifican los impactos ambientales y sociales de acuerdo al siguiente criterio:

- LEVE: de 13 – 25
- MODERADO: de 26 – 40
- MODERADO SIGNIFICATIVO: de 41 – 60
- SIGNIFICATIVO: de 61 – 80
- ALTO: de 81 – 100


Como criterio general se entiende a Leve: con repercusiones poco apreciables; Moderado con repercusiones apreciables y Significativo con repercusiones notables.

Por último, se utiliza una matriz cromática, en la cual el signo de los impactos ambientales y sociales está identificado con colores, graduados según su Importancia como se muestra a continuación.

**Tabla 28:** Codificación cromática y numérica en base a la importancia perjudicial

Impacto beneficioso	Importancia	Impacto perjudicial
13 – 26	Leve	13 – 26
27 – 40	Moderado	27 – 40
41 – 60	Moderado significativo	41 – 60
61 – 80	Significativo	61 – 80
81 – 100	Alto	81 – 100

Las evaluaciones realizadas consideraron la situación base ("sin el proyecto") del medio analizado y la previsión de los cambios que puedan ocurrir en estos a partir del proyecto.

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>133</b> de <b>177</b>

Una vez cuantificados los potenciales impactos ambientales, se procede a la descripción de los impactos negativos a través de Fichas de descripción conjuntamente con el Plan de Manejo que corresponde en cada caso.

## 4.2 Factores ambientales impactados

### 4.2.1 Naturales (Biofísicos)

#### ✓ **Geología y Geomorfología**

- Estabilidad geoestructural: considera el equilibrio dinámico de la geología estructural del área, es decir, de las rocas y la posición en la que aparecen en la superficie (Martínez, 2002).
- Procesos de erosión: Arrastre de partículas constituyentes del suelo. La acción antrópica acelera la erosión geológica mediante acciones que el hombre realiza y que determinan un aumento en la degradación y erosión del suelo (FAO, s.f.).

#### ✓ **Suelos**

- Estructura del suelo: Se define por la forma en que se agrupan las partículas individuales de arena, limo y arcilla (FAO, s.f.).
- Calidad del suelo: capacidad del suelo para funcionar, dentro de los límites del ecosistema para una productividad biológica sostenible, manteniendo la calidad ambiental y promoviendo la salud de las plantas y animales. (García, Ramírez, & Sanchez, 2012)



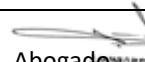
#### ✓ **Recursos hídricos**


- Sistema hídrico superficial (escorrentía): hace referencia a la transformación de la red de drenaje hídrica (escurrimiento superficial).
- Calidad de agua superficial: corresponde a las características físico-químicas y biológicas del agua que garantizan los procesos ecológicos y humanos de acuerdo a los diferentes usos del agua.

#### ✓ **Atmosfera**

- Calidad de aire: Es el conjunto de concentraciones de componentes presentes en el aire en un momento en estudio, que satisfacen la salud, el bienestar de la población, el equilibrio ecológico, y los materiales con valor económico (OPS-OMS, s.f.).
- Nivel de presión sonora: Magnitud de presión sonora (intensidad del sonido).
- Vibraciones: Movimiento de oscilación respecto de una posición de equilibrio de referencia. Las vibraciones hay que contemplarlas en el entorno próximo a la fuente de emisión, debido a que puede producir alteraciones en materiales y humanos (Comunidad de Madrid - UE, 2012).

#### ✓ **Paisaje**

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental		Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental	
----------------	---	--	--	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>134</b> de <b>177</b>

- Calidad escénica y del paisaje: corresponde al valor intrínseco de un paisaje desde el punto de vista visual, considera la fragilidad del paisaje como el riesgo de deterioro del mismo a consecuencia de la implantación de actividades humanas. Centeno, J citado en (Ferrando & de Luca, 2011).

✓ **Flora y fauna**

- Cobertura vegetal: Proporción de terreno ocupado por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos de las especies consideradas. Adicionalmente, corresponde a la medida de la abundancia de los atributos de las comunidades. (Matteucci & Colma, 1982)
- Fauna: Este factor ambiental corresponde a las especies de fauna presentes en el área de estudio a nivel local y regional.
- Conectividad ecológica: medida en la que el paisaje impide o facilita los flujos de materia, energía e información (esencialmente movimiento de especies vegetales y animales) entre los elementos o manchas que lo componen (Herrera & Diaz, 2013).

#### 4.2.2 Socioeconómicos

✓ **Socioeconómico**



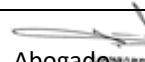
- Demanda de mano de obra: Corresponde a requerimiento de personal durante la etapa de construcción.
- Integración social y económica: comprende la inclusión de la población en el área de influencia con las actividades y beneficios del proyecto en el ámbito social y económico. Dentro de este factor se tienen en cuenta aspectos como: interacción de la comunidad vecina con el proyecto, calidad de vida de la población, el tráfico local y la calidad de vida que se define como la percepción individual de la propia posición en la vida dentro del contexto del sistema cultural y de valores en que se vive y en relación con sus objetivos, esperanzas, normas y preocupaciones. Se trata de un concepto que está influido por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con el entorno (OMS, 2002) citado por (Cardona A. & Byron Agudelo, 2005).

#### 4.3 Principales actividades impactantes del proyecto

Corresponde a la identificación de las principales actividades vinculadas a la etapa de construcción, del proyecto, estas se encuentran descritas en detalle el Capítulo II. Descripción de proyecto. Se han agrupado de la siguiente forma para mayor comprensión e interpretación de los impactos ambientales generados.

**Tabla 29:** Actividades impactantes

Actividades
<b>Construcción</b>
Montaje/ Funcionamiento de infraestructura temporal

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---



Preparación del terreno	Cerramiento de obra
	Desmante y Limpieza de terreno
	Movimiento de suelos (rellenos, terraplenes, banquinas)
Construcción de desvío temporal	
Demolición de puente existente	
Movimiento de maquinaria, equipos pesados, partes de obra	
Acopio de materiales	
Manejo del cauce (Terraplén)	
Montaje de estructura del puente (Fundaciones, pilotaje, paquete estructural)	
Obras complementarias (losas de accesos)	
Instalaciones auxiliares (iluminación , señalización)	
Manejo de escombros (transporte y disposición )	
Retiro de obra de desvío temporal	
Adecuación final (desmantelamiento , limpieza, acondicionamiento)	

#### 4.4 Identificación de impactos ambientales


En la siguiente matriz (Tabla 30), cada celda señalada, identifica un impacto ambiental que surge como consecuencia del entrecruzamiento de las acciones derivadas de la etapa constructiva del proyecto con los factores ambientales.

Se han identificado inicialmente que los componentes más afectados corresponden a la "atmosfera", "paisaje", "cobertura vegetal", "fauna" y "empleo", mientras las actividades con mayor incidencia son las relacionadas con "movimientos de suelos", "manejo del cauce", "montaje de la estructura del puente" y "obras complementarias".

**Tabla 30:** Identificación de impactos etapa de construcción

Aspecto	Geomorfología								Biótico			Socioeconómico		
Componente	Geomorfología		Suelos		Recursos hídricos		Atmosfera		Paisaje	Flora y fauna		Conectividad ecológica	Empleo	Integración social y económica
Elemento	Estabilidad geoestructural	Procesos de erosión	Estructura del suelo	Calidad del suelo	Sistema hidráulico original (escorrentía)	Calidad de agua	Calidad de Aire	Nivel sonoro y vibraciones		Cobertura vegetal	Fauna			
Acciones														
Etapa														
Montaje/ Funcionamiento de infraestructura temporal														
Preparación del terreno	Cerramiento de obra													
	Desmonte y Limpieza de terreno													
	Movimiento de suelos (rellenos, terraplenes, banquetas)													
Construcción de desvío temporal														
Demolición de puente existente														
Movimiento de maquinaria, equipos pesados, partes de obra														
Acopio de materiales														
Manejo del cauce (Terraplén)														
Montaje de estructura del puente (Fundaciones, pilotaje, paquete estructural)														
Obras complementarias (losas de accesos)														
Instalaciones auxiliares (iluminación, señalización)														
Manejo de escombros (transporte y disposición)														
Retiro de obra de desvío temporal														
Adecuación final (dismantelamiento, limpieza, acondicionamiento)														

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div>	Aprobado por:  Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div>
--	--	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>137</b> de <b>177</b>

#### 4.5 Valoración y descripción de impactos ambientales

Como se describió en la metodología cada una de las acciones fue evaluada de acuerdo a diferentes calificadores, en los siguientes numerales se muestra la calificación final de evaluación ambiental para cada componente ambiental evaluado, con la correspondiente valoración cromática de importancia (ver Tabla 28).

##### 4.5.1 Medio físico

##### 4.5.1.1 Geología y geomorfología


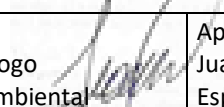
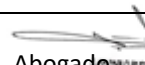
Los impactos ambientales identificados para el componente geomorfológico están asociados a los cambios del relieve o las formas topográficas propias del área de estudio producidos por los movimientos de tierras, desmontes, terraplenes, etc. La evaluación del impacto que tienen las actividades del proyecto sobre este componente se asocian a dos factores principalmente:


- Estabilidad geoestructural
- Procesos de erosión

En la etapa constructiva del proyecto o preparatoria del proyecto, las actividades relacionadas con el movimiento de suelos en la preparación del terreno, la construcción del desvío temporal (eventual puente temporal), manejo del cauce (terraplén), montaje de estructura del puente y las obras complementarias (accesos, paquete estructural, cunetas, defensas vehiculares, losas de acceso, carpeta de desgaste y juntas de dilatación) generan dentro de la etapa considerada, impactos negativos sobre el componente geomorfológico, como se puede observar en la Tabla 31.

Conforme se aprecia visualmente sobre la matriz de identificación-calificación, el movimiento de suelos, el montaje de la estructura del puente y las obras complementarias son las que causan un impacto negativo con un nivel de importancia "*moderado significativo*" o de intensidad "*alta*", seguidas de la construcción de desvío temporal y el manejo del cauce (terraplén) de intensidad media respectivamente, que afectan la estabilidad del terreno.

El desmonte y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparan las obras, el movimiento de suelos (material a remover, mecánica o manualmente), el transporte y disposición del material para la ejecución de las obras, las excavaciones necesarias para las fundaciones de las infraestructuras, la escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado para colocar un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza; implican el cambio en la morfología y topografía de la zona impactada y afectación sobre la estabilidad estructural del terreno del área de estudio que puede generar cierto grado de inestabilidad geológica dependiendo del movimiento de tierras (pendiente de taludes y terraplenes) y la incidencia de las otras actividades.

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental		Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental	
----------------	---	--	--	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
		Versión: 0
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Página <b>138</b> de <b>177</b>

Todo trabajo de excavación produce un desequilibrio en la estabilidad del terreno, el cual puede ponerse en movimiento en cualquier momento, produciendo hundimientos o deslizamientos.

Las modificaciones las formas topográficas naturales del área de estudio afectan de manera sinérgica otros elementos como la estructura y calidad del suelo, que serán analizadas posteriormente.


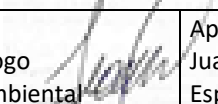
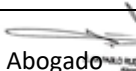
Como impactos positivos se valoró la demolición del puente existente y el retiro de la obra temporal. El retiro de estas obras, principalmente del puente existente reducirá la presión sobre la estructura geológica del terreno en el área de estudio, dado que la demolición del puente actual se realizará hasta la cota de solera de la canalización del río, quedando indefectiblemente bajo este nivel resto de las fundaciones. En razón de ello, el pilotaje del nuevo puente se realizará a una distancia tal que "asegure" no colisionar con los restos de las fundaciones existentes (según descripción del proyecto).

**Tabla 31:** Valoración de impactos. Estabilidad geoestructural

Etapa	Construcción												
	Físico												
Aspecto	Geología y geomorfología												
Componente	Estabilidad geoestructural												
Elemento	Calificadores												
Evaluación de impactos ambientales	Calificadores												
Acciones	Sig.	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Montaje/ Funcionamiento de infraestructura temporal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Preparación del terreno	Cerramiento de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Desmonte y Limpieza de terreno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Movimiento de suelos (rellenos, terraplenes, banquetas)	-1	4	2	8	4	4	4	1	4	1	8	-50
Construcción de desvío temporal	-1	4	1	2	2	4	2	1	1	1	4	-31	
Demolición de puente existente	1	2	1	4	4	4	2	1	1	1	4	29	
Movimiento de maquinaria, equipos pesados, partes de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Acopio de materiales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Manejo del cauce (Terraplén)	-1	2	2	8	4	4	4	1	4	1	4	-40	
Montaje de estructura del puente (Fundaciones, pilotaje, paquete estructural)	-1	4	1	8	4	4	2	1	4	4	4	-45	
Obras complementarias (accesos)	-1	4	2	8	4	4	2	1	4	4	2	-45	
Instalaciones auxiliares (iluminación, señalización)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Manejo de escombros ( transporte y disposición )	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Retiro de obra de desvío temporal	1	4	1	2	2	4	2	1	1	1	4	31	
Adecuación final (desmantelamiento, limpieza, acondicionamiento)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

En la valoración de impacto ambiental, el movimiento del suelo, que hace parte de las actividades previas para la ejecución de las obras, tiene un impacto negativo significativo, dado que el grado de incidencia es muy alto, al generar cambios en la agregación de las partículas del suelo del terreno, fundamentalmente mediante acciones mecánicas, que incide en la estabilidad del terreno, por el desprendimiento de partículas del suelo. El desmonte y limpieza del terreno, y el manejo del cauce (terraplén) tienen un impacto negativo moderadamente significativo sobre el componente considerado.

Estas actividades pueden generar la activación o generación de procesos erosivos y cambio en la topografía del terreno por la remoción de cobertura vegetal dejando expuesto los horizontes superficiales del suelo y modificando la estructura del suelo por el movimiento y compactación del mismo.

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por:	 Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por:	 Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
----------------	---	---------------	---	---------------	---

El uso de terraplén, para el manejo del cauce, como obra provisoria que se construye para desviar el cauce del río durante el período de construcción del proyecto, generara un cambio en la estructura del suelo circundante a este tipo de obras. Adicional el terraplén puede ser susceptible a procesos de erosión y socavamiento.

