

---

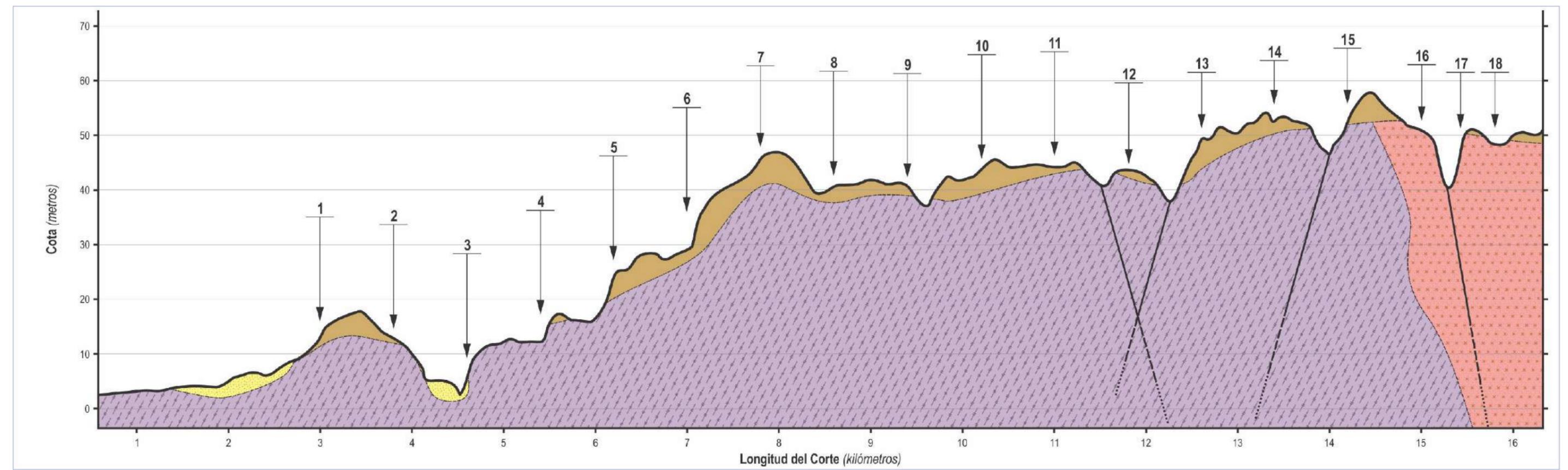
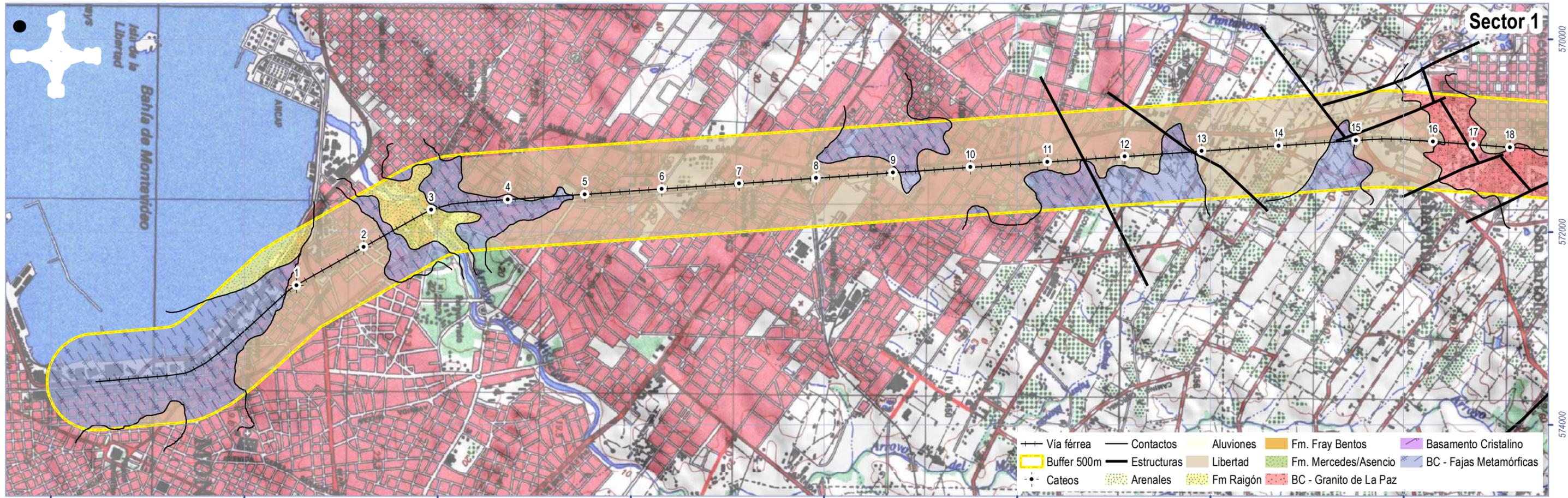
# ANEXO ESIA I

---

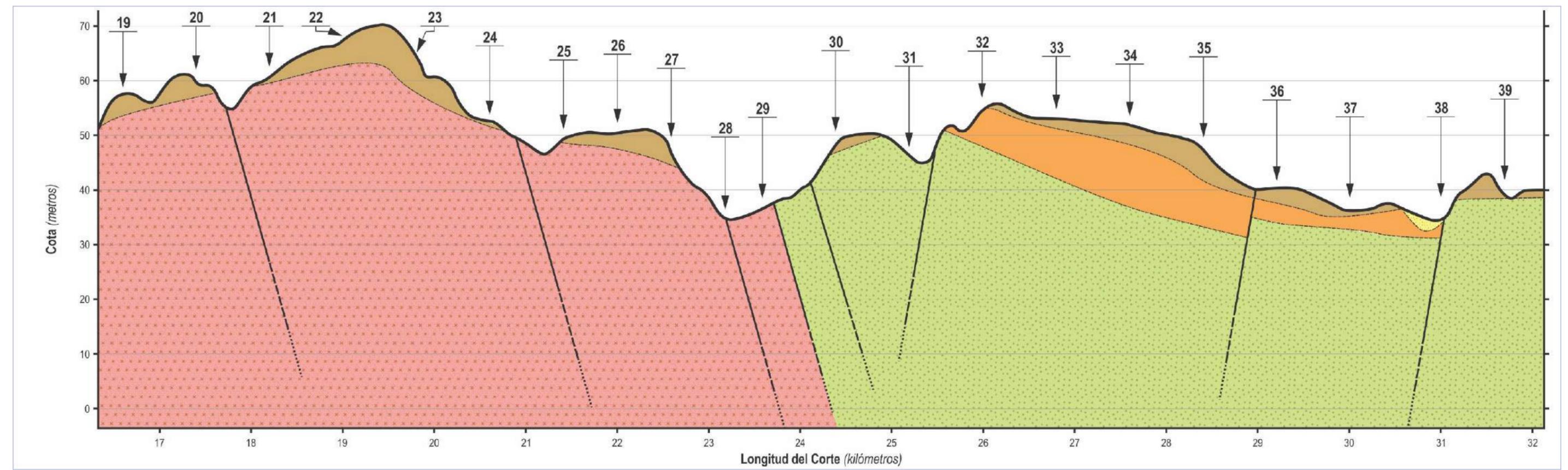
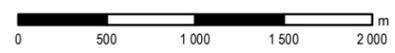
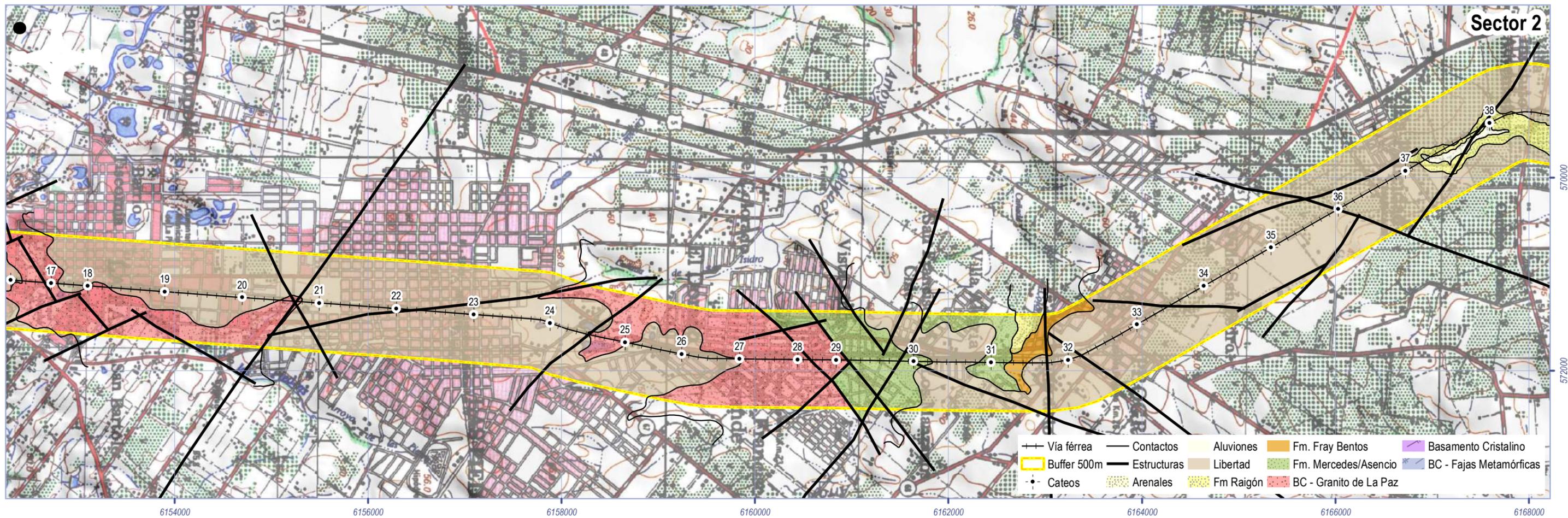
CORTES GEOLÓGICOS

---

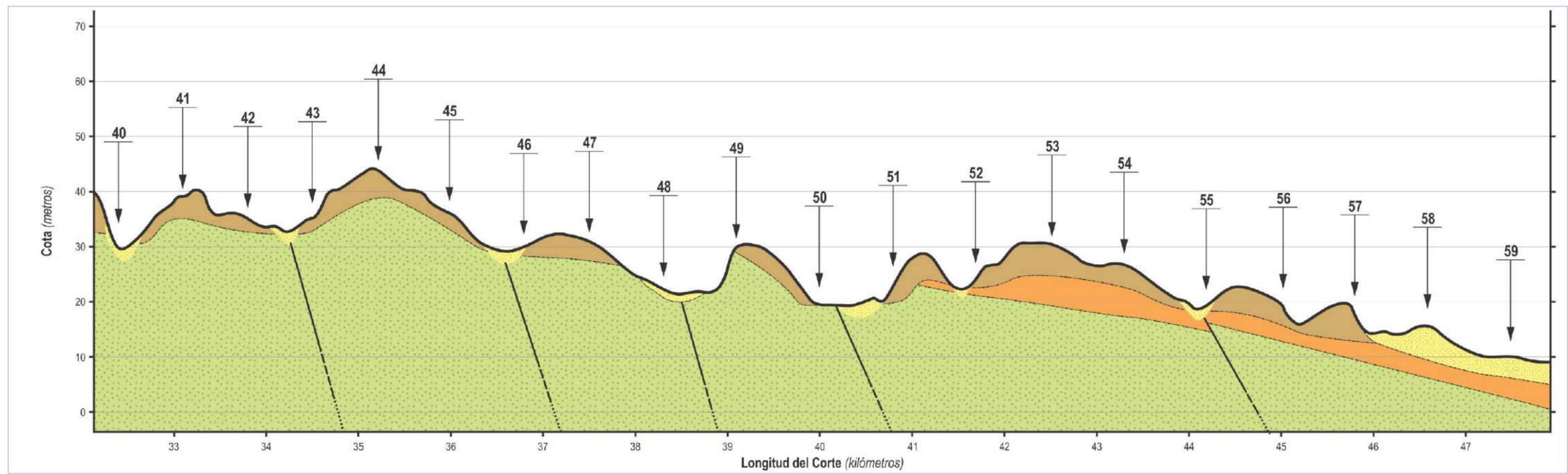
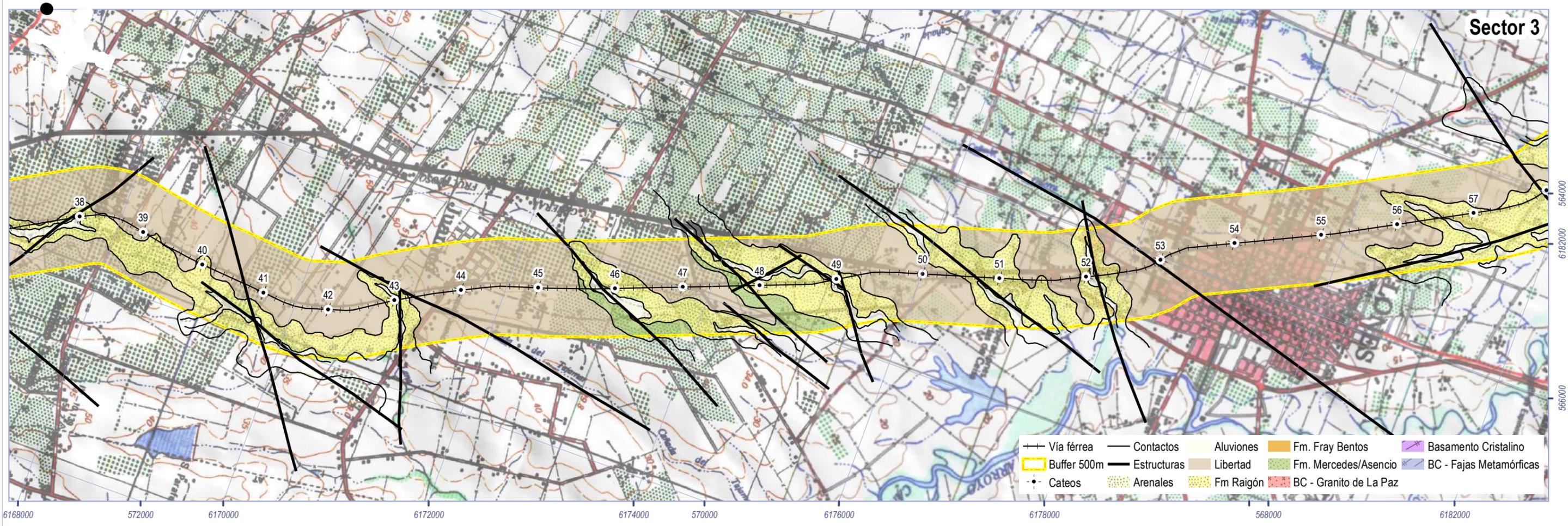




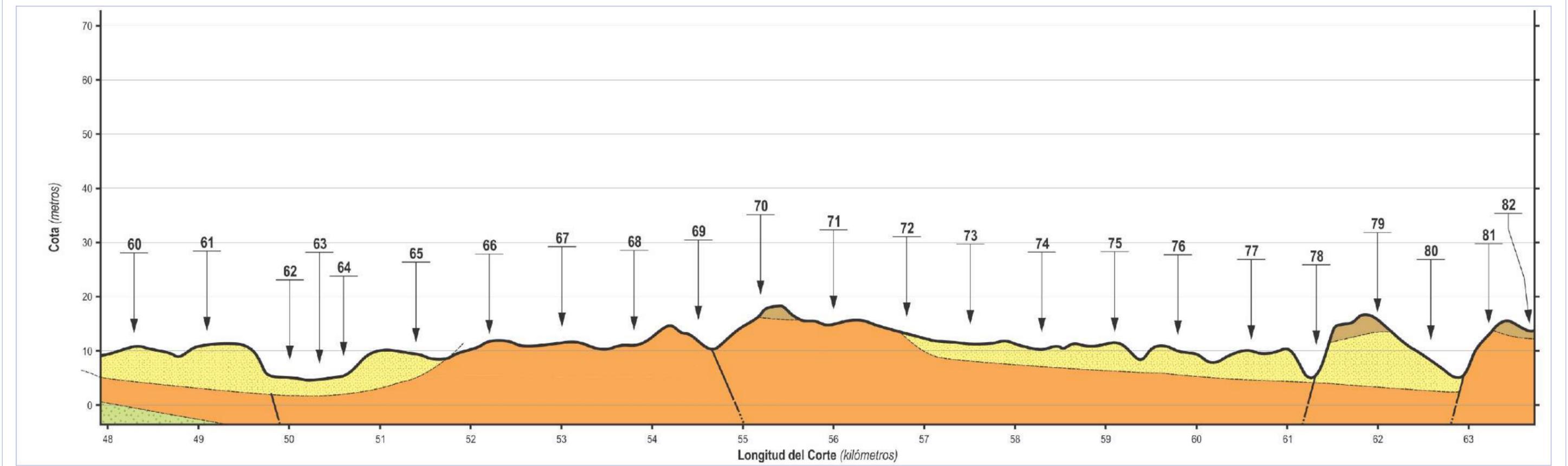
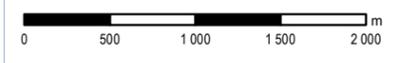
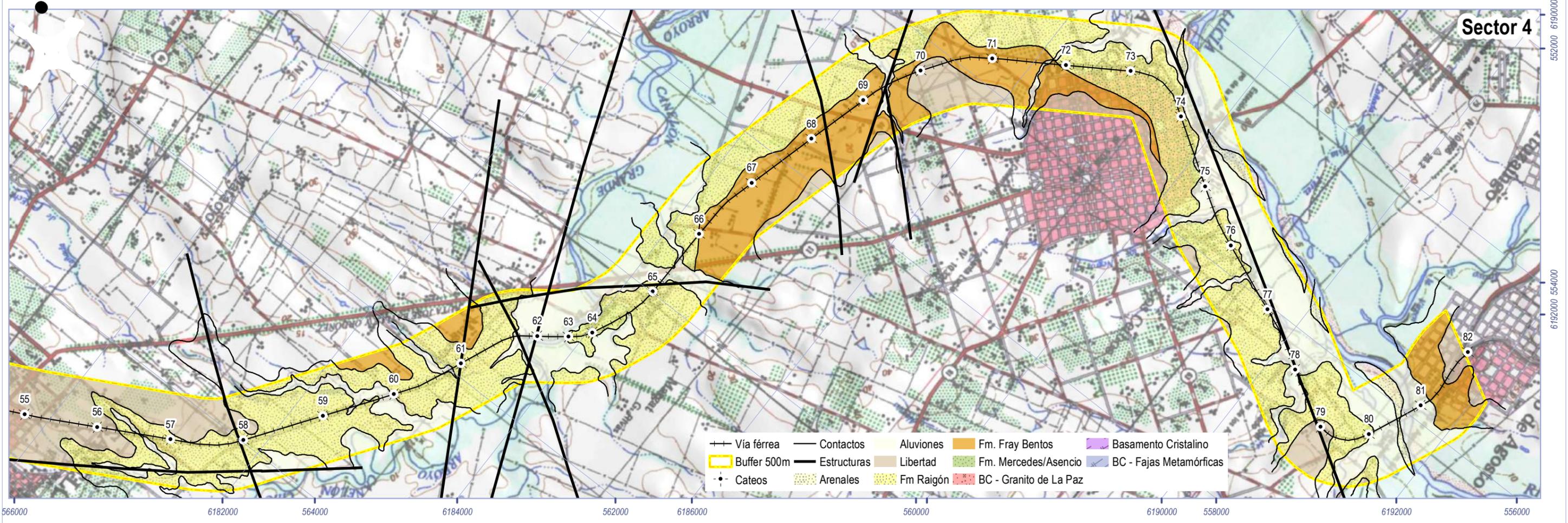




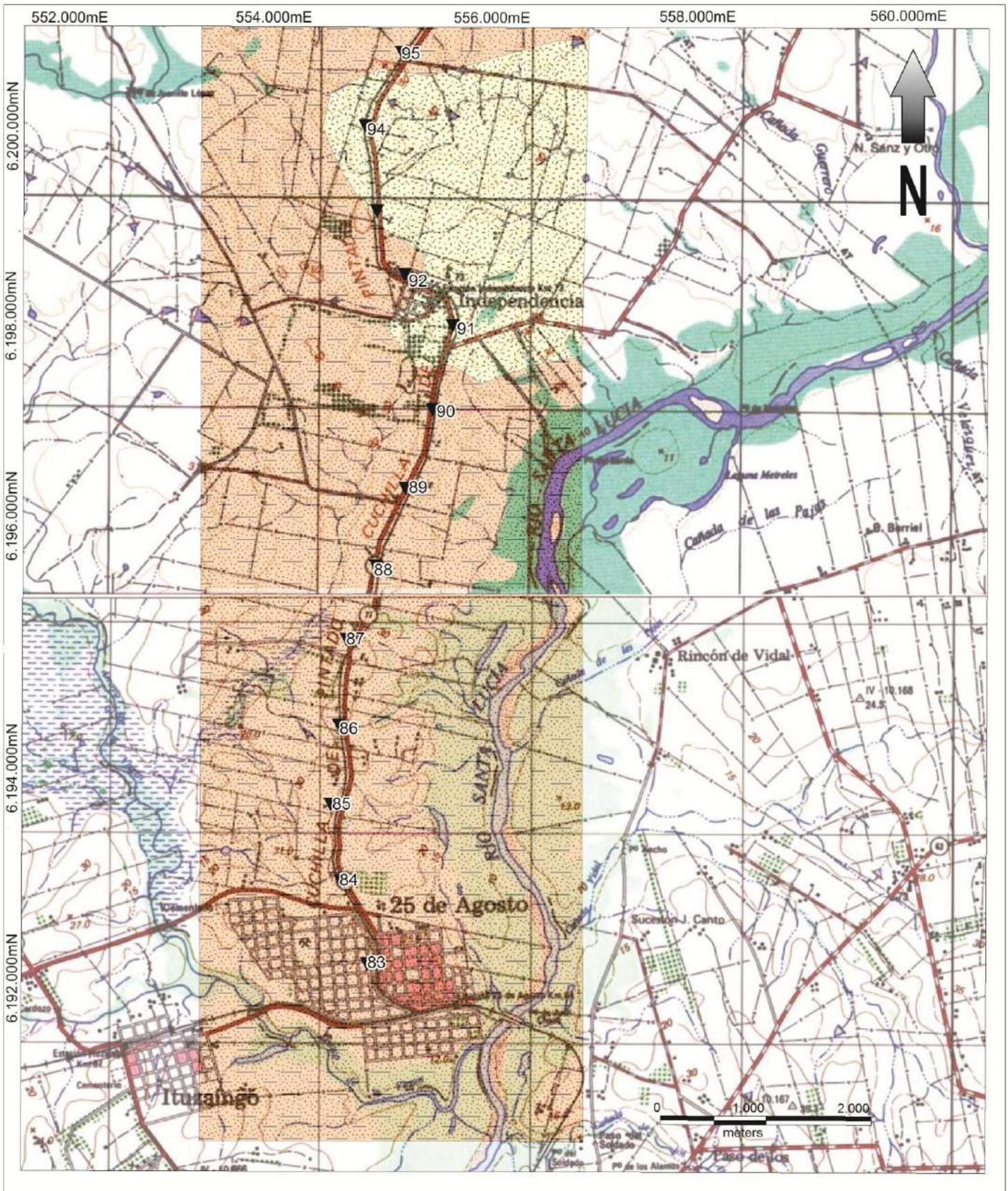












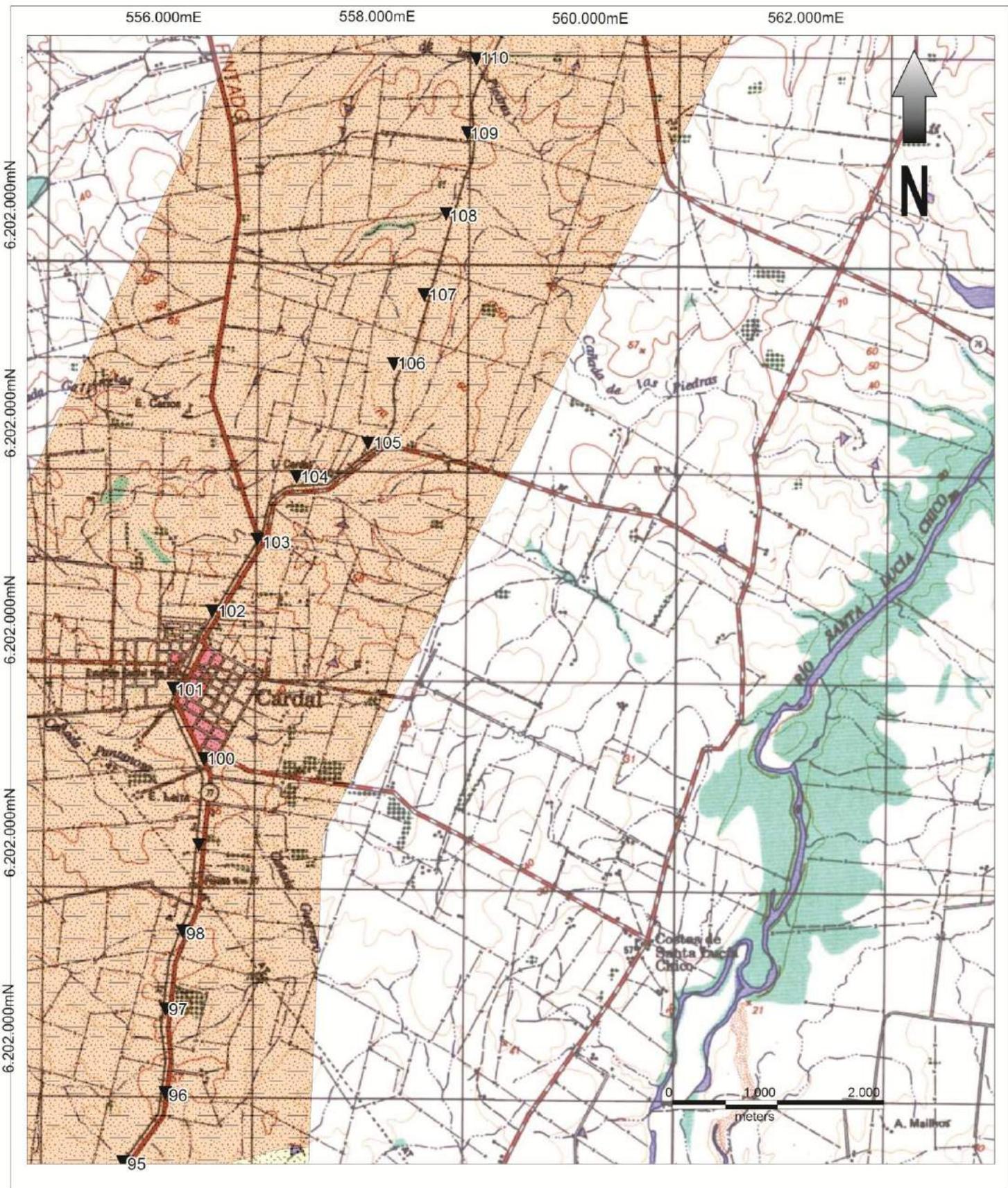
November 2016

**UPM - AFE  
Phase 1\_2  
Map 1: Borhole 83 to 95**

**Geology Legend**

-  Libertad Formation
-  Raigón Formation
-  Rocks

Scale: 1:50.000 - Projection: UTM WGS84 Zone 21 Southern Hemisphere



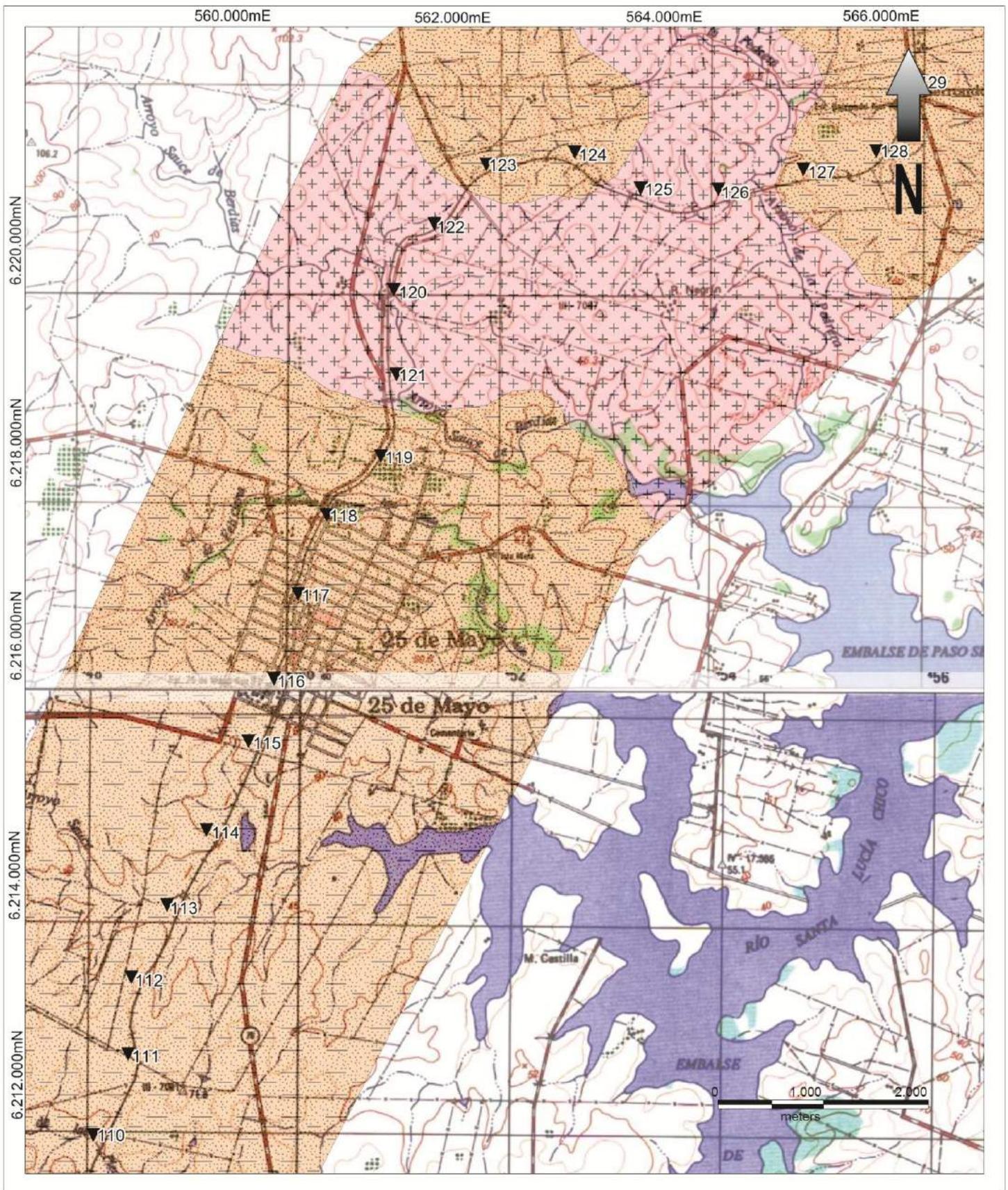
November 2016

**UPM - AFE  
Phase 1\_2  
Map 2: Borhole 95 to 110**

**Geology Legend**

-  Libertad Formation
-  Raigón Formation
-  Rocks

Scale: 1:50.000 - Projection: UTM WGS84 Zone 21 Southern Hemisphere



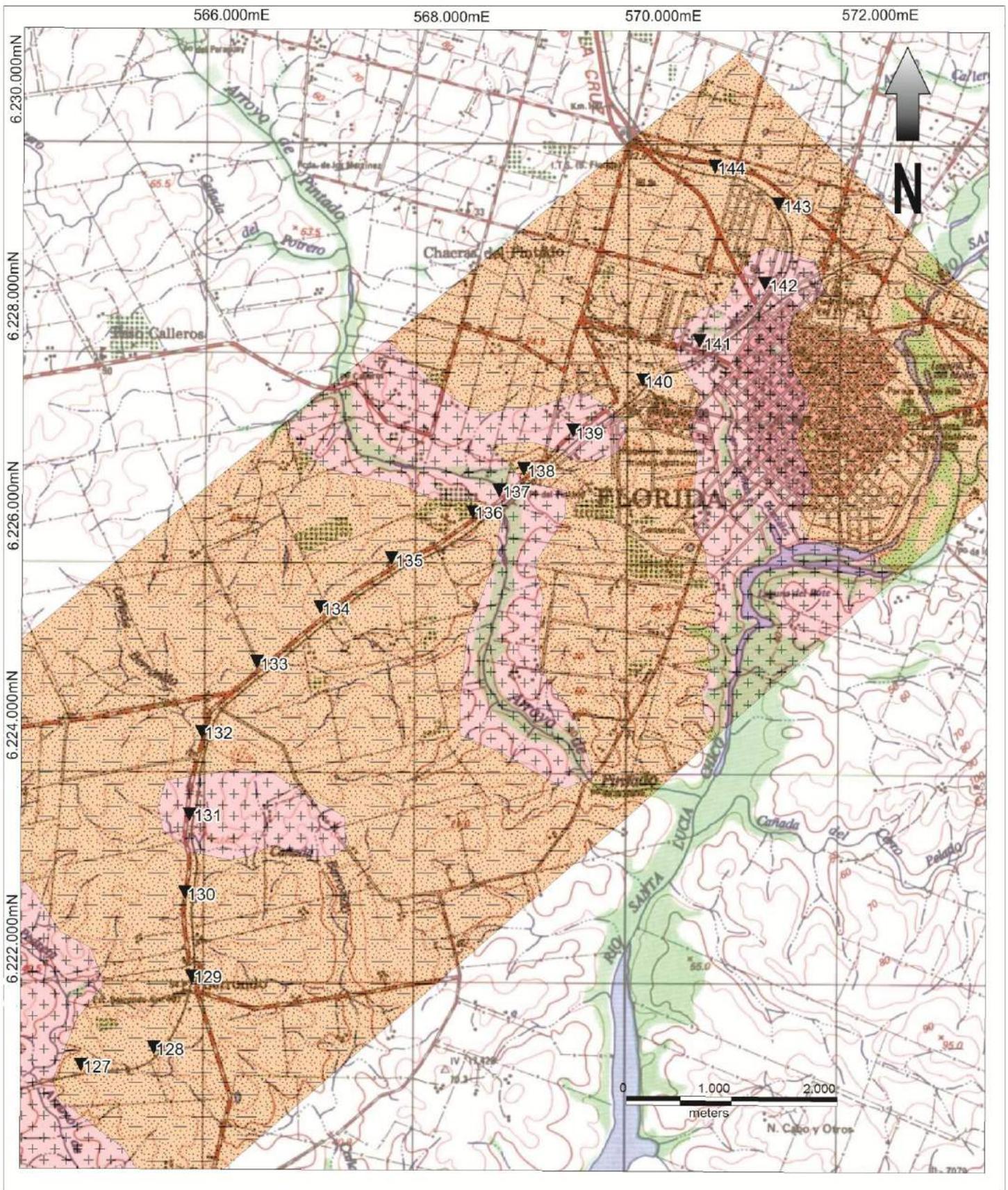
November 2016

**UPM - AFE  
Phase 1\_2  
Map 3: Borhole 110 to 128**

**Geology Legend**

-  Libertad Formation
-  Raigón Formation
-  Rocks

Scale: 1:50.000 - Projection: UTM WGS84 Zone 21 Southern Hemisphere



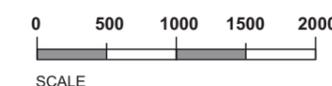
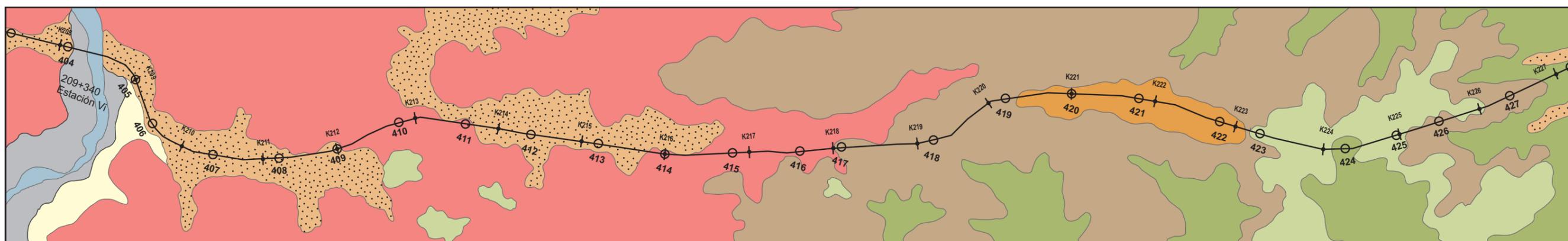
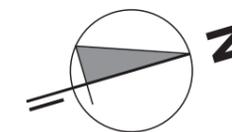
November 2016

**UPM - AFE  
Phase 1\_2  
Map 4: Borehole 128 to 144**

**Geology Legend**

-  Libertad Formation
-  Raigón Formation
-  Rocks

Scale: 1:50.000 - Projection: UTM WGS84 Zone 21 Southern Hemisphere



**REFERENCES**

GEOLOGICAL FORMATION		LITHOLOGIES / MATERIAL DESCRIPTION
RECIENTE Y ACTUAL		sedimentary sand associated with Yi River
		modern alluvium, sandy sediments associated with rivers and streams - currently active swamp - peat
		modern alluvium, sediments associated with rivers and streams - sandy clay, peat
		alluvium associated with streams - clay, fine sand
		alluvium associated with streams - clay, sand, boulders
		sandstone residual soil - sandy clays
FORMACIÓN MERCEDES		fine and medium sandstones cemented with iron oxide or calcium carbonate
FORMACIÓN ARAPEY		basalt fine-grained
FORMACIÓN CERREZUELO		sandstone
FORMACIÓN SANTA BERNADINA		granite



**GEOLOGICAL CHART**

Track Soil investigation - Block 4 - DURAZNO-PASO DE LOS TOROS

Sheet: 1

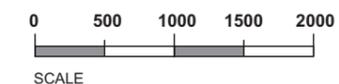
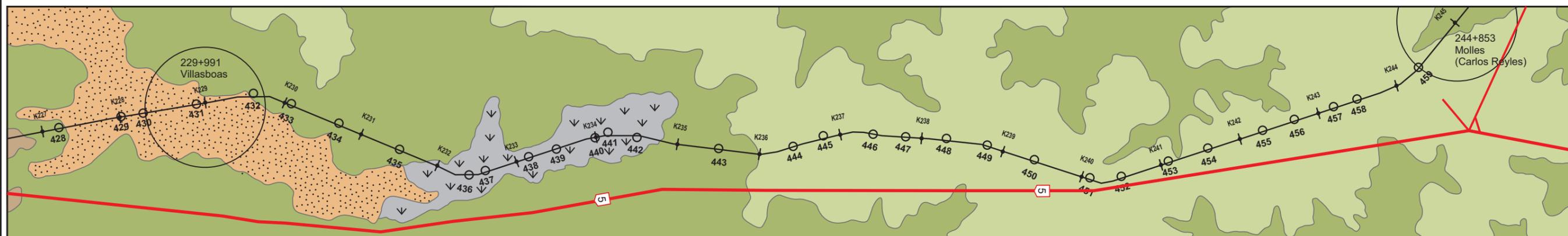
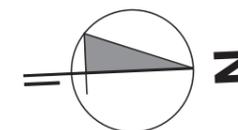
Client: FORESTAL ORIENTAL S.A.

Date: October 2016

SERVICIO DE INGENIERÍA DE SUELOS

www.insuelos.com





**REFERENCES**

GEOLOGICAL FORMATION		LITHOLOGIES / MATERIAL DESCRIPTION
RECIENTE Y ACTUAL		sedimentary sand associated with Yi River
		modern alluvium, sandy sediments associated with rivers and streams - currently active swamp - peat
		modern alluvium, sediments associated with rivers and streams - sandy clay, peat
		alluvium associated with streams - clay, fine sand
		alluvium associated with streams - clay, sand, boulders
		sandstone residual soil - sandy clays
FORMACIÓN MERCEDES		fine and medium sandstones cemented with iron oxide or calcium carbonate
FORMACIÓN ARAPEY		basalt fine-grained
FORMACIÓN CERREZUELO		sandstone
FORMACIÓN SANTA BERNADINA		granite



**GEOLOGICAL CHART**

Track Soil investigation - Block 4 - DURAZNO-PASO DE LOS TOROS

Sheet: 2

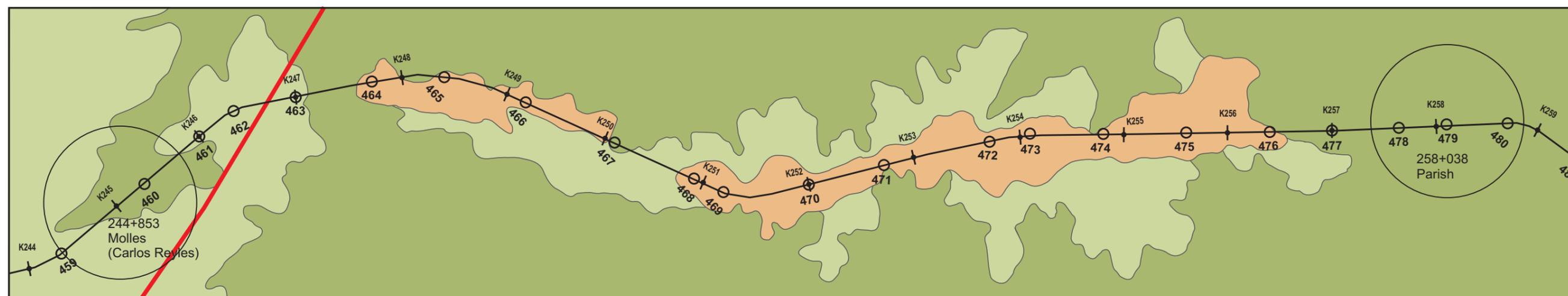
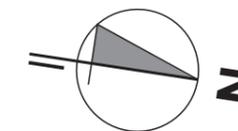
Client: FORESTAL ORIENTAL S.A.

Date: October 2016

SERVICIO DE INGENIERÍA DE SUELOS

www.insuelos.com



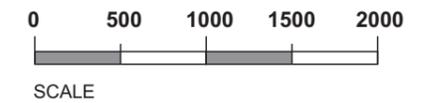
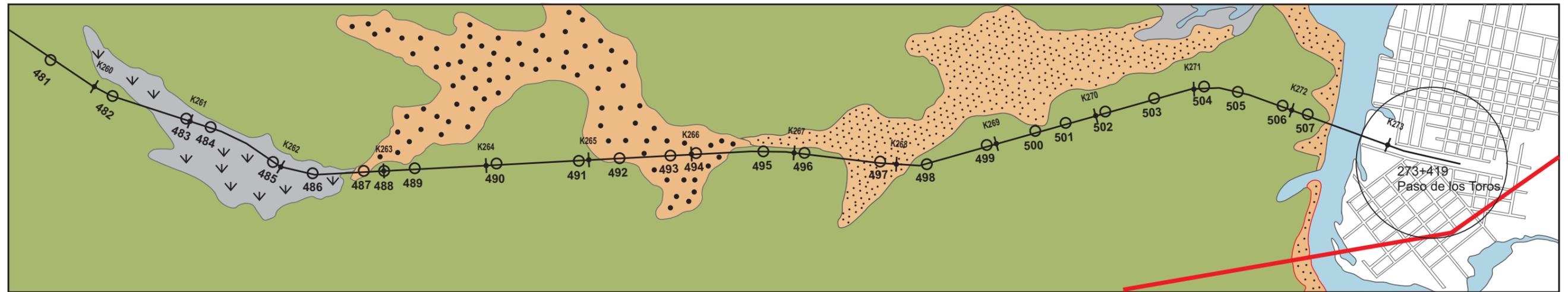
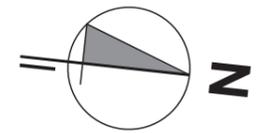


**REFERENCES**

GEOLOGICAL FORMATION		LITHOLOGIES / MATERIAL DESCRIPTION
RECIENTE Y ACTUAL		sedimentary sand associated with Yi River
		modern alluvium, sandy sediments associated with rivers and streams - currently active swamp - peat
		modern alluvium, sediments associated with rivers and streams - sandy clay, peat
		alluvium associated with streams - clay, fine sand
		alluvium associated with streams - clay, sand, boulders
		sandstone residual soil - sandy clays
FORMACIÓN MERCEDES		fine and medium sandstones cemented with iron oxide or calcium carbonate
FORMACIÓN ARAPEY		basalt fine-grained
FORMACIÓN CERREZUELO		sandstone
FORMACIÓN SANTA BERNADINA		granite

	<b>GEOLOGICAL CHART</b>	
	Track Soil investigation - Block 4 - DURAZNO-PASO DE LOS TOROS	
	Sheet: 3	
	Client: FORESTAL ORIENTAL S.A.	Date: October 2016
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SUELOS		www.insuelos.com





**REFERENCES**

GEOLOGICAL FORMATION		LITHOLOGIES / MATERIAL DESCRIPTION
RECIENTE Y ACTUAL		sedimentary sand associated with Yi River
		modern alluvium, sandy sediments associated with rivers and streams - currently active swamp - peat
		modern alluvium, sediments associated with rivers and streams - sandy clay, peat
		alluvium associated with streams - clay, fine sand
		alluvium associated with streams - clay, sand, boulders
		sandstone residual soil - sandy clays
FORMACIÓN MERCEDES		fine and medium sandstones cemented with iron oxide or calcium carbonate
FORMACIÓN ARAPEY		basalt fine-grained
FORMACIÓN CERREZUELO		sandstone
FORMACIÓN SANTA BERNADINA		granite

	<b>GEOLOGICAL CHART</b>	
	Track Soil investigation - Block 4 - DURAZNO-PASO DE LOS TOROS	
	Sheet: 4	
	Client: FORESTAL ORIENTAL S.A.	Date: October 2016
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SUELOS		www.insuelos.com



---

# ANEXO ESIA II

---

ESTUDIO DE FLORA

---



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>4</b>
2.1	Formaciones herbáceas y arbustales .....	4
2.2	Bosques .....	4
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS FORMACIONES</b> .....	<b>6</b>
3.1	Formaciones Herbáceas .....	6
3.1.1	Pastizales .....	6
3.1.2	Pastizales sobre afloramientos rocosos .....	8
3.1.3	Áreas inundables .....	11
3.2	Formaciones leñosas .....	13
3.2.1	Bosque fluvial .....	13
3.2.1.1	Río Negro .....	14
3.2.1.2	Río Yí .....	16
3.2.1.3	Arroyo Pintado .....	18
3.2.1.4	Río Santa Lucía .....	20
3.2.1.5	Arroyo Canelón Chico .....	21
3.2.1.6	Volumen de madera .....	22
3.2.2	Bosque parque .....	22
3.2.3	Arbustales .....	23
<b>4</b>	<b>ESPECIES CON PRIORIDAD PARA LA CONSERVACIÓN</b> .....	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>ECOSISTEMAS E INTERVENCIONES EN NUEVOS TRAMOS A CONSTRUIR</b> .....	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y POSIBLES MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b> .....	<b>29</b>
6.1	Posibles Impactos a la Flora .....	29
6.2	Medidas de Mitigación y/o remediación .....	29
6.3	Consideraciones finales .....	30
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>32</b>
	ANEXO I Listado de Especies Relevadas .....	32
	ANEXO II Listado de especies Observadas .....	38
	ANEXO III Planos de ubicación de los diferentes ecosistemas .....	41



## 1 INTRODUCCIÓN

Los márgenes de las vías férreas al igual que las banquetas al costado de las rutas y caminos, son consideradas corredores biológicos de aves y mamíferos que van diseminando semillas de plantas de las cuales se alimentan y creando parches formados por especies herbáceas, arbustivas y arbóreas donde encuentran protección y alimento.

A lo largo de los 274 kilómetros de longitud que presenta la vía del ferrocarril desde la nueva terminal de pasajeros en Montevideo hasta la estación de Paso de los Toros y considerando un área de influencia de 1 km hacia cada lado, se pudieron reconocer 6 ecosistemas vegetales diferentes (arbustal, áreas inundables, bosque fluvial, bosque parque, pastizales y pastizales sobre afloramientos rocosos). Estos están compuestos por una considerable diversidad de especies nativas y algunos de ellos muy alterados por encontrarse en las cercanías de grandes centros urbanizados.

Con una superficie de 7.402 hectáreas, los pastizales son la forma de vegetación predominante del área, seguido por las áreas inundables con 2.731 hectáreas presentes en sitios bajos junto a cursos de agua y lagunas. Le siguen los bosques fluviales con 1.428 hectáreas al margen de los ríos, arroyos y cañadas, los pastizales sobre afloramientos rocosos cerca de las localidades de La Cruz y Pintado en Florida con 982 hectáreas, los arbustales con 671 hectáreas presentes generalmente en campos excluidos de ganado y los bosques parques con 259 hectáreas, reducidos a la parte más externa del bosque fluvial del Río Negro y Santa Lucía.

En los ANEXOS I y II se presentan dos listados de especies presentes en la zona de influencia del proyecto, uno de ellos está compuesto por las especies relevadas en las transectas realizadas para este estudio y el otro integra todas las especies observadas (no relevadas en las transectas).

## 2 METODOLOGÍA

### 2.1 Formaciones herbáceas y arbustales

Las formaciones vegetales dominadas por especies de hábito herbáceo, ocupan en el área 11.115 ha, sumado a 671 ha de arbustales. Mediante el uso del KMZ (capa de Google Earth Pro) de la zona de influencia afectada por la vía férrea y los nuevos tramos a construir, se determinaron las comunidades vegetales presentes en la zona y la superficie que abarca cada una.

Las comunidades identificadas a priori fueron áreas inundables y pastizales. En cada una se seleccionaron 1 o 2 puntos de muestreo según la superficie que ocupan en la totalidad del área, en donde se trazó una transecta de 50 metros de largo y cada 10 metros sobre la misma se estableció un cuadrante de 50 centímetros de lado, dentro del cual se identificaron las especies presentes.

En áreas inundables donde la vegetación herbácea excedía el metro de altura y el ecosistema se encontró conformado por el dominio de una o pocas especies “pajonal”, los cuadrantes utilizados fueron de 2 metros de lado. De la misma forma se procedió en el arbustal, seleccionando en éste caso un punto de muestreo debido a la uniformidad del ecosistema en toda el área.

Con los datos recabados se confeccionó un listado de las especies herbáceas presentes en el área, identificando aquellas que son Prioritarias para la Conservación según los criterios del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP).

### 2.2 Bosques

Las formaciones vegetales constituidas por especies leñosas se encuentran acompañando los cursos de agua presentes en el área. Entre las formaciones identificadas ocupan una superficie total de 1.687 ha.

Las comunidades identificadas mediante Google Earth a priori fueron Bosque fluvial y Bosque parque. Sobre los bosques fluviales ubicados en los cursos de agua principales (río Negro, Yí, Santa Lucía y arroyo Pintado), se estableció parcelas de 20 x 10 metros, en las cuales se midió todos los árboles con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor a 3 cm y la altura total de las especies arbóreas presentes. Los individuos bifurcados a una altura menor a 1.3 m se contaron como “uno” a los efectos de la abundancia (densidad) y se midieron los diámetros de todos los rebrotes. También se realizó la identificación de las especies herbáceas, arbustivas, epífitas y volubles que las acompañan.

Para calcular la regeneración natural (RN), en dos de los vértices de cada parcela se estableció una subparcela de 1 x 1 metro, y en el centro una subparcela de 2 x 2 metros, donde se contó e identificó todos los individuos menores al metro de altura y 3 cm de DAP. Para regeneración, se calcularon los parámetros abundancia y frecuencia, siendo el parámetro RN la suma de ambos.

### **Abundancia**

Es el número total de individuos de una misma especie por unidad de superficie.

Abundancia absoluta:  $A_i = N_i / S$

$N_i$  = número de individuos de la especie  $i$

$S$  = superficie (ha)

Abundancia relativa:  $AR_i = (A_i / \sum_{i=1}^n A_i) * 100$

$AR_i$  = abundancia relativa de la especie  $i$  respecto a la abundancia total

$i$  = especies de la comunidad,  $1...n$

Indica la participación de cada especie con respecto a las sumas de las  $A_i$  para todas las especies sobre la  $A_i$  de todos los individuos registrados.

### **Frecuencia**

Se expresa como el número de parcelas en que aparece una especie, considerando el número total de parcelas.

Frecuencia absoluta:  $F_i = P_i / NP$

$P_i$  = número de parcelas en que aparece la especie  $i$

$NP$  = número total de parcelas

Frecuencia relativa:  $FR_i = (F_i / \sum_{i=1}^n F_i) * 100$

$FR_i$  = frecuencia relativa de la especie  $i$  respecto a la frecuencia total

$i$  = especies de la comunidad,  $1...n$

### **Volumen**

Con los valores de DAP y alturas obtenidos en cada bosque fluvial se procedió a realizar una estimación del volumen total de leña que se podría obtener de cada bosque así como una comparación de la regeneración natural en cada uno, lo cual permitirá constatar su grado de preservación. Al no existir un factor de forma establecido para cada especie nativa, se utilizó uno estándar cuyo valor es de 0,6.

Volumen =  $Ab \times h \times ff$

$Ab$  = área basal

$Ab = \pi/4 \times dap^2$

$h$  = altura

$ff$  = factor de forma

Al igual que en las comunidades herbáceas, se realizó un listado de especies, discriminadas según los criterios del SNAP.

En ANEXO III se presentan los planos donde se ubican, y delimitan los diferentes ecosistemas presentes en el Área de Influencia.

### 3 DESCRIPCIÓN DE LAS FORMACIONES

#### 3.1 Formaciones Herbáceas

##### 3.1.1 Pastizales

Los pastizales más comúnmente conocidos como praderas, son la formación que ocupa mayor superficie en el área y son en su forma natural o mejorada con especies exóticas forrajeras, el sustento de la principal actividad agrícola del país como es la ganadería.

Se relevaron un total de 69 especies en ésta formación, siendo las familias más representativas Poaceae y Asteraceae, seguidas por Fabaceae, Juncaceae, Apiaceae, Amaryllidaceae, Oxalidaceae y Verbenaceae con 3 especies cada una.

Las principales características de esta formación en el área son el dominio de praderas invernales de bajo y mediano porte con pequeños parches de arbustos aislados donde la actividad ganadera ha sido excluida.

Las mayores superficies de pastizales se observaron al norte del Río Yí, siendo menos frecuentes al sur del mismo, encontrándose dispersos entre un gran mosaico de suelos modificados con cultivos invernales-estivales y praderas totalmente mejoradas en su mayoría con raigrás, festuca, trébol blanco, trébol rojo, lotus y alfalfa.

En la Tabla 3-1 se puede observar el listado de las especies relevadas y la frecuencia en la que aparecían en las parcelas.

**Tabla 3-1 Listado de especies observadas y la frecuencia en la que se presentan en las parcelas en pastizales.**

Especies registradas	Parcelas donde se registró la especie	Parcelas totales	Frecuencia
<i>Dichondra microcalyx</i>	7	12	58%
<i>Paspalum urvillei</i>	7	12	58%
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	7	12	58%
<i>Symphotrichum squamatus</i>	7	12	58%
<i>Chaptalia piloselloides</i>	6	12	50%
<i>Habranthus tubispathus</i>	6	12	50%
<i>Oxalis perdicaria</i>	6	12	50%
<i>Cynodon dactylon</i>	5	12	42%
<i>Cyperus aggregatus</i>	5	12	42%
<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	5	12	42%
<i>Juncus capillaceus</i>	5	12	42%
<i>Juncus dichotomus</i>	5	12	42%
<i>Oxalis hispidula</i>	5	12	42%
<i>Andropogon ternatus</i>	4	12	33%
<i>Nassella charruana</i>	4	12	33%
<i>Paspalum notatum</i>	4	12	33%
<i>Setaria parviflora</i>	4	12	33%

Especies registradas	Parcelas donde se registró la especie	Parcelas totales	Frecuencia
<i>Sisyrinchium platense</i>	4	12	33%
<i>Trifolium polymorphum</i>	4	12	33%
<i>Zephyranthes candida</i>	4	12	33%
<i>Ambrosia tenuifolia</i>	3	12	25%
<i>Bothriochloa laguroides</i>	3	12	25%
<i>Cyclosporum leptophyllum</i>	3	12	25%
<i>Richardia stellaris</i>	3	12	25%
<i>Schizachyrium tenerum</i>	3	12	25%
<i>Agalinis communis</i>	2	12	17%
<i>Axonopus fissifolius</i>	2	12	17%
<i>Carex sororia</i>	2	12	17%
<i>Chaptalia exscapa</i>	2	12	17%
<i>Cuphea glutinosa</i>	2	12	17%
<i>Eragrostis lugens</i>	2	12	17%
<i>Eryngium nudicaule</i>	2	12	17%
<i>Lotus suaveolens</i>	2	12	17%
<i>Nassella neesiana</i>	2	12	17%
<i>Oxalis sellowiana</i>	2	12	17%
<i>Paspalum dilatatum</i>	2	12	17%
<i>Phyla nodiflora</i>	2	12	17%
<i>Piptochaetium montevidense</i>	2	12	17%
<i>Soliva sessilis</i>	2	12	17%
<i>Steinchisma hians</i>	2	12	17%
<i>Verbena montevidensis</i>	2	12	17%
<i>Adesmia bicolor</i>	1	12	8%
<i>Anagallis arvensis</i>	1	12	8%
<i>Andropogon lateralis</i>	1	12	8%
<i>Anthaenantia lanata</i>	1	12	8%
<i>Austroeupatorium inulifolium</i>	1	12	8%
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	1	12	8%
<i>Baccharis spicata</i>	1	12	8%
<i>Chevreulia sarmentosa</i>	1	12	8%
<i>Clara ophiopogonoides</i>	1	12	8%
<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	1	12	8%
<i>Eclipta elliptica</i>	1	12	8%
<i>Eragrostis cataclasta</i>	1	12	8%
<i>Eryngium elegans</i>	1	12	8%
<i>Facelis retusa</i>	1	12	8%
<i>Galium vile</i>	1	12	8%
<i>Glandularia selloi</i>	1	12	8%
<i>Habranthus pedunculatus</i>	1	12	8%
<i>Hypoxis decumbens</i>	1	12	8%
<i>Juncus microcephalus</i>	1	12	8%
<i>Micropsis spathulata</i>	1	12	8%

Especies registradas	Parcelas donde se registró la especie	Parcelas totales	Frecuencia
<i>Mnesithea selloana</i>	1	12	8%
<i>Plantago australis</i>	1	12	8%
<i>Plantago tomentosa</i>	1	12	8%
<i>Scutellaria racemosa</i>	1	12	8%
<i>Senecio madagascariensis</i>	1	12	8%
<i>Senecio pterophorus</i>	1	12	8%
<i>Stenandrium dulce</i>	1	12	8%
<i>Wahlenbergia linarioides</i>	1	12	8%
<i>Wahlenbergia linarioides</i>	1	12	8%

Las especies más frecuentes relevadas en los pastizales tal como lo muestra la Tabla 3-1 son la Oreja de Ratón (*Dichondra microcalyx*), *Paspalum* (*Paspalum urvillei*), el Gramillón (*Stenotaphrum secundatum*) y *Symphytotrichum squamatus*. Les siguen en importancia *Chaptalia piloselloides*, *Habranthus tubispathus* y *Oxalis perdicaria*, entre otras menos abundantes presentes en la mencionada tabla.

### 3.1.2 Pastizales sobre afloramientos rocosos

Dentro del área de influencia, esta formación está presente entre las localidades de La Cruz y Pintado en el departamento de Florida. Ocupando un área de 982 ha, se encuentra en forma de grandes parches entre una matriz de cultivos agrícolas y predios forestales, siendo fácilmente reconocible por la presencia de grandes afloramientos rocosos y suelos superficiales a medianamente profundos sobre los que se desarrolla una vegetación herbácea con predominio de especies estivales y pequeñas agrupamientos de árboles y arbustos en sitios próximos a los grandes bloques rocosos de granito. El “tala” *Celtis ehrenbergiana*, “coronilla” *Scutia buxifolia*, la “espinilla amarilla” *Berberis laurina* y el “Chal-chal” *Allophylus edulis*, son algunas de las especies leñosas más características.



**Figura 3-1 Pastizal sobre afloramiento rocoso**

Un total de 53 especies fueron relevadas sobre la transecta realizada en ésta formación como se ven detalladas en la Tabla 3-2, donde también se muestra la frecuencia con la que se registraron en las parcelas realizadas.

**Tabla 3-2 Listado de especies observadas y la frecuencia en la que se presentan en las parcelas en pastizales sobre afloramientos rocosos.**

Especies registradas	Parcelas donde se registró la especie	Parcelas totales	Frecuencia
<i>Cynodon dactylon</i>	6	6	100%
<i>Habranthus tubispathus</i>	6	6	100%
<i>Oxalis sellowiana</i>	6	6	100%
<i>Paspalum notatum</i>	6	6	100%
<i>Axonopus fissifolius</i>	5	6	83%
<i>Herbertia lahue</i>	5	6	83%
<i>Plantago australis</i>	5	6	83%
<i>Chaptalia exscapa</i>	4	6	67%
<i>Chaptalia piloselloides</i>	4	6	67%
<i>Dichondra microcalyx</i>	4	6	67%
<i>Richardia humistrata</i>	4	6	67%
<i>Senecio pterophorus</i>	4	6	67%
<i>Cyperus aggregatus</i>	3	6	50%
<i>Eryngium horridum</i>	3	6	50%
<i>Facelis retusa</i>	3	6	50%
<i>Juncus capillaceus</i>	3	6	50%
<i>Juncus dichotomus</i>	3	6	50%
<i>Oxalis hispidula</i>	3	6	50%

Especies registradas	Parcelas donde se registró la especie	Parcelas totales	Frecuencia
<i>Piptochaetium montevidense</i>	3	6	50%
<i>Piptochaetium stipoides</i>	3	6	50%
<i>Soliva sessilis</i>	3	6	50%
<i>Sporobolus indicus</i>	3	6	50%
<i>Cuphea glutinosa</i>	2	6	33%
<i>Eclipta elliptica</i>	2	6	33%
<i>Eryngium nudicaule</i>	2	6	33%
<i>Gamochaeta americana</i>	2	6	33%
<i>Hypochaeris microcephala</i>	2	6	33%
<i>Juncus microcephalus</i>	2	6	33%
<i>Nassella neesiana</i>	2	6	33%
<i>Paspalum dilatatum</i>	2	6	33%
<i>Verbena montevidensis</i>	2	6	33%
<i>Adesmia bicolor</i>	1	6	17%
<i>Ammoselinum rossengurtii</i>	1	6	17%
<i>Baccharis trimera</i>	1	6	17%
<i>Cirsium vulgare</i>	1	6	17%
<i>Conyza bonariensis</i>	1	6	17%
<i>Conyza primulifolia</i>	1	6	17%
<i>Crocantemum brasiliense</i>	1	6	17%
<i>Galium richardianum</i>	1	6	17%
<i>Geranium albicans</i>	1	6	17%
<i>Hypochaeris megapotamica</i>	1	6	17%
<i>Hypochaeris variegata</i>	1	6	17%
<i>Krapovickasia flavescens</i>	1	6	17%
<i>Lotus suaveolens</i>	1	6	17%
<i>Medicago lupulina</i>	1	6	17%
<i>Ophioglossum crotalophoroides</i>	1	6	17%
<i>Oxalis articulata</i>	1	6	17%
<i>Oxalis eriocarpa</i>	1	6	17%
<i>Poa annua</i>	1	6	17%
<i>Schizachyrium microstachyum</i>	1	6	17%
<i>Silene gallica</i>	1	6	17%
<i>Trifolium polymorphum</i>	1	6	17%
<i>Vulpia australis</i>	1	6	17%

Las especies presentes en todas las parcelas relevadas son: la Gramilla (*Cynodon dactylon*), *Habranthus tubispatus*, el Macachín (*Oxalis sellowiana*) y *Paspalum (Paspalum notatum)*. Les siguen en importancia la comúnmente llamada Gramilla Brasileira (*Axonopus fissifolius*), Tres Puntas (*Herbertia lahue*), Llantén (*Plantago australis*), *Chaptalia exscapa*, *Chaptalia piloselloides*, Oreja de Ratón (*Dichondra microcalyx*), *Richardia humistrata* y (*Senecio pterophorus*), entre otras menos frecuentes como se pueden ver en la Tabla 3-2.

### 3.1.3 Áreas inundables

Se reconocen como áreas inundables, superficies que permanecen anegadas permanentemente o gran parte del año y sobre las que se desarrolla una flora adaptada a éste tipo de condiciones de suelo continuamente húmedo y en constante estado de anaerobiosis para las raíces de las plantas.

Generalmente se encuentran como un sistema de transición entre ecosistemas acuáticos y terrestres, pero muchas veces pueden ser encontradas también en la zona más externa de los bosques fluviales, formando una asociación vegetal monoespecífica o de muy pocas especies caracterizada por gramíneas de alto porte, conocida comúnmente como pajonal (Figura 3-2).



**Figura 3-2 Relevamiento de Área Inundable**

Muchas de las especies identificadas en estas áreas, presentan adaptaciones muy particulares para sobrevivir en esas condiciones adversas, como lo es la presencia de tejido parenquimático con grandes espacios intercelulares que permiten el intercambio gaseoso entre órganos sumergidos y los que se encuentran en contacto con la superficie.

El total de especies relevadas para ésta formación fue de 45 especies.

**Tabla 3-3 Listado de especies observadas y la frecuencia en la que se presentan en las parcelas en áreas inundables.**

Especies registradas	Parcelas donde se registró la especie	Parcelas totales	Frecuencia
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	6	12	50%
<i>Schoenoplectus californicus</i>	6	12	50%
<i>Hymenachne grumosa</i>	5	12	42%
<i>Juncus dichotomus</i>	5	12	42%

Especies registradas	Parcelas donde se registró la especie	Parcelas totales	Frecuencia
<i>Oxalis hispidula</i>	5	12	42%
<i>Coleataenia prionitis</i>	4	12	33%
<i>Lilaeopsis brasiliensis</i>	4	12	33%
<i>Symphotrichum squamatus</i>	4	12	33%
<i>Andropogon lateralis</i>	3	12	25%
<i>Juncus microcephalus</i>	3	12	25%
<i>Phyla nodiflora</i>	3	12	25%
<i>Picrosia longifolia</i>	3	12	25%
<i>Setaria parviflora</i>	3	12	25%
<i>Sisyrinchium platense</i>	3	12	25%
<i>Sporobolus indicus</i>	3	12	25%
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	2	12	17%
<i>Axonopus fissifolius</i>	2	12	17%
<i>Eleocharis montana</i>	2	12	17%
<i>Eleocharis viridans</i>	2	12	17%
<i>Oxalis bipartita</i>	2	12	17%
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	2	12	17%
<i>Chaptalia piloselloides</i>	1	12	8%
<i>Conyza primulifolia</i>	1	12	8%
<i>Cyperus virens</i>	1	12	8%
<i>Dichanthelium sabulorum</i>	1	12	8%
<i>Dolichandra unguis-cati</i>	1	12	8%
<i>Eclipta elliptica</i>	1	12	8%
<i>Eragrostis cataclasta</i>	1	12	8%
<i>Eryngium eburneum</i>	1	12	8%
<i>Eryngium echinatum</i>	1	12	8%
<i>Gymnocoronis spilanthoides</i>	1	12	8%
<i>Hypochaeris microcephala</i>	1	12	8%
<i>Juncus capillaceus</i>	1	12	8%
<i>Ludwigia peploides</i>	1	12	8%
<i>Paspalum dilatatum</i>	1	12	8%
<i>Paspalum notatum</i>	1	12	8%
<i>Poa bonariensis</i>	1	12	8%
<i>Polygonum punctatum</i>	1	12	8%
<i>Rhynchospora corymbosa</i>	1	12	8%
<i>Scirpus giganteus</i>	1	12	8%
<i>Scutellaria racemosa</i>	1	12	8%
<i>Steinchisma hians</i>	1	12	8%
<i>Triglochin scilloides</i>	1	12	8%
<i>Typha domingensis</i>	1	12	8%
<i>Verbena litoralis</i>	1	12	8%

Las especies más frecuentes en este tipo de ecosistemas es la Redondita de Agua (*Hydrocotyle ranunculoides*), le siguen en menor frecuencia: *Schoenoplectus*

californicus, *Hymenachne grumosa*, *Juncus dichotomus*, *Oxalis hispidula*, entre otras menos frecuentes como se puede observar en la Tabla 3-3.

## 3.2 Formaciones leñosas

### 3.2.1 Bosque fluvial

El bosque fluvial o ribereño se ubica al margen de los cursos de agua y forma un sitio que funciona como corredor biológico, donde una gran diversidad de especies de la fauna nativa encuentra su alimentación así como lugares para nidificar. Los árboles y arbustos que lo conforman cumplen un rol imprescindible en la fijación del suelo, regulando la dinámica de los cursos de agua en épocas de crecientes.

Está constituido por especies arbóreas de amplia distribución en el país como lo son el “Blanquillo” *Sebastiania commersoniana*, “Tala” *Celtis ehrenbergiana*, “Coronilla” *Scutia buxifolia*, “Chal chal” *Allophylus edulis*, entre otros, presentando un gran deterioro en gran parte de los sitios relevados como resultado de la tala para obtención de leña.

Teniendo en cuenta la altura de las especies, se pueden identificar entre dos y tres estratos verticales en los distintos bosques visitados, un estrato superior constituido por especies arbóreas de alto porte que superan los 8 metros de altura, un estrato intermedio, donde dominan árboles de menor altura, en su mayoría de origen tallar debido a la tala, y un estrato inferior, compuesto por gramíneas, cyperaceas y otras especies herbáceas adaptadas a las condiciones de baja luminosidad y alta humedad dentro del bosque. Sobre los individuos de mayor porte se constataron algunas especies de hábito epífita, así como numerosas especies volubles formando parte del estrato inferior.

Horizontalmente las especies se asocian dentro del bosque según su afinidad y requerimientos hídricos. De esta forma también es posible definir tres franjas más o menos continuas a lo largo del bosque. Al margen del curso se encuentran especies típicamente hidrófilas como el “Sarandí negro” *Sebastiania schottiana*, “Mataojo” *Pouteria salicifolia* y “Sauce” *Salix humboldtiana*, en la franja media del bosque, dominan las especies mesófilas como el “Guayabo blanco” *Eugenia uruguayensis*, “Blanquillo” *Sebastiania commersoniana*, “Chal chal” *Allophylus edulis*, “Arrayán” *Blepharocalyx salicifolius*, y en la zona más alejada del curso del agua se encuentran especies xerófilas como el “Tala” *Celtis ehrenbergiana*, “Espinillo” *Acacia caven*, “Coronilla” *Scutia buxifolia*, “Molle” *Schinus longifolius*.

Los cursos de agua relevados son los mostrados en la Figura 3-3: Río Negro, Río Yí, Arroyo Pintado y Río Santa Lucía, además de la observación sin relevamiento del bosque presente a orillas del Arroyo Canelón Chico (puente Ruta N°5).



**Figura 3-3 Principales cursos de agua interceptados por la vía**

La especie que se presentó en todos los cursos relevados fue el Blanquillo, presentándose como *Sebastiania commersoniana* en tres de los cursos y en el cuarto (Arroyo Pintado) como *Sebastiania schottiana*.

En la Figura 3-4, Figura 3-8, Figura 3-10 y Figura 3-12 se presenta gráficamente las diferentes especies relevadas y su abundancia correspondiente en las parcelas realizadas.

### 3.2.1.1 Río Negro

En el caso del bosque presente a orillas del Río Negro, como se muestra en la Figura 3-4 presenta en su mayoría (80%) ejemplares de Blanquillo (*Sebastiania commersoniana*). Le sigue en abundancia el Arrayán con un 9%. Como **especie exótica** se relevó *Gleditsia triacanthos* (ver Figura 3-5) **con una abundancia de 2%.**

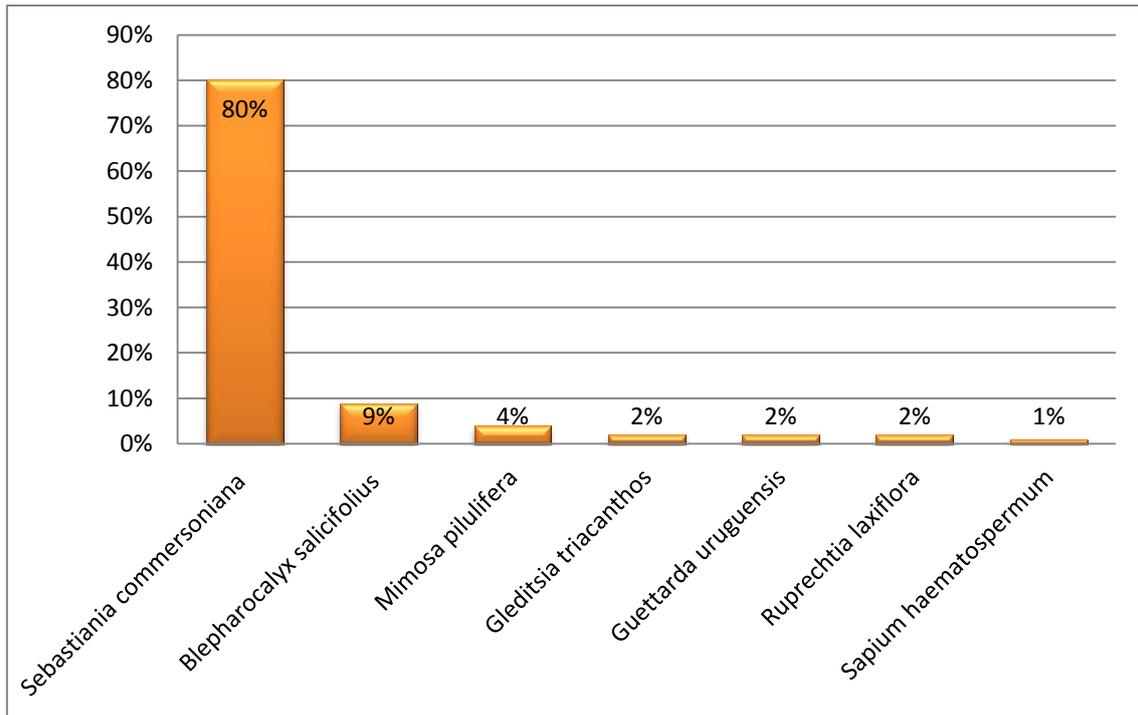


Figura 3-4 Especies relevadas en el Río Negro según abundancia



Figura 3-5 *Gleditsia triacanthos* en margen del Río Negro

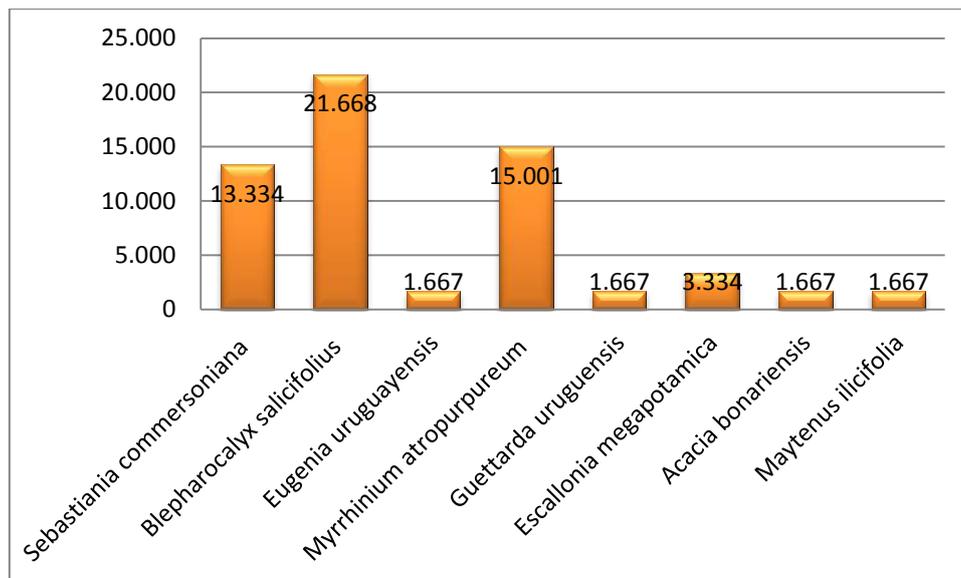
Los estratos observados en este ecosistema fueron 2, el superior compuesto por árboles y arbustos de bajo porte y un estrato inferior dominado por especies herbáceas de las familias Poaceae y Cyperaceae.

Como dato complementario al relevamiento, según lo observado a campo se constató un bosque predominantemente tallar invadido por *Gleditsia* y *Cratogeomys*. Se destaca además la presencia de *Zarzamora*, *Madre selva*, *Fraxinus* y *Ligustrina*.

Las especies herbáceas componentes del estrato inferior en este bosque son las siguientes: *Muhlenbergia schreberi*, *Cyperus eragrostis*, *Marsilea ancylopoda*, *Coleataenia prionitis*, *Carex sellowiana*, *Stenotaphrum secundatum*, *Polygonum punctatum*, *Alternanthera philoxeroides*, *Oxalis paludosa*, *Verbena montevidensis*, *Dichondra microcalyx*, *Eryngium nudicaule*, *Paspalum inaequivalve*, *Cyperus prolixus* y *Eleocharis montana*.

Se destacan entre las especies de hábito voluble: *Solanum laxum*, *Dolichandra unguis-cati* y *Cissampelos pareira*.

En cuanto a la regeneración natural presente en este bosque, el Arrayán (*Blepharocalyx salicifolius*) es el que presenta mayor valor, con 21.668 ejemplares por ha (en adelante ej/ha) como se muestra en la Figura 3-6. El Palo de Fierro (*Myrrhinium atropurpureum*) le sigue con 15.001 ej/ha de regeneración y el Blanquillo (*Sebastiania commersoniana*) con 13.334 ej/ha. Las restantes especies presentes en la regeneración del bosque se presentan con valores entre 3.334 ej/ha y 1.667 ej/ha (Figura 3-6).



**Figura 3-6 Regeneración Natural de las especies registradas en el Río Negro (ejemplares/ ha)**

### 3.2.1.2 Río Yí

Para el Río Yí (Figura 3-7), el Blanquillo también se presenta en gran abundancia (78%), acompañado de ejemplares de Arrayán (6%), Pitanga (5%), Viraró crespo (4%), entre otras menos abundantes como se puede observar en la Figura 3-8.



Figura 3-7 Relevamiento bosque Río Yí

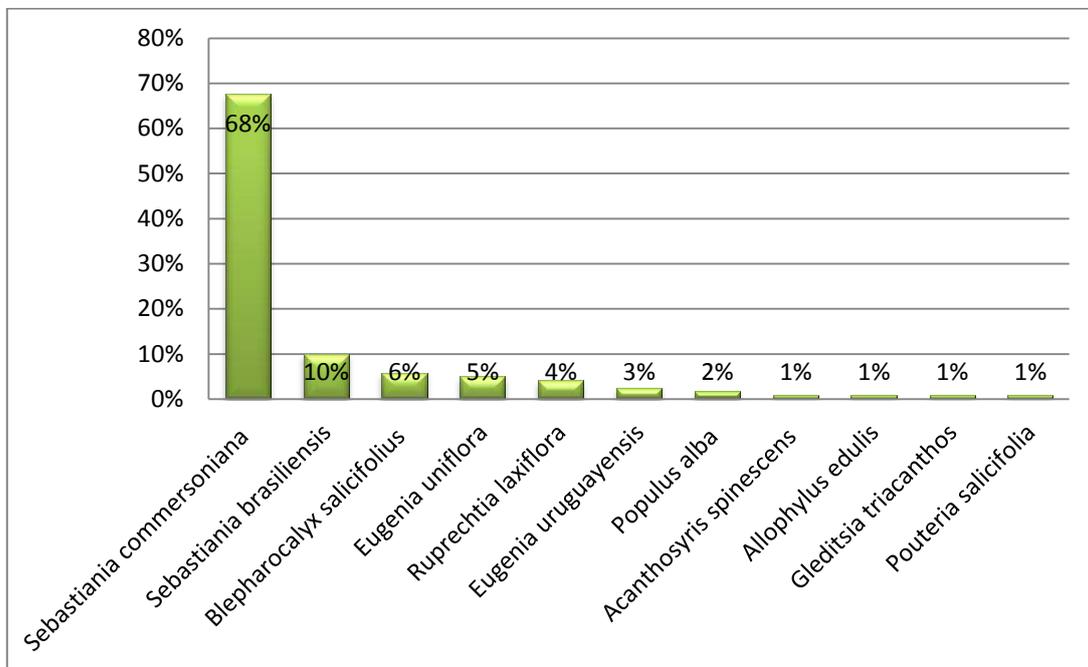


Figura 3-8 Especies relevadas en el Río Yí según abundancia

Este monte presentó dos especies exóticas relevadas, *Populus alba* y *Gleditsia triacanthos* en una abundancia de 2% y 1% respectivamente. Por lo que la **abundancia total de especies exóticas en este bosque es de 3%**.

Los estratos presentes en las parcelas del bosque de este Río fueron tres, uno superior compuesto por árboles de 8 – 10,5 m de altura, un estrato intermedio dominado por arbustos de bajo porte y el estrato inferior compuesto por herbáceas.

La cobertura de herbáceas en el suelo de este bosque relevado se compone de las siguientes especies: *Alternanthera philoxeroides*, *Bromus brachyanthera*, *Carex sellowiana*, *Chiropetalum tricocum*, *Dichondra microcalyx*, *Dicliptera squarrosa*, *Eleocharis viridans*, *Herbertia lahue*, *Muhlenbergia schreberi*, *Oxalis hispidula*, *Paspalum inaequivalve*, *Pavonia sepium*, *Pseudechinolaena polystachya*, *Nassella hyalina*, *Tradescantia fluminensis*, y *Zephyranthes mesochloa*.

Las especies volubles registradas fueron *Bignonia callistegioides*, *Dolichandra cynanchoides*, *Dolichandra unguis-cati*, *Smilax campestris*, *Solanum laxum* y *Urvillea uniloba* y como epífitas se observaron *Gomesa bifolia*, *Tillandsia aeranthos*, *Tillandsia recurvata* y *Pleopeltis pleopeltifolia*.

La regeneración presente en el bosque del Río Yí se compone de 9 especies como se ve en la Figura 3-9. De estas, el Palo de Fierro (*Myrrhinium atropurpureum*) presenta mayor regeneración (10.834 ej/ha), le sigue la Congorosa (*Maytenus ilicifolia*) con 6.667 ej/ha. El Arrayán (*Blepharocalyx salicifolius*) presenta un valor estimado de 5.001 ej/ha de regeneración seguido de la Pitanga (*Eugenia uniflora*) y el Blanquillo (*Sebastiania commersoniana*) con 4.167 ej/ha cada uno. Las especies con valores de regeneración inferiores también se pueden ver en la Figura 3-9.