El montaje de la infraestructura temporal, la construcción del desvío temporal, el montaje de estructura del puente y las obras complementarias tienen una calificación con un nivel de importancia moderado en la generación de procesos erosivos, ya que estas actividades tienen una intensidad menor sobre el componente evaluado, debido al manejo de los materiales, a la operación de la maquinaria, al arrastre de material (sedimentos en el cauce del río) y a la pérdida de la cobertura vegetal que se pueda presentar. Los impactos positivos se relacionan con la demolición del puente existente y el retiro de la obra temporal que reducirá la incidencia.

**Tabla 32:** Valoración de impactos. Procesos de erosión

Etapa	Construcción												
Aspecto	Físico												
Componente	Geología y geomorfología												
Elemento	Procesos de erosión												
Evaluación de impactos ambientales	Calificadores												
Acciones	Sig.	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Montaje/ Funcionamiento de infraestructura temporal	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	4	4	-30	
Preparación del terreno	Cerramiento de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Desmonte y Limpieza de terreno	-1	8	2	4	2	2	4	4	4	1	4	-53
	Movimiento de suelos (rellenos, terraplenes, banquetas)	-1	8	2	8	2	4	4	4	4	1	8	-63
Construcción de desvío temporal	-1	4	1	2	2	2	2	4	1	1	4	-32	
Demolición de puente existente	1	2	2	2	2	2	4	4	1	1	4	30	
Movimiento de maquinaria, equipos pesados, partes de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Acopio de materiales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Manejo del cauce (Terraplén)	-1	8	2	4	2	4	4	4	1	1	8	-56	
Montaje de estructura del puente (Fundaciones, pilotaje, paquete estructural)	-1	4	1	2	2	2	4	4	1	1	4	-34	
Obras complementarias (accesos)	-1	4	2	4	1	2	2	1	1	1	4	-32	
Instalaciones auxiliares (iluminación, señalización)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Manejo de escombros ( transporte y disposición )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Retiro de obra de desvío temporal	1	4	1	2	2	2	2	4	1	1	4	32	
Adecuación final (desmantelamiento, limpieza, acondicionamiento)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

#### 4.5.1.2 Suelos

Para el componente edafológico se consideraron los elementos de estructura y calidad del suelo.

Con relación a las actividades de construcción del proyecto, el movimiento del suelo fue valorado con un impacto significativo negativo sobre la estructura del suelo, seguido de las actividades de desmonte y limpieza del terreno, la demolición del puente existente, el manejo del cauce, el montaje de estructura del puente y las obras complementarias (moderado significativo), dado que las condiciones naturales del suelo (en cuanto a la forma de sus agregados) son modificadas de forma mecánica. Casi todos los procesos causantes de degradación física están muy relacionados entre sí y conllevan a una reducción de la porosidad, y en consecuencia a un deterioro de las relaciones aire-agua en el suelo. Este componente también puede verse afectado de forma moderada, con actividades como el montaje y funcionamiento de infraestructura temporal, el movimiento de maquinaria y equipos pesados entre otros como se puede observar en la Tabla 33.



**Tabla 33:** Valoración de impactos. Estructura del suelo

Etapa		Construcción											
Aspecto		Físico											
Componente		Suelos											
Elemento		Estructura del suelo											
Evaluación de impactos ambientales		Calificadores											
Acciones		Sig.	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Montaje/ Funcionamiento de infraestructura temporal		-1	4	2	4	1	1	2	4	1	4	2	-35
Preparación del terreno	Cerramiento de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Desmonte y limpieza de terreno	-1	8	2	4	4	4	2	4	1	4	2	-53
	Movimiento de suelos (rellenos, terraplenes, banquinas)	-1	8	2	8	4	4	4	4	4	4	4	-64
Construcción de desvío temporal		-1	4	2	2	2	4	2	1	1	1	4	-33
Demolición de puente existente		-1	8	1	4	4	2	1	1	1	1	2	-42
Movimiento de maquinaria, equipos pesados, partes de obra		-1	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	-30
Acopio de materiales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manejo del cauce (Terraplén)		-1	8	2	8	2	4	4	1	4	1	4	-56
Montaje de estructura del puente (Fundaciones, pilotaje, paquete estructural)		-1	4	2	8	4	4	2	1	1	1	4	-41
Obras complementarias (accesos)		-1	4	2	8	4	4	2	1	1	1	4	-41
Instalaciones auxiliares (iluminación, señalización)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manejo de escombros ( transporte y disposición )		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Retiro de obra de desvío temporal		-1	4	2	2	2	4	2	1	1	1	4	-33
Adecuación final (desmantelamiento, limpieza, acondicionamiento)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sus efectos se ven expresados en la compactación del terreno, pérdida de capacidad de infiltración, reducción de la porosidad del suelo, pérdida del horizonte superficial (está asociado directamente con los procesos erosivos y pérdidas de nutrientes del suelo). Las características que podrían llegar a verse comprometidos son su estructura, como la porosidad, densidad aparente y permeabilidad. La compactación representa una reducción del espacio poral y por ende una disminución en la permeabilidad, sobre todo en los primeros centímetros de suelo, donde más afecta la infiltración de agua. El impacto identificado puede ser reducido con las correspondientes medidas de mitigación.

Los cambios en la calidad de los suelos en la etapa de construcción tienen un impacto negativo con una importancia moderada y moderada significativa como se puede observar en la Tabla 34, relacionándose directamente con la modificación de la calidad o generación de procesos de contaminación por efluentes, derrames, arrastre o disolución de sustancias (especialmente en la etapa constructiva), por posible pérdida de fluidos de las maquinarias y equipos o materiales de construcción en sí mismo. Además, se podría presentar contaminación de suelos, cuando hay incorporación al suelo de materias extrañas, como basura, productos peligrosos, entre otros, lo cual podría producir un desequilibrio físico, químico y biológico que afecta negativamente las plantas, animales y humanos.

Otro de los impactos que las acciones de construcción pueden ejercer sobre la "calidad de los suelos" por los movimientos de suelo, corresponde al incremento de procesos erosivos asociados a la pérdida de la cobertura vegetal y al movimiento de tierras, desmontes, etc.

Los efectos directos de un proyecto constructivo en el suelo son claros, debido a que por lo general representan un impacto irreversible al tener que movilizar la parte superior de éste e instalar obras por encima. En algunos casos esa afectación puede alcanzar el subsuelo mismo, debido a la profundidad del corte, o en su defecto debido al paso de algunas sustancias contaminantes desde el área del trabajo hacia el suelo y el subsuelo superior. Por lo anterior, es importante que el proyecto aplique las medidas ambientales necesarias con el objeto de minimizar los efectos y propiciar la recuperación del recurso afectado para: controlar la pérdida

del suelo, que este se pueda regenerar y facilite el crecimiento de especies vegetales y evitar al máximo la erosión del suelo por causa de las intervenciones realizadas.

**Tabla 34:** Valoración de impactos. Calidad del suelo

Etapa		Construcción												
Aspecto		Físico												
Componente		Suelos												
Elemento		Calidad del suelo												
Evaluación de impactos ambientales		Calificadores												
Acciones		Sig.	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Montaje/ Funcionamiento de infraestructura temporal		-1	4	1	4	2	2	2	1	1	1	2	-29	
Preparación del terreno	Cerramiento de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Desmonte y Limpieza de terreno	-1	4	2	4	2	2	4	4	4	1	4	-41	
	Movimiento de suelos (rellenos, terraplenes, banquetas)	-1	4	2	8	2	2	4	4	4	1	4	-45	
Construcción de desvío temporal		-1	4	2	4	2	2	2	1	1	1	4	-33	
Demolición de puente existente		-1	4	1	8	2	1	2	1	1	1	4	-34	
Movimiento de maquinaria, equipos pesados, partes de obra		-1	2	2	2	2	2	2	4	0	1	4	-27	
Acopio de materiales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Manejo del cauce (Terraplén)		-1	8	4	4	2	2	4	1	4	1	2	-52	
Montaje de estructura del puente (Fundaciones, pilotaje, paquete estructural)		-1	4	2	4	2	2	2	1	1	1	4	-33	
Obras complementarias (accesos)		-1	4	2	4	2	2	2	1	1	1	4	-33	
Instalaciones auxiliares (iluminación, señalización)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Manejo de escombros ( transporte y disposición )		-1	4	2	4	2	2	2	1	1	1	2	-31	
Retiro de obra de desvío temporal		-1	4	2	4	2	2	1	1	1	1	2	-30	
Adecuación final (desmantelamiento, limpieza, acondicionamiento)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

#### 4.5.1.3 Recursos hídricos

La afectación sobre los recursos hídricos fue evaluada para:

- Sistema hídrico superficial (escorrentía)
- Calidad de agua

Durante la etapa de construcción sobre el componente hídrico las actividades relacionadas con los montajes (infraestructura temporal y puentes) y obras complementarias obtuvieron una valoración del impacto moderada. El movimiento de suelos y el manejo del cauce (terraplén) moderadamente significativo.

Las actividades a desarrollar por el proyecto, consideran durante la etapa de construcción, el transporte de insumos, materiales y equipos, el movimiento de tierras y la compactación del suelo, necesarios para el acondicionamiento del suelo, los cuales intervienen directamente sobre la topografía del terreno modificando la escorrentía superficial y por la posibilidad de obstrucción con materiales de construcción. Adicionalmente, se puede generar la alteración de la capacidad de transporte del agua, por la acumulación de sedimentos que no permita que fluya normalmente el agua y alteración del cauce por el desarrollo del terraplén, lo que significa un cambio en la morfología del cauce mientras se desarrollan las actividades constructivas sobre el cuerpo de agua.

De no manejarse adecuadamente las tareas relacionadas con los movimientos de suelo se podrían generar surcos incrementando la posibilidad de erosión y por lo tanto escurrimientos con mayor contenido de sedimentos que en consecuencia afectarían la calidad del río; en todo momento se evitará las acciones innecesarias que puedan modificar el sistema hídrico y afectar el escurrimiento natural en el área de intervención del proyecto.

**Tabla 35:** Valoración de impactos: Sistema hídrico superficial

Etapa	Construcción												
	Aspecto	Físico											
	Componente	Recursos hídricos											
	Elemento	Sistema hídrico superficial (escorrentía)											
Evaluación de impactos ambientales	Calificadores												
Acciones	Sig.	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Montaje/ Funcionamiento de infraestructura temporal	-1	2	2	8	2	2	2	1	1	1	2	-29	
Cerramiento de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Preparación del terreno													
Desmonte y Limpieza de terreno	0	4	2	2	4	2	4	4	1	1	4	0	
Movimiento de suelos (rellenos, terraplenes, banquinas)	-1	4	2	8	4	4	4	4	4	1	4	-49	
Construcción de desvío temporal	-1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	-21	
Demolición de puente existente	-1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	-23	
Movimiento de maquinaria, equipos pesados, partes de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Acopio de materiales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Manejo del cauce (Terraplén)	-1	8	4	8	2	2	4	1	4	1	4	-58	
Montaje de estructura del puente (Fundaciones, pilotaje, paquete estructural)	-1	2	2	2	4	2	2	1	1	4	4	-30	
Obras complementarias (accesos)	-1	4	2	2	4	2	2	1	1	4	4	-36	
Instalaciones auxiliares (iluminación, señalización)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Manejo de escombros ( transporte y disposición )	-1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	-23	
Retiro de obra de desvío temporal	-1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	-21	
Adecuación final (dismantelamiento, limpieza, acondicionamiento)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Los impactos que se pueden generar por la construcción del puente "De los Huesos", sobre el componente hídrico, principalmente son los referidos a los cambios o generación de procesos de contaminación hídrica, por incremento de la carga sedimentaria, derrames, arrastre o disolución de sustancias o posterior incremento de la erosión del suelo.

La incorporación de mayor cantidad de sedimentos puede llegar a la dinámica ecosistémica aguas abajo del río Lujan, ya que pueden llegar a provocar acumulación de tierra y partículas en suspensión afectando la flora y fauna acuática. Sin embargo, este impacto es reversible a mediano plazo, dado que se considera como una actividad temporal. Con relación a la calidad del agua superficial, se pueden presentar alteraciones en los parámetros fisicoquímicos y biológicos, de manera moderada por el montaje de las obras y obras complementarias, y significativa por el movimiento de tierras y manejo del cauce, principalmente por los aportes de sedimentos.

Sin embargo, estas actividades no se manifestarán de manera regular y la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto (reversibilidad) son a medio plazo. Otras áreas del proyecto, donde se desarrollará el montaje/funcionamiento de la infraestructura temporal, el movimiento de maquinaria y equipos y el sitio para el acopio de materiales pueden ser susceptibles a generar contaminación por sustancias ajenas como combustibles, aceites que puedan alcanzar el cuerpo de agua. Estos posibles eventos serán considerados como posibles contingencias, y se establecerán medidas para su adecuado manejo en caso de presentarse. En la Tabla 36, se presenta la valoración ambiental para el elemento "Calidad de agua".

**Tabla 36:** Valoración de impactos. Calidad del agua superficial

Etapa	Construcción												
Aspecto	Físico												
Componente	Recursos hídricos												
Elemento	Calidad de agua superficial												
Evaluación de impactos ambientales	Calificadores												
Acciones	Sig.	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Montaje/ Funcionamiento de infraestructura temporal	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	1	2	-25	
Preparación del terreno	Cerramiento de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Desmonte y limpieza de terreno	-1	4	2	4	2	2	4	4	1	1	2	-36
	Movimiento de suelos (rellenos, terraplenes, banquetas)	-1	4	4	4	2	2	4	4	1	1	2	-40
Construcción de desvío temporal	-1	2	4	4	1	2	2	4	1	1	2	-31	
Demolición de puente existente	-1	8	2	8	1	2	2	1	1	1	2	-46	
Movimiento de maquinaria, equipos pesados, partes de obra	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	1	2	-25	
Acopio de materiales	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	1	2	-25	
Manejo del cauce (Terraplén)	-1	8	4	8	2	2	4	4	4	1	2	-59	
Montaje de estructura del puente (Fundaciones, pilotaje, paquete estructural)	-1	4	4	4	4	2	2	4	1	1	2	-40	
Obras complementarias (accesos)	-1	4	2	4	4	2	2	4	1	1	2	-36	
Instalaciones auxiliares (iluminación, señalización)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Manejo de escombros ( transporte y disposición )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Retiro de obra de desvío temporal	-1	2	4	4	1	2	2	4	1	1	2	-31	
Adecuación final (desmantelamiento, limpieza, acondicionamiento)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

#### 4.5.1.4 Atmosfera

Para la evaluación del componente atmosférico se evaluaron los siguientes elementos en la etapa de construcción:

- Calidad del aire
- Nivel sonoro y vibraciones

El desarrollo de la etapa constructiva del proyecto puede generar una serie de efectos negativos al aire, entre los que se incluyen la emisión de polvo y gases originados por el movimiento de tierras o el tránsito de vehículos sobre los caminos y/o vías de acceso al área del proyecto y sus áreas aledañas; además del ruido y las vibraciones generadas por la actividad constructiva misma, y tránsito de la maquinaria vinculada al proyecto.