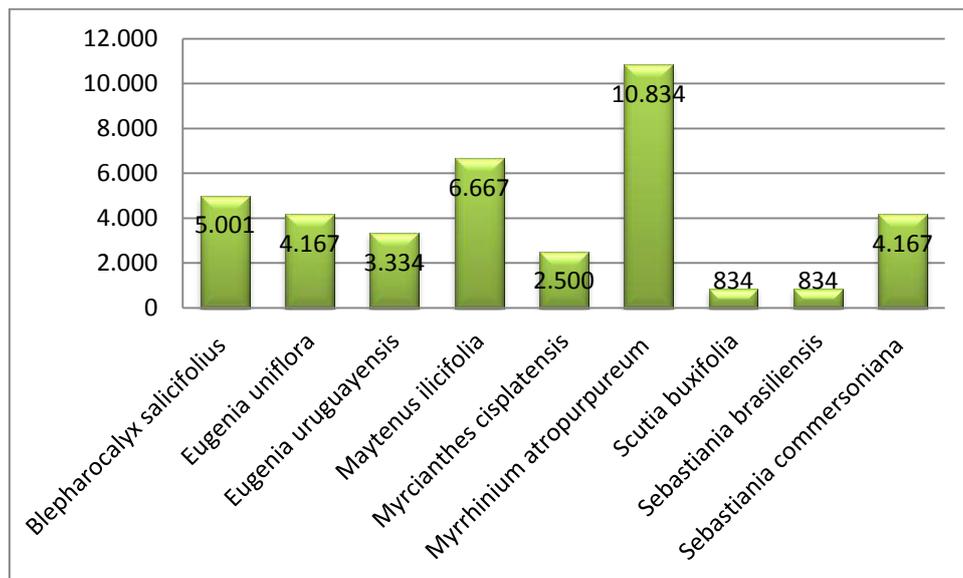
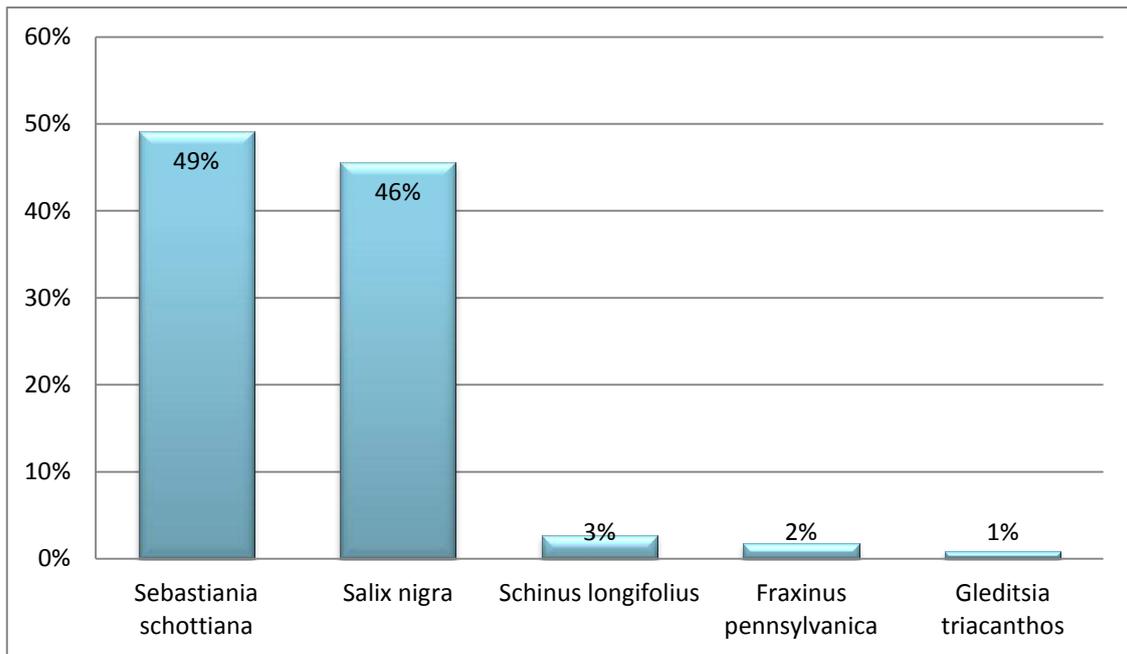


Figura 3-9 Regeneración Natural de las especies registradas en el Río Yí (ej/ha)

### 3.2.1.3 Arroyo Pintado

En el Arroyo Pintado la diversidad de especies fue inferior que la relevada en los otros cursos (Figura 3-10). De las 5 especies relevadas, el 48% de los ejemplares correspondía a Sarandí negro. Siguiendo en abundancia (46%) Sauce mimbre (*Salix sp.*), Molle (3%), (2%) Fresno (*Fraxinus pennsylvanica*) y Espina de cristo (*Gleditsia triacanthos*) (1%). De las mencionadas, Sauce, Fresno y Espina de cristo son exóticas por lo **que la abundancia de especies exóticas en este caso suma el 48%**, demostrando este valor el gran deterioro de dicho bosque.



**Figura 3-10 Especies relevadas en el Arroyo Pintado según abundancia**

Los estratos constatados en éste bosque fueron 2, uno superior compuesto por las especies leñosas de alto porte y uno inferior dominado en su mayor parte por especies herbáceas hidrófilas.

Para el caso de este bosque se pudo constatar aunque no fueron registrados dentro de las parcelas, una importante presencia de Ligustro (*Ligustrum lucidum*) y Caña (*Phyllostachys aurea*) invadiendo la zona debajo del puente de la vía férrea.

Las especies presentes en la cobertura herbácea de las parcelas relevadas son las siguientes: *Baccharis phyteumoides*, *Bromus brachyanthera*, *Calyptocarpus biaristatus*, *Carex sellowiana*, *Coleataenia prionitis*, *Dichondra microcalyx*, *Dicliptera squarrosa*, *Echinodorus grandiflorus*, *Eleocharis viridans*, *Equisetum giganteum*, *Eryngium pandanifolium*, *Hygrophila costata*, *Hydrocotyle ranunculoides*, *Hymenachne grumosa*, *Iresine diffusa*, *Pavonia sepium*, *Plantago australis*, *Rhodophiala bífida*, *Rorippa hilariana*, *Rumex crispus*, *Salvia procurrens*, *Senecio brasiliensis*, *Spigelia humboldtiana* y *Tradescantia fluminensis*.

Las especies trepadoras registradas son: *Araujia hortorum*, *Bignonia callistegioides*, *Dolichandra unguis-cati*, *Orthosia virgata*, *Passiflora caerulea*, *Smilax campestris*, *Solanum laxum* y *Tropaeolum pentaphyllum*. No se observó presencia de especies epífitas en los sitios relevados.

De la totalidad de las especies que presentaron regeneración en las parcelas relevadas (8), dos de ellas suman casi el 60 % de regeneración natural (Arrayán con 6.667 ej/ha y el Palo de Fierro con 3.334 ej/ha). Las restantes 6 especies no superan individualmente los 3.334 ej/ha. En la Figura 3-11 se observan las especies registradas en la regeneración y su respectivo valor estimado de ejemplares por ha.

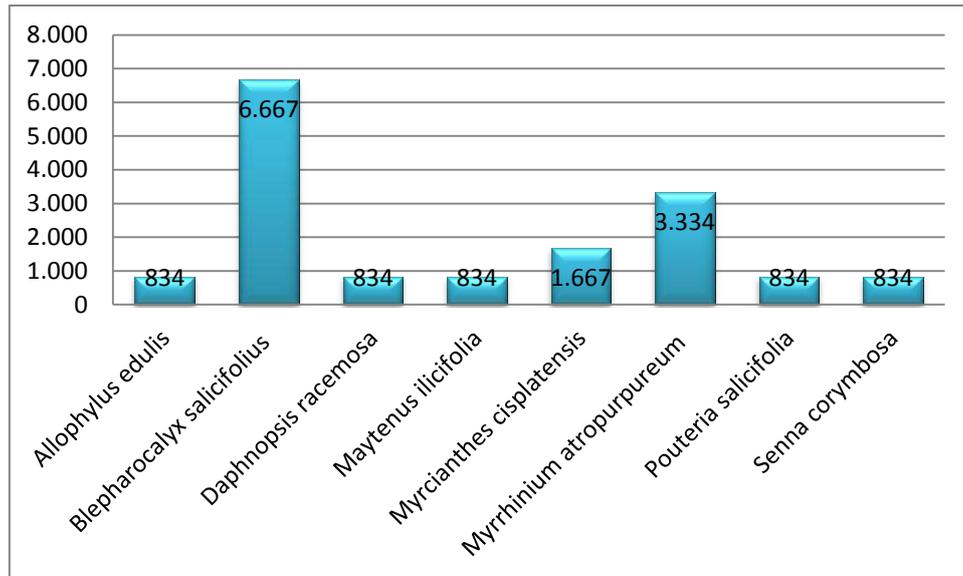


Figura 3-11 Regeneración Natural de las especies registradas en el Arroyo Pintado (ej/ha)

### 3.2.1.4 Río Santa Lucía

El Río Santa Lucía presentó mayor diversidad de especies relevadas, siendo la totalidad de estas 15, como se mencionan en la Figura 3-12. La especie más abundante es el Mataojo con un 31%, le sigue el Blanquillo con 22% y luego la Ligustrina (*Ligustrum sinense*) con 15%. Las especies restantes tienen una abundancia de 6%, como el caso del Acer (*Acer negundo*), o inferior. Este Bosque cuenta con una **abundancia total de especies exóticas relevadas de 29%** (*Ligustrum sinense*, *Acer negundo*, *Gleditsia triacanthos*, *Ligustrum lucidum* y *Maclura pomifera*).

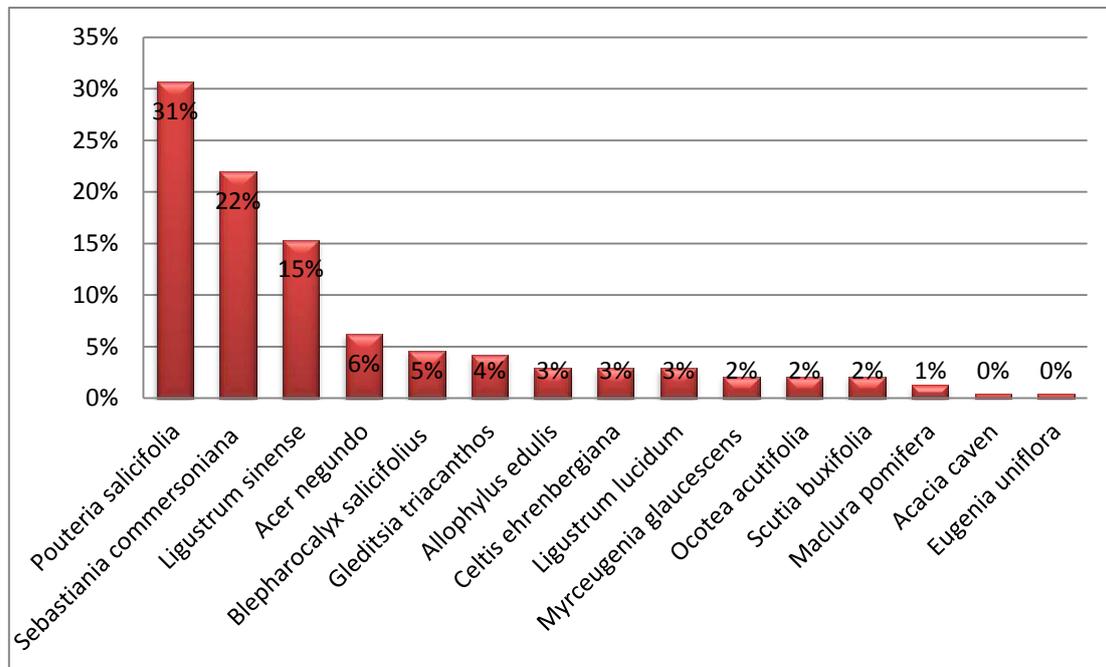


Figura 3-12 Especies relevadas en el Río Santa Lucía según abundancia

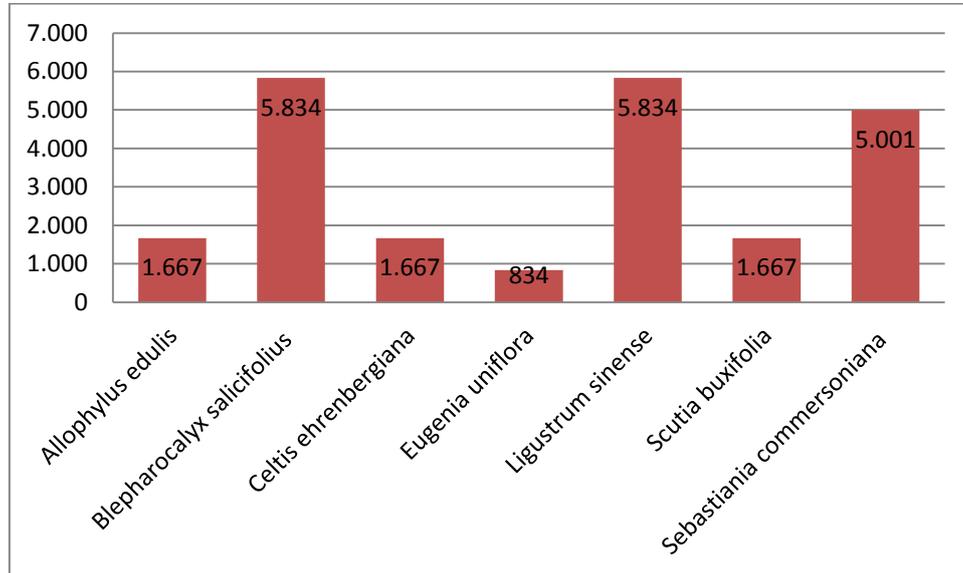
Este bosque se caracteriza por presentar 2 estratos, el superior compuesto por las especies leñosas de hábito arbóreo y arbustivo y uno inferior dominado por herbáceas de bajo porte.

Las especies herbáceas presentes en la cobertura de este bosque son las siguientes: *Adiantum raddianum*, *Bromus brachyanthera*, *Bromus catharticus*, *Carex sellowiana*, *Cerastium rivulare*, *Coleataenia prionitis*, *Cypella herbertii*, *Cyperus eragrostis*, *Dichondra microcalyx*, *Eryngium pandanifolium*, *Habranthus tubispathus*, *Heimia apetala*, *Hypochaeris chilensis*, *Hypochaeris microcephala*, *Iresine diffusa*, *Nassella hyalina*, *Nassella neesiana*, *Oxalis hispidula*, *Pavonia sepium*, *Raphanus sativus*, *Salvia procurrens*, *Senecio brasiliensis*, *Symphytotrichum squamatum*, *Tradescantia fluminensis* y *Verbena montevidensis*.

Las especies de hábito voluble registradas son: *Campostema rubicundum*, *Dolichandra cynanchoides*, *Dolichandra unguis-cati*, *Janusia guaranítica*, *Orthosia virgata*, *Smilax campestris* y *Solanum laxum*; como especie de hábito epífita se observó *Pleopeltis pleopeltifolia*.

En algunos sitios del bosque es notoria la presencia de Zarzamora (*Rubus ulmifolius*) como especie exótica voluble.

En la Figura 3-13 se pueden observar las 7 especies que presentan regeneración en las parcelas relevadas. El Arrayán y la Ligustrina presentan ambos una regeneración de 5.834 ej/ha. Le sigue con 5001 ej/ha el Blanquillo. El Chal chal (*Allophylus edulis*) presenta 1.667 ej/ha regenerados al igual que la Coronilla (*Scutia buxifolia*) y el Tala (*Celtis ehrenbergiana*). La Pitanga es la que se presenta con menor valor de regeneración como se muestra en la Figura 3-13.



**Figura 3-13 Regeneración Natural de las especies registradas en el Río Santa Lucía (ej/ha)**

### 3.2.1.5 Arroyo Canelón Chico

El bosque presente en el curso del Arroyo Canelón Chico se encuentra con un alto nivel de degradación en la zona relevada. En su mayoría las especies nativas presentan un régimen tallar, no superando los 5 m de altura y existe un alto grado de invasión de Zarzamora (*Rubus ulimifolius*) rodeando todo el bosque, lo cual impidió el acceso al mismo para establecer las parcelas de estudio así como de

Espina de cristo (*Gleditsia triacanthos*) al oeste de la ruta 11. Las especies arbóreas más frecuentes observadas fueron Matajojo (*Pouteria salicifolia*), Arrayán (*Blepharocalyx salicifolius*), Molle (*Schinus longifolius*), Murta (*Myrceugenia glaucescens*), Chal-chal (*Allophylus edulis*), Pintanga (*Eugenia uniflora*) y Sauce (*Salix humboldtiana*).

### 3.2.1.6 Volumen de madera

Para los diferentes puntos relevados en Bosque Fluvial se registraron los volúmenes de madera por hectárea presentados en la Tabla 3-4.

**Tabla 3-4 Volúmenes de madera en los Bosques**

Punto	Volumen m <sup>3</sup> /ha
Río Negro	35
Río Yí	149
Arroyo Pintado	134
Río Santa Lucía	212

En el Río Negro se registró un volumen de madera promedio de 35 m<sup>3</sup> por ha. Estos valores se explican por la composición del bosque, tallar, con rebrotes de fustes muy finos.

Para el caso de los bosques del Río Yí, Arroyo Pintado y Río Santa Lucía el promedio de volumen rondó entre los 150 m<sup>3</sup>/ha. Siendo el Arroyo Pintado con menor volumen (134 m<sup>3</sup>/ha), el Río Yí con 149 m<sup>3</sup>/ha y el Río Santa Lucía presentó el mayor volumen de los bosques relevados, con 212 m<sup>3</sup>/ha.

### 3.2.2 Bosque parque

Bartesaghi y Soutullo 2010, definen el bosque parque como una formación vegetal dominada por formas de vida arbóreas asociada a planicies no inundables y lomadas suaves.

Se caracteriza por la distribución espaciada y homogénea de los individuos de alto porte, acompañados por un tapiz herbáceo compuesto de gramíneas, cyperáceas, entre otras.

En los sitios visitados, esta formación en gran parte ha sido reemplazada por cultivos agrícolas o talada en su totalidad para dar espacio a pastizales naturales de los cuales se alimenta el ganado. En otros lugares, las especies leñosas de mayor porte se encontraron en régimen tallar debido a su reciente intervención para obtener leña y un avanzado estado de degradación por la presencia de especies exóticas invasoras como el “Cratego” *Pyracantha coccinea*, “Ligustrina” *Ligustrum sinense*, “Madreselva” *Lonicera japonica*, “Fresno” *Fraxinus lanceolata*, “Espina de cristo” *Gleditsia triacanthos*.



**Figura 3-14 Bosque de parque presente a pocos metros del Río Negro en el departamento de Durazno.**

### 3.2.3 Arbustales

Los arbustales también conocidos como matorrales o chircales son formaciones caracterizadas por especies leñosas de bajo porte que generalmente ramifican desde la base del tallo y se presentan en el área de influencia, en forma de pequeños parches donde la ganadería ha sido excluida en su totalidad. Generalmente se trata de una comunidad monoespecífica o conformada por muy pocas especies acompañada por un tapiz herbáceo ralo debido al escaso ingreso de luz a las zonas más próximas a la superficie terrestre.

Las especies de “chircas” que con mayor frecuencia se encontraron formando estas comunidades son *Acanthostyles buniifolius*, *Baccharis microdonta* y *Baccharis spicata*.



Figura 3-15 Relevamiento de Arbustal

Tabla 3-5 Listado de especies observadas y la frecuencia en la que se presentan en las parcelas en arbustales.

Especies registradas	Parcelas donde se registró la especie	Parcelas totales	Frecuencia
<i>Acanthostyles buniifolius</i>	6	6	100%
<i>Solidago chilensis</i>	5	6	83%
<i>Acca sellowiana</i>	4	6	67%
<i>Dipsacus fullonum</i>	4	6	67%
<i>Baccharis microdonta</i>	3	6	50%
<i>Dichanthelium sabulorum</i>	3	6	50%
<i>Piptochaetium stipoides</i>	3	6	50%
<i>Pterocaulon balansae</i>	3	6	50%
<i>Axonopus fissifolius</i>	2	6	33%
<i>Cyclospermum leptophyllum</i>	2	6	33%
<i>Cynodon dactylon</i>	2	6	33%
<i>Eryngium horridum</i>	2	6	33%
<i>Evolvulus sericeus</i>	2	6	33%
<i>Melica sarmentosa</i>	2	6	33%
<i>Nassella neesiana</i>	2	6	33%
<i>Oxalis hispidula</i>	2	6	33%
<i>Paspalum urvillei</i>	2	6	33%
<i>Pavonia glechomoides</i>	2	6	33%
<i>Schizachyrium microstachyum</i>	2	6	33%
<i>Verbena montevidensis</i>	2	6	33%
<i>Achyrocline satuireioides</i>	1	6	17%
<i>Anemone decapetala</i>	1	6	17%
<i>Austroeupatorium inuliifolium</i>	1	6	17%

Especies registradas	Parcelas donde se registró la especie	Parcelas totales	Frecuencia
<i>Baccharis punctulata</i>	1	6	17%
<i>Baccharis spicata</i>	1	6	17%
<i>Borreria dasycephala</i>	1	6	17%
<i>Bowlesia incana</i>	1	6	17%
<i>Cantinoa mutabilis</i>	1	6	17%
<i>Carex sororia Kunth</i>	1	6	17%
<i>Chevreulia acuminata</i>	1	6	17%
<i>Chromolaena squarrulosa</i>	1	6	17%
<i>Cirsium vulgare</i>	1	6	17%
<i>Cypella herbertii</i>	1	6	17%
<i>Dichondra microcalyx</i>	1	6	17%
<i>Dorstenia brasiliensis</i>	1	6	17%
<i>Erianthus angustifolius</i>	1	6	17%
<i>Eryngium eburneum</i>	1	6	17%
<i>Galium vile</i>	1	6	17%
<i>Geranium robertianum</i>	1	6	17%
<i>Herbertia lahue</i>	1	6	17%
<i>Janusia guaranitica</i>	1	6	17%
<i>Juncus capillaceus</i>	1	6	17%
<i>Lolium multiflorum</i>	1	6	17%
<i>Nothoscordum gaudichaudianum</i>	1	6	17%
<i>Oxalis sellowiana</i>	1	6	17%
<i>Piptochaetium montevidense</i>	1	6	17%
<i>Plantago tomentosa</i>	1	6	17%
<i>Senecio pterophorus</i>	1	6	17%
<i>Senecio selloi</i>	1	6	17%
<i>Verbena intermedia</i>	1	6	17%
<i>Verbena montevidensis</i>	1	6	17%

El total de especies relevadas para ésta formación fue de 50 especies.

*Acanthostyles buniifolius* es la especie presente en todas las parcelas de arbustales. Otra de las especies (*Solidago chilensis*) se presentó en 5 de 6 parcelas. En menor frecuencia se presentaba como arbusto el Guayabo del País (*Acca sellowiana*) y el Cardo de cardar (*Dipsacus fullonum*), entre otras de menor frecuencia como se pueden observar en la Tabla 3-5.

## 4 ESPECIES CON PRIORIDAD PARA LA CONSERVACIÓN

De las especies relevadas en las transectas se encontraron 2 prioritarias para la conservación. Estas se muestran en la Tabla 4-1. En esta tabla además se nombra el hábito de cada especie, el tipo de formación relevada donde se encontró y el criterio de conservación en las que se encuentran clasificadas.

**Tabla 4-1 Especies de prioridad para la conservación y el Criterio por el cual se clasifica.**

Espece	Hábito	Ecosistema donde se encontró	Criterio de Conservación
<i>Ammoselinum rosgurtii</i> Mathias & Constance	Herbáceo	Pastizales sobre afloramientos rocosos	1
<i>Chiropetalum tricoccum</i> (Vell.) Chodat & Hassl.	Herbáceo	Cobertura herbácea en bosque del Río Yí	4

Los criterios de conservación utilizados (Soutullo *et al.* 2013) son los siguientes:

**Criterio 1:** Especies endémicas de Uruguay y especies endémicas en la región Uruguayense (sur de Rio Grande do Sul en Brasil y parte este de Entre Ríos en la República Argentina).

**Criterio 2:** Especies raras: especies que se han colectado en Uruguay pocas veces, sin que se hayan registrado poblaciones.

**Criterio 3:** Especies con distribución restringida en Uruguay.

**Criterio 4:** Especies que han sufrido una disminución apreciable en su tamaño poblacional, por acciones humanas (urbanización, cosecha, agricultura, forestación, represas, alteraciones de la costa, etc.).

## 5 ECOSISTEMAS E INTERVENCIONES EN NUEVOS TRAMOS A CONSTRUIR

Los tramos nuevos en los cuales se realizaría alguna intervención de los ecosistemas presentes en el área serían 12.

### 1. Tramo arroyo Canelón Grande- 25 de Agosto

En éste tramo de unos 8 km aproximadamente de longitud los ecosistemas naturales que se verían intervenidos son áreas inundables conformadas por pajonales y pastizales periódicamente inundables, arbustales de *Acanthostyles buniifolius* formados sobre campos degradados fruto de antiguos cultivos agrícolas y un tramo de 300 metros de bosque parque y ribereño degradado por la presencia de especies exóticas junto al puente ferroviario al margen del río Santa Lucía. Tierras de cultivos agrícolas, praderas mejoradas y algunas cortinas forestales serían afectadas en lo que a suelos modificados refiere.

### 2. Bypass Independencia

Éste tramo de unos 2 km de longitud no interviene ningún ecosistema natural de importancia debido a que corta una pequeña cañada totalmente antropizada donde el pequeño bosque que la conforma está compuesto de algunas especies nativas mezcladas con Eucalyptus y ligustros. El tramo restante atraviesa campos con cultivos agrícolas y praderas mejoradas.

### 3. Bypass Cardal

Tramo de aproximadamente 1,5 km de longitud donde sólo son afectados campos con cultivos agrícolas y praderas mejoradas.

### 4. Tramo Cardal- 25 de Mayo

En éste tramo de unos 3 km aproximadamente, al igual que en el tramo anterior sólo son afectadas tierras de cultivos agrícolas y praderas mejoradas.

### 5. Tramo 25 de Mayo- Berrondo

Tramo de aproximadamente 2.5 km interrumpidos en tres partes, en dos de estas partes se modificarían áreas inundables al margen de pequeñas cañadas formadas por pajonales y pastizales periódicamente inundables. Las restantes áreas afectadas corresponden a cultivos agrícolas y praderas mejoradas.

### 6. Tramo Berrondo- Florida

En éste tramo de 1 km aproximadamente son afectadas tierras de cultivos agrícolas y praderas mejoradas.

### 7. Tramo Florida- La Cruz

Este tramo interrumpido de aproximadamente 8 km afecta en su renovación en una parte pastizales de bajo porte sobre el cual se realizan actividades ganaderas y pastizales sobre afloramientos rocosos en otra de sus partes, no coincidiendo con ninguna roca aflorando en su recorrido. En las restantes zonas se ven afectados cultivos agrícolas, praderas mejoradas y pequeñas plantaciones forestales.

### **8. Tramo La Cruz- Pintado**

En éste tramo de aproximadamente 7 km de longitud interrumpidos se ven afectados pastizales sobre afloramientos rocosos típicos del área, no atravesando los nuevos tramos ningún afloramiento y un pequeño tramo de arbustal compuesto por *Acanthostyles buniifolius* cerca de la localidad de Pintado. Tierras agrícolas, praderas mejoradas y montes forestales son los restantes emprendimientos afectados en la zona.

### **9. Tramo Pintado-Sarandí Grande**

Este tramo de aproximadamente 1.5 km de longitud afecta pastizales naturales utilizados para ganadería extensiva en su porción a realizar a nuevo y algunas zonas de cultivos agrícolas.

### **10. Tramo Sarandí Grande- Goñi**

Aproximadamente 8 km es la longitud de los tramos interrumpidos a realizar a nuevo entre estas dos localidades, sin tener en cuenta el Bypass de Puntas de Maciel. No se ven afectados ecosistemas naturales, siendo perturbados cultivos agrícolas y praderas mejoradas.

### **11. Bypass Puntas de Maciel**

El tramo a realizar a nuevo que evita pasar por la localidad Puntas de Maciel tiene una longitud de 4 km y atraviesa un área inundable de pastizales junto a una pequeña cañada, la porción restante de vía afectaría cultivos agrícolas y praderas mejoradas para ganadería.

### **12. Tramo Goñi- Durazno**

Éste tramo interrumpido de aproximadamente 9,5 km de longitud es el último a realizar a nuevo. Afectaría pequeñas áreas inundables y pastizales naturales en su recorrido, pero la mayor parte perturbaría tierras agrícolas, praderas mejoradas y plantaciones forestales.

## 6 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y POSIBLES MEDIDAS DE MITIGACIÓN

### 6.1 Posibles Impactos a la Flora

Si bien la pérdida de diversidad en la zona por el emprendimiento no es significativa, existe una pérdida de biodiversidad en lo que representa a la zona de influencia como corredor biológico, al bosque como alimento, protección y hábitat para la fauna. Lo mismo sucede en el caso de los arbustales, pajonales y pradera.

La afectación sobre la biodiversidad de la pradera natural tampoco es de significancia ya que esta formación se encuentra en su amplia mayoría afectada por la antropización del medio, mérito principal de las actividades agropecuarias.

A nivel de diversidad en el bosque nativo y como se vio anteriormente en el estudio, se encuentra altamente invadido por especies exóticas en todos los tramos, por lo que el planteo de medidas de control y mitigación serán de importancia para frenar su avance.

### 6.2 Medidas de Mitigación y/o remediación

#### Control de Especies Exóticas Invasoras (EEI)

Entre las medidas de mitigación planteadas, el control de EEI en los cruces de puentes ferroviarios sobre los cursos de agua y a lo largo de la vía férrea es indispensable para frenar el avance de las mismas sobre el bosque nativo y ecosistemas naturales circundantes.

Según Nebel y Porcile (2006), la efectividad del tratamiento a aplicar guarda estrecha relación con las características de la especie invasora y su hábito, por esta razón, no siempre existe una única forma de control, sino que debe recurrirse a la combinación de varias, es decir al “manejo integrado”.

Algunos de los métodos estudiados en Uruguay para el control de especies como el Ligustro (*Ligustrum lucidum*) y la Espina de cristo (*Gleditsia triacanthos*) son el control manual de plantines e individuos juveniles fácilmente extraíbles, el control químico mediante la utilización de herbicidas que son colocados en perforaciones realizadas con un taladro alrededor del tronco del individuo en pie y luego sellados para evitar la salida del producto al exterior o el talado del individuo adulto y posterior pincelado del herbicida sobre la herida, controlando la aparición de rebrotes desde la base en visitas futuras. Como control mecánico, en Ligustro se ha utilizado para árboles con Dap menores a 15 cm, la tala del individuo a 1,20 m del suelo y luego la corta de sus raíces, para finalmente mover el tronco de un lado a otro y arrancarlo (Martino, 2006, Blumetto, 2010)

En cuanto a metodología utilizada para el control de la Zarzamora (*Rubus ulmifolius*) especie ampliamente distribuida al margen del Arroyo Canelón Chico, en Aber (2015) se cita el control mecanico mediante corta con machete o azada y posterior aplicación de glifosato diluido en agua 1:1 con fumigadora con puntero.

### **Reforestación de zonas intervenidas cercanas a puentes.**

Según Búrmida (2011), un alto grado de perturbación en los bosques fluviales, facilita la entrada de especies leñosas exóticas, y a mayor grado de perturbación, mayor es el nivel de invasión de leñosas.

Dado que la construcción y/o el ensanche de puentes es una actividad que genera perturbaciones, se deberían tomar medidas una vez terminada la obra como la reforestación con especies nativas de la zona con el fin de evitar el ingreso de las especies exóticas al ecosistema.

### **6.3 Consideraciones finales**

La vegetación al margen de las vías férreas, además de considerarse un corredor biológico utilizado por la fauna nativa, son una fuente de dispersión de especies exóticas invasoras, las cuales aprovecharon las condiciones cuando el ecosistema fue perturbado para construir las mismas.

Las especies registradas en los muestreos y observadas en el área sumaron un total de 321, correspondiendo 279 a especies nativas y 42 a especies exóticas. Las familias con mayor representatividad de especies son las Poaceae, Asteraceae y Fabaceae con 53, 49 y 20 especies respectivamente. *Ammoselinum rosengurtii* y *Chiropetalum tricoccum* son las dos especies de importancia registradas en el área como prioritarias para la conservación.

De los 6 ecosistemas reconocidos según los criterios del SNAP, los pastizales y el bosque fluvial son los que se encuentran más degradados. Los primeros con una fuerte disminución de su área a causa de la agricultura y la ganadería intensiva y los bosques por los efectos causados por la antropización, sobre todo la tala de especies nativas y la invasión de especies exóticas.

Medidas de mitigación y/o remediación como el control de las especies exóticas invasoras en los bosques fluviales y al costado de la vía así como la reforestación con especies nativas de la zona en caso de perturbar el bosque fluvial en obras de ampliación de puentes son indispensables para disminuir los efectos negativos de las obras.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

- Aber, A. 2015. Especies exóticas invasoras leñosas: Experiencias de control. Montevideo, Uruguay, MVOTMA. 78 p.
- Blumetto, O. 2010. Especies exóticas invasoras: un problema biológico, una solución cultural. Seminario Biodiversidad. Conservación y uso de la biodiversidad. Piriapolis, Maldonado, Uruguay. 103 p.
- Bürmida, M. 2011. Leñosas exóticas en bosques fluviales de la zona sur de Uruguay: perturbación antrópica y grado de invasión. Lic. En Ciencias Biológicas, opción Ecología. Montevideo, Uruguay. Facultad de Ciencias. 23 p.
- Martino, A. 2006. Especies exóticas invasoras. Propuestas para la estrategia a nivel del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Serie Documentos de trabajo. Nº8. DINAMA-SNAP-PNUD GEF. Montevideo. 74 p.
- Nebel, J; Porcile, J. 2006. La contaminación del Bosque Nativo por especies arbóreas y arbustivas exóticas. Consultado ago. 2017. Disponible en: [http://www.guayubira.org.uy/monte/Contaminacion\\_monte\\_nativo\\_exoticas.pdf](http://www.guayubira.org.uy/monte/Contaminacion_monte_nativo_exoticas.pdf)
- Soutullo A, C Clavijo & JA Martínez-Lanfranco (eds.). 2013. Especies prioritarias para la conservación en Uruguay. Vertebrados, moluscos continentales y plantas vasculares. SNAP/DINAMA/MVOTMA y DICYT/ MEC, Montevideo. 222 p.

## 8 ANEXOS

### ANEXO I Listado de Especies Relevadas

Listado de especies relevadas en las transectas realizadas para el presente estudio. Las especies con letra de color **rojo** corresponden a especies exóticas en nuestro país, y en **verde** se señalan las especies con prioridad para su conservación.

Familia	Especie
Fabaceae	<i>Acacia bonariensis</i> Gillies ex Hook. & Arn.
Fabaceae	<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina
Asteraceae	<i>Acanthostyles buniifolius</i> (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob.
Cervantesiaceae	<i>Acanthosyris spinescens</i> (Mart. & Eichler) Griseb.
Myrtaceae	<i>Acca sellowiana</i> (O. Berg) Burret
Sapindaceae	<b><i>Acer negundo</i> L.</b>
Asteraceae	<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.
Fabaceae	<i>Adesmia bicolor</i> (Poir.) DC.
Pteridaceae	<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl
Orobanchaceae	<i>Agalinis communis</i> (Cham. & Schldtl.) D'Arcy
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl.
Amaranthaceae	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.
Asteraceae	<i>Ambrosia tenuifolia</i> Spreng.
Apiaceae	<b><i>Ammoselinum rosengurtii</i> Mathias &amp; Constance</b>
Primulaceae	<b><i>Anagallis arvensis</i> L.</b>
Poaceae	<i>Andropogon lateralis</i> Nees
Poaceae	<i>Andropogon ternatus</i> (Spreng.) Nees
Ranunculaceae	<i>Anemone decapetala</i> Ard.
Poaceae	<i>Anthaenania lanata</i> (Kunth) Benth.
Apocynaceae	<i>Araujia sericifera</i> Brot.
Asteraceae	<i>Austroeupatorium inulifolium</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.
Poaceae	<i>Axonopus fissifolius</i> (Raddi) Kuhlmann
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.
Asteraceae	<i>Baccharis microdonta</i> DC.
Asteraceae	<i>Baccharis phyteumoides</i> (Less.) DC.
Asteraceae	<i>Baccharis punctulata</i> DC.
Asteraceae	<i>Baccharis spicata</i> (Lam.) Baill.
Asteraceae	<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.
Bignoniaceae	<i>Bignonia callistegioides</i> Cham.
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg
Rubiaceae	<i>Borreria dasycephala</i> (Cham. & Schldtl.) Bacigalupo & E.L. Cabral
Poaceae	<i>Bothriochloa laguroides</i> (DC.) Herter
Apiaceae	<i>Bowlesia incana</i> Ruiz & Pav.
Poaceae	<i>Bromus brachyanthera</i> Döll
Poaceae	<i>Bromus catharticus</i> Vahl
Asteraceae	<i>Calyptocarpus biaristatus</i> (DC.) H. Rob.
Fabaceae	<i>Camptosema rubicundum</i> Hook. & Arn.

Familia	Especie
Lamiaceae	<i>Cantinoa mutabilis</i> (Rich.) Harley & J.F.B. Pastore
Cyperaceae	<i>Carex sellowiana</i> Schldl.
Cyperaceae	<i>Carex sororia</i> Kunth
Cannabaceae	<i>Celtis ehrenbergiana</i> (Klotzsch) Liebm.
Caryophyllaceae	<i>Cerastium rivulare</i> Cambess. emend. Möschl
Solanaceae	<i>Cestrum parqui</i> L'Hér.
Asteraceae	<i>Chaptalia exscapa</i> (Pers.) Baker
Asteraceae	<i>Chaptalia piloselloides</i> (Vahl.) Baker
Asteraceae	<i>Chevreulia acuminata</i> Less.
Asteraceae	<i>Chevreulia sarmentosa</i> (Pers.) S.F. Blake
Euphorbiaceae	<i>Chiropetalum tricoccum</i> (Vell.) Chodat & Hassl.
Asteraceae	<i>Chromolaena squarrosa</i> (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob.
Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.
Menispermaceae	<i>Cissampelos pareira</i> L.
Asparagaceae	<i>Clara ophiopogonoides</i> Kunth
Poaceae	<i>Coleataenia prionitis</i> (Nees) Soreng
Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist
Asteraceae	<i>Conyza primulifolia</i> (Lam.) Cuatrec. & Lourteig
Cistaceae	<i>Crocantemum brasiliense</i> (Lam.) Spach
Euphorbiaceae	<i>Croton uruguayensis</i> Baill.
Lythraceae	<i>Cuphea glutinosa</i> Cham. & Schldl.
Apiaceae	<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
Iridaceae	<i>Cypella herbertii</i> (Lindl.) Herb.
Cyperaceae	<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.
Cyperaceae	<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.
Cyperaceae	<i>Cyperus prolixus</i> Kunth
Cyperaceae	<i>Cyperus virens</i> Michx.
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.
Poaceae	<i>Deyeuxia viridiflavescens</i> (Poir.) Kunth var. <i>montevicensis</i> (Nees) Cabrera & Rúgolo
Poaceae	<i>Dichanthelium sabulorum</i> (Lam.) Gould & C.A. Clark
Convolvulaceae	<i>Dichondra microcalyx</i> (Hallier f.) Fabris
Acanthaceae	<i>Dicliptera squarrosa</i> Nees
Dipsacaceae	<i>Dipsacus fullonum</i> L.
Bignoniaceae	<i>Dolichandra cynanchoides</i> Cham.
Bignoniaceae	<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G. Lohmann
Moraceae	<i>Dorstenia brasiliensis</i> Lam.
Alismataceae	<i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schldl.) Micheli
Asteraceae	<i>Eclipta elliptica</i> DC.
Cyperaceae	<i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem. & Schult.
Cyperaceae	<i>Eleocharis viridans</i> Kük. ex Osten
Equisetaceae	<i>Equisetum giganteum</i> L.
Poaceae	<i>Eragrostis cataclasta</i> Nicora
Poaceae	<i>Eragrostis lugens</i> Nees
Poaceae	<i>Erianthus angustifolius</i> Nees

Familia	Especie
Apiaceae	<i>Eryngium eburneum</i> Decne.
Apiaceae	<i>Eryngium echinatum</i> Urb.
Apiaceae	<i>Eryngium elegans</i> Cham. & Schltld.
Apiaceae	<i>Eryngium horridum</i> Malme
Apiaceae	<i>Eryngium nudicaule</i> Lam.
Apiaceae	<i>Eryngium pandanifolium</i> Cham. & Schltld.
Escalloniaceae	<i>Escallonia megapotamica</i> Spreng.
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.
Myrtaceae	<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.
Convolvulaceae	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.
Asteraceae	<i>Facelis retusa</i> (Lam.) Sch. Bip.
Oleaceae	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall
Rubiaceae	<i>Galium richardianum</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Endl. ex Walp.
Rubiaceae	<i>Galium vile</i> (Cham. & Schltld.) Dempster
Asteraceae	<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.
Geraniaceae	<i>Geranium albicans</i> A. St.-Hil.
Geraniaceae	<i>Geranium robertianum</i> L.
Verbenaceae	<i>Glandularia selloi</i> (Spreng.) Tronc.
Fabaceae	<i>Gleditsia triacanthos</i> L.
Orchidaceae	<i>Gomesa bifolia</i> (Sims) M.W. Chase & N.H. Williams
Rubiaceae	<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schltld.
Asteraceae	<i>Gymnocoronis spilanthoides</i> (D. Don ex Hook. & Arn.) DC.
Amaryllidaceae	<i>Habranthus pedunculatus</i> Herb.
Amaryllidaceae	<i>Habranthus tubispathus</i> (L'Hér.) Traub
Lythraceae	<i>Heimia apetala</i> (Spreng.) S.A. Graham & Gandhi
Iridaceae	<i>Herbertia lahue</i> (Molina) Goldblatt
Araliaceae	<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.
Araliaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. f.
Acanthaceae	<i>Hygrophila costata</i> Nees
Poaceae	<i>Hymenachne grumosa</i> (Nees) Zuloaga
Asteraceae	<i>Hypochaeris chillensis</i> (Kunth) Hieron.
Asteraceae	<i>Hypochaeris megapotamica</i> Cabrera
Asteraceae	<i>Hypochaeris microcephala</i> (Sch. Bip.) Cabrera
Asteraceae	<i>Hypochaeris variegata</i> (Lam.) Baker
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis decumbens</i> L.
Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.
Malpighiaceae	<i>Janusia guaranitica</i> (A. St.-Hil.) A. Juss.
Juncaceae	<i>Juncus capillaceus</i> Lam.
Juncaceae	<i>Juncus dichotomus</i> Elliot
Juncaceae	<i>Juncus microcephalus</i> Kunth
Malvaceae	<i>Krapovickasia flavescens</i> (Cav.) Fryxell
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton
Oleaceae	<i>Ligustrum sinense</i> Lour.
Apiaceae	<i>Lilaeopsis brasiliensis</i> (Glaz.) Affolter
Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.

Familia	Especie
Fabaceae	<i>Lotus suaveolens Pers.</i>
Onagraceae	<i>Ludwigia peploides (Kunth) P.H. Raven</i>
Moraceae	<i>Maclura pomifera (Raf.) C.K. Schneid</i>
Marsileaceae	<i>Marsilea ancylopoda A. Braun</i>
Celastraceae	<i>Maytenus ilicifolia Mart. ex Reissek</i>
Fabaceae	<i>Medicago lupulina L.</i>
Poaceae	<i>Melica sarmentosa Nees</i>
Asteraceae	<i>Micropsis spathulata (Pers.) Cabrera</i>
Fabaceae	<i>Mimosa pilulifera Benth.</i>
Poaceae	<i>Mnesithea selloana (Hack.) de Koning &amp; Sosef</i>
Poaceae	<i>Muhlenbergia schreberi J.F. Gmel.</i>
Myrtaceae	<i>Myrceugenia glaucescens (Cambess.) D. Legrand &amp; Kausel</i>
Myrtaceae	<i>Myrcianthes cisplatensis (Cambess.) O. Berg</i>
Myrtaceae	<i>Myrrhinium atropurpureum Schott var. octandrum Benth.</i>
Poaceae	<i>Nassella charruana (Arechav.) Barkworth</i>
Poaceae	<i>Nassella hyalina (Nees) Barkworth</i>
Poaceae	<i>Nassella neesiana (Trin. &amp; Rupr.) Barkworth</i>
Amaryllidaceae	<i>Nothoscordum gaudichaudianum Kunth</i>
Lauraceae	<i>Ocotea acutifolia (Nees) Mez</i>
Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum crotalophoroides Walter</i>
Apocynaceae	<i>Orthosia virgata (Poir.) E. Fourn.</i>
Oxalidaceae	<i>Oxalis articulata Savigny</i>
Oxalidaceae	<i>Oxalis bipartita A. St.-Hil.</i>
Oxalidaceae	<i>Oxalis eriocarpa DC.</i>
Oxalidaceae	<i>Oxalis hispidula Zucc.</i>
Oxalidaceae	<i>Oxalis paludosa A. St.-Hil.</i>
Oxalidaceae	<i>Oxalis perdicaria (Molina) Bertero</i>
Oxalidaceae	<i>Oxalis sellowiana Zucc.</i>
Poaceae	<i>Paspalum dilatatum Poir.</i>
Poaceae	<i>Paspalum inaequivalve Raddi</i>
Poaceae	<i>Paspalum notatum Flügge</i>
Poaceae	<i>Paspalum urvillei Steud.</i>
Passifloraceae	<i>Passiflora caerulea L.</i>
Malvaceae	<i>Pavonia glechomoides A. St.-Hil.</i>
Malvaceae	<i>Pavonia sepium A. St.-Hil.</i>
Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora (L.) Greene var. minor (Gillies &amp; Hook.) N. O'Leary &amp; P. Peralta</i>
Asteraceae	<i>Picrosia longifolia D. Don</i>
Poaceae	<i>Piptochaetium montevidense (Spreng.) Parodi</i>
Poaceae	<i>Piptochaetium stipoides (Trin. &amp; Rupr.) Hack. ex Arechav.</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago australis Lam.</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago tomentosa Lam.</i>
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis pleopeltifolia (Raddi) Alston</i>
Poaceae	<i>Poa annua L.</i>
Poaceae	<i>Poa bonariensis (Lam.) Kunth</i>
Polygonaceae	<i>Polygonum punctatum Elliott</i>

Familia	Especie
Salicaceae	<i>Populus alba</i> L.
Sapotaceae	<i>Pouteria salicifolia</i> (Spreng.) Radlk.
Poaceae	<i>Pseudechinolaena polystachya</i> (Kunth) Stapf
Asteraceae	<i>Pterocaulon balansae</i> Chodat
Brassicaceae	<i>Raphanus sativus</i> L.
Amaryllidaceae	<i>Rhodiopala bifida</i> (Herb.) Traub
Cyperaceae	<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton
Rubiaceae	<i>Richardia humistrata</i> (Cham. & Schltdl.) Steud.
Rubiaceae	<i>Richardia stellaris</i> (Cham. & Schltdl.) Steud.
Brassicaceae	<i>Rorippa hilariana</i> (Walp.) Cabrera
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i> L.
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.
Lamiaceae	<i>Salvia procurrens</i> Benth.
Euphorbiaceae	<i>Sapium haemospermum</i> Müll. Arg.
Anacardiaceae	<i>Schinus longifolius</i> (Lindl.) Speg.
Poaceae	<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R. Arrill. & Izag.
Cyperaceae	<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.) Soják
Poaceae	<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees
Cyperaceae	<i>Scirpus giganteus</i> Kunth
Lamiaceae	<i>Scutellaria racemosa</i> Pers.
Rhamnaceae	<i>Scutia buxifolia</i> Reissek
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania schottiana</i> (Müll. Arg.) Müll. Arg.
Asteraceae	<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Lees.
Asteraceae	<i>Senecio madagascariensis</i> Poir.
Asteraceae	<i>Senecio pterophorus</i> DC.
Asteraceae	<i>Senecio selloi</i> (Spreng.) DC.
Fabaceae	<i>Senna corymbosa</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby
Poaceae	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen
Caryophyllaceae	<i>Silene gallica</i> L.
Iridaceae	<i>Sisyrinchium platense</i> I.M. Johnst.
Smilacaceae	<i>Smilax campestris</i> Griseb.
Solanaceae	<i>Solanum laxum</i> Spreng.
Asteraceae	<i>Solidago chilensis</i> Meyen
Asteraceae	<i>Soliva sessilis</i> Ruiz & Pav.
Loganiaceae	<i>Spigelia humboldtiana</i> Cham. & Schltdl.
Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.
Poaceae	<i>Steinchisma hians</i> (Elliott) Nash
Acanthaceae	<i>Stenandrium dulce</i> (Cav.) Nees
Poaceae	<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter) Kuntze
Asteraceae	<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom
Bromeliaceae	<i>Tillandsia aëranthos</i> (Loisel) L.B. Sm.

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>
<b>Bromeliaceae</b>	<i>Tillandsia recurvata (L.) L.</i>
<b>Commelinaceae</b>	<i>Tradescantia fluminensis Vell.</i>
<b>Fabaceae</b>	<i>Trifolium polymorphum Poir.</i>
<b>Juncaginaceae</b>	<i>Triglochin scilloides (Poir.) Mering &amp; Kadereit</i>
<b>Tropaeolaceae</b>	<i>Tropaeolum pentaphyllum Lam.</i>
<b>Typhaceae</b>	<i>Typha domingensis Pers.</i>
<b>Sapindaceae</b>	<i>Urvillea uniloba Radlk.</i>
<b>Verbenaceae</b>	<i>Verbena intermedia Gillies &amp; Hook. ex Hook.</i>
<b>Verbenaceae</b>	<i>Verbena litoralis Kunth</i>
<b>Verbenaceae</b>	<i>Verbena montevidensis Spreng.</i>
<b>Poaceae</b>	<i>Vulpia australis (Nees ex Steud.) C.H. Blom</i>
<b>Campanulaceae</b>	<i>Wahlenbergia linarioides (Lam.) A. DC.</i>
<b>Amaryllidaceae</b>	<i>Zephyranthes candida (Herb. ex Lindl.) Herb.</i>
<b>Amaryllidaceae</b>	<i>Zephyranthes mesochloa Herb. ex Lindl.</i>

## ANEXO II Listado de especies Observadas

Listado de especies observadas en la zona de influencia del proyecto que no fueron relevadas en las transectas realizadas para el presente estudio. Las especies con letra de color rojo corresponden a especies exóticas en nuestro país.

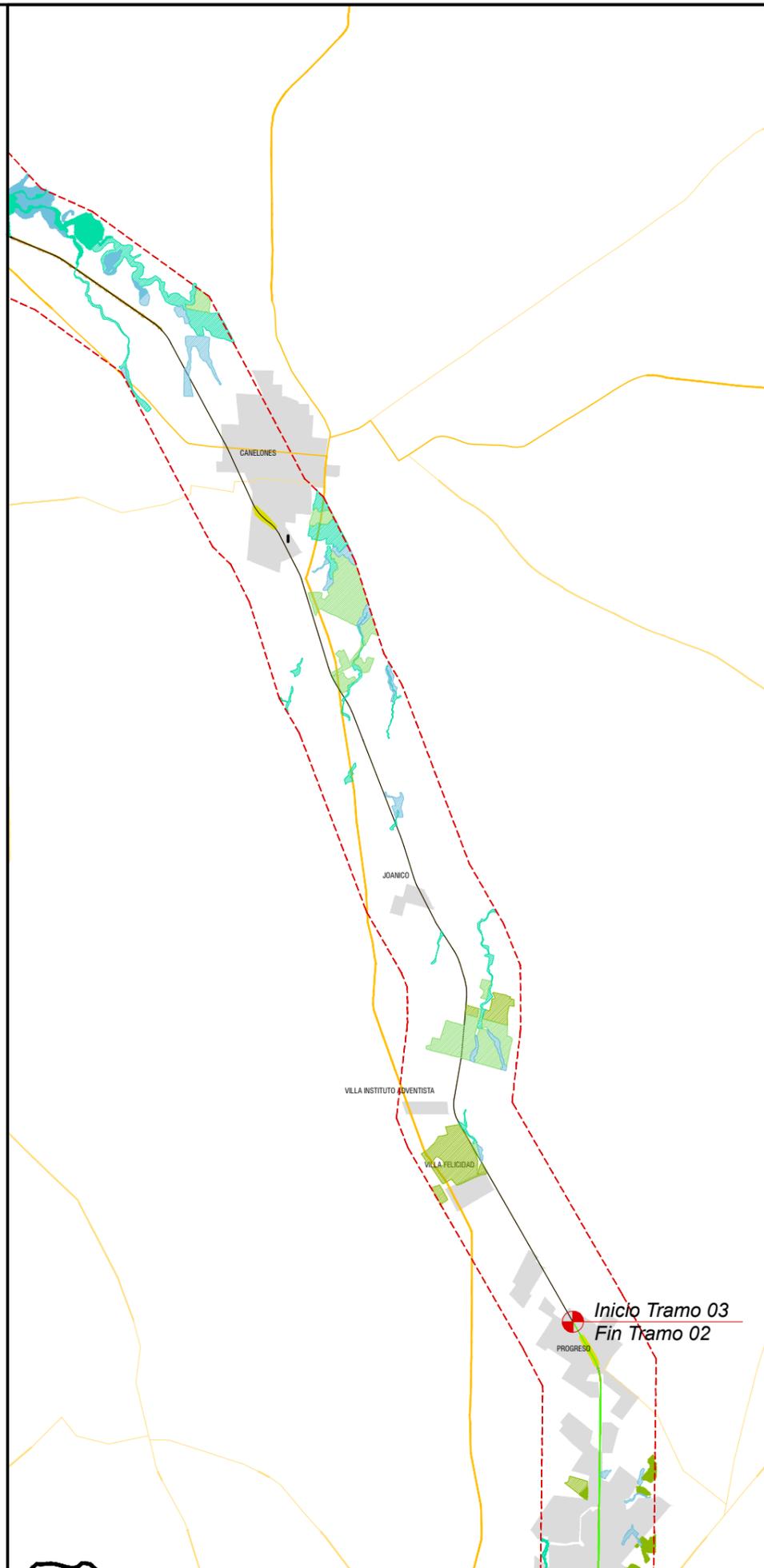
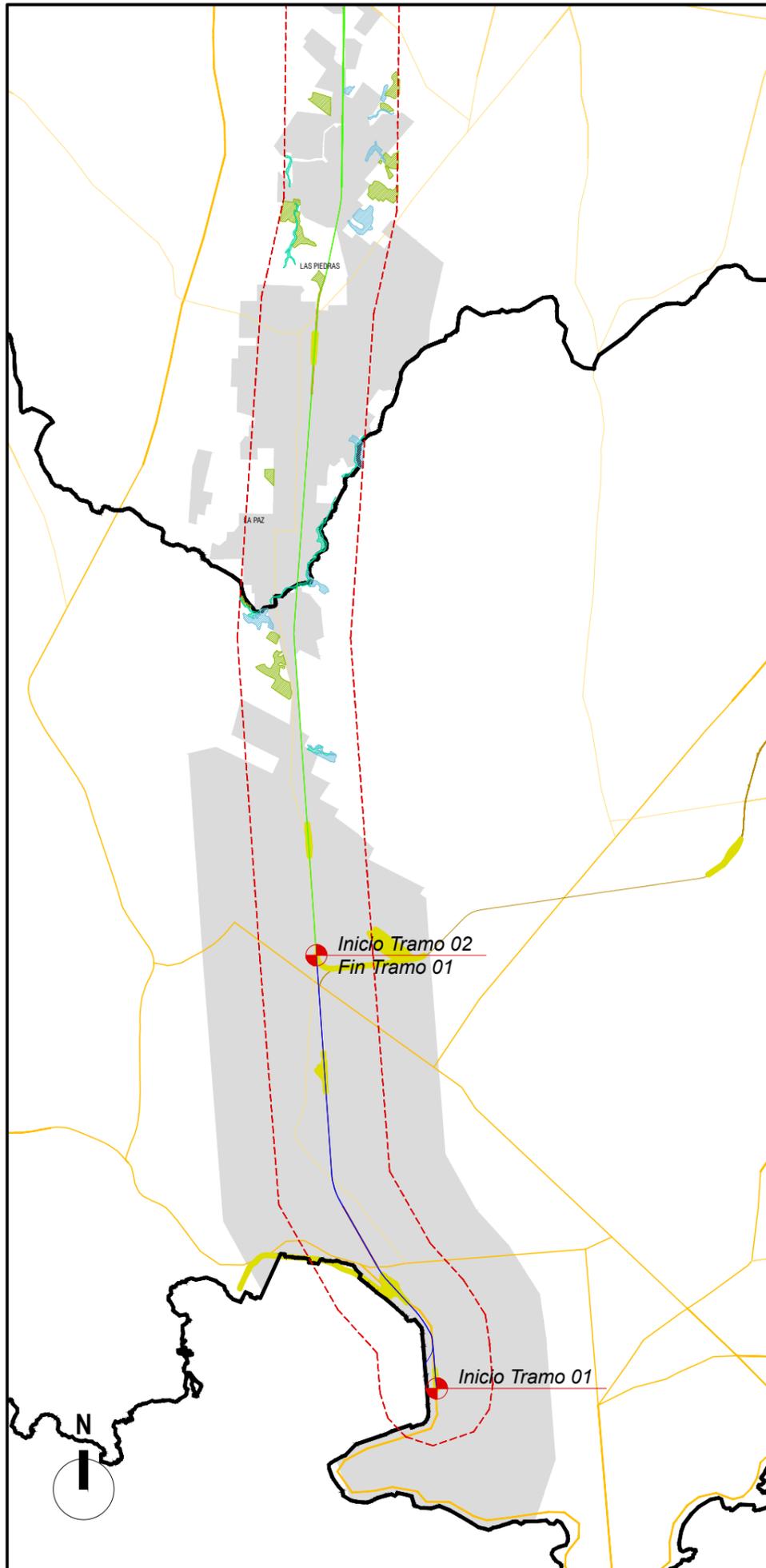
Familia	Especie
Pteridaceae	<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.
Apiaceae	<i>Ammi visnaga</i> (L.) Lam.
Pteridaceae	<i>Anogramma chaerophylla</i> (Desv.) Link
Poaceae	<i>Arundo donax</i> L.
Apocynaceae	<i>Asclepias mellodora</i> A. St.-Hil.
Salviniaceae	<i>Azolla filiculoides</i> Lam.
Asteraceae	<i>Baccharis articulata</i> (Lam.) Pers.
Asteraceae	<i>Barrosoa candolleana</i> (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob.
Berberidaceae	<i>Berberis laurina</i> Billb.
Loasaceae	<i>Blumenbachia insignis</i> Schrad.
Poaceae	<i>Bouteloua megapotamica</i> (Spreng.) Kuntze
Poaceae	<i>Bromus auleticus</i> Trin. ex Nees
Asteraceae	<i>Carduus acanthoides</i> L.
Cyperaceae	<i>Carex bonariensis</i> Desf. ex Poir.
Caryophyllaceae	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.
Orchidaceae	<i>Chloraea membranacea</i> Lindl.
Asteraceae	<i>Chromolaena hirsuta</i> (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob.
Asteraceae	<i>Chrysolaena flexuosa</i> (Sims) H. Rob.
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i> L.
Ranunculaceae	<i>Clematis montevidensis</i> Spreng.
Poaceae	<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn.
Asteraceae	<i>Cynara cardunculus</i> L.
Cyperaceae	<i>Cyperus obtusatus</i> (J. Presl & C. Presl.) Mattf. & Kük.
Cyperaceae	<i>Cyperus sesquiflorus</i> (Torr.) Mattf. & Kük. ex Kük.
Fabaceae	<i>Desmanthus acuminatus</i> Benth.
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i> DC.
Pteridaceae	<i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) Kuhn
Chenopodiaceae	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants
Boraginaceae	<i>Echium plantagineum</i> L.
Cyperaceae	<i>Eleocharis bonariensis</i> Nees
Ephedraceae	<i>Ephedra tweediana</i> Fisch. & C.A. Mey. emend. J.H. Hunz.
Apiaceae	<i>Eryngium sanguisorba</i> Cham. & Schldl.
Poaceae	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.
Fabaceae	<i>Galactia marginalis</i> Benth.
Rubiaceae	<i>Galium latoramosum</i> Clos
Verbenaceae	<i>Glandularia peruviana</i> (L.) Small
Plantaginaceae	<i>Gratiola peruviana</i> L.
Poaceae	<i>Holcus lanatus</i> L.

<b>Araliaceae</b>	<i>Hydrocotyle modesta</i> Cham. & Schltld.
<b>Cervantesiaceae</b>	<i>Jodina rhombifolia</i> (Hook. & Arn.) Reissek
<b>Poaceae</b>	<i>Leersia hexandra</i> Sw.
<b>Caprifoliaceae</b>	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.
<b>Fabaceae</b>	<i>Lotus corniculatus</i> L.
<b>Poaceae</b>	<i>Luziola peruviana</i> Juss. ex J.F. Gmel.
<b>Plantaginaceae</b>	<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small
<b>Fabaceae</b>	<i>Medicago polymorpha</i> L.
<b>Poaceae</b>	<i>Melica macra</i> Nees
<b>Polypodiaceae</b>	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota
<b>Fabaceae</b>	<i>Mimos adpressa</i> Hook. & Arn.
<b>Polygonaceae</b>	<i>Muehlenbeckia saggitifolia</i> (Ortega) Meisn.
<b>Haloragaceae</b>	<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.
<b>Poaceae</b>	<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P. Beauv.
<b>Oxalidaceae</b>	<i>Oxalis brasiliensis</i> Lodd., G. Lodd. & W. Lodd. ex Hildebr.
<b>Poaceae</b>	<i>Panicum bergii</i> Arechav.
<b>Poaceae</b>	<i>Parodiophyllochloa ovulifera</i> (Trin.) Zuloaga & Morrone
<b>Poaceae</b>	<i>Paspalum quadrifarium</i> Lam.
<b>Malvaceae</b>	<i>Pavonia hastata</i> Cav.
<b>Amaranthaceae</b>	<i>Pffafia gnaphalioides</i> (L. f.) Mart.
<b>Amaranthaceae</b>	<i>Pffafia tuberosa</i> (Spreng.) Hicken
<b>Areaceae</b>	<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud
<b>Phyllanthaceae</b>	<i>Phyllanthus sellowianus</i> (Klotzsch) Müll. Arg.
<b>Poaceae</b>	<i>Phyllostachys aurea</i> Riviere & C. Riviere
<b>Polypodiaceae</b>	<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J. Prado & R.Y. Hirai
<b>Asteraceae</b>	<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera
<b>Caryophyllaceae</b>	<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L.
<b>Polygonaceae</b>	<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth
<b>Asteraceae</b>	<i>Porophyllum linifolium</i> (Ard.) DC.
<b>Fabaceae</b>	<i>Rhynchosia bicentrica</i> B.L. Turner
<b>Cyperaceae</b>	<i>Rhynchospora megapotamica</i> (A. Spreng.) H. Pfeiff.
<b>Alismataceae</b>	<i>Sagittaria montevidensis</i> Cham. & Schltld.
<b>Salicaceae</b>	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.
<b>Salviniaceae</b>	<i>Salvinia minima</i> Baker
<b>Malvaceae</b>	<i>Sida rhombifolia</i> L.
<b>Iridaceae</b>	<i>Sisyrinchium micranthum</i> Cav.
<b>Solanaceae</b>	<i>Solanum chenopodioides</i> Lam.
<b>Solanaceae</b>	<i>Solanum commersonii</i> Dunal ex Poir.
<b>Solanaceae</b>	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.
<b>Caryophyllaceae</b>	<i>Spergula grandis</i> Pers.
<b>Poaceae</b>	<i>Steinchisma laxa</i> (Sw.) Zuloaga
<b>Fabaceae</b>	<i>Trifolium pratense</i> L.
<b>Fabaceae</b>	<i>Trifolium repens</i> L.
<b>Passifloraceae</b>	<i>Turnera sidoides</i> L.
<b>Asteraceae</b>	<i>Urolepis hecatantha</i> (DC.) R.M. King. & H. Rob.
<b>Asteraceae</b>	<i>Vernonanthura montevidensis</i> (Spreng.) H. Rob

<b>Asteraceae</b>	Vernonanthura nudiflora (Less.) H. Rob.
<b>Plantaginaceae</b>	Veronica arvensis L.
<b>Fabaceae</b>	Vicia graminea Sm.
<b>Amaryllidaceae</b>	Zephyranthes americana (Hoffmanns.) Ravenna

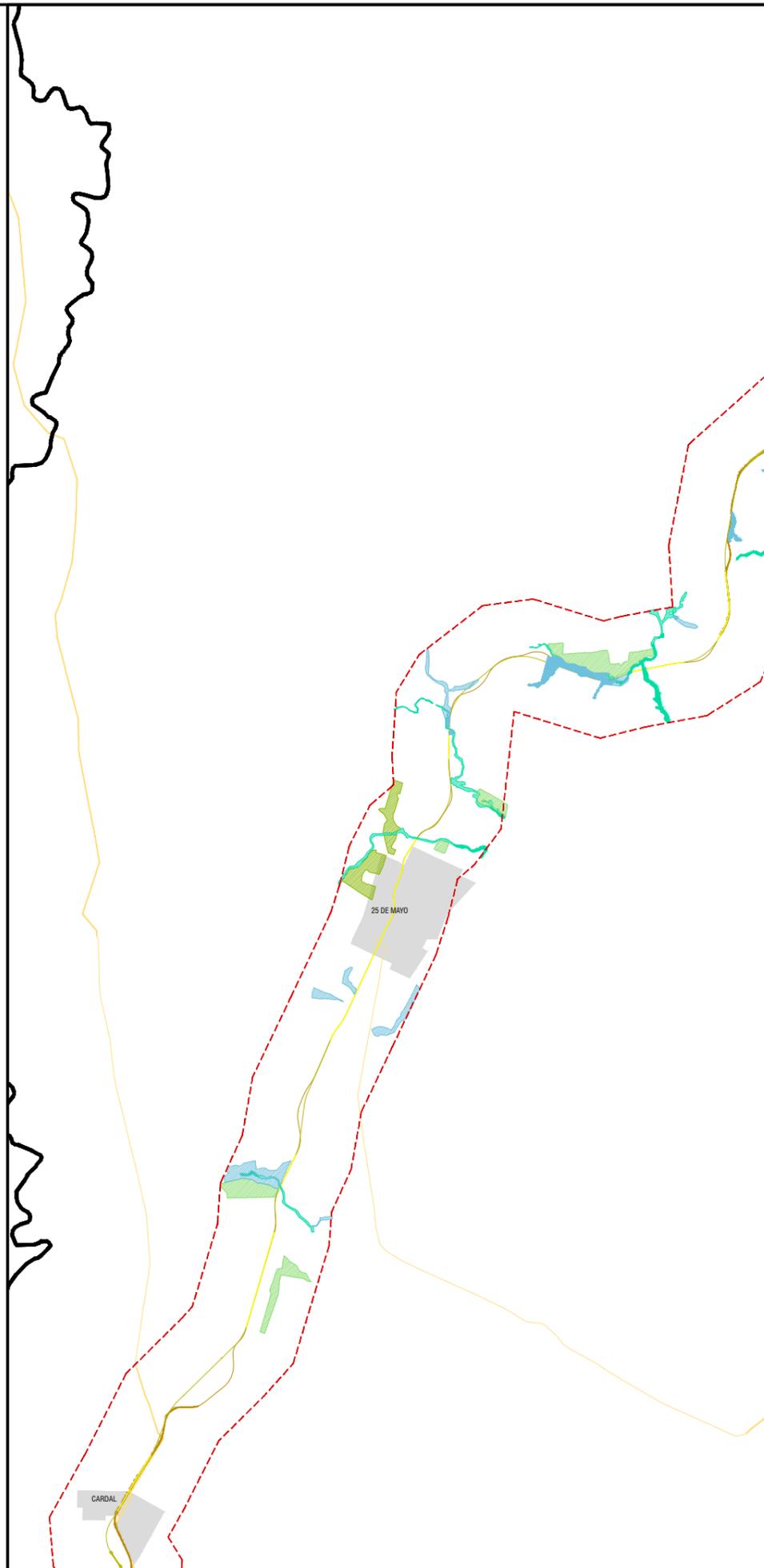
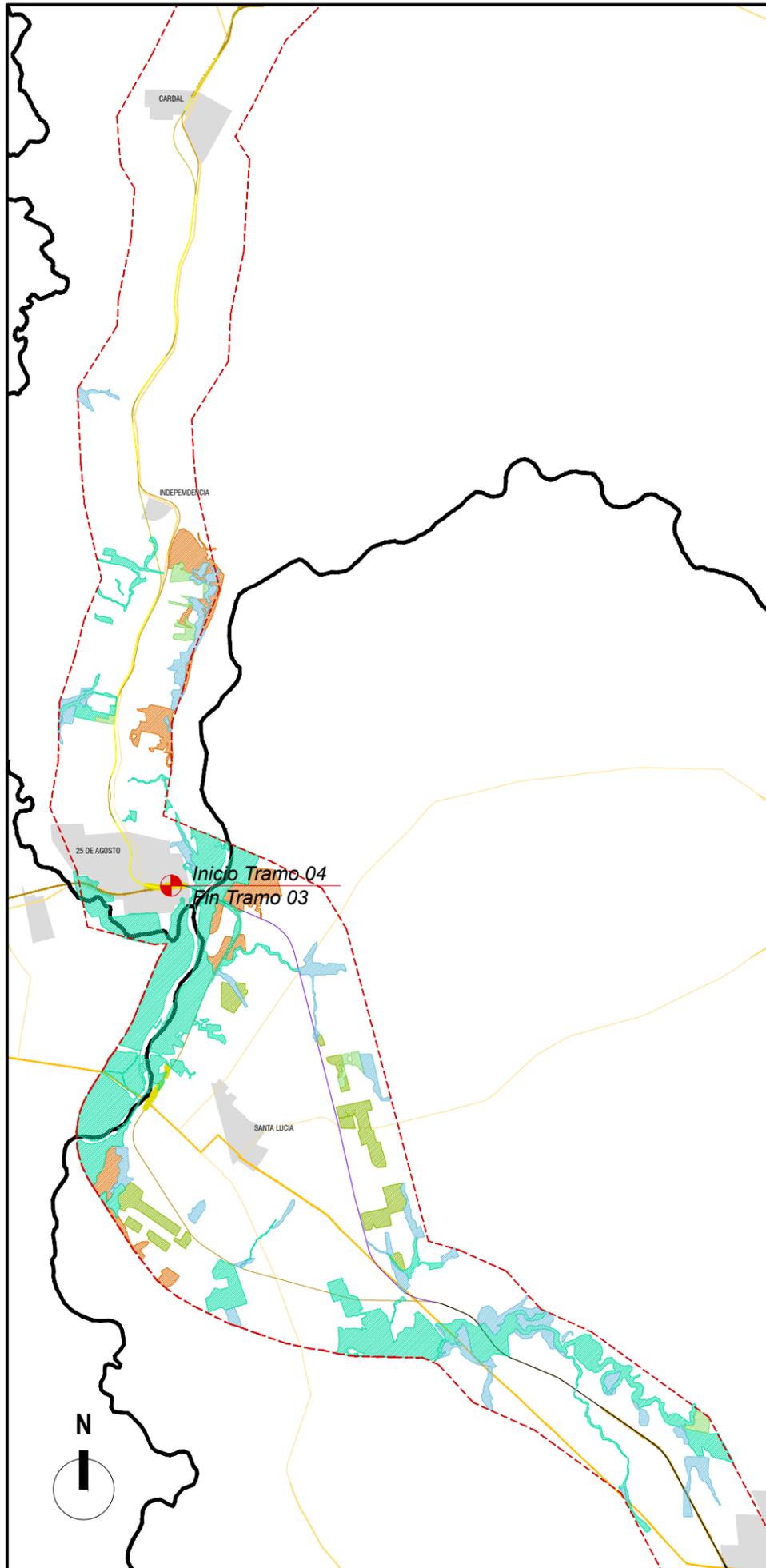
## **ANEXO III Planos de ubicación de los diferentes ecosistemas**





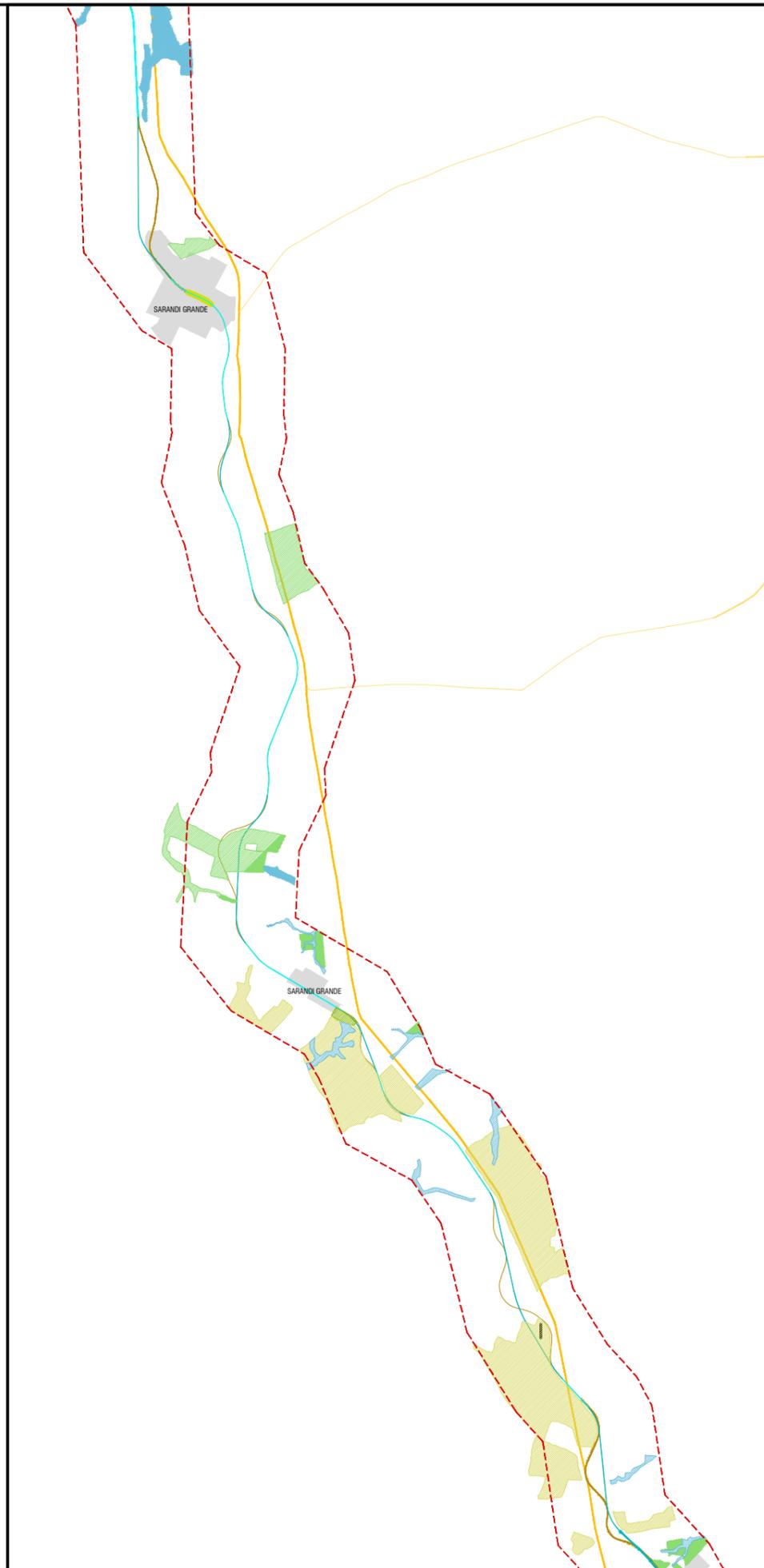
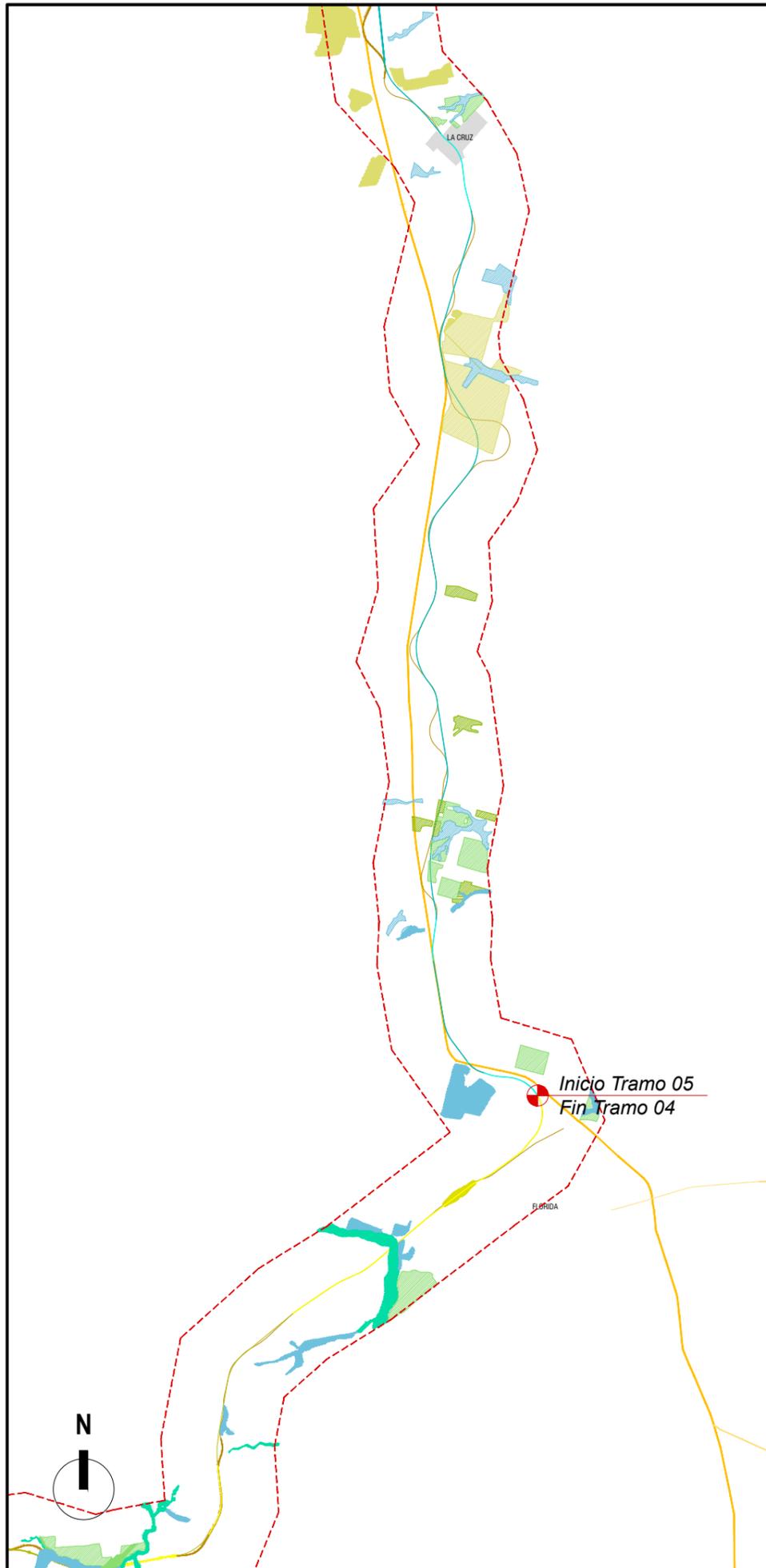
REFERENCIAS			
	ARBUSTALES		
	BOSQUE DE PARQUE		
	BOSQUE FLUVIAL		
	PRADERAS		
	PRADERA SOBRE AFLORACIONES ROCOSAS		
	AREAS INUNDABLES		
	TRAMO 1   Puerto - Sayago: Renovación VD en FF Existente		
	TRAMO 2   Sayago - Progreso: VD Nueva sobre FF Existente		
	TRAMO 3   Progreso - 25 de Agosto: VS en Nueva FF		
	TRAMO 3   Progreso - 25 de Agosto: Renovación VS en FF Exist.		
	TRAMO 4   25 de Agosto - Florida: VS en Nueva FF		
	TRAMO 4   25 de Agosto - Florida: Renovación VS en FF Exist.		
	TRAMO 5   Florida - Durazno: VS previsión VD en Nueva FF		
	TRAMO 5   Florida - Durazno: VS previsión VD en FF Existente		
	TRAMO 6   DUrazno - PdIT: Renovación de VS en FF.		
	TRAMO 7   Hacia Posible Planta de UPM> VS en Nueva FF.		
	TRINCHERAS		
	Punto Cambio de Tramo		
	ÁREA DE INFLUENCIA (1000m a Traza)		
	VS - Via Simple		
	VD - Via Doble		
	FF - Faja Ferroviaria		
<b>PROYECTO FERROVIARIO</b> <b>TRAMO MVD - PdIT</b> <b>EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			
TRAMO	TRAMO COMPLETO	LAMINA	5.1.1
DISEÑO	ING. AGR. VIRGINIA MORA		
APROBADO	ING. NICOLAS REHERMANN		
ARCHIVO	VEGETACION_01.DWG		
FECHA	Mar-18	HOJA A3-1	
		ESC. 1/100000	





REFERENCIAS			
	ARBUSTALES		
	BOSQUE DE PARQUE		
	BOSQUE FLUVIAL		
	PRADERAS		
	PRADERA SOBRE AFLORACIONES ROCOSAS		
	AREAS INUNDABLES		
	TRAMO 1   Puerto - Sayago: Renovación VD en FF Existente		
	TRAMO 2   Sayago - Progreso: VD Nueva sobre FF Existente		
	TRAMO 3   Progreso - 25 de Agosto: VS en Nueva FF		
	TRAMO 3   Progreso - 25 de Agosto: Renovación VS en FF Exist.		
	TRAMO 4   25 de Agosto - Florida: VS en Nueva FF		
	TRAMO 4   25 de Agosto - Florida: Renovación VS en FF Exist.		
	TRAMO 5   Florida - Durazno: VS previsión VD en Nueva FF		
	TRAMO 5   Florida - Durazno: VS previsión VD en FF Existente		
	TRAMO 6   DUrazno - PdIT: Renovación de VS en FF.		
	TRAMO 7   Hacia Posible Planta de UPM> VS en Nueva FF.		
	TRINCHERAS		
	Punto Cambio de Tramo		
	ÁREA DE INFLUENCIA (1000m a Traza)		
	VS - Via Simple		
	VD - Via Doble		
	FF - Faja Ferroviaria		
<b>PROYECTO FERROVIARIO TRAMO MVD - PdIT EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			
TRAMO	TRAMO COMPLETO	LAMINA	<b>5.1.2</b>
DISEÑO	ING. AGR. VIRGINIA MORA		
APROBADO	ING. NICOLAS REHERMANN		
ARCHIVO	VEGETACION_01.DWG		
FECHA	Mar-18	HOJA A3-1	