En muchos casos, la generación de la afectación temporal del aire es inevitable, no obstante, es posible desarrollar una serie de medidas ambientales que pueden prevenir los impactos negativos altamente significativos y minimizar los efectos generados, hasta una condición que respete las normativas de protección vigentes.

En la Tabla 37 se muestra la valoración establecida para la calidad de aire, las actividades constructivas generan un impacto ambiental negativo sobre la calidad del aire de forma moderada (en su mayoría) y de moderada a significativa (por la demolición del puente existente y el manejo de escombros). El impacto potencial que estas actividades generan corresponde al aumento de material particulado y gases.

Las principales fuentes de emisión de material particulado y gases (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y material particulado) en el área de desarrollo de las obras del proyecto son las actividades relacionadas con la preparación del terreno, movimiento de suelos, acopio de materiales y el tránsito de maquinaria, materiales y equipos.

**Tabla 37:** Valoración de impactos. Calidad del aire

Etapa		Construcción											
Aspecto		Físico											
Componente		Atmosfera											
Elemento		Calidad de Aire											
Evaluación de impactos ambientales		Calificadores											
Acciones		Sig.	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Montaje/ Funcionamiento de infraestructura temporal		-1	2	2	8	1	1	2	1	1	1	2	-27
Preparación del terreno	Cerramiento de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Desmonte y Limpieza de terreno	-1	4	2	8	1	1	2	1	4	1	2	-36
	Movimiento de suelos (rellenos, terraplenes, banquetas)	-1	4	2	8	1	1	2	1	4	1	2	-36
Construcción de desvío temporal		-1	2	2	8	1	1	2	1	1	1	2	-27
Demolición de puente existente		-1	8	2	8	1	1	2	1	4	1	2	-48
Movimiento de maquinaria, equipos pesados, partes de obra		-1	4	2	8	1	1	2	1	4	2	2	-37
Acopio de materiales		-1	4	2	8	1	1	2	1	1	1	2	-33
Manejo del cauce (Terraplén)		-1	2	2	8	1	1	2	1	1	1	2	-27
Montaje de estructura del puente (Fundaciones, pilotaje, paquete estructural)		-1	2	2	8	1	1	2	1	1	1	2	-27
Obras complementarias (accesos)		-1	2	2	8	1	1	2	1	1	1	2	-27
Instalaciones auxiliares (iluminación, señalización)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manejo de escombros ( transporte y disposición )		-1	8	2	8	1	1	2	1	4	1	2	-48
Retiro de obra de desvío temporal		-1	2	2	8	1	1	2	1	1	1	2	-27
Adecuación final (desmantelamiento, limpieza, acondicionamiento)		-1	4	2	8	1	1	2	1	4	1	2	-36

Debido a la naturaleza del proyecto, se generará ruido en prácticamente todas las actividades a desarrollar en la etapa constructiva. El ruido será producido por el movimiento de materiales, remoción de vegetación, demolición de estructuras o el funcionamiento de la maquinaria y equipos. El ruido durante la construcción será generado principalmente por la maquinaria y equipo pesado utilizado en las labores diarias, impactando el "nivel sonoro" del área de influencia, que pueden representar molestias a la comunidad vecina y trabajadores. Como aclaración el sonido se define como toda variación de presión en cualquier medio, capaz de ser detectada por el ser humano (Conesa, 2000).

Los problemas de contaminación por vibraciones tienen que ver con vibraciones mecánicas generadas por maquinaria y equipos. Estas vibraciones son producidas por fuentes que someten a desplazamientos periódicos (oscilación) a todo un sistema mecánico, es decir, al medio material que contiene tanto a la fuente generadora como el entorno, incluyendo el suelo donde está desplantado todo el conjunto de elementos involucrados. Este fenómeno físico puede ser percibido en menor o mayor grado sobre el recurso (suelo), las estructuras y los trabajadores del proyecto principalmente, afectándolos de diversas maneras que pueden ir desde una simple molestia, hasta el deterioro de su calidad de vida, pudiendo inclusive producir daños materiales en las construcciones cercanas, dependiendo de la naturaleza y características de las vibraciones.

Se ha considerado las vibraciones durante las diferentes etapas del proyecto, relacionadas con el uso de maquinaria y equipos de construcción.

Estas perturbaciones (ruido y vibraciones) fueron valoradas con un grado de importancia moderado a moderado significativo como se puede observar en la Tabla 38. Se deben tomar las medidas adecuadas para no alterar los niveles permitidos y reducir la afectación sobre la comunidad vecina y los trabajadores del proyecto presentes en el área de influencia del proyecto.



**Tabla 38:** Valoración de impactos. Nivel sonoro y vibraciones

Etapa	Construcción											
Aspecto	Físico											
Componente	Atmosfera											
Elemento	Nivel sonoro y vibraciones											
Evaluación de impactos ambientales	Calificadores											
Acciones	Sig.	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Montaje/ Funcionamiento de infraestructura temporal	-1	2	2	8	1	1	2	1	1	1	4	-29
Preparación del terreno	Cerramiento de obra											
	-1	1	2	8	1	1	2	1	1	1	4	-26
Movimiento de suelos (rellenos, terraplenes, banquetas)	Desmonte y Limpieza de terreno											
	-1	2	2	8	1	1	2	1	1	1	4	-29
Construcción de desvío temporal	Movimiento de suelos (rellenos, terraplenes, banquetas)											
	-1	4	2	8	1	1	2	1	1	1	4	-35
Demolición de puente existente	-1	8	2	8	1	1	2	1	4	1	4	-50
Movimiento de maquinaria, equipos pesados, partes de obra	-1	8	2	8	1	1	2	1	4	1	4	-50
Acopio de materiales	-1	2	2	8	1	1	2	1	1	1	4	-29
Manejo del cauce (Terraplén)	-1	2	2	8	1	1	2	1	1	1	4	-29
Montaje de estructura del puente (Fundaciones, pilotaje, paquete estructural)	-1	8	2	8	1	1	2	1	4	1	4	-50
Obras complementarias (accesos)	-1	2	2	8	1	1	2	1	1	1	4	-29
Instalaciones auxiliares (iluminación, señalización)	-1	1	2	8	1	1	2	1	1	1	4	-26
Manejo de escombros ( transporte y disposición )	-1	2	2	8	1	1	2	1	1	1	4	-29
Retiro de obra de desvío temporal	-1	4	2	8	1	1	2	1	1	1	4	-35
Adecuación final (desmantelamiento, limpieza, acondicionamiento)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

#### 4.5.1.5 Paisaje

El impacto visual ocasionado por las actividades de construcción sobre la calidad escénica y del paisaje, están relacionados con las modificaciones morfológicas del relieve, cambios calidad visual por la intervención antrópica que afecta el valor escénico del área de estudio, provocados principalmente por el movimiento de suelos e implantación de la infraestructura temporal y del nuevo puente.

El desarrollo de las actividades constructivas genera un impacto en el paisaje. Las acciones más impactantes sobre este componente corresponden al montaje de estructura del puente (fundaciones, pilotaje, paquete estructural), seguido de las actividades de montaje de infraestructura temporal, preparación del terreno, manejo del cauce y de escombros principalmente. Particularmente durante las actividades que implican los movimientos de tierra esos efectos alcanzan un grado significativo.

De acuerdo con el origen y fuentes de generación, los impactos visuales pueden originarse por el obrador; escombreras; instalaciones fijas; maquinaria y equipos, la modificación temporal del cauce y procesos de contaminación del suelo, agua y aire (por alguna contingencia que llegará a presentarse).

Paulatinamente conforme la obra avanza, el impacto en el paisaje se va reduciendo, hasta que, con la finalización de la construcción, que, dependiendo de las obras, puede implicar un mejoramiento de la condición del paisaje general. Como impactos positivos se obtuvo el retiro del desvío temporal y la adecuación final del terreno, que tiene como fin realizar la adecuación de las áreas intervenidas, dejando la totalidad de la obra y el sitio de trabajo en un estado de limpieza satisfactorio.

**Tabla 39:** Valoración de impactos. Paisaje

Etapa		Construcción											
Aspecto		Físico											
Componente		Paisaje											
Elemento		Calificadores											
Evaluación de impactos ambientales		Calificadores											
Acciones		Sig.	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Montaje/ Funcionamiento de infraestructura temporal		-1	4	2	8	2	4	2	1	4	4	1	-42
Preparación del terreno	Cerramiento de obra	-1	4	2	8	2	4	2	1	4	4	1	-42
	Desmonte y limpieza de terreno	-1	8	2	8	2	2	2	1	4	4	2	-53
	Movimiento de suelos (rellenos, terraplenes, banquetas)	-1	8	2	8	2	4	2	1	4	4	4	-57
Construcción de desvío temporal		-1	4	2	8	2	2	2	1	4	1	2	-38
Demolición de puente existente		-1	8	2	8	2	2	2	1	4	1	2	-50
Movimiento de maquinaria, equipos pesados, partes de obra		-1	4	2	8	2	4	2	1	1	2	1	-37
Acopio de materiales		-1	4	2	8	2	4	2	1	1	4	2	-40
Manejo del cauce (Terraplén)		-1	8	2	8	2	2	2	1	4	1	2	-50
Montaje de estructura del puente (Fundaciones, pilotaje, paquete estructural)		-1	8	2	8	2	4	2	1	4	4	8	-61
Obras complementarias (accesos)		-1	2	2	8	2	4	2	1	4	4	4	-39
Instalaciones auxiliares (iluminación, señalización)		-1	2	2	8	2	4	2	1	4	4	4	-39
Manejo de escombros ( transporte y disposición )		-1	4	2	8	2	2	2	1	4	2	4	-41
Retiro de obra de desvío temporal		1	4	2	8	2	2	2	1	4	1	2	38
Adecuación final (desmantelamiento, limpieza, acondicionamiento)		1	4	2	8	2	4	2	1	4	1	8	46

#### 4.5.2 Medio biótico

Una de las primeras labores que se realizan como parte del proceso de construcción, cuando se inician actividades, consiste en la separación o eliminación de la cubierta vegetal, para la construcción del obrador y para la preparación del terreno en el que se desarrollarán las actividades de construcción, tanto de las obras temporales como de las permanentes.

Para la etapa de construcción los impactos directos (negativos) sobre la flora, principalmente se relacionan con el desmonte y limpieza del terreno, el movimiento de suelos y el manejo del cauce, las dos primeras generan impactos significativos sobre este componente y la tercera moderadamente significativa. Las otras actividades constructivas que se relacionan con este componente generan impactos moderados.

La alteración del perfil del suelo y la remoción de la vegetación pueden conducir a: la erosión del suelo e impacto visual, la pérdida de vegetación del área intervenida puede llegar a afectar el hábitat de la fauna presente y la afectación de los hábitats acuáticos del río Luján por descargas de sedimentos y materiales vegetales en el curso de agua que se puedan llegar a presentar sino se realiza un manejo adecuado de los mismos.

Actividades como el acopio de materiales, el montaje de estructuras del puente y obras complementarias, instalaciones auxiliares, demolición y manejo de escombros generan un impacto negativo moderado sobre la cobertura vegetal. Los daños más frecuentes en el arbolado como consecuencia de las obras son: la asfixia radicular por compactación del suelo, la rotura de las raíces, ramas y la descompensación de la copa a causa del paso de camiones y vehículos de grandes dimensiones.

Como impacto positivo directo, se tiene la recuperación de áreas intervenidas. Ver Tabla 40.

**Tabla 40:** Valoración de impactos. Cobertura vegetal

Etapa	Construcción											
Aspecto	Biótico											
Componente	Flora y fauna											
Elemento	Cobertura vegetal											
Evaluación de impactos ambientales	Calificadores											
Acciones	Sig.	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Montaje/ Funcionamiento de infraestructura temporal	-1	2	1	4	2	2	2	1	1	1	2	-23
Preparación del terreno	Cerramiento de obra											
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Preparación del terreno	Desmonte y Limpieza de terreno											
	-1	12	2	8	4	2	4	1	4	1	4	-68
Preparación del terreno	Movimiento de suelos (rellenos, terraplenes, banquinas)											
	-1	12	2	8	4	4	4	1	4	1	4	-70
Construcción de desvío temporal	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-36
Demolición de puente existente	-1	4	2	8	2	2	2	1	1	1	4	-37
Movimiento de maquinaria, equipos pesados, partes de obra	-1	2	2	4	1	2	2	1	1	2	2	-25
Acopio de materiales	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	1	4	-27
Manejo del cauce (Terraplén)	-1	8	2	8	2	2	4	1	4	1	4	-54
Montaje de estructura del puente (Fundaciones, pilotaje, paquete estructural)	-1	4	2	4	4	2	2	1	4	1	4	-38
Obras complementarias (accesos)	-1	4	2	4	2	2	2	1	1	1	4	-33
Instalaciones auxiliares (iluminación, señalización)	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	1	4	-27
Manejo de escombros ( transporte y disposición )	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30
Retiro de obra de desvío temporal	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-36
Adecuación final (desmantelamiento, limpieza, acondicionamiento)	1	2	2	2	2	2	2	1	4	1	4	28

Los disturbios sobre la fauna se darán por la ejecución de la mayoría de las actividades constructivas y corresponden a la alteración o transformación del hábitat de la fauna presente (debido al desmonte y movimientos de suelos), lo que puede generar desplazamientos de posibles especies de la zona y/o destrucción o alteración de la vida acuática debido a los trabajos sobre el río Luján.

Este impacto se calificó con un nivel de importancia significativo por el manejo del cauce, moderadamente significativo por el movimiento de suelos y el montaje de la estructura del puente. El resto de las actividades constructivas obtuvieron una calificación moderada y leve como se puede observar en la Tabla 41.

Entre los efectos ecológicos más significativos puede citarse la disminución de especies de fauna por la alteración del hábitat, la generación de material particulado y de ruido y la contaminación del agua y del suelo.

Por el movimiento de maquinaria y equipos, se puede generar atropellamiento de fauna presente en el área de influencia.