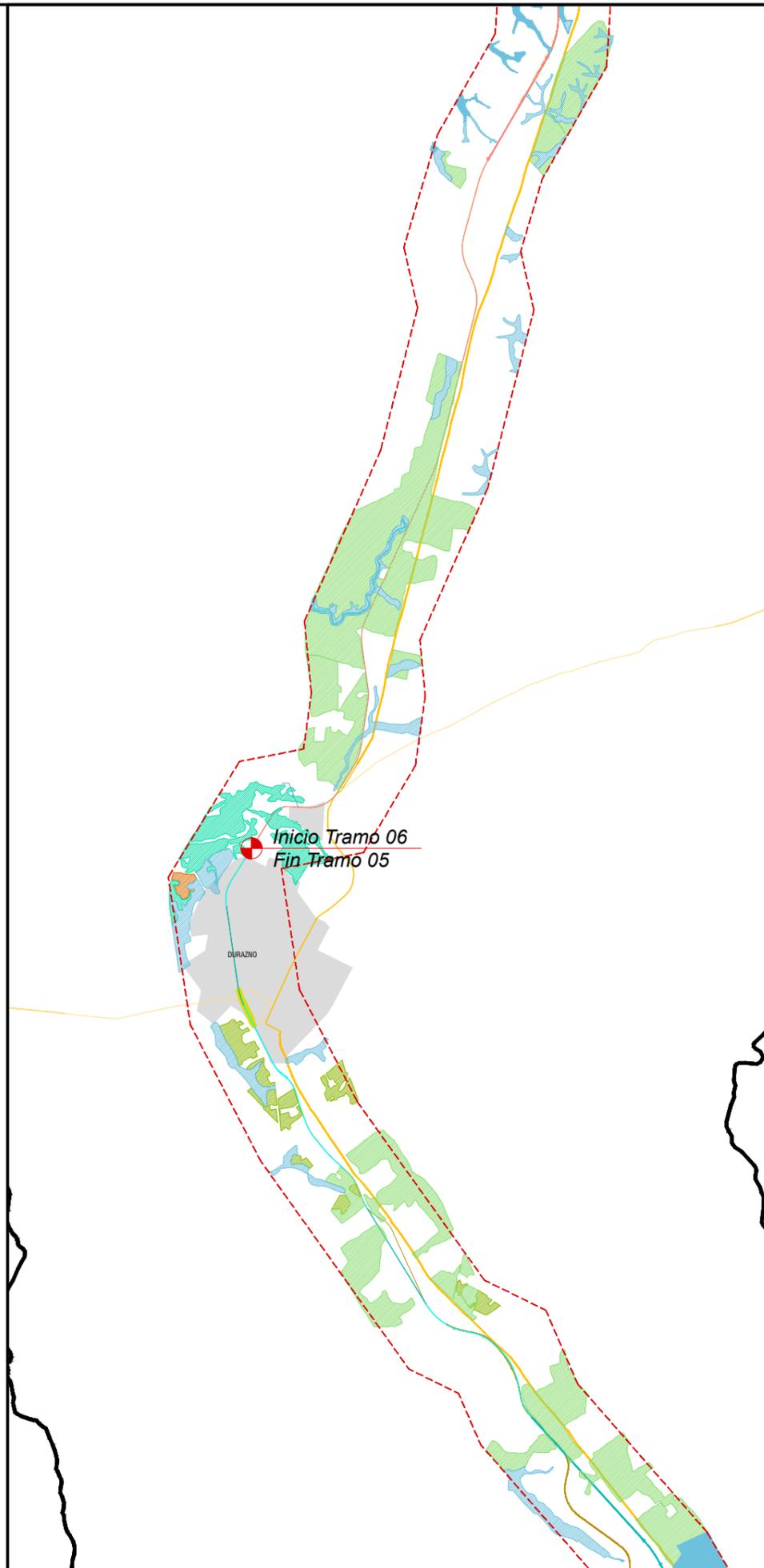
## REFERENCIAS

-  ARBUSTALES
  -  BOSQUE DE PARQUE
  -  BOSQUE FLUVIAL
  -  PRADERAS
  -  PRADERA SOBRE AFLORACIONES ROCOSAS
  -  AREAS INUNDABLES
  -  TRAMO 1 | Puerto - Sayago: Renovación VD en FF Existente
  -  TRAMO 2 | Sayago - Progreso: VD Nueva sobre FF Existente
  -  TRAMO 3 | Progreso - 25 de Agosto: VS en Nueva FF
  -  TRAMO 3 | Progreso - 25 de Agosto: Renovación VS en FF Exist.
  -  TRAMO 4 | 25 de Agosto - Florida: VS en Nueva FF
  -  TRAMO 4 | 25 de Agosto - Florida: Renovación VS en FF Exist.
  -  TRAMO 5 | Florida - Durazno: VS previsión VD en Nueva FF
  -  TRAMO 5 | Florida - Durazno: VS previsión VD en FF Existente
  -  TRAMO 6 | Durazno - PdIT: Renovación de VS en FF.
  -  TRAMO 7 | Hacia Posible Planta de UPM> VS en Nueva FF.
  -  TRINCHERAS
  -  Punto Cambio de Tramo
  -  ÁREA DE INFLUENCIA (1000m a Traza)
- VS - Via Simple  
VD - Via Doble  
FF - Faja Ferroviaria

## PROYECTO FERROVIARIO TRAMO MVD - PdIT EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

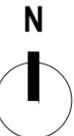
TRAMO	TRAMO COMPLETO	LAMINA	<b>5.1.3</b>
DISEÑO	ING. AGR. VIRGINIA MORA		
APROBADO	ING. NICOLAS REHERMANN		
ARCHIVO	VEGETACION_01.DWG		
FECHA	Mar-18	HOJA A3-1	





**REFERENCIAS**

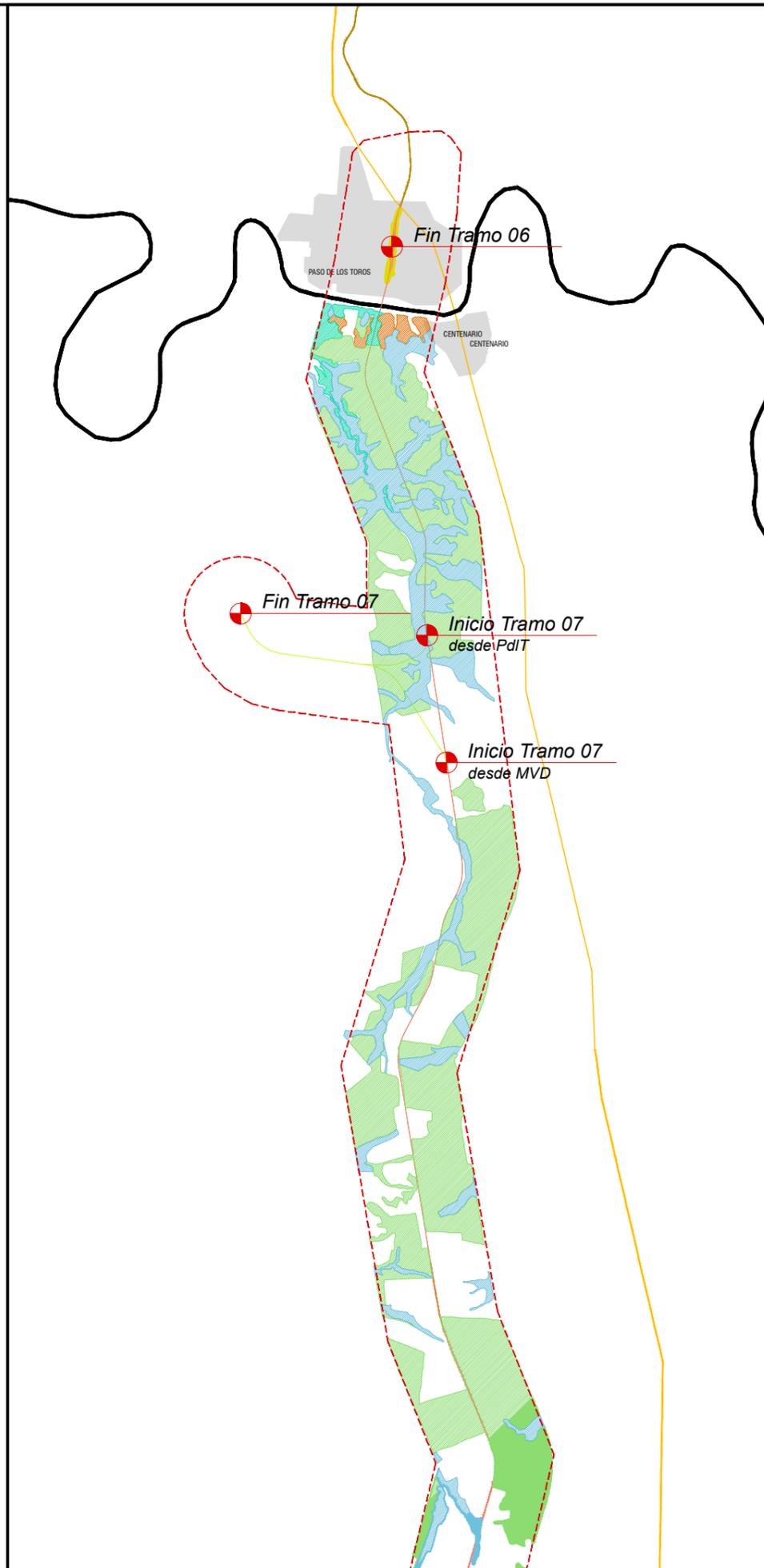
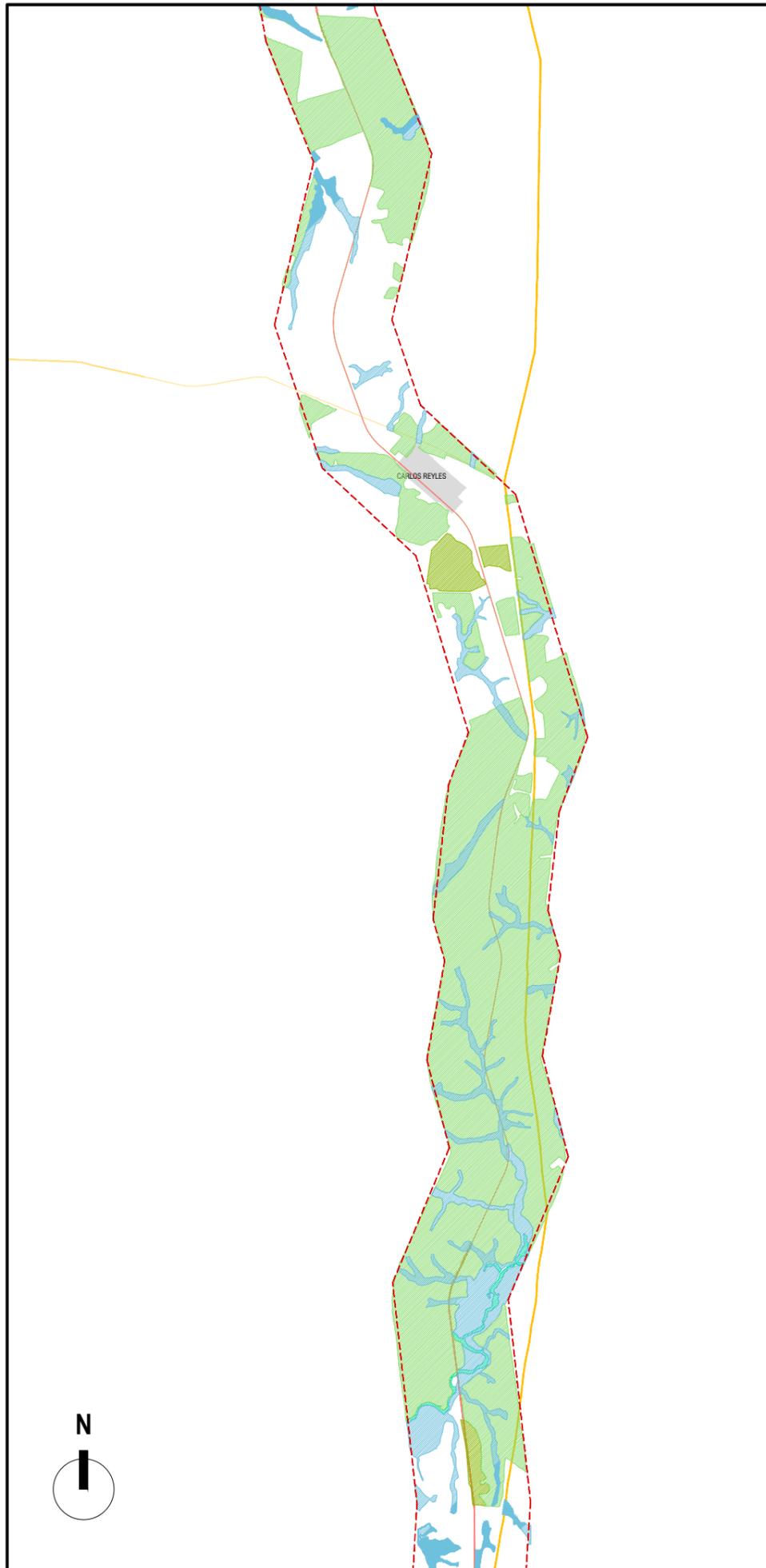
-  ARBUSTALES
  -  BOSQUE DE PARQUE
  -  BOSQUE FLUVIAL
  -  PRADERAS
  -  PRADERA SOBRE AFLORACIONES ROCOSAS
  -  AREAS INUNDABLES
  -  TRAMO 1 | Puerto - Sayago: Renovación VD en FF Existente
  -  TRAMO 2 | Sayago - Progreso: VD Nueva sobre FF Existente
  -  TRAMO 3 | Progreso - 25 de Agosto: VS en Nueva FF
  -  TRAMO 3 | Progreso - 25 de Agosto: Renovación VS en FF Exist.
  -  TRAMO 4 | 25 de Agosto - Florida: VS en Nueva FF
  -  TRAMO 4 | 25 de Agosto - Florida: Renovación VS en FF Exist.
  -  TRAMO 5 | Florida - Durazno: VS previsión VD en Nueva FF
  -  TRAMO 5 | Florida - Durazno: VS previsión VD en FF Existente
  -  TRAMO 6 | DURAZNO - PdIT: Renovación de VS en FF.
  -  TRAMO 7 | Hacia Posible Planta de UPM> VS en Nueva FF.
  -  TRINCHERAS
  -  Punto Cambio de Tramo
  -  ÁREA DE INFLUENCIA (1000m a Traza)
- VS - Via Simple  
VD - Via Doble  
FF - Faja Ferroviaria



**PROYECTO FERROVIARIO  
TRAMO MVD - PdIT  
EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL**

TRAMO	TRAMO COMPLETO	LAMINA
DISEÑO	ING. AGR. VIRGINIA MORA	<b>5.1.4</b>
APROBADO	ING. NICOLAS REHERMANN	
ARCHIVO	VEGETACION_01.DWG	
FECHA	Mar-18	
	HOJA A3-1	ESC. 1/100000





REFERENCIAS			
	ARBUSTALES		
	BOSQUE DE PARQUE		
	BOSQUE FLUVIAL		
	PRADERAS		
	PRADERA SOBRE AFLORACIONES ROCOSAS		
	AREAS INUNDABLES		
	TRAMO 1   Puerto - Sayago: Renovación VD en FF Existente		
	TRAMO 2   Sayago - Progreso: VD Nueva sobre FF Existente		
	TRAMO 3   Progreso - 25 de Agosto: VS en Nueva FF		
	TRAMO 3   Progreso - 25 de Agosto: Renovación VS en FF Exist.		
	TRAMO 4   25 de Agosto - Florida: VS en Nueva FF		
	TRAMO 4   25 de Agosto - Florida: Renovación VS en FF Exist.		
	TRAMO 5   Florida - Durazno: VS previsión VD en Nueva FF		
	TRAMO 5   Florida - Durazno: VS previsión VD en FF Existente		
	TRAMO 6   DUrazno - PdIT: Renovación de VS en FF.		
	TRAMO 7   Hacia Posible Planta de UPM> VS en Nueva FF.		
	TRINCHERAS		
	Punto Cambio de Tramo		
	ÁREA DE INFLUENCIA (1000m a Traza)		
	VS - Via Simple		
	VD - Via Doble		
	FF - Faja Ferroviaria		
<b>PROYECTO FERROVIARIO TRAMO MVD - PdIT EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			
TRAMO	TRAMO COMPLETO	LAMINA	<b>5.1.5</b>
DISEÑO	ING. AGR. VIRGINIA MORA		
APROBADO	ING. NICOLAS REHERMANN		
ARCHIVO	VEGETACION_01.DWG		
FECHA	Mar-18	HOJA A3-1	





---

# ANEXO ESIA III

---

ESTUDIO DE FAUNA

---



# ÍNDICE

<b>1 RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>2 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO .....</b>	<b>4</b>
2.1 Características Generales del Paisaje, Uso de la Tierra y Alteración Ambiental .....	4
2.2 Ecosistemas Terrestres – Fauna .....	4
2.2.1 Mamíferos y Aves .....	4
2.2.2 Anfibios y Reptiles .....	8
2.3 Ecosistemas Acuáticos .....	12
2.3.1 Peces .....	12
2.4 Especies Exóticas .....	15
2.5 Patrones de Distribución y Períodos Críticos .....	15
<b>3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS .....</b>	<b>18</b>
3.1 Etapas y Componentes de Análisis .....	18
3.2 Afectación sobre los Ecosistemas Terrestres y Acuáticos .....	20
3.3 Problemas Asociados a Especies Sinantrópicas .....	27
<b>4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN .....</b>	<b>28</b>
4.1 Medidas con Relación a la Calidad de Hábitat .....	28
4.2 Medidas con Aumentar la Permeabilidad de la Vía Férrea .....	29
4.2.1 Análisis de las Características Generales de los Pasajes de Fauna .....	29
4.2.2 Análisis del Nivel de Permeabilidad Programado para el Trazado .....	32
4.2.3 Permeabilidad Adicional Recomendada .....	33
4.3 Medidas para Reducir el Atractivo de la Vía y su Entorno .....	35
4.4 Medidas de Educación y Concienciación .....	36
4.5 Medidas Reducir el Impacto de Roedores Sinantrópicos .....	37
<b>5 LINEAMIENTOS PARA ACTIVIDADES DE MONITOREO .....</b>	<b>38</b>
<b>6 BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>40</b>
<b>7 ANEXOS .....</b>	<b>45</b>
Anexo I Mamíferos .....	47
Anexo II Aves .....	49
Anexo III Reptiles .....	51
Anexo IV Anfibios .....	53
Anexo V Peces .....	55

Anexo VI Descripción de Grupos de Especies .....	59
Anexo VII Áreas y Períodos Críticos.....	61
Anexo VIII Calidad Hábitat.....	63
Anexo IX Construcción .....	65
Anexo X Operación.....	67
Anexo XI Mitigación .....	69
Anexo XII Análisis Permeabilidad .....	73

## 1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto consiste en la mejora de la vía férrea que se extiende desde el Puerto de Montevideo y hasta la localidad de Paso de los Toros, Tacuarembó. El trazado, de unos 274 km de largo comprende cuatro sectores que difieren en el grado de naturalidad ambiental y patrones principales de uso de la tierra, los cuales influyen sobre los valores de la biodiversidad. En la región hay al menos unas 480 especies de vertebrados nativos (mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces). De estos destacan unos 136 animales identificadas como especies de prioridad (sistema SNAP), incluyendo varias consideradas amenazadas a nivel nacional. Para la mayoría de estas especies se ha estimado como bajo (valores “0” a “2” en un rango de 0-5) el impacto potencial de rutas y vías (SNAP). Para solo dos especies de anfibios el impacto potencial es mayor (valores 3-5). La Cecilia es la única especie de vertebrado en el área del proyecto para la cual el impacto potencial fue estimado como máximo (valor 5). Los principales impactos potenciales directos sobre los ecosistemas terrestre y acuático son: la modificación y fragmentación de hábitat, la mortalidad asociada a colisiones y los efectos de barrera. También existe la posibilidad de efectos acumulativos (carreteras, parques eólicos) e impactos indirectos (modificación de hábitat por avance de la frontera agrícola-forestal). Las principales medidas de mitigación propuestas pasan por aumentar la permeabilidad de la vía, reducir el atractivo de la vía y su entorno para ciertas especies y la educación (incluyendo la promoción de buenas prácticas). Hay varios aspectos del proyecto que deberán monitorearse (en especial la calidad de agua, la mortalidad asociada a atropellamientos y el uso de las estructuras de pasaje de fauna) para realizar correcciones de ser necesarias. A mediano y largo plazo, los efectos indirectos asociados al avance de la frontera agrícola-forestal podrían generar los impactos más significativos sobre numerosas especies amenazadas dependientes del campo natural si no se aplican medidas concretas para conservar el pastizal nativo.

## 2 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

### 2.1 Características Generales del Paisaje, Uso de la Tierra y Alteración Ambiental

La vía férrea se encuentra en la región centro sur del país, extendiéndose desde el Puerto de Montevideo y hasta la localidad de Paso de los Toros, Tacuarembó. El proyecto atravesará varias unidades de paisaje y eco-regiones (detalles en Proyecto de Comunicación, Azpiroz 2017). Considerando la clasificación de paisajes de Evia y Gudynas (2000), la región sur (Montevideo, Canelones, sur de Florida) muestra una matriz altamente modificada por la urbanización y una diversidad de agroecosistemas que, entre otras cosas ha generado problemas de erosión significativos (MVOTMA 2014). Donde subsisten algunos parches menos modificados (praderas naturales), estos son de poca superficie. En la parte central del trazado la matriz está dominada por el campo natural pero con amplias zonas modificadas por la agricultura (especialmente cultivos forrajeros) y ganadería. El grado de alteración es mayor en el sur (próximo al área metropolitana) y en las cercanías de las vías de comunicación (especialmente el eje de la ruta 5). En la parte norte del trazado (noroeste de Durazno y suroeste de Tacuarembó) la matriz está conformada por praderas naturales y la modificación ambiental es menor. En esta zona también destacan localmente los lagos artificiales asociados a represas hidroeléctricas (Evia y Gudynas 2000). En cuanto a los ecosistemas, los pastizales ocupan entre un 56 y 74 % de la superficie de las eco-regiones del área de estudio, mientras que los humedales y el bosque nativo no superan el 3 y 4%, respectivamente. En contrapartida, la superficie ocupada por sistemas agrícola-forestales varía entre un 22 y 41 % (Achkar *et al.* 2016).

Con respecto a sus valores en términos de hábitat para la biodiversidad, existen cuatro sectores a lo largo de la vía que presentan diferencias respecto de los patrones de uso de la tierra y grado de intervención antrópica. Estos cuatro sectores son: 1) Puerto Montevideo (Montevideo) - Villa Felicidad (Canelones); 2) Villa Felicidad- Estación La Cruz (Florida); 3) Estación La Cruz - Estación Villasboas, (Durazno); 4) Estación Villasboas - Paso de los Toros (Tacuarembó). El sector 1 se caracteriza por un componente urbano y suburbano muy importante. En los sectores 2 a 4 el nivel de fragmentación del paisaje disminuye de sur a norte. En esta parte los agroecosistemas generan un paisaje altamente fragmentado (sector 2), moderadamente fragmentado (sector 3) o poco fragmentado (sector 4), según el área. En este último caso (noroeste de Durazno-suroeste de Tacuarembó) la matriz está constituida por el campo natural (i.e., praderas nativas) y a nivel de unidades boscosas se destaca el monte ribereño asociado al arroyo Villasboas por su alto grado de naturalidad (sin incidencia significativa de especies invasoras).

### 2.2 Ecosistemas Terrestres – Fauna

#### 2.2.1 Mamíferos y Aves

Sin considerar a los mamíferos marinos (cetáceos y pinípedos) y especies extintas (5), se conocen unas 73 especies de mamíferos continentales nativos en Uruguay (González y Martínez Lanfranco 2010). De éstas, unas 43 (59%) son de presencia

potencial en el área de estudio (Anexo I Mamíferos). Los grupos mejor representados son los ratones (Cricetidae: 11 especies) y los murciélagos (Molossidae: 3 y Vespertilionidae: 7 especies). Todas estas especies ocupan gran variedad de hábitats, tanto terrestres como acuáticos.

En el caso de las aves, las especies nativas confirmadas en el país son alrededor de 450 (Azpiroz *et al.* 2012). De éstas, unas 270 (60%) estarían presentes en el área del proyecto. Las familias con mayor representación de especies son los tiránidos (Tyrannidae), los horneros (Furnariidae) y los semilleros y fruteros (Thraupidae). Las aves están presentes en todos los ecosistemas del área.

No existen en el área de estudio especies de mamíferos o aves que sean objeto de explotación comercial significativa. En el pasado se establecieron varios criaderos de Ñandú (*Rhea americana*) en el país pero la mayoría ya no opera. A excepción del sector norte, donde existen mejores condiciones de hábitat, el resto del área del proyecto no alberga poblaciones importantes de esta ave. Hay varias especies nativas que son objeto de caza (autorizada) deportiva, de subsistencia y/o de control de plagas: la Nutria (*Myocastor coypus*), la Perdiz (*Nothura maculosa*), la Torcaza (*Zenaidura macroura*), la Paloma Ala Manchada (*Patagioenas maculosa*), La Paloma de Monte (*Patagioenas picazuro*), el Pato Maicero (*Anas georgica*), el Pato Picazo (*Nettion peponia*), el Pato Cara Blanca (*Dendrocygna viduata*), la Cotorra (*Myiopsitta monachus*) y el Garibaldino (*Chrysomus ruficapillus*). La Cotorra, de caza libre, también es comercializada como mascota. Muchos otros mamíferos y aves nativos son objeto de caza ilegal en todo el país, lo que impacta las poblaciones de especies como el Carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*) y la Pava de Monte (*Penelope obscura*), entre otros. También existe un comercio ilegal de aves de jaula que afecta a numerosos passeriformes fundamentalmente y que representa una amenaza principal para algunas especies en peligro de extinción como el Cardenal Amarillo (*Gubernatrix cristata*) y los capuchinos (*Sporophila spp.*).

Desde el punto de vista de la conservación algunos grupos de mamíferos son particularmente susceptibles debido a sus requerimientos de grandes espacios. A pesar que hoy se encuentran extintos en Uruguay es probable que el Jaguar (*Panthera onca*) y el Lobo Grande de Río (*Pteronura brasiliensis*), habitaran en el área de estudio en el pasado. Estos eran dos de los mayores depredadores en ecosistemas terrestres y fluviales, respectivamente. Entre las aves extintas, el Playero Esquimal (*Numenius borealis*) era una especie migratoria que llegaba a la región pero desapareció debido probablemente a la acción combinada de la caza masiva y modificación de pastizales nativos.

Los mamíferos del área de estudio incluyen 18 especies identificadas por el sistema de prioridades del SNAP: 3 especies SNAP y 15 PPC (González *et al.* 2013). Este grupo es heterogéneo en cuanto a sus requerimientos de hábitat y estado de conservación. Por ejemplo, varias especies se consideran amenazadas (*sensu* González *et al.* 2013: 206): la Mulita (*Dasyurus hybridus*), el Tatú (*Dasyurus novemcinctus*), el Ratón Oscuro (*Necromys obscurus*), el Ratón Hociado de José (*Oxymycterus josei*), el Tucu Tucu de Pearson (*Ctenomys pearsoni*), el Gato de Pajonal (*Leopardus braccatus*) y el Puma (*Puma concolor*). El impacto potencial de rutas y vías sobre los mamíferos es estimado como bajo (valores de “0” a “2” en un rango de 0-5; González *et al.* 2013: 204).

La Mulita y el Tatú son mamíferos bastante comunes y ampliamente distribuidos en el país. Más allá de la presión ejercida por la caza ilegal, se asume que estos animales aun cuentan con poblaciones importantes. La principal amenaza potencial asociada a la vía férrea es la de los atropellamientos.

El Gato de Pajonal es un endemismo pampeano que habitan en la mayor parte del país. A diferencia de otros felinos de la región, está asociado a ambientes abiertos de pastizal más que a ecosistemas boscosos. Los pajonales y pastizales altos que utiliza han sufrido grandes transformaciones en la región pampeana. Consecuentemente se ha identificado a la pérdida de hábitat como la principal amenaza (González y Martínez Lanfranco 2010). El atropellamiento en carreteras también ha sido señalado como un problema real (González y Martínez Lanfranco 2010) y esto sugiere que podría existir un problema similar con las vías de tren. No hay estimaciones poblacionales pero es una especie menos frecuente que otros felinos autóctonos.

La presencia del Ratón Oscuro, el Tucu Tucu de Pearson y del Puma en el área del proyecto es poco probable. Las primeras dos están asociadas fundamentalmente a ecosistemas de la franja costera del sur del país. Sus principales amenazas son la modificación de hábitat vinculada a la urbanización, agropecuaria y forestación (González y Martínez Lanfranco 2010). El Tucu Tucu de Pearson es un mamífero endémico de Uruguay. El Puma ha sido señalado fundamentalmente para la mitad norte del país y enfrenta los problemas de la pérdida de hábitat y la caza ilegal (González y Martínez Lanfranco 2010). Es muy probable que en el pasado existieran poblaciones de estas especies en el área de estudio pero en la actualidad estarían localmente extintas, al menos en el caso del Tucu Tucu y el Puma. Podrían llegar al área del proyecto individuos de Puma provenientes de otras regiones cercanas (norte y este del país), pero las condiciones generales de la región (importante presencia humana y falta de parches de hábitat significativos para refugio y alimentación) no son propicias para su establecimiento permanente. En el caso del Ratón Oscuro es probable que aun subsista localmente. Es buen cavador (González y Martínez Lanfranco 2010) y no se anticipa amenazas importantes asociadas a la vía.

El Ratón Hocicudo de José, un endemismo de Uruguay, ha sido descrito para la ciencia recientemente (Hoffmann *et al.* 2002). Su distribución, biología y ecología son poco conocidas y su estudio presenta dificultades debido a la existencia de otra especie de morfología virtualmente idéntica (*O. nasutus*) con la que es fácilmente confundible. Utiliza una variedad de ambientes principalmente en la región costera y puede ser localmente abundante (Queirolo y Geise 2008, González y Martínez Lanfranco 2010). Sin embargo se considera que su tendencia poblacional es a la baja y a nivel internacional se la clasifica como “En Peligro” (Queirolo y Geise 2008). No existen registros confirmados para el área del proyecto pero podría habitar en la región sur (Hoffmann *et al.* 2002). La principal amenaza es la pérdida de hábitat vinculada a la urbanización costera (González y Martínez Lanfranco 2010). No estaría presente en áreas protegidas (Queirolo y Geise 2008). Debido a su pequeño tamaño existe el riesgo de quedar atrapado entre los rieles de la vía.

En el área de estudio hay unas 44 especies de aves que forman parte del sistema de prioridades del SNAP: 19 especies SNAP y 25 PPC (Aldabe *et al.* 2013; Anexo II Aves). La mayoría de estas especies son aves de pastizal (29 especies), seguidas por aves acuáticas (10) y de monte (5). De este grupo destacan 20 especies

consideradas amenazadas o casi amenazadas a nivel nacional (Azpiroz *et al.* 2012): 3 “en peligro”, 16 “vulnerables” y 1 “casi amenazada”). Uno de los grupos potencialmente sensibles (atropellamientos y modificación de hábitat) son los carroñeros y rapaces, incluyendo 4 especies del sistema SNAP y 2 amenazadas a nivel nacional (Anexo II Aves). El otro grupo sensible es el de las aves de pastizal (modificación de hábitat como efecto indirecto asociado a la posibilidad de expansión de la frontera agrícola-forestal). Considerando su estado de conservación, las especies de mayor prioridad de estos dos grupos son el Gavilán Ceniciento (*Circus cinereus*), el Águila Mora (*Geranoaetus melanoleucus*) y otras aves fuertemente asociadas a los pastizales nativos. El impacto potencial de rutas y vías sobre las especies SNAP es bajo (valores de “0” a “1” en un rango de 0-5; Aldabe *et al.* 2013: 168).

El Gavilán Ceniciento es un ave ampliamente distribuida en Uruguay pero relativamente escasa. Está asociada a pastizales nativos y su principal amenaza a nivel nacional y regional es la pérdida de hábitat. Está clasificada como “vulnerable” a nivel nacional debido a que los ambientes de los cuales depende han sufrido alteraciones significativas (Azpiroz *et al.* 2012). En cuanto a su biología la información disponible para Uruguay se limita básicamente a su distribución geográfica (Arballo y Cravino 1999) pero se estima que la población en el país es menor a 10.000 individuos y se proyecta que se reducirá en la menos 10% en los próximos 25 años si los impactos actuales continúan (Azpiroz *et al.* 2012). Es un ave residente.

El Águila Mora es otra rapaz escasa que habitan diversos ambientes abiertos con un componente de pradera importante. También está ampliamente distribuida en el país, presentando una baja densidad. Es una especie amenazada a nivel nacional, incluida en la categoría “vulnerable” por su susceptibilidad a la pérdida de hábitat y al envenenamiento incidental (Azpiroz *et al.* 2012). Otra amenaza potencial es la de los parques eólicos que pueden ser un factor de mortalidad adicional. No hay datos precisos pero se asume que el tamaño de la población uruguaya es menor a 1000 individuos (Azpiroz *et al.* 2012). En el marco del proyecto las principales amenazas son el riesgo de colisión en la vía (la especie ha sido observada en los alrededores de la huella) y la transformación de los pastizales naturales en el área de influencia.

Existe además otra serie de aves de pastizal cuyas poblaciones podrían disminuir si se produce una modificación significativa de los pastizales nativos en el área de influencia del proyecto. De este grupo sensible destacan aquellas consideradas amenazadas y/o como especies prioritarias a nivel nacional: el Chorlo Cabezón (*Oreopholus ruficollis*), el Batitú (*Bartramia longicauda*) el Playerito Canela (*Tryngites subruficollis*), el Espartillero Pampeano (*Asthenes hudsoni*), el Tachurí Canela (*Polystictus pectoralis*), la Viudita Blanca Grande (*Xolmis dominicanus*), la Viudita Chocolate (*Neoxolmis rufiventris*), la Ratonera Aperdizada (*Cistothorus platensis*), la Cachirla Dorada (*Anthus nattereri*), el Capuchino Corona Gris (*Sporophila cinnamomea*), el Dragón (*Xanthopsar flavus*) y la Loica Pampeana (*Leistes defilippii*). La biología de la mayoría de estas aves es poco conocida pero en el caso de aquellas que se han sido objeto de estudios, los resultados de estas investigaciones muestran evidencia de una dependencia importante de los pastizales nativos y de los efectos negativos de la modificación de hábitat (p.e., Azpiroz y Blake 2009).

### 2.2.2 Anfibios y Reptiles

De las 48 especies nativas de anfibios conocidas para Uruguay (Arrieta *et al.* 2013, Maneyro y Carreira 2012, Carreira y Maneyro 2015), se estima que 28 (58%) están presentes en el área de estudio (Anexo III Reptiles), incluyendo representantes de todas las familias de anfibios autóctonos: Caeciliidae (1 especie), Bufonidae (5), Ceratophryidae (2), Hylidae (8), Leiuperidae (7), Leptodactylidae (4) y Microhylidae (1). Estas especies utilizan diversos tipo de ambientes acuáticos, incluyendo áreas húmedas en pastizales y montes.

En el caso de los reptiles nativos, de las 70 especies reportadas para Uruguay (Carreira y Estrades 2013, Carreira y Maneyro 2015, Verrastro *et al.* 2017), 41 (58 %) son de presencia confirmada o potencial en el área del proyecto (Anexo IV Anfibios), con representantes de todas las familias de reptiles continentales autóctonos excepto Alligatoridae (Yacaré *Caiman latirostris*), Anomalepididae (Víbora Ciega de Ternetz *Liotyphlops ternetzii*) y Boidae (Anaconda Amarilla *Eunectes notaeus*). Los reptiles de la región están presentes en una gran diversidad de ambientes acuáticos y terrestres, incluyendo ríos, arroyos, cañadas, praderas y montes nativos.

En la región neotropical diversas especies de ranas y reptiles son utilizados como fuente de alimento por poblaciones locales (Valencia-Aguilar *et al.* 2013 y Cortés-Gómez *et al.* 2015). En nuestro país esta no es una práctica regular. En el área de estudio las especies con mayor potencial son la Rana Criolla (*Leptodactylus latrans*) y el Lagarto (*Salvator merianae*) pero, de existir algún nivel de consumo, este seguramente es mínimo. Otra actividad extractiva es la colecta ilegal asociada al mercado de mascotas. En este caso tampoco hay estimaciones para el área de estudio (ni para el país).

Como grupo zoológico, los anfibios son uno de los más amenazados a nivel global. Las principales amenazas que enfrentan son la modificación de hábitat, el calentamiento global (de manera directa y también a través de su influencia sobre la dispersión de diferentes parásitos y patógenos) y la introducción de especies invasoras (Maneyro y Carreira 2012, Arrieta *et al.* 2013). Con respecto a la modificación de hábitat, en Uruguay la urbanización (especialmente en la franja costera) es una amenaza significativa (Arrieta *et al.* 2013). Otra actividad con fuerte impacto es la agropecuaria (en especial los monocultivos) que puede afectar la calidad del hábitat (contaminación e intoxicación asociada al uso de agroquímicos) y fragmentar poblaciones. El hongo *Batrachochytrium dendrobatidis*, responsable de la patología conocida como quitridiomycosis ha provocado disminuciones generalizadas de anfibios a nivel global. Este y otros patógenos ya han sido encontrados en Uruguay en diversas especies nativas e introducidas (Maneyro y Carreira 2012, Arrieta *et al.* 2013).

Los anfibios del área de estudio incluyen 5 especies identificadas en el sistema de prioridades del SNAP (Arrieta *et al.* 2013): la Cecilia (*Chthonerpeton indistinctum*; categoría SNAP), el Achavalito de las Sierras (*Rhinella achavali*; SNAP), la Ranita de Fernández (*Physalaemus fernadezae*; SNAP), la Ranita de Bibron (*Pleurodema bibroni*; SNAP) y la Rana Común (*Leptodactylus latrans*; PPC). Esta última es una especie abundante y ampliamente distribuida y no se anticipan impactos significativos del proyecto sobre sus poblaciones. De hecho para casi todos los anfibios del área de estudio (ver excepciones más abajo) se considera que el

impacto potencial de rutas y vías es bajo (valores de “1” y “2” en un rango de 0-5; Arrieta *et al.* 2013: 126). Sin embargo, estudios en otras regiones sugieren que los anfibios son sensibles a la vías de transporte (carreteras fundamentalmente) debido a que son de movimientos relativamente lentos y se desplazan entre diferentes ambientes para desarrollar su ciclo de vida (Grilo *et al.* 2010).

El Achavalito de las Sierras es una especie descrita para la ciencia recientemente sobre la cual se conoce poco (Maneyro *et al.* 2004, Kolenc *et al.* 2013). Está asociada a sistemas serranos (Maneyro *et al.* 2004) por lo que su presencia en el área de estudio es improbable. Se la considera casi amenazada a nivel nacional (Carreira y Maneyro 2015) y se la ha señalado como especie vulnerable a los cambios asociados a la expansión de la actividad forestal y la minería (Canavero *et al.* 2010, Carreira y Maneyro 2015).

La Ranita de Fernández y la Ranita de Bibron también son especies poco conocidas. La primera ha sido encontrada en muy pocas localidades en Uruguay (ninguna en el área de estudio) y esta principalmente asociada a praderas inundables en planicies costeras (Nuñez *et al.* 2004, Maneyro y Carreira 2012). Estos ambientes presentan un alto nivel de alteración en el área del proyecto. La Ranita de Bibron vive en ambientes de pradera tanto en las planicies costeras como en áreas serranas. Como ya se mencionó, en el sur del área de estudio estos ambientes presentan una alteración significativa. Por otra parte las sierras están poco representadas en el área del proyecto. Para ambas especies se ha identificado la modificación de hábitat vinculada a la urbanización como una amenaza principal (Canavero *et al.* 2010). Más recientemente se han reportado problemas con patógenos en el caso de la Ranita de Bibron (Bardier *et al.* 2011 en Carreira y Maneyro 2015). En cuanto a su estado de conservación a nivel nacional, la Ranita de Fernández y la Ranita de Bibron han sido clasificadas como “en peligro” y “casi amenazada”, respectivamente (Carreira y Maneyro 2015).

Al igual que algunos de los otros anfibios potencialmente sensibles mencionados arriba, la Cecilia esta fundamentalmente asociada a ambientes costeros pero también existen poblaciones en otras partes del país, incluyendo un registro en la parte norte del área de estudio (Durazno; Nuñez *et al.* 2004, Carreira y Maneyro 2015). Presenta hábitos eminentemente acuáticos y fosoriales (cuevas) y suele ser encontrada enterrada en el barro (Gudynas *et al.* 1988). Comparado con otros anfibios nativos, su fecundidad es relativamente baja (ver Gudynas *et al.* 1988). Como otras especies de afinidad costera, el avance de la urbanización es señalado con una amenaza importante (Carreira y Maneyro 2015). Sin embargo no se la considera una especie amenazada a nivel nacional (ni internacional). La Cecilia es el único anfibio de Uruguay (y la única especie de vertebrado en el área del proyecto) para la cual el grado de amenaza asociado a rutas y vías de tren es el máximo (5; Arrieta *et al.* 2013: 126). Se interpreta que esta categorización refleja la vulnerabilidad de la especie a la pérdida de hábitat (y tal vez en menor medida a la mortalidad directa) asociada fundamentalmente a la construcción de carreteras y caminos. En este sentido no se anticipan para este anfibio efectos negativos significativos vinculados al proyecto férreo. De existir, se estima que serán de importancia significativamente menor que las amenazas identificadas con otros factores tales como la urbanización y agropecuaria.

El Sapito Banderita Española (*Melanophryniscus atroluteus*) no está incluido en el sistema de prioridades del SNAP y tampoco se considera una especie amenazada.

Sin embargo ha sido identificada como una especie de afectación moderada (nivel de severidad 3) respecto de las rutas y vías de tren (Arrieta *et al.* 2013: 126). A diferencia de sus otros congéneres (todos considerados prioridades de conservación), este anfibio tiene una distribución amplia en el país. También se encuentra en buena parte de la región pampeana en Argentina y extremos sur de Brasil llegando hasta el sur de Paraguay (Maneyro y Carreira 2012, Carreira y Maneyro 2015). En Uruguay es más frecuente en el norte y su área de distribución potencial solo abarca marginalmente el área de influencia del proyecto. Dada su amplia distribución sus poblaciones seguramente son importantes. Habita paisajes dominados por pastizales y se reproduce en charcos fundamentalmente temporales fuertemente vinculado al régimen de precipitaciones (Maneyro y Carreira 2012, Carreira y Maneyro 2015). Se estima que el cambio climático es su principal amenaza a mediano y largo plazo (Carreira y Maneyro 2015).

El ensamble de reptiles del área de estudio incluye 11 especies identificadas en el sistema de prioridades del SNAP (Carreira y Estrades 2013): la Tortuga de Canaleta (*Acanthochelys spixii*; categoría SNAP), la Lagartija de los Árboles (*Anisolepis undulatus*; SNAP), la Lagartija de la Arena de Wiegmann (*Liolaemus wiegmannii*; SNAP), la Lagartija Manchada (*Stenocercus azureus*; SNAP), el Geko de las Piedras (*Homonota uruguayensis*; SNAP), el Lagarto (*Salvator merianae*; PPC), la Lagartija Verde de Cuatro Dedos (*Teius oculatus*; SNAP), la Musurana (*Boiruna maculata*; SNAP), la Víbora de Coral (*Micrurus altirostris*; PPC), la Crucera (*Bothrops alternatus*; PPC) y la Yara (*Bothrops pubescens*; PPC). Más allá que el análisis de amenazas del SNAP considera que los impactos de rutas y vías de tren sobre todos los reptiles son nulos o bajos (valores “0” y “1” en un rango de 0-5; Carreira y Estrades 2013:144), se pueden establecer algunas diferencias con respecto a las especies mencionadas arriba. En primer lugar destacan el Lagarto y la Lagartija Verde de Cuatro Dedos, dos saurios comunes y ampliamente distribuidos para los cuales no se han reportado u observado problemas de conservación en Uruguay. A nivel nacional ambas especies se consideran de “preocupación menor” (Carreira y Maneyro 2015). Se asume que las actividades del proyecto no afectarán sus poblaciones a nivel regional. El mayor impacto potencial está relacionado a un posible aumento de mortalidad asociado a colisiones en la vía principalmente en el caso del Lagarto, que suele alimentarse de carroña y podría verse atraído a la huella por la presencia de animales atropellados. La situación de la Musurana y de las tres especies de víboras ponzoñosas (Víbora de Coral, Crucera y Yara) es similar a la de los dos saurios anteriores en el sentido que son especies de distribución amplia lo que sugiere la existencia de poblaciones importantes en nuestra región. Como los anteriores, todos estos reptiles se consideran de “preocupación menor” en Uruguay (Carreira y Maneyro 2015) y no se anticipan impactos significativos asociados al proyecto. Por último, un tercer grupo de especies (tortugas, lagartijas y afines) justifica un análisis más detallado por existir evidencia de impactos de vías sobre sus poblaciones o por ser animales con problemas de conservación a nivel nacional.

Tres de las cuatro tortugas de agua dulce de presencia potencial en el área de estudio son comunes y ampliamente distribuidas en todo el país (Morrocoyo *Trachemys dorbigni*, Tortuga Cabeza de Víbora *Hydromedusa tectifera* y Campanita *Phrynops hilarii*). La excepción es la Tortuga de Canaleta (*Acanthochelys spixii*) que se encuentra principalmente en el sureste (sobre todo en Rocha y Maldonado), pero también existen registros puntuales en Cerro Largo, Rivera y Tacuarembó,

incluyendo los alrededores de Paso de los Toros (Carreira *et al.* 2005, Carreira y Maneyro 2015, Anónimo *in litt.* 2017). Habita humedales variados incluyendo arroyos, bañados, lagunas, charcos temporales y áreas anegadas, nidificando a poca distancia de las márgenes de estos (Carreira *et al.* 2005). Se ha señalado que se ve afectada por alteraciones ambientales relacionadas a la urbanización y agricultura pero no se considera amenazada a nivel nacional (Carreira y Maneyro 2015). Cabe resaltar que suele cruzar carreteras para trasladarse entre humedales a ambos lados de las mismas (Carreira *et al.* 2005). En este sentido, estudios en otras regiones muestran que, luego de acceder a la huella a través de pasos a nivel, ciertas tortugas terrestres pequeñas puede quedar atrapadas en la vía (Kornilev *et al.* 2006). Esto ocurre porque los rieles actúan como una barrera física. Las especies de tortugas del área de estudio son de mayores dimensiones que aquellas reportadas más frecuentemente asociadas a este tipo de problemas; es probable que sean capaces de pasar por encima de los rieles. Esto podría no aplicar en el caso de los juveniles, y por otro lado, incluso cualquier demora significativa (adultos o juveniles) podría generar problemas por sobrecalentamiento por tratarse de animales ectotermos. No existe información respecto del impacto de las vías sobre las poblaciones de tortugas continentales de nuestra región y por esta razón representan un grupo de especial interés para aplicar medidas de mitigación (permeabilidad de la vía) y eventuales monitoreos.

La Lagartija de los Árboles (*Anisolepis undulatus*) tiene una distribución mayormente restringida a Uruguay (es un cuasi-endemismo), con muy pocos registros puntuales en el este de Argentina y extremos sur de Brasil (Carreira y Maneyro 2015). No se han publicado registros en el área de estudio (Carreira *et al.* 2005) pero es probable que exista en el sector norte (Durazno). Se estima que sus requerimientos de hábitat no son muy estrictos y a pesar de estar ampliamente distribuida sería una especie poco abundante (Carreira *et al.* 2005, Carreira y Estrades 2013, Carreira y Maneyro 2015). Otros aspectos de su biología no son bien conocidos y consecuentemente ha sido catalogada como “deficiente de datos” en cuanto a su estatus de conservación a nivel nacional (Carreira y Maneyro 2015). Con respecto al proyecto, la única amenaza potencial es el aprisionamiento accidental entre las vías del tren pero dada su capacidad para trepar se estima que este problema no será significativo.

La Lagartija de la Arena de Wiegmann (*Liolaemus wiegmannii*) está estrechamente ligada a ambientes arenosos con vegetación psamófila en la faja costera (Carreira y Maneyro 2013). Seguramente estuvo presente en el área de estudio en el pasado, pero la gran alteración de la costa de Montevideo habría provocado su extinción local en las inmediaciones del trazado de la vía (ver Carreira y Maneyro 2015: 50). Debido a la pérdida y fragmentación de hábitat asociados a la actividad turística y urbanización se la considera “vulnerable” a nivel nacional (Carreira y Maneyro 2015). Cabe mencionar que según el análisis de amenazas del SNAP, el impacto potencial de rutas y vías de tren es nulo (categoría “0”; Carreira y Estrades 2013). Fuera de Uruguay también se encuentra en el centro de Argentina (Carreira y Maneyro 2013).

La Lagartija Manchada (*Stenocercus azureus*) es una especie terrícola habiendo muy pocos datos concretos sobre su biología. Es conocida de un número relativamente reducido de localidades, agrupadas principalmente en el norte y este del país (Carreira *et al.* 2005, Carreira y Maneyro 2015). Esta categorizada como

“casi amenazada” a nivel nacional (Carreira y Maneyro 2015) pero no se han reportado amenazas concretas. Su vulnerabilidad seguramente está vinculada a la transformación de pastizales naturales asociada a la agricultura y forestación. En algunas áreas de campo natural es relativamente frecuente. Este tipo de ambiente está presente en el sector norte del área de estudio pero aparentemente no ha sido registrada en la región (Carreira *et al.* 2005: 415). Aunque no existe evidencia al respecto, la amenaza potencial más probable es el aprisionamiento accidental entre las vías del tren. También existen riesgos asociados a impactos indirectos, en particular la transformación de los pastizales nativos por efecto de la agricultura y forestación.

El Geko de las Piedras (*Homonota uruguayensis*) es un pequeño reptil de actividad diurna y nocturna y hábitos rupícolas (rocas). Su distribución en Uruguay se concentra casi exclusivamente al norte del Río Negro con algunos registros cerca de Paso de Los Toros (Carreira *et al.* 2005: 418). Fuera de nuestro país solo se conoce de Río Grande do Sul (Carreira y Maneyro 2015), por lo que su distribución global también es restringida. Cabe mencionar que es una especie de baja fecundidad relativa. A nivel nacional se la considera “vulnerable” y se estima que es potencialmente susceptible a cambios ambientales generados por la forestación (Carreira y Maneyro 2015). La vía férrea podría contribuir a la fragmentación de poblaciones en caso que se confirme su presencia en el área de estudio. En este sentido es prioritario evitar impactos sobre áreas con afloramientos rocosos. La vía también podría provocar mortalidad por aprisionamiento ya que se trata de una especie de pequeño tamaño y hábitos terrestres.

En términos generales se puede resumir la situación de la herpetofauna del área de estudio de la siguiente manera. Para la mayoría de las especies (la única excepción es la Cecilia) los impactos potenciales de rutas y vías de tren han sido clasificados como nulos a bajos. Existen varias especies sensibles (de prioridad SNAP y/o amenazadas) pero la mayoría no ha sido registrada hasta el momento en el área de estudio. Para estos animales las amenazas más relevantes son la pérdida y fragmentación de hábitat asociadas a la urbanización, agricultura y forestación (Canavero *et al.* 2010). Ninguna de las áreas de mayor riqueza de especies amenazadas de anfibios y reptiles de Uruguay se encuentra a lo largo de trazado de este proyecto (Arrieta *et al.* 2013: 121 y Carreira y Estrades 2013:136). Más allá que Montevideo (especialmente la faja costera) ha sido señalado como importante para algunas especies amenazadas de ambos grupos, estas valoraciones aparentemente se basan en información histórica fundamentalmente. En la actualidad varias especies prioritarias que existían en esta área han sufrido extinciones locales debido al alto grado de transformación ambiental (ver Arrieta *et al.* 2013: 118 y Carreira y Estrades 2013:134). Con respecto a las vías férreas, los impactos potenciales son puntuales y están relacionados con problemas potenciales de efectos de barrera y mortalidad vinculados al aprisionamiento entre los rieles.

## 2.3 Ecosistemas Acuáticos

### 2.3.1 Peces

Considerando los patrones de distribución y asociaciones de hábitat, se estima que existen en el área de estudio al menos 104 especies de peces de agua dulce. Éstas representan aproximadamente el 45% de la riqueza total para el país (unas 230-

240 especies; Loureiro *et al.* 2013: 93). Abarcan una gran cantidad de hábitats como humedales, ríos, arroyos, cañadas, lagunas marginales, embalses y charcos temporales asociándose muchas veces a sitios con gran cantidad de vegetación acuática. Como consecuencia de la riqueza de especies y la variedad de ambientes que presenta la zona de estudio, es posible encontrar representados a todos los agrupamientos para el análisis de amenazas resumido por el SNAP.

Con respecto a la importancia económica, los ensambles de peces del área incluyen varias especies de relevancia comercial: la boga (*Leporinus obtusidens*), el sábalo, la tararira (*Hoplias spp.*), el pejerrey (*Odontesthes spp.*), el bagre amarillo (*Pimelodus maculatus*) y el bagre negro (*Rhamdia aff. quelen*), siendo la mayoría de estos peces atractivos para la pesca deportiva. Asimismo, algunas especies de vieja del agua se comercializan de forma local como por ejemplo *Hypostomus spp.*, *Paraloricaria vetula* y *Loricarichthys spp.* (Teixeira de Mello *et al.* 2011, Serra *et al.* 2014). A pesar de esto, existe poca información y hay una carencia de datos sistematizados sobre la pesca artesanal en el Río Negro (Loureiro *et al.* 2013).

Los peces de presencia confirmada o potencial en el área de estudio incluyen unas 58 especies de prioridad según criterios del SNAP (5 especies SNAP y  $\geq$  53 especies PPC) de un total de 168 identificadas (38 SNAP y  $\geq$  130 PPC). De las 127 especies amenazadas en el país (Loureiro *et al.* 2013), unas 30 podrían estar presentes en el área del proyecto (Anexo V Peces). El Pez Anual (*Austrolebias affinis*) es la única especie que se considera amenazada a nivel global (Reis y Lima. 2009, Loureiro *et al.* 2013: 93) pero la mayoría de las especies de peces no han sido formalmente evaluadas (Loureiro *et al.* 2015). En el caso de algunos peces migradores como el Sábalo o la Boga, es probable que la construcción de represas hidroeléctricas haya ocasionado su extinción en la cuenca del río Negro (Loureiro *et al.* 2013). El impacto potencial de rutas y vías sobre los 9 grupos de peces identificados para los análisis de amenazas del SNAP es el mismo. En todos los casos la amenaza se considera baja (valor de “1” en un rango de 0-5; Loureiro *et al.* 2013: 108).

No hay especies cuya distribución se restrinja al área de estudio (i.e., estrictamente endémicas del área) pero si existen varios endemismos y cuasi-endemismos a nivel nacional o regional: los peces anuales (*Austrolebias affinis*, *A. arachan* y *A. vazferreirai*), una especie de mojarra (*Ectrepopterus uruguayensis*) y una especie de castañeta (*Gymnogeophagus tiraparae*). Estas especies se consideran a priori como potencialmente vulnerables.

Las características biológicas y ecológicas de los peces anuales están estrechamente vinculados a humedales de carácter efímero con ciclos periódicos de seca e inundación asociados al régimen de precipitaciones. Durante la temporada de lluvias (otoño, invierno y primavera) los adultos habitan charcos temporales pequeños a medianos (100-500 m<sup>2</sup>) de poca profundidad (alrededor de 40 cm máximo) presentes en ambientes dominados por pastizales (Berois *et al.* 2014, Loureiro *et al.* 2015). Estos humedales se caracterizan por la presencia de vegetación acuática, agua turbia y sustrato barroso. El cortejo termina con el enterramiento de huevos resistentes a la desecación en el barro (Berois *et al.* 2014). Dado que estos animales desarrollan todo su ciclo de vida en ambientes muy específicos (sumado al hecho de tener generalmente áreas de distribución muy pequeñas), son particularmente susceptibles a la modificación de hábitat (desecación permanente de los charcos). De las especies del área de estudio, *Austrolebias arachan* es un pez descrito para la ciencia recientemente (Loureiro *et*

al. 2004). Se encuentra en humedales asociados a los ríos Negro, Tacuarí y Yaguarón en Uruguay y el extremo sur de Brasil, en localidades a 50-100 msnm (Loureiro *et al.* 2004, Lanes *et al.* 2013, Serra *et al.* 2014). *Austrolebias vazferreirai* tiene una distribución conocida muy similar a la de *A. arachan*. Actualmente se encuentra principalmente aguas arriba del río Tacuarembó pero existe un registro histórico en la ciudad de Mercedes (Serra *et al.* 2014). Por esta razón se la considera de presencia potencial en el área de estudio, en particular en áreas cercanas al río Negro. Por último, *A. affinis* tiene una distribución un poco más amplia que las especies anteriores, encontrándose asociada principalmente a los ríos Negro, Yaguarón y Tacuarí en Uruguay y a otros cursos de agua en áreas limítrofes del sur de Rio Grande do Sul (Loureiro *et al.* 2011). Son necesarios más estudios para incrementar el conocimiento de estas especies (incluyendo datos ecológicos y poblacionales) que en la actualidad es aun limitado (Berois *et al.* 2014).

La Mojarra *Ectrepopterus uruguayensis* vive en arroyos con sectores de baja profundidad y vegetación tanto acuática como riparia en las cuencas de los ríos Uruguay, Negro, Santa Lucía y Río de la Plata (Malabarba *et al.* 2012). Fuera de Uruguay solo ha sido encontrado en una localidad de Entre Ríos, Argentina (Miquelarena y Carvalho 2013). Aunque es frecuente en la zona, suele encontrarse en bajas densidades asociadas cursos de aguas claras y pH neutro, desconociéndose los aspectos alimenticios de esta especie.

La Castañeta *Gymnogeophagus tiraparae* ha sido descrita para la ciencia recientemente (González-Bergonzoni *et al.* 2009). Se encuentra en el río Negro y varios afluentes principales así como en el río Tacuarí. Su patrón de distribución discontinua es muy similar al de los peces anuales *A. arachan* y *A. vazferreirai* (González-Bergonzoni *et al.* 2009). Habita cuerpos de agua claras con poca vegetación, corrientes moderadas a fuertes y fondos arenosos o rocosos (González-Bergonzoni *et al.* 2009, Serra *et al.* 2014). Tanto la dieta como otras características ecológicas son mayormente desconocidas (Serra *et al.* 2014).

Cabe mencionar que la taxonomía de algunos grupos de peces de la región aún no ha sido resuelta satisfactoriamente. En consecuencia, los patrones de distribución de ciertos peces no son bien conocidos (por ejemplo, pejerreyes *Odontesthes spp.* y la Mojarra *Bryconamericus iheringii*) e incluso existen taxones que podrían incluir numerosas especies aún sin identificar correctamente (por ejemplo, mojarra del género *Astyanax*; Teixeira de Mello *et al.* 2011). También es muy posible que existan en la región especies sin describir formalmente (desconocidas aun para la ciencia) y en este sentido los peces anuales (*Austrolebias spp.*) representan uno de los grupos más problemáticos y vulnerables (Costa 2006 en Lanes *et al.* 2013). La descripción reciente de varias especies nuevas en este y otros grupos (Cichlidae) apoya esta idea. En definitiva, estas limitaciones, por un lado sugieren que la diversidad de peces del área de estudio es mayor a la conocida actualmente, y por otro, que es muy importante evitar impactos sobre ciertos tipos de cuerpos de agua (en especial los charcos temporales) ya que existe una posibilidad cierta de afectar especies sensibles, tanto conocidas como no conocidas.

En el Anexo VI Descripción de Grupos de Especies, se describen algunos grupos ecológicos y taxonómicos de fauna nativa que son mencionados en las siguientes secciones del informe.

## 2.4 Especies Exóticas

Existen unas 10 especies de animales exóticos en el área del proyecto. Debido a sus características biológicas, el Jabalí (*Sus scrofa*) y el Estornino Pinto (*Sturnus vulgaris*) son las dos especies que tienen mayor potencial para generar daños ecológicos (competencia con y/o depredación de especies nativas) y económicos (daños a cultivos principalmente). Sin embargo, no se espera que la presencia y funcionamiento del tren pudieran influenciar los efectos negativos generados por estos animales. En el caso de las especies acuáticas, el Esturión (*Acipenser baerii*) es cultivado en dos granjas de cría en el río Negro (Baygorria, Durazno y San Gregorio de Polanco, Tacuarembó). Más allá que se han registrado escapes, por el momento no hay evidencia de que la especie se esté reproduciendo en la naturaleza (Serra *et al.* 2014, Anónimo in litt.). A nivel internacional tampoco se han constatado problemas con este pez como especie invasora (Anónimo in litt. 2017). Al margen de estos comentarios, tampoco se espera que las actividades relacionadas al proyecto ferroviario pudieran influenciar el potencial invasor de esta especie o cualquier tipo de impacto que pudiera generarse en el futuro. Entre los anfibios y reptiles hay algunas otras especies exóticas presentes en el área (la Rana Toro *Lithobates catesbeianus* en particular tiene potencial invasor; Maneyro y Carreira 2012) pero como en el caso de los otros animales mencionados no hay evidencia que sugiera que el funcionamiento del tren pudiera generar alguna tipo de influencia sobre estas especies.

Entre los invertebrados es importante tener en cuenta la presencia/ausencia del mejillón invasor *Limnoperna fortunei* en algunos de los cuerpos de agua donde se llevará a cabo tanto la reparación de puentes como el establecimiento de campamentos. Este bivalvo tiene una gran capacidad de dispersión gracias a su forma larvaria planctónica, la cual es transportada por el ser humano al trasladar agua sin tratar de un río a otro (de Oliveira *et al.* 2004; Darrigran 2002). También se debe tener precaución con el traslado de maquinaria con restos de sedimentos de un sitio a otro ya que podrían transportar adultos. Además de tener un impacto en la fauna de los ecosistemas acuáticos, *L. fortunei* causa problemas económicos al obstruir tuberías de refrigeración o desagüe (Magara *et al.* 2001) por lo que evitar su dispersión a arroyos y ríos que aún no han sido invadidos debe ser prioritario.

## 2.5 Patrones de Distribución y Períodos Críticos

Los patrones de distribución de la mayoría de las especies del área de estudio no son bien conocidos. Por lo general solo existen mapas de distribución potencial y en el mejor de los casos estos mapas incluyen localidades de registro o colecta. Estas limitaciones dificultan la identificación de áreas de ocurrencia precisas a lo largo del trazado de la vía.

Para realizar una priorización espacial de las 30 especies de mayor susceptibilidad se consideraron los mapas de distribución, localidades de registro y asociaciones de hábitat. Con estos datos se determinó la presencia de estas especies en los 4 sectores de la vía (estos tramos difieren respecto del grado de naturalidad y fragmentación de sus ecosistemas). El análisis permitió estimar que en el sector 4 podrían habitar hasta 28 de las 30 especies de mayor vulnerabilidad. Para el tramo 3 se determinó la presencia potencial o confirmada de 24 especies. En el caso de

los tramos 2 y 1 (los más alterados), habrían 6 y 1 especies, respectivamente (Anexo VII Áreas y Períodos Críticos). Estas especies de mayor vulnerabilidad utilizan una amplia variedad de hábitats y microhábitats tales como: bosques ribereños (mamíferos, aves y reptiles), pastizales cortos y altos y praderas inundables (mamíferos y aves, anfibios), humedales lénticos y lóticos, incluyendo charcos temporales (reptiles, anfibios y peces) y pedregales y afloramientos rocosos (reptiles).

En resumen, más allá de algunas localidades de ocurrencia y datos generales sobre asociaciones de hábitat, no hay mayor información sobre áreas geográficamente acotadas (sitios de reproducción, cuellos de botella migratorios) de especial relevancia para los ciclos de vida de las especies animales. Esta falta de información impide una priorización espacial más precisa a lo largo del trazado.

**Tabla 2-1 Presencia confirmada o potencial de 30 especies de mayor vulnerabilidad a lo largo de los 4 sectores del trazado de la vía.**

<b>Sector de la Vía</b>	<b>Especies Presentes y probabilidad de ocurrencia entre paréntesis</b>
<b>1</b>	Ratón Hocicudo de José (baja)
<b>2</b>	Ratón Hocicudo de José (muy alta), Gavilán Ceniciento (baja)
<b>3</b>	Mulita (alta), Tatú (alta), Gato de Pajonal (muy baja), Gavilán Ceniciento (alta), Águila Mora (confirmada), Chorlo Cabezón (confirmada), Playerito Canela (baja), Tachurí Canela (baja), Viudita Chocolate (baja), Ratonera Aperdizada (baja), Cachirla Dorada (baja), Cardenal Amarillo (baja), Capuchino Corona Gris (moderada), Loica Pampeana (baja), Tortuga de Canaleta (baja), Lagartija de los Árboles (moderada), Cecilia (alta), Ranita de Fernández (baja), Ranita de Bibron (alta), Pez Anual ( <i>Austrolebias affinis</i> ) (alta), Pez Anual ( <i>Austrolebias arachan</i> ) (moderada), Pez Anual ( <i>Austrolebias vazferreirai</i> ) (baja), Mojarra ( <i>Ectreopopterus uruguayensis</i> ) (alta), Castañeta ( <i>Gymnogeophagus tiraparae</i> ) (alta)
<b>4</b>	Mulita (muy alta), Tatú (muy alta), Gato de Pajonal (baja), Puma (muy baja), Gavilán Ceniciento (alta), Águila Mora (muy alta), Chorlo Cabezón (muy alta), Playerito Canela (moderada), Tachurí Canela (moderada), Viudita Chocolate (moderada), Ratonera Aperdizada (baja), Cachirla Dorada (baja), Cardenal Amarillo (baja), Capuchino Corona Gris (moderada), Loica Pampeana (baja), Tortuga de Canaleta (moderada), Lagartija de los Árboles (moderada), Lagartija Manchada (moderada), Geko de las Piedras (moderada), Cecilia (alta), Sapito Bandera Española (moderada), Achavalito de las Sierras (muy baja), Ranita de Fernández (baja), Ranita de Bibron (alta), Pez Anual ( <i>Austrolebias affinis</i> ) (alta), Pez Anual ( <i>Austrolebias arachan</i> ) (moderada), Pez Anual ( <i>Austrolebias vazferreirai</i> ) (baja), Mojarra ( <i>Ectreopopterus uruguayensis</i> ) (alta), Castañeta ( <i>Gymnogeophagus tiraparae</i> ) (moderada)

Con respecto a los períodos críticos la información también es escasa. Para identificar patrones se tomaron en consideración principalmente la actividad reproductiva y los movimientos estacionales (migración) de las 30 especies de vertebrados identificados como de mayor vulnerabilidad potencial (Anexo VII Áreas y Períodos Críticos). Algunos vertebrados (principalmente anfibios y peces: Ranita

de Fernández, Ranita de Bibrón, peces anuales) se reproducen en otoño. En esta época del año llegan dos aves migratorias a la región (Chorlo Cabezón y Viudita Chocolate). La reproducción de los anfibios y peces mencionados arriba también se extiende durante el invierno así como la presencia de las dos aves migradores invernales. La primavera es parte de la temporada reproductiva de la mayoría de los vertebrados del área de estudio, unas 26 especies. De estas, al menos 5 aves (Tachurí Canela, Ratonera Aperdizada, Cachirla Dorada, Cardenal Amarillo y Loica Pampeana) solo se reproducen en esta época del año (según indican los registros conocidos). Es muy probable que la primavera también sea, desde el punto de vista reproductivo, el período del año más importante para muchas otras especies, pero la información disponible es limitada. Del grupo de especies analizadas, en primavera llegan 4 migradores de verano (Playerito Canela, Tachurí Canela, Cachirla Dorada, Capuchino Corona Gris). Al menos 16 especies de vertebrados continúan con la actividad reproductiva durante el verano, mientras que al menos 3 de las 4 aves migradoras estivales permanecen en la región (la excepción es el Playerito Canela el cual es probable que se desplace de los pastizales interiores [Tacuarembó y Durazno] hacia los pastizales costeros [Maldonado y Rocha principalmente]) para pasar el verano en esa región. En resumen, el otoño e invierno son períodos clave para la reproducción de algunos peces y anfibios mientras que la actividad reproductiva de la mayoría de los vertebrados de mayor vulnerabilidad del área de estudio se concentra en la primavera, extendiéndose en varios casos hasta el verano. Dentro de este grupo de animales, los que realizan migraciones son pocos, algunos presentes en la región en otoño-invierno y otros en primavera-verano.

En el caso de los peces anuales (3 especies), estos tienen un período de latencia luego de finalizada la reproducción. Los humedales temporales donde se reproducen suelen secarse y los huevos permanecen enterrados durante la mayor parte de la primavera y el verano. Para estas especies el período de latencia también puede ser considerado como un período sensible.

De la consideración de estos patrones se pueden identificar algunos lineamientos pertinentes a la planificación de las actividades de construcción:

- 1) Considerando los períodos de reproducción de algunas especies de peces susceptibles, los trabajos de reforzamiento de puentes en arroyos y ríos tendrían menor impacto durante el otoño e invierno y mayor durante la primavera. Esto aplica especialmente para los sectores 3 y 4 del trazado.
- 2) En el período comprendido entre el otoño y principios de la primavera, es importante evitar el impacto sobre charcos temporales, en especial en las inmediaciones de los ríos Negro y Yí y del arroyo Villasboas (sectores 3 y 4). En esa época del año estos humedales podrían ser utilizados como sitios de reproducción por peces anuales (y posiblemente también por algunos anfibios).

## 3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

### 3.1 Etapas y Componentes de Análisis

La evaluación de impacto ambiental con respecto a la fauna consistió de las siguientes etapas y componentes:

En primer lugar se realizó una identificación de amenazas potenciales y grupos de fauna sensibles considerando la temática general de impactos a la biodiversidad asociados a vías ferroviarias. Para esto se realizaron búsquedas a través de diversas bases de datos electrónicas. De esta forma se identificó la literatura primaria y secundaria pertinente (ver Referencias en este informe y en el Proyecto de Comunicación-Biodiversidad, Azpiroz 2017). También se identificaron los trabajos técnicos nacionales relevantes (publicaciones con información sobre estado de conservación de especies, especies de prioridad, datos de distribución de fauna nacional, biología y ecología, patrones de uso de la tierra, grado de alteración ambiental, etc.). Se tomaron especialmente en consideración los manuales nacionales con mapas de distribución (para peces, Teixeira de Mello *et al.* 2011 y Serra *et al.* 2014; para anfibios, Nuñez *et al.* 2004 y Maneyro y Carreira 2012; para reptiles, Carreira *et al.* 2005, Carreira y Maneyro 2013; para aves, Azpiroz 2003 y Azpiroz 2012; para mamíferos, González y Martínez Lanfranco 2010), las listas de especies prioritarias del SNAP (Clavijo *et al.* 2013) y las listas rojas de especies amenazadas a nivel nacional (para aves, Azpiroz *et al.* 2012 y para anfibios y reptiles, Carreira y Maneyro 2015). Estas fuentes fueron complementadas con literatura primaria sobre especies autóctonas u otras especies de ecología similar. Con toda esta información: a) se determinaron las amenazas potenciales asociadas al proyecto y b) se identificaron los grupos de fauna o especies susceptibles. Estos datos fueron organizados en una serie de anexos enfocados en “especies” (ANEXOS I a V) y en “impactos” y temas relacionados (ANEXOS VIII a XI). Los patrones generales y preliminares derivados de este análisis fueron presentados en el documento “Comunicación del Proyecto-Componente Biodiversidad” (Azpiroz 2017). Los detalles relevantes del estudio se ajustan a las especificaciones incluidas en los “Lineamientos para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para Construcción y Acondicionamiento de la Infraestructura Ferroviaria” (MVOTMA-DINAMA 2017).

El trabajo de gabinete se complementó con una serie de visitas a diferentes puntos del trazado en los departamentos de Canelones, Florida y Durazno (12 y 16 de junio y 14 y 16 de octubre 2017). Durante estas recorridas se recabó información sobre las características ambientales de cada tramo, los tipos de hábitat a lo largo del trazado, presencia en las inmediaciones de la vía de especies animales a través de observación directa o indirecta (restos u otros rastros) y características de la huella férrea y del área de influencia relevantes para el análisis de impactos (p.e., tipo de vegetación a los lados de las vías, estructuras o elementos de atracción/aversión, etc.).

Con respecto a la fauna evaluada, la información abarca los siguientes grupos prioritarios indicados por MVOTMA-DINAMA (2017): peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. En el caso de especies de alta prioridad (cuasi-endemismos, especies amenazadas, etc.) se resumió toda la información disponible en la bibliografía

especializada. Finalmente se realizaron consultas a tres especialistas nacionales en el caso de las tortugas dulceacuícolas y los peces continentales con el fin de revisar la información recopilada, en particular: a) la identificación de especies de presencia potencial en el área del proyecto y la caracterización de estos grupos; b) la identificación de amenazas potenciales; y/o c) las propuestas de acciones de mitigación y monitoreo. También se realizaron consultas a dos especialistas internacionales con respecto a algunos aspectos técnicos de las estructuras de pasaje que se utilizan para aumentar la permeabilidad de la vía.

El análisis de impactos del proyecto presentado aquí está basado en la identificación de amenazas detallada en el informe respectivo del Proyecto de Comunicación-Componente Biodiversidad (Azpiroz 2017). En dicho trabajo se consideraron las siguientes amenazas potenciales: a) mortalidad asociada a colisiones; b) modificación de hábitat; c) fragmentación de hábitat; d) efectos de barrera; e) impactos indirectos y f) efectos acumulativos. Para cuantificar estos impactos sobre la fauna se utilizaron matrices para resumir la información disponible. En primer lugar, se consideraron los actuales patrones de uso de la tierra y grado de alteración ambiental para determinar la calidad de hábitat en cada uno de los 4 sectores del trazado identificados en el Proyecto de Comunicación (1. Puerto Montevideo - Villa Felicidad; 2. Villa Felicidad- Estación La Cruz; 3. Estación La Cruz - Estación Villasboas; 4. Estación Villasboas- Paso de los Toros). Esta evaluación consideró todos los grupos foco y las especies más susceptibles (Anexo VIII Calidad Hábitat) y fue considerada como una línea de base de calidad de hábitat para la evaluación. En segundo lugar se realizó una ponderación de impactos discriminados por las etapas de proyecto (construcción y operación; ANEXOS IX y X). Se consideraron las siguientes componentes para analizar los impactos:

- a) carácter: discrimina entre los impactos que podrían generar efectos negativos significativos y los que no (i.e., “irrelevantes”), tomando como parámetro la situación actual (estado de la fauna previo a la implementación del proyecto). Para los impactos negativos se definió además la probabilidad, intensidad y duración;
- b) probabilidad: define la expectativa de que el impacto ocurra (ponderada como alta, media o baja);
- c) intensidad: refiere a la escala espacial del impacto (local vs. regional); y
- d) duración: describe las características temporales de los efectos (transitorio vs. permanente).

Esta identificación y evaluación incluyó el análisis de impactos directos e indirectos, simples y acumulativos (detallados en el texto de este informe y resumidos en los ANEXOS IX y X). Se consideraron los escenarios más probables. Se identificaron medidas de mitigación para los impactos potenciales negativos de probabilidad media y alta y pautas de monitoreo para los grupos de fauna de mayor susceptibilidad potencial (detallados en el texto de este informe y resumidas en el Anexo XI Mitigación), incluyendo detalles de modalidad, etapas de implementación e indicadores.

En términos generales no se anticipan impactos directos irreversibles de la vía férrea sobre los vertebrados tetrápodos o los peces continentales. En primer lugar, la huella no se extiende a través de áreas de alta prioridad para estos grupos

(Brazeiro *et al.* 2008). En segundo lugar, prácticamente ninguna de las especies de presencia confirmada o potencial en el área de influencia del proyecto ha sido señalada por el SNAP como de susceptibilidad moderada o alta (grupos 3, 4 o 5) con respecto a las amenazas vinculadas a los corredores de transporte y servicios (Clavijo *et al.* 2013). Las dos excepciones (anfibios) incluyen una especie de presencia marginal en el área de influencia directa del proyecto (Sapito Banderita Española) y otra principalmente restringida a la franja costera (Cecilia), donde los impactos de la vía férrea serán insignificantes en términos relativos con respecto a las presiones ejercidas por otros factores de alteración ambiental (urbanización y contaminación principalmente). Para estas dos especies las principales amenazas identificadas no están relacionadas a los impactos vinculados a vías de transporte, sino al cambio climático y la urbanización, respectivamente (Carreira y Maneyro 2015).

Los mayores efectos negativos potenciales sobre la biodiversidad están relacionados con los impactos indirectos asociados a la expansión agrícola-forestal sobre los pastizales nativos. Se presume que la presencia de la vía puede generar cambios en los patrones actuales de uso de la tierra en la región, favoreciendo la conversión de campo natural en áreas de agricultura y forestación. La premisa es que la existencia de una alternativa de transporte más económica (en comparación con el transporte carretero) puede generar nuevas presiones sobre este ecosistema. Si fuera el caso, hay una serie de especies fuertemente asociadas a los pastizales nativos (o a ecosistemas o micro-hábitats presentes en estos) cuyas poblaciones se verían afectadas por pérdida y fragmentación de hábitat.

A continuación se describen las potenciales afectaciones ocasionadas por las actividades asociadas a las fases de construcción y operación con respecto a sus interacciones con la biodiversidad. Como grupos indicadores se utilizaron los peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

### **3.2 Afectación sobre los Ecosistemas Terrestres y Acuáticos**

Los ANEXOS IX y X presenta los resultados de la evaluación de impactos discriminados por fase, sectores de la vía (1-4) y por grupos zoológicos y especies. Durante la fase de construcción (estimada en unos 36 meses) las amenazas más importantes están relacionadas con la alteración potencial de sitios prioritarios para la fauna, tanto en ecosistemas terrestres como acuáticos. Durante la fase de operación los problemas más significativos se vinculan a la mortalidad asociada a atropellamientos, los efectos de barrera y la fragmentación de hábitat. Con respecto a la operación también son relevantes los potenciales impactos indirectos (modificación de pastizales naturales por la agricultura y forestación) y los efectos acumulativos vinculados a otras infraestructuras (carreteras y parques eólicos).

En el área del proyecto los ecosistemas naturales más relevantes para la fauna son los bosques nativos (representados fundamentalmente por bosques ribereños), praderas y pastizales y humedales (cañadas, arroyos, ríos, charcos temporales, lagunas, bañados). A lo largo del trazado de la vía y en su área de influencia, no se han identificado sitios de alta prioridad para ninguno de los ecosistemas más importantes (pastizales, bosques, humedales). Tampoco existen sitios de máxima prioridad para especies amenazadas (Brazeiro *et al.* 2008). En el caso de los anfibios y aves se han identificado algunos sitios de valor relativo pero estos

patrones posiblemente reflejen datos de presencia histórica más que información reciente. Por ejemplo, hay especies señaladas (históricamente) para ambientes costeros del departamento de Montevideo, donde existen modificaciones ambientales muy significativas. Es muy probable que las poblaciones de estos animales hayan sufrido extinciones locales y por esta razón ya no están presentes en el área del proyecto.

Con respecto a la pérdida de hábitat, y considerando el área de impacto directo del proyecto (unas 12.500 ha; ver detalles en Proyecto de Comunicación-Biodiversidad Azpiroz 2017), se estima que en el caso de las praderas y pastizales (los ecosistemas mejor representados en el área de estudio), la superficie que podría ser afectada es menor al 1% del total del área ocupada por estos ecosistemas a nivel nacional. Se estima que el grado de afectación de otros ecosistemas es similar. Es relevante considerar algunos aspectos adicionales, especialmente para el caso de las praderas y pastizales. En primer lugar, el proyecto ferroviario se desarrollará en buena parte de su recorrido sobre una huella ya existente. Asimismo, los pastizales ubicados en los primeros dos tramos del trazado ya presentan un grado de alteración muy importante debido a la agricultura principalmente. Los pastizales mejor conservados se localizan en los últimos 50 km del trazado (entre Durazno y Paso de los Toros). Además, una vez instalado el corredor es muy factible que las franjas de vegetación a lo largo de la vía sean utilizados por un número importante de especies. O sea que el funcionamiento del corredor ferroviario afectará solo parcialmente el valor potencial de estas franjas como hábitat para la fauna. Estos aspectos relativizan los eventuales impactos directos relacionados a la pérdida de hábitat del proyecto. En contrapartida también es importante tener en cuenta que hay áreas de campo natural en regiones cercanas a la vía que podrían verse afectadas significativamente de forma indirecta. La presencia de la vía podría generar cambios en los patrones de uso de la tierra, en especial la transformación de campos ganaderos en tierras agrícolas o forestales. Es difícil definir a priori los límites precisos del área susceptible a este tipo de impactos indirectos pero las áreas de mayor relevancia son las del noroeste de Durazno, suroeste de Tacuarembó y oeste de Río Negro, ya que albergan importantes extensiones de campo natural habitados por especies de muy alta prioridad de conservación (especies amenazadas a nivel nacional y/o internacional).

Con respecto a la fragmentación también es importante tener en cuenta la línea de base. Los ecosistemas ubicados en la mitad sur del trazado (especial praderas y pastizales) muestran un nivel de fragmentación muy significativo. En este sentido, el tramo 4 (Villasboas-Paso de los Toros) es el que mantiene un mejor grado de naturalidad, y por ende, es el más vulnerable a la fragmentación. En el caso de este impacto, también es pertinente considerar que la presencia de la vía existente contribuye al nivel de fragmentación de base.

Uno de los impactos potenciales más importantes será el efecto de barrera asociado principalmente al aumento muy significativo del tráfico. Este tipo de impacto se puede manifestar a lo largo de toda la vía y una variedad de especies son susceptibles a este problema. Esta amenaza debe mitigarse con alternativas que aumenten la permeabilidad de la huella (ver Medidas de Mitigación).

En términos generales, los ecosistemas acuáticos muestran un patrón espacial de alteración similar al de los ecosistemas terrestres: las muestras mejor conservadas se encuentran en la parte norte del trazado. En los cursos de agua en el sur del

área del proyecto (Canelones y Florida) se han detectado problemas significativos asociados a la presencia de fertilizantes y sólidos en suspensión (Carrasco-Letelier *et al.* 2014). Las amenazas potenciales más importantes que enfrentan los ecosistemas acuáticos en el marco del proyecto se relacionan a la pérdida y fragmentación de hábitat. El primer problema se podría manifestar asociados al reforzamiento de puentes o al establecimiento de campamentos y/o manejo de maquinaria pesada. Durante el acondicionamiento se pueden generar cambios en la calidad del agua. Los lugares destinados para el personal y maquinaria deben evitar las inmediaciones de charcos temporales que pueden representar hábitats sensibles de los que dependen algunas especies de prioridad. En el caso de la fragmentación, la construcción de terraplenes y reparación de puentes podría interrumpir de forma transitoria o permanente el flujo en cursos de agua u otros drenajes naturales. Ambos tipos de problemas se pueden minimizar si se adoptan medidas precautorias en especial evitando derrames de elementos contaminantes (durante la construcción de puentes), evitando la eliminación de desechos en los cauces (campamentos o cualquier otro sitio de trabajo) e incorporando estructuras de drenaje que mantengan las condiciones naturales de los cursos de agua (ver Medidas de Mitigación). Esto es relevante incluso para cursos de agua menores ya que pueden jugar un papel importante en la reproducción de diversas especies de peces, anfibios y reptiles.

Con respecto a las fases del proyecto, el análisis de impactos identificó varias vulnerabilidades. En términos generales los impactos durante la fase de construcción son de probabilidad baja y duración transitoria (36 meses). Las excepciones son (Anexo IX Construcción):

a) Modificación de hábitat: El área de impacto directo del proyecto es relativamente reducida. En muchos casos se estima que esta amenaza es irrelevante o de probabilidad baja. No se conocen especies de vertebrados que dependan exclusivamente de los hábitats que afectará la vía en funcionamiento. Por esta razón, los eventuales impactos de este tipo se manifestarán básicamente como disminuciones locales en los patrones de abundancia (no se producirán extinciones de especies). Sin embargo, en algunos casos puntuales (tres especies de peces anuales, una mojarra, una castañeta, Cecilia, Ranita de Fernández, Ranita de Bibron, Geko de las Piedras) este impacto fue ponderado con una probabilidad media y duración permanente. Varios de estos animales viven en ambientes singulares como afloramientos rocosos y pequeños humedales que podría ser físicamente afectados por construcciones temporales y/o por contaminación asociada a las actividades de construcción, si no se toman las precauciones necesarias. Los peces en particular son además susceptibles a impactos sobre los cursos de agua asociados a la construcción y el reforzamiento de puentes. Los sedimentos en suspensión puede generar reducción en la riqueza de especies y/o cambios en la composición o abundancia. En algunas especies pueden tener efectos sub-letales y letales. Varias especies de peces presentes en el área del proyecto toleran bien las concentraciones muy bajas de oxígeno y elevada turbidez e incluso pueden verse favorecidas por estas alteraciones. Otras en cambios han sido identificadas como sensibles a la contaminación (Teixeira de Mello 2007): la Mojarra (*Astyanax sp. aff. fasciatus*), la Mojarra (*Bryconamericus iheringii*), la Mojarra (*Hyphessobrycon meridionalis*), la Mojarra (*Cheirodon interruptus*), el Bagre Anguilla (*Heptapterus mustelinus*), el Bagre Burrito (*Pimelodella australis*), el Overito (*Jenynsia multidentata*) y la Anguila (*Synbranchus marmoratus*). Las tareas

de acondicionamiento de puentes serán de mayor importancia en los ríos Santa Lucía, Yí y Negro, seguidos por los trabajos en los arroyos Villasboas y Pintado. Debido al buen estado de conservación, el impacto potencial podría ser mayor en estos últimos dos cursos de agua. En el caso de los ríos mencionados hay otros factores de mayor incidencia (contaminación, represamientos) que relativizan los potenciales impactos adicionales asociados a la vía.

Escenario más crítico: No se toman las precauciones mencionadas arriba con respecto a la sensibilidad de algunos microambientes. Algunas especies de media y alta prioridad (principalmente anfibios, reptiles y peces) sufrirán reducciones poblacionales en el área de influencia del proyecto.

b) Fragmentación de hábitat: La mayor parte del área del proyecto muestra niveles de fragmentación moderados a altos. La región menos fragmentada es la que corresponde al tramo norte (Villasboas-Paso de los Toros). Debido a que el proyecto se desarrollará en su fundamentalmente sobre el mismo trazado existente, los impactos adicionales de fragmentación no serán particularmente significativos. Sin embargo, los animales con requerimientos territoriales extensos son especialmente vulnerables a la fragmentación. Entre estos destacan los mamíferos grandes, los carnívoros y algunos carroñeros (los de mayor tamaño), aves rapaces (las de mayor tamaño), el Ñandú y otras especies de pastizal que utilizan amplias áreas abiertas.