El ruido generado por el tránsito vehicular es uno de los factores que mayores impactos ecológicos causan a la fauna, ya que produce varios efectos como el desplazamiento, reducción de áreas de actividad y un bajo éxito reproductivo, lo que está asociado a pérdida del oído, aumento de las hormonas del estrés, comportamientos alterados e interferencias en la comunicación durante la época reproductiva, entre otros (Forman y Alexander, 1998).

En caso de requerirse iluminación en el desarrollo de las actividades constructivas, el impacto será moderado sobre la fauna, ya que el uso de iluminación puede requerirse ocasionalmente. Las iluminaciones pueden obligar a la fauna silvestre a abandonar sus hábitats naturales. En el caso de insectos la luz nocturna es capaz de producir un desequilibrio ecológico notable. Algunos

pájaros pueden desaparecer; mamíferos, reptiles y anfibios son alterados en su comportamiento.

En la Tabla 41 se puede observar la valoración de los impactos obtenidos para la fauna local. Como impacto positivo, se tiene la recuperación de áreas intervenidas (adecuación final del terreno).

**Tabla 41:** Valoración de impactos. Fauna Local

Etapa	Construcción											
Aspecto	Biótico											
Componente	Flora y fauna											
Elemento	Fauna											
Evaluación de impactos ambientales	Calificadores											
Acciones	Sig.	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Montaje/ Funcionamiento de infraestructura temporal	-1	2	1	4	2	2	2	1	1	4	2	-26
Preparación del terreno	Cerramiento de obra	-1	2	1	4	2	2	2	1	1	4	-26
	Desmonte y Limpieza de terreno	-1	4	1	4	4	2	4	1	4	2	-39
	Movimiento de suelos (rellenos, terraplenes, banquetas)	-1	8	1	8	4	2	4	4	4	2	-58
Construcción de desvío temporal	-1	4	2	4	2	2	2	1	1	1	2	-31
Demolicion de puente existente	-1	2	2	8	2	2	2	1	1	1	2	-29
Movimiento de maquinaria, equipos pesados, partes de obra	-1	4	2	2	2	2	2	1	1	2	2	-30
Acopio de materiales	-1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	-23
Manejo del cauce (Terraplén)	-1	8	4	8	2	2	4	4	4	1	4	-61
Montaje de estructura del puente (Fundaciones, pilotaje, paquete estructural)	-1	4	4	4	4	4	2	1	1	4	4	-44
Obras complementarias (accesos)	-1	2	2	2	4	2	2	1	1	4	2	-28
Instalaciones auxiliares (iluminación, señalización)	-1	2	2	2	4	2	2	1	1	4	2	-28
Manejo de escombros ( transporte y disposición )	-1	4	2	4	1	2	2	1	1	2	2	-31
Retiro de obra de desvío temporal	-1	4	2	4	2	2	2	1	1	1	2	-31
Adecuación final (desmantelamiento, limpieza, acondicionamiento)	1	2	8	4	4	2	2	1	1	4	2	42

Otro componente que pueden llegarse a ver afectado por el proyecto corresponde a la conectividad ecológica de las especies vegetales y animales que puedan estar presentes en el área de estudio, dado que las obras de construcción como el cercamiento perimetral de la obra, la pérdida de cobertura vegetal por las actividades relacionadas con la preparación del terreno, el movimiento de suelos y el manejo del cauce que pueden interrumpir la continuidad del río y la vegetación afectan esencialmente el movimiento de especies vegetales y animales en sus hábitats, reduciendo la conectividad ecológica. La importancia de los ríos y riberas en el funcionamiento del paisaje parece indiscutible, tanto por sus funciones de hábitat como de corredor no sólo para los animales típicamente acuáticos, sino también para los que se alimentan o se refugian en estos hábitats.

A nivel biológico los efectos más intensos se localizan sobre los procesos que dependen de las conexiones ecológicas, por ejemplo, la dinámica predador-presa, la dispersión de juveniles y propágulos, la polinización, etc.

Las actividades que impactan negativamente el componente evaluado, de manera moderada significativa corresponden a la preparación del terreno, manejo del cauce, el montaje de la estructura del nuevo puente y las obras complementarias. De forma moderada la construcción del desvío temporal y el movimiento de maquinaria y equipos. El retiro de las obras temporales y la adecuación del terreno que tiene como fin la adecuación paisajística de las áreas intervenidas tales como las fuentes de materiales utilizadas, sitios de disposición de escombros, taludes, entre otros, impactara positivamente sobre este componente. Ver Tabla 42.

**Tabla 42: Valoración de impactos. Conectividad ecológica**

Etapa		Construcción											
Aspecto		Biótico											
Componente		Conectividad ecológica											
Elemento		Calificadores											
Evaluación de impactos ambientales		Calificadores											
Acciones		Sig.	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Montaje/ Funcionamiento de infraestructura temporal		-1	2	2	4	2	1	2	1	1	2	2	-25
Preparación del terreno	Cerramiento de obra	-1	8	4	4	2	1	2	1	4	4	2	-52
	Desmonte y Limpieza de terreno	-1	4	4	4	4	2	4	1	1	1	4	-41
	Movimiento de suelos (rellenos, terraplenes, banquetas)	-1	8	1	4	4	2	4	1	1	1	4	-47
Construcción de desvío temporal		-1	4	4	4	2	2	4	1	4	1	2	-40
Demolición de puente existente		1	2	2	4	2	1	2	1	4	1	4	29
Movimiento de maquinaria, equipos pesados, partes de obra		-1	4	2	4	1	1	2	1	1	2	1	-29
Acopio de materiales		-1	2	2	4	1	1	2	1	1	1	1	-22
Manejo del cauce (Terraplén)		-1	2	8	4	1	2	4	1	4	1	4	-43
Montaje de estructura del puente (Fundaciones, pilotaje, paquete estructural)		-1	4	8	2	4	2	4	1	4	4	4	-53
Obras complementarias (accesos)		-1	4	4	4	4	2	2	1	4	4	4	-45
Instalaciones auxiliares (iluminación, señalización)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manejo de escombros ( transporte y disposición )		-1	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	-22
Retiro de obra de desvío temporal		1	2	4	4	2	2	4	1	4	1	2	34
Adecuación final (desmantelamiento, limpieza, acondicionamiento)		1	4	4	4	4	1	2	1	1	1	4	38

#### 4.5.3 Medio socioeconómico

De acuerdo con la evaluación ambiental para el aspecto socioeconómico del proyecto, para la etapa de construcción del proyecto se evaluaron los componentes relacionados con empleo y la integración social y económica.


En general, las actividades de construcción del proyecto se traducirán en una fuente temporal de empleo (durante la etapa de construcción) siendo un impacto directo positivo que tendrá un grado de incidencia de medio a alto. Es de esperarse también la generación de empleo indirecto el cual puede que incluye personal de empresas que brindan bienes y servicios al contratista (Ver Tabla 43).

**Tabla 43: Generación de empleo**

Etapa		Construcción											
Aspecto		Socioeconómico											
Componente		Empleo											
Elemento		Calificadores											
Evaluación de impactos ambientales		Calificadores											
Acciones		Sig.	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Montaje/ Funcionamiento de infraestructura temporal		1	2	2	4	1	1	2	1	4	1	2	26
Preparación del terreno	Cerramiento de obra	1	2	2	4	1	1	2	1	4	1	2	26
	Desmonte y Limpieza de terreno	1	2	2	4	1	1	2	1	4	1	2	26
	Movimiento de suelos (rellenos, terraplenes, banquetas)	1	2	2	4	1	1	2	1	4	1	2	26
Construcción de desvío temporal		1	4	2	4	4	1	2	1	4	1	2	35
Demolición de puente existente		1	4	4	4	4	1	2	1	4	1	2	39
Movimiento de maquinaria, equipos pesados, partes de obra		1	1	2	4	1	1	2	1	4	1	2	23
Acopio de materiales		1	1	2	4	1	1	2	1	1	1	2	20
Manejo del cauce (Terraplén)		1	2	4	4	1	1	2	1	4	1	2	30
Montaje de estructura del puente (Fundaciones, pilotaje, paquete estructural)		1	4	4	4	4	1	2	1	4	1	2	39
Obras complementarias (accesos)		1	2	2	4	4	1	2	1	4	1	2	29
Instalaciones auxiliares (iluminación, señalización)		1	2	2	4	1	1	2	1	4	1	2	26
Manejo de escombros ( transporte y disposición )		1	2	2	4	1	1	2	1	4	1	2	26
Retiro de obra de desvío temporal		1	4	2	4	4	1	2	1	4	1	2	35
Adecuación final (desmantelamiento, limpieza, acondicionamiento)		1	2	2	4	1	1	2	1	4	1	2	26

Además de la responsabilidad social que tiene el proyecto con la sociedad en el tema laboral, existen otros aspectos que deben ser considerados desde el punto de vista de la interacción y relación del proyecto de construcción, en particular la comunidad vecina a su área de desarrollo.



 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>150</b> de <b>177</b>

Para la población que se encuentre en los alrededores del área de influencia, el proyecto debe integrarse e insertarse de forma apropiada en esa comunidad, porque la falta de comunicación y consulta con las comunidades vecinas puede conducir a: oposición al proyecto, demoras en el proceso de construcción, entre otros.


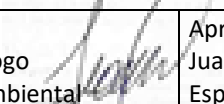
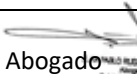
Las obras constructivas que implican la construcción del desvío temporal, el movimiento de maquinaria y equipos pesados, el montaje de la estructura del nuevo puente, generan un impacto negativo (moderado) sobre el componente social, al igual que otras actividades (de forma leve) como puede observarse en la Tabla 44. Estas son actividades que implican el aumento de ruido, polvo, contaminantes en el aire (causados por los vehículos de la construcción), modificaciones y/o alteraciones en el paisaje, vegetación, formas del terreno, entre otros que pueden generar molestias, afectando la calidad de vida en la población vecina del área de influencia.

Por otro lado, las personas que trabajen en el proyecto en la etapa constructiva, se verán beneficiadas con empleo durante un determinado período de tiempo, lo cual les asegurará un ingreso que ayudará a mejorar la calidad de vida.

Con la demolición del puente existente, el retiro de la obra de desvío temporal y la adecuación final del terreno (posterior a las obras constructivas del nuevo puente "*De los Huesos*"), se estima un impacto positivo en el ámbito social y económico, en particular, por los beneficios que se podrían generar, puesto que contar con una infraestructura vial en buen estado se traduce en el desarrollo de una región. Los beneficios pueden ser: el mejoramiento de sus especificaciones técnicas iniciales, la reducción de los tiempos de viaje y los costos de operación de los vehículos que ahora podrán transitar todo el año por esta vía, permitiendo el paso de todo tipo de vehículos (de acuerdo con la descripción del proyecto), el transporte de bienes y servicios propiciando la integración social y económica de la población. Con la adecuación final del proyecto, también se espera mejorar la calidad del paisaje.

Se espera promover una adecuada gestión social del proyecto, con el fin de evitar la generación de falsas expectativas, conflictos de intereses y externalidades del proyecto que pueden provocar oposición y otros conflictos potenciales debidos a su inapropiada socialización.

En la Tabla 44 se aprecia la valoración de impactos sobre el componente de integración social y económica.

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---

**Tabla 44:** Valoración de impactos. Integración social y económica


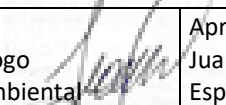
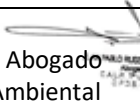
Etapa		Construcción											
Aspecto		Socioeconomico											
Componente		Integración social y económica											
Elemento		Calificadores											
Evaluación de impactos ambientales		Calificadores											
Acciones		Sig.	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Montaje/ Funcionamiento de infraestructura temporal		-1	1	2	4	2	1	2	1	1	1	4	-23
Preparación del terreno	Cerramiento de obra	-1	1	2	4	2	1	2	1	1	1	4	-23
	Desmonte y Limpieza de terreno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Movimiento de suelos (rellenos, terraplenes, banquetas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Construcción de desvío temporal		-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-36
Demolición de puente existente		-1	2	2	1	2	2	2	1	1	1	4	-24
Movimiento de maquinaria, equipos pesados, partes de obra		-1	4	2	4	2	2	1	1	4	2	1	-33
Acopio de materiales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manejo del cauce (Terraplén)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Montaje de estructura del puente (Fundaciones, pilotaje, paquete estructural)		-1	4	2	4	2	2	2	1	4	2	2	-35
Obras complementarias (accesos)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Instalaciones auxiliares (iluminación, señalización)		1	2	2	2	2	2	2	1	1	4	4	28
Manejo de escombros ( transporte y disposición )		-1	1	2	4	2	2	1	1	4	2	1	-24
Retiro de obra de desvío temporal		1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	2	34
Adecuación final (desmantelamiento, limpieza, acondicionamiento)		1	2	2	2	2	2	2	1	1	4	4	28

#### 4.6 Calificación de impactos

En la siguiente tabla se presenta un resumen de la valoración para cada uno de los elementos evaluados.

**Tabla 45:** Valoración ambiental


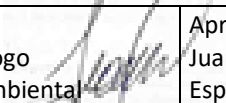
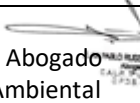
Etapa	Construcción														
	Aspecto	Físico									Biótico		Socioeconómico		
		Geología y geomorfología		Suelos		Recursos hídricos		Atmosfera		Paisaje	Flora y fauna		Socioeconómico		
Componente															
Elemento	Estabilidad geomorfológica	Procesos de Erosión	Estructura del suelo	Calidad del suelo	Sistema hídrico superficial (escorrentía)	Calidad de agua superficial	Calidad de Aire	Nivel sonoro y vibraciones	Paisaje	Cobertura vegetal	Fauna local	Conectividad ecológica	Empleo	Integración social y económica	
Montaje/ Funcionamiento de infraestructura temporal	0	-30	-35	-29	-29	-25	-27	-29	-42	-23	-26	-25	26	-23	
Preparación del terreno	Cerramiento de obra	0	0	0	0	0	0	-26	-42	0	-26	-52	26	-23	
	Desmonte y Limpieza de terreno	0	-53	-53	-41	0	-36	-36	-29	-53	-68	-39	-41	26	0
	Movimiento de suelos (rellenos, terraplenes, banquinas)	-50	-63	-64	-45	-49	-40	-36	-35	-57	-70	-58	-47	26	0
Construcción de desvío temporal	-31	-32	-33	-33	-21	-31	-27	-50	-38	-36	-31	-40	35	-36	
Demolicion de puente existente	29	30	-42	-34	-23	-46	-48	-50	-38	-37	-29	29	39	-24	
Movimiento de maquinaria, equipos pesados, partes de obra	0	0	0	0	0	-25	-37	-50	-37	-25	-30	-29	23	-33	
Acopio de materiales	0	0	0	0	0	-25	-33	-29	-40	-27	-23	-22	20	0	
Manejo del cauce (Terraplén)	-40	-56	-56	-52	-58	-59	-27	-29	-50	-54	-61	-43	30	0	
Montaje de estructura del puente (Fundaciones, pilotaje, paquete estructural)	-45	-34	-41	-33	-30	-40	-27	-50	-61	-38	-44	-53	39	-35	
Obras complementarias (accesos)	-45	-32	-41	-33	-36	-36	-27	-29	-39	-33	-28	-45	29	0	
Instalaciones auxiliares (iluminación , señalización)	0	0	0	0	0	0	0	-26	-39	-27	-28	0	26	28	
Manejo de escombros ( transporte y disposición )	0	0	0	-31	-23	0	-48	-29	-41	-30	-31	-22	26	-24	
Retiro de obra de desvío temporal	31	32	-33	-30	-21	-31	-27	-35	38	-36	-31	34	35	34	
Adecuación final (desmantelamiento , limpieza, acondicionamiento)	0	0	0	0	0	0	-36	0	46	28	42	38	26	28	


Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	--	---

A continuación, se define la valoración de impacto ambiental por cada uno de los componentes:

**Tabla 46:** Resumen valoración ambiental

Etapa Aspecto	Construcción														
	Físico				Biótico				Socioeconómico						
	Geología y geomorfología		Suelos		Recursos hídricos		Atmosfera		Paisaje		Flora y fauna		Socioeconómico		
Valoración y calificación	Valoración media	Clasificación	Valoración media	Clasificación	Valoración media	Clasificación	Valoración media	Clasificación	Valoración media	Clasificación	Valoración media	Clasificación	Valoración media	Clasificación	
Montaje/ Funcionamiento de infraestructura temporal	-15	Leve	-32	Moderado	-27	Moderado	-28	Moderado	-42	Moderado significativo	-25	Leve	2	Insignificante	
Preparación del terreno	Cerramiento de obra	0	Nulo	0	Nulo	0	Nulo	-13	Leve	-53	Moderado significativo	-26	Leve	2	Insignificante
	Desmonte y Limpieza de terreno	-26,5	Leve	-47	Moderado significativo	-18	Leve	-33	Moderado	-57	Moderado significativo	-49	Moderado significativo	13	Leve
	Movimiento de suelos (rellenos, terraplenes, banquetas)	-56,5	Moderado significativo	-54,5	Moderado significativo	-45	Moderado significativo	-36	Moderado	-38	Moderado	-58	Moderado significativo	13	Leve
Construcción de desvío temporal	-31,5	Moderado	-33	Moderado	-26	Leve	-39	Moderado	-50	Moderado significativo	-36	Moderado	-1	Leve	
Demolición de puente existente	29,5	Moderado	-38	Moderado	-35	Moderado	-49	Moderado significativo	-37	Moderado	-12	Insignificante	8	Insignificante	
Movimiento de maquinaria, equipos pesados, partes de obra	0	Nulo	-28,5	Moderado	-13	Leve	-44	Moderado significativo	-40	Moderado	-28	Moderado	-5	Insignificante	
Acopio de materiales	0	Nulo	0	Nulo	-13	Leve	-31	Moderado	-50	Moderado significativo	-24	Leve	10	Insignificante	
Manejo del cauce (Terraplén)	-48	Moderado significativo	-54	Moderado significativo	-59	Moderado significativo	-28	Moderado	-61	Significativo	-53	Moderado significativo	15	Leve	
Montaje de estructura del puente (Fundaciones, pilotaje, paquete estructural)	-39,5	Moderado	-37	Moderado	-35	Moderado	-39	Moderado	-39	Moderado	-45	Moderado significativo	2	Leve	
Obras complementarias (accesos)	-38,5	Moderado	-37	Moderado	-36	Moderado	-28	Moderado	-39	Moderado	-35	Moderado	15	Leve	
Instalaciones auxiliares (iluminación, señalización)	0	Nulo	0	Nulo	0	Nulo	-13	Leve	-41	Moderado significativo	-18	Leve	27	Moderado	
Manejo de escombros ( transporte y disposición )	0	Nulo	-15,5	Leve	-12	Insignificante	-39	Moderado	38	Moderado	-28	Moderado	1	Insignificante	
Retiro de obra de desvío temporal	31,5	Moderado	-31,5	Moderado	-26	Leve	-31	Moderado	46	Moderado significativo	-11	Insignificante	35	Moderado	
Adecuación final (desmantelamiento, limpieza, acondicionamiento)	0	Nulo	0	Nulo	0	Nulo	-18	Leve	0	Nulo	36	Moderado	27	Moderado	

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	--	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>154</b> de <b>177</b>



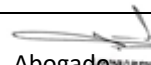
La mayoría de los impactos que se pueden generar por el desarrollo de las actividades constructivas del proyecto fueron valorados con un nivel de importancia "moderado" y "moderado significativo" para los componentes evaluados. Los componentes que obtuvieron impactos "moderados-significativos" y "significativos" corresponden al geológico y geomorfológico, suelos, paisaje, flora y fauna.

Sobre estos componentes los impactos están asociados principalmente por el desmonte y limpieza del terreno, el movimiento de suelos, el manejo del cauce (terraplén) y el montaje de estructura del puente. El impacto más "significativo" corresponde al montaje de estructura del puente sobre el Paisaje. Las actividades del proyecto sobre este último componente tienen mayor incidencia dado que presenta mayormente impactos moderados- significativos a significativos frente al resto de los componentes.

Realizando las medidas de manejo ambiental adecuadas se espera prevenir y mitigar los efectos negativos sobre los mismos. Conforme la obra avance, el impacto en el sobre el área de influencia del proyecto se va reduciendo, hasta que, con la finalización de la etapa de construcción, con las obras de adecuación final, recuperación de los terrenos y del entorno ambiental afectados, haya un mejoramiento del área de intervención para su uso post desarrollo de obra.

Como impactos positivos relevantes se presenta la demanda de mano de obra y la integración social, que involucra el aspecto de calidad de vida de los trabajadores y comunidad vecina. De acuerdo a la evaluación de impacto ambiental la actividad propuesta por el proyecto es compatible con el área en el cual se plantea desarrollar con la aplicación de las medidas ambientales que prevengan y minimicen los efectos negativos durante la construcción del proyecto.

Es importante aclarar que dentro de las actividades descritas en la evaluación de impacto ambiental se buscara prevenir los riesgos a la salud de los trabajadores por el desarrollo de labores en condiciones peligrosas o molestas; y procurar que el ambiente de trabajo sea satisfactorio y se tomen en cuenta medidas adecuadas de seguridad y salud ocupacional. Para tal fin se ha elaborado la ficha de manejo ambiental relacionada con este tema.

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---



## 5 Plan de Manejo Ambiental (PMA)

El objetivo principal del PMA es prevenir, mitigar y/o corregir los impactos que puedan generarse por las actividades del proyecto, logrando así la menor afectación posible de la calidad ambiental.

Su alcance comprende las actividades relacionadas con la etapa de construcción, involucrando además la totalidad de las actividades de los contratistas. Las medidas a implementar, con el fin de prevenir, mitigar y/o corregirlos impactos negativos potenciales serán descritas a continuación y serán detalladas en "Fichas de manejo".

### 5.1 Fichas de manejo

Tabla 47: Manejo del paisaje


Componente: Paisaje					Ficha N° 1
Ficha: Manejo del paisaje					
Objetivo		Objetivos específicos			
Mitigar el impacto generado en el paisaje por las actividades de construcción del Proyecto		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducir la interferencia visual generada por las actividades de construcción</li> <li>- Reacondicionamiento de las áreas intervenidas</li> </ul>			
Meta					
Cumplir con el 100% de las actividades propuestas					
Etapa del proyecto					
Planeación		Construcción	X	Operación	
Actividades	Impactos a manejar		Calificación ambiental		
✓ Todas las actividades de construcción	Alteración de la calidad escénica y del paisaje (Interferencia visual)		<u>Negativo</u> Moderado Moderado significativo		
	Erosión del suelo				
	Alteración de cobertura vegetal				
	Afectación de los hábitos faunísticos				
	Desplazamiento temporal de individuos				
Tipo de medida	Lugar de aplicación				
Prevención y Mitigación	Localización del obrador. Área de intervención Puente de los Huesos y localización del desvío temporal				
Descripción					
1. Planificación la instalación del obrador, se tiene en cuenta las siguientes pautas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cercanía a vías de acceso y a los sitios de obra</li> <li>- Consideración del escurrimiento superficial y dirección del viento.</li> <li>- Nivelación del terreno</li> </ul>					
2. Se recomienda que la infraestructura temporal y permanente sean de colores opacos que no produzcan un contraste visual con el fondo escénico					

Componente: Paisaje		Ficha N° 1
Ficha: Manejo del paisaje		
3. Se evitara la remoción de suelo innecesaria, esto partirá de la adecuada planificación de las tareas de obra por parte del contratista adjudicatario de la construcción del proyecto.		
4. Considerando el impacto visual de la maquinaria necesaria para movimientos de tierra, en las actividades que así lo permitan, se optara por su ejecución de forma manual.		
5. Realizar el adecuado acopio de materiales de construcción, se deberá almacenar temporalmente los materiales en los lugares en donde se generé la menor interferencia visual y garantizando la menor dispersión posible.		
6. Manejo de materiales de construcción		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Organizar suministros de materiales</li> <li>✓ Acopio de materiales de construcción en pilas con cobertura que eviten la dispersión de partículas a la atmosfera</li> <li>✓ Limpieza y retiro de materiales y residuos generados</li> <li>✓ Limpieza de las áreas operativas y administrativas</li> <li>✓ Acopio de residuos en los lugares destinados para tal fin, minimizando el tiempo de almacenamiento en el predio</li> </ul>		
7. Reconstitución de los lugares intervenidos		
Personal requerido		Responsable
Jefe de obra Personal técnico-obreros		Coordinador de obra

**Tabla 48:** Manejo del recurso suelo


Componente: Suelo		Ficha N° 2			
Ficha: conservación del recurso suelo					
Objetivo	Objetivos específicos				
Mitigar el impacto negativo generado en el recurso suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrarrestar la compactación del suelo</li> <li>- Reducir la degradación química y biológica del suelo</li> <li>- Favorecer la infiltración de agua en el suelo</li> </ul>				
Meta					
Cumplir con el 100% de las actividades propuestas					
Etapa del proyecto					
Planeación		Construcción	X	Operación	
Actividades	Impactos a manejar			Calificación ambiental	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Montaje/funcionamiento de infraestructura temporal</li> <li>✓ Preparación del terreno</li> <li>✓ Construcción/retiro de desvío temporal</li> <li>✓ Demolición de puente existente</li> <li>✓ Movimiento de maquinaria, equipos pesados, partes de obra</li> </ul>	Alteración de las propiedades físicas del suelo: Compactación (porosidad y densidad)			<u>Negativo</u> Moderado Moderado significativo	
	Degradación de las propiedades químicas y biológicas del suelo				
	Erosión del suelo				
	Disminución de infiltración de agua por impermeabilización de superficies.				


Componente: Suelo		Ficha N° 2
Ficha: conservación del recurso suelo		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manejo del cauce</li> <li>✓ Montaje de estructura del puente</li> <li>✓ Obras complementarias</li> </ul>		
Tipo de medida	Lugar de aplicación	
Prevención - Mitigación	Áreas en donde se realice movimientos de suelo, excavaciones, establecimiento de estructura del puente	
Descripción		
1. En las áreas en donde previo o posterior a la ejecución de obra se identifique compactación del suelo (perdida de la estructura) se realizara la escarificación del suelo, emitiéndose como la "aireación y rotulación del terreno, esto consiste en "el arado o remoción de los horizontes superficiales, dejando el suelo mineral expuesto" (Resco de Dios & Yoshida, 2005)		
2. Se evitara la remoción de suelo innecesaria, esto partirá de la adecuada planificación de las tareas de obra por parte del contratista adjudicatario de la construcción del proyecto.		
3. Se debe garantizar que no haya movimiento de maquinaria y/o vehículos sobre suelo almacenado.		
4. La maquinaria, vehículos y equipos que requieran insumo combustible, deberán ser abastecidos en áreas que estén totalmente impermeabilizadas, evitando el contacto con el terreno.		
5. Adecuada disposición de los combustibles, lubricantes para así disminuir la probabilidad de contaminación del suelo.		
6. Manejo adecuado de la vegetación (ver Ficha 1: Manejo del paisaje, Ficha6: Manejo de Flora) para reducir la erosión.		
7. Acumular y conservar los suelos orgánicos removidos, para utilizarlos posteriormente en la recomposición de la cobertura vegetal en los sitios donde corresponda.		
8. Reducir las actividades en condiciones climática adversas, especialmente en días de lluvia, de este modo con el fin de reducir la compactación de suelo.		
Personal requerido	Responsable	
Jefe de obra Personal técnico-obreros	Coordinador de obra	

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
		Versión: 0
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Página <b>158</b> de <b>177</b>