Escenario más crítico: Las actividades de construcción generan mayor fragmentación en el tramo 4. En esta región las poblaciones de especies que requieren grandes espacios disminuirán.

c) Impactos Indirectos: La vulnerabilidad de diversas especies aumentará durante la etapa de construcción debido a la mayor presencia humana en el área (personal responsable del acondicionamiento de la vía). Este factor puede resultar en una mayor presión de caza ilegal. Existen dos grupos especialmente susceptibles: 1) animales cazados como fuentes de proteína y 2) animales capturados para su mantenimiento en cautiverio. En el primer grupo destacan el Tatú, la Mulita, el Carpincho, la Perdiz, la Martineta (*Rhynchotus rufescens*), diversas especies de patos, la Pava de Monte, etc. En el caso de la pesca el eventual uso ilegal de redes podría tener un impacto significativo sobre las poblaciones locales de ciertas especies. La caza para cautiverio afecta a diversas especies de pájaros. Otros animales como reptiles y peces también son susceptibles a la captura ilegal para mascotismo pero se estima que la vía no generará un nivel adicional de presión respecto de esta amenaza.

Escenario más crítico: No se implementan los “lineamientos” (buenas prácticas) establecidos para proyectos ferroviarios y el personal no está informado. Las poblaciones de diversas especies (principalmente mamíferos y aves medianas a grandes, así como varios peces) serán impactadas negativamente por la caza y/o pesca.

Durante la fase de operación hay varios factores que pueden generar impactos permanentes de probabilidad media o alta (Anexo X Operación):

a) Modificación de hábitat: Debido a la pequeña superficie que ocupa, el impacto de la vía sobre la calidad de hábitat de ecosistemas terrestres es menor. En el caso de los ecosistemas acuáticos en cambio, puede haber impactos potenciales sobre

diversas especies. Existe la posibilidad de contaminación de diversos cursos de agua debido al escurrimiento de elementos lavados de la vía por acción de la lluvia. Cabe aclarar que las principales fuentes de contaminación de los cursos de agua en la región están asociadas a los centros urbanos y a la agropecuaria (Teixeira de Mello 2007, Reis *et al.* 2016). La ruta 5 también es un factor contribuyente cercano al trazado de la vía. En este contexto, la potencial contaminación por escurrimiento asociado a la vía es de menor entidad. Por estas razones se pondera esta amenaza como de probabilidad baja. Otras potenciales alteraciones están relacionados con la contaminación sonora. Los siluriformes (bagres y viejas del agua) producen sonidos en contextos reproductivos o de defensa (Teixeira de Mello *et al.* 2011). Para la mayoría de los anfibios la comunicación sonora también es clave, especialmente en el contexto reproductivo. Estas especies podrían evitar las inmediaciones de los puentes y de la vía si el tráfico de trenes fuera suficientemente alto como para impactar negativamente la comunicación. Tanto en ecosistemas acuáticos como terrestres, la contaminación sonora también puede impactar a diversas especies de aves.

Escenario más crítico: Se alteran las condiciones en los hábitats terrestres y acuáticos en la vía y áreas circundantes. En los ecosistemas terrestres, las poblaciones animales no ocupan los hábitats afectados; en la mayoría de los casos habrá desplazamiento de individuos más que mortalidad. En los ecosistemas acuáticos, las poblaciones animales no ocupan los hábitats afectados; puede haber mortalidad asociada a la contaminación pero la contribución de la vía será menor en comparación con otros factores preponderantes.

b) Mortalidad asociada a colisiones (atropellamientos): El grupo más susceptible a esta amenaza es el de los carroñeros especialistas (cuervos, Cathartidae) y facultativos (Comadreja Overa (*Didelphis albiventris*), Peludo (*Euphractus sexcinctus*), algunas rapaces, Lagarto). Para este grupo el impacto potencial se clasifica como de probabilidad media a alta, dependiendo de las características biológicas en cada caso. Un segundo grupo incluye especies cuyos requerimientos de espacio (amplios territorios) sugieren que cruzarán la vía frecuentemente o utilizarán recursos en las inmediaciones de la misma. Este grupo incluye diversas especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios y de estos destacan los mamíferos carnívoros (probabilidad alta).

Escenario más crítico: No se incluyen pasajes especialmente diseñados para la fauna (la permeabilidad queda limitada por la cantidad mínima de estructuras de drenado necesarias para el acondicionamiento de la vía). No se eliminan estructuras que atraen a la fauna en las inmediaciones de la vía. Las poblaciones de especies carroñeras sufrirán niveles de mortalidad asociados a los atropellamientos. La incidencia del problema seguramente variará entre especies pero tiene el potencial para ser significativo dentro del área de influencia del proyecto. El entorno de la vía se puede convertir en una trampa ecológica para algunas de estas especies.

c) Efectos de Barrera: Debido al aumento de tráfico en comparación con la vía existente, este puede ser uno de los impactos más significativos y será primordial incorporar medidas de mitigación. Los grupos animales más susceptibles son las especies con requerimientos territoriales grandes (mamíferos y aves grandes) y las especies que realizan desplazamientos periódicos para utilizar distintas áreas o tipos de ambientes (peces, anfibios, tortugas). Estos animales necesitarán cruzar la

vía para acceder a recursos críticos. Por otra parte, para diversos animales pequeños (anfibios, reptiles, mamíferos) los rieles pueden representar barreras infranqueables. En el caso de los peces, puede existir un impacto negativo en zonas de humedales donde las construcciones a realizar dificulten o impidan el pasaje de agua. Se asume que el proyecto incorporará un sistema de estructuras de pasaje que aumente la permeabilidad de la vía, tanto para especies terrestres como acuáticas (ver Medidas de Mitigación). Por esta razón, para los grupos más susceptibles la probabilidad asociada a esta amenaza se pondera como media, salvo algunos casos particulares (Anexo X Operación).

Escenario más crítico: No se incluyen pasajes especialmente diseñados para la fauna (la permeabilidad queda limitada por la cantidad mínima de estructuras de drenado necesarias para el acondicionamiento de la vía). Las poblaciones de diversos animales podrán fragmentarse y disminuir debido al riesgo de atropellamientos.

d) Impactos indirectos: Si la presencia de la vía generara cambios en los patrones de uso de la tierra (expansión de la frontera agrícola o forestal), algo muy factible, las especies más susceptibles serán aquellas asociadas al campo natural, en particular animales con bajas densidades poblacionales. De éstas se destacan el Gato de Pajonal, numerosas aves especialistas de pastizal (en especial las amenazadas: Águila Mora, Gavilán Ceniciento, Chorlo Cabezón, Playerito Canela, Viudita Chocolate, Cachirla Dorada, Loica Pampeana) y algunos reptiles como el Geko de las Piedras y la Lagartija Manchada. También hay varios peces y anfibios que dependen de pequeños humedales localizados en ambientes de pradera que son sensibles a esta amenaza. En general, la expansión agropecuaria podría extender o exacerbar problemas asociados a la modificación y fragmentación de hábitat.

Escenario más crítico: La presencia de la vía favorece la expansión de la agricultura y la forestación sobre el campo natural en el mediano y largo plazo. Las poblaciones de numerosas especies asociadas al pastizal (mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces; de prioridad alta por estar amenazadas en muchos casos) sufrirán reducciones significativas (con la posibilidad de extinciones locales).



**Figura 3-1 La presencia de aerogeneradores (arriba; alrededores de Pintado) y carreteras (abajo; ruta 5, km 124) en las inmediaciones del trazado puede generar efectos acumulativos que producen un aumento de mortalidad en las especies afectadas.**

e) Efectos acumulativos: Estos efectos se pueden manifestar en combinación con carreteras o parques eólicos (Figura 3-1). En términos generales el trazado del proyecto acompaña a la ruta 5. Algunos impactos de las vías férreas sobre la fauna se pueden potenciar cuando existen también carreteras en las inmediaciones. Por ejemplo, al evitar las carreteras, algunas especies se hacen más susceptibles a las colisiones con trenes. Los animales potencialmente más vulnerables son aquellos que encuentran recursos a lo largo de ambos tipos de infraestructura (tales como mamíferos medianos y aves medianas a grandes). No hay información disponible sobre esta problemática específica por lo que será importante implementar medidas de monitoreo para cuantificar el problema y eventualmente determinar si esta amenaza puede generar impactos significativos sobre especies de alta prioridad

(fauna amenazada). Con respecto a los parques eólicos las especies más susceptibles son animales voladores (murciélagos, aves carroñeras, rapaces diurnas, principalmente) que podrían acercarse a la vía en busca de recursos. De este grupo destaca el Águila Mora la cual fue observada en las inmediaciones de la vía durante el trabajo de campo y es una de las especies que puede sufrir mortalidad asociada a los aerogeneradores.

Escenario más crítico: La instalación de nuevos parques eólicos y carreteras no tiene en cuenta la presencia de la vía. Las poblaciones de varios animales (especialmente mamíferos medianos y aves medianas a grandes) sufren impactos negativos.

En resumen, los mayores impactos esperados están relacionados con los atropellamientos y efectos de barrera debido principalmente a la intensificación del tráfico. En segundo lugar existe riesgo de contaminación de cursos de agua pero el proyecto ferroviario tendrá un impacto relativo respecto a este problema en comparación con otras actividades como la agropecuaria. Salvo situaciones puntuales (construcción/reforzamiento de puentes) no se anticipan cambios significativos en la calidad de hábitat vinculados a impactos directos del proyecto. De cualquier forma en todos los casos se pueden y deben implementar medidas para minimizar los impactos. Con respecto a los servicios ecosistémicos los carroñeros representan uno de los grupos funcionales de mayor vulnerabilidad pero no se anticipan efectos irreversibles. Cualquier problema significativo así como otras amenazas no anticipadas, podrán ser identificados mediante actividades de monitoreo.

### 3.3 Problemas Asociados a Especies Sinantrópicas

Dentro de los vertebrados destacan diversas especies nativas e introducidas de roedores, murciélagos, aves, anfibios y reptiles que se han adaptado a los ambientes urbanos. La presencia de algunas de estas especies pasa mayormente desapercibida para el ser humano pero en algunos casos hay animales que pueden ocasionar molestias o ser reservorios y transmisores de diversas enfermedades. Entre estos destacan el Ratón Doméstico (*Mus musculus*), la Rata de Noruega (*Rattus norvegicus*) y la Rata Negra (*Rattus rattus*). Es posible que las actividades asociadas a la fase de construcción pudieran perturbar a poblaciones de estos roedores generando un desplazamiento hacia el entorno urbano. Este problema ha sido constatado en proyectos de infraestructura vial y sus impactos negativos han sido abordados a través de programas que incluyen herramientas de educación, manejo ambiental y control (Colvin *et al.* 1990). Con la aplicación de tales medidas (ver Medidas de Mitigación) se estima que los impactos negativos asociados a estas especies sinantrópicas serán de probabilidad baja a media (mayor en los centros urbanos más importantes), intensidad local y duración transitoria.

Escenario más crítico: La falta de una estrategia de control de roedores provocará riesgos sanitarios (y tal vez daños edilicios) en las áreas urbanas localizadas en las inmediaciones de la vía.

## 4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

### 4.1 Medidas con Relación a la Calidad de Hábitat

Para diversos tipos de impactos anticipados se hace necesario tomar algunas precauciones a fin de no afectar la calidad de hábitat en diversas situaciones particulares, especialmente en el caso de los ecosistemas acuáticos. En este sentido las acciones más importantes son:

- 1) Aplicar los lineamientos respecto de la calidad del agua especificados en el “Manual Ambiental para Obras y Actividades del Sector Ferroviario”, en particular, evitar el derrame o eliminación de sustancias nocivas, residuos, etc., asociados a la construcción de puentes y al funcionamiento de los campamentos.
- 2) Con respecto a las actividades a desarrollar en las orillas de los cursos de agua, evitar los impactos sobre la vegetación (acuática y riparia) ya que ésta cumple una función clave al filtrar muchos contaminantes (Loureiro *et al.* 2013) y servir como refugio de algunas especies de peces (Teixeira de Mello *et al.* 2015).
- 3) Para impedir la dispersión del mejillón invasor se recomienda evitar el transporte de agua de un arroyo/río a otro. Se deben lavar los tanques u otros recipientes que hayan contenido agua extraída en el campo y que vayan a ser movilizados a un nuevo punto de obra. Además, se debe lavar la maquinaria de modo que no transporte sedimentos de un sitio a otro debido a que podría existir un traslado de adultos del mejillón dorado.
- 4) Evitar la operación de maquinaria pesada o almacenamiento transitorio de materiales en las inmediaciones de sitios de alta sensibilidad como charcos temporales y afloramientos rocosos. Se recomienda enfáticamente no rellenar ni desecar humedales que sirven de hábitat a diversas especies prioritarias. Con respecto a las áreas nuevas impactadas por cambios en el trazado existente, estos deben considerar también los hábitats sensibles y evitar su alteración.

En cuanto a los impactos indirectos sobre el hábitat, la amenaza más importante está relacionada a la potencial expansión de la agricultura y forestación sobre áreas tradicionalmente utilizadas para la ganadería extensiva. Para mitigar este problema es necesario implementar políticas públicas tendientes a promover la conservación del campo natural en sitios clave (áreas que contengan poblaciones de especies prioritarias y/o vulnerables). La especificación de este tipo de estrategias, que debería enmarcarse en un programa de ordenamiento territorial más general, escapa a los objetivos del presente estudio. Un análisis de la situación (incluyendo vacíos de conservación y recomendaciones) es presentado por Azpiroz *et al.* (2012b) desde la perspectiva de las necesidades de las aves (grupo frecuentemente utilizado como indicador de los niveles de diversidad y necesidades de conservación de otros componentes de la biodiversidad menos conocidos). Sin las previsiones necesarias, y considerando las políticas actuales vinculadas a la actividad agropecuaria, es evidente que las áreas de praderas y pastizales nativos ubicadas en la región de influencia de la vía sufrirán alteraciones significativas en el mediano y largo plazo.

## 4.2 Medidas con Aumentar la Permeabilidad de la Vía Férrea

### 4.2.1 Análisis de las Características Generales de los Pasajes de Fauna

La principal medida de mitigación para contrarrestar los efectos negativos asociados a las colisiones (mortalidad), los efectos de barrera y la fragmentación de hábitat es aumentar la permeabilidad de la vía. Para este fin las estructuras de drenaje transversal (alcantarillas y puentes) así como otros elementos de pasaje más específicos, representan un gran potencial. Son utilizadas por un número importante y diverso de animales tales como peces, anfibios, reptiles y mamíferos para movilidad y dispersión. Diversos estudios han demostrado su uso frecuente y efectividad dado que suelen coincidir con sitios preferenciales para atravesar vías de transporte (Yanes *et al.* 1995).

El diseño y la localización son dos factores clave que determinan la eficiencia de las alcantarillas y puentes como facilitadoras del movimiento y dispersión (Ascensao y Mira 2006). Estos a su vez deben considerar la biología de las especies foco. En cuanto al diseño, uno de los aspectos más importantes es el de las dimensiones. Por lo general a medida que aumenta el tamaño del conducto también incrementa la cantidad de especies que puede utilizarlo (Grilo *et al.* 2010). Las estructuras más pequeñas son particularmente relevantes para animales con áreas de actividad reducidas tales como pequeños mamíferos y lagartijas pero su uso por parte de animales más grandes también es habitual, en este caso en el contexto de la dispersión (Yanes *et al.* 1995). Algunos grupos como los anfibios suelen evitar alcantarillas de diámetro menor a 0.3 m debido que la mayoría de ellos se desplazan saltando y tales estructuras no ofrecen una altura suficiente (Woltz *et al.* 2008). Las alternativas de mayor tamaño (dimensiones de hasta 6 m de ancho y 3 m de altura) son regularmente utilizados por mamíferos medianos y grandes (Grilo *et al.* 2010).



**Figura 4-1 Las alcantarillas pueden generar desniveles que representan barreras efectivas para diversas especies acuáticas (a, izquierda). El uso de estructuras especialmente diseñadas facilita el movimiento de diversos animales (b, derecha; tomada de <https://www.ausableriver.org/blog/safe-passage>).**

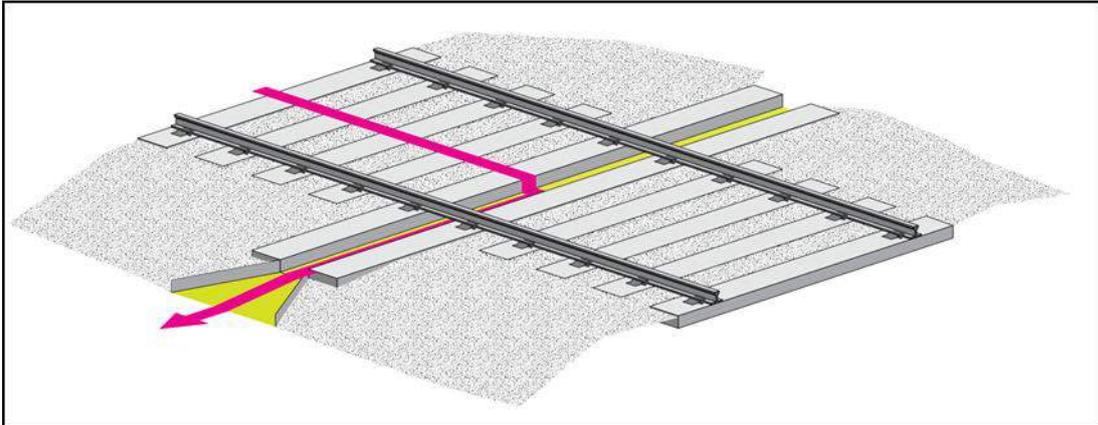
Con respecto a los peces, hay dos aspectos de diseño a considerar. En primer lugar, si el ancho de la estructura es significativamente menor al ancho del curso de agua, la velocidad de la corriente se puede transformar en una barrera, en especial cuando el caudal aumenta durante períodos de lluvias. Por otra parte esta característica también tiende a causar erosión y sedimentación. El segundo inconveniente ocurre en los casos en que la alcantarilla genera un desnivel (Figura 4-1 a). En estas situaciones se crea una discontinuidad vertical que muchos peces

(y otros animales acuáticos) no pueden sortear (Blank en Cramer y Bissonette 2009: 16). Las alcantarillas de tipo arco han sido diseñadas considerando estos problemas. Se trata de estructuras con fondo abierto y lecho natural que permiten un flujo regular en humedales y corrientes de agua, además de posibilitar el pasaje seguro de peces (Figura 4-1b). Estas alcantarillas también son de mantenimiento más económico en el largo plazo (ver *The Nature Conservancy*; <https://www.ausableriver.org/blog/safe-passage>). Cabe destacar que este tipo de estructuras sería también potencialmente muy útil para facilitar los desplazamientos de la Cecilia, la única especie del área de estudio para la cual se estima que las rutas y vías ferroviarias tienen un nivel de afectación máximo.

La extensión de la estructura también es relevante ya que hay animales (reptiles y mamíferos pequeños) que evitan los pasajes muy largos u oscuros (Ascensao y Mira 2006, Woltz *et al.* 2008). En el caso de los tramos de doble vía, en los que se utilizan alcantarillas más extensas se pueden implementar perforaciones a la altura del cantero central para aumentar la luminosidad y de esta forma mejorar las condiciones para los reptiles (Woltz *et al.* 2008). Otro aspecto positivo es la presencia de elementos “naturales” tanto dentro como fuera de la estructura. La cobertura del piso como tierra, grava u otros restos favorece su aceptación y uso (Yanes *et al.* 1995). Algunas especies prefieren pisos secos (diversos mamíferos) y otras húmedos (anfibios, culebras acuáticas, etc.). Hay mamíferos medianos que prefieren las entradas cubiertas con vegetación mientras que otras utilizan pasajes limpios. Otro elemento relevante en el caso de las alcantarillas son las fosas para detritos que muchas veces son colocadas a ambos extremos de la estructura. La presencia de estas fosas inhibe el pasaje de lagartijas y otros animales pequeños (Yanes *et al.* 1995). Es frecuente el uso de cercos (mallas de alambre, lonas plásticas, etc.) como forma de encauzar el movimiento de animales hacia los puntos de paso. Sin embargo, cuando están mal implementados, estas estructuras complementarias pueden exacerbar el efecto de barrera (Ascensao y Mira 2006).

Con respecto a la localización, y principalmente en el caso de las alcantarillas, diversos estudios han mostrado que la densidad poblacional de las especies foco, el grado de disturbio antropogénico del área y la topografía local son factores que suelen condicionar su uso (resumidas por Ascensao y Mira 2006). En primer lugar, las alcantarillas alejadas de centros urbanos son preferidas por muchos animales. En segundo lugar, estas estructuras pueden proporcionar protección a diferentes animales en contextos diversos. En el caso de mamíferos medianos (zorros, felinos) ofrecen refugio o áreas de descanso, especialmente en áreas abiertas. En el caso de animales ectotermos (reptiles principalmente) proveen un microclima más fresco durante las estaciones del año con mayores temperaturas (Ascensao y Mira 2006).

Algunas especies necesitan estructuras específicas que atiendan características especiales (Grilo *et al.* 2010). En el caso de las tortugas y otras especies pequeñas que pueden llegar a quedar atrapadas en la huella, se han implementado pasajes que consisten, en su forma más simple, en una excavación del balasto entre dos durmientes generando una depresión debajo de las vías (Figura 4-2). Esto no solo facilita la dispersión de animales de baja o lenta movilidad sino que también reduce la mortalidad asociada a aprisionamientos entre los rieles, generando una vía de escape. Más allá de su diseño con objetivos específicos, estos pasajes suelen ser utilizados por una diversidad de especies para atravesar la vía (Pelletier *et al.* 2005).



**Figura 4-2 Pasajes utilizados para favorecer el movimiento de una serie de animales que puede tener dificultades para cruzar los rieles (imagen superior tomada de Dorsey *et al.* 2015). En la imagen inferior se observa una tortuga dulceacuícola norteamericana utilizando una de estas estructuras (imagen inferior tomada de Pelletier *et al.* 2005).**

La presencia de agua en puentes y alcantarillas grandes puede limitar el uso por parte de ciertas especies, en particular mamíferos terrestres pequeños a medianos (Grilo *et al.* 2010). En estos casos es preciso generar pasajes longitudinales secos. En este sentido los estudios muestran que las salientes de 50 cm de ancho son una alternativa efectiva para mamíferos medianos (Figura 4-3a; Grilo *et al.* 2010). Cabe resaltar que puentes como el del Arroyo Villasboas (Durazno) no cuentan actualmente con estructuras que permitan el pasaje transversal de animales terrestres, forzando a la fauna a cruzar la vía (Figura 4-3b). De hecho, durante el trabajo de campo se registraron rastros de mamíferos medianos en esta parte de la huella.



**Figura 4-3 Algunas especies evitan atravesar áreas inundadas. Para facilitar el movimiento de estos animales se implementan plataformas asociadas a puentes y alcantarillas. En la imagen superior (tomada de Grilo *et al.* 2010) un mustélido (pariente del Hurón) desplazándose a través de una de estas estructuras. La imagen inferior muestra como las características del puente sobre el arroyo Villasboas obliga a los animales que evitan el agua a desplazarse por encima de la huella, generando riesgo de atropellamiento.**

El uso de estructuras de pasaje como elementos de auxilio de la movilidad y dispersión para la fauna es costoso y por eso es importante considerar los factores que influyen sobre su eficiencia como los mencionados arriba (Woltz *et al.* 2008). Por otra parte, los proyectos que incluyen mejoras en vías de transporte representan grandes oportunidades para incorporar elementos que faciliten el movimiento de los animales (Cramer y Bissonette 2009).

#### **4.2.2 Análisis del Nivel de Permeabilidad Programado para el Trazado**

El trazado de la vía se extenderá por 274 kms y está prevista la incorporación de 404 estructuras (275 alcantarillas y 129 puentes) que facilitarán el movimiento de fauna a través de la huella. Considerando estos elementos, el nivel de permeabilidad promedio es de 1 pasaje/675 m. Esta cifra se encuentra dentro del

rango sugerido por algunos estudios (1 pasaje/400-800 m) enfocados en mamíferos medianos a grandes. Estos son los únicos datos cuantitativos a los que se pudo acceder a través de la exploración de la bibliografía especializada y consulta con especialistas.

Con respecto a los 4 sectores del trazado definidos para analizar el componente fauna del proyecto (ver “2.1 Características Generales del Paisaje”), en todos los casos los niveles de permeabilidad también se ubican dentro de este rango reportado (sector 1: 1 pasaje/770 m; sector 2: 1 pasaje/670 m; sector 3: 1 pasaje/690 m; y sector 4: 1 pasaje/530 m).

#### 4.2.3 Permeabilidad Adicional Recomendada

Tomando como base los patrones reportados en la sección anterior, se realizó un análisis para identificar puntos de baja permeabilidad. Para esto se tomó la distancia de 600 m (el promedio de los dos valores reportados en la bibliografía especializada) como referencia general para definir un nivel mínimo de permeabilidad objetivo para el proyecto. Tomando en cuenta este parámetro, se identificaron 164 tramos de la vía donde la distancia entre pasajes es mayor a 600 m. Luego se utilizó el geonavegador Google Earth para determinar las características ambientales a lo largo del trazado con énfasis en estas 164 secciones identificadas. Con este análisis se identificaron:

- a) áreas con mayor grado de naturalidad (menor nivel de fragmentación y mayor cobertura de vegetación nativa en comparación con agricultura y urbanización);
- b) sitios donde existen humedales a ambos lados de la vía;
- c) pasos a nivel en puntos cercanos a humedales;
- d) elementos transversales a la vía como depresiones en el terreno, trillos, arboledas y/o alambrados.

Con respecto a los criterios mencionados arriba, las premisas son las siguientes (derivadas de la información reportada en la bibliografía especializada):

- a) la utilidad del pasaje es inversamente proporcional al grado de modificación ambiental del área donde está ubicado (pasajes en áreas menos alteradas son más utilizados que pasajes en áreas más modificadas);
- b) las especies asociadas a ambientes acuáticos (tortugas, anfibios) son más proclives a atravesar la vía cuando existen humedales a ambos lados de la misma;
- c) los pasos a nivel son una vía de ingreso de animales pequeños (tortugas juveniles, otros reptiles de pequeño tamaño, etc.) hacia la huella férrea, aumentando la probabilidad de quedar atrapados entre los rieles;
- d) diferentes tipos de elementos longitudinales (alambrados, hileras de árboles, trillos, etc.) suelen guiar los desplazamientos de la fauna a través del paisaje.

Como resultado del análisis se identificaron 53 tramos de la vía como sitios prioritarios para la instalación de 68 pasajes adicionales (en algunos tramos se identificaron múltiples puntos para la instalación de pasajes). Con relación a los 4 sectores del trazado, el patrón espacial de estos pasajes es: 1 en el sector 1; 13 en el sector 2; 19 en el sector 3; y 35 en el sector 4 (Anexo XII Análisis Permeabilidad). Con respecto a las características de los pasajes a incorporar, al menos 14 de ellos deben ser del tipo excavación entre durmientes (Figura 4-2 y

Anexo XII Análisis Permeabilidad) para generar vías de escape a animales que pudieran quedar atrapados entre los rieles al ingresar a través de pasos a nivel. Este tipo de estructuras deben incorporarse de a pares (7 en total) a ambos lados de cada uno de los siete pasos a nivel identificados (Anexo XII Análisis Permeabilidad).

Con respecto al resto de los pasajes (54), desde la perspectiva de la fauna, las tipología a utilizar, en orden de prioridad decreciente es: 1) marcos de sección rectangular; 2) pasaje tipo excavación entre durmientes (mencionado arriba); 3) tubería de sección circular. En el caso de las alcantarillas (independientemente de su sección), cualquiera de los tamaños estipulados para ser utilizados en el proyecto podrá ser útil a la fauna. El análisis de las características de las estructuras de drenado a ser incorporadas en el proyecto muestran un rango de luz libre de 0,8 a 1,8 m y una longitud promedio de 15,6 m (estudios específicos han demostrado que diversos animales pueden utilizar estructuras de 10 m de largo y posiblemente más). El 61% de las alcantarillas estipuladas para este proyecto son de un largo  $\leq 15$  m y el 96% de  $\leq 20$  m (en los tramos de doble vía, la posibilidad de perforar la alcantarilla a la altura del cantero central podrá favorecer su uso por algunas especies ectotermas). Con respecto a los pasajes adicionales a incorporar, como regla general, cuanto más ancho el pasaje, mayor la cantidad de especies que lo utilizarán.

Se recomienda el uso complementario de cercos (vivos o de alambre) en puntos sensibles tales como áreas donde existan humedales a ambos lados de la vía. Se ha comprobado la efectividad de estas estructuras para guiar a los animales hacia los lugares de paso establecidos.

En el caso de los puentes, la longitud mínima de vano (distancia entre apoyos) es de 1,85 m lo que permitirá el pasaje de una variedad de especies, incluyendo las de mayor tamaño. La mayoría de los puentes “largos” (longitud mayor a 45 m) incluyen secciones que se extiende por encima de las orillas de los cursos de agua correspondientes, por lo que generarán pasajes “secos” por donde los animales de hábitos terrestres podrán desplazarse. La única excepción es el puente sobre el arroyo Villasboas cuya disposición no producirá corredores secos. Por esta razón se recomienda incorporar una repisa de al menos 50 cm de ancho a cada lado del puente para el pasaje de fauna terrestre (Anexo XII Análisis Permeabilidad). La repisa debe estar construida de un material resistente a las inundaciones y a no menos de 80 cm de altura respecto del caudal normal del arroyo.

Se destaca que la información disponible para evaluar fragmentación y permeabilidad en el contexto de proyectos como el que aquí se analiza está fuertemente influenciada por el contexto geográfico y la biología de las especies foco. Por esta razón la recomendación más frecuente en los estudios de este tipo apunta a la necesidad de monitoreo para determinar el impacto real de la infraestructura analizada (por ejemplo a través de la cuantificación de mortalidad asociada a atropellamientos) así como la identificación de “hotspots” de movimiento de las especies foco (i.e., las áreas donde se concentran los movimientos de los animales). Este tipo de información proporciona los insumos necesarios para implementar medidas adicionales en los casos en que la situación lo amerite (ver Lineamientos para Actividades de Monitoreo).

En resumen, se estima que un buen sistema de alcantarillas y puentes, con características heterogéneas y diseminadas a lo largo de toda la huella (con énfasis en los tramos 3 y 4) podrán reducir significativamente las amenazas vinculadas a mortalidad (atropellamientos) y efectos de barrera (fragmentación de hábitat) para numerosas especies de los principales grupos taxonómicos considerados (peces, anfibios, reptiles y mamíferos). Como ya se mencionó, no hay información específica respecto del impacto de trenes sobre especies nativas. Esto resalta la necesidad de monitorear la situación, especialmente durante los primeros meses de funcionamiento del tren.

### **4.3 Medidas para Reducir el Atractivo de la Vía y su Entorno**

Diversas especies se ven atraídas a la vía por la presencia de diferentes recursos que pueden explotar. Algunos de estos animales, como las aves rapaces son susceptibles a los atropellamientos cuando bajan a la vía en busca de presas o carroña. La mayoría de estas especies utiliza puntos elevados para inspeccionar el entorno. Otras aves más pequeñas utilizan estas estructuras como soporte para sus nidos. En algunos tramos de la vía (p.e. en los alrededores del arroyo Villasboas) existen postes elevados a un lado de la vía que atraen a diversas especies (Figura 4-4). Se recomienda eliminar estos elementos para desalentar la presencia de especies sensibles, en particular las aves rapaces.

Durante el transporte, diversos productos agrícolas puede terminar sobre la vía al caer desde los vagones del tren. Estos recursos atraen a numerosas especies tales como pequeños mamíferos y aves granívoras. A su vez la presencia de estos animales puede atraer a otras especies depredadoras. Es importante tomar las precauciones necesarias para impedir o minimizar estos derramamientos de forma que el entorno de la vía resulte menos atractivo.



**Figura 4-4** Las estructuras altas a los lados de la vía (arriba a la izquierda) son un atractivo para diversas especies de aves. Estos animales las utilizan para emplazar sus nidos o para detectar presas. Las rapaces se pueden ver negativamente afectadas por este problema cuando la atracción a las inmediaciones de la huella resulta en un mayor riesgo de atropellamiento. Arriba a la derecha nido de Hornero (*Furnarius rufus*); abajo a la izquierda Gavilán Común (*Rupornis magnirostris*); abajo a la derecha Carancho (*Caracara plancus*) y Águila Mora (*Geranoaetus melanoleucus*).

#### 4.4 Medidas de Educación y Concienciación

A través de la educación y concienciación se puede minimizar diversos tipos de impactos (Neumann *et al.* 2012). Es muy importante que el personal que participe de este proyecto tenga un conocimiento cabal de las medidas generales de protección ambiental, tanto en lo relativo a las actividades de construcción como de operación. En este sentido la aplicación de las recomendaciones detalladas en el “Manual Ambiental para Obras y Actividades del Sector Ferroviario” es clave para minimizar los impactos sobre sitios relevantes y garantizar la calidad de hábitat en ecosistemas sensibles. Las “buenas prácticas” de operación (reducción de velocidad, uso de señales acústicas o lumínicas) también son importantes para reducir riesgos de colisiones en “hotspots” que son sectores de la vía donde se concentra este tipo de problema. En este sentido será importante considerar los resultados del monitoreo de atropellamientos y aplicar medidas de operación (i.e., reducción de velocidad) en puntos sensibles (hotspots) durante los períodos críticos (ver Anexo VII Áreas y Períodos Críticos y punto “c” en “Lineamientos para Actividades de Monitoreo”).

Otro riesgo potencial es el de la caza y pesca ilegales, principalmente durante la fase de construcción, etapa en la que habrá presencia de personal en áreas silvestres que albergan poblaciones de diversos animales susceptibles. El personal de trabajo deberá conocer la legislación vigente (que protege prácticamente a toda

la fauna nativa) y cualquier incidente de caza, colecta o captura ilegal deberá ser debidamente sancionado.

#### **4.5 Medidas Reducir el Impacto de Roedores Sinantrópicos**

Las poblaciones de especies como el Ratón Doméstico, la Rata de Noruega y la Rata Negra pueden generar problemas durante la fase de construcción cuando cierto tipo de actividades como las excavaciones del terreno provocan la dispersión de estos animales hacia las zonas urbanas aledañas. Considerando la ubicación de las áreas urbanizadas a lo largo de la huella del proyecto, se estima que estos impactos podrían ser significativos en la mayor parte del sector 1 (Puerto de Montevideo-Villa Felicidad) y, en el caso de los otros sectores (2-4), en los alrededores de centros urbanos. En el marco de proyectos de infraestructura vial (carreteras) este problema potencial ha sido abordado mediante la aplicación de una serie de estrategias complementarias (Colvin *et al.* 1990). Un programa de manejo integrado de plagas debe ser implementado 2 años antes de iniciar las obras. El primer componente incluye una campaña de educación dirigida a la población objetivo. Por un lado se deben resaltar los aspectos relacionados a la higiene (eliminar atractivos para los roedores en el área a ser afectada) y por otro, recomendar la aplicación de medidas tendientes a eliminar o reducir las características edilicias que facilitan la colonización y permanencia de estas especies en las construcciones humanas. En una etapa posterior se deberá desarrollar una campaña de control a través del uso de cebos; esta debería comenzar al menos 3 meses antes del inicio de las obras. Este tipo de actividades suelen ser desarrolladas por empresas especializadas en el control de plagas. El uso de cebos debe incluir el tratamiento de áreas subterráneas, en especial los drenajes sanitarios (Colvin *et al.* 1990). Los objetivos de estas medidas son: a) eliminar/reducir elementos atractivos para los roedores en el área de construcción; b) promover acciones que mejoren las condiciones de las viviendas con respecto a su susceptibilidad a la invasión por roedores; y c) eliminar/reducir las poblaciones de roedores en el área de trabajo antes del comienzo de las obras.

## 5 LINEAMIENTOS PARA ACTIVIDADES DE MONITOREO

En esta sección se identifican las actividades prioritarias a desarrollar en el marco de un Programa de Monitoreo. Estas recomendaciones consideran por un lado, las principales amenazas potenciales identificadas (colisiones, modificación y fragmentación de hábitat y efectos de barrera) y por otro, los grupos más susceptibles (carroñeros y aves rapaces, tortugas de agua dulce, peces, anfibios y reptiles especializados o de distribución restringida) en cada caso (Anexo XI Mitigación).

a) Durante la fase de acondicionamiento, realizar relevamientos de peces y/o calidad de agua en los ríos Santa Lucía, Yí y Negro y en los arroyos Pintado y Villasboas. Para estos estudios se recomienda un formato BACI (“Before-After Control-Impact”), con toma de datos antes y después de los trabajos en los puentes.

b) Durante la fase de operación, realizar monitoreo de comunidades de peces y macroinvertebrados (incluyendo especies invasoras como el mejillón *L. fortunei*) así como calidad de agua en los cursos en mejor estado de conservación (p.e., arroyos Pintado y Villasboas).

c) Durante la fase de operación, evaluar la incidencia de atropellamientos a lo largo de la vía. La siguiente propuesta se basa en los lineamientos recomendados por Carvalho *et al.* (2017) para este tipo de estudio.

Para evaluar la amenaza del atropellamiento se recomienda enfocar el estudio de monitoreo en las dos especies de zorros (Zorro Gris y Zorro de Monte). Estos animales presentan algunas ventajas operativas relacionadas tanto a su abundancia relativa como a su biología. En primer lugar, son animales bastante comunes, aumentando las posibilidades de obtener tamaños de muestra que permitan un mayor poder de análisis estadístico (este aspecto limita las posibilidades respecto de especies más raras). Por otra parte, los animales de mayor tamaño tienden a utilizar áreas más grandes, realizando desplazamientos más importantes y por ende, aumentado la probabilidad de ser atropellados al cruzar vías de transporte. Asimismo, su mayor tamaño también facilita su detección a lo largo de estas infraestructuras.

En cuanto a las variables espacio-temporales, se recomienda enfocar el esfuerzo en los sectores 3 y 4 del trazado (Estación La Cruz-Centenario) y en invierno y fines del verano-principios de otoño. La parte norte del trazado presenta un mejor estado de conservación y esto seguramente determina una mayor abundancia de las dos especies de zorros en esta región. Más allá de los desplazamientos diarios, se asume que estas especies pueden aumentar sus desplazamientos durante el período de celo (invierno-principios de primavera) y, en el caso de los juveniles, durante la dispersión post-reproductiva (se estima que esta ocurre a fines del verano-principios de otoño).

Para cuantificar los atropellamientos a lo largo de la vía se pueden utilizar varias metodologías tales como caminatas, caminatas con perros de búsqueda y recorridas con vehículos motorizados. A priori, por motivos prácticos, la primera opción parece

la más fácil de implementar (el uso de vehículos motorizados estaría limitado por la propia circulación de trenes sobre la vía).

Se recomienda realizar una selección al azar de 10 tramos de 1 km de largo en cada una de los dos sectores del trazado (La Cruz-Villasboas y Villasboas-Centenario). Estos tramos deberían ser recorridos por dos técnicos experimentados, cada uno caminando a uno de los lados de la vía tratando de cubrir una franja de 10 m de ancho (siempre que las condiciones lo permitan). Al encontrar un animal se deben registrar las siguientes variables: especie, edad (adulto/juvenil), sexo; coordenadas geográficas (con GPS) y localización respecto de la vía (en los bordes, en el espacio entre rieles, etc.), hora y condiciones meteorológicas.

El período mínimo de monitoreo recomendado es de tres años a partir del funcionamiento del tren. La información recaba debería presentarse como un índice que refleje el número de atropellamientos/km/año y se deben especificar la periodicidad de los relevamientos y el esfuerzo de muestreo total. Para la identificación de puntos sensibles (“hotspots”), una opción es analizar la distribución de frecuencias (atropellamientos por segmento) y aplicar un valor umbral tomando como referencia un determinado intervalo de confianza (p.e. 95%) respecto del número promedio de atropellamientos.

d) Durante la fase de operación, evaluar la efectividad de las estructuras de pasaje para verificar su uso por las especies y grupos foco (particularmente mamíferos, anfibios, reptiles y peces). Esta actividad se puede implementar a través de la instalación de dispositivos automáticos conocidos como cámaras trampas en una serie representativa de puntos de pasaje. Este tipo de equipamiento permite obtener fotografías de animales silvestres. Los lineamientos que se describen a continuación están basados en las recomendaciones y experiencias reportadas por Carvalho *et al.* (2017) y Schroder y Sato (2017) para este tipo de estudio. Se recomienda instalar las cámaras en diferentes tipos de pasaje (puentes, alcantarillas de sección rectangular y de sección circular y en excavaciones entre durmientes). En cada pasaje se deberá instalar 1 cámara en uno de los dos extremos y revisar su contenido sistemáticamente (cada 2-4 semanas). Además de la frecuencia de uso, otros factores relevantes a investigar son los patrones espaciales (determinar si el uso de los pasajes varía entre sectores de la vía que difieren en su grado de alteración ambiental; sectores 2 y 3, por ejemplo) y temporales (determinar si el uso es más frecuente en determinadas épocas del año). El uso de una mayor cantidad de cámaras facilitaría el diseño experimental y la inferencia estadística pero algunos estudios se han realizado con pocas unidades ( $\leq 5$ ) generando medidas repetidas en el tiempo.

Con la información generada a través de las actividades de los puntos c y d, se podrán implementar ajustes para reducir el impacto de la vía si fuera necesarios.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

- Achkar, M., I. Díaz, A. Domínguez y F. Pesce. 2016. Uruguay, naturaleza, sociedad, economía. Una visión desde la Geografía. Banda Oriental, Montevideo.
- Aldabe, J., E. Arballo, D. Caballero-Sadi, S. Claramunt, J. Cravino y P. Rocca. 2013. Aves. Pp. 149-173, en Soutullo, A., C. Clavijo y J. A. Martínez-Lanfranco (eds.). Especies prioritarias para la conservación en Uruguay. Vertebrados, moluscos continentales y plantas vasculares. SNAP/DINAMA, Montevideo.
- Arballo, E. y J. Cravino 1999. Aves del Uruguay. Manual Ornitológico. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo.
- Arrieta, D., C. Borteiro, F. Kolenc y J.A. Langone. 2013. Anfibios. Pp. 113-127, en: Soutullo, A., C. Clavijo y J. A. Martínez-Lanfranco (eds.). Especies prioritarias para la conservación en Uruguay. Vertebrados, moluscos continentales y plantas vasculares. SNAP/DINAMA, Montevideo.
- Ascensão, F. y A. Mira. 2007. Factors affecting culvert use by vertebrates along two stretches of road in southern Portugal. *Ecol Res* 22: 57-66.
- Azpiroz, A. B. 2003. Aves del Uruguay. Lista e introducción a su biología y conservación. Aves Uruguay-Gupeca, Montevideo.
- Azpiroz, A. B. 2012. Aves de las Pampas y Campos de Argentina, Brasil y Uruguay. Una guía de identificación. PRESSUR, Nueva Helvecia.
- Azpiroz, A. B. 2017. Comunicación de Proyecto - Componente Fauna. Informe Inédito.
- Azpiroz, A. B., Alfaro, M. y Jiménez, S. 2012. Lista Roja de las Aves del Uruguay. DINAMA, Montevideo.
- Azpiroz, A. B. y J. G. Blake. 2009. Avian assemblages in altered and natural grasslands in the Northern Campos of Uruguay. *Condor* 111: 21-35.
- Berois, N., M.J. Arezo y R.O. de Sá. 2014. The neotropical genus *Austrolebias*: An emerging model of annual killifishes. *Cell and Developmental Biology* 3: 2.
- Brazeiro A., M. Achkar, A. Canavero, C. Fagúndez, E. González, I. Grela, F. Lezama, R. Maneyro, L. Barthesagy, A. Camargo, S. Carreira, B. Costa, D. Núñez, I. da Rosa y C. Toranza. 2008. Prioridades geográficas para la conservación de la Biodiversidad terrestre de Uruguay.
- Canavero, A. S. Carreira, J. A. Langone, F. Achaval, C. Borteiro, A. Camargo, I. da Rosa, A. Estrades, A. Fallabrino, F. Kolenc, M. M. López-Mendilaharsu, R. Maneyro, M. Meneghel, D. Nuñez, C. M. Prigioni y L. Ziegler. Conservation status assessment of the amphibians and reptiles of Uruguay. *Iheringia, Sér. Zool.* 100: 5-12.
- Carrasco-Letelier, L., A. Beretta Blanco y G. Eguren. 2014. Primer Mapa Nacional de la Calidad del Agua de Uruguay. *Revista INIA* 39: 67-70.
- Carreira, S. y A. Estrades. 2013. Reptiles. Pp. 129-147, en: Soutullo A., C. Clavijo y J. A. Martínez-Lanfranco (eds.). Especies prioritarias para la conservación en

- Uruguay. Vertebrados, moluscos continentales y plantas vasculares. SNAP/DINAMA, Montevideo.
- Carreira, S. y R. Maneyro. 2013. Guía de Reptiles del Uruguay. Ediciones de la fuga, Montevideo.
- Carreira, S. y R. Maneyro. 2015. Lista Roja de los Anfibios y Reptiles del Uruguay. DINAMA, Montevideo.
- Carreira, S., M. Meneghel y F. Achaval. 2005. Reptiles del Uruguay. Facultad de Ciencias, Montevideo.
- Carvalho, F., S. M. Santos, A. Mira y R. Lourenço. 2017. Methods to Monitor and Mitigate Wildlife Mortality in Railways. Pp. 23-42 en Borda-de Água, L., R. Barrientos, P. Beja y H. M. Pereira (eds.). Railway Ecology. Springer Nature, Cham, Suiza.
- Ceballos, G y P. R. Ehrlich. 2009. Discoveries of new mammal species and their implications for conservation and ecosystem services. PNAS 106: 3841-3846.
- Clavijo, C., J. A. Martínez-Lanfranco y A. Soutullo. 2013. Especies prioritarias para la conservación en Uruguay. MVOTMA, Montevideo.
- Colvin, B. A., A. D. Ashton, W. G. McCartney, y W. B. Jackson. 1990. Planning Rodent Control for Boston's Central Artery/Tunnel Project. Pp. 65-69, en "Proceedings of the Fourteenth Vertebrate Pest Conference. 14. University of Nebraska, Lincoln.
- Cortés-Gomez, A. M., C. A. Ruiz-Agudelo, A. Valencia-Aguilar y R. J. Ladle. 2015. Ecological functions of neotropical amphibians and reptiles: a review. Universitas Scientiarum 20: 229-245.
- Cramer, P. C. y J. A. Bissonette. 2009. Transportation Ecology and Wildlife Passages. Transportation Research News May-June. Transportation Research Board, National Academies, Washington, D.C., (262): 12-19.
- Darrigran, G. 2002. Potential impact of filter-feeding invaders on temperate inland freshwater environments. Biological invasions 4: 145-156.
- De Oliveira, M. D., A. M. Takeda, L. F. de Barros, D. S. Barbosa y E. K. de Resende. 2004. Invasion by *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Bivalvia, Mytilidae) of the Pantanal wetland, Brazil. Biological invasions 8: 97-104.
- DeVault, T. L., J. C. Beasley, Z. H. Olson, M. Moleón y M. Carrete. 2016. Ecosystem Services Provided by Avian Scavengers. USDA National Wildlife Research Center - Staff Publications. 1836.
- Dorsey, B., M. Olsson y L. J. Rew. 2015. Ecological effects of railways on wildlife. Pp. 219-227 en: van der Ree, R., D. J. Smith y C. Grilo (eds.). Handbook of Road Ecology. John Wiley & Sons, Chichester, Reino Unido.
- Evia, G. y E. Gudynas. 2000. Ecología del Paisaje. Aportes para la conservación de la diversidad biológica. DINAMA, Montevideo.
- Flecker, A. S. 1996. Ecosystem Engineering by a Dominant Detritivore in a Diverse Tropical Stream. Ecology 77: 1845-1854.

- González, E. M. y J. A. Martínez-Lanfranco. 2010. Mamíferos de Uruguay. Guía de campo e introducción a su estudio y conservación. Vida Silvestre-Museo Nacional de Historia Natural. Ediciones de la Banda Oriental, Montevideo.
- González, E. M., J. A. Martínez-Lanfranco, E. Juri, A. L. Rodales, G. Botto y A. Soutullo. 2013. Mamíferos. Pp. 175-207, en: Soutullo A, C. Clavijo y J. A. Martínez-Lanfranco (eds.). Especies prioritarias para la conservación en Uruguay. Vertebrados, moluscos continentales y plantas vasculares. SNAP/DINAMA, Montevideo.
- González-Bergonzoni, I., M. Loureiro y S. Oviedo. 2009. A new species of *Gymnogeophagus* from the río Negro and río Tacuarí basins, Uruguay (Teleostei: Perciformes). *Neotropical Ichthyology* 7: 19-24.
- Grilo, C, J. A. Bissonette y P. C. Cramer. 2010. Mitigation measures to reduce impacts on biodiversity. Pp. 73-114 en Jones, S. R (ed). *Highways: Construction, Management, and Maintenance*. Nova Science Publishers, Inc., Nueva York.
- Gudynas, E., J. D. Williams y M. M. Azpelicueta. 1988. Morphology, ecology and biogeography of the South American Caecilian *Chthonerpeton indistinctum* (Amphibia: Gymnophiona: Typhlonectidae). *Zoologische Mededelingen* 62: 5-28.
- Hoffmann, F. G., E. P. Lessa y M. F. Smith. 2002. Systematics of *Oxymycterus* with description of a new species from Uruguay. *Journal of Mammalogy* 83:408-420.
- Hull Sieg, C. 1987. Small Mammals: Pests or Vital Components of the Ecosystem. *Great Plains Wildlife Damage Control Workshop Proceedings*. 97. University of Nebraska, Lincoln.
- Jones, K. E. y K. Safi 2011. Ecology and evolution of mammalian biodiversity. *Phil. Trans. R. Soc. B* 366: 2451-2461.
- Kornilev, Y., S. Price y M. Dorcas. 2006. Between a rock and a hard place: responses of eastern box turtles (*Terrapene carolina*) when trapped between railroad tracks. *Herpetological Review* 37: 145-148.
- Kunz, T. H., E. B. de Torrez, D. Bauer, T. Lobova y T. H. Fleming. 2011. Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1223: 1-38.
- Lanes, L. E. K, A. C. Goncalves y M. V. Volcan. 2013. *Austrolebias arachan* Loureiro, Azpelicueta & García 2004 (Cyprinodontiformes: Rivulidae) in Rio Grande do Sul, Brazil: occurrence, length-weight relationships and condition factor. *Journal of Applied Ichthyology* 29: 252-256.
- Loureiro, M., M. M. Azpelicueta y G. García. 2004. *Austrolebias arachan* (Cyprinodontiformes, Rivulidae), a new species of annual fish from northeastern Uruguay. *Revue Suisse De Zoologie* 111: 21-30.
- Loureiro M., A. Borthagaray, D. Hernández, A. Duarte, V. Pinelli y M. Arim. 2015. *Austrolebias* in Space. Scaling from Ponds to Biogeographical Regions. Pp. 111-132 en In Berois N. G. García y R. de Sá (Eds.). *Annual fishes: Life history strategy, diversity, and evolution*. CRC Press, Boca Raton, Florida.

- Loureiro, M., A. Duarte y M. Zarucki. 2011. A new species of *Austrolebias* Costa (Cyprinodontiformes: Rivulidae) from northeastern Uruguay, with comments on distribution patterns. *Neotropical Ichthyology* 9: 335–342.
- Loureiro M., M. Zarucki, I. González, N. Vidal y G. Fabiano. 2013. Peces continentales. Pp. 91- 112, en: Soutullo A, C. Clavijo y J. A. Martínez-Lanfranco (eds.). *Especies prioritarias para la conservación en Uruguay. Vertebrados, moluscos continentales y plantas vasculares*. SNAP/ DINAMA, Montevideo.
- Magara, Y., Y. Matsui, Y. Goto y A. Yuasa. 2001. Invasion of the non-indigenous nuisance mussel, *Limnoperna fortunei*, into water supply facilities in Japan. *Journal of Water Supply: Research and Technology* 50: 113-124.
- Malabarba, L. R., V. A. Bertaco, F. R. Carvalho y T. O. Litz. 2012. Revalidation of the genus *Ectreopopterus* Fowler (Teleostei: Characiformes), with the redescription of its type species, *E. uruguayensis*. *Zootaxa* 3204: 47-60.
- Maneyro, R. y S. Carreira. 2012. *Guía de Anfibios del Uruguay*. Ediciones de la fuga, Montevideo.
- Maneyro, R., D. Arrieta y R. O. de Sá. 2004. A New Toad (Anura: Bufonidae) from Uruguay. *Journal of Herpetology* 38:161-165.
- Miquelena, A. M. y F. R. Carvalho. 2013. Actinopterygii, Characiformes, Characidae: *Ectreopopterus uruguayensis* (Fowler, 1943): New record for Argentina. *Checklist* 9: 1043-1045.
- MVOTMA. 2014. *Informe del Estado del Ambiente*. 2013. MVOTMA, Montevideo.
- MVOTMA-DINAMA. 2017. *Lineamientos para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para Construcción y Acondicionamiento de la Infraestructura Ferroviaria. Tramo Montevideo-Paso de los Toros*. MVOTMA-DINAMA, Montevideo.
- Neumann, W., G. Ericsson, H., Dettki, N., Bunnefeld, N. S., Keuler, D. P., Helmers y V. C. Radeloff. 2012. Difference in spatiotemporal patterns of wildlife road-crossings and wildlife-vehicle collisions. *Biological Conservation* 145: 70–78.
- Núñez, D., R. Maneyro, J. Langone y R. de Sá. 2004. Distribución geográfica de la fauna de anfibios del Uruguay. *Smithsonian Herpetological Information Series* 134: 1-34.
- Pelletier, S. K., L. Carlson, D. Nien y R. D. Roy. 2005. Railroad crossing structures for spotted turtles: Massachusetts Bay Transportation Authority-Greenbush rail line wildlife crossing demonstration project. Pp. 414-425 en Irwin C.L., P. Garrett y K. P. McDermott. *Proceedings of the 2005 International Conference on Ecology and Transportation*. Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University, Raleigh, Carolina del Norte.
- Penchaszadeh, P. E, G. Darrigran, C. Angulo, A. Averbuj, M. Brögger, A. Dogliotti y N. Pérez. 2000. Predation of the invasive freshwater mussel *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mytilidae) by the fish *Leporinus obtusidens Valenciennes, 1846* (Anostomidae) in the Rio de la Plata, Argentina. *Journal of Shellfish Research* 19: 229-231.

- Queirolo, D. y L. Geise. 2008. *Oxymycterus josei*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T136453A4293778. Disponible en <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T136453A4293778.en>. (Consultado el 26/08/2017).
- Regan, E. C., L. Santini, L. Ingwall-King, M. Hoffmann, C. Rondinini, A. Symes, J. Taylor y S. H. M. Butchart. 2015. Global Trends in the Status of Bird and Mammal Pollinators. *Conservation Letters* 8: 397-403.
- Reis, R y F. Lima. 2009. *Austrolebias affinis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009: e.T167765A6378899. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009-2.RLTS.T167765A6378899.en>. Consultada el 26 Agosto 2017.
- Schroder. M. y C. F. Sato. 2017. An evaluation of small-mammal use of constructed wildlife crossings in ski resorts. *Wildlife Reserach*. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1071/WR16102>. Consultada el 17 Marzo 2017.
- Serra, S., J. Bessonart, F. Teixeira de Mello, A. Duarte, L. Malabarba y M. Loureiro. 2014. *Peces del Río Negro*. MGAP-DINARA, Montevideo.
- Teixeira de Mello, F. 2007. Efecto del uso del suelo sobre la calidad del agua y las comunidades de peces en sistemas lóticos de la cuenca baja del río Santa Lucía (Uruguay). Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Montevideo.
- Teixeira de Mello, F., M. Meerhoff, I. González-Bergonzoni, E. A. Kristensen, A. Baattrup-Pedersen y E. Jeppesen. 2015. Influence of riparian forests on fish assemblages in temperate lowland streams. *Environmental Biology of Fishes* 99:133-144.
- Teixeira de Mello, F., I. Gonzalez-Bergonzoni y M. Loureiro. 2011. *Peces de agua dulce de Uruguay*. PPR-MGAP, Montevideo.
- Valencia-Aguilar, A., A. M. Cortés-Gómez y C. A. Ruiz- Agudelo. 2013. Ecosystem services provided by amphibians and reptiles in Neotropical ecosystems. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management* 9: 257-272.
- Verrastro, L. R. Maneyro, C. M. da Silva y I. Farias. 2017. A new species of lizard of the *L. wiegmannii* group (Iguania: Liolaemidae) from the Uruguayan Savanna. *Zootaxa* 4294: 443-461.
- Woltz, H. W., J. P. Gibbs y P. K. Ducey. 2008. Road crossing structures for amphibians and reptiles: Informing design through behavioral analysis. *Biological Conservation* 141: 2745-2750.
- Yanes, M., J. M. Velasco y F. Suárez. 1995. Permeability of roads and railways to vertebrates: the importance of culverts. *Biological Conservation* 71: 217-222.

## 7 ANEXOS



## Anexo I Mamíferos

Prioridad: especies incluidas en el sistema de prioridades del SNAP (2013)

Conservación: especies consideradas amenazadas según SNAP (2013)

Impacto vías: grado de susceptibilidad (0-5) a vías de transporte según SNAP (2013)

nº	Nombre común	Nombre Científico	Prioridad	Conservación	Impacto Vías
1	Comadreja Mora	<i>Didelphis albiventris</i>	No	No	2
2	Comadreja Colorada Grande	<i>Lutreolina crassicaudata</i>	No	No	2
3	Comadreja Colorada Chica	<i>Monodelphis dimidiata</i>	No	No	2
4	Mulita	<i>Dasyopus hybridus</i>	PPC	Amenazado	2
5	Tatú	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	PPC	Amenazado	2
6	Peludo	<i>Euphractus sexcinctus</i>	No	No	2
7	Ratón de Campo	<i>Akodon azarae</i>	No	No	2
8	Ratón Aterciopelado	<i>Deltamys kempii</i>	PPC	No	2
9	Ratón Oscuro	<i>Necomys obscurus</i>	PPC	Amenazado	2
10	Ratón Hocicudo de José	<i>Oxymycterus josei</i>	PPC	Amenazado	2
11	Rata de Pajonal	<i>Scapteromys tumidus</i>	PPC	No	2
12	Rata Chica de Agua	<i>Holochilus brasiliensis</i>	No	No	1
13	Rata Grande de Agua	<i>Lundomys molitor</i>	PPC	No	1
14	Ratón Colilargo Chico	<i>Oligoryzomys flavescens</i>	No	No	2
15	Ratón Colilargo Grande	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	No	No	2
16	Laucha de Campo	<i>Calomys laucha</i>	No	No	2
17	Rata Conejo	<i>Reithrodon typicus</i>	PPC	No	2
18	Apereá	<i>Cavia aperea</i>	No	No	2
19	Carpincho	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	PPC	No	1
20	Tucu Tucu de Pearson	<i>Ctenomys pearsoni</i>	SNAP	Amenazado	2
21	Tucu Tucu	<i>Ctenomys torquatus</i>	PPC	No	2
22	Nutria	<i>Myocastor coypus</i>	PPC	No	1
23	Vampiro	<i>Desmodus rotundus</i>	No	No	0
24	Murciélago de Orejas Anchas	<i>Eumops bonariensis</i>	No	No	0
25	Moloso Común	<i>Molossus molossus</i>	No	No	0
26	Murciélago Cola de Ratón	<i>Tadarida brasiliensis</i>	No	No	0
27	Murciélago Pardo	<i>Eptesicus furinalis</i>	No	No	0
28	Murciélago de las Palmeras	<i>Lasiurus ega</i>	No	No	0
29	Murciélago Colorado	<i>Lasiurus blossevillii</i>	No	No	0
30	Murciélago Escarchado	<i>Lasiurus cinereus</i>	No	No	0

nº	Nombre común	Nombre Científico	Prioridad	Conservación	Impacto Vías
31	Murciélago Orejudo Común	<i>Histiotus montanus</i>	No	No	0
32	Murciélago de Vientre Blanco	<i>Myotis albescens</i>	No	No	0
33	Murciélago Acanelado	<i>Myotis levis</i>	No	No	0
34	Gato de Pajonal	<i>Leopardus braccatus</i>	SNAP	Amenazado	2
35	Gato Montés	<i>Leopardus geoffroyi</i>	PPC	No	2
36	Puma	<i>Puma concolor</i>	SNAP	Amenazado	2
37	Zorro Perro	<i>Cerdocyon thous</i>	PPC	No	2
38	Zorro Gris	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	PPC	No	2
39	Lobito de Río	<i>Lontra longicaudis</i>	PPC	No	1
40	Hurón	<i>Galictis cuja</i>	No	No	2
41	Zorrillo	<i>Conepatus chinga</i>	No	No	2
42	Mano Pelada	<i>Procyon cancrivorus</i>	No	No	2
43	Guazubirá	<i>Mazama gouazoubira</i>	No	No	2

## Anexo II Aves

Prioridad: especies incluidas en el sistema de prioridades del SNAP (2013)

Conservación: especies consideradas amenazadas a nivel nacional según Lista Roja Aves (Azpiroz *et al.* 2012)

Impacto vías: grado de susceptibilidad (0-5) a vías de transporte según SNAP (2013)

nº	Nombre Común	Nombre Científico	Prioridad	Conservación	Impacto Vías
1	Ñandú	<i>Rhea americana</i>	PPC	LC	0
2	Perdiz	<i>Nothura maculosa</i>	PPC	LC	0
3	Martineta	<i>Rhynchotus rufescens</i>	PPC	LC	0
4	Coscoroba	<i>Coscoroba coscoroba</i>	SNAP	LC	1
5	Pato Colorado	<i>Anas cyanoptera</i>	PPC	NT	1
6	Aninga	<i>Anhinga anhinga</i>	PPC	LC	1
7	Cuervo Cabeza Roja	<i>Cathartes aura</i>	No	LC	1
8	Cuervo Cabeza Amarilla	<i>Cathartes burrovianus</i>	No	LC	1
9	Cuervo Cabeza Negra	<i>Coragyps atratus</i>	PPC	LC	1
10	Gavilán Ceniciento	<i>Circus cinereus</i>	PPC	VU	0
11	Águila Colorada	<i>Buteogallus meridionalis</i>	No	LC	0
12	Águila Negra	<i>Buteogallus urubitinga</i>	No	LC	1
13	Gavilán Común	<i>Rupornis magnirostris</i>	No	LC	1
14	Gavilán Mixto	<i>Parabuteo unicinctus</i>	No	LC	1
15	Águila Cola Blanca	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	No	LC	0
16	Águila Mora	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	PPC	VU	0
17	Aguilucho Langostero	<i>Buteo swainsoni</i>	PPC	LC	0
18	Carao	<i>Aramus guarauna</i>	PPC	LC	1
19	Burrito Enano	<i>Coturnicops notata</i>	PPC	DD	1
20	Burrito Amarillo	<i>Porzana flaviventer</i>	PPC	LC	1
21	Chorlo Pampa	<i>Pluvialis dominica</i>	SNAP	LC	0
22	Chorlo Cabezón	<i>Oreopholus ruficollis</i>	PPC	EN	0
23	Batitú	<i>Bartramia longicauda</i>	SNAP	LC	0
24	Playerito Canela	<i>Tryngites subruficollis</i>	SNAP	VU	0
25	Agachona	<i>Thinocorus rumicivorus</i>	PPC	LC	0
26	Gaviota Capucho Gris	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	SNAP	LC	1
27	Gaviotín Pico Grueso	<i>Gelochelidon nilotica</i>	PPC	LC	1
28	Seriema	<i>Cariama cristata</i>	PPC	LC	0
29	Halcón Peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	PPC	LC	0
30	Ñacundá	<i>Podager nacunda</i>	No	LC	0

nº	Nombre Común	Nombre Científico	Prioridad	Conservación	Impacto Vías
31	Dormilón Chico	<i>Caprimulgus parvulus</i>	No	LC	1
32	Dormilón Tijereta	<i>Hydropsalis torquata</i>	No	LC	1
33	Carancho	<i>Caracara plancus</i>	No	LC	0
34	Chimango	<i>Milvago chimango</i>	No	LC	0
35	Macuquiño	<i>Lochmias nematura</i>	PPC	LC	1
36	Pajonalera Pico Curvo	<i>Limnornis curvirostris</i>	SNAP	VU	1
37	Remolinera	<i>Cinclodes fuscus</i>	PPC	LC	0
38	Espartillero Pampeano	<i>Asthenes hudsoni</i>	PPC	VU	0
39	Pajonalera Pico Recto	<i>Limnoctites rectirostris</i>	SNAP	VU	1
40	Curutié Ocráceo	<i>Cranioleuca sulphurifera</i>	SNAP	VU	0
41	Espartillero Enano	<i>Spartonoica maluroides</i>	SNAP	VU	0
42	Tachurí Canela	<i>Polystictus pectoralis</i>	SNAP	VU	0
43	Viudita Blanca Grande	<i>Xolmis dominicanus</i>	SNAP	VU	0
44	Viudita Chocolate	<i>Neoxolmis rufiventris</i>	PPC	VU	0
45	Ratonera Aperdizada	<i>Cistothorus platensis</i>	SNAP	VU	0
46	Cachirla Dorada	<i>Anthus nattereri</i>	SNAP	VU	0
47	Cardenal Copete Rojo	<i>Paroaria coronata</i>	PPC	LC	1
48	Monterita Cabeza Gris	<i>Donacospiza albifrons</i>	PPC	LC	0
49	Volatinero	<i>Volatinia jacarina</i>	SNAP	LC	0
50	Dominó	<i>Sporophila collaris</i>	SNAP	VU	1
51	Capuchino Corona Gris	<i>Sporophila cinnamomea</i>	SNAP	VU	0
52	Brasita de Fuego	<i>Coryphospingus cucullatus</i>	PPC	LC	1
53	Cardenal Amarillo	<i>Gubernatrix cristata</i>	SNAP	EN	1
54	Mirlo Charrúa	<i>Gnorimopsar chopi</i>	PPC	LC	1
55	Dragón	<i>Xanthopsar flavus</i>	SNAP	VU	1
56	Loica Pampeana	<i>Leistes defilippii</i>	SNAP	EN	0

## Anexo III Reptiles

Prioridad: especies incluidas en el sistema de prioridades del SNAP (2013)

Conservación: especies consideradas amenazadas a nivel nacional según Lista Roja Anfibios y Reptiles (Carreira & Maneyro 2015)

Impacto vías: grado de susceptibilidad (0-5) a vías de transporte según SNAP (2013)

nº	Nombre Común	Nombre Científico	Prioridad	Conservación	Impacto Vías
1	Morrocoyo	<i>Trachemys dorbigni</i>	No	LC	0
2	Tortuga de Canaleta	<i>Acanthochelys spixii</i>	SNAP	LC	0
3	Tortuga Cabeza de Víbora	<i>Hydromedusa tectifera</i>	No	LC	0
4	Campanita	<i>Phrynops hilarii</i>	No	LC	0
5	Víbora Ciega de Darwin	<i>Amphisbaena darwinii</i>	No	LC	0
6	Víbora Ciega Chica	<i>Amphisbaena munoai</i>	No	LC	0
7	Víbora Ciega de Cabeza en Cuña	<i>Amphisbaena kingii</i>	No	LC	0
8	Lagartija de los Árboles	<i>Anisolepis undulatus</i>	SNAP	DD	1
9	Lagartija de la Arena de Wiegmann	<i>Liolaemus wiegmanni</i>	SNAP	VU	0
10	Lagartija Manchada	<i>Stenocercus azureus</i>	SNAP	NT	1
11	Geko de las Piedras	<i>Homonota uruguayensis</i>	SNAP	VU	1
12	Víbora de Cristal Verde	<i>Ophiodes aff. striatus</i>	No	LC	1
13	Víbora de Cristal Común	<i>Ophiodes vertebralis</i>	No	LC	1
14	Lagartija Verde de Cinco Dedos	<i>Contomastix lacertoides</i>	No	LC	1
15	Lagarto	<i>Salvator merianae</i>	PPC	LC	1
16	Lagartija Verde de Cuatro Dedos	<i>Teius oculatus</i>	SNAP	LC	1
17	Camaleón Marrón	<i>Cercosaura schreibersii</i>	No	LC	1
18	Lagartija Brillante	<i>Aspronema dorsivittatum</i>	No	LC	1
19	Viborita de Dos Cabezas	<i>Epictia munoai</i>	No	LC	1
20	Culebra Roja de Cabeza Negra	<i>Tantilla menanocephala</i>	No	LC	1
21	Musurana	<i>Boiruna maculata</i>	SNAP	LC	1
22	Culebra Verde de Vientre Rojo	<i>Erythrolamprus jaegeri</i>	No	LC	1
23	Culebra de Peñarol	<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	No	LC	1
24	Culebra Parda de Agua	<i>Erythrolamprus semiaureus</i>	No	LC	1
25	Culebra de Agua	<i>Helicops infrataeniatus</i>	No	LC	1
26	Culebra de Líneas	<i>Lygophis anomalus</i>	No	LC	1

nº	Nombre Común	Nombre Científico	Prioridad	Conservación	Impacto Vías
	Amarillas				
27	Falsa Coral	<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	No	LC	1
28	Musurana Marrón	<i>Paraphimophis rusticus</i>	No	LC	1
29	Culebra de Collar	<i>Phalotris lemniscatus</i>	No	LC	1
30	Culebra Verde Esmeralda	<i>Philodryas aestiva</i>	No	LC	1
31	Culebra Verde Listada	<i>Philodryas agassizii</i>	No	LC	1
32	Parejera	<i>Philodryas patagoniensis</i>	No	LC	1
33	Culebra Castaña de Vientre Rojo	<i>Psomophis obtusus</i>	No	LC	1
34	Culebra de Pintas	<i>Taeniophallus occipitalis</i>	No	LC	1
35	Culebra de la Arena	<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	No	LC	1
36	Culebra Sepia	<i>Thamnodynastes strigatus</i>	No	LC	1
37	Falsa Crucera	<i>Tomodon ocellatus</i>	No	LC	1
38	Falsa Crucera de Hocico Respingado	<i>Xenodon dorbignyi</i>	No	LC	1
39	Víbora de Coral	<i>Micrurus altirostris</i>	PPC	LC	1
40	Crucera	<i>Bothrops alternatus</i>	PPC	LC	1
41	Yara	<i>Bothrops pubescens</i>	PPC	LC	1

## Anexo IV Anfibios

Prioridad: especies incluidas en el sistema de prioridades del SNAP (2013)

Conservación: especies consideradas amenazadas a nivel nacional según Lista Roja Anfibios y Reptiles (Carreira & Maneyro 2015)

Impacto vías: grado de susceptibilidad (0-5) a vías de transporte según SNAP (2013)

nº	Nombre Común	Nombre Científico	Prioridad	Conservación	Impacto Vías
1	Cecilia	<i>Chthonerpeton indistinctum</i>	SNAP	LC	5
2	Sapito de Darwin	<i>Melanophryniscus atroluteus</i>	No	LC	3
3	Achavalito de las Sierras	<i>Rhinella achavali</i>	SNAP	NT	1
4	Sapo Común	<i>Rhinella arenarum</i>	No	LC	1
5	Sapito de Jardín de D'Orbigny	<i>Rhinella dorbignyi</i>	No	LC	1
6	Sapito de Jardín de Fernández	<i>Rhinella fernndezae</i>	No	LC	1
7	Escuerzo Chico	<i>Odontophrynus americanus</i>	No	LC	1
8	Rana de las Piedras	<i>Limnomedusa macroglosa</i>	No	LC	1
9	Ranita Enana de Sanborn	<i>Dendropsophus sanborni</i>	No	LC	1
10	Ranita Trepadora	<i>Hypsiboas pulchellus</i>	No	LC	1
11	Rana Boyadora Grande	<i>Pseudis minuta</i>	No	LC	1
12	Ranita de Pintas Naranjas	<i>Scinax berthae</i>	No	LC	1
13	Ranita Roncadora	<i>Scinax granulatus</i>	No	LC	1
14	Ranita Hociuda	<i>Scinax squalirostris</i>	No	LC	1
15	Ranita Uruguaya	<i>Scinax uruguayus</i>	No	LC	1
16	Rana Monito	<i>Phyllomedusa iheringii</i>	No	LC	1
17	Ranita de Cuatro Ojos	<i>Physalaemus biligonigerus</i>	No	LC	1
18	Ranita de Fernández	<i>Physalaemus fernandezae</i>	SNAP	EN	2
19	Ranita Gato	<i>Physalaemus gracilis</i>	No	LC	1
20	Ranita de Hensel	<i>Physalaemus henselii</i>	No	LC	1
21	Ranita de Río Grande	<i>Physalaemus riograndensis</i>	No	LC	1
22	Ranita de Bibron	<i>Pleurodema bibroni</i>	SNAP	NT	2
23	Macaquito	<i>Pseudopaludicola falcipes</i>	No	LC	1
24	Rana Saltadora	<i>Leptodactylus gracilis</i>	No	LC	1
25	Rana Piadora	<i>Leptodactylus latinasus</i>	No	LC	1
26	Rana Común	<i>Leptodactylus latrans</i>	PPC	LC	1
27	Rana de Bigotes	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	No	LC	1
28	Sapito Oval	<i>Elachistocleis bicolor</i>	No	LC	1



## Anexo V Peces

Prioridad: especies incluidas en el sistema de prioridades del SNAP (2013)

Conservación: especies consideradas amenazadas según SNAP (2013); con asterisco, especies amenazadas a nivel global (IUCN 2017)

Impacto vías: grado de susceptibilidad (0-5) a vías de transporte según SNAP (2013)

nº	Nombre Común	Nombre Científico	Prioridad	Conservación	Impacto Vías
1	Sardina	<i>Platanichthys platana</i>	PPC	Amenazado	1
2	Anchoíta	<i>Lycengraulis grossidens</i>	PPC	No	1
3	Morenita	<i>Gymnotus omarorum</i>	PPC	No	1
4	Morenita	<i>Brachyhypopomus bombilla</i>	PPC	Amenazado	1
5	Banderita	<i>Eigenmania virescens</i>	PPC	Amenazado	1
6	Virolo	<i>Apareiodon affinis</i>	No	No	1
7	Sabalito	<i>Cyphocharax voga</i>	No	No	1
8	Sabalito	<i>Steindachnerina biornata</i>	No	No	1
9	Sábalo	<i>Prochilodus lineatus</i>	PPC	No	1
10	Boga	<i>Leporinus obtusidens</i>	PPC	No	1
11	Mariposa	<i>Characidium rachovii</i>	No	No	1
12	Mariposa	<i>Characidium pterostictum</i>	No	No	1
13	Mariposa	<i>Characidium tenue</i>	No	No	1
14	Mariposa	<i>Characidium aff. zebra</i>	No	No	1
15	Mojarra	<i>Astyanax abramis</i>	No	No	1
16	Mojarra	<i>Astyanax jacuhiensis</i>	PPC	Amenazado	1
17	Mojarra	<i>Astyanax sp. aff. fasciatus</i>	No	No	1
18	Mojarra	<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	No	No	1
19	Mojarra	<i>Astyanax stenohalinus</i>	No	No	1
20	Mojarra	<i>Bryconamericus iheringii</i>	No	No	1
21	Mojarra	<i>Bryconamericus stramineus</i>	No	No	1
22	Mojarra	<i>Hyphessobrycon meridionalis</i>	No	No	1
23	Mojarra	<i>Hyphessobrycon luetkenii</i>	No	No	1
24	Mojarra	<i>Hyphessobrycon anisitsi</i>	No	No	1
25	Mojarra	<i>Hyphessobrycon togoi</i>	No	No	1
26	Mojarra	<i>Hyphessobrycon uruguayensis</i>	No	No	1
27	Dientudo	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	No	No	1
28	Dientudo	<i>Oligosarcus oligolepis</i>	No	No	1
29	Mojarra	<i>Cyanocharax alburnus</i>	PPC	Amenazado	1
30	Mojarra	<i>Cyanocharax uruguayensis</i>	No	No	1
31	Mojarra	<i>Diapoma terofali</i>	No	No	1
32	Mojarra Aletuda	<i>Pseudocorynopoma doriae</i>	No	No	1
33	Mojarra	<i>Ectreopopterus uruguayensis</i>	SNAP	No	1
34	Mojarra	<i>Heterocheirodon yatai</i>	No	No	1
35	Mojarra	<i>Hypobrycon aff. poi</i>	PPC	Amenazado	1
36	Mojarra	<i>Cheirodon interruptus</i>	No	No	1

nº	Nombre Común	Nombre Científico	Prioridad	Conservación	Impacto Vías
37	Dientudo Jorobado	<i>Charax stenopterus</i>	No	No	1
38	Piraña	<i>Pygocentrus nattereri</i>	PPC	Amenazado	1
39	Tararira Tornasol	<i>Hoplias lacerdae</i>	PPC	Amenazado	1
40	Tararira	<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	PPC	No	1
41	Mochuelo	<i>Genidens barbatus</i>	PPC	Amenazado	1
42	Bagre de la Arena	<i>Scleronema angustirostre</i>	PPC	No	1
43	Chupa-chupa	<i>Scleronema operculatum</i>	PPC	No	1
44	Bagre Lápiz	<i>Ituglanis australis</i>	No	No	1
45	Sanguijuela	<i>Homodiaetus anisitsi</i>	No	No	1
46	Vieja del Agua	<i>Loricariichthys anus</i>	PPC	Amenazado	1
47	Vieja del Agua	<i>Loricariichthys melanocheilus</i>	PPC	Amenazado	1
48	Vieja del Agua de Cola	<i>Paraloricaria vetula</i>	PPC	Amenazado	1
49	Vieja del Agua	<i>Ricola macrops</i>	PPC	Amenazado	1
50	Vieja del Agua	<i>Rineloricaria aff. microlepidogaster</i>	PPC	No	1
51	Vieja del Agua	<i>Rineloricaria aff. longicauda</i>	PPC	No	1
52	Vieja del Agua	<i>Hypostomus commersoni</i>	PPC	No	1
53	Vieja del Agua	<i>Hypostomus aspilogaster</i>	PPC	Amenazado	1
54	Vieja del Agua	<i>Hypostomus isbrueckeri</i>	PPC	Amenazado	1
55	Vieja del Agua	<i>Hypostomus alatus</i>	No	No	1
56	Vieja Negra	<i>Rhinelepis strigosa</i>	PPC	Amenazado	1
57	Vieja del Agua	<i>Ancistrus taunayi</i>	PPC	No	1
58	Vieja del Agua	<i>Ancistrus aff. chirrosus</i>	PPC	No	1
59	Vieja del Agua	<i>Hemiancistrus fuliginosus</i>	PPC	No	1
60	Vieja del Agua	<i>Otocinclus arnoldi</i>	PPC	No	1
61	Vieja del Agua	<i>Otocinclus flexilis</i>	PPC	Amenazado	1
62	Vieja del Agua	<i>Hisonotus charrua</i>	PPC	No	1
63	Vieja del Agua	<i>Hisonotus nigricauda</i>	PPC	Amenazado	1
64	Limpiafondos	<i>Corydoras paleatus</i>	PPC	No	1
65	Cascarudo	<i>Callichthys callichthys</i>	No	No	1
66	Guitarrero	<i>Pseudobunocephalus iheringii</i>	No	No	1
67	Guitarrero	<i>Bunocephalus doriae</i>	PPC	Amenazado	1
68	Torito	<i>Trachelyopterus teaguei</i>	PPC	Amenazado	1
69	Torito	<i>Trachelyopterus lucenai</i>	PPC	Amenazado	1
70	Bagre Amarillo	<i>Pimelodus maculatus</i>	PPC	No	1
71	Bagre Misionero	<i>Parapimelodus valenciennis</i>	PPC	No	1
72	Bagre Trompudo	<i>Iheringichthys labrosus</i>	PPC	No	1
73	Bagre Anguilla	<i>Heptapterus mustelinus</i>	No	No	1
74	Bagre Negro	<i>Rhamdia aff. quelen</i>	PPC	No	1
75	Bagre Burrito	<i>Pimelodella australis</i>	No	No	1
76	Bagre Burrito	<i>Pimelodella gracilis</i>	No	No	1
77	Bagrecito	<i>Rhamdella longiuscula</i>	No	No	1
78	Maguruyú de las Piedras	<i>Microglanis cottoides</i>	No	No	1
79	Cabeza Amarga	<i>Crenicichla celidochilus</i>	PPC	Amenazado	1
80	Cabeza Amarga	<i>Crenicichla missioneira</i>	PPC	No	1

nº	Nombre Común	Nombre Científico	Prioridad	Conservación	Impacto Vías
81	Cabeza Amarga	<i>Crenicichla minuano</i>	PPC	No	1
82	Cabeza Amarga	<i>Crenicichla scottii</i>	No	No	1
83	Cabeza Amarga	<i>Crenicichla lepidota</i>	No	No	1
84	Castañeta	<i>Gymnogeophagus aff. gymnogenys</i>	PPC	No	1
85	Castañeta	<i>Gymnogeophagus tiraparae</i>	SNAP	Amenazado	1
86	Castañeta	<i>Gymnogeophagus rhabdotus</i>	PPC	No	1
87	Castañeta	<i>Gymnogeophagus sp.</i>	PPC	Amenazado	1
88	Castañeta	<i>Gymnogeophagus meridionalis</i>	PPC	No	1
89	Castañeta	<i>Australoheros scitulus</i>	No	No	1
90	Castañeta	<i>Australoheros aff. facetus</i>	No	No	1
91	Castañeta	<i>Cichlasoma dimerus</i>	No	No	1
92	Pejerrey	<i>Odontesthes spp.</i>	PPC	Amenazado	1
93	Pejerrey	<i>Odontesthes humensis</i>	PPC	Amenazado	1
94	Pez Anual	<i>Austrolebias arachan</i>	SNAP	Amenazado	1
95	Pez Anual	<i>Austrolebias affinis</i>	SNAP	Amenazado*	1
96	Pez Anual	<i>Austrolebias vazferreirai</i>	SNAP	Amenazado	1
97	Madrecita	<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	No	No	1
98	Pez Anual	<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	No	No	1
99	Overito	<i>Jenynsia onca</i>	PPC	Amenazado	1
100	Overito	<i>Jenynsia multidentata</i>	No	No	1
101	Anguila	<i>Synbranchus marmoratus</i>	PPC	No	1
102	Lenguado	<i>Catathyrnidium lorentzii</i>	No	No	1
103	Lenguado	<i>Catathyrnidium jenynsii</i>	PPC	Amenazado	1
104	Corvina de Agua Dulce	<i>Pachyurus bonariensis</i>	No	No	1



## Anexo VI Descripción de Grupos de Especies

Grupo	Clases de Especies	Especies
<b>Mamíferos Acuáticos</b>	Especies de hábitos semi-acuáticos	Nutria, Lobito de Río
<b>Mamíferos Pequeños</b>	Especies de pequeño tamaño	Roedores (excepto Carpincho y Nutria); Comadreja Colorada Chica
<b>Mamíferos Grandes</b>	Especies de tamaño mediano a grande	Puma, Guazubirá
<b>Murciélagos</b>		Vampiro y murciélagos
<b>Mamíferos Carroñeros</b>	Especies que se alimentan de carroña	Comadreja Mora, Peludo, zorros
<b>Carnívoros</b>	Especies con una dieta basada en carne	Felinos, zorros, Hurón
<b>Aves de Pastizal</b>	Especies asociadas a praderas y pastizales	Ñandú, Perdiz, Martineta y numerosas especies en familias Charadriidae (chorlos), Scolopacidae (playeros), Furnariidae (espartilleros), Tyrannidae (viuditas y afines), Motacillidae (cachirlas), Thraupidae (semilleros y afines) e Icteridae (tordos y afines).
<b>Aves de Bosque</b>	Especies asociadas a bosques	Numerosas especies principalmente en familias Accipitridae (águilas y gavilanes), Strigidae (búhos y lechuzas), Columbidae (palomas), Trochilidae (picaflores), Picidae (carpinteros), Furnariidae (horneros y afines), Tyrannidae (benteveos y afines), Thraupidae (fruteros y afines).
<b>Aves de Humedal</b>	Especies asociadas a humedales	Numerosas especies principalmente en familias Anatidae (cisnes y patos), Ardeidae (garzas), Rallidae (gallinetas y afines), Scolopacidae (playeros) y Laridae (gaviotas y gaviotines).
<b>Rapaces</b>	Aves diurnas y básicamente carnívoras	Especies de las familias Accipitridae (águilas y gavilanes) y Falconidae (halcones y afines)
<b>Aves Carroñeras</b>	Especies que se alimentan de carroña de manera obligatoria o facultativa	Especies de la familias Cathartidae (cuervos), Accipitridae y Faconidae
<b>Dormilones</b>	Aves nocturnas e insectívoras	Especies de la familia Caprimulgidae
<b>Tortugas</b>		Tortugas de agua dulces de las familias Emydidae y Chelidae
<b>Saurios y Ofidios Pequeños</b>	Especies de pequeño tamaño	Lagartijas, Geko de las Piedras, víboras de cristal, Camaleón Marrón, Viburita de Dos Cabezas, Culebra Roja de Cabeza Negra, Culebra Castaña de Vientre Rojo,



## Anexo VII Áreas y Períodos Críticos

Distribución espacial y períodos críticos de especies de mayor vulnerabilidad

\* Depende de ciclo de lluvias

\*\* En esta columna se especifican los sectores de la vía donde la especie está o podría estar presente (ver sección 2.5 para más detalles).

Especies	Reproducción	Latencia	Migración	Distribución**
<b>MAMÍFEROS</b>				
Mulita	Primavera-Verano	NA	NA	3,4
Tatú	Primavera-Verano	NA	NA	3,4
Ratón Hocicudo de José	Primavera-Verano	NA	NA	1,2
Gato de Pajonal	Primavera-Verano	NA	NA	3,4
Puma	Todo el año	NA	NA	4
<b>AVES</b>				
Gavilán Ceniciento	Primavera-Verano	NA	NA	2,3,4
Águila Mora	Fines Invierno-Verano	NA	NA	3,4
Chorlo Cabezón	NA	NA	Otoño-Invierno	3,4
Playerito Canela	NA	NA	Primavera-Verano	3,4
Tachurí Canela	Primavera	NA	Primavera-Verano	3,4
Viudita Chocolate	NA	NA	Otoño-Invierno	3,4
Ratonera Aperdizada	Primavera	NA	NA	3,4
Cachirla Dorada	Primavera	NA	Primavera-Verano	3,4
Cardenal Amarillo	Primavera	NA	NA	3,4
Capuchino Corona Gris	Primavera-Verano	NA	Primavera-Verano	3,4
Loica Pampeana	Primavera	NA	NA	3,4
<b>REPTILES</b>				
Tortuga de Canaleta	Otoño-Invierno Achaval y Olmos 1997	NA	NA	3,4
Lagartija de los Árboles	Primavera-Verano	NA	NA	3,4
Lagartija Manchada	Primavera-Verano	NA	NA	4
Geko de las Piedras	Primavera-Verano	NA	NA	4
<b>ANFIBIOS</b>				
Cecilia	Primavera-Verano		NA	2,3,4
Sapito Banderita Española	Primavera-Otoño principalmente		NA	4
Achavalito de las Sierras	Primavera-Verano		NA	4
Ranita de Fernández	Otoño-Primavera		NA	2,3
Ranita de	Otoño-Primavera		NA	2,3,4

<b>Especies</b>	<b>Reproducción</b>	<b>Latencia</b>	<b>Migración</b>	<b>Distribución**</b>
<b>Bibron</b>				
<b>PECES CONTINENTALES</b>				
<b>Pez Anual (<i>A. affinis</i>)</b>	Fines Otoño-Principios Primavera*	Fines Primavera -Otoño*	NA	3,4
<b>Pez Anual (<i>A. arachan</i>)</b>	Fines Otoño-Principios Primavera*	Fines Primavera -Otoño*	NA	3,4
<b>Pez Anual (<i>A. vazferreirai</i>)</b>	Fines Otoño-Principios Primavera*	Fines Primavera -Otoño*	NA	3,4
<b>Mojarra (<i>E. uruguayensis</i>)</b>	Primavera-Verano (no hay info)	NA	NA	2,3,4
<b>Castañeta (<i>G. tiraparae</i>)</b>	Primavera-Verano González-Berrgonzoni et al. 2009	NA	NA	3,4

## Anexo VIII Calidad Hábitat

Tramo 1: Puerto MVD-Villa Felicidad; Tramo 2: Villa Felicidad-Est. La Cruz; Tramo 3: Est. La Cruz-Est. Villasboas; Tramo 4: Est. Villasboas-Paso de los Toros

Pre: antes del proyecto; Post: con proyecto operando

1 = Muy pobre; 2 = Pobre; 3 = Buena; 4 = Muy Buena; NA = No Aplica

	Tramo 1		Tramo 2		Tramo 3		Tramo 4	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
<b>MAMÍFEROS</b>								
Mamíferos Acuáticos	1	1	2	2	3	3	4	4
Mamíferos Pequeños	1	1	3	3	3	3	4	<4
Mamíferos Grandes	1	1	2	2	3	3	4	4
Murciélagos	2	2	3	3	3	3	4	4
Mamíferos Carroñeros	1	1	2	2	3	3	4	4
Carnívoros	1	1	2	2	3	3	4	4
Mulita	1	1	2	2	3	3	4	4
Tatú	1	1	2	2	3	3	4	4
Ratón Oscuro	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Ratón Hocicudo de José	1	1	2	2	NA	NA	NA	NA
Tucu Tucu de Pearson	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Gato de Pajonal	NA	NA	NA	NA	1	1	4	<4
Puma	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4	<4
<b>AVES</b>								
Aves de Pastizal	1	1	2	2	2	2	3	<3
Aves de Bosque	2	2	2	2	3	3	4	4
Aves de Humedal	1	1	2	2	3	3	4	4
Rapaces	1	1	2	2	3	3	4	4
Aves Carroñeras	1	1	2	2	3	3	4	4
Dormilones	1	1	2	2	3	3	4	<4
Ñandú	NA	NA	1	1	2	2	4	<4
Gavilán Ceniciento	NA	NA	1	1	2	2	3	<3
Águila Mora	NA	NA	2	2	3	3	4	<4
Águila Negra	NA	NA	NA	NA	2	2	3	3
Chorlo Cabezón	NA	NA	2	2	3	3	3	<3
Playerito Canela	NA	NA	NA	NA	1	1	3	<3
Tachurí Canela	1	1	2	2	3	3	3	<3
Viudita Chocolate	NA	NA	2	2	3	3	3	<3
Ratonera Aperdizada	1	1	1	1	3	3	3	<3
Cachirla Dorada	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3	<3
Cardenal Amarillo	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2	2
Capuchino Corona Gris	1	1	2	2	3	3	3	<3
Loica Pampeana	NA	NA	NA	NA	2	2	4	<4
Federal	1	1	2	2	2	2	2	2
<b>REPTILES</b>								
Tortugas	1	1	2	2	4	4	4	4
Saurios y Ofidios Pequeños	1	1	2	2	3	3	4	4
Tortuga de Canaleta	1	1	2	2	3	3	4	<4
Lagarto	1	1	2	2	3	3	4	4
Lagartija de los Árboles	1	1	2	2	3	3	4	4
Lagartija de la Arena de Wiegmann	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Lagartija Manchada	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3	<3

	Tramo 1		Tramo 2		Tramo 3		Tramo 4	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
<b>Geko de las Piedras</b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3	<3
<b>ANFIBIOS</b>								
<b>Cecilia</b>	1	1	2	2	3	<3	3	<3
<b>Achavalito de las Piedras</b>	0	0	0	0	0	0	3	<3
<b>Ranita de Fernández</b>	1	1	1	1	3	<3	3	<3
<b>Ranita de Bibron</b>	1	1	2	2	4	<4	4	<4
<b>PECES CONTINENTALES</b>								
<b>Pez Anual (<i>A. affinis</i>)</b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4	<4
<b>Pez Anual (<i>A. arachan</i>)</b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4	<4
<b>Pez Anual (<i>A. vazferreirai</i>)</b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4	<4
<b>Mojarra (<i>E. uruguayensis</i>)</b>	1	1	2	2	3	<3	4	<4
<b>Castañeta (<i>G. tiraparae</i>)</b>	1	1	2	2	3	<3	4	<4

## Anexo IX Construcción

C: carácter (irrelevante o negativo)

P: probabilidad (baja, media o alta)

I: intensidad (local o regional)

D: duración (transitoria o permanente)

\* El impacto sanitario de los roedores sinantrópicos se pondera como de carácter negativo, probabilidad baja a media, intensidad local y duración transitoria (ver texto para más detalles).

	Hábitat Modificación				Hábitat Fragmentación				Efectos de Barrera				Impactos Indirectos			
	C	P	I	D	C	P	I	D	C	P	I	D	C	P	I	D
<b>MAMÍFEROS</b>																
<b>Mamíferos Acuáticos</b>	NEG	B	L	T	NEG	B	R	T	IRR				IRR			
<b>Mamíferos Pequeños*</b>	NEG	B	L	T	NEG	B	R	T	NEG	M	L	T	IRR			
<b>Mamíferos Grandes</b>	NEG	B	L	T	NEG	B	R	T	NEG	B	L	T	NEG	B	R	T
<b>Murciélagos</b>	NEG	B	L	T	IRR				IRR				IRR			
<b>Mamíferos Carroñeros</b>	NEG	B	L	T	NEG	B	R	T	NEG	B	L	T	IRR			
<b>Carnívoros</b>	NEG	B	L	T	NEG	B	R	T	NEG	B	L	T	NEG	B	R	T
<b>Mulita</b>	NEG	B	L	T	NEG	B	R	T	NEG	B	L	T	NEG	A	R	T
<b>Tatú</b>	NEG	B	L	T	NEG	B	R	T	NEG	B	L	T	NEG	A	R	T
<b>Ratón Oscuro</b>	NEG	B	L	T	NEG	B	L	T	NEG	B	L	T	IRR			
<b>Ratón Hocicudo de José</b>	NEG	B	L	T	NEG	B	L	T	NEG	M	L	T	IRR			
<b>Tucu Tucu de Pearson</b>	NEG	B	L	T	NEG	B	L	T	NEG	B	L	T	IRR			
<b>Gato de Pajonal</b>	NEG	B	L	T	NEG	B	L	T	NEG	B	L	T	NEG	B	L	T
<b>Puma</b>	NEG	B	L	T	NEG	B	L	T	NEG	B	L	T	NEG	B	L	T
<b>AVES</b>																
<b>Aves de Pastizal</b>					IRR				IRR				NEG	M	R	T
<b>Aves de Bosque</b>					IRR				IRR				NEG	M	R	T
<b>Aves de Humedal</b>					IRR				IRR				IRR			
<b>Rapaces</b>					IRR				IRR				IRR			
<b>Aves Carroñeras</b>					IRR				IRR				IRR			
<b>Dormilones</b>					IRR				IRR				NEG	B	L	T
<b>Ñandú</b>					IRR				IRR				NEG	B	R	T
<b>Gavilán Ceniciento</b>					IRR				IRR				IRR			
<b>Águila Mora</b>					IRR				IRR				IRR			
<b>Águila Negra</b>					IRR				IRR				IRR			
<b>Chorlo Cabezón</b>					IRR				IRR				IRR			
<b>Playerito Canela</b>					IRR				IRR				IRR			
<b>Tachurí Canela</b>					IRR				IRR				IRR			
<b>Viudita Chocolate</b>					IRR				IRR				IRR			
<b>Ratonera Aperdizada</b>					IRR				IRR				IRR			
<b>Cachirla Dorada</b>					IRR				IRR				IRR			
<b>Cardenal Amarillo</b>	NEG	B	L	P	IRR				IRR				NEG	M	L	T

	Hábitat Modificación				Hábitat Fragmentación				Efectos de Barrera				Impactos Indirectos			
	C	P	L	T	C	P	L	T	C	P	L	T	C	P	L	T
Capuchino Corona Gris	IRR				IRR				IRR				NEG	M	L	T
Loica Pampeana	IRR				IRR				IRR				NEG	B	L	T
Federal	IRR				IRR				IRR				NEG	M	L	T
<b>REPTILES</b>																
Tortugas	NEG	B	L	T	IRR				IRR				NEG	M	L	T
Saurios y Ofidios Pequeños	NEG	B	L	T	NEG	B	L	T	NEG	M	L	T	NEG	B	L	T
Tortuga de Canaleta	NEG	B	L	T	IRR				IRR				NEG	M	L	T
Lagarto	IRR				IRR				IRR				IRR			
Lagartija de los Árboles	NEG	B	L	T	NEG	B	L	T	IRR				IRR			
Lagartija de la Arena de Wiegmann	IRR				IRR				IRR				IRR			
Lagartija Manchada	NEG	B	L	T	NEG	B	L	T	NEG	B	L	T	NEG	B	L	T
Geko de las Piedras	NEG	M	L	P	NEG	M	L	T	NEG	M	L	T	NEG	B	L	T
<b>ANFIBIOS</b>																
Cecilia	NEG	M	R	P	NEG	M	R	P	NEG	B	L	P	IRR			
Achavalito de las Piedras	NEG	B	L	P	NEG	B	L	P	NEG	B	L	P	IRR			
Ranita de Fernández	NEG	M	L	P	NEG	M	L	P	NEG	B	L	P	IRR			
Ranita de Bibron	NEG	M	L	P	NEG	M	L	P	NEG	B	L	P	IRR			
<b>PECES CONTINENTALES</b>																
Pez Anual ( <i>A. affinis</i> )	NEG	M	L	P	NEG	M	L	P	NEG	M	L	P	NEG	B	L	T
Pez Anual ( <i>A. arachan</i> )	NEG	M	L	P	NEG	M	L	P	NEG	M	L	P	NEG	B	L	T
Pez Anual ( <i>A. vazferreirai</i> )	NEG	M	L	P	NEG	M	L	P	NEG	M	L	P	NEG	B	L	T
Mojarra ( <i>E. uruguayensis</i> )	NEG	M	L	P	NEG	B	L	P	NEG	B	L	P	IRR			
Castañeta ( <i>G. tiraparae</i> )	NEG	M	L	P	NEG	B	L	P	NEG	B	L	P	IRR			

## Anexo X Operación

C: carácter (irrelevante o negativo)

P: probabilidad (baja, media o alta)

I: intensidad (local o regional)

D: duración (transitoria o permanente)

	Modificación Hábitat				Atropellamientos				Efectos de Barrera				Impactos Indirectos				Efectos Acumulativos			
	C	P	I	D	C	P	I	D	C	P	I	D	C	P	I	D	C	P	I	D
<b>MAMÍFEROS</b>																				
<b>Mamíferos Acuáticos</b>	NEG	B	R	P	NEG	M	R	P	IRR				IRR				NEG	B	R	P
<b>Mamíferos Pequeños</b>	NEG	B	R	P	NEG	M	R	P	NEG	B	R	P	IRR				NEG	B	R	P
<b>Mamíferos Grandes</b>	NEG	B	R	P	NEG	M	R	P	NEG	M	R	P	IRR				NEG	M	R	P
<b>Murciélagos</b>	IRR				NEG	B	R	P	IRR				IRR				NEG	M	L	P
<b>Mamíferos Carroñeros</b>	NEG	B	R	P	NEG	A	R	P	IRR				IRR				NEG	M	L	P
<b>Carnívoros</b>	NEG	B	R	P	NEG	A	R	P	IRR				IRR				NEG	M	L	P
<b>Mulita</b>	NEG	B	R	P	NEG	M	R	P	IRR				NEG	M	R	P	NEG	M	L	P
<b>Tatú</b>	NEG	B	R	P	NEG	M	R	P	IRR				IRR				NEG	M	L	P
<b>Ratón Oscuro</b>	NEG	B	L	P	NEG	B	L	P	NEG	B	L	P	IRR				IRR			
<b>Ratón Hocicudo de José</b>	NEG	B	L	P	NEG	M	L	P	NEG	B	L	P	IRR				IRR			
<b>Tucu Tucu de Pearson</b>	NEG	B	L	P	NEG	B	L	P	NEG	B	L	P	IRR				IRR			
<b>Gato de Pajonal</b>	NEG	B	L	P	NEG	M	L	P	NEG	M	L	P	NEG	A	R	P	NEG	M	L	P
<b>Puma</b>	NEG	B	L	P	NEG	B	L	P	NEG	M	L	P	IRR				NEG	M	L	P
<b>AVES</b>																				
<b>Aves de Pastizal</b>	IRR				NEG	B	R	P	IRR				NEG	A	R	P	IRR			
<b>Aves de Bosque</b>	IRR				NEG	B	R	P	IRR				IRR				IRR			
<b>Aves de Humedal</b>	IRR				IRR				IRR				IRR				IRR			
<b>Rapaces</b>	IRR				NEG	M	R	P	IRR				IRR				NEG	M	L	P
<b>Aves Carroñeras</b>	IRR				NEG	A	R	P	IRR				IRR				NEG	A	L	P
<b>Dormilones</b>	IRR				NEG	M	R	P	IRR				NEG	B	R	P	NEG	B	R	P
<b>Ñandú</b>	IRR				NEG	M	R	P	NEG	B	R	P	NEG	M	R	P	NEG	B	L	P
<b>Gavilán Ceniciento</b>	IRR				NEG	B	R	P	IRR				NEG	A	R	P	NEG	B	L	P
<b>Águila Mora</b>	IRR				NEG	M	R	P	IRR				NEG	A	R	P	NEG	A	L	P
<b>Águila Negra</b>	IRR				NEG	B	R	P	IRR				NEG	B	R	P	NEG	M	L	P
<b>Chorlo Cabezón</b>	IRR				IRR				IRR				NEG	A	R	P	IRR			
<b>Playerito Canela</b>	IRR				IRR				IRR				NEG	A	R	P	IRR			
<b>Tachurí Canela</b>	IRR				NEG	B	R	P	IRR				NEG	A	R	P	IRR			
<b>Viudita</b>	IRR				IRR				IRR				NEG	A	R	P	IRR			
<b>Chocolate</b>																				
<b>Ratonera Aperdizada</b>	IRR				NEG	B	R	P	IRR				NEG	A	R	P	IRR			
<b>Cachirla Dorada</b>	IRR				IRR				IRR				NEG	A	R	P	IRR			

	Modificación Hábitat				Atropellamientos				Efectos de Barrera				Impactos Indirectos				Efectos Acumulativos			
	C	P	I	D	C	P	I	D	C	P	I	D	C	P	I	D	C	P	I	D
	NEG	B	L	P	NEG	B	R	P	IRR				NEG	B	R	P	IRR			
<b>Cardenal Amarillo</b>	NEG	B	L	P	NEG	B	R	P	IRR				NEG	B	R	P	IRR			
<b>Capuchino Corona Gris</b>	IRR				NEG	B	R	P	IRR				NEG	A	R	P	IRR			
<b>Loica Pampeana</b>	IRR				IRR				IRR				NEG	A	R	P	IRR			
<b>Federal</b>	IRR				IRR				IRR				NEG	B	R	P	IRR			

### REPTILES

<b>Tortugas</b>	IRR				NEG	M	R	P	NE G	M	R	P	NE G	B	R	P	NEG	B	R	P
<b>Saurios y Ofidios Pequeños</b>	IRR				NEG	M	R	P	NE G	M	R	P	NE G	B	R	P	IRR			
<b>Tortuga de Canaleta</b>	IRR				NEG	M	R	P	NE G	B	L	P	NE G	B	L	P	NEG	B	R	P
<b>Lagarto</b>	IRR				NEG	A	R	P	IRR				NEG	B	R	P	NEG	B	R	P
<b>Lagartija de los Árboles</b>	IRR				NEG	B	R	P	NE G	B	L	P	NE G	B	R	P	IRR			
<b>Lagartija de la Arena de Wiegmann</b>	IRR				IRR				NE G	B	L	P	NE G	B	R	P	IRR			
<b>Lagartija Manchada</b>	IRR				NEG	B	R	P	NE G	M	R	P	NE G	A	L	P	IRR			
<b>Geko de las Piedras</b>	IRR				NEG	B	R	P	NE G	B	L	P	NE G	M	R	P	IRR			

### ANFIBIOS

<b>Cecilia</b>	NEG	B	L	P	IRR				NE G	M	L	P	NE G	B	R	P	IRR			
<b>Achavalito de las Sierras</b>	IRR				NEG	B	R	P	IRR				NEG	B	R	P	IRR			
<b>Ranita de Fernández</b>	NEG	B	L	P	NEG	B	R	P	IRR				NEG	B	R	P	IRR			
<b>Ranita de Bibron</b>	NEG	B	L	P	NEG	B	R	P	IRR				NEG	B	R	P	IRR			

### PECES CONTINENTALES

<b>Pez Anual (A. affinis)</b>	NEG	B	L	P	IRR				NE G	M	L	P	NE G	A	L	P	IRR			
<b>Pez Anual (A. arachan)</b>	NEG	B	L	P	IRR				NE G	M	L	P	NE G	A	L	P	IRR			
<b>Pez Anual (A. vazferreira)</b>	NEG	B	L	P	IRR				NE G	M	L	P	NE G	A	L	P	IRR			
<b>Mojarra (E. uruguayensis)</b>	NEG	B	L	P	IRR				IRR				NEG	M	L	P	IRR			
<b>Castañeta (G. tiraparae)</b>	NEG	B	L	P	IRR				IRR				NEG	M	L	P	IRR			

## Anexo XI Mitigación

	Principales Amenazas Potenciales	Impactos Potenciales	Prioridades Mitigación	Prioridades Monitoreo
<b>MAMÍFEROS</b>				
<b>Mamíferos Acuáticos</b>	Atropellamientos	Disminución tamaño poblacional	Aumentar permeabilidad vía	Media
<b>Mamíferos Pequeños</b>	Efectos barrera; atropellamientos	Disminución conectividad y tamaño poblacionales	Aumentar permeabilidad vía	Media
<b>Mamíferos Grandes</b>	Atropellamientos; efectos barrera	Disminución tamaño y conectividad poblacionales	Aumentar permeabilidad vía	Alta
<b>Murciélagos</b>	Efectos acumulativos (parques eólicos)	Disminución tamaño poblacional	Ordenamiento territorial	Media
<b>Mamíferos Carroñeros</b>	Atropellamientos; efectos acumulativos (carreteras)	Disminución tamaño poblacional	Aumentar permeabilidad vía	Alta
<b>Carnívoros</b>	Atropellamientos; efectos acumulativos (carreteras)	Disminución tamaño poblacional	Aumentar permeabilidad vía	Alta
<b>Mulita</b>	Impactos indirectos (caza, frontera agrícola-forestal), atropellamientos, efectos acumulativos (carreteras)	Disminución tamaño poblacional	Capacitación, aumentar permeabilidad vía	Media
<b>Tatú</b>	Impactos indirectos (caza), atropellamientos, efectos acumulativos (carreteras)	Disminución tamaño poblacional	Capacitación, aumentar permeabilidad vía	Media
<b>Ratón Hocicudo de José</b>	Efectos barrera; atropellamientos	Disminución conectividad y tamaño poblacionales	Aumentar permeabilidad vía	Alta
<b>Gato de Pajonal</b>	Impactos indirectos (frontera agrícola-forestal); atropellamientos; efectos barrera; efectos acumulativos (carreteras)	Disminución tamaño y conectividad poblacionales	Ordenamiento territorial; aumentar permeabilidad vía	Alta
<b>Puma</b>	Efectos barrera; efectos acumulativos (carreteras)	Disminución tamaño poblacional	Aumentar permeabilidad vía	Baja
<b>*Roedores sinantrópicos</b>	NA	Amenaza sanitaria para humanos	Educación; campaña control roedores	NA

Principales Amenazas Potenciales		Impactos Potenciales	Prioridades Mitigación	Prioridades Monitoreo
<b>AVES</b>				
<b>Aves de Pastizal</b>	Impactos indirectos (frontera agrícola-forestal, caza)	Disminución tamaño poblacional	Ordenamiento territorial	Media
<b>Aves de Bosque</b>	Impactos indirectos (caza)	Disminución tamaño poblacional	Capacitación	Baja
<b>Rapaces</b>	Atropellamientos; efectos acumulativos (carreteras, parques eólicos)	Disminución tamaño poblacional	Manejo hábitat; ordenamiento territorial	Alta
<b>Aves Carroñeras</b>	Atropellamientos; efectos acumulativos (carreteras, parques eólicos)	Disminución tamaño poblacional	Manejo hábitat; ordenamiento territorial	Alta
<b>Dormilones</b>	Atropellamientos	Disminución tamaño poblacional	A definir con base en monitoreo	Alta
<b>Ñandú</b>	Atropellamientos; impactos indirectos (frontera agrícola-forestal, caza)	Disminución tamaño poblacional	Ordenamiento territorial	Baja
<b>Gavilán Ceniciento</b>	Impactos indirectos (frontera agrícola-forestal)	Disminución tamaño poblacional	Ordenamiento territorial	Media
<b>Águila Mora</b>	Impactos indirectos (frontera agrícola-forestal); efectos acumulativos (parques eólicos); atropellamientos	Disminución tamaño poblacional	Manejo hábitat; ordenamiento territorial	Alta
<b>Águila Negra</b>	Atropellamientos; efectos acumulativos (carreteras)	Disminución tamaño poblacional	Manejo hábitat; ordenamiento territorial	Baja
<b>Chorlo Cabezón</b>	Impactos indirectos (frontera agrícola-forestal)	Disminución tamaño poblacional	Ordenamiento territorial	Media
<b>Playerito Canela</b>	Impactos indirectos (frontera agrícola-forestal)	Disminución tamaño poblacional	Ordenamiento territorial	Media
<b>Tachurí Canela</b>	Impactos indirectos (frontera agrícola-forestal)	Disminución tamaño poblacional	Ordenamiento territorial	Media
<b>Viudita Chocolate</b>	Impactos indirectos (frontera agrícola-forestal)	Disminución tamaño poblacional	Ordenamiento territorial	Media
<b>Ratonera Aperdizada</b>	Impactos indirectos (frontera agrícola-forestal)	Disminución tamaño poblacional	Ordenamiento territorial	Media
<b>Cachirla Dorada</b>	Impactos indirectos (frontera agrícola-forestal)	Disminución tamaño poblacional	Ordenamiento territorial	Alta
<b>Cardenal Amarillo</b>	Impactos indirectos (caza)	Disminución tamaño poblacional	Capacitación	Baja

	Principales Amenazas Potenciales	Impactos Potenciales	Prioridades Mitigación	Prioridades Monitoreo
<b>Capuchino Corona Gris</b>	Impactos indirectos (frontera agrícola-forestal, caza)	Disminución tamaño poblacional	Ordenamiento territorial	Alta
<b>Loica Pampeana</b>	Impactos indirectos (frontera agrícola-forestal)	Disminución tamaño poblacional	Ordenamiento territorial	Alta
<b>Federal</b>	Impactos indirectos (caza)	Disminución tamaño poblacional	Capacitación	Media
<b>REPTILES</b>				
<b>Tortugas</b>	Efectos barrera; atropellamientos	Disminución conectividad y tamaño poblacionales	Aumentar permeabilidad vía	Alta
<b>Saurios y Ofidios Pequeños</b>	Efectos barrera; atropellamientos	Disminución conectividad y tamaño poblacionales	Aumentar permeabilidad vía	Media
<b>Tortuga de Canaleta</b>	Efectos barrera; atropellamientos; impactos indirectos (caza)	Disminución conectividad y tamaño poblacionales	Aumentar permeabilidad vía	Alta
<b>Lagarto</b>	Atropellamientos	Disminución tamaño poblacional	Aumentar permeabilidad vía	Baja
<b>Lagartija Manchada</b>	Efectos barrera; impactos indirectos (frontera agrícola-forestal)	Disminución conectividad poblacional	Aumentar permeabilidad vía; ordenamiento territorial	Baja
<b>Geko de las Piedras</b>	Modificación hábitat; fragmentación hábitat; efectos barrera; impactos indirectos (frontera agrícola-forestal)	Disminución tamaño y conectividad poblacionales	Capacitación; aumentar permeabilidad vía; ordenamiento territorial	Media
<b>ANFIBIOS</b>				
<b>Cecilia</b>	Modificación hábitat; fragmentación hábitat; efectos barrera	Disminución tamaño y conectividad poblacionales	Capacitación; aumentar permeabilidad vía	Media
<b>Ranita de Fernández</b>	Modificación hábitat; fragmentación hábitat	Disminución tamaño y conectividad poblacionales	Capacitación; aumentar permeabilidad vía	Media
<b>Ranita de Bibron</b>	Modificación hábitat; fragmentación hábitat	Disminución tamaño y conectividad poblacionales	Capacitación; aumentar permeabilidad vía	Media

Principales Amenazas Potenciales	Impactos Potenciales	Prioridades Mitigación	Prioridades Monitoreo	
<b>PECES CONTINENTALES</b>				
<b>Pez Anual (A. affinis)</b>	Impactos indirectos (frontera agrícola-forestal); modificación hábitat; fragmentación hábitat; efectos barrera	Disminución tamaño y conectividad poblacionales	Ordenamiento territorial; capacitación; aumentar permeabilidad vía	Alta
<b>Pez Anual (A. arachan)</b>	Impactos indirectos (frontera agrícola-forestal); modificación hábitat; fragmentación hábitat; efectos barrera	Disminución tamaño y conectividad poblacionales	Ordenamiento territorial; capacitación; aumentar permeabilidad vía	Media
<b>Pez Anual (A. vazferreira)</b>	Impactos indirectos (frontera agrícola-forestal); modificación hábitat; fragmentación hábitat; efectos barrera	Disminución tamaño y conectividad poblacionales	Ordenamiento territorial; capacitación; aumentar permeabilidad vía	Media
<b>Mojarra (E. uruguayensis)</b>	Modificación hábitat; impactos indirectos (frontera agrícola-forestal)	Disminución tamaño poblacional	Capacitación; ordenamiento territorial	Alta
<b>Castañeta (G. tiraparae)</b>	Modificación hábitat; impactos indirectos (frontera agrícola-forestal)	Disminución tamaño poblacional	Capacitación; ordenamiento territorial	Alta

FC = Fase Construcción (2018-2021)

FO = Fase Operación (2021 en adelante)

Propuestas Mitigación	Modalidad	Cronograma	Indicador
<b>Aumentar permeabilidad vía</b>	Incorporar estructuras de pasaje fauna	FO	Proporción del trazado total (ca. 270 km) con pasajes cada 600 m
<b>Manejo hábitat</b>	Eliminar elementos atrayentes a la vía	FC	Proporción del trazado total (ca. 270 km) sin elementos de atracción
<b>Capacitación</b>	Informar actores clave	FC y FO	Proporción del personal capacitado (i.e., informado respecto de legislación y buenas prácticas)
<b>Ordenamiento territorial</b>	Establecer políticas para preservar el campo natural	FO	Proporción original de campo natural del área de influencia conservado
<b>Control Roedores Sinantrópicos</b>	Uso de cebos	Previo a FC	Reducción(≥ 80%) en la proporción de cebos consumidos luego de aplicación (en comparación con proporción antes de aplicación)

## Anexo XII Análisis Permeabilidad

Ubicación de pasajes adicionales recomendados a lo largo del trazado

EED=excavación balasto entre durmientes

MSR=marco sección rectangular

TSC=Tubería sección circular

Repisa=repisa a incorporar en puente

Sector Vía	Ubicación (km)	Tipo Estructura
1	29,20	EED/MSR/TSC
2	38,13	EED/MSR/TSC
2	40,83	EED/MSR/TSC
2	46,41	EED/MSR/TSC
2	47,41	EED/MSR/TSC
2	47,88	EED/MSR/TSC
2	49,55	EED/MSR/TSC
2	53,81	EED/MSR/TSC
2	60,04	EED/MSR/TSC
2	67,19	EED/MSR/TSC
2	72,06	EED/MSR/TSC
2	72,94	EED/MSR/TSC
2	115,27	EED/MSR/TSC
2	122,14	EED/MSR/TSC
3	130,73	EED/MSR/TSC
3	134,18	EED/MSR/TSC
3	141,39	EED/MSR/TSC
3	148,55	EED/MSR/TSC
3	173,38	EED/MSR/TSC
3	206,08	EED/MSR/TSC
3	206,30	EED/MSR/TSC
3	207,00	EED/MSR/TSC
3	207,30	EED/MSR/TSC
3	214,67	EED
3	214,69	EED
3	215,41	EED
3	215,43	EED
3	217,82	EED/MSR/TSC
3	218,40	EED/MSR/TSC
3	219,09	EED/MSR/TSC
3	219,38	EED/MSR/TSC
3	219,81	EED/MSR/TSC
3	219,98	Repisa
3	220,41	EED/MSR/TSC

<b>Sector Vía</b>	<b>Ubicación (km)</b>	<b>Tipo Estructura</b>
4	221,06	EED/MSR/TSC
4	221,94	EED/MSR/TSC
4	222,63	EED/MSR/TSC
4	223,60	EED/MSR/TSC
4	224,58	EED
4	224,56	EED
4	225,30	EED/MSR/TSC
4	225,45	EED
4	225,47	EED
4	226,61	EED/MSR/TSC
4	227,61	EED/MSR/TSC
4	228,37	EED/MSR/TSC
4	230,75	EED/MSR/TSC
4	232,38	EED
4	232,58	EED
4	239,04	EED/MSR/TSC
4	239,57	EED/MSR/TSC
4	240,43	EED/MSR/TSC
4	244,58	EED/MSR/TSC
4	245,70	EED/MSR/TSC
4	246,83	EED/MSR/TSC
4	247,19	EED/MSR/TSC
4	249,40	EED
4	249,42	EED
4	249,88	EED
4	249,90	EED
4	250,25	EED/MSR/TSC
4	250,71	EED/MSR/TSC
4	252,09	EED/MSR/TSC
4	253,03	EED/MSR/TSC
4	245,26	EED/MSR/TSC
4	255,29	EED/MSR/TSC
4	256,11	EED/MSR/TSC
4	257,24	EED/MSR/TSC
4	260,56	EED/MSR/TSC

---

# ANEXO ESIA IV

---

ESTUDIO SOCIAL

---



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CARACTERÍSTICAS POLÍTICO ADMINISTRATIVAS DE LAS UNIDADES TERRITORIALES ..</b>	<b>9</b>
2.1	Análisis de los Aspectos Demográficos y Socio-Económicos.....	10
2.1.1	Introducción .....	10
2.1.2	Análisis de los Principales Indicadores .....	11
2.2	Presencia Institucional y Organización Comunitaria.....	27
2.2.1	Montevideo.....	27
2.2.2	Zona Metropolitana de Canelones .....	30
2.2.3	Otras Localidades .....	32
2.3	Medios de Comunicación y Acceso a Información .....	35
2.3.1	Vías y medios de comunicación en las zonas de influencia del proyecto .....	35
2.3.2	Acceso a TICs por parte de la población .....	38
2.4	Aspectos de Ordenamiento Territorial .....	41
<b>3</b>	<b>EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>52</b>
3.1	Percepción Social .....	52
<b>4</b>	<b>ANEXO .....</b>	<b>84</b>



## 1 PRESENTACIÓN

A continuación se presentan los resultados vinculados al componente Antrópico y Percepción Social correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Ferroviario Paso de Los Toros - Montevideo que se inscribe en la Autorización Ambiental Previa del Proyecto Ferrocarril Central del Uruguay.

Este apartado está orientado por un lado a la caracterización socio demográfica de las áreas de influencia del proyecto, las características político-administrativas de las unidades territoriales así como a la identificación de las partes interesadas y otros actores afectados por el proyecto.

Por otro lado, busca conocer las expectativas existentes en los actores sobre el proyecto en diversas dimensiones, como por ejemplo, oportunidades de desarrollo local, movilidad, entre otros. Asimismo pretende identificar la existencia de temáticas que puedan adquirir relevancia por su sensibilidad así como conocer la presencia de preocupaciones en los actores asociadas a la implementación del proyecto.

La caracterización antrópica de las zonas impactadas por la traza permite obtener una primera aproximación a los actores territoriales relevantes y a la densidad organizacional predominante en las distintas áreas. Esta aproximación es un insumo fundamental para el componente de percepción. Considerar la perspectiva de los actores y comprender cuáles son sus capacidades de organización y afectación por el proyecto es un componente central para poder realizar la evaluación.

La descripción socio demográfica de las áreas y de los actores sociales así como el análisis de la percepción de los Actores Sociales Claves sobre la implementación e impactos del proyecto ferroviario están basadas en un conjunto de actividades y técnicas de investigación que se detallan a continuación. Pero antes de entrar en eso, interesa realizar algunas aclaraciones vinculadas al proceso de construcción del relevamiento.

En la medida que se trata de un abordaje fuertemente anclado a nivel territorial y que rescata la visión de los actores, el proceso de construcción realizado es inductivo. Esto significa que el diseño del relevamiento presentado oportunamente fue revisado durante su ejecución. Desde el inicio no fue algo definido de forma cerrada sino que en la propia realización del campo se fueron tomando decisiones en función de los hallazgos, de la receptividad de los actores, los intercambios con la contraparte etc que redundaron en la revisión del plan inicial.

Este tipo de proceso de investigación tiene justamente como característica el diseñarse a partir de la perspectiva de los actores, desde sus creencias, expectativas y percepciones sobre la realidad que vivencian. Por esta razón es importante la mirada contextual en las opiniones brindadas por los actores. Sus interpretaciones parten del conocimiento social<sup>1</sup> del que disponen para comprender lo que sucede. El dimensionar una obra de estas características a detalle puede resultar complejo para personas que no son expertas. Los actores sociales son profundos conocedoras de sus realidades barriales, zonales, y en muchos casos son

<sup>1</sup> Conocimiento del sentido común

los que deben gestionar cotidianamente las demandas y problemáticas planteadas por los vecinos por diversos temas y en ese ejercicio son capaces de poder evaluar las mejores formas de llegada a los vecinos. Esto implica, también, que muchos de los aspectos encontrados se plantean a nivel general ya que para los propios actores no es posible adelantar el impacto en todas las dimensiones que abarca el proyecto. La posibilidad para realizar este ejercicio siempre es limitada tanto por la información previa de la que disponen así como por la capacidad que tiene para procesar la que se les da en la situación de entrevista.

Por último indicar uno de los aspectos claves de esta forma de relevar es que los hallazgos no pueden generalizarse estadísticamente, dado que la selección de los participantes (entrevistados) no es seleccionada de forma aleatoria sino de forma intencional en función de su característica de actor en el territorio.

Y en línea con esto, con las herramientas aplicadas no es posible medir la incidencia o importancia relativa de cada uno de los aspectos o problemáticas que se plantean por los actores en términos estadísticos. Pero sí es esperable -dada la cantidad de entrevistas realizadas y la diversidad de actores consultados- que aparezcan la mayor parte de las temáticas sociales principales que están vinculadas al proyecto. En este sentido, permite detectar la complejidad y los aspectos que para los propios actores son relevantes. Dicho esto a nivel general, a continuación se delimita el alcance del relevamiento y se describe la forma en la que se realizó el relevamiento por componente.

### **Delimitación del alcance del relevamiento**

En función de la extensión de la traza y la diversidad de conglomerados por los que atraviesa pareció pertinente considerar a nivel de máxima desagregación las siguientes localidades:

- Montevideo: Capurro, Paso Molino, Sayago y Colón
- Canelones: La Paz, Las Piedras, Progreso, Canelones
- Florida: Cardal, Florida, Sarandí Grande
- Durazno: Durazno, Carlos Reyles
- Tacuarembó: Paso de los Toros

La selección de estas localidades se debió fundamentalmente a la densidad poblacional así como por la significatividad de las obras del proyecto.

### **Caracterización socio demográfica de las áreas**

La misma se realizó a partir del procesamiento de la información secundaria disponible en fuentes oficiales básicamente a través de la Encuesta Continua de Hogares realizada por el Instituto Nacional de Estadística en 2016 y el Censo de Población, Hogares y Vivienda de 2011 con las limitantes que ambas herramientas tienen y que se presentan oportunamente en el capítulo de medio antrópico.

### **Identificación de actores y densidad organizacional**

A partir del análisis de la información secundaria existente y de los contactos previos establecidos con los actores institucionales en los talleres realizados en la fase de comunicación del proyecto, se comenzó la identificación de actores sociales claves. Si bien esta identificación se inició con los actores mencionados puesto que deben ser los primeros en ser consultados, otros actores y otras fuentes de información permitieron tal identificación.

Actores que tienen un claro anclaje en el territorio como son las oficinas territoriales del MIDES y las Asociaciones Comerciales permitieron –como era de esperar- obtener información variada en lo que refiere a las dinámicas sociales en las zonas cercanas a la traza (salud, educación, trabajo, compras, ocio, movilidad urbana, entre otras). A su vez, por esta impronta local y territorial conocen a los actores no institucionales de relevancia en la zona. Por último, y por el conocimiento de base territorial que también los caracteriza referentes educativos (como por ejemplo directoras y secretarías de escuelas y liceos cercanos a la traza) fueron consultados de forma telefónica para la elaboración del listado. Adicionalmente, en cada una de las entrevistas que se realizaron se solicitaron referencias de otros actores.

Otra fuente de información considerada para la identificación de actores fue la revisión de notas de prensa. En las notas relevadas surgen menciones a actores no institucionales y estos serán incluidos en la base de datos a generar.

Por último las visitas a terreno también permitieron complementar la información dado que las recorridas por las zonas en las que atraviesa la traza permitieron la identificación de comerciantes o vecinos referentes.

Como se adelantó a nivel del relevamiento en general, la identificación de actores se fue construyendo colectivamente a lo largo de la ejecución de la evaluación. En este sentido, esta identificación a partir de los actores puede no ser exhaustiva pero permite una buena aproximación.

### **Percepción Social: entrevistas en profundidad**

Para conocer las expectativas de los actores sobre el proyecto se realizaron entrevistas en profundidad. Los actores fueron seleccionados de forma intencional con base a criterios de relevancia de los actores a nivel local y posible afectación. En esta instancia también se hicieron consultas con las Intendencias y Alcaldes de los Municipios de Canelones, Florida, Durazno y Tacuarembó así como con las Alcaldías y Centros Comunes de Montevideo en tanto conocedores de la realidad local y la trama organizativa para poder identificar actores de relevancia territorial a entrevistar. Los actores claves fueron seleccionados considerando el grado de afectación posible que podría tener en ellos el proyecto, su relevancia a nivel institucional y el conocimiento de las dinámicas locales.

Como parte de la dinámica de la entrevista, luego de indagar de forma espontánea sobre el conocimiento del proyecto, se presentaban las características generales del proyecto y un plano con las afectaciones en la zona, que luego eran también explicados.

La información presentada se dejaba en poder de los entrevistados o en algunos casos era enviada vía mail.

La siguiente es la lista de los actores consultados:

DEPARTAMENTO	LOCALIDAD	INSTITUCIÓN	CARGO
Montevideo	Capurro	Circo "El Picadero"	Referente
Montevideo	Capurro	SOCAT CEPID	Coordinadora
Montevideo	Capurro	Centro Juvenil Capurro	Coordinadora
Montevideo	Capurro	Centro Cultural "La Cuadra"	Referente
Montevideo	Capurro	Grupo Rojo	Referente

"Componente Antrópico y Percepción Social –Medio Antrópico  
Proyecto Ferroviario Montevideo-Paso de los Toros"

DEPARTAMENTO	LOCALIDAD	INSTITUCIÓN	CARGO
Montevideo	Capurro	Centro Comunal Zonal 16	Equipo Social
Montevideo	Capurro	Municipio C	Alcalde
Montevideo	Capurro	Centro Comunal 16	Arquitecto
Montevideo	Paso Molino	Centro Comunal Zonal 14 y Alcalde Municipio A	Trabajadora Social, Director del Comunal y Alcalde
Montevideo	Sayago- Colón	Municipio G	Alcalde
Montevideo	Sayago	Gimnasio Sayago	Director
Montevideo	Sayago	Club Sayago	Director y referente
Montevideo	Sayago	Centro Comunal 13	Directora
Montevideo	Sayago	Consejo Vecinal No. 13	Vicepresidenta y miembro
Montevideo	Sayago	Escuela No. 52	Dirección
Montevideo	Sayago	Liceo No. 23	Dirección
Montevideo	Colón	Centro Comunal 12	Director y equipo social
Montevideo	Colón	Centro Cultural Castillo Idearte Borda	Funcionaria. Referente Barrial.
Montevideo	Colón	Comisión Patrimonio y Comisión Ambiental Municipio G	Equipos técnicos
Montevideo	Colón	Consejo Vecinal No. 12	Presidente
Montevideo	Colón	Centro Comercial e Industrial Colón	Presidente
Montevideo	Colón	Club Yegros	Presidente
Canelones	18 de mayo	Municipio 18 de mayo	Alcalde
Canelones	Canelones	COMECA	Consejo Directivo
Canelones	Canelones	Diario Hoy Canelones	Referente/Periodista
Canelones	Canelones	Escuela Técnica	Directora
Canelones	Canelones	Centro Cultural Descarril	Referentes
Canelones	Canelones	COOVIVANCA	Referente
Canelones	Canelones	Municipio Canelones	Alcalde
Canelones	Canelones	Junta Departamental	Presidente
Canelones	La Paz	Referente Barrial	Vecina
Canelones	La Paz	Rotary Club	Presidente
Canelones	La Paz	Centro Comercial La Paz	Presidente
Canelones	La Paz	Municipio La Paz	Alcalde
Canelones	Las Piedras	Colegio San Isidro	Jefe de Administración
Canelones	Las Piedras	Jardín Globo Rojo/Escuela de Educación Natural	Directora/Subdirectora
Canelones	Las Piedras	Feria Espínola	Delegados de comisión
Canelones	Las Piedras	Escuela Técnica	Directora/Subdirectora
Canelones	Las Piedras	Municipio Las Piedras	Alcalde
Canelones	Progreso	Club Social Progreso/Rotary Club	Presidente
Canelones	Progreso	Centro Comercial/Coordinadora de las Comisiones Barriales de Progreso/Comisión barrial Calle del Medio	Secretaria de las tres instituciones
Canelones	Progreso	SOS Animales	Representante
Canelones	Progreso	Diario "Progreso al Día"	Referente/Periodista
Canelones	Progreso	Municipio Progreso	Alcalde
Canelones	Santa Lucía	Municipio Santa Lucía	Alcalde
Canelones		Mides	

"Componente Antrópico y Percepción Social –Medio Antrópico  
Proyecto Ferroviario Montevideo-Paso de los Toros"

DEPARTAMENTO	LOCALIDAD	INSTITUCIÓN	CARGO
<b>Canelones</b>	Las Piedras	Centro Comercial y Agrario de las Piedras	Presidente Comisión Directiva
<b>Florida</b>	Cardal	Grupo CARDAL	Presidenta de la comisión
<b>Florida</b>	Cardal	Policlínica Cardal	Enfermera
<b>Florida</b>	Cardal	Asociación de Productores de Leche	Miembro
<b>Florida</b>	Cardal	Centro Turístico Cardal	Encargada
<b>Florida</b>	Cardal	Vecino	Vecino
<b>Florida</b>	Cardal	Pizzería "2000"	Propietario
<b>Florida</b>	Ciudad de Florida	Policlínica "Hugo Román"	Médico
<b>Florida</b>	Ciudad de Florida	Centro Comercial e Industrial de Florida	Presidente
<b>Florida</b>	Ciudad de Florida	Oficina Territorial Mides	Referente
<b>Florida</b>	Ciudad de Florida	Asociación Rural Florida	Gerente
<b>Florida</b>	Sarandí Grande	Municipio Sarandí Grande	Alcalde
<b>Florida</b>	Sarandí Grande	Gobierno Municipal	Alcalde
<b>Florida</b>	Sarandí Grande	Rotary Club	Ex presidente
<b>Florida</b>	Sarandí Grande	Liceo Faustino Harrinson	Adscripta
<b>Florida</b>	Sarandí Grande	Club Social y Deportivo sarandí Grande	Encargada
<b>Florida</b>	Sarandí Grande	Centro Comercial de Sarandí Grande	Secretario
<b>Florida</b>	Sarandí Grande	Provisión Jojalou	Dueño/propietario
<b>Florida</b>	Sarandí Grande	Cerrajería	Dueño/propietario
<b>Florida</b>	Sarandí Grande	Ferretería "BACHI"	Ferretería
<b>Durazno</b>	Carlos Reyles	Junta Local de Carlos Reyles	Secretario Gral
<b>Durazno</b>	Carlos Reyles	Comercio "EBENEZER"	Propietario
<b>Durazno</b>	Carlos Reyles	Vecina/ Ex Funcionaria Municipal	Vecina
<b>Durazno</b>	Carlos Reyles	Escuela 22	Maestra
<b>Durazno</b>	Carlos Reyles	Vecina que vive en una casa informal sobre la vía	Vecina
<b>Durazno</b>	Carlos Reyles	Junta Local Carlos Reyles	
<b>Durazno</b>	Centenario	Junta Local Centenario	
<b>Durazno</b>	Ciudad de Durazno	MIDES	Directora Departamental
<b>Durazno</b>	Ciudad de Durazno	Cooperativa de Vivienda (COVINUVI)	Presidente
<b>Tacuarembó</b>	Paso de los Toros	Municipio	Asistente Social
<b>Tacuarembó</b>	Paso de los Toros	Municipio	Alcalde
<b>Tacuarembó</b>	Tacuarembó	Oficina Territorial Mides	
<b>Tacuarembó</b>	Tacuarembó	Ministerio del Interior Tacuarembó	

Como puede verse se procuró una mirada esencialmente local y diversa de manera de poder cubrir todas las miradas posibles. En total se realizaron cerca de 80 entrevistas en profundidad lo cual es una cantidad significativa en este tipo de

estudios. Se privilegió esta mirada y no la institucional nacional puesto que las afectaciones a nivel cotidiano iban a emerger desde los actores locales y no desde las miradas más generales.

Las entrevistas fueron realizadas en un 95%, cara a cara directamente en los lugares indicados por los entrevistados: las propias instituciones o en sus domicilios. Fueron llevadas adelante con base a una pauta de entrevista orientada a establecer:

- Nivel de conocimiento del Proyecto
- Relato sobre lo existente en la traza
- Beneficios en términos de desarrollo local, proyección e integración regional.
- Aspectos negativos y aspectos positivos del proyecto.
- Aspectos sociales a tener en cuenta con el inicio de estudios/obras.
- Aspectos sociales a tener en cuenta en la fase de operación
- Acciones necesarias/previstas para la gestión de los aspectos sociales

identificados.

- Instrumentos y/o ámbitos participativos para un temprano proceso de información, diálogo y trabajo conjunto entre sociedad civil – autoridades locales.
- Otros aspectos sobre información faltante.
- Identificación de otros actores locales relevantes.
- Percepciones sobre la capacidad de organización de la zona.

### **Medios de comunicación**

En las entrevistas realizadas se procedió a consultar a los actores respecto a los medios de comunicación más utilizados en la zona y cuáles eran, a su entender, los medios y las formas más pertinentes de comunicar las acciones vinculadas con el proyecto.

Por otro lado, se utilizó en este caso nuevamente la Encuesta Continua de Hogares de 2016 realizada por el INE para la construcción de los indicadores vinculados al acceso y uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) (como por ej. tenencia de PC y conexión de internet).

## 2 CARACTERÍSTICAS POLÍTICO ADMINISTRATIVAS DE LAS UNIDADES TERRITORIALES

La zona de influencia directa del emprendimiento especificada en la comunicación del proyecto está definida por la propia traza ferroviaria y las localidades que ésta atraviesa.

Se puede caracterizar como una zona heterogénea si se tiene en cuenta, el tipo de localidades afectadas, el tamaño y densidad de población tal como se verá seguidamente en el próximo apartado.

La traza ferroviaria atraviesa cinco (5) departamentos, cuatro (4) ciudades capitales departamentales y otras 15 localidades, diez (10) Municipios y dos (2) Juntas Locales (Carlos Reyles y Centenario en Durazno). Los Municipios son: Paso de los Toros en Tacuarembó, Sarandí Grande en Florida, seis (6) Municipios en el departamento de Canelones y tres (3) en el departamento de Montevideo. En Canelones la traza proyectada pasa por los Municipios de La Paz, Las Piedras, 18 de Mayo, Progreso, Canelones y Santa Lucía; mientras que en Montevideo atraviesa de Sur a Norte el Municipio C, el Municipio A y el Municipio G.

Además, en Montevideo es importante destacar la presencia de los Centros Comunales Zonales (CCZ) que representan proyectos institucionales de descentralización con una historia importante y alta inserción territorial. Dentro del Municipio G la traza proyectada atraviesa zonas pertenecientes al CCZ 12 (correspondiente a la zona de Colón y adyacencias) y al CCZ 13 (correspondiente a la zona de Sayago, Peñarol y adyacencias), al tiempo que en el Municipio A el trazado pasa por zonas correspondientes al CCZ 14 y en el Municipio G las zonas afectadas corresponden al área de influencia del CCZ 16.

Además, en Montevideo podemos observar que las zonas impactadas por el proyecto cubren 2 oficinas territoriales MIDES: la correspondiente a la Zona OT Oeste y la correspondiente a la Zona OT Centro (desde A. Miguelete hacia el sur). Y en el Interior se destaca la presencia de Oficinas Territoriales MIDES en algunas de las localidades por las que pasa la traza: ciudad de Florida, ciudad de Durazno y ciudad de Paso de los Toros.

## 2.1 Análisis de los Aspectos Demográficos y Socio-Económicos

### 2.1.1 Introducción

La traza planificada de la vía férrea atraviesa de norte a sur los departamentos de Tacuarembó, Durazno, Florida, Canelones y Montevideo.

Estos 5 departamentos concentran el 62% de la población total del país y en ellos residen algo más de 2 millones de personas en hogares particulares según los datos del último Censo Nacional de Población y Hogares realizado en 2011 por el Instituto Nacional de Estadística.

**Tabla 2-1 Departamentos por los que atraviesa la vía férrea**

	TOTAL PERSONAS	HOGARES PARTICULARES
Montevideo	1.318.755	487.966
Canelones	520.173	178.426
Florida	67.047	23.898
Durazno	57.084	19.186
Tacuarembó	90.051	30.952
<b>Total</b>	<b>2.053.110</b>	<b>740.428</b>

El trazado proyectado atraviesa 6 barrios de Montevideo (según la definición de barrios del INE), 5 localidades en Canelones, 10 localidades en Florida, 3 en Durazno y 1 en Tacuarembó. Pero las zonas directamente afectadas tanto por el proyecto no son la totalidad de estas localidades o barrios, y esto hace que debamos definir distintas zonas de influencia.

La disponibilidad de información que proviene de fuentes oficiales permite hacer ciertas desagregaciones territoriales para algunos datos poblacionales (por ejemplo cantidad de habitantes), mientras que para otros (por ejemplo los indicadores vinculados a la actividad laboral de los habitantes) las posibilidades se restringen en términos de desagregación. El marco censal del INE permite el mayor nivel de desagregación a nivel de las manzanas y por tanto definir una **zona de influencia directa** del trazado, mientras que el Censo realizado por el INE en el año 2011 permite tener un alcance a nivel de los barrios de Montevideo y las localidades en el interior del país con lo cual con esos datos se puede establecer una **zona de influencia ampliada**. Por último, la Encuesta Continua de Hogares permite un nivel de desagregación a nivel departamental. Es justamente a partir de la Encuesta Continua de Hogares que se pueden establecer las características socio-demográficas más relevantes puesto que en esa encuesta se relevan indicadores específicos de actividad laboral y los indicadores de ingresos.

En Tabla 2-2 se indican las distintas fuentes de información disponibles, el nivel de desagregación que permiten y los indicadores que se pueden construir en base a esas fuentes de información.

**Tabla 2-2 Indicadores requeridos, fuentes de información disponibles y nivel de desagregación posible de la información**

FUENTE DE INFORMACIÓN	AÑO (DATO MÁS ACTUAL)	INDICADORES REQUERIDOS	NIVEL DE DESAGREGACIÓN
MARCO CENSAL (INE)	2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de viviendas ocupadas y desocupadas</li> <li>• Cantidad de hogares particulares y colectivos</li> <li>• Cantidad de personas residentes en hogares particulares y colectivos</li> <li>• Cantidad de hombres y mujeres en hogares particulares / Índice de Masculinidad</li> <li>• Tamaño medio de los hogares</li> </ul>	<b>ZONA censal</b> (aprox. 1 manzana). Se puede establecer una <b>zona de influencia DIRECTA</b>
CENSO DE POBLACIÓN, HOGARES Y VIVIENDAS (INE)	2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización de la estructura de edad de la población</li> <li>• Nivel educativo máximo alcanzado por las personas mayores de edad</li> <li>• Nivel educativo máximo alcanzado por los jefes de hogar</li> <li>• Promedio de años de educación de la población adulta</li> </ul>	<b>BARRIOS en Montevideo y LOCALIDADES en el Interior.</b> Se puede establecer una <b>zona de influencia AMPLIADA</b>
ENCUESTA CONTINUA DE HOGARES (INE)	2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicadores del mercado de trabajo (tasa de actividad, empleo y desempleo)</li> <li>• Sector de ocupación</li> <li>• Tipo de ocupación y condición de ocupación</li> <li>• Informalidad según aporte a la seguridad social</li> </ul>	<b>DEPARTAMENTO</b>

### 2.1.2 Análisis de los Principales Indicadores

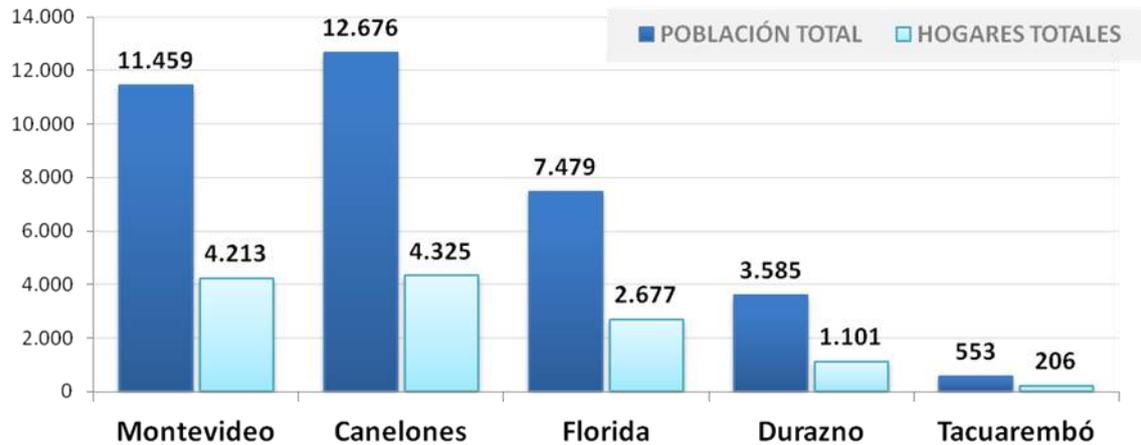
A continuación se presentarán los datos correspondientes a los indicadores listados anteriormente segmentados según el nivel máximo de desagregación posible.

**Zona de Influencia DIRECTA - ZID** (*manzanas adyacentes al trazado propuesto de vía férrea*)

Los datos provenientes del marco censal indican que en la **zona de influencia del proyecto más directa** (que considera tanto las zonas censales -manzanas- por las que atraviesa el nuevo trazado de vía férrea, y las zonas directamente adyacentes) **residen aproximadamente unas 35.750 personas** en 12.500 hogares tomando en cuenta todo el trazado desde Montevideo a Paso de los Toros.

De éstos 35.750 personas residentes en la zona de influencia directa se destaca que el 35% se encuentra en el departamento de Canelones (12.676 personas), 32% vive en Montevideo (11.459 personas), 21% en Florida (7.479 personas) y el resto en Durazno y Tacuarembó.

"Componente Antrópico y Percepción Social –Medio Antrópico  
Proyecto Ferroviario Montevideo-Paso de los Toros"



**Figura 2-1 Cantidad de PERSONAS y HOGARES en la Zona de Influencia DIRECTA del proyecto, según departamento**

En Montevideo el 60% de la población directamente afectada por el proyecto reside en el Municipio G (CCZ 12 y 13), y el 40% restante se divide de forma similar entre el Municipio A y C.

**Tabla 2-3 Cantidad de PERSONAS y HOGARES en la Zona de Influencia DIRECTA del proyecto, según municipio y CCZ**

DEPTO	BARRIO / LOCALIDAD	TOTAL PERSONAS	TOTAL HOGARES
Montevideo	Municipio G - CCZ 12	3.802	1.312
	Municipio G - CCZ 13	3.031	1.155
	Municipio A - CCZ 14	2.441	939
	Municipio C - CCZ 16	2.185	807
	<b>TOTAL ÁREA DE INF. DIRECTA</b>	<b>11.459</b>	<b>12.522</b>

En el Interior, las localidades que concentran mayor cantidad de población en las manzanas adyacentes al trazado propuesto de la vía férrea son Las Piedras, Florida, Durazno y La Paz (todas con al menos 3000 personas en esa situación).

**Tabla 2-4 Cantidad de PERSONAS y HOGARES en la Zona de Influencia DIRECTA del proyecto, según localidad / barrio**

DEPTO	BARRIO / LOCALIDAD	TOTAL PERSONAS	TOTAL HOGARES
Montevideo	COLON SURESTE, ABAYUBA	2.719	916
	COLON CENTRO Y NOROESTE	1.083	396
	PEÑAROL, LAVALLEJA	736	281
	SAYAGO	1.377	548
	BELVEDERE	1.469	515
	PRADO, NUEVA SAVONA	2.456	955
	CAPURRO, BELLA VISTA	1.619	602
	Canelones	LA PAZ	3.147
LAS PIEDRAS		4.351	1.461
PROGRESO		2.814	950

"Componente Antrópico y Percepción Social –Medio Antrópico  
Proyecto Ferroviario Montevideo-Paso de los Toros"

DEPTO	BARRIO / LOCALIDAD	TOTAL PERSONAS	TOTAL HOGARES
	JUANICO	114	45
	CANELONES	2.250	800
<b>Florida</b>	25 DE AGOSTO	512	194
	INDEPENDENCIA	81	37
	CARDAL	418	179
	25 DE MAYO	948	317
	BERRONDO	113	39
	FLORIDA	3.824	1.297
	LA CRUZ	260	94
	PINTADO	122	36
	SARANDI GRANDE	1.112	443
	PUNTAS DE MACIEL	59	28
	GOÑI	30	13
<b>Durazno</b>	DURAZNO	3.013	929
	SANTA BERNARDINA	249	80
	CARLOS REYLES	323	92
<b>Tacuarembó</b>	PASO DE LOS TOROS	553	206
	<b>TOTAL ÁREA DE INF. DIRECTA</b>	<b>35.752</b>	<b>12.522</b>

Además, las 35.750 personas que residen en el área de influencia directa representan en promedio al 9,5% de la población total que reside en esos barrios o localidades anteriormente detallados. Esa incidencia de la población cercana a la vía sobre el total de población residente en esas localidades o barrios aumenta en las localidades más pequeñas, mientras que en la zona metropolitana se destaca Colón Sureste, Progreso y La Paz ya que la población de la Zona de influencia directa tiene un mayor peso relativo. Por otra parte, en relación al tamaño de los hogares se observa que en Montevideo los hogares en la ZID son levemente más pequeños (2,7 personas) mientras que en Durazno la cantidad promedio de integrantes por hogar alcanza a 3,3 personas.

**Tabla 2-5 Resumen de otros indicadores demográficos según departamento**

	TAMAÑO MEDIO DE HOGARES	% DE POB. EN ZID SOBRE TOTAL BARRIO / LOC.	ÍNDICE DE MASCULINIDAD (CANTIDAD DE HOMBRES CADA MUJERES)
Montevideo	2,7		85,7
<i>Municipio G - CCZ 12</i>	2,9	6,6%	89,2
<i>Municipio G - CCZ 13</i>	2,6	3,2%	84,6
<i>Municipio A - CCZ 14</i>	2,6	2,9%	80,3
<i>Municipio C - CCZ 16</i>	2,7	5,8%	87,6
Canelones	2,9		90,2
Florida	2,8		94,0
Durazno	3,3		97,7
Tacuarembó	2,7		77,8
<b>TOTAL ÁREA DE INF. DIRECTA</b>	<b>2,9</b>	<b>9,5%</b>	<b>90,0</b>

**Tabla 2-6 Resumen de otros indicadores demográficos según barrio / localidad**

	TAMAÑO MEDIO DE HOGARES	% DE POB. EN ZID SOBRE TOTAL DE BARRIO / LOC.	ÍNDICE DE MASCULINIDAD
COLON SURESTE, ABAYUBA	3,0	20,2%	87,6
COLON CENTRO Y NOROESTE	2,7	3,8%	93,0
PEÑAROL, LAVALLEJA	2,6	2,1%	83,1
SAYAGO	2,5	9,4%	81,2
BELVEDERE	2,9	6,7%	93,8
PRADO, NUEVA SAVONA	2,6	12,2%	79,4
CAPURRO, BELLA VISTA	2,7	9,4%	85,7
LA PAZ	2,9	15,3%	88,8
LAS PIEDRAS	3,0	6,1%	89,6
PROGRESO	3,0	17,3%	93,4
JUANICO	2,5	8,7%	96,6
CANELONES	2,8	11,3%	89,4
25 DE AGOSTO	2,6	27,7%	80,9
INDEPENDENCIA	2,2	20,5%	88,4
CARDAL	2,3	34,8%	77,1
25 DE MAYO	3,0	51,2%	93,1
BERRONDO	2,9	68,1%	98,2
FLORIDA	2,9	11,4%	96,5
LA CRUZ	2,8	34,8%	94,0
PINTADO	3,4	71,8%	90,6
SARANDI GRANDE	2,5	18,1%	98,6
PUNTAS DE MACIEL	2,1	36,9%	103,4
GOÑI	2,3	12,2%	130,8
DURAZNO	3,2	8,8%	97,6

"Componente Antrópico y Percepción Social –Medio Antrópico  
Proyecto Ferroviario Montevideo-Paso de los Toros"

<b>SANTA BERNARDINA</b>	3,1	<b>22,8%</b>	107,5
<b>CARLOS REYLES</b>	3,5	<b>33,1%</b>	92,3
<b>PASO DE LOS TOROS</b>	2,7	<b>4,3%</b>	77,8
<b>TOTAL ÁREA DE INF. DIRECTA</b>	<b>2,9</b>	<b>9,5%</b>	<b>90,0</b>

En esta zona de Influencia DIRECTA podemos ver que había en 2011 al momento del Censo 13.852 viviendas, de las cuales el 88% estaban ocupadas y el 12% estaban vacías. La mayor incidencia de viviendas vacías se da en las localidades pequeñas de la parte norte de la traza (desde 25 de Agosto hasta Paso de los Toros), mientras que en Montevideo se registran niveles más bajos de viviendas desocupadas. En las tablas a continuación se presenta el detalle de la cantidad de viviendas en la zona de influencia Directa según departamento y localidad o barrio.

**Tabla 2-7 Cantidad de viviendas totales, ocupadas y desocupadas en la Zona de Influencia DIRECTA del proyecto, según departamento**

	VIVIENDAS TOTALES	VIVIENDAS OCUPADAS	VIVIENDAS DESOCU- PADAS	% de viviendas VACÍAS sobre el TOTAL
<b>Montevideo</b>	<b>4.493</b>	4.116	377	8,4%
<b>Canelones</b>	4.751	4.221	530	11,2%
<b>Florida</b>	3.132	2.634	498	15,9%
<b>Durazno</b>	1.202	1.066	136	11,3%
<b>Tacuarembó</b>	274	201	73	26,6%
<b>TOTAL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA</b>	<b>13.852</b>	<b>12.238</b>	<b>1.614</b>	<b>11,7%</b>

**Tabla 2-8 Cantidad de viviendas totales, ocupadas y desocupadas en la Zona de Influencia DIRECTA del proyecto, según barrio / localidad**

	VIVIENDAS TOTALES	VIVIENDAS OCUPADAS	VIVIENDAS DESOCU- PADAS	% de viviendas VACÍAS sobre TOTAL
COLON SURESTE, ABAYUBA	953	897	56	5,9%
COLON CENTRO Y NOROESTE	422	390	32	7,6%
PEÑAROL, LAVALLEJA	294	280	14	4,8%
SAYAGO	590	534	56	9,5%
BELVEDERE	554	500	54	9,7%
PRADO, NUEVA SAVONA	1.020	932	88	8,6%
CAPURRO, BELLA VISTA	660	583	77	11,7%
LA PAZ	1.179	1.028	151	12,8%
LAS PIEDRAS	1.636	1.435	201	12,3%
PROGRESO	990	919	71	7,2%
JUANICO	46	44	2	4,3%
CANELONES	900	795	105	11,7%
25 DE AGOSTO	249	192	57	22,9%
INDEPENDENCIA	48	37	11	22,9%
CARDAL	205	175	30	14,6%
25 DE MAYO	389	313	76	19,5%
BERRONDO	47	39	8	17,0%
FLORIDA	1.415	1.269	146	10,3%
LA CRUZ	123	93	30	24,4%
PINTADO	48	36	12	25,0%
SARANDI GRANDE	539	439	100	18,6%
PUNTAS DE MACIEL	46	28	18	39,1%
GOÑI	23	13	10	43,5%
DURAZNO	988	898	90	9,1%
SANTA BERNARDINA	92	77	15	16,3%
CARLOS REYLES	122	91	31	25,4%
PASO DE LOS TOROS	274	201	73	26,6%
<b>TOTAL</b>	<b>13.852</b>	<b>12.238</b>	<b>1.614</b>	<b>11,7%</b>

**Zona de Influencia AMPLIADA** (*barrios y localidades*)

Sin embargo, para la mayor parte de los indicadores requeridos no es posible definirlos para esa zona de influencia directa y es necesario ampliar el foco a lo que denominamos la zona de influencia ampliada, que abarca la totalidad de los barrios de Montevideo y las localidades del interior por las que pasa el nuevo trazado de la vía.

Como se puede ver en la Tabla 2-9 el trazado atraviesa 6 barrios de Montevideo (según la definición de barrios del INE), 5 localidades en Canelones, 10 localidades en Florida, 3 en Durazno y 1 en Tacuarembó. En **esa zona de influencia ampliada así definida hay más de 128.000 hogares en los que viven más de**

**375.000 personas.** De esas 375.000 personas aprox. 150.000 viven en Montevideo, 130.000 en Canelones y las restantes 95.000 se distribuyen entre las localidades de Florida, Durazno y Paso de los Toros.

**Tabla 2-9 Barrios y Localidades por los que atraviesa la vía férrea (ZONA DE INFLUENCIA AMPLIADA)**

DEPTO	BARRIO / LOCALIDAD	TOTAL PERSONAS	TOTAL HOGARES
Montevideo	COLON SURESTE, ABAYUBA	13.429	4.542
	COLON CENTRO Y NOROESTE	28.849	8.964
	PEÑAROL, LAVALLEJA	34.485	11.531
	SAYAGO	14.692	5.546
	BELVEDERE	21.970	8.006
	PRADO, NUEVA SAVONA	20.199	7.427
	CAPURRO, BELLA VISTA	17.295	6.657
Canelones	LA PAZ	20.524	6.991
	LAS PIEDRAS	71.257	23.165
	PROGRESO	16.244	5.176
	JUANICO	1.305	402
	CANELONES	19.865	7.217
Florida	25 DE AGOSTO	1.849	643
	INDEPENDENCIA	396	141
	CARDAL	1.202	448
	25 DE MAYO	1.852	668
	BERRONDO	166	53
	FLORIDA	33.639	11.647
	LA CRUZ	747	242
	PINTADO	170	59
	SARANDI GRANDE	6.130	2.361
	PUNTAS DE MACIEL	160	61
Durazno	GOÑI	246	89
	DURAZNO	34.368	11.226
	SANTA BERNARDINA	1.094	367
Tacuarembó	CARLOS REYLES	976	317
	PASO DE LOS TOROS	12.985	4.513
<b>Total</b>		<b>376.094</b>	<b>128.459</b>

En términos de la estructura de edad de la población residente en la zona de influencia ampliada podemos ver que el 22% son niños y adolescentes entre 0 y 14 años, mientras que el 14% son adultos mayores. Otro aspecto interesante a destacar es que, excepto en los barrios de Montevideo desde Sayago hacia el Sur), la incidencia de niños, adolescentes y jóvenes tiende a ser similar en el resto de las localidades por las que pasa la traza, y es mayor a la que se registra a nivel nacional.

**Tabla 2-10 Estructura de edad de la población residente en la Zona de Influencia Ampliada**

	<b>HASTA 14 AÑOS</b>	<b>15 - 29 AÑOS</b>	<b>30 - 49 AÑOS</b>	<b>50 - 64 AÑOS</b>	<b>65 AÑOS O MÁS</b>	<b>TOTAL</b>
<b>COLON SURESTE, ABAYUBA</b>	20%	21%	26%	17%	15%	100%
<b>COLON CENTRO Y NOROESTE</b>	25%	24%	26%	14%	11%	100%
<b>PEÑAROL, LAVALLEJA</b>	23%	22%	26%	16%	14%	100%
<b>SAYAGO</b>	17%	19%	26%	18%	21%	100%
<b>BELVEDERE</b>	18%	21%	26%	17%	18%	100%
<b>PRADO, NUEVA SAVONA</b>	16%	20%	26%	18%	20%	100%
<b>CAPURRO, BELLA VISTA</b>	16%	21%	28%	17%	18%	100%
<b>Subtotal Montevideo</b>	<b>20%</b>	<b>22%</b>	<b>26%</b>	<b>16%</b>	<b>16%</b>	<b>100%</b>
<b>LA PAZ</b>	22%	23%	26%	16%	13%	100%
<b>LAS PIEDRAS</b>	25%	23%	26%	15%	12%	100%
<b>PROGRESO</b>	27%	23%	26%	14%	10%	100%
<b>JUANICO</b>	26%	24%	25%	15%	10%	100%
<b>CANELONES</b>	19%	21%	27%	17%	16%	100%
<b>Subtotal Canelones</b>	<b>24%</b>	<b>23%</b>	<b>26%</b>	<b>15%</b>	<b>12%</b>	<b>100%</b>
<b>25 DE AGOSTO</b>	25%	20%	26%	16%	13%	100%
<b>INDEPENDENCIA</b>	21%	25%	22%	15%	16%	100%
<b>CARDAL</b>	20%	19%	22%	18%	21%	100%
<b>25 DE MAYO</b>	20%	20%	24%	16%	20%	100%
<b>BERRONDO</b>	27%	23%	29%	14%	7%	100%
<b>FLORIDA</b>	23%	21%	26%	16%	15%	100%
<b>LA CRUZ</b>	25%	19%	24%	15%	17%	100%
<b>PINTADO</b>	23%	22%	19%	14%	21%	100%
<b>SARANDI GRANDE</b>	20%	19%	25%	16%	20%	100%
<b>GOÑI</b>	25%	16%	24%	18%	17%	100%
<b>Subtotal Florida</b>	<b>22%</b>	<b>21%</b>	<b>25%</b>	<b>16%</b>	<b>16%</b>	<b>100%</b>
<b>DURAZNO</b>	24%	22%	26%	15%	13%	100%
<b>SANTA BERNARDINA</b>	23%	22%	26%	16%	12%	100%
<b>CARLOS REYLES</b>	24%	24%	21%	14%	16%	100%
<b>Subtotal Durazno</b>	<b>24%</b>	<b>22%</b>	<b>26%</b>	<b>15%</b>	<b>13%</b>	<b>100%</b>
<b>PASO DE LOS TOROS</b>	24%	21%	25%	16%	14%	100%
<b>TOTAL ZONA DE INFLUENCIA AMPLIADA</b>	<b>22%</b>	<b>22%</b>	<b>26%</b>	<b>16%</b>	<b>14%</b>	<b>100%</b>

La distribución de la población por edad tiende a asociarse con los indicadores socioeconómicos, y aquellas zonas donde la población es en promedio más joven tienden a mostrar un nivel socio-económico y educativo más bajo.

En términos educativos, los distintos barrios o localidades que componen los departamentos involucrados presentan cierta diversidad que debe ser considerada en la medida que los niveles educativos siempre están relacionados a la formación de la opinión pública sobre las temáticas de relevancia a nivel nacional, como evidentemente es este emprendimiento en la medida que supone una reactivación en términos logísticos y una intervención tanto a nivel urbano como rural que difícilmente pueda ser ignorada por los habitantes. Adicionalmente el nivel educativo también se vincula a las posibilidades de movilización de los actores y

también a las posibilidades de verse beneficiado por las externalidades positivas del proyecto como puede ser los puestos laborales que genere, o el dinamismo comercial a nivel de las localidades en la fase de construcción. El interior del país presenta un nivel educativo más bajo que Montevideo. Montevideo posee una mayor proporción de personas con nivel educativo terciario en términos comparados, mientras que en el interior el nivel educativo primario es el predominante. No obstante es interesante observar las diferencias que existen en los barrios de Montevideo donde Colón y Peñarol parecen tener un nivel educativo bastante más bajo que el resto de los barrios implicados en la traza. Se destacan, por contrapartida, Prado y Capurro por poseer una proporción mayor de habitantes con nivel educativo terciario. En el caso del Prado, el 43% tiene nivel educativo terciario versus un 11% por ejemplo en Peñarol.

**Tabla 2-11 Nivel educativo máximo alcanzado por la población adulta residente en la Zona de Influencia Ampliada**

	PRIMARIA O MENOS	CICLO BÁSICO	BACHI- LLERATO	ENS. TÉCNICA / FORM. PROF. UTU	TERCIA- RIO	TOTAL
COLON SURESTE, ABAYUBA	31%	28%	19%	9%	13%	100%
COLON CENTRO Y NOROESTE	32%	28%	20%	7%	12%	100%
PEÑAROL, LAVALLEJA	33%	26%	21%	9%	11%	100%
SAYAGO	24%	21%	24%	9%	22%	100%
BELVEDERE	28%	23%	24%	9%	16%	100%
PRADO, NUEVA SAVONA	15%	12%	24%	7%	43%	100%
CAPURRO, BELLA VISTA	16%	15%	25%	9%	35%	100%
<b>Subtotal Montevideo</b>	<b>26%</b>	<b>22%</b>	<b>22%</b>	<b>9%</b>	<b>21%</b>	<b>100%</b>
LA PAZ	34%	27%	20%	7%	13%	100%
LAS PIEDRAS	38%	29%	18%	6%	10%	100%
PROGRESO	42%	28%	18%	5%	8%	100%
JUANICO	49%	25%	14%	4%	8%	100%
CANELONES	33%	24%	19%	6%	18%	100%
<b>Subtotal Canelones</b>	<b>37%</b>	<b>27%</b>	<b>19%</b>	<b>6%</b>	<b>11%</b>	<b>100%</b>
25 DE AGOSTO	45%	27%	17%	8%	4%	100%
INDEPENDENCIA	60%	22%	13%	3%	4%	100%
CARDAL	52%	18%	16%	7%	6%	100%
25 DE MAYO	50%	21%	16%	4%	9%	100%
BERRONDO	48%	26%	15%	4%	8%	100%
FLORIDA	34%	24%	20%	6%	16%	100%
LA CRUZ	69%	19%	6%	1%	5%	100%
PINTADO	69%	15%	8%	5%	2%	100%
SARANDI GRANDE	46%	19%	19%	6%	9%	100%
GOÑI	70%	18%	9%	1%	3%	100%
<b>Subtotal Florida</b>	<b>38%</b>	<b>23%</b>	<b>19%</b>	<b>6%</b>	<b>14%</b>	<b>100%</b>
DURAZNO	36%	27%	21%	4%	12%	100%
SANTA BERNARDINA	34%	24%	19%	5%	18%	100%
CARLOS REYLES	62%	21%	13%	1%	3%	100%
<b>Subtotal Durazno</b>	<b>36%</b>	<b>27%</b>	<b>21%</b>	<b>4%</b>	<b>12%</b>	<b>100%</b>

“Componente Antrópico y Percepción Social –Medio Antrópico  
Proyecto Ferroviario Montevideo-Paso de los Toros”

	PRIMARIA O MENOS	CICLO BÁSICO	BACHI- LLERATO	ENS. TÉCNICA / FORM. PROF. UTU	TERCIA- RIO	TOTAL
<b>PASO DE LOS TOROS</b>	41%	29%	16%	7%	8%	100%
<b>Total Zona de Influencia AMPLIADA</b>	<b>33%</b>	<b>25%</b>	<b>20%</b>	<b>7%</b>	<b>15%</b>	<b>100%</b>

Lo anterior puede verse de forma resumida al considerar el promedio de años de instrucción de los adultos según edad y género tal como aparece a continuación. Si se observa a nivel comparado con el total del país puede verse con mayor claridad las diferencias entre zonas. Un aspecto interesante tiene que ver con la brecha educativa entre generaciones. Las generaciones más jóvenes son más educadas y eso es un fenómeno que se constata a nivel país, no obstante en algunas zonas este proceso es más profundo como por ejemplo el caso de Canelones, donde los residentes entre 65 años o más tienen en promedio 5.8 años de estudio mientras que los más jóvenes tienen 9.3 años. Otro aspecto a destacar son las diferencias en términos de nivel educativo según sexo: la distancia entre hombres y mujeres en términos de años de estudio promedio es algo más baja que lo que pasa a nivel país donde estas diferencias son mayores.