**Tabla 49:** Manejo del recurso hídrico



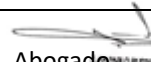
Componente: Recurso hídrico		Ficha N° 3	
Ficha: Manejo de agua superficial			
Objetivo	Objetivos específicos		
Evitar la degradación de las características físico-químicas y biológicas del agua superficial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimizar la cantidad de sedimentos que puedan modificar la calidad del agua superficial del rio Lujan (en el área del proyecto)</li> <li>- Reducir los factores de riesgo de contaminación del agua superficial</li> <li>- Favorecer la infiltración del agua.</li> </ul>		
Meta			
Cumplir con el 100% de las actividades propuestas			
Etapa del proyecto			
Planeación	Construcción	X	Operación
Actividades	Impactos a manejar	Calificación ambiental	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Montaje/funcionamiento de infraestructura temporal</li> <li>✓ Preparación del terreno</li> <li>✓ Construcción/retiro de desvío temporal</li> <li>✓ Demolición de puente existente</li> <li>✓ Manejo del cauce</li> <li>✓ Montaje de estructura del puente</li> <li>✓ Obras complementarias</li> <li>✓ Manejo de escombros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modificación del sistema hidráulico</li> <li>Reducción de la capacidad de drenaje superficial</li> <li>Pérdida de calidad del agua superficial</li> </ul>	<u>Negativo</u> Leve Moderado	
Tipo de medida	Lugar de aplicación		
Prevención - Mitigación	Áreas donde exista escurrimiento superficial susceptible a contaminación		
Descripción			
1. No se realizaran captaciones de agua desde el rio Lujan, ni ningún vertimiento directo generado por las actividades de proyecto			
2. Tener en cuenta en la instalación del obrador el escurrimiento superficial , y así minimizar el riesgo de contaminación y por ende la pérdida de calidad del agua			
3. Mantenimiento de la red de alcantarillas y obras de control en las cercanías de la construcción del puente de los Huesos, y del desvío temporal libre de residuos urbanos y/u otros materiales que puedan disminuir el rendimiento hidráulico de las canalizaciones de las áreas circundantes a las áreas de intervención en el arroyo.			
4. Aplicar el adecuado tratamiento a los efluentes cloacales generados por las actividades, para ello se emplearan baños químicos, cuyos residuos serán tratados por un tercero para su adecuada disposición.			
5. Se realizara el cerramiento y contención en los sitios de intervención donde se realicen movimientos de suelo con el fin de evitar la dispersión de partículas y consecuente aporte de sedimentos al arroyo			
6. El mantenimiento de maquinarias, vehículos y equipos empleados en el proyecto se realizará en sitios habilitados para tal fin, con el propósito de evitar escurrimientos hacia el arroyo.			
Personal requerido		Responsable	
Jefe de obra Personal técnico-obreros		Coordinador de obra	

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
---	--	---


 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>159</b> de <b>177</b>

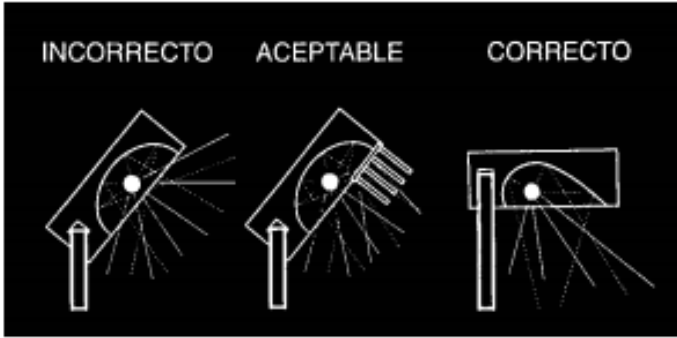
**Tabla 50:** Manejo del recurso Aire

Componente: Atmosfera				Ficha N° 4	
Ficha: Manejo del recurso aire					
Objetivo		Objetivos específicos			
Mitigar el impacto generado por las actividades de construcción del proyecto sobre el recurso aire		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducir las emisiones de material particulado.</li> <li>- Minimizar las emisiones atmosféricas de contaminantes</li> <li>- Control de las fuentes generadoras de ruido</li> </ul>			
Meta					
Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas					
Etapa del proyecto					
Planeación		Construcción		X	Operación
Actividades		Impactos a manejar		Calificación ambiental	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Montaje/funcionamiento de infraestructura temporal</li> <li>✓ Preparación del terreno</li> <li>✓ Construcción/retiro de desvío temporal</li> <li>✓ Demolición de puente existente</li> <li>✓ Movimiento de maquinaria, equipos pesados, partes de obra</li> <li>✓ Acopio de materiales</li> <li>✓ Manejo del cauce</li> <li>✓ Montaje de estructura del puente</li> <li>✓ Obras complementarias</li> <li>✓ Instalaciones auxiliares</li> <li>✓ Manejo de escombros</li> <li>✓ Adecuación final</li> </ul>		Disminución de la calidad de aire		<u>Negativo</u> <u>Leve</u> Moderado	
		Incremento de los niveles de presión sonora.			
		Generación de vibraciones			
		Afectación en la fauna y flora			
		Contaminación lumínica			
Tipo de medida			Lugar de aplicación		
Prevención y Mitigación			Proyecto en general		
Descripción					
1. En los lugares de disposición de materiales finos se deberá contar con una cobertura para evitar su dispersión por acción del viento					
2. Se deberá contar con personal que realice labores de limpieza sobre las vías pavimentadas por donde se realiza el ingreso y salida de materiales.					
3. Cerramiento de la obra que reduzca la dispersión de material particulado, no deberá significar un riesgo a terceros y será conservado en buen estado e higiene					
4. Se ejecutaran tareas de limpieza de las áreas de trabajo (en construcción)					
5. Implementación de las medida de manejo de residuos					
6. Verificación técnica del estado de los equipos y los vehículos para reducir los gases de combustión y, por otra consiguiente, la reducción de los niveles de ruido. Los vehículos empleados deberán contar con la correspondiente Verificación Técnica Vehicular.					
7. El transporte de materiales se realizara en vehículos aptos para tal actividad y se deberá cumplir con:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transitar con lonas de cobertura del material.</li> <li>- Transitar a baja velocidad</li> </ul>					

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---


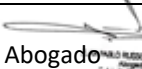









 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>160</b> de <b>177</b>


Componente: Atmosfera		Ficha N° 4
Ficha: Manejo del recurso aire		
- Cumplimiento de la señalización de seguridad		
8. Se deberá evitar el uso de maquinaria que produzca altos niveles de ruido. El uso de maquinaria y equipos estará restringido a horarios diurnos		
9. Los empleados deberán seguir los lineamientos de salud y seguridad en el trabajo (ver Ficha N° 8) para evitar los riesgos generados por material particulado, emisión de gases, ruido y vibraciones.		
10. Reducir la contaminación lumínica, dado que tiene un efecto (1) directo, (2) por dispersión y (3) por reflexión sobre las superficie en la fauna local, para evitar este impacto de deberán adoptar luminarias tales que, una vez instaladas, no emitan luz sobre el plano horizontal que pasa por el centro de la lámpara interna a la misma (Herranz, 2002). En la siguiente figura se esquematiza la correcta instalación de iluminación (para las etapa de construcción).		
<b>Figura 47:</b> Iluminación peatonal y vial		
		
Personal requerido		Responsable
Jefe de obra Personal técnico-obreros		Coordinador de obra

**Tabla 51:** Manejo de residuos

Componente: Recurso hídrico-Suelo-Atmosfera				Ficha N° 5	
Ficha: Manejo de residuos					
Objetivo		Objetivos específicos			
Implementar la gestión integral de residuos		- Realizar la identificación y clasificación de residuos generados - Disponer adecuadamente los residuos generados			
Meta					
Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas					
Etapa del proyecto					
Planeación		Construcción		X	Operación
Actividades		Impactos a manejar			Calificación ambiental
✓ Actividades de construcción		Reducción de la calidad del agua superficial y subterránea			Negativo
		Generación de residuos sólidos (incluyendo escombros)			

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental	Aprobado por:  Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental
---	--	--

Componente: Recurso hídrico-Suelo-Atmosfera		Ficha N° 5
Ficha: Manejo de residuos		
	Contaminación del suelo	
	Contaminación atmosférica	
	Afectación a fauna y flora	
Tipo de medida	Lugar de aplicación	
Prevención y Mitigación	Proyecto en general	
Descripción		
<p>1. Realizar la adecuada disposición de residuos de construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los residuos de limpieza deben ser retirados inmediatamente una vez sean generados</li> <li>- En caso de ser necesario disponer de un sitio para el almacenamiento temporal de residuos, para su posterior disposición en los lugares adecuados para tal fin.</li> </ul>		
<p>2. Realizar las tareas de carga de combustibles y mantenimiento de equipos móviles con manejo de lubricantes y otros compuestos químicos en las áreas designadas para tal fin, se buscará que sean áreas impermeabilizadas para evitar contaminación del suelo</p>		
<p>3. Proveer de equipo de contención de derrames, contenedores para el acopio de residuos peligrosos.</p>		
<p>4. Se dispondrán de manuales de gestión de derrames y entrenamiento del personal para su correcto uso.</p>		
<p>5. Implementar un plan integral de gestión de residuos sólidos, quedando totalmente prohibido quemar cualquier tipo de desecho. Durante la etapa de construcción se instalarán los contenedores necesarios para el almacenamiento temporal de residuos.</p>		
<p>6. Se tendrá en cuenta la resolución 002 de 2009 emitida por el organismo provincial para el desarrollo sostenible, OPDS, en donde se establece la identificación de colores para los contenedores a ser utilizados para la disposición selectiva de residuos en la jurisdicción de la Provincia de Buenos Aires, de esta forma la identificación seguirá la siguiente:</p>		
		
 Verde: botellas de vidrio de cualquier color	 Azul: residuos húmedos que no pueden ser reciclados	 Marrones: papel y el cartón
		
 Envases plasticos	 Solidos embebidos con mezclas de hidrocarburos y/o aceites producto de la limpieza "in Situ"	
Personal requerido		Responsable



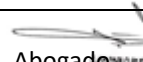
 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>162</b> de <b>177</b>


Componente: Recurso hídrico-Suelo-Atmosfera		Ficha N° 5
Ficha: Manejo de residuos		
Jefe de obra Personal técnico-obreros	Coordinador de obra	

**Tabla 52: Manejo de la Flora**

Componente: Biótico				Ficha N° 6	
Ficha: Proyecto de Traslado de los arboles					
Objetivo		Objetivos específicos			
Minimizar el efecto negativo sobre la vegetación local		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducir la afectación que se pueda presentar sobre la vegetación presente en el área de influencia del proyecto.</li> <li>- Reubicar arboles con condiciones físicas y sanitarias optimas, que presentan conflictos con infraestructura y/o otro individuo arbóreo.</li> </ul>			
Meta					
Cumplimiento del 75% - 96% de las actividades propuestas en la ejecución de traslado por previo concepto técnico					
Planeación		Construcción	X	Operación	
Actividades		Impactos a manejar		Calificación ambiental	
✓ Actividades de construcción		Perdida de los individuos arbóreos por afectaciones fitosanitarias locales		Negativo  Leve	
		Deterioro de las características físicas de los individuos arbóreos			
		Conflicto espacial con infraestructura asociada al proyecto			
Tipo de medida			Lugar de aplicación		
Prevención y Mitigación			Proyecto en general		
Descripción					
Caracterización e identificación de los árboles para la implementación de las acciones de traslado en el área del proyecto, de acuerdo al concepto técnico previamente diagnosticado.					
De acuerdo a la caracterización, seleccionar por individuo la metodología de demarcación y excavación del cepellón					
Posible poda y corta de las raíces fuera del cepellón.					
Bloqueo del cepellón y el árbol a trasladar.					
Cargar el árbol bloqueado para su traslado					
Ubicación del árbol en el sitio previamente escogido.					
Personal requerido			Responsable		
Personal técnico y operativo			Ing. Forestal		

**Tabla 53: Manejo de efluentes líquidos**



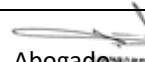
Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental		Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental	
----------------	---	--	--	---	---










 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>163</b> de <b>177</b>

Componente: recursos hídricos				Ficha N° 7	
Ficha: Manejo de efluentes líquidos					
Objetivo		Objetivos específicos			
Prevenir y mitigar el impacto generado por los efluentes líquidos		- Disponer adecuadamente los residuos cloacales generados			
Meta					
Cumplir con el 100% de las actividades propuestas					
Etapa del proyecto					
Planeación		Construcción	X	Operación	
Actividades		Impactos a manejar		Calificación ambiental	
✓ Actividades de construcción		Alteración de las propiedades fisicoquímicas y biológicas del agua		Negativo Leve Moderado	
		Contaminación del suelo			
Tipo de medida		Lugar de aplicación			
Mitigación		Obrador			
Descripción					
1. Durante la etapa de construcción, para el almacenamiento temporal de los efluentes líquidos de tipo doméstico, se instalaran como mínimo dos unidades de saneamiento portátiles (baños químicos), este servicio será tercerizado; se realizará la limpieza y adecuada disposición final del residuo líquido en los lugares aptos para tal fin ya sea relleno sanitario y/o planta de tratamiento de aguas residuales.					
Personal requerido			Responsable		
Jefe de obra Personal técnico-obreros			Coordinador de obra		













**Tabla 54:** Salud y seguridad en el trabajo

Componente: Socio-económico				Ficha N° 8	
Ficha: Salud y seguridad					
Objetivo		Objetivos específicos			
Garantizar un ambiente seguro de trabajo		- Identificar los riesgos a los que pueden estar expuestos los trabajadores - Minimizar los peligros a los cuales pueden estar expuestos los trabajadores			
Meta					
Cumplimiento del 100% de las actividades propuestas					
Etapa del proyecto					
Planeación		Construcción	X	Operación	
Actividades		Impactos a manejar		Calificación ambiental	
✓ Actividades de construcción		Deterioro de la salud		Negativo	
		Accidentes de trabajo			
Tipo de medida		Lugar de aplicación			
Prevención		Proyecto en general			
Descripción					

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental		Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental	
----------------	---	--	--	---	---

Componente: Socio-económico		Ficha N° 8
Ficha: Salud y seguridad		
1.	Garantizar la presencia permanente de un supervisor de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente en todas las actividades.	
2.	Se realizarán los correspondientes exámenes pre-ocupacionales, de tal modo que se garantice la seguridad y salud de los trabajadores, por otra parte se deberá garantizar la idoneidad de cada trabajador para las tareas que se le asignen.	
3.	Se realizaran jornadas de capacitación del personal, en donde se informe de los riesgos de las actividades a realizar y las correspondientes medidas de prevención del deterioro de la integridad física y posibles accidentes laborales.	
4.	La maquinaria y equipos empleados deberán estar en condiciones óptimas y de este modo reducir posibles accidentes laborales	
5.	Se garantizará el suministro de los elementos de protección personal, dentro de los que se incluyen (uso obligatorio), estos deberán estar certificados de acuerdo a las directrices de la Superintendencia de riesgos del trabajo. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cascos</li> <li>- Calzado de seguridad</li> <li>- Guantes (de diferentes tipos de acuerdo a la actividad a realizar)</li> <li>- Protección ocular</li> <li>- Protección auditiva</li> <li>- Ropa de trabajo</li> </ul>	
6.	Colocar avisos de seguridad en lugares visibles del área de trabajo que indiquen los riesgos existentes. Se deberán seguir los estándares establecidos por la norma IRAM 10005.	
<b>Señales de prohibición</b>		
		