**Tabla 2-12 Promedio de años de instrucción de los adultos según edad y sexo**

	TOTAL	18 a 34	35 a 49	50 a 64	65 o más	Hombre	Mujer
<b>Total PAÍS</b>	<b>9,2</b>	10,0	9,8	9,0	6,9	8,9	9,4
<b>Total Zona de Influencia AMPLIADA</b>	<b>8,9</b>	9,7	9,6	8,7	6,5	8,7	9,0
<b>COLON SURESTE, ABAYUBA</b>	<b>8,8</b>	9,7	9,6	8,6	6,4	8,6	9,0
<b>COLON CENTRO Y NOROESTE</b>	<b>8,7</b>	9,2	9,1	8,7	6,7	8,5	8,8
<b>PEÑAROL, LAVALLEJA</b>	<b>8,5</b>	9,4	9,2	8,4	6,2	8,4	8,6
<b>SAYAGO</b>	<b>9,8</b>	11,0	11,1	9,9	7,2	9,7	9,9
<b>BELVEDERE</b>	<b>9,2</b>	10,3	10,2	9,2	6,6	9,0	9,3
<b>PRADO, NUEVA SAVONA</b>	<b>11,7</b>	12,4	12,8	12,1	9,0	11,7	11,6
<b>CAPURRO, BELLA VISTA</b>	<b>11,0</b>	11,8	12,1	11,0	8,4	10,9	11,1
<b>Subtotal Montevideo</b>	<b>9,6</b>	<b>10,3</b>	<b>10,4</b>	<b>9,6</b>	<b>7,2</b>	<b>9,4</b>	<b>9,7</b>
<b>LA PAZ</b>	<b>8,6</b>	9,6	9,2	8,3	5,8	8,4	8,7
<b>LAS PIEDRAS</b>	<b>8,1</b>	9,1	8,7	7,7	5,7	8,0	8,3
<b>PROGRESO</b>	<b>7,9</b>	8,8	8,5	7,3	5,4	7,7	8,1
<b>JUANICO</b>	<b>7,6</b>	9,0	8,1	6,7	4,7	7,3	7,9
<b>CANELONES</b>	<b>9,0</b>	10,1	9,9	8,7	6,3	8,7	9,2
<b>Subtotal Canelones</b>	<b>8,3</b>	<b>9,3</b>	<b>8,9</b>	<b>7,9</b>	<b>5,8</b>	<b>8,1</b>	<b>8,5</b>
<b>25 DE AGOSTO</b>	<b>7,5</b>	8,3	8,2	7,2	5,5	7,2	7,8
<b>INDEPENDENCIA</b>	<b>7,1</b>	7,8	8,3	6,7	4,9	7,0	7,1
<b>CARDAL</b>	<b>7,4</b>	8,9	8,3	7,4	5,3	7,1	7,6
<b>25 DE MAYO</b>	<b>7,5</b>	9,3	9,0	6,9	4,9	7,0	7,9

"Componente Antrópico y Percepción Social –Medio Antrópico  
Proyecto Ferroviario Montevideo-Paso de los Toros"

BERRONDO	7,7	8,4	8,7	6,7	4,4	7,2	8,2
FLORIDA	8,9	9,8	9,8	8,8	6,5	8,5	9,2
LA CRUZ	6,5	7,8	6,7	6,7	4,5	6,2	6,7
PINTADO	6,5	8,4	6,3	5,7	4,7	6,3	6,4
SARANDI GRANDE	7,9	9,3	8,7	7,7	5,5	7,5	8,1
GOÑI	6,1	8,4	7,2	5,5	3,4	6,1	6,2
<b>Subtotal Florida</b>	<b>8,6</b>	<b>9,6</b>	<b>9,4</b>	<b>8,4</b>	<b>6,1</b>	<b>8,2</b>	<b>8,9</b>
DURAZNO	8,6	9,2	9,4	8,5	6,3	8,3	8,8
SANTA BERNARDINA	9,2	10,2	10,6	8,4	6,2	9,3	9,1
CARLOS REYLES	6,6	7,9	7,6	6,3	4,4	6,3	7,0
<b>Subtotal Durazno</b>	<b>8,6</b>	<b>9,2</b>	<b>9,4</b>	<b>8,5</b>	<b>6,2</b>	<b>8,3</b>	<b>8,8</b>
PASO DE LOS TOROS	7,9	8,9	8,5	7,7	5,6	7,8	7,9

**Tabla 2-13 Distribución de los hogares según Necesidades Básicas Insatisfechas**

	SIN NBI	CON 1 NBI	CON 2 NBI	CON 3 O MÁS NBI	Total
<b>Total PAÍS</b>	<b>69%</b>	<b>20%</b>	<b>6%</b>	<b>5%</b>	<b>100%</b>
<b>Total Zona de Influencia AMPLIADA</b>	<b>70%</b>	<b>19%</b>	<b>6%</b>	<b>4%</b>	<b>100%</b>
COLON SURESTE, ABAYUBA	73%	20%	5%	3%	100%
COLON CENTRO Y NOROESTE	67%	21%	7%	5%	100%
PEÑAROL, LAVALLEJA	69%	21%	6%	4%	100%
SAYAGO	84%	13%	2%	1%	100%
BELVEDERE	77%	18%	3%	2%	100%
PRADO, NUEVA SAVONA	87%	11%	2%	1%	100%
CAPURRO, BELLA VISTA	83%	15%	2%	1%	100%
<b>Subtotal Montevideo</b>	<b>76%</b>	<b>18%</b>	<b>4%</b>	<b>2%</b>	<b>100%</b>
LA PAZ	67%	24%	6%	3%	100%
LAS PIEDRAS	61%	24%	9%	6%	100%
PROGRESO	58%	26%	11%	6%	100%
JUANICO	76%	16%	5%	2%	100%
CANELONES	77%	16%	4%	3%	100%
<b>Subtotal Canelones</b>	<b>64%</b>	<b>23%</b>	<b>8%</b>	<b>5%</b>	<b>100%</b>
25 DE AGOSTO	66%	19%	7%	8%	100%
INDEPENDENCIA	74%	20%	4%	2%	100%
CARDAL	73%	16%	6%	5%	100%
25 DE MAYO	70%	17%	4%	9%	100%
BERRONDO	83%	9%	8%	0%	100%
FLORIDA	73%	16%	6%	5%	100%
LA CRUZ	64%	24%	5%	7%	100%
PINTADO	73%	17%	5%	5%	100%
SARANDI GRANDE	75%	17%	5%	3%	100%
GOÑI	73%	15%	6%	7%	100%
<b>Subtotal Florida</b>	<b>73%</b>	<b>17%</b>	<b>6%</b>	<b>5%</b>	<b>100%</b>
DURAZNO	66%	20%	8%	6%	100%

"Componente Antrópico y Percepción Social –Medio Antrópico  
Proyecto Ferroviario Montevideo-Paso de los Toros"

<b>SANTA BERNARDINA</b>	69%	19%	8%	4%	100%
<b>CARLOS REYLES</b>	61%	24%	10%	5%	100%
<b>Subtotal Durazno</b>	<b>66%</b>	<b>20%</b>	<b>8%</b>	<b>6%</b>	<b>100%</b>
<b>PASO DE LOS TOROS</b>	68%	19%	8%	5%	100%

### Datos a nivel DEPARTAMENTAL

Los indicadores que corresponden a indicadores del mercado de trabajo, como ya se estableció previamente, solo se pueden obtener a nivel departamental.

La tasa de actividad (que marca la proporción de personas mayores de 14 años que están ocupadas o buscando empleo) indica que mientras Montevideo y Canelones alcanzan niveles de actividad mayores al promedio nacional en 2016 (65.8 y 64.3 respectivamente), los departamentos al norte de la traza se ubican por debajo de ese promedio. Es interesante marcar que a medida que avanzamos hacia el norte desde Montevideo vemos que desciende progresivamente la tasa de actividad de los departamentos, llegando a ubicarse por debajo de 60% para el departamento de Tacuarembó. Y esas diferencias observadas del nivel de actividad por departamento se explican principalmente por las mayores brechas de género y edad que se registran en los departamentos al norte del trazado de la vía férrea.

**Tabla 2-14 Tasa de Actividad promedio en 2016 de los departamentos involucrados en el proyecto, según sexo y edad**

	Total	Hombres	Mujeres	14 a 29	30 a 49	50 a 64	65 y más
<b>Total PAÍS</b>	<b>63,4</b>	72,3	55,3	57,1	89,0	72,6	15,5
<b>Montevideo</b>	<b>65,8</b>	73,4	59,2	63,4	91,4	75,0	13,6
<b>Canelones</b>	<b>64,3</b>	72,5	56,5	56,0	88,6	71,2	16,9
<b>Florida</b>	<b>62,4</b>	73,3	52,3	53,6	88,7	72,2	17,6
<b>Durazno</b>	<b>61,1</b>	71,3	51,9	51,4	87,7	72,4	18,6
<b>Tacuarembó</b>	<b>59,7</b>	71,8	48,0	50,7	83,8	71,1	16,9

Algo similar ocurre con la tasa de empleo, pero en este indicador se destacan 2 departamentos con valores significativamente más bajos que el promedio nacional que son Florida y Tacuarembó, mientras que Montevideo y Canelones tienen mayores niveles de empleo que los demás.

**Tabla 2-15 Tasa de Empleo promedio en 2016 de los departamentos involucrados en el proyecto, según sexo y edad**

	Total	Hombres	Mujeres	14 a 29	30 a 49	50 a 64	65 y más
<b>Total PAÍS</b>	<b>58,4</b>	67,6	50,1	47,0	84,8	69,9	15,1
<b>Montevideo</b>	<b>60,4</b>	68,1	53,6	52,1	86,7	72,3	13,1
<b>Canelones</b>	<b>59,4</b>	68,3	51,0	46,1	85,0	68,5	16,3
<b>Florida</b>	<b>54,7</b>	65,8	44,7	37,8	83,0	68,9	18,4
<b>Durazno</b>	<b>58,3</b>	70,2	47,3	43,8	86,2	70,4	17,6
<b>Tacuarembó</b>	<b>55,2</b>	67,1	43,5	41,4	80,3	68,2	16,6

De los departamentos por los que pasa el trazado de la vía férrea se destaca un mayor nivel de desempleo en Durazno, que superó el 10% durante 2016. Y en este indicador aparece Montevideo en segundo lugar ubicándose por encima del promedio nacional en términos de desempleo.

**Tabla 2-16 Tasa de Desempleo promedio en 2016 de los departamentos involucrados en el proyecto, según sexo y edad**

	Total	Hombres	Mujeres	14 a 29	30 a 49	50 a 64	65 y más
<b>Total PAÍS</b>	<b>7,8</b>	6,5	9,4	17,7	4,6	3,7	2,8
<b>Montevideo</b>	<b>8,2</b>	7,1	9,5	17,8	5,1	3,6	3,7
<b>Canelones</b>	<b>7,6</b>	5,9	9,6	17,7	4,1	3,8	3,3
<b>Florida</b>	<b>6,5</b>	4,3	9,5	18,2	2,8	2,6	0,0
<b>Durazno</b>	<b>10,5</b>	7,7	13,9	26,4	5,3	4,7	1,0
<b>Tacuarembó</b>	<b>7,7</b>	6,6	9,3	18,5	4,2	4,1	2,1

Cuando se analiza la tasa de desempleo a lo largo de los últimos 10 años se pueden destacar 3 tendencias en los departamentos analizados: en el caso de Florida desde 2011 se coloca todos los años por debajo del promedio nacional, mientras que por el contrario para Durazno este indicador desde 2010 se ubica bastante por encima del resto de los departamentos; por su parte los otros 3 departamentos (Canelones, Montevideo y Tacuarembó) tienden a posicionarse más cerca del promedio con leves variaciones anuales.



**Figura 2-2 Evolución de la tasa de desempleo 2006-2016 en los departamentos seleccionados**

Fuente: Observatorio Territorio Uruguay - OPP en base a INE (Encuesta Continua de Hogares). Base: Población Económicamente Activa (PEA)

La estructura del mercado de trabajo en los diferentes departamentos muestra una mayor incidencia de los asalariados en Montevideo (tanto públicos como privados), mientras que en los departamentos en la parte norte de la traza es menor el % de asalariados privados. Esto es un indicador del menor dinamismo del mercado de trabajo en estos departamentos, donde aumenta la importancia del empleo público y el trabajo independiente (con fuertes rasgos de vulnerabilidad).

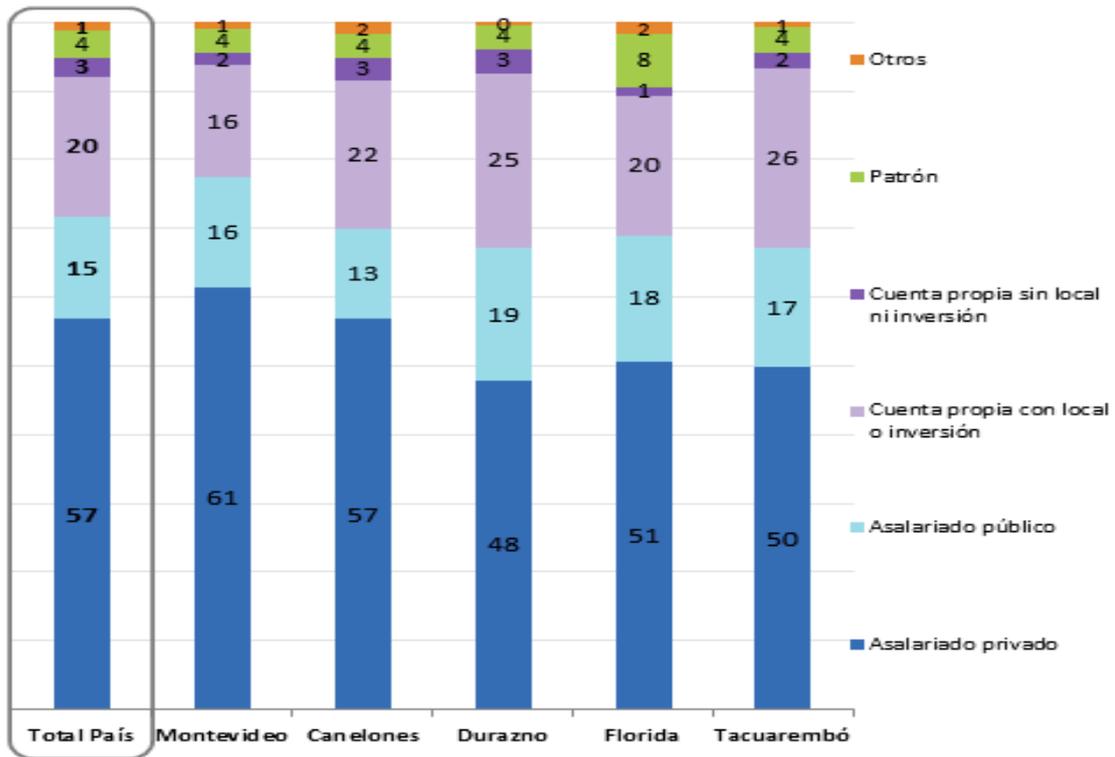


Figura 2-3 Ocupados por categoría de ocupación (%) - ECH 2016

Además, entre los departamentos analizados se observan importantes diferencias respecto a los principales sectores de actividad, y se visualizan 3 tipos situaciones: en Montevideo predomina el empleo en los servicios, en Canelones es mayor la importancia de la industria y la construcción en comparación al resto del país, y particularmente en Florida y Durazno es muy importante el sector agropecuario.

**Tabla 2-17 Ocupados por sector de empleo - ECH 2016**

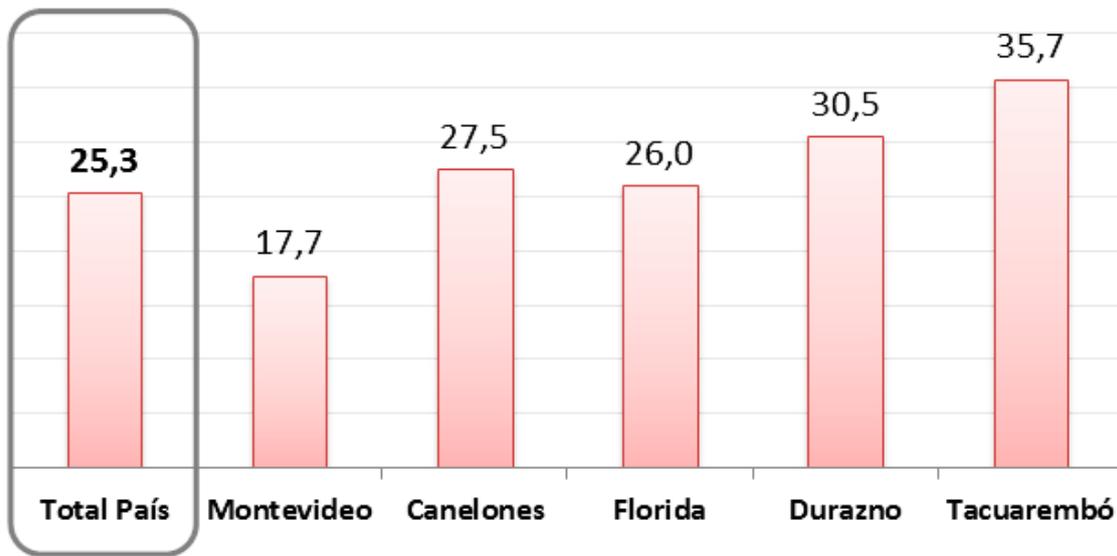
	TOTAL PAÍS	Montevideo	Canelones	Florida	Durazno	Tacuarembó
<b>PRODUCCION PRIMARIA</b>	<b>8%</b>	<b>1%</b>	<b>8%</b>	<b>23%</b>	<b>22%</b>	<b>17%</b>
<b>INDUSTRIA Y CONSTRUCCION</b>	<b>20%</b>	<b>18%</b>	<b>25%</b>	<b>16%</b>	<b>19%</b>	<b>21%</b>
<i>Industria manufacturera</i>	11%	11%	14%	8%	10%	10%
<i>Construcción</i>	7%	6%	9%	7%	7%	8%
<i>Electricidad, gas, agua</i>	1%	1%	2%	1%	2%	2%
<b>COMERCIO</b>	<b>18%</b>	<b>19%</b>	<b>18%</b>	<b>16%</b>	<b>15%</b>	<b>17%</b>
<b>EDUCACION Y SALUD</b>	<b>15%</b>	<b>18%</b>	<b>13%</b>	<b>14%</b>	<b>11%</b>	<b>12%</b>
<i>Enseñanza</i>	6%	7%	6%	8%	5%	6%
<i>Servicios sociales y relacionados con la salud</i>	8%	11%	7%	7%	6%	6%
<b>OTROS SERVICIOS</b>	<b>39%</b>	<b>45%</b>	<b>36%</b>	<b>31%</b>	<b>34%</b>	<b>33%</b>
<i>Act. Inmob./ Act. profesionales-científicas-técnicas /Act. de adm. y apoyo</i>	8%	11%	7%	6%	4%	6%
<i>Transporte y almac., información y comunicación</i>	7%	9%	7%	6%	6%	5%
<i>Administración pública y defensa</i>	6%	7%	6%	6%	10%	7%
<i>Artes, entreten. y recreación / Otros servicios</i>	5%	5%	5%	4%	4%	4%
<i>Alojamiento y servicios de comida</i>	4%	3%	3%	3%	3%	3%
<i>Actividades financieras y seguros</i>	2%	3%	1%	1%	1%	0%
<i>Actividades de los hogares en calidad de empleadores</i>	7%	6%	7%	7%	7%	7%

El tipo de ocupación muestra aspectos similares en los departamentos del interior analizados (alta incidencia de trabajadores no calificados, operarios / oficiales, y agricultores), al tiempo que en Montevideo es mayor el % de profesionales, técnicos y empleados de oficina.

**Tabla 2-18 Tipo de ocupación - ECH 2016**

	TOTAL PAÍS	Montevideo	Canelones	Florida	Durazno	Tacuarembó
Trab.serv. y vendedor	<b>22%</b>	<b>22%</b>	<b>22%</b>	18%	<b>22%</b>	<b>23%</b>
Trabajador no calificado	<b>19%</b>	14%	<b>21%</b>	<b>21%</b>	19%	<b>21%</b>
Oficial/operario mec./afines	<b>14%</b>	12%	<b>16%</b>	13%	<b>16%</b>	<b>17%</b>
Profesional, científ e intel	<b>12%</b>	<b>17%</b>	8%	9%	7%	9%
Empleados de oficina	<b>11%</b>	<b>15%</b>	10%	9%	8%	7%
Técnicos/prof nivel medio	<b>7%</b>	<b>10%</b>	7%	6%	4%	4%
Operador instalaciones/máquinas	<b>7%</b>	7%	8%	9%	8%	9%
Agric./trab calif agro/pesca	<b>5%</b>	1%	5%	<b>13%</b>	<b>12%</b>	8%
Poder Ejec/Leg y directivos	<b>3%</b>	3%	2%	3%	2%	1%
Fuerzas Armadas	<b>1%</b>	1%	0%	1%	2%	2%

Los indicadores de calidad del empleo muestran grandes diferencias entre los departamentos por los que pasará el Ferrocarril Central, y vemos que los niveles de informalidad laboral aumentan a medida que nos desplazamos al norte: mientras que en Montevideo el 18% de los ocupados no aporta a ninguna caja de jubilaciones, en Durazno y Tacuarembó ese % supera el 30%.



**Figura 2-4 Nivel de Informalidad de los ocupados (% de ocupados que no aporta a ninguna caja de seguridad social) - ECH 2016**

Y cuando analizamos la evolución de este indicador podemos destacar positivamente que en los últimos 10 años en todos los departamentos analizados operó un descenso de la informalidad, pero al mismo tiempo en ese período se acentuaron las brechas entre los departamentos (en 2006 la diferencia entre Montevideo y Tacuarembó era de poco más de 10 puntos porcentuales, pero en 2016 esa diferencia llega a ser 18 pp).



**Figura 2-5 Evolución 2006-2016 de la Informalidad (% de ocupados que no aporta a ninguna caja de seguridad social) - ECH**

Fuente: Observatorio Territorio Uruguay - OPP en base a INE (Encuesta Continua de Hogares).

## 2.2 Presencia Institucional y Organización Comunitaria

En este apartado se profundizará en la identificación y descripción de los principales actores y organizaciones sociales en las zonas de influencia del proyecto.

En primer lugar debemos destacar que existen diferencias importantes en la densidad de organizaciones sociales y su nivel de desarrollo en los diferentes tramos de la traza del Ferrocarril Central. En términos generales podemos diferenciar 3 grandes zonas a lo largo de toda la traza del ferrocarril que se diferencian en estos aspectos:

- Montevideo
- La **zona metropolitana de Canelones** (La Paz, Las Piedras y Progreso).
- El **resto de las localidades** (desde ciudad de Canelones hacia el norte).

### 2.2.1 Montevideo

En Montevideo los **Centros Comunales Zonales** (CCZ) tienen una presencia muy relevante en el área de influencia directa en la medida que son dependencias descentralizadas de la Intendencia de Montevideo, encargadas de la gestión administrativa, trámites, denuncias, solicitudes y servicios. Y esa influencia parece estar asentada en su historia de casi 30 años de trabajo e inserción territorial en Montevideo. Y a pesar de la reconfiguración del tercer nivel de gobierno que se generó a partir de la creación de los municipios, los CCZ siguen teniendo un lugar y son una referencia fundamental en los barrios afectados por el proyecto.

Y en ese contexto, los **Concejos Vecinales** de cada CCZ representan una herramienta muy importante de participación de los vecinos. Estos consejos se manifiestan como la expresión institucionalizada de la participación social impulsada desde el proceso de descentralización que inició la Intendencia de Montevideo en el año 1990, por lo que funcionan como portavoces de las necesidades, demandas y propuestas del barrio ante las autoridades nacionales y municipales. Los concejales vecinales trabajan honorariamente y en la mayoría de los casos son representantes de organizaciones sociales, religiosas, culturales o deportivas de la zona. Lo anterior representa en general una de sus mayores fortalezas ya que tienen un vínculo muy estrecho con las organizaciones sociales de la zona y llegada al resto de los vecinos mediante éstas.

Además de la presencia de los CCZ y los Consejos Vecinales como actores importantes, en Montevideo se destaca una **gran diversidad de actores sociales y un denso entramado de organizaciones comunitarias e instituciones públicas** en las zonas cercanas al trazado del nuevo Ferrocarril Central. **Este aspecto se destaca particularmente en las zonas de Capurro y Colón** donde hay muchas organizaciones sociales con capacidad de organización y movilización. Esto implica que en estas zonas se debe poner especial atención en los procesos de información sobre el proyecto y en la definición de los planes de mitigación de los impactos negativos del mismo. Y en la zona de Sayago, a pesar de no tener organizaciones con fuerte capacidad de movilización, se debe tener especial precaución porque en el entorno de la Estación Sayago se encuentran muchas de las principales organizaciones e instituciones sociales referentes y que por esa cercanía a la vía las mismas se pueden ver muy directamente afectadas por el proyecto.

En la tabla que presentamos a continuación se describen las especificidades de cada una de las zonas que fueron consideradas en los relevamientos de información.

BARRIO / ZONA	PERCEPCIONES SOBRE LA PARTICIPACIÓN Y CAPACIDAD DE MOVILIZACIÓN	ACTORES DE REFERENCIA (ORG. SOCIALES, INSTITUCIONES O PERSONAS)
<b>CAPURRO</b>	<p>En los actores consultados se observan visiones un tanto diferentes, pero que <b>en general acuerdan que existe capacidad de organización y movilización de la comunidad.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Algunos consideran que eso sucede solo cuando se genera una demanda concreta o dependiendo del interés particular (<i>"si es algo que afecta a la generalidad del barrio la gente se mueve"</i>)</li> <li>Otros destacan diferencias en el grado de participación entre la población más joven (participativa y movilizada) y las personas de mayor edad (<i>"no salen de su casa"</i>)</li> <li>Y otros piensan que es un barrio que se moviliza mucho, donde existe mayor cercanía entre los vecinos. Ponen como ejemplo la movilización de los vecinos en reclamos por el Centro Juvenil o el fuerte reclamo para la recuperación del Parque Capurro</li> </ul> <p>Además, Capurro presenta como característica particular la <b>gran cantidad de organizaciones culturales</b>, que tienen una gran inserción a nivel del barrio. Entre ellos se podría destacar el trabajo de <b>Centro Cultural La Cuadra</b></p>	<p><b>Organizaciones más mencionadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Centro Cultural "La Cuadra"</li> <li>Circo "El Picadero"</li> <li>Cooperativa Cultural Capurro</li> <li>Club Capurro</li> <li>Club Fénix</li> <li>Red Capurro</li> <li>Centro Juvenil Capurro</li> <li>CCZ / Comisión Vecinal</li> <li>Instituciones educativas de la zona (Liceo 71, Escuela Técnica Paso Molino, Escuela 198, Liceo 75, Liceo 54, Liceo 16, Jardín 237, Escuela 47)</li> </ul> <p><b>Otras instituciones y organizaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Policlínica Capurro</li> <li>Biblioteca Comunitaria Bilbiobarrios</li> <li>Club Pontevedra</li> <li>Escuela de Samba Unidos du Norte</li> <li>SOCAT Cepid (Bella Vista – referencia en trabajo en asentamiento de 12 de diciembre y Cívicos)</li> <li>Comisión Yatay</li> <li>Club de Niños Casa Abierta de El Abrojo</li> <li>Comisión de Cultura del Municipio</li> </ul>
<b>PASO MOLINO</b>	<p>En cuanto a las organizaciones sociales con mayor capacidad de organización, no se visualizan claramente ya que <b>no parece haber una densidad importante de ellas en la zona cercana a la vía</b> (que en este barrio representa pocas cuadras). Incluso en esa zona más cercana a la vía <b>tampoco hay una presencia importante de instituciones educativas o sanitarias</b> que sirvan como referencia comunitaria.</p> <p>En ese marco se destaca el <b>Club de Pesca Belvedere</b> y la <b>Plaza de Deportes Nº 7</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Club de Pesca Belvedere</li> <li>Plaza de Deportes No. 7</li> <li>El Abrojo (Programa Calle y Centro Juvenil Casa Abierta)</li> <li>Instituciones educativas (Escuela No. 25 y 26 Países Bajos, Jardín "La Escuelita")</li> </ul>

BARRIO / ZONA	PERCEPCIONES SOBRE LA PARTICIPACIÓN Y CAPACIDAD DE MOVILIZACIÓN	ACTORES DE REFERENCIA (ORG. SOCIALES, INSTITUCIONES O PERSONAS)
<p align="center"><b>SAYAGO</b></p>	<p>En esta zona <b>no aparece con claridad cuáles serían las organizaciones sociales con mayor capacidad de organización</b>. Podrían llegar a serlo las comisiones de vecinos de los complejos habitacionales de la zona (como por ejemplo Mesa 3) o el Consejo de Vecinos del Centro Comunal Zonal No. 13.</p> <p>Los actores sociales consultados consideran que <b>en general no hay muchas organizaciones sociales y no conocen experiencias de movilización</b> o participación de los vecinos para solucionar algún aspecto o demanda puntual.</p> <p>Sin embargo, <b>cuando se pide que detallen las organizaciones e instituciones de la zona se observa que hay una gran cantidad de ellas y que tienen una inserción muy importante en el territorio</b>. Quizás la percepción de poca participación comunitaria se debe a la comparación con otras zonas o barrios de Montevideo con mayor tradición en este aspecto.</p> <p>Un aspecto destacado es que muchas de <b>las principales organizaciones e instituciones locales se ubican muy cerca de la vía</b>, y particularmente en las inmediaciones de Ariel y Sayago. Entre ellas podemos destacar al <b>Club Sayago</b>, al <b>Liceo 23</b>, el <b>Gimnasio Sayago</b> y la <b>Policlínica de ASSE</b>. Esto hace que en términos del proyecto sean <b>actores trascendentes por su alto nivel de afectación</b></p>	<p><b>Organizaciones más mencionadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Club Sayago (Ariel y la vía)</li> <li>• Centro Comercial e Industrial de Sayago</li> <li>• Liceo 23 (lindero a la vía)</li> <li>• Gimnasio Sayago</li> <li>• Consejo Vecinal CCZ 13</li> </ul> <p><b>Otras instituciones y organizaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Club Racing</li> <li>• Complejo Mesa 3</li> <li>• Centro Salesiano (CCZ 13)</li> <li>• Policlínica de ASSE (Sayago - Ariel entre Garzón y la vía)</li> <li>• Facultad de Agronomía</li> <li>• Otras instituciones educativas (Escuelas 52, Escuela 161, Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro y Liceo Madre Ana, Escuela 99/110 en Ariel y Garzón, Escuela 161 en Garzón y Millán, Escuela 306 en Mesa 3, Escuela 52 en Leandro Gómez)</li> <li>•</li> </ul>
<p align="center"><b>COLÓN</b></p>	<p>En la zona de Colón se destaca la <b>existencia de una gran densidad de organizaciones sociales</b>, y algunas de ellas tienen una influencia muy grande.</p> <p>Se destacan fuertemente dos: por un lado el <b>Centro Comercial e Industrial de Colón</b> (gremio con mucha potencia y actividad, que aparece como un actor relevante y que se entiende a sí mismo como un actor con alta capacidad de transmisión de información), y por otro lado la <b>Comisión del Teatro de Verano Monte de la Francesa</b> (fuerte trabajo en la zona con fuerte llegada a la población no solamente durante Carnaval).</p> <p>Además, varios de los entrevistados de la zona recuerdan <b>instancias de movilización y participación social que generaron un impacto</b> en la comunidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro Comercial e Industrial de Colón</li> <li>• Comisión del Teatro de Verano Monte de la Francesa</li> <li>• Club Olimpia</li> <li>• Consejo Vecinal</li> <li>• CCZ 12</li> <li>• Centro Cultural del "Castillo de Idiarte Borda"</li> <li>• Centro Cultural "Casona de Abayubá" (Barrio Abayubá)</li> <li>• Rotary Club de Colón</li> <li>• Club de Leones</li> <li>• Organización Vecinos en alerta</li> <li>• Club Yegros</li> <li>• Redes temáticas: Nodo Adolescente, Red de Primera infancia, Red de Salud Municipio G, Mesas SOCAT</li> <li>• Comisión Ambiental del Municipio</li> </ul>

BARRIO / ZONA	PERCEPCIONES SOBRE LA PARTICIPACIÓN Y CAPACIDAD DE MOVILIZACIÓN	ACTORES DE REFERENCIA (ORG. SOCIALES, INSTITUCIONES O PERSONAS)
	<p>(por ej. las movilizaciones en rechazo al Corredor Garzón o cuando iban a cerrar el Hosp. Saint Bois).</p> <p>La percepción de los propios actores sociales tiende a acordar en que <b>es una zona con mucha capacidad de movilización pero que no siempre muestra altos niveles de participación en las actividades comunitarias:</b> "frente a situaciones que afectan a la comunidad se unen", "se movilizan solo por temas puntuales". El ejemplo reciente de la forma en que se manejó el proyecto de Corredor Garzón y el recuerdo de las movilizaciones de vecinos y comerciantes representan tanto una alerta como un desafío para la gestión del proyecto del Ferrocarril Central en esta zona.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituciones educativas más cercanas a la vía: escuelas 331 y 127 (Plaza Larrobla), Escuela 50/185 (calle Lezica), Escuela 199 Tiempo Completo (Cesar Mayo Gutiérrez), Colegio CIEI, Colegio San José, Colegio Pastorino, Centro Educativo Rosa Mística, , UTU de Colón, Liceo 9/64 (Lezica)</li> </ul>

### 2.2.2 Zona Metropolitana de Canelones

En las localidades del departamento de Canelones que pertenecen al Área Metropolitana y por las que pasa la traza del nuevo Ferrocarril Central (La Paz, Las Piedras y Progreso) encontramos que en general hay una densidad y diversidad de organizaciones sociales menor que en Montevideo. Además, los Municipios se destacan como el actor territorial de mayor peso.

Pero a diferencia de las localidades que se ubican más al norte, en estas localidades encontramos organizaciones y actores sociales que muestran mayores niveles de preocupación y afectación por el proyecto, e incluso ya han habido instancias de organización y movilización a partir de inquietudes sobre los posibles impactos en la zona del proyecto.

En la tabla que presentamos a continuación se describen las especificidades de las dinámicas comunitarias de cada una de las localidades ubicadas en esta zona y se detallan cuáles son las principales organizaciones e instituciones.

LOCALIDAD	PERCEPCIONES SOBRE LA PARTICIPACIÓN Y CAPACIDAD DE MOVILIZACIÓN	ACTORES DE REFERENCIA (ORG. SOCIALES, INSTITUCIONES O PERSONAS)
<p><b>LA PAZ</b></p>	<p>En cuanto a las organizaciones sociales con mayor capacidad de organización de la zona varios de los informantes consultados mencionan al <b>Municipio</b> como el actor territorial más relevante.</p> <p>Además, se identifica la existencia de movilizaciones puntuales en la zona por temas de inseguridad en general, sobre todo cuando se relaciona con comerciantes de la zona. Otras movilizaciones y actividades de participación que recuerdan las relacionan con la "buena" gestión que está llevando a cabo el Municipio y la comunicación permanente que mantiene con la población.</p> <p>La Paz fue uno de los pocos lugares relevados donde <b>se detectaron inquietudes explícitas de los vecinos y movilizaciones puntuales respecto al proyecto del Ferrocarril Central</b>. A finales de 2017 un grupo de vecinos se organizaron para movilizarse y manifestar su descontento en torno a especulaciones sobre las obras que implicaría dicho proyecto. Esa organización generada por esas inquietudes puntuales no parece haber logrado consolidarse y permanecer en el tiempo, pero muestra los potenciales riesgos asociados a la falta de información sobre un proyecto de tal envergadura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipio de La Paz / Alcalde</li> <li>• Centro Comercial de La Paz</li> <li>• Rotary Club</li> <li>• Club de Leones</li> <li>• Comisiones barriales</li> <li>• Club Viale</li> <li>• CECADIS</li> <li>• Canal 11</li> <li>• Centros educativos en general</li> </ul>
<p><b>LAS PIEDRAS</b></p>	<p>Los entrevistados en esta zona tienen <b>percepciones contradictorias sobre la participación y capacidad de acción colectiva</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unos no identifican actores con capacidad de nuclear a las personas ni de movilización, no recuerdan acciones colectivas y ponen en duda los lazos de solidaridad entre la comunidad;</li> <li>• y otros plantean que hay buenos niveles de movilización colectiva y participación.</li> </ul> <p>De todas formas, <b>se destaca la movilización</b> que realizaron las personas de la <b>feria Espínola</b> cuando se les informó que deberían ser realojadas. Éstas realizaron diversas acciones en la comunidad para informar el hecho y recolectaron alrededor de 5 mil firmas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipio de Las Piedras</li> <li>• Intendencia de Canelones</li> <li>• CRAMI</li> <li>• Feria Espínola</li> <li>• Comisión Criolla Artiguista</li> <li>• Nodo Educativo</li> <li>• <b>Instituciones educativas:</b> Jardín Globo Rojo, Escuela de Educación Natural, Liceo 1, Liceo María Auxiliadora, Colegio San José, Colegio San Isidro, entre otras.</li> <li>• Asociación Down</li> </ul>

LOCALIDAD	PERCEPCIONES SOBRE LA PARTICIPACIÓN Y CAPACIDAD DE MOVILIZACIÓN	ACTORES DE REFERENCIA (ORG. SOCIALES, INSTITUCIONES O PERSONAS)
<p align="center"><b>PROGRESO</b></p>	<p>apoyándolos. Este hecho sucedió hace dos años atrás aproximadamente y muestra la capacidad de organización y apoyo comunitario que puede tener una iniciativa o demanda puntual.</p> <p>La información relevada a nivel de algunos actores sociales de la zona indica que es una <b>localidad que históricamente ha mantenido fuertes lazos de solidaridad y cohesión.</b></p> <p>Se destacan varias organizaciones comunitarias y comisiones vecinales que tienen capacidad para movilizarse ante situaciones o demandas puntuales.</p> <p>Las últimas manifestaciones puntuales que se recuerdan se vinculan a motivos de inseguridad, o a movilizaciones puntuales de productores.</p> <p>Las organizaciones sociales que parecen tener mayor capacidad de organización y acción colectiva de la zona son la <b>Coordinadora de Comisiones Barriales</b> y el <b>Centro Comercial de Progreso.</b> Pero además, <b>se destaca la centralidad que parece tener el Municipio y en particular la figura del Alcalde:</b> <i>"ante una disconformidad los vecinos primero se comunican con el Alcalde de Progreso y después se toman otras medidas en el caso de que consideren necesarias"</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipio de Progreso / Alcalde</li> <li>• Coordinadora de Comisiones Barriales</li> <li>• Rotary Club</li> <li>• Club Social Progreso</li> <li>• Club de Leones</li> <li>• Centro Comercial de Progreso</li> <li>• Asociación de Jubilados y Pensionistas de Progreso</li> <li>• Asociación de jóvenes Cíclo Group</li> <li>• Instituciones educativas: Escuela 223, Jardín 211, Liceo N° 1 y Liceo N° 2, CAIF San José</li> </ul>

### 2.2.3 Otras Localidades

En las localidades al norte del Área Metropolitana (desde Canelones hasta Carlos Reyles) podemos ver una menor densidad de organizaciones de la sociedad civil en comparación a las zonas descritas anteriormente, y al mismo tiempo las instituciones públicas (especialmente las Intendencias, Municipios y Juntas Locales) tienden a tener un rol más central.

En parte esto puede estar asociado al menor tamaño de las localidades, y en otros casos también puede vincularse a la propia historia de las localidades y sus formas de organización social.

En la tabla que presentamos a continuación se describen las especificidades de las dinámicas comunitarias detectadas en cada una de las localidades y se detallan cuáles son las principales organizaciones e instituciones.

LOCALIDAD	PERCEPCIONES SOBRE LA PARTICIPACIÓN Y CAPACIDAD DE MOVILIZACIÓN	ACTORES DE REFERENCIA (ORG. SOCIALES, INSTITUCIONES O PERSONAS)
<b>CANELO NES</b>	<p>En general no se referencian actores con una capacidad significativa de movilización social o como referentes que nucleen a partes importantes de la comunidad.</p> <p>Ha habido algunas movilizaciones muy puntuales, pero en general no hay un compromiso local de acción colectiva, no es un aspecto que caracterice a la capital departamental según los actores entrevistados. Se mencionan algunas organizaciones de alcance barrial, pero no destacan ninguna red interinstitucional.</p> <p>De lo señalado en las entrevistas los actores e instituciones que más referencian son: Comisión Barrial Parada Rodó, Centro Cultural Descarril, la Escuela Técnica de Canelones y la Plaza de Deportes de la ciudad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Centro Cultural Descarril</b> (posible afectación por cercanía a la vía)</li> <li>• <b>UTU de Canelones</b> (posible afectación por cercanía a la vía)</li> <li>• Municipio de Canelones / Alcalde</li> <li>• Plaza de Deportes</li> <li>• Comisión de Barrio La Estación</li> <li>• Comisión barrial Parada Rodó</li> <li>• Asociación de Jubilados de Canelones</li> <li>• <b>Mutualista COMECA</b> (posible afectación por cercanía a la vía)</li> </ul>
<b>CARDAL</b>	<p>En la localidad funciona una <b>comisión</b> (denominada la "Inter") <b>que nuclea a todas las comisiones y grupos organizados</b> para la realización de actividades puntuales en la localidad, como por ej. festividades, actividades turísticas, mejoras en la localidad, entre otras. Las comisiones trabajan en red y coordinadas en este espacio</p> <p>Es una <b>localidad que históricamente ha tenido altos niveles de cohesión y participación social</b>, fundamentada sobretodo en su vinculación a las experiencias asociativas de los productores de leche: <i>"hay muchos grupos, chicos pero hay varios"</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cooperativa de Productores de Leche</li> <li>• Grupo Cardal</li> <li>• Junta Local</li> <li>• Comisión de Fomento de Cardal</li> <li>• Club 19 de Abril</li> <li>• Centro MEC</li> <li>• Grupo de Pasivos</li> <li>• Club de baby futbol</li> <li>• Escuelas y Liceo de la localidad</li> </ul>
<b>FLORIDA</b>	<p>En Florida se detectan que las <b>asociaciones y grupos de productores agropecuarios tienen una fortaleza importante</b>, pero además de ellas <b>no parecen haber otras organizaciones sociales o comunitarias que tengan una incidencia importante</b> en toda la ciudad.</p> <p>La <b>organización barrial mediante comisiones</b> es la forma activa de movilización territorial identificada en la localidad y los <b>medios de comunicación locales</b> son reconocidos como actores claves, con audiencia masiva en la localidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sociedad de Productores de Leche de Florida</li> <li>• Asociación Rural</li> <li>• Centro Comercial e Industrial de Florida</li> <li>• Agencia de desarrollo de la Intendencia</li> <li>• Comisiones de vecinos</li> <li>• Medios de comunicación locales</li> </ul>
<b>SARAND Í GRANDE</b>	<p>En las entrevistas generadas los entrevistados concuerdan en que en la localidad no hay muchas organizaciones de ese tipo. Entre las organizaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipio</li> <li>• Rotary Club</li> <li>• Club de Leones</li> <li>• Centro Comercial e Industrial de Florida</li> </ul>

LOCALIDAD	PERCEPCIONES SOBRE LA PARTICIPACIÓN Y CAPACIDAD DE MOVILIZACIÓN	ACTORES DE REFERENCIA (ORG. SOCIALES, INSTITUCIONES O PERSONAS)
	<p>mencionadas se destaca el lugar que ocupa el <b>Rotary Club</b> de la localidad, como una de las pocas organizaciones sociales relevantes y con cierta capacidad de convocatoria en la comunidad.</p> <p>Es importante destacar que a finales de 2017 ya <b>se había realizado una reunión</b> en el Centro Comercial e Industrial de Florida, organizado por el Rotary Club, <b>para conversar entre vecinos sobre el proyecto del Ferrocarril Central</b> (a la que asistieron más de 40 personas). Y además en ese momento ya se preveía realizar otra reunión para tratar el tema en el Municipio con la presencia del Intendente interino.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centros Educativos</li> <li>• Centro Social y Deportivo Sarandí Grande</li> </ul>
<p><b>DURAZNO</b></p>	<p>Se destaca la presencia de diferentes tipos de <b>organizaciones locales que tienen cierto grado de influencia en diferentes sectores y segmentos de la ciudad</b> (como por ej. el • Centro Comercial e Industrial, Club de Leones o grupos de adultos mayores), <b>pero en general no se reconocen actores sociales con capacidad para movilizarla en su conjunto.</b> Y tampoco se mencionan instancias o ámbitos de intercambio o coordinación entre organizaciones de la sociedad civil.</p> <p>Esto hace que las <b>instituciones públicas</b> (y en particular la Intendencia) tengan un <b>rol más central y destacado</b>, y muchas de ellas sean las más mencionadas al momento de pensar en actores sociales capaces de convocar y movilizar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intendencia</li> <li>• Agencia de Desarrollo</li> <li>• Centro MEC (centrado en actividad para jóvenes)</li> <li>• Mesas de coordinación zonal del MIDES en los barrios</li> <li>• Sociedad Rural de Durazno</li> <li>• Centro Comercial e Industrial de Durazno</li> <li>• Grupo Kolping (Casa Kolping Durazno)</li> <li>• Club de Leones</li> <li>• Grupalidades de vecinos organizados territorialmente (clubes de fútbol, comparsas, entre otros)</li> <li>• Grupos de adultos mayores (Asociación de Jubilados, Red de Adultos Mayores y UNI3)</li> </ul>
<p><b>CARLOS REYLES</b></p>	<p>La mayoría de los entrevistados reconocen que <b>el actor de referencia</b> en la localidad <b>es la Junta Local</b>, la cual trabaja en coordinación con los grupos organizados de vecinos y tiene llegada territorial a todos los pobladores.</p> <p>Anualmente, se realiza la semana de Carlos Reyles, que finaliza con un festival cultural y artístico en noviembre. Dicha festividad es organizada por la Junta Local con el apoyo de las distintas comisiones institucionales del pueblo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Junta Local</li> <li>• Liga del Trabajo (grupo de prod. Agropecuarios integrante de la Federación Rural)</li> <li>• Instituciones educativas: CEFI (club de adolescentes), CAIF, Escuela, PRIDU (educación no formal), Liceo y Colegio</li> <li>• Iglesias (católicas y evangélicas)</li> <li>• Grupo de adultos mayores de la Intendencia</li> </ul>

## 2.3 Medios de Comunicación y Acceso a Información

En este apartado buscaremos mostrar cuáles son las vías o formas de difusión de información más adecuadas para las poblaciones cercanas a la zona de influencia del proyecto, identificando tanto las instancias de participación/comunicación más utilizadas como los medios de comunicación específicos a nivel local.

Además, luego analizaremos los principales indicadores vinculados al acceso de estas poblaciones a las principales tecnologías de información y comunicación disponibles.

### 2.3.1 Vías y medios de comunicación en las zonas de influencia del proyecto

En relación a las formas más adecuadas de llegar a la población para realizar instancias de difusión detectamos que hay ciertos aspectos comunes en las referencias recogidas desde los actores sociales a lo largo de toda la traza. Algunos de los aspectos comunes observados son los siguientes:

- En los lugares donde existen los Municipios se presentan como uno de los actores privilegiados al momento de pensar en las convocatorias abiertas a la comunidad ya que es uno de los actores con mayor inserción territorial
- En la mayoría de las localidades visitadas se plantea que las instituciones educativas representan un medio privilegiado para difundir información a las familias por su amplia llegada en todos los sectores. Además, cuando se plantea la necesidad de instancias de educación vial (pensando ya en la etapa de gestión del nuevo ferrocarril) se mencionan los centros educativos como las instituciones principales desde las que se debe trabajar a partir de talleres y charlas a niños y adolescentes (ya que ellos luego “enseñan” a sus familias).

Sin embargo también se destacan ciertas diferencias asociadas a la densidad y nivel de desarrollo de las organizaciones sociales en los diversos tramos del trazado:

- En Montevideo se destacan a los Consejos Vecinales como el actor fundamental desde el cuál hacer las convocatorias y difundir información en el territorio. Un aspecto importante de los Consejos Vecinales para lograr esto es que en general concentran a buena parte de los referentes de las organizaciones sociales de la zona o tienen un vínculo muy cercano con ellos.
- Mientras en Montevideo los actores sociales tienden a privilegiar la llegada a los vecinos mediante las organizaciones sociales, en las localidades más al norte de la traza (Florida y Durazno) se referencian en menor medida este tipo de organizaciones y se plantean convocatorias de corte más general.
- En Montevideo y Canelones se mencionan una mayor cantidad de medios de comunicación locales que pueden ser propicios para difundir las convocatorias y reuniones
- En Montevideo y el Área Metropolitana de Canelones se menciona sistemáticamente la necesidad de usar los medios de comunicación de alcance nacional ya que logran una llegada al grueso de los vecinos y no solo a los más participativos o vinculados a las organizaciones sociales.

A continuación se detallan de manera desagregada por departamento y localidad / barrio las principales menciones de los actores sociales consultados respecto a las instituciones o instancias que se deberían privilegiar para la difusión del proyecto y sus características, y a los medios de comunicación que se destacan a nivel local.

**MONTEVIDEO**

<b>BARRIO/ LOCALIDAD</b>	<b>INSTANCIAS O LUGARES DE DIFUSIÓN / PARTICIPACIÓN INSTITUCIONES DESDE DONDE CONVOCAR</b>	<b>MEDIOS DE COM. LOCALES</b>
<b>CAPURRO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones a partir de convocatoria del Consejo Vecinal (el más mencionado)</li> <li>• Municipio C</li> <li>• Charlas en el CCZ 16</li> <li>• Comisión de Cultura CCZ 16</li> <li>• Presentaciones a través de instituciones educativas de la zona</li> <li>• Mesa de Coordinación Zonal</li> <li>• Utilización de "Volanteadas" y "Biciparlante" para hacer llegar convocatoria a los vecinos, destacando a la feria del barrio como lugar privilegiado de difusión de convocatorias</li> <li>• Reuniones abiertas en Clubes Deportivos (Fénix y Capurro)</li> <li>• Reuniones en Policlínica Capurro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Web del municipio</li> <li>• Radio Vilardevoz</li> <li>• Diarios locales (sin especificar)</li> <li>• Red Capurro en FB</li> <li>• Utilización de medios masivos</li> </ul>
<b>PASO MOLINO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunión abierta a partir de convocatoria del <b>Consejo Vecinal</b></li> <li>• Campaña amplia de educación vial / talleres de educación vial en centros educativos</li> <li>• Plaza de Deportes No. 7</li> <li>• Club de Pesca Belvedere</li> <li>• Instituciones educativas / Escuela No. 25 - 26</li> <li>• Diálogo directo con Municipio A y organizaciones sociales de la zona</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de medios masivos</li> <li>• Información en cartelera sobre Agraciada (centro de la zona comercial)</li> </ul>
<b>SAYAGO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salón del Centro Salesiano para reuniones abiertas a vecinos</li> <li>• Gimnasio Sayago como ámbito para reuniones</li> <li>• Club Sayago</li> <li>• Comisiones de los complejos de viviendas de la zona</li> <li>• Talleres de educación vial en centros educativos y clubes sociales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radios comunitarias de la zona</li> <li>• FB de la Red de Salud del Municipio G</li> <li>• Redes sociales del Municipio G</li> </ul>
<b>COLÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de las instituciones educativas como canal de información a las familias</li> <li>• Uso de folletería y "volanteadas" puerta a puerta o en la feria de los sábados</li> <li>• Salón del Centro Comercial e Industrial de Colón</li> <li>• Comisión del Teatro de Verano Monte de la Francesa (tiene mucha llegada en el barrio y pueden difundir actividades)</li> <li>• Realizar convocatorias desde el Consejo Vecinal (lugar donde están representadas muchas de las organizaciones sociales)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revista del municipio</li> <li>• Colón Hoy</li> <li>• Portada Colón</li> <li>• Boletín informativo mensual del Centro Comercial e Industrial de Colón</li> <li>• radios comunitarias (Corsaria o Activa FM)</li> </ul>

**CANELONES**

LOCALIDAD	INSTANCIAS O LUGARES DE DIFUSIÓN / PARTICIPACIÓN INSTITUCIONES DESDE DONDE CONVOCAR	MEDIOS DE COM. LOCALES
<b>LA PAZ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El <b>Municipio</b> como actor relevante para convocar y comunicar</li> <li>• Uso de los espacios "<b>plenarios</b>" <b>convocados desde el Municipio</b> a todos los barrios de la localidad a través una convocatoria pública y abierta (reuniones en Intendencia)</li> <li>• Transmitir información a través de <b>centros educativos</b>, centros culturales, clubes deportivos</li> <li>• UTU, escuelas y liceos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Canal 11 de Las Piedras</li> <li>• Revista mensual local "La Paz Hoy"</li> <li>• Radio "Oxígeno"</li> <li>• Semanario "Actualidad" (La Paz y Las Piedras)</li> </ul>
<b>LAS PIEDRAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipio</li> <li>• Nodo Educativo de la zona</li> <li>• <b>Centros educativos</b> como buenos medios de comunicación con la comunidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semanario Actualidad de Las Piedras</li> <li>• Canal 11 de Las Piedras</li> <li>• Radio Cristal</li> <li>• Diario Actualidad</li> <li>• Radio Inolvidable</li> </ul>
<b>PROGRESO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recurrir a espacios participativos que organizan las <b>comisiones barriales de fomento</b></li> <li>• Espacios territoriales de participación que genera el <b>Municipio</b> / reuniones convocadas por el Municipio</li> <li>• Utilizar el espacio de <b>cabildo abierto</b></li> <li>• Acompañar de manera particular a las personas que tienen sus viviendas linderas a la vía</li> <li>• Charlas en los centros educativos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radio Comunitaria City</li> <li>• Semanario Progreso al Día</li> <li>• Nova Tv (canal cable local)</li> </ul>
<b>CANELONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instancias de información con medios locales de difusión</li> <li>• Trabajar con los Municipio, Concejales y Alcalde para alcanzar a la población en general en reuniones abiertas</li> <li>• Recurrir a la UTU como actor referente para transmitir la información sobre el proyecto</li> <li>• Canalizar a través de centros educativos la información y promoción en educación vial</li> <li>• Nodo educativo y nodo social de Canelones como espacios estratégicos</li> <li>• Centro Cultural Descarriil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diario "Hoy Canelones"</li> <li>• Portal web "Canelones ciudad"</li> </ul>

**FLORIDA / DURAZNO**

LOCALIDAD	INSTANCIAS O LUGARES DE DIFUSIÓN / PARTICIPACIÓN INSTITUCIONES DESDE DONDE CONVOCAR	MEDIOS DE COM. LOCALES
<b>CARDAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cabildos abiertos (funcionan muy poco)</li> <li>• Fiesta de la leche como instancia masiva de participación</li> <li>• Otras instancias de participación colectivas: fiestas de las escuelas, las actividades del club 19 de abril, actividades organizadas por el MEC en la Estación de AFE</li> <li>• Reunión específica con la Cooperativa de Productores Lecheros (más afectados por ambas fases del proyecto)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se especifican</li> </ul>
<b>FLORIDA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comisiones de vecinos en los barrios</li> <li>• Comisiones de fomento de escuelas y otros centros educativos</li> <li>• Convocatorias desde el Municipio y generación de Cabildos abiertos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radio de la ciudad</li> <li>• FloridAdiariO (floridadiario.com.uy)</li> <li>• Diario El Heraldó</li> <li>• Radio Sarandí del Yí</li> </ul>
<b>SARANDÍ GRANDE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistados coinciden en que la mejor forma de comunicar es a través de <b>reuniones abiertas con autoridades</b> de distintos niveles de gobierno (municipales, departamentales y nacionales)</li> <li>• Instancias de educación y formación vial con los niños y adolescentes de los diferentes centros educativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radio Durazno</li> <li>• Radio Yí/ Yí FM</li> <li>• Durazno Digital</li> <li>•</li> </ul>
<b>DURAZNO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una gran localidad, en la que las instituciones no tienen una llegada directa en todo el territorio por igual. Se cree conveniente la realización de <b>actividades o charlas más pequeñas en torno a los barrios</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se especifican</li> </ul>
<b>CARLOS REYLES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Charlas abiertas</b> con los vecinos organizadas por la <b>Junta Local</b> (buenas experiencias anteriores en otros temas)</li> <li>• La <b>Junta Local</b> es la principal referencia institucional para todos los consultados</li> <li>• Comisiones de vecinos que se nuclean en distintas instituciones formales (centros educativos, iglesias, liga del trabajo, grupos de adultos mayores)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se especifican</li> </ul>

### 2.3.2 Acceso a TICs por parte de la población

Para poder conocer el grado de acceso a las tecnologías de información y comunicación de la población residente en la zona de influencia del proyecto nos apoyamos en los datos que ofrece la Encuesta Continua de Hogares (ECH) del INE ya que incorpora una batería interesante de indicadores y tiene información mucho más actualizada que otras potenciales fuentes de información (como por ejemplo el Censo de 2011).

Pero como ya vimos en el apartado 2, la utilización de información de la ECH limita las posibilidades de acotar territorialmente las zonas de influencia del proyecto. Es por esa razón que la información de los indicadores de tenencia y acceso a las TIC se presenta desagregada por departamento, que es el máximo nivel de desagregación al que se puede llegar con esta fuente.

Teniendo en cuenta ese contexto podemos ver que la tenencia de PC o microcomputador de los hogares en los departamentos por los que pasaría el nuevo Ferrocarril Central muestran niveles heterogéneos, siendo del 74% en Montevideo y 60% en Tacuarembó. Y si no consideramos el impacto del Plan Ceibal en este indicador vemos que las diferencias se acentúan (65% en Montevideo vs. 40% en Tacuarembó).

Vemos que en este indicador, como en otros vinculados al poder adquisitivo y nivel educativo de los hogares, a medida que nos alejamos de Montevideo hacia el norte los % descienden.

**Tabla 2-19 Tenencia de microcomputador por parte de los hogares**

	TOTAL Hogares UY	Monte-video	Cane-lones	Florida	Durazno	Tacua-rembó
% de hogares con al menos 1 microcomputador (cualquier tipo)	70%	74%	69%	67%	64%	60%
% de hogares con microcomputador del Plan Ceibal	27%	20%	29%	33%	33%	36%
% de hogares con microcomputador que NO sea del Plan Ceibal	57%	65%	56%	58%	46%	40%

(Encuesta Continua de Hogares 2016, INE)

Y en relación a las posibilidades de acceso a Internet desde los hogares vemos un comportamiento similar de este indicador: Montevideo se ubica en primer lugar con los guarismos más altos (71%), Canelones y Florida alcanzan niveles similares al promedio nacional (60-61%), al tiempo que Durazno y Tacuarembó muestran un rezago importante (44%-43%) respecto al promedio nacional.

**Tabla 2-20 Acceso a Internet en el hogar**

	TOTAL Hogares UY	Monte-video	Cane-lones	Florida	Durazno	Tacua-rembó
% de hogares con conexión a Internet	62%	71%	60%	61%	44%	43%

(Encuesta Continua de Hogares 2016, INE)

La tenencia de PC y conexión a Internet en los hogares condiciona fuertemente el uso efectivo de PC e Internet, ya que en esos indicadores de uso vemos las mismas diferencias por departamento que destacábamos en el párrafo anterior. Sin embargo, la tenencia de celular entre los adultos mayores de 18 años muestra un comportamiento similar en todos los departamentos analizados donde todos se ubican entre 84% y 89%. Es por esa razón que el celular abre posibilidades de acceso más igualitarias a las TICs pero que aún no logran traducirse totalmente en niveles de uso de Internet más homogéneos tanto en términos territoriales o socioeconómicos.

**Tabla 2-21 Tenencia de celular, y uso de PC e Internet**

	TOTAL Adultos UY	Monte- video	Cane- lones	Florida	Durazno	Tacua- rembó
% de adultos (18 o más años) que posee teléfono celular	88%	89%	88%	88%	85%	84%
% de adultos (18 o más años) que usó PC en el último mes	54%	64%	53%	50%	38%	37%
% de adultos (18 o más años) que usó INTERNET en el último mes	57%	65%	56%	58%	46%	40%

(Encuesta Continua de Hogares 2016, INE)

Cuando analizamos las diferencias en la tenencia de teléfono celular podemos observar que las mismas se explican principalmente por diferencias generacionales, y el menor nivel de acceso a esta tecnología de los mayores de 60 años. En el resto de los tramos de edad los niveles de tenencia rondan o superan el 90% de los adultos en todos los departamentos.

**Tabla 2-22 Tenencia de teléfono celular según tramo de edad**

% de adultos que posee teléfono celular según Edad	TOTAL UY	Monte- video	Cane- lones	Florida	Durazno	Tacua- rembó
18 a 29	94%	95%	93%	95%	87%	94%
30 a 44	96%	97%	96%	96%	94%	96%
45 a 59	93%	95%	93%	94%	90%	91%
60 y más	68%	70%	67%	67%	70%	59%

(Encuesta Continua de Hogares 2016, INE)

Por último, debemos destacar que el uso efectivo de Internet en el último mes presenta aún brechas muy grandes por tramos de edad, llegando a ser del 88% entre los jóvenes y de apenas 33% entre los mayores de 60 años a nivel país.

**Tabla 2-23 Uso de Internet según tramo de edad**

% de adultos que usó INTERNET en el último mes según Edad	TOTAL UY	Monte- video	Cane- lones	Florida	Durazno	Tacua- rembó
18 a 29	88%	93%	90%	85%	79%	86%
30 a 44	82%	89%	82%	78%	69%	73%
45 a 59	66%	77%	66%	66%	56%	44%
60 y más	33%	40%	31%	33%	30%	16%

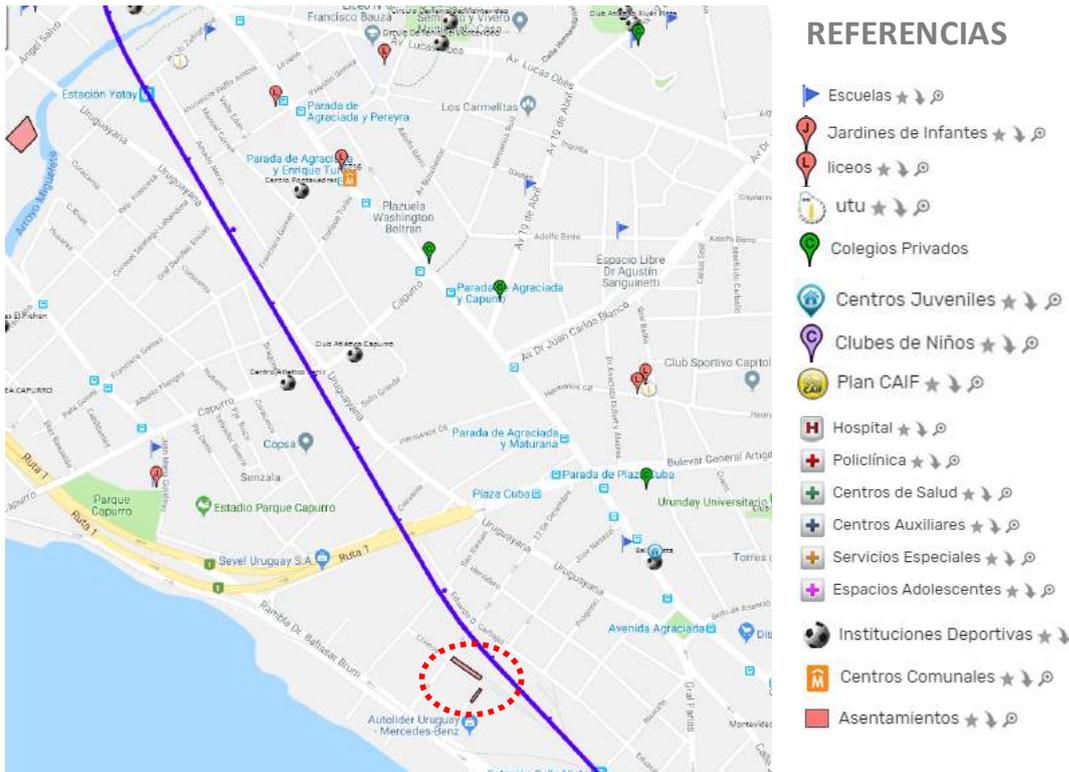
(Encuesta Continua de Hogares 2016, INE)

## 2.4 Aspectos de Ordenamiento Territorial

La vía férrea resulta un componente significativo de las distintas localidades evaluadas. En cierta medida los centros poblados se han constituido alrededor de la vía férrea, y buena parte de la dinámica urbana se da en torno a esta. La incorporación de la vía en la vida cotidiana de la población puede observarse en el lugar que tiene la misma en el discurso de los vecinos. En muchos casos se la toma como referencia para la ubicación lo cual puede observarse en la indicación espontánea de frases como “la escuela de la vía” o “del otro lado de la vía”, que son ejemplos de su incorporación en la dinámica de las ciudades. Este aspecto tiene implicancias culturales de relevancia, cuyo impacto más importante parece estar relacionado a la seguridad vial. En la actualidad la frecuencia de pasaje de trenes (así como su velocidad) es muy baja en la mayor parte de las localidades y barrios por los cuales la traza atraviesa. Junto a esto, la población parece haber generado hábitos de seguridad que no serían los adecuados en relación al respeto de las medidas de seguridad necesarias para el tren proyectado. Existe actualmente un hábito en particular que supone el cruce de la vía en “cualquier parte” que va a tener que ser replanteado por los pobladores de muchas de las zonas de interés y reencauzado al cruce en los lugares que se establezcan.

En el caso de Montevideo la población residente en **Capurro** destaca como característica la alta circulación de personas que posee el barrio, producto de una movilidad alta hacia organizaciones de la zona (instituciones educativas, clubes) y comercios, entre los cuales se movilizan muchos adultos mayores y niños y a la cual se suma un alto tránsito de vehículos. También caracteriza a la zona la existencia de dos asentamientos linderos a la vía (Cívicos y 12 de Diciembre; Colombia y la vía) en donde las condiciones de vida se entienden como muy precarias. Los actores locales entrevistados plantean la existencia de una cultura arraigada respecto al tránsito sobre las vías por los costados y de cruzarla con las barreras bajas dado que también sucede, que las mismas corten el tránsito sin que vaya a pasar un tren. Se destaca como característica la existencia de una política de recuperación de la zona, llevada a cabo por los Municipios A y C, con la intención de que el barrio se convierta en un polo cultural. Este es un punto importante en la medida que una de las principales expectativas sobre el proyecto se relaciona a este aspecto. La identidad del barrio se apoya en la percepción de que el mismo tiene una belleza “particular”, sus calles adoquinadas y en la existencia de dos clubes deportivos: Club Fénix y Club Atlético Capurro. Por otra parte, destaca la no utilización del tren como medio de transporte por parte de la población de la zona en la actualidad. Además de las viviendas y asentamientos, en el tramo de la vía que pasa por Capurro existen fábricas en desuso algunas de las cuales son utilizadas por la Intendencia de Montevideo, el Centro Cultural “La Cuadra”, el Centro Juvenil de Capurro, el Circo “El Picadero” y Escuela de Samba Unidos del Norte. Cercanos a la vía se encuentran varios comercios, el Club Capurro y el Club Fénix, e instituciones educativas.

Como se puede ver en el mapa se destaca una alta concentración de instituciones educativas sobre la Av. Agraciada (al este de la vía), y también sobre la calle Zufriategui (cerca de estación Yatay). Este último aspecto es importante ya que sobre esa calle el proyecto planifica generar un paso a nivel, sobre el que varios entrevistados plantean tener especial atención por el alto tránsito de niños y adolescentes en esa zona.

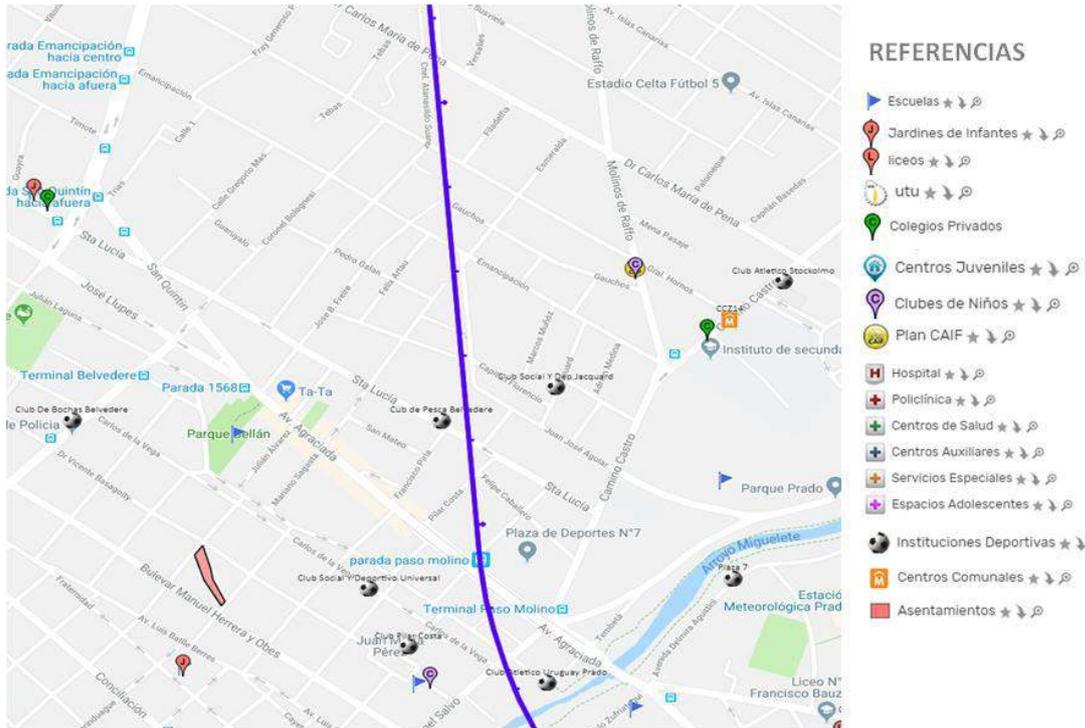


**Figura 2-6 Zona Capurro / Bella Vista: mapa del trazado con identificación de instituciones y servicios**

**Paso Molino** aparece para este proyecto como una zona de alta circulación vehicular y peatonal. Se posiciona como un punto central dentro de la capital y constituye la entrada a todo el Municipio A, cuya población debe pasar por este punto para movilizarse hacia otras zonas de la ciudad. También se caracteriza por el volumen de población adulta mayor que reside en la zona.

En esta zona el trazado atraviesa principalmente por zonas residenciales, aunque también atraviesa la Avda. Agraciada cerca del lugar donde comienza la importante zona comercial de Paso Molino. Las personas contactadas en esta zona plantean que en varios tramos de la vía actual se observa la presencia de casas particulares muy cercanas a la vía, y que por lo tanto el proyecto puede tener un impacto mayor en esta zona. Además, se destaca la cercanía con la Plaza de Deportes No. 7 (cuya entrada secundaria da a la vía) así como la presencia de un complejo habitacional del BPS para adultos mayores (cuya parte de atrás linda con la traza y un jardín de infantes privado).

Sin embargo, a diferencia de lo que veíamos en la zona de Capurro no se detecta una presencia importante de instituciones educativas o de salud en su cercanía tal como muestra el mapa a continuación.



**Figura 2-7 Zona Paso Molino / Belvedere: mapa del trazado con identificación de instituciones y servicios**

Como en los casos anteriores, la descripción de la zona del barrio de **Sayago** (siempre desde la perspectiva de los actores consultados) por la que atraviesa la traza está centrada en la alta circulación de tránsito, tanto peatonal como vehicular. Existen varias avenidas que se interceptan y que se utilizan como entrada y salida desde Montevideo hacia las Rutas 1 y 5 (como por ejemplo Millán y José Batlle y Ordoñez).

Por otro lado, se destaca la existencia de centros educativos, centros de salud, clubes deportivos a los que asiste gran cantidad de población (sobre todo niños/as y adultos mayores). También se menciona como características de la zona, su lejanía en relación a otros puntos de Montevideo por ejemplo del Centro, dado el alto tiempo que actualmente conlleva el traslado en ómnibus.

Además de viviendas particulares, lindan con la vía varios complejos habitacionales, el Liceo N° 23, y el Club Sayago. Cerca de la vía existen fábricas (por ej. la Fábrica De Cemento Portland Artigas), instituciones educativas, clubes sociales y se encuentra la Facultad de Agronomía. El Consejo Vecinal N° 13 informa además que se han presentado recientemente un proyecto para construir una UTU frente a la Facultad de Agronomía.

Cuando analizamos la distribución de instituciones y servicios de la zona podemos ver que la mayoría de ellos se concentran fuertemente en la cercanía de la Avda. Ariel y la vía (centro histórico del barrio dado por la presencia de la estación). Esto hace que el paso a nivel proyectado en ese cruce sea el más sensible de toda la zona, ya que además de esa importante concentración de servicios deportivos, educativos y sanitarios la Avda. Ariel es la arteria de circulación de transporte colectivo más importante que une Sayago con el resto de la ciudad. Y a todo esto

debemos sumarle el hecho de que la zona comercial de Sayago se extiende principalmente por esa misma Avenida Ariel desde la vía hasta Avda. Sayago.

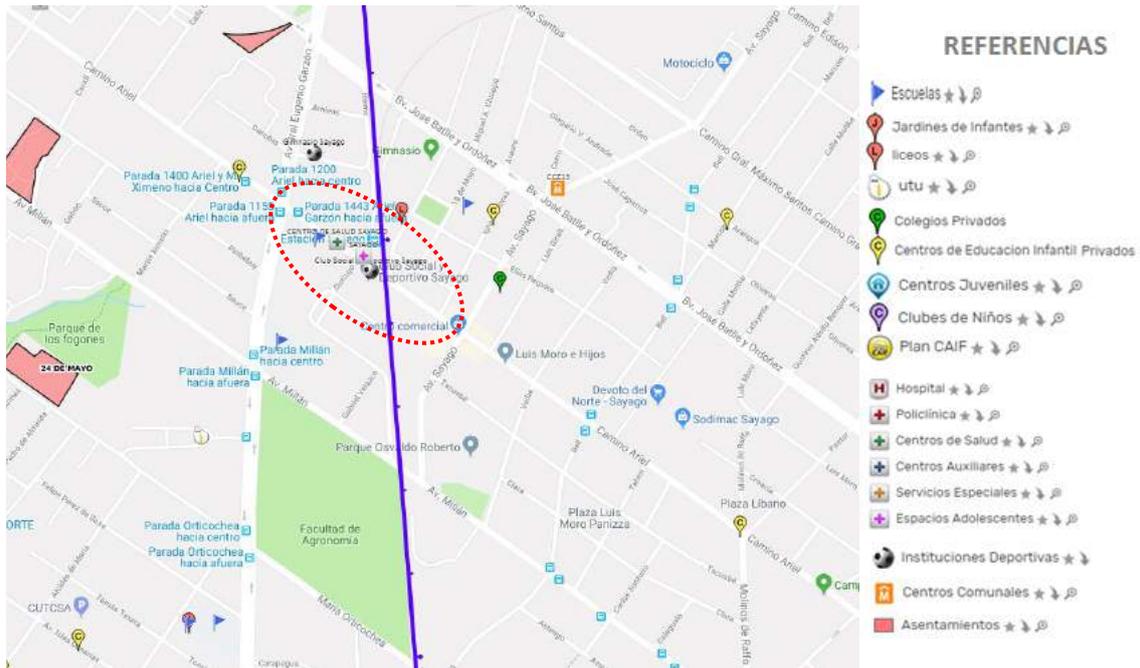


Figura 2-8 Zona Sayago: mapa del trazado con identificación de instituciones y servicios

Más al norte, en la zona de **Colón** se destaca que la vía corre de manera paralela (ya a muy poca distancia) de su principal arteria y zona comercial sobre la Avda. Garzón. Dada la importancia de esa zona comercial es que los residentes en Colón y sus alrededores tiende a concentrar la realización de sus actividades cotidianas dentro del barrio: "es como un pueblo del interior". Buena parte de las compras, las actividades deportivas, de esparcimiento y educativas de los vecinos son realizadas en el barrio lo cual genera una dinámica asociada a una circulación importante de los vecinos en diferentes medios de transporte, a pie, en bicicleta, en vehículos.

A ésta se suma una alta circulación de vehículos que pasan por la zona, sobre todo camiones para el transporte de mercaderías. Esta alta movilidad implica el cruce frecuente de peatones y vehículos por las vías del tren. Según las entrevistas realizadas al parecer una de las características de los hábitos de los vecinos tiene que ver con el acostumbramiento de cruzar la vía "sin prestar atención"- ya que los trenes pasan muy poco-, y sin respetar las medidas de seguridad puesto que con frecuencia las barreras no funcionan. En este marco de baja frecuencia de trenes y de medidas de seguridad que no funcionan es que se han generado cruces informales sobre las vías así como la costumbre de que los niños jueguen en las vías. Debido a esta dinámica muchos niño/as y adolescentes cruzan la vía sin compañía de un adulto.

La vía en este barrio se inserta en zonas con un alto valor patrimonial, con amplios espacios verdes, y que además tiene características ambientales particulares que necesitan ser cuidadas para su mantenimiento (buena calidad del aire, por ejemplo). Por otro lado, está próxima a una amplia zona rural con producción vitivinícola y agrícola

En la zona, además de casas particulares y algunas casas con valor de patrimonio histórico, lindan con la vía la Terminal de Colón, la fábrica Nórdex, la Fábrica Inca, así como otras fábricas y comercios. En general podemos ver que la zona al este de la vía férrea (denominada Pueblo Ferrocarril) se caracteriza por su componente preeminentemente residencial, mientras que al oeste de la vía se concentran la oferta comercial y de servicios (tanto educativos, como deportivas, sanitarias y de transporte) que se corresponden con la importancia de la Avda. Garzón como eje de la vida de la zona. Esto hace que a través de la vía, sobre todo en los pasos a nivel y peatonales que existen entre las calles Casavalle y Besnes Irigoyen (y que tiene como eje central la estación Colón), se observen flujos constantes de personas y vehículos que los atraviesan. Esto plantea la necesidad de considerar estos aspectos tanto en las etapas de construcción como en la etapa de operación del nuevo proyecto.

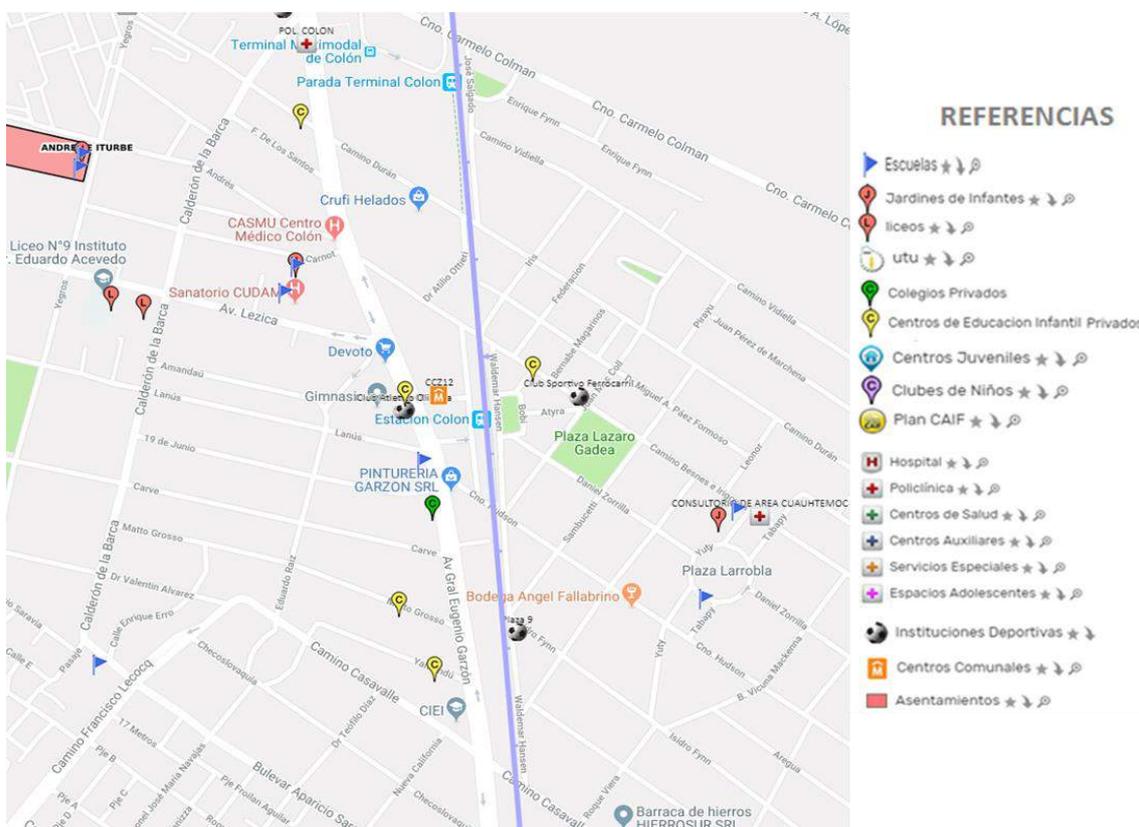


Figura 2-9 Zona Colón: mapa del trazado con identificación de instituciones y servicios

En **Canelones** históricamente el ferrocarril -tanto de carga como de pasajeros- se constituyó como parte central de la localidad de **La Paz**. Según los actores locales entrevistados, en sus inicios el centro comercial de la ciudad se formó en torno a las inmediaciones de la Estación de La Paz debido al tránsito de pasajeros. Con el paso de los años al disminuir el tráfico de los trenes, el centro comercial se fue trasladando más hacia el norte de la localidad. *"Es una ciudad que la partió el tren (...) ya nacimos con el tren a media cuadra."* Es una zona que se caracterizó por las canteras de piedras, desde allí se extrajo la materia prima para la construcción de diversas obras en Montevideo (como ser el Palacio Legislativo y la Rambla), y transportándose la carga por medio de los trenes. Por esta razón la Estación La Paz cuenta con una terminal de cargas. La población utilizaba al tren como principal

medio de transporte con fines laborales y de ocio debido a su frecuencia y bajo costo; y actualmente a pesar de la baja frecuencia el tren de pasajeros se continúa utilizando. La Paz ha convivido de forma cotidiana desde sus orígenes con el ferrocarril.

Actualmente se caracteriza por ser una localidad con un alto nivel de tránsito por el centro de la ciudad (ómnibus, autos, motos, bicicletas), ya que es una de las vías para acceder a las localidades hacia el norte del departamento. Tiene una población que se concentra principalmente hacia el lado Oeste de la vía y cuenta con diversas instituciones públicas y privadas (jardines, escuelas, liceos, escuela técnica, organizaciones de la sociedad civil, centro comercial, entre otras).

Si bien la traza ferroviaria no atraviesa el medio de la ciudad, se puede identificar una vinculación mayor con la vía en torno a la Estación Viale, dada la proximidad de las viviendas en dicha zona y el Liceo N°2. Las calles Batlle y Ordóñez y Teresa Muñoz (Estación Viale) son dos de los pasos a nivel donde los actores entrevistados identifican un mayor tránsito de vehículos y peatones sobre vía.

No se identifica la presencia de viviendas, organizaciones sociales o instituciones en las zonas linderas o más próximas a la vía. Solo se han señalado en sus cercanías a la terminal de ómnibus (cruzando la vía por los pasos a nivel de Batlle y Ordóñez y Juan Zorrilla de San Martín) y el Liceo N°2 (que se encuentra por Av. Artigas y Teresa Muñoz). En el caso del Liceo N°2 se destaca la posible afectación del proyecto por el pasaje por la vía de los alumnos que residen hacia el lado Este de la localidad.

Por otra parte, los entrevistados destacan que hacia la zona Este de la vía existen dos accesos a la ciudad que funcionan como vías alternativas hacia Montevideo, utilizadas tanto por las personas que viven en dicha zona como por vehículos de carga. Una de ellas es Javier de Viana-Camino Rigel que actualmente se encuentra obstruido por el deterioro del puente sobre el Arroyo Las Piedras, y por ende la única vía que conecta a la ciudad con Camino La Paz-Mendoza y la ruta Perimetral es la continuación de Batlle y Ordóñez.

La localidad de **Las Piedras**, al igual que las anteriores, ha convivido con los trenes desde sus inicios. La traza ferroviaria es parte de la imagen paisajística de la ciudad dado que pasa “por el centro de la ciudad”, generando una característica particular en la comparación a otras zonas, como La Paz por ejemplo, donde las vías están más hacia la periferia. Algunos actores consideran que es una ciudad del interior atípica, ya que funciona como parte del área metropolitana donde las personas se trasladan diariamente hacia Montevideo, por lo que dificulta la generación de sentimientos de comunidad.

Es una localidad que cuenta con diferentes servicios e instituciones (formales y no formales), y con una zona comercial importante que se encuentra lindera a las vías del tren. A ello se le agrega un importante número de ómnibus que circulan dentro de la ciudad (que se dirigen tanto hacia Montevideo como a las localidades cercanas).

Debido a estas características, son frecuentes los embotellamientos en el tránsito cuando cruza el tren. A su vez, cabe destacar que existen estructuras edilicias muy próximas a las vías. Lindera a la vía se encuentra la Feria Permanente Espínola que se ubica sobre la calle Espínola a la altura de la Estación Las Piedras. Actualmente la feria consta de 52 puestos comerciales y hace 23 años aproximadamente que se

instaló en el lugar. Cabe aclarar que desde la instalación del shopping en la localidad, la intendencia de Canelones les ha comunicado a los feriantes que la feria debería ser reubicada, no teniendo conocimiento aún del lugar de destino. Por otro lado, se encuentra un centro educativo privado: “Globo Rojo”, entre las calles Batlle y Ordóñez y L. A. de Herrera a 5 m de distancia de la vía aproximadamente; así como también el sector de Policlínica de la institución médica CRAMI; y por último mencionan la presencia del asentamiento Cofrisa a la altura de la estación El Dorado.

A pesar de la disminución de la frecuencia de los trenes de pasajeros, las personas de la localidad lo usan frecuentemente con fines laborales y recreativos, principalmente hacia Montevideo.

La localidad de **Progreso**, por su parte, tiene una vinculación muy particular con el tren dado que su nombre se debió a la extensión de la traza férrea desde la localidad de Las Piedras. Fue así que la ciudad se ha extendido a lo largo de la antigua ruta N° 5 (actualmente calle central Av. José Artigas) que está a 50 m aproximadamente de distancia a la traza ferroviaria y la acompaña de forma paralela. A lo largo de sus inmediaciones se ubican la mayor parte de las instituciones y el centro comercial, sobre todo en la intersección con la calle Av. Brasil, caracterizándose por el pasaje de peatones y vehículos en general. En sus inicios el tren de pasajeros fue el medio de transporte más utilizado por la comunidad, con la extensión de las vías férreas se formaron barrios de familias ferroviarias que actualmente viven allí (ejemplo: barrio Los Ingleses): *“después obviamente, vino todo el tema de la eliminación casi total del transporte de pasajeros y para las nuevas generaciones el tren es como algo desconocido”*.

Sobre la traza ferroviaria existen diversas viviendas pertenecientes a los barrios Rigao, San Pedro, Calle del Medio, Urta/Echechuri y Santa Rita a menos de 40 m de la vía y la Asociación de Jubilados y Pensionistas que tienen su sede en un predio de AFE (el cual fue cedido por medio de un comodato) con una distancia de 10 m aproximadamente de la vía. También se encuentran próximos tanto el Liceo N°1 como el remodelado Liceo N°2.

Actualmente se caracteriza por ser una localidad en expansión con una gran diversidad de organizaciones e instituciones (como ejemplo de ello este año se inaugura el liceo N°1), así como de viviendas e infraestructuras localizadas en las inmediaciones de la traza ferroviaria.

De la misma manera que las otras ciudades reseñadas, **Canelones** se caracteriza por ser una ciudad que históricamente ha convivido con los trenes. Si bien actualmente la baja frecuencia de los mismos no los vuelve muy útiles para la población aún continúan haciendo uso de los mismos con fines laborales (sobre todo hacia Montevideo) y de ocio (principalmente hacia la localidad de 25 de Agosto).

El principal servicio de transporte que se utiliza es el de ómnibus y hay un gran movimiento diario de personas hacia Montevideo. Los entrevistados manifiestan que la localidad se encuentra en expansión hacia el Oeste de la traza ferroviaria donde se han formado diferentes barrios con diversos servicios, lo que ha llevado al aumento del tránsito sobre la vía hacia el lado Este donde se encuentra el centro de la ciudad.

Linderos a la vía se identifican dos instituciones a la altura del cruce de ruta 11: la Escuela Técnica que está lindera a la traza (una parte del espacio abierto de su predio le pertenece a AFE); y por otro lado el Centro Cultural Descarril que es una organización autogestionada y funciona en la estructura de la Estación Rodó. La Estación Rodó se encontraba, según los actores entrevistados, en un estado de deterioro importante y fue recuperada por vecinos y un grupo de jóvenes de Canelones por medio de un acuerdo con AFE. El Centro Cultural Descarril imparte diferentes actividades socioculturales y nuclea un grupo importante de personas de diversas generaciones. Por otro lado, cerca de la Estación Canelones se encuentra el sanatorio médico COMECA lindero a la vía. Y por último, a la altura del cruce a nivel María Stagnaro de Munar se encuentra un complejo de viviendas que pertenecen a la cooperativa COOVIVANCA (a unos 50 m de la traza aproximadamente). En comparación de las zonas analizadas anteriormente la inserción de la vía en la vida cotidiana de la ciudad de Canelones es menos relevante ya que, a diferencia de las otras localidades y barrios, la vía atraviesa la ciudad por su extremo occidental. El casco urbano de la ciudad de Canelones podemos decir que se desarrolló y se extiende en la actualidad entre la vía férrea como límite al oeste y la ruta N° 5 como límite este.

En la ciudad de **Cardal** la vía férrea corre continua a la amplia avenida principal de la localidad, por la que transitan muchos camiones de carga pesada transportando principalmente la producción de los tambos de leche y ganado, y otras producciones como granos a granel y madera. Esta avenida funciona como continuación de la ruta N° 77. La producción agropecuaria de la zona se concentra en la cría de ganado y lechería, particularmente en los campos que van desde Independencia hasta Cardal. Las viviendas, servicios y comercios se encuentran a ambos lados de la vía, concentrándose estos últimos en la zona oeste de la avenida principal. Las viviendas se encuentran igualmente distribuidas de un lado y otro de la vía, las más antiguas sobre el lado este del pueblo y las más nuevas (como las viviendas de MEVIR) sobre el lado noroeste. En este lado del pueblo también se ubica la Junta Local, el Club social 19 de Abril y la mutualista COMEF. Los centros educativos por su parte, se encuentran todos del lado este de la localidad.

La estación de AFE fue refaccionada hace 10 años y allí funcionan muchos servicios sociales y actividades culturales y ciudadanas como la “Fiesta de la Leche”, festividad tradicional de la localidad organizada por comisiones de vecinos en coordinación con la municipalidad y previa autorización de AFE. Este predio es donde ocurre la vida social de la ciudad.

El tren dejó de funcionar con frecuencia hace más de 30 años en la localidad, actualmente pasa uno por día. La población está acostumbrada a cruzar y transitar por los pasos niveles, que al día de hoy no cuentan con sistemas de seguridad en funcionamiento. Los cruces identificados en el proyecto son los que se transitan habitualmente, también se usa como pasaje peatonal la Estación de AFE y un camino informal para llegar al cementerio. Muchos actores locales identifican a la zona de la vía como peligrosa debido a la falta de señalización, iluminación, mantenimiento y falta de visibilidad en algunos cruces, particularmente el cercano a la estación, debido a la pendiente de la calle. Al costado de la vía se encuentra la estación de AFE, donde funcionan el Centro de Atención Ciudadana y el Centro MEC. Continuo a la estación se encuentra el monumento a la vaca y la plaza de la mujer, espacio de uso público de la localidad. En la salida y entrada de la parte

urbana de la localidad se observan establecimientos productivos y campos agrícolas ganaderos que tienen propiedades a un lado y otro del trazado de la vía.

En lo que refiere a las ciudades evaluadas en las zonas del interior del país puede verse que **Florida** (ciudad) se ha extendido hacia los extremos y las vías han quedado integradas al interior de la misma, en particular ampliándose para el lado norte. Si bien los servicios se concentran en el centro urbano, escuelas y policlínicas han ido acompañando el crecimiento de la localidad, extendiéndose hacia los barrios más periféricos. La zona cercana al trazado de la vía férrea es una zona urbana mayoritariamente de carácter residencial, hacia donde se ha expandido la ciudad.

Existen algunas instituciones que están cercanas a la vía: entre ellas se destacan la escuela al aire libre, el sanatorio de la Cooperativa Médica y el local del Sindicato Médico. No existen barreras ni luces en ninguno de los cruces de la vía, por lo que se cruza peatonalmente por “cualquier lado”. Los cruces a nivel más utilizados son los previstos en el proyecto.

Otro aspecto importante a destacar es que en las casillas de la Estación de Florida sobre el puente del Aº Pintado viven familias con contratos de concesión u ocupando las mismas.

**Sarandí Grande** se funda con la creación de la estación del tren, en 1878. La vía ferroviaria atraviesa por medio de la ciudad y corre continua a la Avenida Artigas, la calle principal de la localidad, donde se desarrolla mayoritariamente la vida comercial y pública del municipio. Las viviendas, las instituciones y servicios se encuentran a ambos lados de la ciudad y, por ende, de la vía. Existe un solo liceo que se encuentra en el lado sur de la localidad. Hay dos escuelas públicas (Escuela Nº 7 y Escuela Nº 38), distribuidas a ambos lados de la ciudad y una escuela especial (Escuela Nº 113). Las mutualistas se encuentran del lado norte y el hospital público del lado sur. El local del municipio, el banco y las instituciones gubernamentales se encuentran principalmente del lado sur, así como los comercios más frecuentados.

Anteriormente, la Avenida Artigas funcionó como la Ruta 5, y muchos entrevistados declaran recordar el tránsito pesado que circulaban por el centro de la localidad, y que representaba un beneficio para los comerciantes de la zona.

Como fue mencionado, paralelo a la traza se encuentra la Avenida Artigas, calle principal de la localidad. Sobre esta avenida se concentran los comercios a ambos lados de la vía. Viviendas sobre la vía sólo se registran en la salida del Municipio, en las cercanías al cementerio. Entre la vía y la escuela Nº 7 hay una plaza pública, que usan de espacio para el recreo.

La vía férrea se encuentra descuidada y las barreras y dispositivos de luces no funcionan. El pasaje de trenes registrado es de hasta 3 por día. Los vecinos cruzan peatonalmente por cualquier lado de la vía, los cruces a nivel oficiales y previstos en el Proyecto son los que se usan habitualmente.

La estación de AFE también se usa como pasaje peatonal. La feria del Municipio de frutas, verduras y otros artículos se desarrolla sobre la vía férrea, los días martes. La estación de AFE se encuentra abandonada y deshabitada y es reconocida por los vecinos por ser un lugar peligroso por el que transitar en las noches.

La zona por la que atraviesa el trazado ferroviario en la Ciudad de **Durazno** es totalmente urbana. A cien metros del trazado de vía férrea se encuentra la Avenida de doble vía que comienza en la entrada de la ciudad y culmina en el monumento al Tamboril, aproximadamente 1000 metros de largo. La avenida, al igual que la vía, atraviesa varios barrios de la localidad. Además la vía cruza la calle San Martín, que conecta a la ciudad con la parte sur de la misma.

Es habitual el pasaje de algunos trenes de forma diaria. No existen dispositivos de barreras y luces en los cruces de las vías, los trenes pasan tocando el silbato desde kilómetros antes de atravesar los cruces. En las calles continuas al trazado ferroviario existen viviendas y servicios distribuidos a ambos lados. La vía atraviesa gran parte de la localidad y zonas de distinto poder adquisitivo y con distinta cantidad y calidad de servicios públicos. El complejo de viviendas más grande de la Ciudad de Durazno se encuentra a 150 metros de la vía, en la zona sur. En la Estación de AFE funcionan las oficinas del MIDES y la Intendencia. Funcionan además servicios de asistencia y actividades para la población joven.

Los cruces más transitados son los de Rivera y Capurro cerca del Cementerio local, el cruce de Larrañaga e Instrucciones del Año XIII, el cruce de la calle Zorrilla sobre la estación de AFE y dos cruces sub-urbanos, uno en Villa Guadalupe y otro en el Camino Lacané. Estos dos últimos concentran una gran cantidad de viviendas en las zonas aledañas a la vía y las construcciones no son de buena calidad. En el comienzo de la vía férrea, en la conexión con la ruta 14 hay un establecimiento de insumos agropecuarios y comercios más pequeños.

La estación de **Carlos Reyles** (Estación Molle en sus inicios) fue la primera vía férrea establecida hacia el interior del país, y el pueblo se origina en torno a la Estación del tren. El pueblo se extiende al costado de la vía, hacia el lado este, en un ancho de cuatro cuadras. La problemática más identificada en la localidad es la falta de empleo. Mucha gente se traslada a otras localidades en busca de empleo, incluso cabezas de familias que se van a trabajar a Montevideo en períodos de zafra de la construcción. Al día de hoy, existe casi la misma proporción de personas oriundas de la localidad, que de personas que se hayan venido a instalar y ello no ha perjudicado el funcionamiento cotidiano del pueblo.

Se destaca la salida de camiones de carga pesada de madera y soja por las rutas aledañas al pueblo. En la localidad no existen servicios de estación de servicio ni cajeros automáticos, siendo la localidad más cercana con esos servicios la de Paso de los Toros. No existen casas ni construcciones formales que estén pegadas a la vía. En las casillas continuas a la Estación de AFE viven personas solas. Del otro lado de la vía viven 3 o 4 familias, contabilizando un total de 12 personas que quedan del otro lado de la vía, el resto del pueblo se concentran del lado este del pueblo.

En uno de los cruces de la vía funciona la Feria Ganadera del pueblo, una vez por semana. En un predio continuo a la vía propiedad de la Liga del Trabajo de Molle, se realizan remates de ganado, domas y carreras de caballos, además se realizan muchas otras actividades agrícola-ganaderas. Los pasos a nivel son usados casi exclusivamente por las familias que viven del lado oeste de la vía, no siendo muy transitados por vehículos.

El liceo queda frente a la vía del tren, al igual que el Colegio, pero la mayoría de la población estudiantil (como el resto del poblado) vive en la zona este, por lo que no debe cruzar la vía para llegar al centro educativo. En la Estación de AFE funcionaba

antiguamente un club de niños, hoy en día se encuentra abandonada. Los espacios verdes continuos a la vía se encuentran en situación de deterioro y sin mantenimiento.

### 3 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

#### 3.1 Percepción Social

La percepción social sobre el proyecto es diferencial según el nivel de conocimiento que se tiene del mismo, el tipo de actor del que se trate así como la región en la que se ubique. Estos aspectos junto a la capacidad de reflexión y el grado de institucionalización plantean diferencias en las percepciones.

En Montevideo el conocimiento previo sobre el proyecto es diverso. Muchas de las organizaciones entrevistadas han participado de diferentes instancias de comunicación sobre el emprendimiento sea por iniciativa propia o por haber sido convocadas a instancias de comunicación del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO). A la vez, otras organizaciones no tuvieron la oportunidad de participar por diversas razones. Ya el nivel de conocimiento que tienen las organizaciones junto a la generación o no de instancias ilumina sobre la capacidad de movilización por la temática. También lo hace el relato sobre haber incluido el tema en las reuniones de trabajado de las organizaciones. Las formas de comunicación por parte del MTO han sido a través de comunicaciones escritas y reuniones personales. Concretamente, en el caso del Centro Comunal del Municipio C hubo una instancia generada con el MTO a la que fueron invitados también los vecinos de la zona. Tienen presente que se va a construir una trinchera y que van a realizarse expropiaciones. La reunión se realizó a pedido de los concejales, que estaban preocupados por el tema. Por su parte, el Concejo Vecinal N° 13 de Sayago ha iniciado el proceso de solicitud de una reunión con el MTO que aún no se ha producido.

En otras organizaciones, pese a incluirse el tema en cuestión no se generaron las instancias con el Ministerio o con informantes calificado sobre el proyecto. Para estas reuniones en los que se ha tocado el tema, los medios utilizados han sido el “boca a boca”, el “charlar sobre el tema en las reuniones de trabajo”, charlas en el Concejo Vecinal, los medios de comunicación masivos a nivel nacional. Otras organizaciones también operan como fuentes de información por ejemplo: *“vecinos de uno de los asentamientos de la zona en que trabaja el SOCAT accedieron a información, “papeles” sobre este proyecto, que supuestamente pasaría por sus viviendas”*.

En el Municipio A también se generó una instancia específica con el MTO en la cual se les dio información sobre el proyecto.

El Municipio G ha sido el que no mantuvo una reunión con el MTO específica más allá de la participación del Municipio en las instancias de participación más amplias sobre el Proyecto, por lo menos hasta el mes de diciembre de 2017.

En las ciudades del Departamento de Canelones, el conocimiento sobre el proyecto también es diferencial según el actor del que se trate y la ciudad evaluada. Algunos de los actores han sido informados en términos institucionales mientras que otros se han enterado por la prensa o por terceros.

En el interior del país, el conocimiento previo sobre el proyecto es casi nulo. La mayor parte de los actores locales entrevistados dice conocer sobre el proyecto pocos detalles y todos por la prensa. Lo que sí destaca es la conexión inmediata

que establecen con la instalación de la Planta de Celulosa. Sólo en algún caso, por ejemplo, vinculado a expropiaciones declaran tener algo de información. En el caso de Carlos Reyles se realizó una reunión con los vecinos, a la que concurrió el intendente Vidalín para informar a la población local sobre el proyecto ferroviario Montevideo- Paso de los Toros. A pesar de esta instancia, la mayoría de los vecinos percibe al proyecto como algo lejano y con escepticismo sobre su efectiva puesta en marcha.

En lo que sigue se presenta la información relevada según las zonas establecidas.

### **EXPECTATIVAS EXISTENTES ENTORNO AL PROYECTO (MANO DE OBRA, OPORTUNIDADES DE MEJORA PARA SU LOCALIDAD, ENTRE OTRAS)**

Las expectativas que existen sobre el proyecto son variadas. Pueden identificarse diferentes expectativas de acuerdo a diferentes niveles de análisis y cercanía con la traza así como la región de la que se trate. Claramente Montevideo y Canelones presentan expectativas positivas vinculadas al tren de pasajeros mientras que en el interior del país se ven centradas las expectativas en la “reactivación” económica a partir de la demanda de mano de obra y de servicios.

En el caso de **Capurro** no existen expectativas positivas a nivel nacional en los actores consultados. Los entrevistados no visualizan beneficios, plantean desconocerlos o no estar de acuerdo con el fin último del proyecto que se lo percibe relacionado a la instalación de la nueva Planta de Celulosa en el país.

- Bajas expectativas positivas

Las escasas menciones positivas estuvieron concentradas en una sola entrevista en la cual se consideró que será beneficioso para la producción nacional, al bajar los costos del transporte y aumentar la velocidad de traslado. El tren permitiría que las carreteras se mantengan en buen estado puesto que se romperán menos al disminuir la circulación de camiones. La disponibilidad para el transporte de pasajeros podría ser un aspecto positivo. No obstante, incluso pese a mencionar estos beneficios, entiende inadecuado que el tren pase por la ciudad.

En lo que respecta al proyecto y el vínculo con el barrio, sí comienzan a delinearse expectativas concretas que están presentes en los actores entrevistados. Se manifiesta que podrían existir impactos positivos si el proyecto genera mejoras en la zona, por ejemplo, generando espacios de recreación, recuperando las estaciones de trenes que se encuentran en abandono o mejorando los alrededores de las vías, cuya falta de mantenimiento genera inconvenientes. Ejemplo de esto es el caso de los predios de AFE cercanos al asentamiento de Cívicos, que parecen estar asociados a inundaciones en las viviendas localizadas en el mismo.

- Espacios recreativos
- Recuperación de estaciones de trenes
- Mejoras de los alrededores de la vía

También existiría un impacto positivo si se logra aumentar la disponibilidad de trenes de pasajeros, las condiciones en que se encuentran los mismos y la seguridad de la vía. Este es un aspecto central que adquiere relevancia en el marco general dado que es este punto asociado a la disponibilidad de trenes de pasajeros que parece posicionarse como el componente que mayor expectativa general y el cual podría revertir cierta resistencia frente al proyecto original. De hecho,

actualmente, es bastante más barato y –sobre todo– más rápido viajar al centro de Montevideo en los trenes actualmente disponibles desde Colón que viajar en ómnibus. Informalmente llegó a establecerse un costo aproximado de 23 pesos y de 19 minutos de traslado con lo cual las mejoras en la conectividad serían muy relevantes.

- Mejorar la disponibilidad de trenes de pasajeros
- Mejorar las condiciones en que se encuentran actualmente los trenes
- Condiciones de seguridad de la vía

En **Paso Molino** las posturas son bastante críticas y no se visualiza que el Proyecto pueda tener algún beneficio a nivel nacional o local. Entienden, por el contrario que el proyecto tendrá varios impactos negativos como se verá más adelante.

En **Sayago** los actores sí identifican beneficios para el país asociados al proyecto. Se entiende que el proyecto permitirá el aumento del transporte de carga de una manera más económica en lo que refiere al mantenimiento. A su vez, la posibilidad de realizar los traslados de las cargas a través del tren colabora en la disminución de la probabilidad de accidentes.

- aumento del transporte de carga
- reducción de costos de mantenimiento del transporte de carga
- disminución de la probabilidad de accidentes

Por otro lado, al ser una infraestructura que se asocia a la posibilidad de la instalación de una nueva Planta de Celulosa, se valora positivamente la generación de nuevos puestos de trabajo en un área donde el país aún no cuenta con cursos de formación, por lo que repercutirá también en este aspecto, al capacitar a los funcionarios que allí se empleen. Se entiende que la instalación de la planta generará trabajo durante la construcción, durante su funcionamiento y de manera indirecta.

- Beneficios indirectos a partir de capacitaciones asociados a la instalación de la Planta de Celulosa

Un beneficio señalado es el aumento de la disponibilidad de trenes para transporte de pasajeros con características diferentes a las de los trenes actuales. Un tren que será más rápido y que tendrá mejores condiciones como aire acondicionado y baño (pensando en que los trenes sean similares a lo que se colocarán para el tramo que va hasta Empalme Olmos). De hecho, esta es la expectativa más relevante atada a la zona que les atañe: la reactivación del tren como medio de transporte de pasajeros, el cual se entiende es más rápido, seguro y tiene menores costos de mantenimiento. A su vez, y de forma vinculada se constata una valoración de las mejoras en las medidas de seguridad como característica del tren.

- Reactivación del tren como medio de transporte de pasajeros
- 

En el caso de los actores referentes de **Colón** a nivel nacional -cuando se logra un análisis agregado del proyecto- son predominantemente positivas.

Aparecen menciones que visualizan la importancia de la operativa del tren en la disminución de tiempos y costos de transporte de mercadería. Esta expectativa en torno a una mejora en la conexión del país y su correspondiente impacto logístico, es uno de los aspectos más valorados por la población en la medida que se comprende que el país tiene un déficit en este sentido.

Por otra parte, inevitablemente, una obra de estas dimensiones y las mejoras asociadas dan lugar a la generación de expectativas sobre la posibilidad de que se creen nuevas fuentes de trabajo y nuevas ganancias para el país a raíz de la inversión en el tren el cual –suponen- facilitará la instalación de una nueva Planta de Celulosa. Como sectores directamente beneficiados se identifican el agro y el transporte de pasajeros.

- Impacto logístico positivo y de conexión del país
- Nuevas fuentes de trabajo
- Ganancias asociadas a la nueva Planta de Celulosa
- Sectores beneficiados: Agro y Transporte de pasajeros

Al pensar el proyecto anclado a nivel local este se configura desde un rol también potenciador de la zona a partir de la conectividad que podría proveer. Una de las principales expectativas positivas existentes a nivel local surge asociada claramente a la presencia del tren y uso de este medio para el traslado de la población. Indirectamente esto generaría, desde la perspectiva de las entrevistas, un beneficio para la zona puesto que al estar mejor conectada, más personas querrían vivir en ella, lo que impactaría a su vez positivamente en el comercio de la zona. La conexión lógica establecida por los entrevistados tiene que ver con:

- Mejora en traslado de personas y conectividad de barrio → mejora atractivo del barrio → mejoras para el comercio

Otro aspecto en el que se visualiza que podrían producirse impactos positivos es a nivel de la seguridad y la limpieza de las vías, que hoy no cuentan con mantenimiento en cuanto a protección y seguridad, tampoco en cuanto a higiene. Esto último genera condiciones para la existencia de basurales, cañaverales, plagas e inundaciones (al encontrarse la vía por encima del nivel de las viviendas y estar tapados los sistemas de evacuación), muchas de las actividades de limpieza de la vía son realizadas por el Centro Comunal.

- Mejora y limpieza de la vía

Se plantea también que para que el proyecto tenga impacto en el desarrollo de la zona tendría que preverse la posibilidad de utilizar el tren para transportar la producción agrícola de la región, para lo cual el desarrollo de un polo logístico podría ser de muy buen recibo. Estas actividades generan fuentes de trabajo, bajarían los costos de transporte para los productores de la zona, así como impactaría en la disminución del flujo camiones que actualmente atraviesan el barrio. La zona comercial se vería reactivada.

- Abre la posibilidad de transportar producción agrícola de la región
- Potencia la posibilidad de un polo logístico
- Genera fuentes de trabajo
- Baja del costo de transporte para los productores de la zona
- Disminución del flujo de camiones
- Reactivación de la zona comercial

Una dimensión que podría verse favorecida a partir de la operativa del tren es el turismo. La traza podría volver atractiva la zona en función de su valor patrimonial. Se podrían usar los trenes para atraer turistas a la zona, que puedan llegar a la Estación Colón y desde ahí realizar recorridos turísticos por la zona patrimonial, los humedales y también los viñedos de la región.

- Turismo → zona patrimonial, humedales y viñedos

En **La Paz** se percibe que a nivel nacional habrá repercusiones positivas con respecto a la economía de las empresas y zonas comerciales (debido al incremento de los trenes de carga) a lo cual se agrega el reacondicionamiento de las vías en general. A su vez se señala que podría llegar a tener un impacto particular en aquellas localidades/parajes del interior del país que en sus inicios se formaron en torno a las estaciones del tren y que actualmente se encuentran perjudicadas a partir de la disminución del pasaje del tren.

Por otro lado, a nivel regional, identifican impactos positivos en las zonas comerciales de La Paz, Las Piedras y Progreso dado que la mayor frecuencia y velocidad del tren de pasajeros permitirá una mayor conexión entre las localidades y por ende un mayor flujo de personas y consumo.

A nivel local identifican como positivo la mayor frecuencia y velocidad de los trenes de pasajeros, el menor costo y tiempo en traslados que implica en comparación al servicio de transporte de ómnibus, sobre todo en horarios comerciales/laborales, siempre y cuándo se mantenga una frecuencia regular y se mejoren la calidad de los vagones. La asiduidad de los trenes potenciaría la conexión entre La Paz y las localidades cercanas; y a su vez repercutiría en la mejora del servicio de ómnibus debido a la competencia que implicaría a las empresas.

- Mayor frecuencia y velocidad de los trenes de pasajeros
- Menor costo y tiempos de traslado de pasajeros
- Mejora de conexión entre la Paz y localidades cercano
- Mejora de servicio de ómnibus por competencia

Puede visualizarse el surgimiento de un sentimiento de reapropiación de lo urbano por la comunidad debido a su histórica vinculación con el tren de pasajeros.

Otro de los aspectos que se identifica como oportunidad es la reducción del tiempo de espera en los pasos a nivel y las nuevas medidas de seguridad (barreras automáticas, señalizaciones, iluminación) lo cual podría generar un impacto positivo en materia de seguridad vial. Los actuales mecanismos de seguridad se encuentran deteriorados y en algunos pasos a nivel no existen barreras. A esto se le suma que debido al largo tiempo de espera entre la bajada de barrera y el cruce efectivo del tren, los vehículos y peatones se lanzan a cruzar la vía y como consecuencia han habido accidentes. La obstrucción de Camino Rigel es identificado como un impacto negativo para la localidad, dado que aumentó considerablemente el tránsito en el paso a nivel de Batlle y Ordóñez.

- Reducción del tiempo de espera en los pasos a nivel
- Nuevas medidas de seguridad

Por otro lado, se manifiesta que los trenes de pasajeros podrían potencializar la promoción del turismo y actividades socioculturales que ofrece la localidad. El reacondicionamiento de las estaciones, paradas y su entorno inmediato impactará positivamente en la comunidad tanto en los barrios como en los comercios y servicios en general debido a que en la actualidad sus estructuras se encuentran deterioradas (como por ejemplo la Estación Viale): *"Creo que le va a dar más vida a La Paz"*.

- Los trenes de pasajeros podrían potencializar la promoción del turismo y actividades socioculturales

Específicamente respecto a las vías se señala como beneficioso el reacondicionamiento de éstas y la correcta instalación de la doble vía sobre el lado

Este, dado que la calle Luis Alberto de Herrera tiene un ancho tal que no perjudicará a las viviendas que se encuentran cercanas.

En lo que respecta a la obra, señalan concretamente que sería un gran impacto positivo si se absorbiera mano de obra local *"Yo veo más bien beneficios, si las obras son rápidas, si concretan y si efectivamente esa seguridad en los pasos a niveles, la buena iluminación...Eso mejoraría porque está todo muy deteriorado"*. En términos generales los referentes entrevistados califican al proyecto como muy bueno para la localidad de La Paz.

Los actores locales vinculados a **Las Piedras** perciben que con la operación del tren habrá un mejor mantenimiento de las rutas nacionales, así como la descongestión del tránsito dada la menor circulación de vehículos de carga pesada, la cual comenzaría a trasladarse por medio del tren.

- Mantenimiento de las rutas nacionales
- Descongestión del tránsito

La seguridad vial también se verá fortalecida debido al mejoramiento de las medidas de seguridad (como las barreras automáticas), dado que hay pasajes que actualmente no cuentan con ningún instrumento de protección y muchos se encuentran deteriorados.

- Mejoras en seguridad vial

Las posibilidades de demanda laboral que se generaría sobre todo en la etapa de construcción también es una expectativa generada.

- Demanda laboral

Se percibe positivamente el impacto que tendría en la comunidad de localidades cercanas por el aumento de la frecuencia del tren de pasajeros, dado que hay muchas personas que lo utilizan y prefieren el tren como medio de transporte por tener un costo menor y los tiempos de traslados son reducidos en comparación con el servicio de ómnibus. En función del vínculo con el mismo se considera que el ferrocarril es un *"medio de transporte muy bueno"*.

- Ventajas del tren como medio de transporte frente al ómnibus

En este sentido varios aspectos son destacados positivamente con respecto al tren de pasajeros: *"Es lo mejor que hay para viajar"*, haciendo referencia a la frecuencia, al bajo costo de los boletos, a la comodidad y el menor tiempo en traslados, teniendo en cuenta la alta tasa de movilidad a Montevideo y localidades aledañas.

Con respecto a la etapa de construcción sería altamente positiva para la comunidad si se absorbe mano de obra local. Otro aspecto positivo que se menciona es la construcción de la trinchera y los puentes, dado que ya no habría interferencias en el tránsito vehicular y peatonal como sucede actualmente; así como también mejoraría las condiciones de seguridad. En cuanto a éste último aspecto, destacan la reducción de los tiempos de espera en los pasos a nivel, las barreras automáticas, las señalizaciones, iluminación, entre otras.

- Trincheras y Puentes mejoran seguridad y tiempos de espera en cruces

En cuanto a las nuevas tecnologías para la disminución del impacto sonoro y de vibración, si bien las consideran positivas ya que existen diversas estructuras

linderas a la vía, se plantean dudas al respecto dada la mayor frecuencia, velocidad y carga que transportaría el tren.

Y por otro lado, destacan el mejoramiento de las zonas linderas a la traza, dado que hay muchos lugares que se encuentran en un deterioro avanzado (espacios verdes, paradas, estaciones) lo que impide el uso de dichos espacios. El proyecto repercutiría en la remodelación de la ciudad en términos de estética, contribuyendo a una estructura de cuidado y de conservación de los espacios públicos, dado que las Estaciones del tren se constituyen en un patrimonio histórico significativo para la localidad. Por último, el tren está muy asociado al turismo, como por ejemplo en el Día del Patrimonio, por lo que estiman que impactará positivamente.

- Beneficios estéticos urbanos

En **Progreso** se ve positivamente que a nivel nacional podría mejorarse el tránsito de vehículos de carga pesada en rutas nacionales debido a la mayor frecuencia y capacidad del tren, impactando positivamente en el estado de conservación de las rutas y en una mayor seguridad vial.

- Mejoras en el tránsito en las rutas nacionales pues los vehículos de carga pesada disminuirían
- Mejoras en el estado de conservación de las rutas
- Mayor seguridad vial

La frecuencia de trenes de pasajeros permitirá una mayor conexión entre las localidades de la zona y un aumento en la calidad de vida de las personas. La reapertura de las estaciones de tren impactaría positivamente dado que se constituyen en símbolos históricos para diferentes comunidades.

Se señala la dinamización económica que podría darse en términos de la generación de demanda de la mano de obra tanto en la etapa de obra, como de operación.

Específicamente sobre el impacto local, la opinión más generalizada refiere sobre el impacto en la comunidad por parte de los trenes de pasajeros por su velocidad y frecuencia, permitiendo una mayor movilidad de las personas hacia otras localidades (por motivos laborales, educativos y de ocio), en comparación al servicio de ómnibus.

- Generación de empleo en la obra y en la operación
- Mejoras en la movilidad de los habitantes

Por otro lado, y en cuanto a la traza se identifican aspectos beneficiosos como las mejoras en las vías y la pendiente de la traza (teniendo en cuenta que el barrio Calle del Medio se inunda debido a la pendiente actual). El reacondicionamiento de estaciones/paradas, mejoras de espacios linderos a las vías y el aumento de las medidas de seguridad sobre todo en los pasos a nivel son de los aspectos señalados.

- Mejoras geométricas permiten mejoras en drenaje urbano

A su vez se señala la posibilidad de la absorción de mano de obra local en la etapa de obra; el impacto que tendría en la zona comercial debido a la mayor cantidad de circulación de personas tanto en la etapa de obra como de operación del tren; y por último se señala la mejora de las calles que intersectan la vía, dado que actualmente se encuentran deterioradas.

En **Canelones** las expectativas sobre el proyecto son similares a las vistas anteriormente en las otras ciudades. Destaca los trenes de carga y su impacto en

la disminución del tránsito de carga pesada en las rutas y consecuentemente una mejor conservación de las mismas.

En lo que respecta al tren de pasajeros, la mayor frecuencia que plantea el proyecto permitirá que las personas opten más por este medio de transporte que otros, dado que lo consideran más rápido y más económico.

Otro aspecto que se destaca, es la posible generación de puestos laborales tanto en la etapa de obra como de operación del tren. En términos generales lo observan como positivo y con un impacto beneficioso en diferentes localidades y parajes que se han creado con la llegada del tren, así como organizaciones sociales (deportivas y culturales) que anteriormente se formaron/nuclearon a partir del ferrocarril.

- Mejoras en el tránsito
- Disminución del transporte de carga → Conservación de rutas
- Tren de pasajeros
- Generación de puestos de trabajo

También se señala el impacto en la seguridad vial, sobre todo en los cruces a nivel dada las nuevas tecnologías que implican las medidas de seguridad (las barreras automáticas y la optimización del tiempo de espera). Para los entrevistados las medidas de seguridad que se utilizan actualmente están deterioradas y son inexistentes en algunos cruces, a ello se le suma el bajo nivel de respeto a las señalizaciones de tránsito por la comunidad en general.

- Mejoras en la seguridad vial

El mantenimiento de las vías y las zonas linderas a la traza en lo que respecta a la visibilidad del tren e iluminación de sus alrededores también es indicado como un aspecto en el que podría impactar positivamente el proyecto. En lo que respecta a la etapa de obra la posibilidad de absorber mano de obra local surge como una de las expectativas principales que ya ha sido señalada en las otras áreas estudiadas. Asimismo se considera que podría impactar positivamente en el comercio local por el consumo de las personas que trabajarían en la obra.

En **Florida** la percepción de los actores es que el proyecto va a tener un impacto positivo a nivel nacional. En particular en lo que refiere al abaratamiento de los costos del transporte de la madera y al mejoramiento de las condiciones de las carreteras. A su vez se percibe un beneficio general debido a la generación de más trabajo para el país. También se tiene expectativa a que luego de esta reactivación pueda volver a funcionar el tren de pasajeros.

- Abaratamiento de costos del transporte
- Mejoras del estado de las carreteras
- Demanda de mano de obra
- Funcionamiento del tren de pasajeros

Se identifican posibles beneficios locales en la fase de construcción, tanto en lo comercial debido al arribo de los trabajadores para la obra, como por la posibilidad de generar mano de obra local, ello se cree que pueda traer aparejado una mayor inversión en la localidad. Otro posible beneficio asociado a la fase de construcción es el posible alquiler de viviendas.

- Inversión en la localidad
- Alquiler de viviendas

Se observa como beneficiosa la colocación del cerco a ambos lados de la vía, y el mejoramiento en los dispositivos de seguridad de los cruces.

En **Sarandí Grande**, los entrevistados concuerdan que el proyecto será positivo para el desarrollo del país. Se observa que es algo bueno para el desarrollo en general, pero pocos señalan un beneficio concreto, es particularmente mencionado por algunos el descongestionar las rutas. Solo un entrevistado manifestó estar en desacuerdo con el proyecto, porque considera que es una inversión cara, innecesaria y que perjudica al comercio de camiones.

La mayoría de los entrevistados no identifica beneficios asociados al proyecto que puedan promover el desarrollo local a largo plazo en la localidad. Sí se observan beneficios específicos en la fase de construcción, principalmente en lo que refiere a la generación de empleo y fuentes de trabajo. También se observan posibles beneficios asociados a la construcción en el alquiler de casas y el comercio (compra de bienes y servicios).

En cuanto a posibles beneficios locales en el momento de funcionamiento del proyecto, se esperan mejorías en los dispositivos de seguridad del trazado ferroviario, así como de la iluminación y cuidado de los espacios verdes aledaños a las vías.

Los actores locales entrevistados en **Carlos Reyles** acuerdan que el proyecto será beneficioso y positivo para el desarrollo nacional. Se señala como una posible mejoría para descongestionar las rutas, la mejora de sus condiciones y el abaratamiento de los costos de transporte. En particular, se señala que será positivo para la región de Durazno y Tacuarembó, en particular las localidades de Centenario y Paso de los Toros y se espera que el crecimiento económico y productivo impacte también en Carlos Reyles. El proyecto es asociado con nociones de progreso, cambio, mejoría para el interior del país y fomento de la producción regional.

Existe una gran expectativa en la comunidad por los posibles beneficios para el desarrollo local que pueda traer el proyecto. Ello se debe principalmente a la cercanía geográfica con Centenario y Pasos de los Toros, por la instalación de la nueva planta de UPM. El principal y más nombrado beneficio percibido es a lo que respecta con la generación de fuentes de trabajo para la población local, ello se percibe para la fase de construcción pero mayoritariamente asociado a la cercanía con la nueva Planta.

- Generación de Empleo
- Descongestión de carreteras

Mejora en las ventas de los comercios por el arribo de personas en el momento de la construcción así como beneficios en el alquiler de viviendas para la fase de construcción se señalan ante la posibilidad de que nuevas personas se instalen a vivir en la localidad, por la cercanía con Centenario y Paso de los Toros. Esto se percibe tanto para posibles trabajadores, como para pobladores de Paso de los Toros que busquen alquileres más baratos y un lugar más tranquilo.

En la medida que pueda residir una cantidad mayor de población podría generarse una mejora en la disponibilidad de servicios de la localidad (cajero automático, estación de servicio).

También se señala positivamente mejoras en la iluminación, los dispositivos de seguridad y el cuidado de los espacios verdes aledaños a la vía. Se observa como beneficiosa la colocación del cerco para aumentar las medidas de seguridad.

Por último, existen expectativas respecto a la reconstrucción de la Estación de AFE, construcción antigua y de referencia para la historia del pueblo, que se encuentra abandonada.

- Mejoras en iluminación, seguridad y espacios verdes
- Reacondicionamiento de Estación de AFE

En **Durazno** los entrevistados identifican que el proyecto puede ser bueno para el desarrollo nacional, sin embargo se señala que el tren solo transportará carga y no pasajeros, beneficiando principalmente al área productiva del país y no tanto a la población en general en cuanto a la movilidad y descentralización del país.

Se señala el beneficio específico para el mejoramiento de las rutas al reducir el número de camiones que transitan. Se cree que puede tener un impacto regional en cuanto a aportar más fuentes de trabajo, pero se considera que este será un impacto menor a nivel nacional.

- Reclamo tren de pasajeros

Los posibles beneficios locales están asociados a la fase construcción y particularmente con la oportunidad de nuevas fuentes de trabajo para la población desocupada. La fase de operación no está asociada a beneficios directos para el desarrollo local, ya que se percibe que los trenes solo pasarán por la localidad. Si se perciben beneficios específicos en la mejora de la seguridad vial de los cruces, la iluminación y el cuidado del trazado ferroviario.

- Mejoras seguridad vial en los cruces, iluminación
- 

### **IDENTIFICACIÓN DE TEMAS PARTICULARMENTE SENSIBLES PARA LA POBLACIÓN Y PREOCUPACIONES DERIVADAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO**

En **Montevideo** y **Canelones** se percibe una manifiesta preocupación sobre los aspectos vinculados a la circulación de los vehículos y los problemas de embotellamientos y demoras en el tránsito que puedan generarse así como sobre la seguridad vial en la medida que la naturalización actual sobre las características del tren y de los aspectos de seguridad han generado acostumbramiento de la población de cruzar en zonas no indicadas, jugar en la vía, y hadado lugar al establecimiento de asentamientos. Asimismo, en función de la densidad poblacional entorno a la traza se manifiestan preocupaciones sobre el tema sonoro y de vibración. En el resto de las zonas también emergen preocupaciones similares vinculadas al tránsito y la seguridad vial tanto en la fase de construcción como de operación así como el realojo de alguno de los asentamientos próximos a la vía. Como especificidad, lógicamente, surgen preocupaciones vinculadas a las áreas dedicadas a actividades productivas que queden atravesadas por la traza.

La principal preocupación de los vecinos de **Colón** frente a la operación del proyecto radica en los posibles impactos sonoros y de vibración. Entienden que el proyecto propone un flujo de trenes muy importante, en una zona donde las viviendas particulares están muy cercanas a la vía. Desde la perspectiva de los vecinos la principal área de afectación alcanza a la población que vive cercana a la vía por el impacto sonoro y de vibración que el tren podría generar.

Surge también la preocupación sobre el cruce de la vía y la detención del flujo vehicular cuando el tren pase por estas zonas. Quienes cruzan la vía para asistir a

instituciones cercanas a ella, como las instituciones educativas (escuelas, UTU, Liceos, colegios privados), los clubes deportivos (Club Yegros, Club Olimpia) y las empresas de la zona se verán afectados, por los cortes frecuentes de tránsito para el pasaje de trenes, lo cual afectará al tráfico general que pasa por la zona.

- Impacto sonoro y vibración en particular viviendas linderas
- Cruce de la vía y afectación en el tránsito

Asociado a lo anterior pero con una visión más amplia se identifica un fuerte impacto en la circulación de la zona tanto en la fase de construcción como de operación, que como se mencionó anteriormente es muy importante. Se visualiza específicamente en la fase de operación una probable congestión en Garzón, sobre todo cerca de la Terminal de Colón (donde hay mucho tráfico de camiones, donde se está planeando un polo logístico y donde a su vez también entran y salen ómnibus de la terminal) y en Carlos A. López donde hay tres fábricas, está el Complejo Racing y hay mucho tránsito, sobre todo de mañana y donde el proyecto plantea mantener el paso a nivel.

Asimismo aparece un posible incremento de los problemas relacionados con la limpieza y mantenimiento de la vía, si el proyecto no genera un cambio en este sentido.

- Limpieza y mantenimiento de la vía

Por último se identifican posibles impactos en cuanto a lo patrimonial, en primer lugar porque el proyecto plantea remover el puente de la Estación Colón, que cuenta con protección por ser una estructura patrimonial, es decir no debería poder afectarse como plantea el proyecto; en segundo lugar porque lindan con la vía varias casas patrimoniales que podrían verse afectadas por la vibración del tren o porque sus jardines, que dan a la traza, podrían ser expropiados para construir la doble vía.

- Preservar construcciones Patrimoniales

Por último, surge aquí la necesidad de que exista un adecuado cuidado del medioambiente y que esto sea considerado en las características del tren (emisiones de gases, por ejemplo).

- Cuidado del medio ambiente

Consultados sobre quiénes podrían verse afectados en la fase de construcción y aspectos a tener en cuenta en esta etapa, la mayoría de los entrevistados no visualizan actores afectados o les parece que no habrá afectación si hay una buena comunicación en cuanto a los cortes de calle, incluso se plantea la posibilidad de que aumente el comercio en esta etapa en la que llega personal a trabajar en la zona. Uno de los actores consultados planteó, sin embargo, que en esta etapa todo la población de la zona o que transita por ella se verá afectada al producirse cortes de tránsito.

- Adecuada comunicación de los cortes de calles

En cuanto a los aspectos a tener en cuenta en esta etapa, se plantea que los desvíos por obras perjudican los alrededores porque se utilizan calles no preparadas para circulación pesada, por tanto proponen que se realicen acciones previas para preparar estos pavimentos, que se reconstruyan como parte de la obra o que las empresas que utilizan vehículos pesados paguen las reparaciones.

- Necesidad de acondicionamiento de pavimentos de calles que serán utilizadas ante los cortes de calles y que hoy pueden no estar preparadas

También se menciona la posible construcción de un supermercado sobre A. Saravia entre Garzón y Badajoz, aspecto que se deberá tener en cuenta, para prever cómo se resuelve la entrada y salida de vehículos a dicha plataforma.

- Posible construcción de supermercado

En la fase de operación, además de la afectación a nivel sonoro y vibración vuelven a destacarse los aspectos vinculados a lo vial. La alta frecuencia con la que la población cruza la vía, la escasa actitud de alerta con la que lo hace, se señala como un aspecto central dado que se trata de un comportamiento social que hay que desnaturalizar y problematizar para que la población no corra riesgos. Actualmente los trenes pasan en horarios conocidos por los residentes con lo cual el respeto a las barreras no es siempre cumplido debido a que fácticamente las mismas bajan cuando no pasan los trenes cortando el tránsito en un momento erróneo o lo hacen cuando el mismo se encuentra aún muy alejado. En línea con esto la población ha ido generado cruces informales para acortar camino que supone circular sobre las vías. Por último, muchos niños juegan al costado y sobre la vía.

También se plantea tener en cuenta que en la Estación Colón la población no cruza la vía utilizando el puente si no que pasa por debajo, por lo que tendría que instalarse un cruce sencillo, que permita cruzar con facilidad a la amplia población adulta mayor, personas en sillas de rueda y personas con cochecitos que circulan por la zona.

- Afectación sonora y de vibración
- Hábitos de cruce de la vía
- Niños que juegan al costado y sobre la vía
- Diseño adecuado Puente Estación Colón

La alta circulación en la zona de Carlos A. López y de Cno. Colman, donde se ubican fábricas, el Complejo Racing, la Terminal Colón y se proyecta un polo logístico, se posiciona como un nodo problemático. En función de la circulación concentrada en esta zona parece altamente probable que se generen dificultades con el tránsito.

- Problemas con el tránsito

En **Capurro** la preocupación de los vecinos radica en la contaminación sonora y la vibración, que plantean tendrá fuertes impactos sobre todo para quienes viven linderos a la vía y para las organizaciones que se encuentran sobre la misma. Una población que les genera especial preocupación es la residente en los asentamientos de la zona para quienes se debería plantear un realojo dentro del barrio para evitar el desarraigo del barrio, en el cual las familias ya tienen su vida estructurada.

- Contaminación sonora y la vibración
- Realojo asentamientos

Por otro lado, surge la preocupación sobre la circulación para el caso de las zonas que quedan por fuera de la trinchera. En este sentido varios de los entrevistados sostienen que estos impactos traerán como consecuencia asociada la desvalorización de las viviendas de la zona.

- Circulación por fuera de la trinchera
- Desvalorización de viviendas de la zona

Como se indicó anteriormente, desde los Municipios A y C se viene trabajando en la recuperación de la zona mediante la generación y acondicionamiento de espacios públicos para la población. Frente al emprendimiento se percibe que esta línea de trabajo puede verse vulnerada. Como ejemplos aparecen, por un lado un espacio en Cívicos y 12 de Diciembre, que se recuperó a través de un convenio educativo laboral de la IM, para capacitar a 15 jóvenes vulnerables del Municipio C, donde en diálogo con los vecinos, y con el trabajo de estos adolescentes, se convirtió un basural en una plaza; por otro lado, aparece un proyecto de creación de un parque linear al costado del Arroyo Miguelete. Ambos proyectos (uno ya realizado y otro a realizar), se verían afectados por las consecuencias que implica el funcionamiento del tren, sobre todo la contaminación sonora.

- Afectación de la línea de trabajo de los Municipios

En el caso de Capurro en la fase de construcción se considera que afectará a toda la población del barrio al interceder con su dinámica de circulación y generará molestias, por ejemplo, por el uso de maquinaria. La afectación a la población general que circula por la zona hacia otras partes de la ciudad, al alterar el tránsito vehicular, también es mencionada.

Por último, algunos de los actores consultados entienden que una población que podría verse afectada es la conformada por los niños, niñas y adolescentes de la zona, particularmente quienes se encuentran en situación de vulnerabilidad, al entenderse que la llegada de una empresa constructora a esta área podría generar riesgo de que produzcan situaciones de acoso y explotación sexual comercial.

- Acoso y explotación sexual comercial de niños, niñas y adolescentes de la zona en situación de vulnerabilidad

Los aspectos emergentes a tener en cuenta para la fase de construcción serian los siguientes:

- la alta circulación que se produce en la zona, sobre todo de niños/as, adolescentes y adultos mayores;
- el riesgo de que se generen situaciones de acoso y explotación sexual de niños, niñas y adolescentes;
- que la mayor parte de la población llega a Capurro por la calle Uruguayana, que se entiende no va a estar disponible para su utilización en esta fase, debiéndose desviar el tránsito por Agraciada.

En lo que respecta a la fase de operación del tren se identifica que afectará muy especialmente a quienes residen cerca de la vía, por el impacto sonoro que generará el pasaje del tren. También surge la población general del barrio como afectada dado que impactará a nivel de la circulación en las zonas donde no habrá trinchera.

- Impacto sonoro
- Problemas en el tránsito

La dimensión estética del proyecto preocupa a los actores dado que se percibe que tal como está concebido hoy podría ir en contra de la política de recuperación que se viene procesando en el barrio. Todos estos aspectos generarán a su vez otra repercusión: la baja en el valor de las viviendas.

- Dimensión estética del proyecto
- Baja en el valor de las viviendas próximas a la traza

La población que vive en los asentamientos de la zona es un segmento que preocupa a los actores territoriales puesto que entienden que el proyecto impactará de forma particularmente negativa. Varias dimensiones están implicadas en esta percepción:

- circulación y acceso a los servicios, que se encuentran en el lado opuesto de la vía
- en lo sonoro, ya que van a tener trenes pasando constantemente al lado de sus viviendas y esto también impactará en el descanso
- el disfrute del espacio exterior se verá limitado. El pasaje del tren cerca de las viviendas, hará que la población de estas zonas se mantenga más adentro de sus viviendas.

A su vez, surgen varias organizaciones que se identifican como posibles afectadas por el proyecto:

- Centro Cultural “La cuadra”, al cual el proyecto le expropiaría una parte de su construcción;
- Comité de base del Frente Amplio, al cual también le expropiarían el local;
- Los proyectos que funcionan en la ex Fábrica Campomar, esto es, el Circo “El Picadero”, la Escuela de Samba Unidos du Norte y el Centro Juvenil Capurro, puesto que se verán afectados en su funcionamiento por el impacto sonoro y la limitación de la circulación, que podría implicar que participantes dejaran de asistir;
- Instituciones educativas y otras organizaciones que se ubican cercanas a la vía, por los mismos motivos que en el caso anterior.

También podría afectar a los niños, niñas y adolescentes de la zona, sobre todo a los que se encuentran en situación de vulnerabilidad, por el riesgo de sufrir situaciones de acoso y explotación sexual comercial. Se entiende que al posible aumento de la circulación en la zona con la puesta en funcionamiento del tren, se suman otros factores como la cercanía a la zona oeste de Montevideo, donde estudios han detectado esta problemática y la concentración de mucha población infantil y adolescente vulnerable en la zona, lo que configura un escenario de resigo.

Por último, también se visualizan como posibles afectados todos aquellos para los cuales el proyecto implica la expropiación de sus viviendas o terrenos.

En síntesis se plantea en esta fase como elementos a considerar:

- la alta circulación en la zona, y en particular la circulación de niños, adolescentes y adultos mayores;
- la existencia de una cultura de caminar por la vía o sus bordes, cruzarla en lugares no pautados o con las barreras bajas, incluso se plantea la existencia, en uno de los asentamientos, de una “canchita” utilizada para jugar al fútbol, que queda entre las vías;
- que hoy en día no hay ómnibus que circulen por Uruguayana, por lo que para llegar al barrio las personas utilizan ómnibus que les dejan en Agraciada; en las zonas donde no hay trinchera, por tanto, estas personas deberán cruzar la vía para acceder a la parte del barrio que queda del lado oeste de la vía.

Los actores locales de Sayago plantean como preocupación la contaminación sonora y visual que puede suponer el tren. Atado a esto aparece la vibración del suelo, que podría tener impactos en las viviendas linderas y que junto con el sonido, tendría consecuencias negativas en el descanso de los vecinos que en ellas habitan.

- Contaminación sonora y visual
- Vibraciones
- Problemas para el descanso de los vecinos

Como en los casos anteriores se señala que al aumentar el flujo y largo de trenes podrían generar problemas en la circulación vehicular en la zona, lo que entorpecería el tránsito en Cno. Ariel, haciendo que quienes transitaban por dicha avenida pasen a hacerlo por Millán (donde habrá un puente). Esto redundaría negativamente en lo que hace a los comercios de la zona y en el valor de las viviendas que debido a lo mencionado perderían valor.

- Problemas en la circulación vehicular en la zona
- Descenso valor de propiedades de la zona

Por último, se señala la pérdida de puestos laborales en el transporte por camiones.

En relación a quienes podrían verse afectados en la fase de construcción y aspectos a tener en cuenta en esta etapa, los actores no visualizan en general grandes afectaciones. Se plantea un posible impacto sobre quienes circulan por la zona y como aspecto a tener en cuenta, la gran circulación que existe en las avenidas que dan salida hacia las Rutas 1 y 5.

En la fase de operación del tren se visualiza como posibles afectados quienes habitan en las viviendas lideras a la vía, por el impacto sonoro y de vibración; quienes transitan por la zona, fundamentalmente el tránsito que circula por Cno. Ariel, pero también quienes circulan a pié y requieran cruzar la vía. Se menciona a los comerciantes de Cno. Ariel que perderán clientela al desviar el tránsito por Millán para evitar el paso a nivel de esta avenida. Como aspectos a tener en cuenta aparecen: la alta circulación peatonal y vehicular; y, que la puesta en funcionamiento va a implicar una adaptación por parte de la población que está acostumbrada a trenes que circulan a una velocidad mucho menor.

Los referentes entrevistados en Paso Molino destacan que el proyecto afectará fuertemente a la circulación vehicular no solo en Paso Molino, sino en toda el área hasta el Puerto de Montevideo, sobre todo si el corte de barrera es amplio en tiempo y si en zonas urbanas los trenes circulan a una velocidad menor a la media pautada en el proyecto. Puntualmente en Paso Molino se sostiene que la afectación será muy grave puesto que en la actualidad el tránsito ya es un problema para la zona, donde en horas pico la circulación por Agraciada es muy lenta y se forman largas colas de vehículos cuando el tráfico es cortado por el paso del tren. En ese sentido entienden que el proyecto genera una fuerte división entre dos regiones de Montevideo, que quedarán separadas por la vía y por los vehículos que van a quedar con poca capacidad de circulación.

- Problemas en la circulación vehicular en la zona

También destacan los fuertes impactos sonoros y de vibración que tendrá el proyecto, que además traerán aparejados otros impactos negativos, como la devaluación de las viviendas y el consecuente reclamo por parte de la población.

- Impacto sonoro y de vibración
- Devaluación de las viviendas

La construcción afectará fuertemente a la zona según los entrevistados. Destacan impactos a nivel de congestión vehicular y posibles impactos en las calles que se utilicen para desviar el tránsito, dado que en obras anteriores las calles de desvío

se han visto perjudicadas por no estar preparadas para soportar un flujo alto de vehículos.

- Deterioro de calles a ser utilizadas como desvíos

En la fase de operación se plantean que la población que habita cercana a la vía se verá afectada por el impacto sonoro no solo del tren sino también de las alarmas de las barreras, por la vibración y el tráfico, con el consecuente impacto negativo en el valor de sus viviendas. También se verá afectada la gran cantidad de población que no reside pero circula por la zona, por la congestión que sufrirá el tráfico.

Los comercios de la zona que se encuentran del lado oeste de la vía se visualizan como posibles afectados, ya que las dificultades para atravesar la vía, inhibirá a la población que reside del lado este, que al parecer es la que tiene mayor poder adquisitivo, cruzar la vía para realizar compras en el lado oeste.

- Afectación a los comercios de la zona

También se verá afectada la población que viven en el Complejo habitacional de BPS para adultos mayores cuya parte de atrás da a la vía; y el Jardín privado "La Escuelita" que trabaja con niños de 0 a 3 años y que se encuentran pegado a la vía, cuya actividad se percibe como incompatible con el futuro tren, dado que el impacto sonoro y la vibración, no permitirán tener un ambiente tranquilo para trabajar y los padres/madres lo dejarán de elegir, lo que podría implicar el cierre del mismo.

- Afectación sonora y vibraciones a viviendas y centros educativos contiguos a la vía

En cuanto a aspectos a tener en cuenta al momento de la operación destacan la importancia de considerar la circulación que posee la zona. También se trae al discurso la mención de que se han producido accidentes fatales por problemas con las barreras o por falta de prudencia por parte de los peatones, lo cual deberá también considerarse.

Los actores de **Sarandí Grande** señalan como principal impacto negativo la movilidad dentro del Municipio y el impedimento de cruzar libremente de un lado al otro de la vía. Se asocia que esto puede traer aparejado impactos negativos en el sector comercial del Municipio, a la vida pública y a la libre circulación. Los entrevistados no identifican otros aspectos negativos del proyecto para la localidad y concuerdan en que será un cambio al que habrá que acostumbrarse. El principal cambio al que declaran tener que adaptarse es a la frecuencia con que pasarán los trenes.

- Mayor frecuencia de los trenes

Se plantea los impactos que puede tener para los establecimientos agropecuarios que están atravesados por la vía y que hoy en día transitan libremente de un lado al otro de las instalaciones. Al parecer, muchos campos tienen infraestructuras a ambos lados de la vía y una vez funcionando los trenes tendrán que trasladarse muchos kilómetros para cruzar.

- Establecimientos Agropecuarios divididos por la vía

Posibles accidentes en los cruces de las vías, con particular atención en los niños se manifiestan como preocupación.

Concretamente en la fase de construcción la percepción es más bien positiva debido a que esta etapa se asocia con los posibles beneficios locales que puede traer

aparejado el proyecto: demanda de mano de obra disponible, mayor venta en los comercios y alquiler de viviendas.

- Demanda de mano de obra
- Aumento actividad comercial
- Alquiler viviendas

Los entrevistados coinciden en que la población específica más afectada de la localidad, en ambas fases del proyecto, serán las casas que se encuentran en el camino hacia el cementerio, por encontrarse sobre la vía y casi sin separación de éstas. Se identifican también a las familias con viviendas más precarias, como las ubicadas en el barrio Nuevo París, a la entrada de la localidad ya que pueden verse afectadas por la vibración producida por el pasaje de los trenes.

- Afectaciones a viviendas cercanas a la traza

Durante la fase de operación los problemas se centran en la libre circulación, la preocupación principal es que no se perjudique la movilidad y circulación dentro de la ciudad. Este posible impacto en la movilidad, puede afectar directamente a los comerciantes de un lado de la vía. También se observa preocupación por niños, niñas y adolescentes que transitan por los cruces para ir a los centros educativos, muchas veces solos y el riesgo de accidentes de tránsito.

- Impacto en la circulación y seguridad vial

En **La Paz** surge la preocupación por un grupo de ciudadanos que tienen viviendas ubicadas sobre la calle Libertad, éstos consideran que sus casas serían expropiadas debido a las obras y han puesto sus propiedades a la venta. Concretamente en la zona de la calle 28 de Febrero hasta Garibaldi se ha formado una comisión vecinal debido a las especulaciones de que el tren pasaría bajo tierra, “túneles”, generando un impacto negativo en sus propiedades: *"Hay una cantidad de gente que está muy preocupada"*.

- Preocupación vecinal por posibles expropiaciones de viviendas

Sobre la etapa de construcción se surgen como temas sensibles dos: por un lado, la posible obstaculización del tránsito en los pasos a nivel lo cual es un tema planteado por diversos entrevistados.

- Obstaculización del tránsito en los pasos a nivel

Por otro lado, y surgido en torno a uno de los entrevistados se relativiza la viabilidad del proyecto en el caso de no utilizarse tecnologías adecuadas para optimizar los tiempos de las reformas. Pone en tela de juicio tal aspecto, dado que manifiesta tener conocimiento fidedigno de una negociación entre la administración de AFE y un grupo de 70 trabajadores en el que se acuerda no utilizar tecnología de avanzada que repercuta en la mano de obra; y considera que tal aspecto impactaría negativamente en la viabilidad del proyecto en general.

De forma más generalizada en lo que respecta a la fase de operación del tren se plantean problemáticas que podrían generarse a partir de la alta frecuencia del tránsito y los tiempos de espera en los pasos a nivel. Se identifican posibles dificultades en los cruces de la calle Juan Zorrilla de San Martín y Batlle y Ordóñez debido al tránsito de los ómnibus por la terminal que se encuentra lindera a la vía.

- Alta frecuencia del tránsito y los tiempos de espera en los pasos a nivel

Otro aspecto refiere al cruce de la calle Batlle y Ordóñez por donde existe una alta circulación de vehículos, entre ellos de carga, que proviene de Camino Mendoza y la

zona de quintas. Este tráfico abastece gran porcentaje de comercios de la localidad, así como el beneficio de éstos por consumo de personas que viven allí. Se percibe que si se obstaculiza el tránsito en dicho paso a nivel "comercialmente se estaría frenando el acceso a *La Paz*". Un actor plantea que existe por parte de los comerciantes una preocupación generalizada por la "obstaculización" del tránsito. A su vez, evalúan que los trenes de carga no serían funcionales para la zona comercial de la localidad, dado que deberían contar con doble flete (la carga hacia el tren y descarga) aumentando los costos, con la salvedad de la "carga liviana" si se da a través de una empresa que se encargue del reparto.

Otro aspecto que surge en relación a la frecuencia del tráfico y la velocidad de los trenes, refiere al aumento de riesgo en cuanto a la seguridad vial. Dicho impacto es relativizado con la información y promoción en educación que pueda acceder la población.

- Problemas de seguridad vial

Por último, identifican como problema los posibles impactos a nivel sonoro y la vibración en general. En este sentido, algunos actores plantean que debido a la presencia histórica del tren el impacto negativo tendería a disminuirse; y otro actor manifiesta que más allá de las tecnologías que se utilicen para disminuirlo de todos modos habrían "costos elevados" al respecto.

- Impacto de ruido y vibraciones

Sobre quiénes podrían verse afectados en la fase de construcción y aspectos a tener en cuenta en esta etapa, a modo general se ha identificado la posibilidad de que se obstaculice el tránsito vehicular y de peatones cuando la obra se desarrolle en los pasos a nivel. Se hace hincapié sobre el cruce de la calle Batlle y Ordóñez por el alto tránsito de autos, motos, camiones, ómnibus debido a la terminal, acceso a Cno. Mendoza y al centro comercial desde la zona de quintas agrícolas. Los actores señalan la necesidad de planificar cruces alternativos correctamente señalizados con el fin de no entorpecer el tránsito. Por otro lado, se debería tomar en cuenta que actualmente existe un cruce bajo vía sobre la calle Juan Zorrilla de San Martín que permite el acceso a la Comisaría. Se plantea la necesidad de mantener dicho cruce dado que obstaculizaría las tareas de la institución. En este sentido como aspectos a tener en cuenta se identifica principalmente los cruces de las calles Batlle y Ordóñez, Teresa Muñoz y Juan Zorrilla de San Martín, tanto por el tránsito de peatones como vehicular.

- Planificar cruces alternativos durante etapa de construcción

En lo que refiere a quiénes podrían verse afectados en la fase de operación y aspectos a tener en cuenta en esta etapa, se identifican preocupaciones similares a la etapa de construcción. Se señala por un lado, la interferencia del tránsito de vehículos y la circulación de peatones en los pasos a nivel principalmente en horarios comerciales/laborales, en particular en el cruce de la calle Batlle y Ordóñez y Teresa Muñoz). Por otro lado, se percibe que las viviendas que se encuentran más cercanas a la traza (debido a la construcción de la segunda vía) podrían verse afectadas por ruido y la vibración.

Nuevamente aparece aquí el tema cultural asociado a los malos hábitos viales. Los vecinos están habituados a no respetar las medidas de seguridad debido a la baja velocidad del tren actual y su baja frecuencia. En este sentido destaca

particularmente la circulación de peatones sobre todo a la altura de la Estación Viale puesto que se encuentra el Liceo N°2 en sus inmediaciones.

En Las Piedras surgen algunos temas vinculados a la trinchera. Por un lado, surge el temor de que la construcción de la trinchera podría llegar a mover los cimientos de las estructuras linderas a la traza, dada la extrema cercanía a las vías; y por otro, se considera que ésta debería estar cubierta en toda su extensión o al menos ampliar su cobertura, particularmente en la zona que se encuentre entre Batlle y Ordóñez y L. A. de Herrera por el alto tránsito de peatones en la zona. De lo contrario plantean que debería haber mecanismos de seguridad específicos.

Con respecto a la etapa de operación del tren se señalan los impactos de vibración y sonido que causaría la frecuencia, tanto para las viviendas como para las personas que circulan en las inmediaciones. A su vez, entienden que estos aspectos impactaran desvalorizando el valor de reventa de las propiedades linderas a la traza.

Otro punto señalado con preocupación es la incertidumbre sobre la eliminación de los trenes de pasajeros hacia la localidad de 25 de Agosto, dado que es un destino turístico utilizado históricamente por las personas de las localidades linderas (La Paz y Progreso) y tiene un uso importante en épocas tradicionales como el Día del Patrimonio.

- Preocupación por el futuro del tren de pasajeros

Si bien no se plantean actores particulares que podrían verse afectados directamente por el proyecto, mencionan que las empresas de fletes podrían verse perjudicadas por la reactivación de los trenes de carga y las empresas de ómnibus por el de pasajeros.

Particularmente, se plantea la preocupación por la feria permanente Espínola y sus posibilidades de realojo, si bien queda claro que la intensión de traslado por las autoridades surge antes del proyecto, creen que éste potenciaría los tiempos para su traslado.

- Preocupación por traslado de Feria Vecinal

En relación a quienes podría afectar la fase de construcción se plantean las dificultades propias de los movimientos de una obra, que impactaría en toda la comunidad debido a la circulación de vehículos y peatones, sobre todo en la zona céntrica que concentra diversas instituciones, locales comerciales y viviendas. De todas formas se relativizan éstos impactos según los tiempos que se requieran para finalizar la trinchera dado que la consideran como una reforma de gran magnitud: *"Imagínate el movimiento de tierra que va haber ahí"*.

- Impacto construcción de la trinchera

Como aspectos a tener en cuenta se plantea considerar las intersecciones de las calles Av. de las Instrucciones del Año XIII, Av. Artigas, Batlle y Ordóñez y L. A de Herrera dado el alto tránsito de peatones (sobre todo de niños y adolescentes por las instituciones educativas que se encuentran cercanas y el centro comercial localizado en la zona) y también de vehículos. Se menciona especialmente el cruce con la calle Ellauri la cual es la entrada/salida de la emergencia del sanatorio CRAMI.

- Adecuada planificación en ciertos cruces claves

En relación a la fase de operación al igual que en la etapa de construcción, se identifica como actores afectados directamente: Jardín Globo Rojo, feria Espínola, CRAMI y las viviendas linderas a la vía. Estos actores se verían perjudicados por la frecuencia, el sonido y las vibraciones del tren que impactaría en las estructuras edilicias y se considera que éstas perderían valor de reventa.

También se plantean preocupaciones con respecto a los mecanismos de seguridad sobre todo en la parte de la trinchera a cielo abierto en particular en lo que respecta a la consideración del alto tránsito de peatones en la zona céntrica de la localidad. Las empresas de ómnibus podrían verse perjudicadas dado que aumentaría la competencia en cuanto al servicio de transporte de pasajeros.

- Problemas de ruido y vibraciones
- Pérdida de valor en viviendas
- Aumento de competencia a empresas de transporte colectivo

En **Progreso** los posibles impactos negativos derivados del proyecto identificados son diversos. En primer lugar creen que el impacto sonoro y la vibración puede impactar en las viviendas que se encuentran linderas a la vía (algunas menor a 30 m).

- Impacto de ruido y vibraciones

En segundo lugar señalan que el tránsito de peatones y vehículos puede verse obstaculizado dependiendo de la frecuencia de trenes, la velocidad y la longitud de éstos, sobre todo en la parte céntrica de la localidad (entre Paraguay y Av. Brasil) ubicada alrededor de la Estación Progreso donde se localizan comercios, instituciones educativas y organizaciones en general, aumentando a su vez los riesgos en materia de seguridad vial.

- Problemas de embotellamiento del tránsito

A su vez, específicamente en esta zona se señala por un lado, que el cruce peatonal a remover podría perjudicar a la población en general dado que es un paso altamente transitado debido a la diversidad de servicios en ambos lados de la traza, el centro comercial ubicado detrás de la estación se instaló allí precisamente por el flujo de personas que utilizaban el tren y actualmente las expectativas son mayores debido a la instalación del liceo N 2 en la zona. Por ende se considera que al eliminar el cruce peatonal allí (más allá que se instaure otro 70m hacia el norte) puede llegar a generar problemas.

- Preocupación por eliminación de cruce peatonal

Y por otro lado, señalan que al tránsito local sobre los pasos a nivel en Av. Brasil y Paraguay se le suma el de carga pesada debido a los camiones que provienen de zonas rurales, debiendo atravesar por la vía hacia la ruta 5.

Pensando en la etapa de construcción se identifican los barrios que se encuentran linderos a la vía donde las viviendas podrían verse afectadas dado la proximidad. Los aspectos a tener en cuenta se relacionan con el corte estratégico de los cruces, a modo de no dejar “aisladas” a las personas que viven allí, utilizar una tecnología adecuada para minimizar el sonido y la vibración, reforzar las señalizaciones y medidas de seguridad con respecto a la obra dado que circulan muchas personas a los alrededores de las vías. Por otro lado, se observa que habrá impactos sobre la

Asociación de Jubilados y Pensionistas dado que se encuentra en un predio de AFE, pero no se identifican aspectos a tener en cuenta.

Surgen planteamientos más generales que refieren al tránsito de peatones y vehículos en la zona céntrica de la ciudad, que se verían afectados debido a los impactos propios de la obra por las modificaciones que implica. En este sentido se menciona la necesidad de considerar los cruces Ibirapitá, Av. Brasil y Av. Paraguay dado que son altamente transitados, cortándolos estratégicamente con el fin de no entorpecer la circulación.

También surge la consideración de la estética de la Estación Progreso en el momento de su reacondicionamiento, dado que es una estructura edilicia con una connotación simbólica muy importante en la historia de la comunidad de Progreso.

Por último, se sugiere realizar canalizaciones por debajo de la vía para prevenir inundaciones en zonas donde las viviendas se encuentran a 50 m de la traza (entre calle Durazno y Av. Brasil), donde actualmente se producen inundaciones debido a que la pendiente de la traza es más elevada que la de las viviendas.

- Preocupación por interrupción de cruces
- Impacto de ruido y vibraciones por maquinaria
- Correcta señalización y seguridad
- Cuidar estética de Estación histórica
- Adecuación diseño drenajes

Por otro lado en lo que respecta a la fase de operación se menciona considerar especialmente a las personas que tienen sus viviendas linderas a la vía, tanto por el impacto sonoro que generará el pasaje del tren como por la vibración. Si bien manifiestan que los habitantes están acostumbrados al pasaje del ferrocarril, la frecuencia, la velocidad y la mayor carga que plantea el proyecto es significativamente superior a la actual.

En términos más generales se menciona, al igual que en la etapa de obra, que se verá afectada la circulación de peatones y vehículos en general por la frecuencia del tren y su longitud. Los cruces claves por el mayor tráfico mencionados son la calle Paraguay y Av. Brasil (tránsito de la comunidad en general y de carga pesada por la zona de productores sobre todo en los meses de zafra que comprende los meses de diciembre hasta marzo) y calle Durazno debido a la alta densidad poblacional de la zona y el liceo que se encuentra cercano a la traza. Para estos cruces las recomendaciones giran en torno a las medidas de seguridad adecuadas y con un mantenimiento estable.

Por otro lado, se realiza un planteo particular en la zona del barrio Los Manzanos hasta la Estación 18 de Mayo, dado que en dicho tramo no existe un cruce sobre la vía y que a medida que aumentó el asentamiento de personas en la zona se ha formado un cruce peatonal. Por otro lado, creen que se verá afectada la sede de la Asociación de Jubilados y Pensionistas por ubicarse en un predio de AFE y consideran que debe tenerse en cuenta que allí se desarrollan diversas actividades sociales para la comunidad en general.

Por último, identifican la necesidad de mantener vagones para el traslado de bicicletas y motos, dado que actualmente son muy utilizados por las personas que se trasladan a Montevideo por motivos laborales.

- Impactos de ruido y vibraciones por trenes
- Preocupación por cruces (existentes y planificar los nuevos)
- Solicitud de que tren de pasajeros permita trasladar bicicletas y motos de los pasajeros

En **Canelones** uno de los principales problemas identificados tienen que ver con la posible obstaculización del tránsito en los cruces a nivel, sobre todo en el de ruta 11, consideran que la mayor frecuencia y velocidad de los trenes aumentarán las posibilidades de accidentes de tránsito. También se señala el impacto sonoro y de vibración y pese a que “las personas se acostumbran”, consideran que si no se toman las medidas necesarias en la etapa de construcción para disminuir dichos impactos, sería un factor perturbador y “agresivo” para la comunidad: *"Indudablemente es un elemento agresivo adicional al medioambiente, a nadie le gusta, por supuesto que te terminas acostumbrando."*

En lo que respecta al tren de pasajeros, se plantea que si se elimina el tren que pasa por Canelones hasta la localidad de 25 de Agosto, tendría un alto impacto negativo en la comunidad dado que es usado de forma diaria y tiene un gran valor en el Día del Patrimonio.

También se mencionan como potenciales problemas:

- La extensión del tiempo de obra, dado que de por sí la misma genera distorsiones en el tránsito
- Para la Escuela Técnica sería un impacto negativo que AFE le solicitara el predio que actualmente lo utilizan para actividades de recreación y deporte;
- Para COMECA se plantea que la longitud y la frecuencia del tren podría distorsionar un resonador magnético que tiene la institución dado que funciona a través de imanes, a su vez se plantea la preocupación del impacto sonoro dado que podría perturbar a los pacientes que se encuentran internados, sobre todo el tráfico nocturno.
- También se plantea la situación del Centro Cultural Descarril, dado que funciona en la estructura de la Estación Rodó, consideran que el impacto negativo repercutiría en toda la comunidad si la organización no contara con dicho espacio para funcionar.

La fase de construcción no se visualiza como problemática en la medida que se corten los pasos a nivel de forma estratégica con el fin de no obstaculizar el tránsito y se respeten los tiempos de obra estipulados. *"En cómo está planteada, al ser sobre el mismo tramo me da la impresión que la obra no va a generar muchos problemas (...) yo supongo que no van a interrumpir todos los cruces a nivel a la vez"*.

Concretamente podría verse afectado el tránsito de peatones y vehículos, sobre todo en los cruces a nivel de ruta 11 y Estación Canelones porque es la entrada a la ciudad, por donde pasan ómnibus, vehículos de carga, entre otros. Los actores que podrían verse afectados son las personas que hacen uso de los servicios de la Escuela Técnica y del Centro Cultural Descarril, dado que son las dos instituciones sobre la traza.

En la fase de operación, al igual que en la fase de construcción, se señala que lo más afectado sería el tránsito en general debido a la mayor frecuencia del tren. Surge como problemático el paso a nivel en ruta 11, se hace hincapié sobre todo en temporada turística donde aumenta significativamente el tránsito en dicha zona. A su vez, se indica la necesidad de tener precauciones en dicho cruce por el alto flujo de peatones sobre la vía.

En el caso de los ómnibus que provienen de Montevideo, dado que deben atravesar la vía a la entrada de la ciudad, se propone que se tenga en cuenta una sincronización adecuada de las barreras automáticas con el fin de facilitar la

circulación del tránsito. En lo que refiere a las cooperativas de viviendas, no consideran que haya un impacto negativo en cuanto a lo sonoro dado que hace 20 años que las personas residen al lado de la vía y están habituadas al tren, con la salvedad de que si la frecuencia fuera muy alta, *“...es muy poco lo que podría llegar a molestar el ruido.”*

Por último, el actor que más podría verse perjudicado sería el Centro Descarril por la particularidad de funcionar en la propia estructura de la Estación, consideran que AFE debería proponer una instancia de diálogo con la organización *“Que no sea una imposición, que no nos vengán a decir mañana se tienen que salir, porque nosotros necesitamos este lugar”*.

Como aspectos generales a tener en consideración se señalan:

- Fortalecer las medidas de seguridad en los pasos a nivel y un adecuado mantenimiento
- Informar a la comunidad cuáles son las características y dimensiones de los cambios que implica el proyecto tanto en la etapa de obra como de operación
- Tomar en cuenta el Nodo Educación del cual participan la mayor parte de las instituciones formales de la localidad, considerándolo como un espacio estratégico para transmitir la información sobre seguridad vial a la comunidad
- Realizar jornadas de sensibilización a la comunidad, principalmente en la etapa de finalización de la obra, sobre los riesgos que implicará el pasaje de los trenes con mayor carga y velocidad

En la ciudad de **Florida** la mayoría de los entrevistados no observa grandes problemas específicos en la fase de construcción, la cual es asociada a un movimiento positivo para la localidad. En esta fase se identifica como población directamente afectada a las familias que viven en las instalaciones de AFE que deberán ser realojadas. Este punto se posiciona como un desafío a la luz de las dificultades que tiene la intendencia de Florida para el realojamiento de otros asentamientos del departamento.

- Problemas de realojo a familias de AFE

Se señala puntualmente por la población que vive y transita por el cruce de la calle Calleros, que resulta relevante tener en consideración la densidad de circulación de vehículos y peatones en dicho cruce, al momento de corte para la obra.

Se plantea como un posible problema muy serio para la ciudad, pudiendo afectar la circulación de un lado al otro de la vía, a las congestiones que pueden darse en los cruces cuando el tren este operativo. En esta línea también se sostiene que pueden producirse accidentes de tránsito en los cruces de peatones y motociclistas.

Existe también preocupación por las familias que viven en las instalaciones de AFE y la afectación a los productores, predominantemente lecheros, que tienen sus establecimientos en los campos que son atravesados por la vía.

- Preocupación por congestiones en cruces
- Afectación a productores

Muchos de los actores locales entrevistados en **Cardal** reconocen que el proyecto tendrá un impacto en la localidad, pero les cuesta identificar específicamente sus consecuencias y alcance. En las respuestas de la mayoría de los vecinos consultados, estaba presente la noción de adaptabilidad y acostumbramiento a la nueva frecuencia de pasaje de los trenes.

Dentro de los identificados específicamente, el impacto negativo más mencionado es la posible afectación a las viviendas de la zona, que se caracterizan por ser muy antiguas y estar asentadas en barro.

- Afectación a viviendas antiguas y precarias

El segundo impacto negativo más mencionado es la posible dificultad en los cruces y el traslado de un lado al otro del pueblo. Ello asociado a que ya es un problema instalado en la localidad la congestión de la avenida principal debido al tránsito pesado de camiones de carga.

- Problemas con cruces congestionados

Otro posible impacto negativo identificado especialmente como una inquietud de los productores lecheros, es el impacto en los campos que se encuentran atravesados por la vía. Preocupa que el proyecto altere el funcionamiento del trabajo en los mismos, en particular al traslado del ganado y a la inhabilitación del uso de parte de los campos. Se percibe que la zona rural será la más afectada en general por el proyecto, dividiendo esta zona a la mitad tanto en la fase de construcción como de operación.

- Problemas operativos en campos lecheros

En la fase de operación se percibe que se transformará el tránsito y la movilidad de la localidad. En particular se señala el tránsito de niños y adolescentes que transitan a los centros educativos.

Al momento de la construcción se plantea la necesidad de información y conocimiento de los plazos y características del proyecto desde sus inicios, haciendo énfasis en la necesidad de involucramiento de la comunidad en el proceso.

Durante la operación del tren se sostiene que lo que más se debería de tener en cuenta es el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad (barrera y luces) y su correcto mantenimiento, así como el cuidado de los espacios verdes aledaños a la vía.

Se reitera que por la Estación de AFE circulan muchos peatones y motocicletas, auspiciando de cruce peatonal informal. En particular, este cruce es usado por niños, niñas y adolescentes para trasladarse a los centros educativos. La atención a la seguridad vial no es exclusiva de la fase de operación sino que es una preocupación presente, también, en la fase de construcción.

- Involucrar a la comunidad desde el inicio
- Adecuadas medidas de seguridad

En **Durazno** los entrevistados declaran que el proyecto implicará grandes modificaciones para la localidad, principalmente por la densidad de población que vive cercana a la vía y que ésta atraviesa a distintos barrios y zonas de la ciudad. Se percibe que el mayor impacto será en la movilidad, el traslado y el tránsito en el interior de la localidad y en la conexión con las rutas.

Una problemática de relevancia tiene que ver con que el arribo de las empresas de construcción, en particular la instalación de problemáticas de consumo problemático de sustancias, en particular alcohol y de explotación sexual.

Otro posible impacto negativo refiere a las expropiaciones necesarias para la construcción del nuevo trazado.

Concretamente en la fase de la construcción las familias que viven en los terrenos que posiblemente serán expropiados para la construcción del túnel en la conexión con la ex ruta 14 son señaladas como afectadas por el proyecto. Asimismo se constata una preocupación en los vecinos del complejo de viviendas COVINOVI, que se encuentra ubicado donde se hará el cruce a desnivel.

Por otro lado, los entrevistados declaran tener un acostumbramiento relativo al pasaje de trenes, debido a que diariamente éstos transitan por la localidad. Sin embargo, se percibe que la población deberá adaptarse a la nueva frecuencia de pasaje y a los dispositivos de seguridad instalados. Los vecinos declaran que puede afectar también a las construcciones de viviendas de no muy buena calidad.

- Problemas de movilidad
- Preocupación por presencia de obreros
- Preocupación por expropiaciones
- Preocupación por viviendas de baja calidad

Un aspecto importante a considerar al momento de la construcción es la expectativa de posibles beneficios locales en cuanto a la generación de empleos y aumento en los alquileres de viviendas así como la atención generada debido al desconocimiento sobre lo que va a ocurrir en la construcción del pasaje a desnivel de la calle Zorrilla.

- Generación de empleo
- Aumento valor de alquileres

Durante la operativa un aspecto importante de esta fase, es la demanda de mayor seguridad en los cruces y espacios aledaños a la vía férrea. Ello se asocia con el buen funcionamiento de los dispositivos de advertencia de luces sonidos y barreras, la iluminación y la educación de los habitantes para el uso correcto de los mismos.

- Mayor seguridad y mantenimiento de señales
- Educación a los habitantes

En **Carlos Reyles** la principal preocupación está relacionada al funcionamiento del tren que sólo pasará por la localidad y no se observan impactos beneficiosos directos para la localidad, como sí perciben para la localidad de Centenario y Paso de los Toros.

Muchos de los entrevistados identifican que el proyecto acarreará un impacto directo en la localidad, debido a la frecuencia con que pasarán los trenes, alterando la tranquilidad y el común funcionamiento del pueblo. Muchos argumentan que será cuestión de adaptarse al nuevo movimiento, y acostumbrarse al cambio. El impacto negativo específico más mencionado son las vibraciones. Hoy en día los vecinos perciben vibraciones en los vidrios cuando pasa el tren, y detectan rajaduras en las casas más viejas. Temen que el nuevo proyecto pueda perjudicar aún más las construcciones edilicias. También se menciona que la localidad no cuenta con recursos ni servicios disponibles para recibir a una gran cantidad de personas en el momento de la construcción.

En la fase de construcción las familias con viviendas irregulares que se ubican al lado oeste de la vía, se perciben como los actores directamente afectados y que tal vez deban ser realojados.

- Impacto de vibraciones
- Preocupación por posibles daños a viviendas
- Falta de infraestructura y servicios para recibir obreros
- 

### **6.13.1 Desafíos y Acciones para Mitigar los Posibles Impactos Negativos**

Resulta importante pensar conjuntamente con los entrevistados las acciones posibles a implementar frente a los posibles impactos negativos.

En este sentido se mencionan para la fase de construcción en Colón:

- La necesidad de realizar un relevamiento de los posibles afectados en la faja de la vía, para prever medidas de mitigación de la contaminación sonora, las vibraciones en suelo y medidas de seguridad en caso de descarrilamientos;
- Evaluar los posibles problemas de circulación derivados del proyecto y realizar las modificaciones necesarias;
- Realizar un estudio previo de por dónde llevar el tránsito durante la obra,
- Reforzar los pavimentos por los cuales se va a circular y determinar el flechado temporal con antelación;
- Poner funcionamiento el desvío antes de la obra, para que la gente ya esté acostumbrada al mismo cuando dé inicio;
- Contemplar que la vía genera un corte entre dos zonas, Colón y Pueblo Ferrocarril y que el proyecto debería lograr la vinculación de ambos márgenes, "neta y paisajística", en la zona de la Plaza Videla y la Estación Colón;
- Lograr que la obra no tenga pausas, si no que se empiece y se termine;
- Planear la construcción de espacios públicos, parques de juegos, placitas y locales comerciales, al costado de la vía, ya que en varios tramos hay suficiente espacio para realizarlo y esto podría contribuir a que las personas tengan una visión más positiva de la obra.

Para la fase de operación se destaca en Colón:

- La necesidad de tener en cuenta la alta circulación y la vinculación que hoy tiene la población con la vía, lo que pone de manifiesto la necesidad de brindar información, transmitiendo a la población que van a circular trenes de carga y que lo van a hacer a una mayor velocidad que los actuales;
- Realizar campañas de sensibilización, por ejemplo, en los centros educativos, para concientizar a los niños y jóvenes de la zona sobre el riesgo que suponen los trenes;
- Tener en cuenta la necesidad de contar con buenas medidas de seguridad en los cruces, señalización, carteles e incluso personal inspectivo controlando los cruces, al menos en una primera etapa, para generar el hábito;
- Contar con un buen mantenimiento de las vías;
- Relevar los horarios en los que mayormente se traslada la población y colocar más trenes de pasajeros en este horario;
- Conectar el tren con las zonas aledañas para transportar la producción de la región;
- Lograr que el tren se utilice para acercar el turismo a las atracciones de la zona.