Prohibido fumar y encender fuego	Entrada prohibida a personas no autorizadas	Prohibido apagar con agua
		
Prohibido pasar a los peatones	No tocar	Agua no potable
<b>Señales de advertencia</b>		
		
Materiales inflamables	Riesgo eléctrico	Riesgo de tropezar
<b>Señales de obligatoriedad</b>		




Componente: Socio-económico			Ficha N° 8
Ficha: Salud y seguridad			
 Protección obligatoria de la vista	 Protección obligatoria de la cabeza	 Protección obligatoria del oído	
 Protección obligatoria de las vías respiratorias	 Protección obligatoria de los pies	 Protección obligatoria de las manos	
 Protección obligatoria del cuerpo	 Vía obligatoria para peatones	 Obligación general (puede ir acompañada con otra indicación)	
Señales informativas			
 Primeros auxilios	 Vía / Salida de socorro	 Dirección que debe seguirse. Evacuación	
7. Proveer al personal de los elementos de protección personal			
8. Disponer de equipo de primeros auxilios en las áreas de trabajo y establecer las rutas de evacuación y puntos de encuentro en caso de emergencia			
9. Capacitar a todo el Personal involucrado en el proyecto sobre el PMA			
10. Suspensión de actividades durante períodos de mal tiempo (precipitaciones pluviales), durante la etapa de construcción.			
Personal requerido		Responsable	
Jefe de obra, Personal técnico-obreros Operarios		Coordinador de obra	



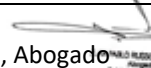
**Tabla 55:** Manejo de contingencias




Manejo de Contingencia				Ficha N° 9	
Derrames y Fugas					
Objetivo					
Prevenir y minimizar el impacto por eventos contingentes de derrames y fugas en etapa de construcción					
Escenarios					
Derrames de sustancias peligrosas (combustibles o lubricantes, aceites, entre otros) por deficiencias en los sistemas de almacenamiento, fugas, manipulación, transporte (vehículos) que contaminen el suelo o agua.					
Etapa del proyecto					
Planeación		Construcción	X	Operación	
Lugar					
Áreas de intervención del proyecto					
Fuentes					
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Maquinaria pesada y vehículos ( Fugas, accidentes operacionales)</li> <li>✓ Inadecuado Manejo de sustancias peligrosas ( Área de almacenamiento)</li> <li>✓ Mantenimiento de Maquinaria y Equipos ( Fugas, Accidentes operacionales)</li> </ul>					
Descripción					
Fuga o Derrame: Es la liberación o pérdida de contención de cualquier sustancia líquida gaseosa o sólida, del recipiente que la contiene.					
Procedimiento para Manejo de Emergencias en Caso de Derrames y Fugas					
<p><u>Acciones y procedimientos de carácter general</u></p> <p>Deben minimizarse los derrames de materiales inflamables o peligrosos</p> <p>Los derrames se pueden presentar en dos escenarios claramente identificados: Derrames en tierra y en cursos de agua. Cuando se tenga información sobre un derrame, el responsable en obra evaluará la situación y determinará los posibles daños que se puedan causar sobre los recursos suelo y agua.</p> <p><b>Antes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacitar continuamente al personal vinculado al Proyecto en las normas de higiene y seguridad industrial.</li> <li>✓ Suministrar la dotación de seguridad de trabajadores, guantes, botas con puntera de acero, overoles de tela gruesa, casco.</li> <li>✓ Capacitar a la totalidad de los trabajadores durante la etapa de construcción en técnicas de primeros auxilios.</li> <li>✓ Todos los equipos y maquinaria pesada deberán ser inspeccionados para verificar que no existan goteos de combustible o lubricantes. En caso de que estas anomalías se presenten, los equipos y maquinaria deberán ser retirados y reemplazados o llevados a mantenimiento antes de retomarse los trabajos.</li> <li>✓ El mantenimiento de los vehículos, equipos y maquinaria, solamente se realizará en los lugares designados y preparados para tal actividad</li> </ul>					

Manejo de Contingencia	Ficha N° 9
Derrames y Fugas	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Para evitar la contaminación de los suelos por goteo se utilizarán vasijas o recipientes que deben colocarse bajo tambores o envases.</li> <li>✓ Todos los materiales utilizados para la limpieza de derrames pequeños deberán estar disponibles de manera apropiada en sitios de fácil acceso y siempre visibles, todo el personal debe tener conocimiento de la ubicación y manejo.</li> </ul> <p>Se dispondrá de los siguientes implementos para controlar derrames, estando el personal debidamente capacitado para su uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contenedor con materiales absorbentes (arena, aserrín) de fácil manipulación, o kit de contención de derrame, contenedor vacío, debidamente rotulado para almacenar los desechos del manejo del Derrame.</li> <li>✓ Elementos de protección personal de acuerdo al producto derramado: ropa impermeable y resistente al producto, guantes adecuados por categoría de residuos, botas, lentes de seguridad para la protección del personal encargado de la manipulación (se debe verificar en hoja de seguridad).</li> <li>✓ Barreras y elementos de señalización para el aislamiento del área afectada</li> </ul> <p>Asimismo el personal debe tener a su disposición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Instrucciones o procedimiento sobre el modo de contener el derrame de forma eficaz y segura</li> <li>✓ Hojas de seguridad donde se indican los riesgos, elementos de protección y aspectos básicos del control de derrames para cada material en particular.</li> </ul> <p>Para proceder frente a un derrame o fuga se deben considerar los siguientes pasos:</p> <p><b>Durante</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La primera persona que observe el derrame deberá dar la voz de alarma</li> <li>✓ Mientras persista el derrame, eliminar las fuentes de ignición en el área. Así: <ul style="list-style-type: none"> <li>- No permitir fumar en el área.</li> <li>- No permitir el actuar sobre instalaciones eléctricas</li> <li>- No permitir la desconexión de las tomas de corriente.</li> <li>- Hacer que la electricidad sea cortada en el área.</li> <li>- Interrumpir el flujo de vehículos en el área. No permitir encender los motores de los vehículos localizados en el área bajo control.</li> </ul> </li> <li>✓ Evaluar el área y localizar el derrame o fuga</li> <li>✓ Determinar hasta donde ha llegado el producto (líquido o vapor), tanto en superficie como de forma subterránea: Se necesita como mínimo un indicador de gas combustible para esto.</li> <li>✓ Mantener el personal no autorizado fuera del área.</li> <li>✓ Colocar los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame. No se debe aplicar agua sobre el producto derramado.</li> </ul>	

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
		Versión: 0
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Página <b>168</b> de <b>177</b>

Manejo de Contingencia	Ficha N° 9
Derrames y Fugas	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tratar que el producto derramado quede confinado dentro del área en la que se presentó el derrame.</li> <li>✓ Identificar el producto químico o combustible para determinar composición y riesgos.</li> <li>✓ Recorra a las hojas de seguridad e identifique los posibles riesgos en el curso de derrame frente a materiales, equipos y trabajadores.</li> <li>✓ Intente detener el derrame o fuga al nivel de su origen, sólo si lo puede hacer en forma segura y está autorizado, con materiales absorbentes. Si lo va a hacer en esta etapa, utilice elementos de protección personal.</li> <li>✓ Evite el contacto directo con los productos químicos.</li> <li>✓ Alerta a sus compañeros sobre el derrame. De ser necesario, evite que se acerquen</li> <li>✓ Ventilar el área si se requiere.</li> <li>✓ Acordonar con barreras, rodeando la zona (área contaminada).</li> <li>✓ Rodear con materiales absorbentes.</li> <li>✓ Apague toda fuente de ignición.</li> <li>✓ Disponga de un extintor para prevenir una posible inflamación.</li> <li>✓ Antes de comenzar con el control o contención del derrame, debe colocarse los elementos de protección personal necesarios: Ropa adecuada impermeable y resistente a los productos químicos; guantes protectores; lentes de seguridad; protección respiratoria.</li> <li>✓ Localice el origen del derrame y controle el problema a este nivel.</li> <li>✓ Intentar recuperar el producto si es posible.</li> <li>✓ Absorber o neutralizar. Para el caso de ácidos o bases, procede la neutralización.</li> <li>✓ Lavar la zona contaminada con agua, en caso que no exista contraindicación. Si parte del suelo se contaminó extraer el mismo y llevar a contenedores adecuados.</li> <li>✓ Rotular adecuadamente todos los contenedores donde se van depositando los residuos.</li> <li>✓ Todos los productos recogidos, deben tratarse como residuos peligrosos.</li> <li>✓ El procedimiento a seguir estará definido de acuerdo a la hoja de seguridad de la sustancia peligrosa.</li> <li>✓ En caso de grandes volúmenes de derrames, recoger el producto derramado con baldes de aluminio o plástico o material absorbente. Se deben usar guantes de Nitrilo- Látex.</li> <li>✓ Si el volumen derramado es pequeño, se debe secar el combustible restante con arena, trapos, aserrín, esponjas o absorbentes sintéticos</li> <li>✓ En el caso de derrames de hidrocarburos en la tierra, las áreas con vegetación deberán airearse y acondicionarse haciendo huecos pequeños y añadiendo nutrientes para acelerar el proceso de biodegradación.</li> <li>✓ En caso de ser necesario, se deberá llamar a entidades externas para el control de la emergencia, caso en el cual se deberá informar a las comunidades asentadas alrededor del proyecto.</li> <li>✓ Sólo se deberá reanudar la operación normal en la obra, cuando el área esté libre de vapores combustibles. Los olores de gasolina son muy notorios aún por debajo de la concentración inflamable (en la cual pueden explotar o incendiarse si es encendida). Unas cuantas partes por millón pueden ser detectadas a través del olor por la mayoría de las personas; cualquier olor es una señal de peligro.</li> <li>✓ Descontaminar los equipos y al personal (Disponer de una zona de descontaminación; Lavar equipos y ropa utilizada; Las personas que intervinieron en la descontaminación deben bañarse).</li> </ul>	

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---

Manejo de Contingencia		Ficha N° 9
Derrames y Fugas		
<p><b>Después</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantener la calma y cerciorarse que se haya controlado o confinado convenientemente el derrame</li> <li>✓ Acordonar o restringir el acceso de personas no autorizadas a las zonas donde se ha producido y confinado el derrame.</li> <li>✓ Verificar que se detuvo el derrame. Y verificar la cantidad de producto derramado</li> <li>✓ Evaluar los daños ocasionados al entorno, tierra, cursos de agua y vecindad.</li> <li>✓ Remover con palas el material contaminado y colocarlo en cilindro.</li> <li>✓ Disponer el residuo contaminado en un acopio transitorio.</li> <li>✓ La disposición final de materiales contaminados o impregnados de combustibles deberá ser realizada a través de empresas autorizadas para dicho fin.</li> <li>✓ Informar a otras autoridades locales o centrales según corresponda.</li> <li>✓ Verificar que todos los residuos, incluidos los materiales utilizados para contención de derrames sean almacenados dentro de la bodega de residuos peligrosos.</li> <li>✓ El encargado debe asegurarse de coordinar el retiro del producto derramado con una empresa autorizada.</li> </ul>		
<p>Contar con equipos de protección contra incendios y verificar el correcto funcionamiento de los mismos. Se debe contar con la señalización adecuada para la identificación de los equipos contra incendio (según norma IRAM 10005).</p>		
Señalización		
 Indicación de matafuego	 Restricción	 Manguera



## 6 Plan de Monitoreo Ambiental

El plan de monitoreo se establece con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y corrección establecidas en el plan de manejo ambiental para reducir el impacto ambiental que pueda generarse en las diferentes por el desarrollo del proyecto, para ello se plantean los siguientes fichas de monitoreo.

**Tabla 56:** Monitoreo de calidad del suelo

Monitoreo: Manejo de residuos
Se busca verificar y realizar un seguimiento de la calidad del suelo
Indicadores
Los parámetros indicadores de la calidad del suelo serán:  HTP; pH; Conductividad; Nitratos; Nitritos; Nitrógeno; Amoniac; sulfatos, cloruros, carbonato, bicarbonato; sodio; potasio; calcio; magnesio
Descripción
Inicialmente se realizará el monitoreo de calidad del suelo teniendo en cuenta los parámetros anteriores, de acuerdo a los resultados se determinaran aquellos a los cuales será necesario realizar un seguimiento con una mayor frecuencia.  En la toma de muestras para las mediciones de laboratorio se respetará la siguiente metodología: 1. Identificación de las muestras. Los envases deberán rotulados con el número correspondiente a cada punto de monitoreo. 2. Conservación de las muestras: Las muestras se conservaran refrigeradas en oscuridad durante su traslado al laboratorio. 3. Toma de muestras <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muestras para análisis: Para la toma de muestras de suelo destinadas a su análisis en el laboratorio se utilizan bolsas plásticas.</li> <li>- Procedimiento: Se utiliza una pala que permite extraer porciones de suelo de varios centímetros de profundidad, en este caso a 20-30 cm. Luego se introduce parte de la muestra en el envase correspondiente.</li> </ul>
Cronograma
Se determinará a partir del monitoreo base la frecuencia de monitoreo. Los parámetros que se encuentren con valores fuera del rango "normal" deberán ser monitoreados mensualmente, de ser necesario se aplicaran las medidas de manejo. Los resultados encontrados serán tomados como línea base para garantizar que el proyecto no genere alteraciones a las condiciones actuales de la calidad del suelo
Meta
Cumplimiento de los valores estándar de calidad del suelo
Informes o reporte
Se realizará un informe en donde se relacionen los resultados de los parámetros analizados con los correspondientes protocolos de laboratorio


**Tabla 57:** Monitoreo de agua superficial

Monitoreo de calidad del agua superficial	
Se busca monitorear las características físico-químicas aguas arriba y aguas debajo de las áreas intervenidas sobre el rio Lujan.	
Indicadores	
Los parámetros a monitorear son:	
<b>Muestreo de Agua In situ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ pH</li> <li>✓ Conductividad</li> <li>✓ Temperatura</li> <li>✓ Oxígeno disuelto</li> <li>✓ Transparencia, método de Secchi</li> </ul>	<b>Análisis en Laboratorio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ DBO</li> <li>✓ DQO</li> <li>✓ Sólidos sedimentables</li> <li>✓ Sólidos en suspensión</li> <li>✓ <i>Escherichia coli</i></li> <li>✓ Coliformes Totales</li> <li>✓ <i>Pseudomonas aeruginosa</i></li> <li>✓ Recuento Aerobios Mesófilos</li> </ul>
Descripción	
<p><u>Toma de muestras</u></p> <p>Procedimiento</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación de las muestras. Los envases deben rotularse con el número correspondiente a cada punto de monitoreo y tipo de análisis a realizar (Físico-Químico, Bacteriológico, etc.).</li> <li>2. Conservación de las muestras: Las muestras se conservaran refrigeradas en oscuridad durante su traslado al laboratorio.</li> <li>3. Toma de muestras</li> </ol> <p><u>Muestras para análisis Físico-Químicos</u></p> <p>Para la toma de muestras de agua destinadas a su análisis en el laboratorio se utilizan envases plásticos (PVC) opacos de 1000 cm<sup>3</sup> con tapa a rosca. Los mismos son acondicionados en laboratorio mediante su lavado con una solución al 10% de ácido muriático y luego enjuagados con agua destilada.</p> <p>Procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Sumergir la botella tapada en el agua, aproximadamente 30 cm.</li> <li>ii. Destapar la botella y dejar que se llene.</li> <li>iii. Enjuagar 3 veces.</li> <li>iv. Tapar debajo del agua cuidando de no dejar burbujas.</li> <li>v. Refrigerar a 4°C.</li> <li>vi. Los resultados se registran en las planillas de muestreo. Completando todos los datos de información requeridos. Firmando al pie el responsable técnico del monitoreo.</li> </ol>	

Monitoreo de calidad del agua superficial
<p><u>Muestras para análisis Bacteriológico</u></p> <p>Se dispone de un envase estéril de 250 ml de capacidad para cada punto de muestreo. Los mismos poseen un envoltorio protector que solo debe ser retirado al momento de la toma de muestras.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Rotular el cuerpo del envase con la nomenclatura adecuada.</li> <li>ii. Acercar el frasco a la superficie del agua.</li> <li>iii. Destapar, invertir el frasco de tal forma que quede con la boca hacia el agua.</li> <li>iv. Sumergir e invertir rápidamente para dejar entrar el agua.</li> <li>v. Tapar debajo del agua.</li> <li>vi. Refrigerar a 4 °C.</li> </ol> <p>La muestra no debe tomarse durante lluvias o en el transcurso de los dos días siguientes a la lluvia. En este sentido, el personal técnico encargado de muestrear estará atento de los cambios de las condiciones climáticas, para evitar alteraciones en las muestras.</p>
Cronograma
El monitoreo de calidad de agua se realizará mensualmente
Meta
Cumplimiento de los niveles guía establecidos
Informes o reporte
Mensualmente se diligenciará un informe en donde se registraran y evaluarán los resultados, de acuerdo a la normativa aplicable. Como evidencia se presentaran fotografías, y los correspondientes protocolos de laboratorio.

**Tabla 58:** Monitoreo, manejo de residuos



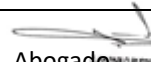
Monitoreo: Manejo de residuos
Los residuos, de construcción , domiciliarios y peligrosos deberán ser entregados para su disposición final
Indicadores
Porcentaje de residuos dispuestos adecuadamente: ( Cantidad de residuos dispuesta / Cantidad de residuos generados) *100
Descripción
Los residuos generados serán entregados a un tercero para su adecuada disposición.
Cronograma
El retiro de residuos domiciliarios se realiza dos veces por semana.
El retiro de los residuos peligrosos se realizará a demanda.
Meta
100 % de residuos dispuestos adecuadamente
Informes o reporte
Se registrará la entrega de residuos con el fin de llevar un adecuado control de la disposición final de residuos


 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>173</b> de <b>177</b>

**Tabla 59:** Monitoreo, Calidad del aire

Monitoreo de calidad del aire
Se busca determinar los niveles de concentración de material particulado y emisión de gases y de esta forma verificar el cumplimiento de la normativa
Indicadores
Los parámetros que serán evaluados y sus parámetros guía son :
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material particulado PM10, Valor guía: 0.15 mg/m<sup>3</sup></li> <li>- Óxidos de nitrógeno, Valor guía: 0.45 ppm</li> <li>- Dióxido de azufre, valor guía 0.03 ppm</li> <li>- Monóxido de carbono, Valor guía: 50 ppm</li> <li>- Ruidos molestos al vecindario</li> </ul>
Descripción
<p>a. Emisiones gaseosas</p> <p>Se monitoreará mensualmente las concentración de emisiones para garantizar los niveles de calidad de aire, como mínimo en dos puntos en el área de proyecto, para ello se procederá de la siguiente manera:</p> <p>Inicialmente, se registran las condiciones meteorológicas. Para realizar las mediciones de temperatura e intensidad del viento, se utiliza un termo-anemómetro junto a un GPS en su función brújula, para determinar la dirección del viento. Se opta por el procedimiento de corto plazo, durante lapsos de 15 minutos corridos, con diferentes soluciones de acuerdo al parámetro a medir y un flujo de 1 litro por minuto.</p> <p>a. Ruido molesto al vecindario</p> <p>El método de muestreo para la medición de ruidos molestos corresponde a los establecido en la Norma Argentina IRAM 4062 para ruidos molestos al vecindario, los procedimientos a seguir son:</p> <p>Las mediciones se realizaran con un medidor de nivel sonoro, debe estar correctamente calibrado, posteriormente se dispondrá el instrumento de medición en cada uno de los puntos de muestreo, evitando la ocurrencia de sonido esporádicos, el relevamiento de datos se realiza cada 10 segundos durante un tiempo de muestreo de 5' 00" en horarios diurno, diurno descanso y nocturno.</p> <p>La norma IRAM 4062, en donde se compara el nivel de evaluación total "Le" (NSCE<sup>2</sup>dB(A)+ correcciones) con el nivel calculado (Lc), este último se obtiene a partir de un nivel básico y los factores de corrección por tipo de zona, ubicación y horario, de este modo se determina si el ruido es molesto o no (mayor información ver norma IRAM 4062).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correcciones nivel de evaluación total Le <ul style="list-style-type: none"> <li>K<sub>T</sub>: = 5 dB(A). Corrección por carácter tonal: si el ruido considerado tiene por lo menos un tono individual que sobresale como claramente audible en el ruido a ser evaluado</li> </ul> </li> </ul>



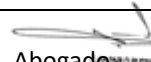
<sup>2</sup> Nivel Sonoro Continuo Equivalente

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>174</b> de <b>177</b>

Monitoreo de calidad del aire	
<p>KI=5 dB(A). Corrección por carácter impulsivo o de impacto: si el ruido a ser evaluado tiene significativamente irregularidades impulsivas o de impacto</p> <p>Para los sitios de muestreo las correcciones de carácter tonal e impulsivo se considerará nula, por lo tanto el nivel de evaluación total corresponde al NSCE.</p> <p>- Nivel calculado Lc</p> $Lc = Lb + k_z + k_u + k_h$ <p>Donde:</p> <p>Lb: Nivel básico en dB(A). Según IRAM 4062: 40 bB(A)            Kz: Corrección por tipo de zona en dB(A)<sup>3</sup>.            Ku: Corrección por ubicación dB(A)<sup>4</sup>.            Kh: Corrección por horario dB(A)<sup>4</sup>.</p> <p>- Calificación:</p> $\text{Si } Le - Lc < 8 \text{ dB(A) No molesto}$ $Le - Lc \geq 8 \text{ dB(A) molesto}$	
Cronograma	
El monitoreo de calidad de aire se realizará mensualmente	
Meta	
Cumplimiento de la norma de calidad de aire, Ley 20284 anexo II, para emisiones gaseosas; y cumplimiento de la Norma IRAM 4062 para ruido molestos al vecindario	
Informes o reporte	
<p>Mensualmente se diligenciará una planilla en donde se ingresaran los resultados obtenidos en la medición de calidad del aire, y se verificará el cumplimiento de la normativa; en caso de presentarse valores fuera del rango establecido se identificará la causa y se tomaran las medidas correspondientes. Adicionalmente se contara con los informes de monitoreo, en el cual se debe anexar los correspondientes protocolos de monitoreo.</p>	


<sup>3</sup>Ver norma IRAM 4062

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---





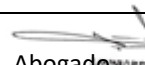
**Tabla 60:** Monitoreo, Riesgos laborales


Monitoreo: Riesgos Laborales			
Se pretende llevar un seguimiento de las condiciones laborales mediante controles higiénicos periódicos			
Indicadores			
Eficiencia de monitoreo: (Monitoreos realizados/monitoreos programados)*100			
Descripción			
Garantizar la seguridad e integridad del personal			
Cronograma			
Aspecto	Ente de control	Frecuencia	Legislación aplicable
Calidad del aire laboral	ART – SRT -Ministerio de Trabajo	Semestral	Resolución N° 295/03
Ruido Laboral	ART – SRT -Ministerio de Trabajo - Municipalidad	Semestral	Resolución 85/12
Análisis bacteriológico de agua	ART – SRT -Ministerio de Trabajo	Semestral	Decreto 351/79 y modificaciones
Meta			
Lograr una eficacia de monitoreo del 100%			
Informes o reporte			
Mediante informes de monitoreo se verifica el cumplimiento de la legislación vigente, con los correspondientes protocolos y certificados de calibración de los instrumentos empleados.			

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>176</b> de <b>177</b>

## 7 Bibliografía

- Burkart, R. (1999). *"Conservación de la biodiversidad en bosques naturales productivos del subtrópico argentino"* en Mateucci, S.D., O.T. Solbring, J. Morello y G, Halfter (eds), *Biodiversidad y Uso de la Tierra. Conceptos y ejemplos de Latinoamérica*. Buenos Aires: Eudeba.
- Cabrera, Á. (1976). *Enciclopedia Argentina de agricultura y jardinería. Regiones fitogeográficas de Argentina. Segunda Edición*. Buenos Aires: ACME S.A.C.I.
- Cardona A., D., & Byron Agudelo, H. (2005). Construcción cultural del concepto de calidad de vida. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 23(1).
- Comunidad de Madrid - UE. (2012). *Ruido y vibraciones en la maquinaria de obra*. Madrid.
- Conesa, V. (1993). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Consultora Ambiental Serman y Asociados. (2011). *Plan integral y Proyecto obras de regulación y saneamiento río Luján*. .
- Daus, F. (1946). *Geografía de la Republica Argentina*. Buenos Aires: Ed. Estrada.
- DINREP. (2014). *Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)*. Buenos Aires: Dirección Nacional de Relaciones Económicas con las Provincias.
- FAO. (s.f.). *Estructura del suelo*. Obtenido de [ftp://ftp.fao.org/fi/cdrom/fao\\_training/fao\\_training/general/x6706s/x6706s07.htm](ftp://ftp.fao.org/fi/cdrom/fao_training/fao_training/general/x6706s/x6706s07.htm)
- García, Y., Ramírez, W., & Sanchez, S. (2012). Indicadores de la calidad de los suelos: una nueva manera de evaluar este recurso. *Pastos y Forrajes*.
- Herrera, P., & Diaz, V. (2013). Ecología del paisaje, conectividad ecológica y territorio. Una aproximación al estado de la cuestión desde una perspectiva técnica y científica. *Dossier Ciudades*, 43-70.
- Hurtado, M., Moscatelli, G., & Godagnone, R. (2005). Los Suelos de la Provincia de Buenos Aires. R.E. de Barrio, R.O. Etcheverry, M.F. Caballé y E. Llambías. *Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires. Relatorio de XVI Congreso Geológico Argentina. La Plata*, Cap XII: 201-218.
- IADS. (2013). *Proyecto "Estilos de vida mas saludables"*. Tigre, Buenos Aires.
- INDEC. (2010). *Censo Nacional de Poblacion, Hogares y Viviendas*.
- INTA. (1989). *Mapa de suelos de la Provincia de Buenos Aires. Escala 1:500.000*. Buenos Aires: CIRN. Instituto de Evaluación de Tierras.
- INVIAS. (2011). *Guía de Manejo Ambiental Proyectos de infraestructura (Subsector vial)*. Bogotá: INVIAS.
- Martínez, J. (2002). *Geología Estructural y Dinámica Global*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Matteucci, S., & Colma, A. (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación. Programa regional de Desarrollo Científico y Tecnológico*. Washington: Secretaria general de los Estados Americanos.
- Ministerio de Trabajo. (2008). *Encuesta de Indicadores del Mercado Trabajo*. Tigre.
- Momo, F., Anita, Z., Hughes, E., Ventura, A., Maccor, T., & Ceretti, H. (2010). *Estado ecológico de la cuenca del río Luján y utilidad de los indicadores biológicos para su control*. Obtenido de

Elaborado por:	 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental		Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental	
----------------	---	--	--	---	---

 <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PUENTE "DE LOS HUESOS"	Código:
	Proceso: Estudios de Impacto Ambiental	Versión: 0
		Página <b>177</b> de <b>177</b>

<http://www.ciaclu.com.ar/DOCUMENTOS/2007/7/estadoecol%C3%B3gicodelriolujanTrabajocompleto.pdf>

OPS-OMS. (s.f.). *BVSDE*. Obtenido de <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsci/fulltext/ecuador/capi4.pdf>.

Pizarro, H., & Alemanni, M. (2005). Variables físico-químicas del agua y su influencia en la biomasa del perifiton en un tramo inferior del Río Luján. Provincia de Buenos Aires. *Ecología Austral (15)*, 73-88.

Resco de Dios, V., & Yoshida, Y. I. (2005). Effects of topsoil removal by soil-scarification on regeneration dynamics of mixed forests in Hokkaido, Northern Japan. *Forest Ecology and Management*, 138-148.



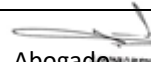
Ringuelet, R. (1995). Panorama zoogeográfico de la provincia de Buenos Aires. *Not. Mus. La Plata Zool*, 1-15.

Ringuelet, R. A. (1961). Rasgos fundamentales de zoogeografía en Argentina. *Physis* 22 (63), 151-170.

SIECA. (2001). *Manual centroamericano de especificaciones para la construcción de carreteras y puentes regionales*. Guatemala.

UNESCO. (1982). *Conferencia Mundial sobre las Políticas Culturales*. Mexico: UNESCO.

Viglizzo, E. F., Frank, F. C., & Carreño, L. (2006). Situación ambiental de las ecorregiones Pampa y Campos y Malezas. *La situación Ambiental Argentina 2005*, 261-278.

Elaborado por:  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b>	Revisado por: Edgardo Giani, Geólogo Mg. en Ingeniería Ambiental 	Aprobado por: Juan Pablo Russo, Abogado Esp. en Derecho Ambiental 
---	---	---