En este contexto, particularmente emerge como un aspecto muy importante, generar un proceso amplio de diálogo e información con la población. Refieren, como ejemplo negativo, a lo sucedido con el Corredor Garzón, donde entienden que el proceso se dio de manera inconsulta, lo que impidió que ciertos problemas se pudieran solucionar de antemano, y sin brindar información, lo que impidió que la gente utilizara de manera adecuada el nuevo sistema, produciéndose accidentes, todo lo cual generó un fuerte descontento en la población.

Como socios para implementar las medidas de mitigación se mencionan a las Comisiones del Municipio G, al Centro Comercial de Colón, Regional de Primaria y a la Policía. También surge como actor de relevancia el Consejo Vecinal por su capacidad de convocatoria para que invite a vecinos a participar de charlas.

Establecer una alianza con la Intendencia y utilizar los centros educativos de la zona para sensibilizar sobre los aspectos de seguridad del tren y la seguridad vial. Asimismo, el trabajo con policía de tránsito para trabajar en los cruces en la primera etapa parecería ser adecuado para los vecinos.

En **Capurro** se pone el acento en el espacio público. En cierta medida existe una demanda asociada a que el proyecto debe implicar como contrapartida para el barrio, la generación de nuevos espacios o la recuperación de espacios abandonados. En este sentido aparece la posibilidad de utilizar el espacio que queda sobre la trinchera-túnel, como un espacio verde o de uso comunitario. También se plantea la necesidad de recuperar las estaciones de trenes, aumentando la seguridad en las mismas y generando una reactivación de la economía del barrio a través de la colocación de puestos comerciales en las mismas.

Para esto se propone por parte de los actores entrevistados:

- establecer convenios con las instituciones educativas para que los niños colaboren con el embellecimiento de estas estaciones y se puedan re apropiar de estos espacios.
- lograr que el proyecto no atente contra la estética y belleza particular que tiene el barrio ni contra los espacios culturales recuperados recientemente y lograr que el mismo se alinee con la política de recuperación del barrio que vienen llevando a cabo los municipios de la zona. profundizar en aspectos vinculados a la seguridad del tren
- tomar medidas para mitigar el impacto sonoro y vibración
- y prever de no afectar la circulación tanto en la etapa de construcción como en la de operación.

En la fase de construcción como medida de mitigación consensuada surge la necesidad de contar con información clara, una buena señalización y un buen desvío, para evitar accidentes.

En la etapa de operación las medidas mencionadas son:

- colocar una línea de ómnibus que circule por Uruguayana (donde habrá trinchera) para que la zona que queda más al oeste - donde no habrá trinchera- no sufra tanto impacto en cuanto a su circulación, y consiguiente aislamiento (teniendo en cuenta que hoy en día los ómnibus circulan por Agraciada, lo que implicará cruzar la vía para quienes lleguen al barrio por ese medio, de no tomarse esta medida).
- realojar a los asentamientos que se encuentran sobre la vía, dado que ya padecen condiciones de vía precarias, que se entiende se verán agravadas por el funcionamiento del tren.
- establecer como requisito que se brinden sensibilizaciones sobre el tema de acoso y de explotación sexual comercial a los empleados de la empresa constructora y posteriormente a los empleados que trabajarán en los trenes.
- generar convenios para que los proyectos y escuelas de la zona puedan utilizar los trenes para paseos,
- lograr que el proyecto tenga repercusiones positivas para el trabajo de los/as jóvenes, por ejemplo, generando pasantías de trabajo protegido en los trenes para esta población.

En relación a la comunicación se demanda la generación de campañas de educación vial, para lo cual se propone utilizar a los agentes comunitarios y acudir a las instituciones educativas que se encuentran cerca de las vías. También se menciona la necesidad de generar instancias de presentación del proyecto en las cuales se explique por qué se decide realizar esta obra y qué beneficios traerá para el país.

Por último, se entiende necesario mantener informada a la población durante todo el proceso, informar a las instituciones que trabajan en la zona para hacer circular la información a la población y generar espacios de consulta barrial y de escucha de sus demandas.

En el caso de **Sayago** se plantea:

realizar un estudio previo de cómo va a afectar el proyecto en las viviendas y en la circulación.

- contar con un plan que contenga medidas de seguridad vial en ambas fases (construcción y operación) se señala como algo de relevancia para la mitigación
- Prever medidas de control y rápida respuesta en caso de que haya algún inconveniente, por ejemplo, que se rompa alguna barrera por vandalismo -lo que los entrevistados plantean que en la actualidad no sucede- también es algo señalado por los actores.
- Realizar una campaña de difusión del alcance que va a tener el tránsito de trenes y cómo impactará en la circulación.
- A quienes se encarguen de la etapa de construcción se le exija contratar un mínimo de 10-15% de trabajadores de la zona de baja calificación y posteriormente en la etapa de funcionamiento del tren que también se prevea la contratación de población local.

En **Paso Molino** para la fase de construcción se plantea la necesidad de fortalecer las avenidas por las que se van a realizar los desvíos para que con el inevitable aumento de tránsito no se deterioren. Para la fase de operación se sugiere fortalecer otras avenidas para que fluya el tránsito y no se genere una cola de vehículos tan importante en Agraciada, para lo cual consideran buenas candidatas a las calles Emancipación y Uruguayana. También se recomienda tomar medidas para que los cruces sean claros y consideran que deberán ser sonoros.

Entienden además que se debe incorporar un cruce peatonal y/o un puente por encima de la vía con accesibilidad universal (para personas mayores, con discapacidad, niños/as) en el Paso Molino.

Por último, se plantean la necesidad de generar una amplia campaña de educación vial que abarque a toda la población que pasa por la zona y no solamente quienes viven en ella.

En **La Paz** los actores recomiendan que se informe a la población en general sobre las características concretas de lo que implica el proyecto y evitar especulaciones y *“que la gente se ponga en contra sin conocer el proyecto”*. Para la fase de construcción, se plantea sugiere un relevamiento adecuado previo a la etapa de obra para definir los desvíos alternativos cuando se esté trabajando en los pasos a nivel y utilizar los medios de comunicación locales y regionales para los cambios concretos que implica el proyecto en dicha etapa. Debido a la existencia de la terminal de ómnibus, se sugiere que antes de comenzar la obra se la realoje de manera definitiva hacia el lado Oeste de la traza y así evitar el cruce de vía y la consecuente obstaculización del tránsito. Por otro lado, proponen implementar tecnología de última generación tanto para disminuir los impactos del sonido y vibración, como para reducir significativamente los tiempos de obra.

También se plantea la posibilidad que se incluya en el proyecto el reacondicionamiento del puente a la altura de la calle Javier de Viana/Camino Rigel sobre el arroyo Las Piedras, que está obstruido actualmente y solamente permite el paso de motos y peatones. Tal reforma se constituiría en un impacto positivo para la localidad dado que permitiría el acceso desde la ruta Perimetral hacia el centro y reduciría el tránsito por la calle Batlle y Ordóñez. A su vez, el reacondicionamiento del puente permitiría un mejor acceso para el tráfico de vehículos destinados a la obra de la traza, evitando la circulación por el centro de la ciudad de vehículos de carga.

Otro punto que se identifica relevante en la etapa de obra, es la necesidad de mantener el pasaje bajo vía sobre la calle Juan Zorrilla de San Martín dado que es el acceso y la salida de la comisaría hacia la parte Oeste de la localidad. De esta forma se evitaría obstaculizar las tareas operativas de la institución con el pasaje del tren; y a su vez, se tornaría en una ruta de circulación libre para toda la población.

En lo que respecta a la etapa de operación, no se indican actores concretos que puedan verse afectados pero sí se percibe que en términos generales se verá afectado el tránsito de peatones y vehículos debido a la frecuencia del tren y los tiempos que implicaría para el cruce en los pasos a nivel.

Se indica la zona de la Estación Viale como una zona de alto tránsito de peatones debido al Liceo N°2 que se encuentra en sus inmediaciones y por la densidad poblacional de la zona. Al igual que en la etapa de construcción, se señala:

- La necesidad de informar a la población sobre las características generales de los trenes: (frecuencias del tren de carga y de pasajeros, velocidades, longitud)
- Realizar campañas en prevención vial principalmente en centros educativos -escuelas, liceos y utu-, comisiones vecinales e instituciones no formales;
- Mantener una frecuencia rigurosa de trenes de pasajeros sobre todo en horario comercial/laboral;
- Señalizaciones de prevención/riesgos a lo largo de la traza;
- Sincronización adecuada de las barreras automáticas para que se reduzcan los tiempos de espera e impacte en la menor medida posible al tránsito y un mantenimiento constante y riguroso de las medidas de seguridad.

En **Las Piedras** se plantea la necesidad de brindar información sobre el proyecto a toda la población mediante los diferentes medios de comunicación local (folletería,

radio, televisión). Consideran importante realizar un relevamiento de todas las estructuras edilicias que se encuentran sobre la vía e informarles personalmente las medidas a tomar en cada caso particular; así como también informar particularmente al Centro Comercial dado que la etapa de obra impactará en el tránsito y por ende en la zona de locales comerciales.

Las acciones de difusión e información a su vez, deberían ser llevadas a cabo en diversas instituciones, como las educativas, dado que funcionan como mecanismos de difusión hacia una parte importante de la sociedad. Dichas medidas deberían ser llevadas a cabo en una etapa previa a la obra, con el fin de generar la menor inseguridad de las personas y que la comunidad pueda acompañar el avance del proyecto de forma paulatina. Por otro lado, surge la inquietud de reforzar los mecanismos de seguridad, tanto en los pasos a nivel como en la zona de cielo abierto de la trinchera y en lo posible que esté cubierta hasta la calle L. A de Herrera.

También proponen la construcción de espacios verdes sobre los lugares donde la trinchera esté cubierta para que exista una reapropiación por parte de la comunidad; y a su vez que se tenga en cuenta un espacio de funcionamiento próximo al actual para la feria Espínola, dado que forma parte del paisaje de la ciudad y su traslado implicaría un impacto en la fuente laboral de las personas que trabajan allí.

En cuanto a los impactos sonoros y de vibración, se considera un desafío implementar una tecnología avanzada que permita la mayor disminución posible.

En la etapa de construcción se sugiere

- Llevar a cabo las medidas necesarias para evitar el movimiento de los cimientos de las estructuras edilicias que se encuentran cercanas a la traza ferroviaria
- Realizar a obra de forma estratégica con el fin de obstaculizar en la menor manera posible la circulación de vehículos y peatones.
- Realizar una parada a la altura de la calle Ellauri dada la densidad poblacional de la zona y la proximidad del sanatorio/emergencia de CRAMI.

En **Progreso**, lo que más se menciona tiene que ver con un trabajo de información hacia la población en general sobre los que implica en proyecto tanto a nivel nacional como local, sus características específicas y una explicación detallada del porqué de los cambios, como por ejemplo el corrimiento del cruce peatonal.

Consideran que dicha tarea debe realizarse desde la etapa previa a la obra hasta los comienzos de la etapa de operación para que las personas puedan ir acompañando los avances.

Se hace hincapié en acciones de promoción y prevención en seguridad vial, dado que la población no está habituada con un tren con mayor velocidad y frecuencia; sobre todo se plantea un trabajo a nivel de las instituciones educativas con diversos materiales didácticos que permitan sensibilizar a la población sobre las precauciones que se deben tomar.

Como medida de mitigación concreta se sugiere construir un pasaje peatonal aéreo frente a la Estación Progreso debido al tránsito de peatones en la zona.

En **Canelones** se recomienda mantener el tren de pasajeros desde Montevideo hasta 25 de Agosto, pasando por la localidad de Canelones y la construcción de un pasaje aéreo para peatones en el paso a nivel de la Estación Rodó.

Asimismo se sugiere:

- Mantener los espacios linderos a la vía iluminados;
- Realizar jornadas de sensibilización y promoción a nivel de comunidad en materia de seguridad vial, utilizando espacios educativos y organizaciones de la sociedad civil.
- Contratar mano de obra local en la etapa de construcción.

En **Sarandí Grande** declaran estar acostumbrados a que haya empresas constructoras haciendo reparaciones de calles, rutas cercanas o establecimientos educativos y que eso ha sido bueno para la localidad en otras instancias.

Otras acciones se creen necesarias para mitigar el después de la fase de construcción, evitando el cierre de negocios nuevos y el que hacer con la población que se queda desempleada.

Se reitera la necesidad de informar y educar acerca del proyecto, debido al amplio desconocimiento del mismo que hay en la localidad. Específicamente se recomienda informar sobre los puntos que van a quedar habilitados para el cruce, de forma clara y masiva, informar sobre los plazos de la etapa de construcción y cumplirla. Educar sobre los dispositivos de barreras y luces.

Se proponen puentes peatonales para viabilizar el pasaje de peatones en los cruces y túneles en la zona rural para poder trasladar ganado de un lado al otro de la vía.

En **Florida** educar e informar a la población en general también es la acción más reiterada y demandada por la mayoría de los entrevistados. No obstante también se señala:

- Educar específicamente a la población que está acostumbrada a transitar sin dispositivos de seguridad, dado que no hay ninguno en funcionamiento actualmente.
- Contactar específicamente a las instituciones que se encuentran cercanas a la vía, como por ejemplo la escuela 64 y el Sindicato Médico.
- Brindar asesoría sobre inversiones a los comerciantes de la zona donde se va a instalar la construcción dado que uno de los aspectos a cuidar es el “exceso de inversiones” que pueden darse en la fase de construcción y que luego no pueda sostenerse en la fase de operación.

En **Cardal** el principal aspecto a mitigar indicado por los vecinos es la desinformación y la falta de conocimiento sobre el proyecto. Se demanda dialogo con los vecinos, involucramiento, comunicación con los afectados directos, también se señala la seguridad vial por lo cual dar charlas en las escuelas y los liceos sobre la temática parece ser una buena acción según los consultados. Lo mismo que trabajar en línea con lograr una toma de conciencia entre los adultos.

En **Carlos Reyes** el desafío local más relevante identificado por los entrevistados es contar con información específica sobre los posibles impactos del proyecto en la localidad. Muchos de los vecinos ya observan movimientos en el aumento de los alquileres y posibles emprendimientos de comerciantes de la zona, se cree conveniente no generar expectativas desmedidas. Otra de las acciones necesarias es la educación en lo que respecta a seguridad vial y a cómo adaptarse a la fase de funcionamiento del proyecto para que no se vea perjudicada la movilidad del pueblo y se eviten problemas y accidentes en las vías y espacios aledaños

En **Durazno** la principal acción a mitigar identificada por los entrevistados es la falta de información. También declaran la necesidad de que no se vea afectado el tránsito y la movilidad en los cruces urbanos y sub-urbanos de la localidad. Asimismo se señala que hay que prever que ningún barrio de la ciudad quede aislado por la gran frecuencia de trenes que atravesarán la localidad en la fase de

operación. Otro aspecto a cuidar es evitar los posibles accidentes de tránsito, vehiculares y de peatones en los cruces.

## 4 ANEXO

### GUIA DE ENTREVISTAS CON ACTORES

#### **Presentación**

*Desde LKSur estamos llevando adelante el estudio de impacto ambiental del trazado ferroviario Paso de los Toros Montevideo. El proponente del proyecto es el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, es decir, es quien va a ingresar la Solicitud de Autorización Ambiental Previa (SAAP).*

*Todos los grandes emprendimientos, según la normativa, tienen que hacer el estudio de Impacto Ambiental que forma parte de la SAAP para la DINAMA. Estamos trabajando en esta etapa del estudio impacto ambiental.*

*Desde LKSur, con el Ministerio de Transporte y Obras Públicas ya se realizaron entrevistas con todas las Intendencias que forman parte del trazado. El objetivo de estas entrevistas fue comunicar por parte del Ministerio el proceso e instalar un grupo de trabajo articulador a nivel institucional.*

*Como parte del estudio de impacto ambiental, uno de los aspectos que se requiere es evaluar es la percepción social, entrevistando actores claves. Por esta razón nos hemos puesto en contacto con usted. La entrevista no llevará más de 30-45 minutos.*

#### **1.- Nivel de conocimiento del Proyecto**

*¿Qué conoce del proyecto? ¿Qué le han informado o ha leído o escuchado hablar sobre el mismo?*

*PRESENTAR EL PROYECTO SEGÚN LA DESCRIPCIÓN PROPORCIONADA Y DAR INFORMACIÓN ESPECÍFICA DE LAS IMPLICANCIAS EN LA TRAZA QUE CORRESPONDE AL ENTREVISTADO.*

#### **2.- Beneficios en términos de desarrollo local, proyección e integración regional**

*¿Qué aspectos ve como beneficiosos del proyecto en términos locales? ¿Y pensando a nivel regional? ¿Y a nivel nacional? ¿Estos beneficios son inmediatos/medios o de más largo plazo? ¿Dependen de algo?*

#### **3.- Desafíos/Problemas**

*¿Qué desafíos cree usted que este proyecto puede traer aparejado? Quiénes se pueden ver afectados? Por qué? ¿Qué existe actualmente en este tramo de la vía? ¿Qué organizaciones hay? Y a nivel de su sector u organización qué desafíos podría suponerle?*

#### **4.- Desafíos para las instituciones en términos de formación y fortalecimiento de recursos humanos, logística, entre otros:**

*¿Identifica desafíos en lo que respecta a la formación y fortalecimiento de recursos humanos de la zona? Y concretamente respecto a la organización que usted*

*representa, cree que esto tendrá algún impacto en términos de formación y fortalecimiento de los RRHH?*

**5.- Acciones y/o estrategias planteadas a corto, mediano y largo plazo, para hacer frente a los desafíos que el Proyecto presenta.**

*Que acciones deberían ser planteadas en el corto plazo para hacer frente a los desafíos que señaló anteriormente? Y en el mediano? Y en el largo?*

**6.-Principales insumos, instrumentos, ámbitos de articulación, necesarios a ser proporcionados/articulados con el Gobierno Nacional para hacer frente a los desafíos y potencialidades del emprendimiento.**

*¿Qué cosas (insumos, instrumentos, etc.) deberían ser proporcionados o ser articulados con el gobierno nacional para hacer frente a los desafíos y potencialidades del emprendimiento?*

**7.- Aspectos Sociales a tener en cuenta con el inicio de Estudios/Obras.**

*A nivel social, ¿qué aspectos deberían tenerse en cuenta al momento de la construcción? ¿Y durante la fase de operación del tren?*

*Pensado en los distintos actores sociales, como por ejemplo colectivos de personas, organizaciones de la sociedad civil, qué actores sociales identifica como directamente afectados por el proyecto? ¿Y en la fase de construcción? ¿Y en el momento de la operación? Por qué serían estos actores los afectados?*

*Y pensando en la población de la zona en que aspectos o dimensiones cree usted que el emprendimiento podría afectarlos? Y en la fase de construcción? Y en el momento de la operación?*

**8.- Acciones necesarias/previstas para la gestión de los Aspectos Sociales identificados.**

*¿Qué acciones deberían ser necesarias para la gestión de estos aspectos señalados anteriormente? Diferenciar en la fase de construcción y la fase de operación.*

**9.- Instrumentos y/o ámbitos participativos para un temprano proceso de información, diálogo y trabajo conjunto entre sociedad civil – autoridades locales.**

*¿Qué ámbitos participativos deberían ser creados, a su entender, para un temprano proceso de información, dialogo trabajo conjunto entre la sociedad civil y las autoridades?*

*¿A través de qué medios o de qué forma podría mantenerse informada a la población y a los vecinos zona? ¿Medios de comunicación más influyentes en la zona?*

**10.- Otros**

*¿Destaca alguna infraestructura importante al lado de la vía? ¿Existen asentamientos en la faja de la vía? ¿Sabe cuántas familias aproximadamente?*

**11.- Evaluación capacidad de organización e interacción entre vecinos**

*Pensando en la zona y su gente, como evalúa la capacidad de organización y movilización de la gente, conoce alguna experiencia en la que se hayan manifestado*

*colectivamente? Los vecinos interactúan y son solidarios entre si o son más bien distantes? Por qué tipo de causas cree que se unirían y movilizarían?*

## **12.- Identificación de Actores**

*¿Podría nombrarme actores relevantes de la zona? (Si no nombró anteriormente insistir!) Por favor piense en actores de la zona tanto colectivos como individuales que serían desde su entender claves en lo que refiere a este proyecto pensando en sus impactos.*

---

# ANEXO ESIA V

---

ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

---



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>PROYECTO DE OBRA E IMPLICANCIAS SOBRE EL PATRIMONIO.....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>NORMATIVAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL.....</b>	<b>13</b>
4.1	Monumentos Históricos (MH) vinculados al tramo de la línea Montevideo-Paso de los Toros.....	15
4.2	Monumentos departamentales vinculados al tramo de la línea Montevideo-Paso de los Toros.....	18
<b>5</b>	<b>MARCO HISTÓRICO Y PROCESO DE INSTALACIÓN DEL FERROCARRIL EN URUGUAY.....</b>	<b>22</b>
5.1	Proceso histórico de la línea Montevideo-Rivera.....	25
<b>6</b>	<b>ESTUDIO DE ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS Y EXPECTATIVAS DE HALLAZGOS.....</b>	<b>32</b>
6.1	Sitios con manifestaciones rupestres.....	33
6.2	Sitios de la cuenca media del río Negro.....	34
6.3	Sitio histórico San Francisco de Borja del Yí (poblado de indígenas misioneros).....	43
6.4	Otros sitios arqueológicos o entidades de interés patrimonial.....	47
6.4.1	Sitios arqueológicos prehistóricos.....	47
6.4.2	Sitios cantera y taller.....	47
6.4.3	Estructuras del paisaje histórico y contemporáneo rural.....	48
6.4.4	Estructuras del tendido ferroviario.....	48
<b>7</b>	<b>METODOLOGÍA DE LA ACTUACIÓN ARQUEOLÓGICA.....</b>	<b>51</b>
7.1	Fase de gabinete.....	51
7.2	Fase de campo.....	53
<b>8</b>	<b>RESULTADOS DE LA ACTUACIÓN ARQUEOLÓGICA.....</b>	<b>56</b>
8.1	Sección entre Paso de los Toros-Durazno (UO-A).....	56
8.2	Sección entre Durazno-Florida (UO-B).....	64
8.3	Sección entre Florida-25 de Agosto (UO-C).....	66
8.4	Sección entre 25 de Agosto-Progreso (UO-D).....	75

8.5 Sección entre Progreso-Nueva Terminal (UO-E).....	81
<b>9 CATÁLOGO DE ENTIDADES RELEVADAS.....</b>	<b>90</b>
<b>10 CONSIDERACIONES FINALES Y DIAGNÓSTICO TÉCNICO.....</b>	<b>257</b>
10.1 Recomendaciones de carácter general: Patrimonio Cultural de la cuenca media del río Negro.....	258
10.2 Recomendaciones sobre las estaciones ferroviarias y sus componentes edilicios.....	259
10.3 Recomendaciones de carácter vinculante al Proyecto Ferroviario Montevideo–Paso de los Toros.....	260
<b>11 REFERENCIAS CITADAS.....</b>	<b>270</b>

## 1 INTRODUCCIÓN

Se presenta el Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq, en adelante) realizado en el marco de la Ley de Protección del Medio Ambiente (Ley 16.466/94), a efectos de evaluar la afección que podrían originar sobre el patrimonio cultural las obras a desarrollarse en el “Proyecto Ferroviario Montevideo-Paso de los Toros”. El proyecto consiste en la actualización y modificación de la infraestructura de la línea ferroviaria Montevideo-Rivera, en la sección que une Montevideo-Paso de Toros. El tendido de 273 km involucra a los departamentos de Montevideo, Canelones, Florida, Durazno y Tacuarembó. El objetivo principal del proyecto consiste en mejorar los requerimientos de carga y velocidad a lo largo del tendido ferroviario a una capacidad mayor. En las proximidades de Paso de los Toros la línea principal será conectada con nueva sección de tendido ferroviario que conducirá a una nueva planta industrial. Las obras no prevén cambios sustanciales al recorrido existente del tendido de la línea ferroviaria actual.

El objetivo de la estrategia arqueológica diseñada en el EIArq (ver: Marozzi 2017) se centró en la evaluación de impacto sobre bienes patrimoniales y entidades de interés patrimonial, que pudiera ser causado por las actividades de obra del proyecto. Referimos específicamente como bienes patrimoniales a aquellos bienes reconocidos jurídicamente a nivel nacional o departamental como tales. Uruguay presenta sistemas de protección del patrimonio a escala nacional y departamental que conviven y pueden llegar a ser complementarios. El primero, tutela y protege el patrimonio cultural del país a través de la figura de Monumento Histórico (en adelante, MH) amparado en la Ley 14.040/7<sup>1</sup>. El segundo, un sistema de protección de escala local, realiza la declaración de bienes de interés departamental de acuerdo a criterios y herramientas de protección propios de cada gobierno departamental y pueden articular, o no, con ordenanzas departamentales e instrumentos de planificación en el marco del ordenamiento territorial. Por otra parte, se ubica lo que aquí denominamos entidades de interés patrimonial. Se trata de aquellos bienes materiales o inmateriales no reconocidos jurídicamente, pero que también representan testimonios de una época y forma cultural de ser y entender el mundo, o manifestaciones que por sus expresiones de excepcionalidad o atributos de singularidad ameritan ser considerados para su investigación,

<sup>1</sup> Otras normativas nacionales y la ratificación o adhesión de convenios internacionales por parte del Estado uruguayo permiten complementar y amparar la protección y gestión del patrimonio cultural (ver aquí: apartado 4 Normativas de Protección Cultural).

protección y gestión. Se incluye dentro de esta categorización a los sitios o entidades arqueológicas.

Atendiendo estos aspectos, y tomando en consideración las características del proyecto de obra y antecedentes arqueológicos, se estableció una prospección arqueológica orientada a localizar, identificar y documentar los bienes patrimoniales y entidades/áreas de interés patrimonial. En segundo término, se procedió a evaluar el/los impactos negativos que podrían producir las obras sobre los mismos. Por último, se analizaron y establecieron las medidas cautelares a fin de preservar su integridad en correspondencia a su relevancia patrimonial y atendiendo el grado de protección jurídica ya establecida sobre algunas de ellas desde la Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación (CPCN, MEC) y las intendencias departamentales involucradas.

La intervención arqueológica permitió recuperar información de interés académico y patrimonial, que permite acrecentar el conocimiento en relación con los procesos sociales de ocupación histórica de las áreas involucradas y, en forma conjunta, permite establecer una adecuada gestión de los bienes patrimoniales. A modo de resumen, dos grandes situaciones de interés fueron reconocidas. Por un lado, un significativo acervo arqueológico alojado en colecciones públicas y privadas, correspondientes a los períodos geológicos Pleistoceno final y Holoceno, provenientes de la cuenca media del río Negro. La singularidad de este registro arqueológico representa un foco de atención particular para acrecentar el conocimiento de los procesos sociales de ocupación prehistórica americana. Buena parte de este registro se centra en las primeras ocupaciones humanas iniciales del territorio y está vinculado al proceso de colonización humana más temprano del continente. En tal sentido, uno de los puntos críticos a ser atendidos a futuro es el área contigua a la nueva sección de la traza ferroviaria en las inmediaciones del río Negro. Por otro lado, se documentó un conjunto de bienes edilicios vinculados a las estaciones ferroviarias. Estas reflejan los procesos de evolución histórica de las mismas y permiten ayudar a contextualizar aspectos de los procesos sociales, económicos y demográficos desarrollados a escala local y nacional del período histórico-contemporáneo. Estos conjuntos edilicios también deben ser atendidos y resguardados de los cambios que se producirán por las obras. Las medidas técnicas propuestas permiten conciliar y articular -sin mayores reparos- el interés general del desarrollo de una obra estratégica impulsada desde el Estado, con una protección efectiva y razonable del patrimonio cultural involucrado. Asimismo, y si bien escapa a los objetivos de este trabajo, es importante señalar que el desarrollo de los procesos sociales, además de su materialidad específica sobre el terreno, ha

originado una fuerte memoria social vinculada “al tren”, que conforma parte de un “paisaje cultural” –no en sentido estrictamente geográfico- con características y experiencias propias que deben ser atendidas en forma conjunta con los aspectos materiales en la ejecución de políticas de protección patrimonial.

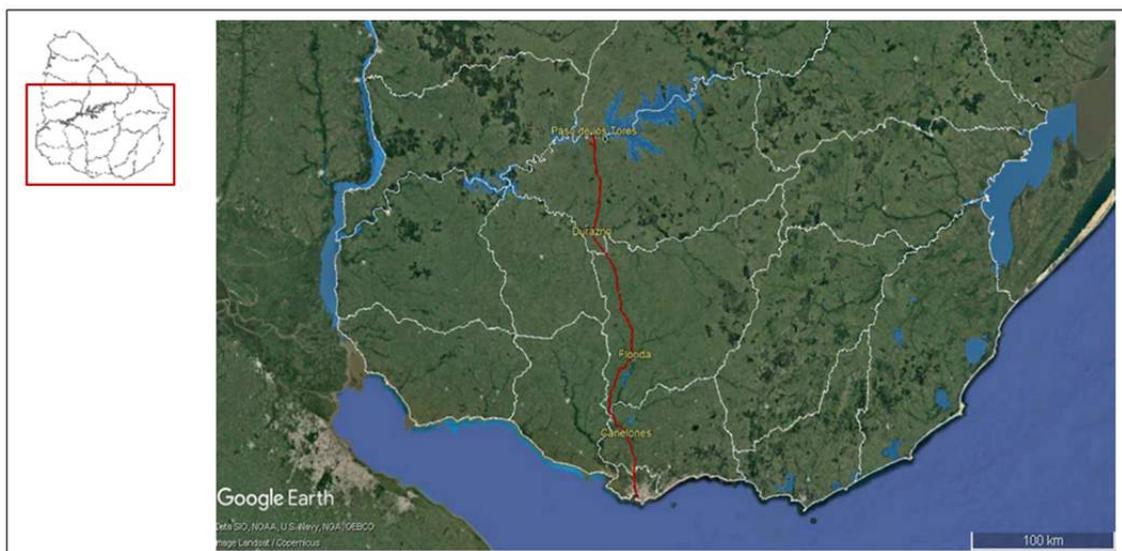
Seguidamente, se presentan aspectos generales vinculados a la ubicación del proyecto y sus características esenciales, conjuntamente a los antecedentes arqueológicos. La información fue presentada en detalle en el Proyecto de Actuación Arqueológica (Marozzi 2017, N°. Expediente 2017-11-0008-0327). Se retoma aquí parte de esta información, a modo de conservar la integridad y claridad de lo actuado. Para finalizar, se expone la descripción de las actividades realizadas y la documentación de los bienes y entidades de interés localizadas en el área del trazado, en conjunto a su valoración patrimonial y evaluación de impacto. Se realiza el diagnóstico técnico y las medidas de protección sugeridas para las entidades que serán afectadas por el proyecto.

## 2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la actualización y modificación de la infraestructura de la línea ferroviaria Montevideo-Rivera, en la sección que une Montevideo-Paso de Toros (Figura 2-1). El tendido de 273 km involucra a los departamentos de Montevideo, Canelones, Florida, Durazno y Tacuarembó. El punto de inicio del proyecto estará localizado en la entrada al nuevo puerto de Montevideo y finalizará en la ciudad de Paso de los Toros, al sur del intercambiador de esta terminal. Próximo a este punto la línea principal del tendido será conectada con nuevo tendido ferroviario, que conducirá a una nueva planta industrial a ubicarse a 10-20km de la ciudad de Paso de los Toros.

El tendido ferroviario atraviesa en su mayor parte área rural y en forma puntual las ciudades capitales y localidades de los departamentos previamente mencionados. En la zona sur del trazado se localizan las áreas más antropizadas, destacándose el cono urbano de Montevideo y Canelones. El grado de intervención o impacto por uso del suelo en el cinturón rural que rodea estas localidades también es marcado. Presentan grandes extensiones de áreas de agricultura de secano y riego (Figura 2-2), emprendimientos hortícolas y frutícolas. Ambas áreas presentan baja visibilidad arqueológica sobre el terreno. En tanto, la zona centro sur, correspondiente al tramo entre Florida y Durazno hasta el río Negro, se caracteriza por zonas rurales con menor impacto. Presenta mosaicos de pequeñas localidades urbanas asociadas al tendido ferroviario y la ruta nacional N° 5 Brigadier General Fructuoso Rivera, que vertebra las comunicaciones. Las áreas destinadas a cultivos son menores, existiendo preeminencia de explotación ganadera y tambos (Figura 2-3). Hacia el área del río Negro predomina la ganadería extensiva.

A nivel paisajístico el área involucrada presenta baja diversidad. Predominan las extensas praderas naturales del centro-sur del país, con aislados afloramientos rocosos y topografía suavemente ondulada desarrollada sobre el basamento cristalino del Terreno Piedra Alta (Bossi 2007; Bossi y Ferrando 2001). Su geología está compuesta por granitos, gneisses y migmatitas, conteniendo bandas metamórficas delgadas. La presencia de afloramientos graníticos quiebra localmente la pradera en Florida y el sur de Durazno (Figura 2-4). En la zona central del área, se ubican las rocas sedimentarias detríticas que se depositaron durante el Cretácico Superior, denominadas grupo Paysandú (Bossi 1966), con afloramientos puntuales entre los departamentos de Florida y Durazno (Preciozzi et



**Figura 2-1 Tendido de la nueva línea Montevideo-Rivera proyectada hasta Paso de los Toros, sobre imagen Google Earth**

al. 1985). El área de Paso de los Toros, integra el grupo de derrames basálticos formados durante el proceso geológico conocido como Magmatismo Mesozoico (Bossi 1966). La Fm. Paso de los Toros representa el extremo sur del área basáltica y se caracteriza por un relieve muy suavemente ondulado a plano.

Las alturas máximas no superan los 150 msnm y se ubican en la zona de la Cuchilla Grande, próximos a las localidades de Sarandí Grande y Goñi en Florida, y Villasboas en Durazno. A nivel hidrográfico, el tendido atraviesa tres grandes cursos de agua. Al Sur, en el límite departamental Canelones-Florida el río Santa Lucía, perteneciente a la región hidrográfica de la Cuenca del Río de la Plata y su Frente Marítimo. En la zona media del tendido, en el límite departamental Florida-Durazno el río Yí, perteneciente a la cuenca del río Negro. Al norte, en el límite departamental Durazno-Tacuarembó el río Negro, perteneciente a la región hidrográfica de la Cuenca del río Uruguay. Otros cursos de agua de menor importancia, la mayoría nacientes o cauces intermitentes, son atravesados por el tendido. Las planicies aluviales asociadas a los cursos de agua como los ríos Santa Lucía, Yí y Negro presentan tasas de sedimentación activa y mayores, en comparación con las superficies interfluviales. Esto obstruye la visibilidad arqueológica de materiales en superficie. No obstante, en las márgenes de estos cursos es posible observar en algunos casos barrancas o cortes abruptos del terreno, que permiten reconocer componentes estratigráficos y una buena visibilidad arqueológica. En algún caso, además, se presentan playas de depositación de sedimentos que permiten llegar a reconocer material arqueológico re-transportado desde las barrancas próximas (Figura 2-5).



**Figura 2-2** Uso del suelo en áreas próximas al cinturón urbano con baja visibilidad arqueológica. Campos con cultivo de maíz en el Depto. de Canelones



**Figura 2-3** Uso del suelo en zona centro sur. Campo asociado a explotación tambera en el Depto. de Florida



**Figura 2-4 Paisaje de pradera natural del centro-sur del país con presencia de afloramientos rocosos que quiebran el terreno, sobre ondulaciones suaves e interfluvios planos y levemente convexos**



**Figura 2-5 Panorámica del río Santa Lucía próximo a la localidad de 25 de Agosto donde se observan playas de depositación de sedimentos**

### 3 PROYECTO DE OBRA E IMPLICANCIAS SOBRE EL PATRIMONIO

El objetivo del proyecto es lograr en el trayecto del tendido ferroviario Montevideo-Paso de los Toros, una capacidad de carga de 22.5 toneladas por eje y una velocidad máxima de 80 km/h, con velocidad promedio de 50-60 km/h. Estos aspectos determinan que se realice una adecuación o modificación de la traza del tendido existente y la construcción de secciones nuevas de tramos (Tabla 3-1). Algunas de estas acciones específicas son críticas por el potencial de afección a bienes patrimoniales y entidades de interés patrimonial. Entre estas se incluyen todas las actividades de remoción y eliminación de suelos por excavaciones o nivelaciones del terreno centradas en la readecuación de la línea existente y en las nuevas secciones de tendidos de vías a construir. También incluye aspectos destinados a la mejora de la infraestructura ferroviaria que implicará la adecuación de puentes ferroviarios, con cimentaciones de pilares en las cabeceras, el zanjeado para la colocación de cableados de los sistemas de señalización y control de tráfico ferroviario, obras de pasos a nivel, entre otros. Todo ello, además, implicará un aumento del tránsito notorio de maquinaria pesada y personal de obra en las áreas de trabajo. A continuación se detallan aquellas acciones, previstas en el proyecto de obra, en sentido Norte-Sur que podrían causar afecciones al patrimonio cultural material:

- Renovación del tendido existente entre Paso de los Toros-Durazno, de 68 km de extensión. Implicará acciones de remoción del tendido existente.
- Construcción de una nueva sección de vía que unirá la línea principal en Paso de los Toros con la nueva planta industrial. Implicará excavaciones para la construcción de la nueva sección del tendido.
- Renovación y construcción del tendido de la vía entre Durazno-Florida, de 88 km de extensión. Implicará remociones del tendido existente y excavaciones de suelos en tramos específicos para la construcción de las nuevas secciones de tendido.
- Renovación y construcción del tendido de la vía existente entre Florida-25 de Agosto, de 46 km de extensión. Implicará remociones del tendido existente y excavaciones de suelos en tramos específicos para la construcción de las nuevas secciones de tendido.
- Construcción de una nueva línea de tendido de vía entre 25 de Agosto-Margat, de 10 km de extensión. Implicará excavación de suelos para la construcción del nuevo tendido de 10 km.

- Renovación del tendido de la vía existente entre Estación Margat-Progreso, 25 km de extensión. Implicará acciones de remoción del tendido existente.
- Construcción de una nueva línea de tendido de vía contigua a la existente entre la Estación Progreso-Sayago, de 18 km de extensión. Implicará varias acciones de modificación, que incluyen acciones de remoción del tendido y excavación de suelos y liberación de espacios con eliminación de infraestructura para el nuevo tendido.
- Renovación del tendido ferroviario entre Estación Sayago-Carnelli, de 6 km de extensión. Entre los kilómetros 4 a 2,5 existirá un soterramiento de la línea del tendido a cielo abierto. Implicará varias acciones que incluyen la remoción del tendido y excavación de suelos.
- Obras de conexión de la vía principal con la vía ferroviaria que conducirá al nuevo puerto en la ciudad de Montevideo. La conexión implicará obras de adecuación del tendido que incluye ampliaciones y modificaciones, remoción de tendido y excavación de suelos. La conexión se localizará previo a la nueva terminal de pasajeros y no afectará al MH Estación Central General Artigas.
- Construcción de ocho (8) puntos de cruce de trenes. Se construirá una sección de vía para posibilitar la operativa de los trenes en el tendido de la línea principal. Se ubicarán tres entre Paso de los Toros-Durazno, al sur de Paso de los Toros en el 265 km de la línea, al sur de Estación Molles en el 245 km de la línea y entre los 223 y 224 km de la línea. Los siguientes se ubicarán a la altura de la ciudad de Durazno en el 193km de la línea; en la localidad 25 de Mayo en el 91km de la línea; a la altura de Independencia en el 71km de la línea; a la altura de Santa Lucía en el 54km de la línea y entre Canelones-Progreso en el 42km de la línea. Implicará remoción de suelos y excavaciones en los puntos proyectados.
- Reconstrucción y actualización de los puentes existentes en el tendido. Se prevé la renovación de las estructuras de los puentes, principalmente con apuntalamiento de pilares. Implicará remoción de suelos y excavaciones para las cimentaciones.
- Construcción de nuevos puentes. Implicará remoción de suelos y excavaciones para las nuevas construcciones.
- Construcción de otras infraestructuras que incluyen paredes de retención, reforzamiento de terraplenes, colocación de losas de hormigón y vallas de protección. Implicará remoción de suelos y excavaciones para las construcciones
- Colocación de cableado (*circa* 600km) para los sistemas de señalización y control de tráfico ferroviario. Implicará excavaciones para el tendido del cableado.

**Tabla 3-1 Síntesis de actividades de obras previstas en el proyecto por tramos del tendido ferroviario, desde Paso de los Toros a Montevideo**

Tramo	Carta Geográfica	Departamento	Trabajos de obra previstos
Estación Paso de los Toros/Durazno	K21 Tomás Cuadra	Tacuarembó-Durazno	Tramo de 68 km. Renovación de la sección del tendido existente. Incluye la actualización de varios puentes ferroviarios. Construcción de tres puntos de cruce de trenes al sur de Paso de los Toros en el 265 km de la línea, al sur de Estación Molles en el 245 km de la línea y entre los 223 y 224 km de la línea. Construcción del tendido que comunicará la línea principal con la planta industrial (tramo de <i>circa</i> de 5,5km de longitud).
	K20 Villasboas		
	K19 Molles		
	K18 Rincón del Bonete		
	K17 Chamberlain		
	L18 Baygorria		
Estación Durazno/ Florida	L17 Tres árboles	Durazno-Florida	Tramo de 88 km. Renovación de la sección del tendido existente y construcción de nuevas secciones de tendido de vía. Construcción de un punto de cruce de trenes próximo a Durazno.
	K25 Florida		
	K24 La Cruz		
	K23 Sarandí Grande		
	K22 Goñi		
Estación Florida/25 de Agosto	K21 Tomás Cuadra	Florida	Tramo de 46 km. Renovación de la sección del tendido existente. Construcción de nuevo tramo de tendido rodeando la localidad de Independencia. Construcción de dos puntos de cruces de trenes, en Independencia y en 25 de Mayo.
	K27 Santa Lucía		
	K26 Cardal		
Estación 25 de Agosto/ Progreso	K25 Florida	Florida-Canelones	Tramo de 37 km. Renovación de la sección del tendido existente hasta Margat (25 km). Construcción de una nueva línea de tendido entre Margat y 25 de Agosto (10 km). Construcción de dos puntos de cruces de trenes, al S de la ciudad de Canelones y entre Margat-25 de Agosto.
	K28 Los Cerrillos		
Estación Progreso/ Sayago	K27 Santa Lucía	Canelones-Montevideo	Tramo de 18 km. Construcción de una nueva línea de tendido contigua a la existente. Derribo de los edificios ubicados entre la antigua y la nueva estación de Colón, para hacer espacio al nuevo doble tendido.
	K29 La Barra		
Estación Sayago/ Carnelli	K28 Los Cerrillos	Montevideo	Tramo de 6 km. Renovación del tendido. Soterramiento a cielo abierto del tendido entre el km 2,5-4.
	K29 La Barra		
Conexión Estación Carnelli/puerto	K29 La Barra	Montevideo	Tramo de 2 km. Obras de conexión de la vía principal con la vía ferroviaria al nuevo puerto.

## 4 NORMATIVAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

En Uruguay, las normativas sobre patrimonio cultural presentan distintas escalas. Por una parte, se presentan instrumentos legales rectores de carácter nacional y ordenanzas departamentales, que amplían las reglamentaciones en torno a la puesta en valor, desarrollo y protección del patrimonio cultural local. Por otra, el Estado uruguayo ha establecido ratificaciones a normativas internacionales, regionales y bilaterales de distinto alcance sobre la protección del patrimonio. Algunas de las Convenciones y Protocolos son vinculantes, pasando a integrar el ordenamiento jurídico interno de nuestro país.

La normativa nacional principal para tutela y protección del patrimonio se fundamenta en la figura jurídica de Monumento Histórico (MH), a través de la Ley 14.040/71. La ley creó la Comisión del Patrimonio Histórico, Artístico y Cultural de la Nación -hoy Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación [CPCN]-, en el ámbito del Ministerio de Educación y Cultura. Su cometido es asesorar al Poder Ejecutivo en el señalamiento de los bienes a declararse MH y velar por la protección y promoción del patrimonio cultural. El Poder Ejecutivo a propuesta de esta comisión declara monumentos históricos a “bienes muebles o inmuebles vinculados a acontecimientos relevantes, a la evolución histórica nacional, a personajes notables de la vida del país o a lo que sea representativo de la cultura de una época nacional” (Art. 5) (IMPO 2017). La Ley 14.040/71 reconoce expresamente que los bienes declarados bajo la figura de monumento histórico quedan afectados por las servidumbres que en cada caso resulten “impuestas por la calidad, características y finalidades del bien”, estando sujetos a:

- “1. La prohibición de realizar cualquier modificación arquitectónica que altere las líneas, el carácter o la finalidad del edificio.
2. La prohibición de destinar el monumento histórico a usos incompatibles con las finalidades de la presente ley.
3. La obligación de proveer a la conservación del inmueble y de efectuarlas reparaciones necesarias para ese fin.
4. La obligación de permitir las inspecciones que disponga la Comisión a los fines de la comprobación del estado de conservación del bien y del fiel cumplimiento de las obligaciones y prohibiciones consagradas por la presente ley” (Art. 8) (IMPO 2017).

En el caso de solicitud de permisos de obra o demoliciones referentes a estos bienes debe constar la aprobación previa por parte de la CPCN (Art. 11) (IMPO 2017).

En los últimos años, la conceptualización de patrimonio cultural y su dinámica de construcción en la relación pasado-presente, viene siendo discutida y revisada, atendiendo directrices impulsadas desde UNESCO, técnicos en patrimonio, administración pública (nacional y departamental) y actores sociales. En términos amplios, se aboga por concepciones de bienes patrimoniales con un fuerte sentido universal, democrático e inclusivo. En este marco, Uruguay ha ratificado y adherido a distintas normativas internacionales destinadas a la protección jurídica del patrimonio cultural con carácter vinculante (i.e., Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural de UNESCO 1972, aceptada por Uruguay en el año 1988; la Convención para la Salvaguarda del Patrimonio Cultural Inmaterial, UNESCO 2003, ratificada por Uruguay en el año 2006), convenios regionales y acuerdos bilaterales para la protección y circulación de bienes patrimoniales, y la incorporación de instrumentos legales de protección en el marco del Mercosur para el patrimonio cultural y natural. Un análisis detallado de las normativas vigentes para el patrimonio arqueológico y su alcance pueden consultarse en Vienni (2017).

Como parte de este nuevo marco conceptual y atendiendo las demandas generadas por la ampliación del concepto de patrimonio, la CPCN ha implementado el uso de nuevas figuras, que intentan amparar la protección de bienes no declarados MH (i.e., “bien de interés cultural”); definiéndose en cada caso las implicancias de la figura de protección. Hoy, otras normativas nacionales y originadas desde los gobiernos departamentales (ordenanzas municipales) incluyen directa o tangencialmente la protección del patrimonio cultural.

Entre las normativas que complementan la protección del patrimonio arqueológico en Uruguay se encuentran:

- Ley 16.466, de enero de 1994 (IMPO 2017). La ley de medio ambiente declara de interés general y nacional la protección del medio ambiente y da amparo a la realización previa de estudios de impacto o evaluación ambiental, permitiendo la protección y gestión de los sitios arqueológicos.

- Ley 17.234, de marzo de 2000 (IMPO 2017). La ley crea y gestiona un Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas como instrumento de aplicación de las políticas y planes nacionales de protección ambiental que permite integrar la gestión del patrimonio cultural a los valores ambientales (i.e., Paisaje Protegido de la Localidad Rupestre de Chamangá).

- Ley 18.308, de junio de 2008 (IMPO 2017). La ley establece el marco regulador general para el ordenamiento territorial y desarrollo sostenible, las competencias e instrumentos de planificación, participación y actuación en la materia. Entre sus principios rectores señala la tutela y valorización del patrimonio cultural en los instrumentos de planificación del territorio, que incluye el conjunto de bienes a los que se atribuyen valor de interés ambiental, científico, educativo, histórico, arqueológico, arquitectónico, entre otros. El Inventario Nacional de Ordenamiento Territorial permite conocer la información de los inmuebles, que deben ser inscriptos con las medidas y grado de protección a los cuales están sujetos.

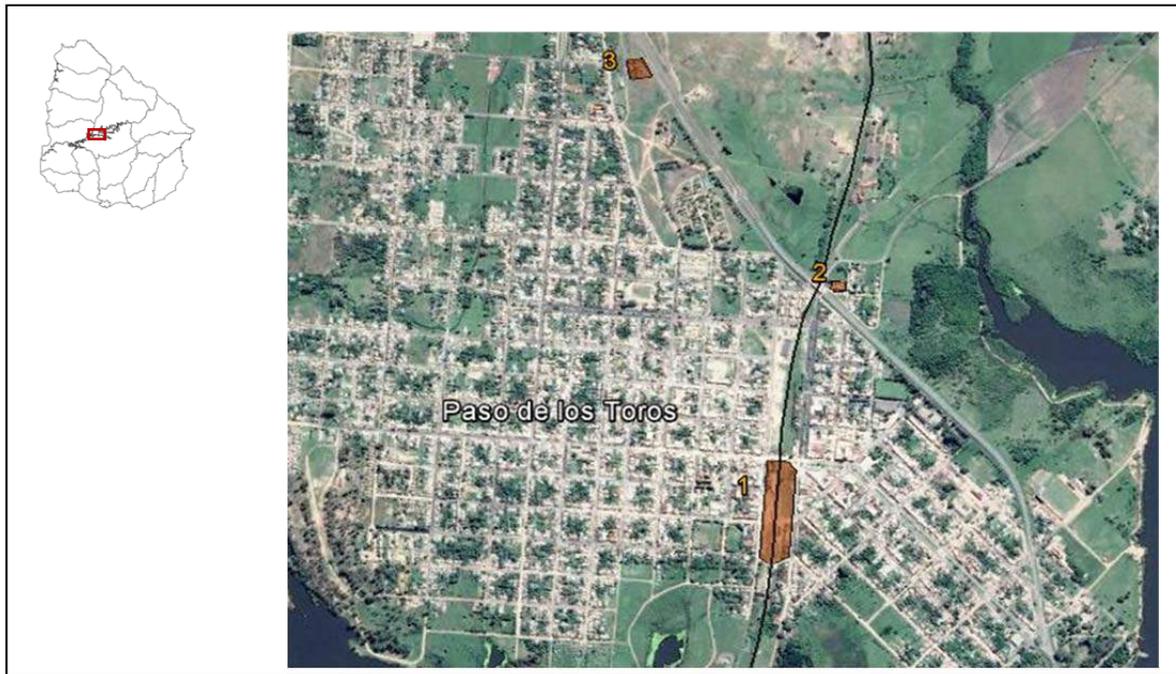
#### **4.1 Monumentos Históricos (MH) vinculados al tramo de la línea Montevideo-Paso de los Toros**

Se listaron 8 MH para evaluación de impacto durante las actividades de campo<sup>2</sup> para la sección del tendido ferroviario entre Montevideo-Paso de los Toros, perteneciente a la línea Montevideo-Rivera. La selección de estos MH se realizó en función de la incidencia directa que podría tener el proyecto de obra sobre las inmediaciones de estos bienes. Los MH pertenecen a bienes inmuebles arquitectónicos de distinta función, períodos y situación de estado de conservación patrimonial. Las categorías utilizadas en la declaratoria de los MH aquí involucrados no son homogéneas y presentan contrastes según el origen de la entidad (i.e., estaciones ferroviarias, estancias y bodegas, viviendas y comercio). La declaratoria puede recaer sobre padrones en forma genérica o sobre bienes inmuebles específicos dentro del padrón. En algunos casos, las exposiciones de motivos que justifican la declaratoria presentan una contextualización o fundamentación que permite precisar el alcance, pero en otras no. Se utiliza aquí como criterio operativo considerar siempre al padrón de la declaratoria como entidad a proteger y, en una segunda instancia, siempre que sea posible, se identificará en su interior el valor concreto que se busca proteger.

A continuación se listan los MH que se ubican inmediatos al área de incidencia del proyecto de obra y que fueron evaluados durante los trabajos de campo (ver: Tabla 4-1). Se señala con polígonos coloreados los perímetros correspondientes a los padrones considerados en la declaratorias de MH y su situación espacial respecto al tendido ferroviario (Figuras 4-1 a 4-5). Cada entidad o su conjunto, fue definida como un sitio, con la codificación SIT\_00n (ver: “7 Metodología de la Actuación...”).

---

<sup>2</sup> Durante la etapa primaria de análisis de gabinete fueron listados 12 MH. 9 de ellos fueron incluidos en la Comunicación de Proyecto para su evaluación de impacto (ver: LKSur 2017, Anexo IV). La actualización y el estudio detallado de los distintos componentes del proyecto de obra permitió acotar el número final a 8 MH previo a los trabajos de campo.



**Figura 4-1** Tendido de la línea férrea (trazo negro) y polígonos de MH. 1- Oficinas regionales de AFE y Estación Paso de los Toros (SIT\_004 y SIT\_003). 2- Almacén del Alto (SIT\_002). 3- Estación Canning (SIT\_001), sobre imagen *Google Earth*



**Figura 4-2.** Tendido de la línea férrea actual (trazo negro) y línea rectificadora proyectada (trazo rojo) sobre MH de la Estancia y bodega La Cruz (SIT\_017), sobre imagen *Google Earth*



**Figura 4-3** Tendido de la línea férrea (trazo negro) y polígono de MH de la Cooperativa 25 de Mayo (SIT\_022), sobre imagen *Google Earth*



**Figura 4-4** Tendido de la línea férrea (trazo negro) y polígono de MH del Establecimiento Juanicó S.A. (SIT\_030), sobre imagen *Google Earth*



**Figura 4-5 Tendido de la línea férrea (trazo negro) y polígono de MH de la Estación Colón y sus dependencias (SIT\_035), sobre imagen Google Earth**

## **4.2 Monumentos departamentales vinculados al tramo de la línea Montevideo-Paso de los Toros**

A nivel departamental, se presentan distintas normativas que incluyen prácticas de gestión y promoción del patrimonio cultural destinadas a fortalecer el reconocimiento de las manifestaciones e identidades locales. La protección a escala local de bienes de interés departamental varía de acuerdo a criterios y herramientas de protección propios de cada gobierno departamental y pueden articular, o no, con declaraciones a escala nacional, ordenanzas departamentales e instrumentos de planificación en el marco del ordenamiento territorial. El criterio varía de intendencia a intendencia, en cuanto a la denominación de la figura de protección y su alcance.

El tramo de la sección del tendido ferroviario entre Montevideo-Paso de los Toros, perteneciente a la línea Montevideo-Rivera, involucra los departamentos de Tacuarembó, Durazno, Florida, Canelones y Montevideo. A continuación se explicitan las normativas referentes a la protección del patrimonio de cada una de las intendencias y su alcance. En los casos en que no habrá afección de entidades declaradas a nivel departamental no se explicitan los instrumentos legales.

En Durazno, el Gobierno Departamental creó en su Decreto 1.211/97, Art. 2, la Comisión del Patrimonio Histórico, Cultural y Natural Departamental. Su cometido es asesorar al gobierno departamental en el señalamiento de los bienes muebles e

inmuebles que deban ser declarados monumentos departamentales y velar por su conservación y adecuada promoción, entre otros aspectos (Art. 5). Los bienes inmuebles declarados “Monumento Departamental” quedan afectados por “los beneficios y servidumbres que en cada caso resulten impuestos por la calidad, características y finalidades del bien (Art. 12). Las servidumbres sobre los bienes declarados están sujetos a:

- “1. La prohibición de realizar sin previo consentimiento de la Comisión cualquier modificación de carácter arquitectónico que altere las líneas, el carácter o la finalidad del inmueble o parte del mismo afectada.
2. La obligación de velar por la conservación del inmueble, dando aviso a la Comisión para tomar las acciones conjuntas tendientes a detener y corregir su deterioro.
3. La obligación de permitir las inspecciones que disponga la Comisión a los fines de la comprobación del estado de conservación del bien y el fiel cumplimiento de las disposiciones contenidas en su declaración de Monumento Departamental.
4. No se dará trámite a ninguna solicitud de permiso para obras o demoliciones referentes a dichos bienes sin que conste la aprobación previa por parte de la Comisión” (Art. 14).

En el EIArq y en función del proyecto de obra, fueron listados tres monumentos departamentales para su registro y evaluación de afección. Los SIT\_009 (Estación Molles) y SIT\_013 (Estación Durazno), fueron señalados con un grado de afección moderada. Durante la fase de obras se prevé únicamente trabajos de modificación del tendido ferroviario existente. El SIT\_012 (puente y cabecera ferroviaria), fue señalado con un grado de afección severo, originado en el reforzamiento a realizarse sobre la estructura del puente ferroviario sobre el río Yí. En todos estos casos los inmuebles están gravados por las servidumbres previstas en el Art. 14 del Decreto 1.211/97 del Gobierno Departamental de Durazno.

En Florida, el Gobierno Departamental de Florida creó en su Decreto 19/012, la Comisión Departamental de Patrimonio de Florida y el Instituto Departamental del Patrimonio. Su cometido es asesorar al gobierno departamental en el señalamiento de los bienes a ser declarados de interés cultural, así como identificar, investigar, inventariar, promover y garantizar la participación social en los procesos de patrimonialización y sensibilizar sobre la materia del Patrimonio (Art. 22). El patrimonio cultural departamental es contemplado bajo las figuras de “Monumento Departamental”, “Bien de Interés Cultural”, “Bien Inmaterial de Interés Cultural” y “Paisaje Cultural Protegido”.

En el EIArq y en función del proyecto de obra, fue listado sólo el SIT\_027 (fortín militar) como único monumento departamental para su registro y evaluación de afección. Fue señalado con un grado de afección severo por el desarrollo de la fase de obras. Esto se origina en el reforzamiento que se realizará sobre la estructura del puente Santa Lucía. La resolución correspondiente a la declaratoria de esta entidad como monumento departamental (Res. N° 17.056/14) no establece el alcance del régimen de servidumbre a aplicarse en forma específica. No obstante ello, el Decreto 19/012 establece en su Art. 11 que no se dará trámite a ninguna “solicitud de permisos de obras o demoliciones referentes a bienes declarados “Monumento Histórico”, “Monumento Departamental” o “Bien de Interés Cultural”, sin el previo asesoramiento del “Instituto Departamental del Patrimonio Cultural”, o de la Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación, en su caso”.

En Canelones, el Gobierno Departamental de Canelones en su Res. N° 07/06939, protege con medidas cautelares a un listado de propiedades detalladas en la referida resolución, vigente hasta la promulgación de la Ordenanza de Preservación y Puestas en Valor del Patrimonio Inmueble Departamental. La resolución establece la “prohibición, por el plazo estipulado, de realización de obras, demoliciones, reparaciones, ampliaciones, adecuaciones, fraccionamientos, reparcelamientos o cambios de régimen de propiedad así como usos comerciales, sin contar con anuencia previa de la Comisión Honoraria Departamental del Patrimonio y obtención de los permisos y/o habilitaciones municipales.” Al momento de redacción de este informe estaba pendiente de resolución un extenso listado de bienes para su protección legal (ver: Ordenanza de Preservación de Patrimonio, “Capítulo Tercero. Inventario y Catálogo de Bienes”, Intendencia de Canelones, Dirección General de Gestión Territorial, Vivienda y Acondicionamiento Urbano. Dirección General de Cultura). En el EIArq y, en función del proyecto de obra, fue listado sólo el SIT\_033 (Estación Las Piedras) con medidas cautelares departamentales para su registro y evaluación de afección. Fue señalado con grado de afección moderada por el desarrollo de la fase de obras. Se prevé únicamente trabajos de modificación del tendido ferroviario ya existente.

En tanto, en Tacuarembó y Montevideo la situación es diferente. En el primer caso, la figura de protección es el Monumento Histórico Departamental (en adelante, MHD). El único bien listado para evaluación de afección como MHD de Tacuarembó fue el SIT\_001 (Estación Canning). Luego de los trabajos de campo y en conocimiento del punto final del proyecto de obra, se lo señaló como de no afección. Por otra parte, en Montevideo, las figuras existentes corresponden a “Bien de Interés Departamental” y “Bien de Interés Municipal”. En este caso, no habrá

afección a entidades declaradas en Montevideo, a excepción de la declaración asimilada de MH del SIT\_035 (Estación Colón y dependencias), tomándose en este caso los instrumentos de protección legal ya explicitados en la Ley 14.040/71.

**Tabla 4-1 Actividades de obras previstas en el proyecto por tramos del tendido ferroviario y los correspondientes MH localizados**

Tramo	Departamento	Trabajos de obra	MH	SIT
Estación Paso de los Toros/ Estación Durazno	Tacuarembó	Renovación del tendido de la vía.	Estación Canning, corral de embarque, la policlínica y galpón. Padrón 2.006. Justa Rosas de Bálsamo y 25 de Mayo (Res. 407/990)	SIT_001
	Tacuarembó	Renovación del tendido de la vía.	Almacén del Alto. Padrón 899. Manzana 106 (Res. 384/991)	SIT_002
	Tacuarembó	Renovación del tendido de la vía.	Estación Paso de los Toros. Padrón 2.150. Sarandí, Rivera y Berruti (Res. 407/990)	SIT_003
	Tacuarembó	Renovación del tendido de la vía.	Oficinas regionales de AFE. Padrón 1.109. Calle Treinta y Tres 205, 211 y 245, entre Dr. Monestier y Rivera (Res. 07/990)	SIT_004
Estación Durazno/ Estación Florida	Florida	Renovación del tendido de la vía.	Estancia y bodega La Cruz. Padrón 3.728 (17.799) y 4.883 (Res. 526/010)	SIT_017
Estación Florida/ Estación 25 de Agosto	Florida	Renovación del tendido de la vía.	Cooperativa de viviendas de 25 de Mayo. Padrón 1.020 (Res. 923/015)	SIT_022
Estación 25 de Agosto/ Estación Progreso	Canelones	Renovación del tendido de la vía.	Establecimiento rural Juanicó SA. Padrón 12.132 (Res. 319/009)	SIT_030
Estación Progreso/ Estación Sayago	Montevideo	Derribo de los edificios ubicados entre la antigua y la nueva estación de Colón, para hacer espacio al nuevo doble tendido.	Estación "Colón", dependencias, puente para peatones sobre la Vía Férrea y refugio para peatones frente a la estación, Padrón Nº 45.205. Casillas de señales junto a la vía férrea en los pasos a nivel de Cno. Durán y de la calle Besnes Irigoyen (Res. 2100/975)	SIT_035

## 5 MARCO HISTÓRICO Y PROCESO DE INSTALACIÓN DEL FERROCARRIL EN URUGUAY

La construcción de las líneas ferroviarias en el último cuarto del siglo XIX corresponde a un conjunto de transformaciones que impulsaron la modernización del Uruguay. A partir de la década de 1860 la estructura económica y social del medio rural, heredada de la época colonial, comenzó a ser fuertemente sacudida. La relativa estabilidad política y cambios ideológicos impulsados por la élite dominante consolidaron transformaciones para un nuevo orden, en una sociedad de fuerte inmigración europea y afianzada en la ideología capitalista y empresarial. El inicio del proceso de reestructura productiva en el medio rural impulsó su tecnificación y una mejor inserción de la economía del país en el sistema comercial internacional (Barrán y Nahum 1967), que fue más allá de la explotación del vacuno criollo en las estancias tradicionales y la industria saladeril.

Estas transformaciones se apoyaron en un Estado que fue consolidando reformas y afianzando su poder institucional. El proyecto modernizador del país y su desarrollo capitalista fue fuertemente impulsado desde la élite rural y política, nucleada en la Asociación Rural del Uruguay (A.R.U.), fundada en 1871. En 1876, se sancionó el Código Rural que estableció un nuevo marco jurídico para la campaña y puso fin a la precariedad e indefinición de la propiedad de la tierra y sus ganados. La propiedad privada se afirmó mediante el estímulo e imposición del alambramiento de las unidades productivas (estancias), la regularización y registro de los títulos de propiedad, y marcas sobre el ganado (Barrán y Nahum 1967; Jacob 1969; Nahum 1968). Alentado por estos cambios se produjo una optimización y mayor eficiencia productiva en el medio rural, marcado por el afianzamiento de la explotación y la tecnificación del ganado ovino (Barrán y Nahum 1967). En forma conjunta, se promovieron nuevas inversiones que compitieron con la monoproducción del tasajo de los saladeros y la exportación de cueros, representadas en las fábricas industrializadoras, *Liebig's of Extract Meat Company Limited (1865)* y *Extractum Carnis de la Trinidad (1868)* (Barrán y Nahum 1967:116).

El contexto de mayor estabilidad política y la mejora económica alentó iniciativas de inversiones de capital entre las que se encontraron los proyectos de tendido de líneas férreas. El tendido ferroviario fue promovido y favorecido por gobiernos nacionales que garantizaron financieramente en sus inicios a los proyectos y realizaron prebendas altamente beneficiosas a estos intereses (Klaczko y Rial 1981; Millot y Bertino 1996). El primer contrato de construcción fue con la empresa de

capitales nacionales, *Ferro-Carril Central del Uruguay* (1866). El Estado capitalizó a la empresa con compras de acciones y otorgó amplios beneficios impositivos, que luego fueron formatos reiterados en las siguientes concesiones que se sucedieron. Esto incluyó la concesión de 40 años de introducción libre de todo pago de derecho aduanero a los materiales y artículos para la construcción y mantenimiento del ferrocarril, liberación por el mismo lapso de tiempo de impuestos internos, cesión de terrenos fiscales para establecimientos de estaciones y vías férreas, facultad para expropiar predios particulares, pago del 7% de garantía por milla construida durante 40 años, para el mismo lapso de tiempo, pago de garantías cuando las utilidades líquidas fueran menores al 7% y fijación libre de las tarifas por parte de la empresa (Martínez 1987).

En la década de 1870 se inicia el proceso de control de los capitales británicos sobre los distintos proyectos de tendidos del ferrocarril en Uruguay. El fracaso económico durante los primeros años, donde sólo se realizaron 17 km de tendido, no pudo ser absorbido por parte de los inversionistas locales y el Estado, pasando a integrarse rápidamente con capitales ingleses. En 1872, la empresa concesionaria de capitales nacionales y el Estado, firmaron un convenio con la empresa londinense *Baring Brothers*, que aportó el capital para finalizar las obras hasta Durazno. En esta nueva etapa quedó desvinculado el Estado de la empresa y no volverá a participar en las inversiones hasta inicios del siglo XX. La cesión de las concesiones y buena parte de los derechos previamente establecidos a las empresas constructoras aseguró a estos nuevos capitales una rentabilidad superior a las operaciones mercantiles en Europa.

En 1878 se procesó la completa enajenación del negocio ferroviario al capital extranjero. El *Ferro-Carril Central del Uruguay* pasó a propiedad de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd* (C.U.R.). Esta empresa ferroviaria fue la más importante compañía inglesa en el país que tuvo el control del ingreso a Montevideo y al puerto, cabeza del sistema radial del ferrocarril. La irrupción del capitalismo inglés y sus créditos de financiamiento originó la mayor transformación en la red ferroviaria del país, modelando y expandiendo la red de tendido conforme a sus necesidades. Parte de este proceso se materializó en una coyuntura favorable originada en el comercio internacional. Inglaterra, centro hegemónico de la economía de este período y en amplia competencia por mercados con otros países industrializados, requería colocar mercancías y servicios suscitados en su pujante industrialización interna. El aumento del comercio y el transporte de mercancías favorecieron a las empresas de capitales inglesas y movimientos financieros, que actuaban en representación de éstas de un lado y otro del Atlántico. En particular

se vieron favorecidas sus empresas de fletes y seguros (Millot y Bertino 1996). El estímulo de la economía y rentabilidad de las empresas financieras, mineras e industriales inglesas originaron una componenda de mercados cautivos y dependientes de los créditos financieros y sus productos. En el caso de la industria del ferrocarril fue notoria la dependencia de materiales, maquinaria ferroviaria y carbón, pero también del conocimiento técnico, para el desarrollo de las obras.

Hasta 1880, la expansión del ferrocarril fue lenta y poco planificada. Los conflictos internos que originaron situaciones anárquicas en la campaña (Revolución de las Lanzas, 1870-1872) y la crisis mundial de 1873 dificultaron esta expansión. En esta década el Estado inició la organización del tendido de las líneas y el régimen de concesiones mediante la elaboración de un plan general de obras en función de las necesidades económicas nacionales y de coordinación con los ferrocarriles de los países limítrofes. Este ordenamiento de la red ferroviaria se realizó a través de las Leyes Ferrocarrileras promulgadas en los años 1884, 1886, 1888 y 1889 (Martínez 1987; Millot y Bertino 1996). La Ley de 1889, buscó la descentralización del sistema ferroviario, que hasta entonces tenía una estructura radial, que reproducía la lógica de comunicación y tránsito tradicional del sistema de diligencias, carretas y troperos (Baracchini 1981; Baracchini y Altezor 2008). De esta forma se promovió la comunicación con el sistema ferroviario de Brasil y Argentina, a través de líneas transversales.

Entre 1884 y 1890 se produjo el auge del ferrocarril con nuevas concesiones a compañías de capitales ingleses. Se construyeron diversas líneas de trazados y extensiones empalmando con la línea principal en propiedad del C.U.R. Destacan la *North Western Uruguay Railway*, *Midland Uruguay Railway*, *Northern Uruguay Railway*, *North Eastern Uruguay Railway*, *Uruguay East Coast Railway*. Durante la crisis económica del año 1890 y la Revolución de 1897 la expansión ferroviaria se paralizó nuevamente.

Recién a partir de 1901 y hasta 1916, se retomó la expansión del ferrocarril, finalizando el sistema ferroviario que permitió unir todas las capitales departamentales con Montevideo (Martínez 1987; Millot y Bertino 1996). En 1919, se creó la compañía Ferrocarriles y Tranvías del Estado, destinado a unir líneas deficitarias en manos de compañías privadas que habían comenzado a ser absorbidas por el Estado previamente. Finalizada la Segunda Guerra Mundial, el ferrocarril pasó a la órbita del Estado en 1949, como forma de pago de las deudas de Inglaterra con el país. Su dirección quedó en manos del Ministerio de Obras Públicas. En 1952, con la aprobación de la Ley Orgánica y la creación de la

*Administración de Ferrocarriles del Estado* (A.F.E.) se completó el ciclo nacionalizador monopolítico del ferrocarril.

En resumen, el tendido de las líneas del ferrocarril respondió a un carácter estratégico de distintos intereses. En su origen tuvo el impulso de un incipiente capitalismo nacional y estatal que naufragó rápidamente. El capitalismo inglés, representado por sus créditos de financiamiento, materiales y técnicos, originó la mayor transformación en la red ferroviaria del país. Modelaron y expandieron la red conforme a las exigencias y necesidades de sus propios beneficios. Para el Estado uruguayo, representó acelerar el proceso de modernización y un fortalecimiento en el control del territorio desde el gobierno central, que le permitió hacer frente a caudillismos regionales que lo debilitaban. El ferrocarril no provocó cambios sustanciales en la producción en el medio rural y no atrajo, de acuerdo a lo esperado, el transporte de sus productos (Barrán y Nahum 1967). Pero sí significó mejorar la centralización y comunicaciones de centros poblados en el territorio, que quedaban aislados frente a eventos de crecidas de los ríos y arroyos. Además, permitió unir de forma paulatina un mercado nacional fracturado y disperso que se vinculaba al norte del río Negro con el Estado de río Grande del Sur (Brasil) y en el litoral fluvial con Buenos Aires y provincias litorales argentinas (Millot y Bertino 1996). Hacia 1887, el tendido efectivo de la red sobre el cruce del río Negro y ramales que alcanzaron el litoral norte del país, permitió unir y centralizar la comunicación de forma efectiva de amplias zonas geográficas con la capital portuaria.

## **5.1 Proceso histórico de la línea Montevideo-Rivera**

El inicio de este tendido ferroviario se efectuó en varias etapas. La propuesta de la creación de una línea ferroviaria tuvo origen en Senén Rodríguez, intermediario de una Sociedad Anónima europea, que presentó el proyecto al gobierno Provisorio del General Venancio Flores, en el año 1865 (Martínez 1987). La concesión del trazado de vía férrea iría desde Montevideo hasta Durazno, pasando por Las Piedras, Canelones, Santa Lucía y Florida (Millot y Bertino 1996). La puesta en práctica de la obra no se realizó. En 1866, Rodríguez traspasó su concesión en favor de una nueva Sociedad Anónima donde el Estado era el principal accionista: *Ferro-Carril Central del Uruguay*. El 25 de abril de 1867 se iniciaron las obras.

El 1º de enero de 1869, *Ferro-Carril Central del Uruguay* inauguró su primera sección del tendido de 17 km entre las estaciones Bella Vista y Las Piedras (Figura 5-1 y Figura 5-2). La Estación Bella Vista se ubicaba originalmente entre Uruguayana y Olivos (actual calle José Nasazzi). La línea partía por el camino de la

Uruguayana hasta llegar a las inmediaciones de la Estación Yatay, donde empalmaba con el trazado actual. En el año 1871, se realizó el tramo hacia el sector sur, donde se ubicó la primera estación de Montevideo (entre las actuales calle Galicia y Río Negro) por un trazado provisorio con la estación Bella Vista. En 1873, la vieja Estación Bella Vista fue trasladada a su actual emplazamiento -hoy, Estación Carnelli- una vez que culminaron las obras de construcción de terraplenes y muros de contención de aguas de la bahía en la playa de la Aguada. Esta obra permitió más tarde extender el tendido hasta el emplazamiento de la cabecera de la terminal, en la Estación Central General Artigas. La relocalización de la Estación Central a su ubicación actual, en el edificio Estación Central General Artigas, se sucederá recién en 1897.

En el mismo año de 1871, se inició un nuevo tramo norte hasta el río Santa Lucía, donde se paralizaron las obras por problemas financieros. En 1872, la empresa concesionaria firmó un convenio con la empresa londinense *Baring Brothers*, que aportó el capital para finalizar las obras hasta Durazno, quedando totalmente desvinculado el Estado de la empresa. Este mismo año, se iniciaron las obras que cruzaron el río Santa Lucía y unieron Canelones con 25 de Agosto. En 1874, se construyó el tramo que unió 25 de Agosto con San Pedro de Durazno (hoy Durazno). De esta forma quedó unido el tendido Montevideo-Durazno en un recorrido de 205 km. La estación Durazno se constituyó durante cinco años en estación terminal de la línea ferroviaria. Esto convirtió a la villa de San Pedro de Durazno en un enclave para la centralización de los productos a ser transportados hacia y desde el norte del país, originando una dinamización de la economía y sociedad local (Figura 5-3). Ejemplo de ello lo constituye el comercio *Lapeyrade* y su molino, construido en 1870, y hoy declarado y protegido como Monumento Departamental. Este representa un ejemplo de los establecimientos fuertemente vinculados a las actividades del ferrocarril en la localidad de Durazno, que funcionó como fonda, comercio, agencia de diligencias y casa familiar (Figura 5-4).

En 1878, la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) se hizo propietaria de la concesión estatal del tendido y se proyectó su continuidad hacia el río Negro. Un año más tarde, la compañía inició las obras y construyó el puente sobre el río Yí que contemplaba un puente carretero y ferroviario. Sólo se realizó este último (Figura 5-5-Figura 5-8), siendo suplantado por el actual en la segunda década del siglo XX. Luego de ello, y por distintas razones, las obras de extensión del tendido ferroviario hacia el norte quedaron detenidas por varios años. En 1884, la compañía llegó a un acuerdo con el gobierno para continuar la línea hasta el río Negro. En 1886, se iniciaron las obras que unieron el río Yí con la margen sur del

río Negro. En 1887, se construyó el puente de 765 m sobre el río Negro, llegando el tendido del ferrocarril a Santa Isabel (hoy Paso de los Toros). Para la construcción y explotación del tendido al norte del río Negro, la compañía creó una subsidiaria, la Extensión Norte del Ferrocarril Central. En una rápida expansión el tendido llegó a Tacuarembó en 1891 y a Rivera en 1892 (ver Tabla 5-1).

La línea ferroviaria Montevideo-Paso de los Toros unió las distintas capitales departamentales, varias villas y pueblos previamente existentes. El pasaje del tren por estas localidades contribuyó favorablemente a su crecimiento. Asimismo, se establecieron en algunas de sus estaciones de pasajeros pequeños centros poblados o islas de urbanización que fueron teniendo origen en torno a ellas. En el tramo que conduce hasta Paso de los Toros se originaron las localidades Colón (su estación es MH), Pueblo Ferrocarril, La Paz, 25 de Agosto, Cardal, 25 de Mayo (Isla Mala), La Cruz, Sarandí Grande y Carlos Reyles (Molles) (Klaczko y Rial 1981; Barrios Pintos 2008).

**Tabla 5-1 Cronología de la extensión ferroviaria del tendido de la línea Montevideo-Rivera**

<b>Año</b>	<b>Tramo</b>	<b>Empresa</b>
<b>1869</b>	Bella Vista-Las Piedras	Ferro-Carril Central del Uruguay
<b>1871</b>	Bella Vista-Terminal Central	Ferro-Carril Central del Uruguay
<b>1871</b>	Las Piedras-Canelones	Ferro-Carril Central del Uruguay
<b>1872</b>	Canelones-25 de Agosto	Ferro-Carril Central del Uruguay-Baring Brothers
<b>1874</b>	25 de Agosto-Durazno	Ferro-Carril Central del Uruguay-Baring Brothers
<b>1879</b>	Durazno-río Yí	Central Uruguay Railway Co. Ltd. (CUR)
<b>1886</b>	río Yí-margen sur río Negro	Central Uruguay Railway Co. Ltd. (CUR)
<b>1887</b>	Sur río Negro-Paso de los Toros	Central Uruguay Railway Co. Ltd. (CUR)
<b>1890</b>	Paso de los Toros-Achar	Extensión Norte Central Uruguay Railway Co. Ltd.
<b>1891</b>	Achar-Tacuarembó	Extensión Norte Central Uruguay Railway Co. Ltd.
<b>1892</b>	Tacuarembó-Rivera	Extensión Norte Central Uruguay Railway Co. Ltd.

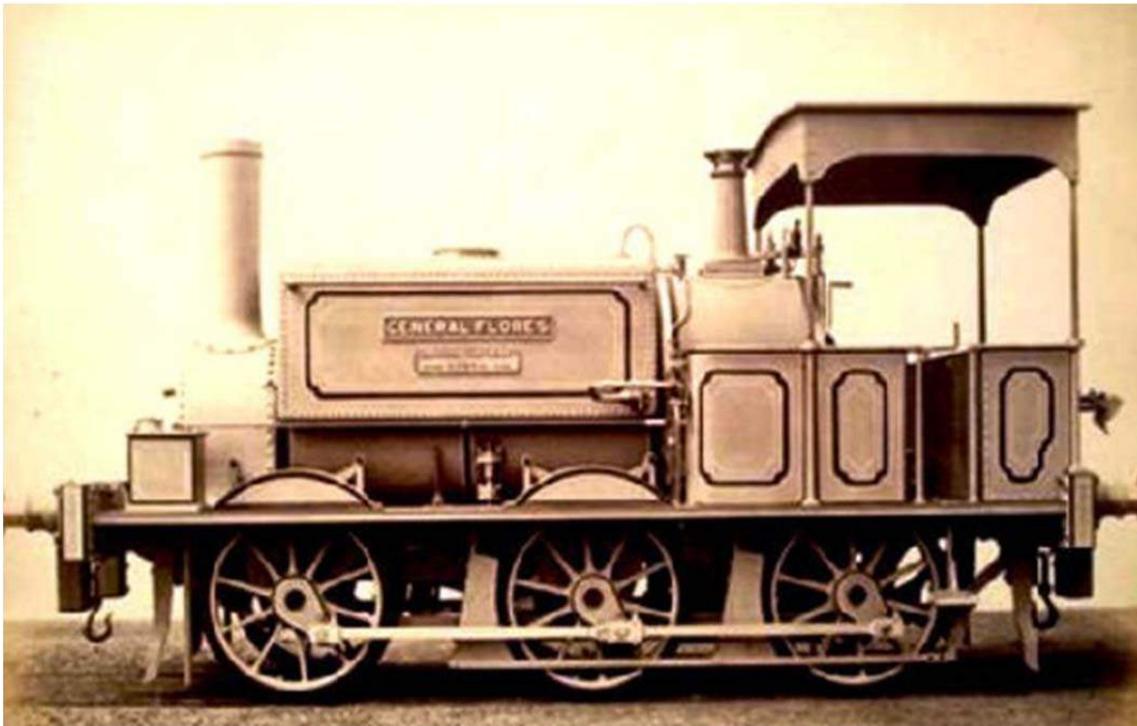


Figura 5-1 Locomotora “General Flores”. Procedente del Reino Unido, inauguró el 1° de enero de 1869 el recorrido del tramo entre la estación Bella Vista-Las Piedras. Fuente: <http://viajes.elpais.com.uy/2015/12/31/nuestra-primera-locomotora/>



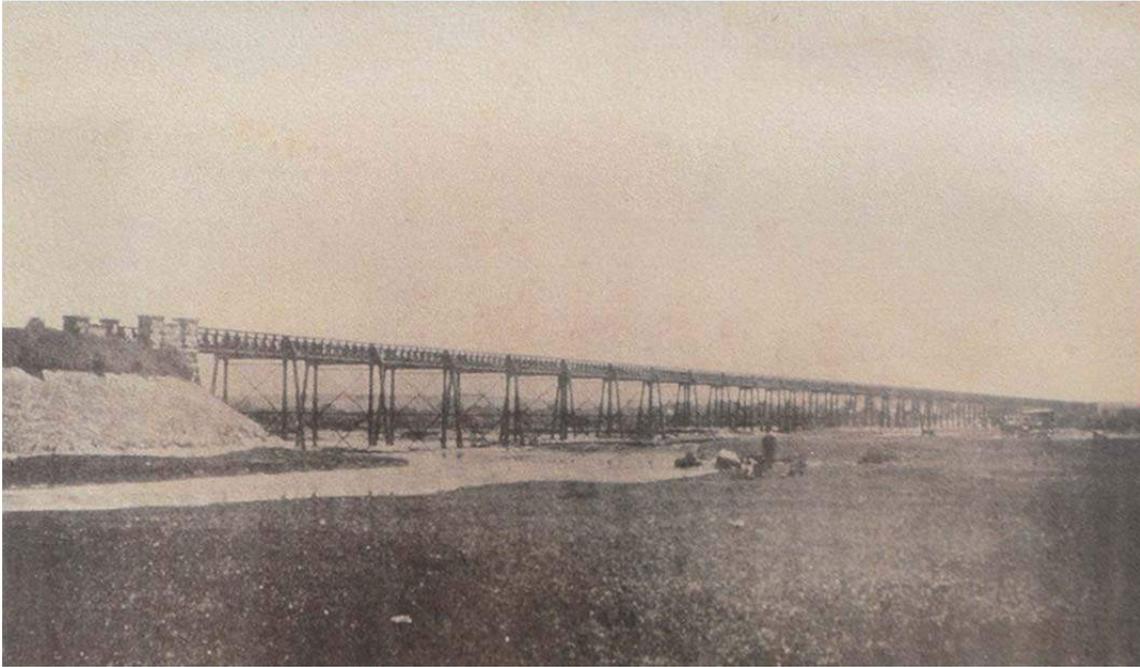
Figura 5-2 Invitación oficial a la inauguración de la primera sección de la línea: “Ferro Carril Central del Uruguay. Inauguración de la 1° Sección entre Montevideo y Piedras. Estación Bellavista. Arroyo Seco 20 de Diciembre de 1868...”. Fuente: <http://viajes.elpais.com.uy/2015/12/31/nuestra-primera-locomotora/>



**Figura 5-3 Carretas con yuntas de bueyes junto a vagones en carga-descarga de mercancías (década de 1910). Al fondo de la imagen destaca el galpón de la estación Durazno. Documento gráfico ubicado en la Dirección General de Bienestar Social de la Intendencia de Durazno. Fuente: <http://www.tudurazno.net/>**



**Figura 5-4 Fonda y comercio *Lapeyrade*. Construcción vinculada a la actividad del ferrocarril. Detrás del edificio se observa la chimenea del molino *Lapeyrade* (1870). Documento gráfico exhibido en la exposición museográfica permanente del Museo Histórico Casa de Rivera, Durazno**



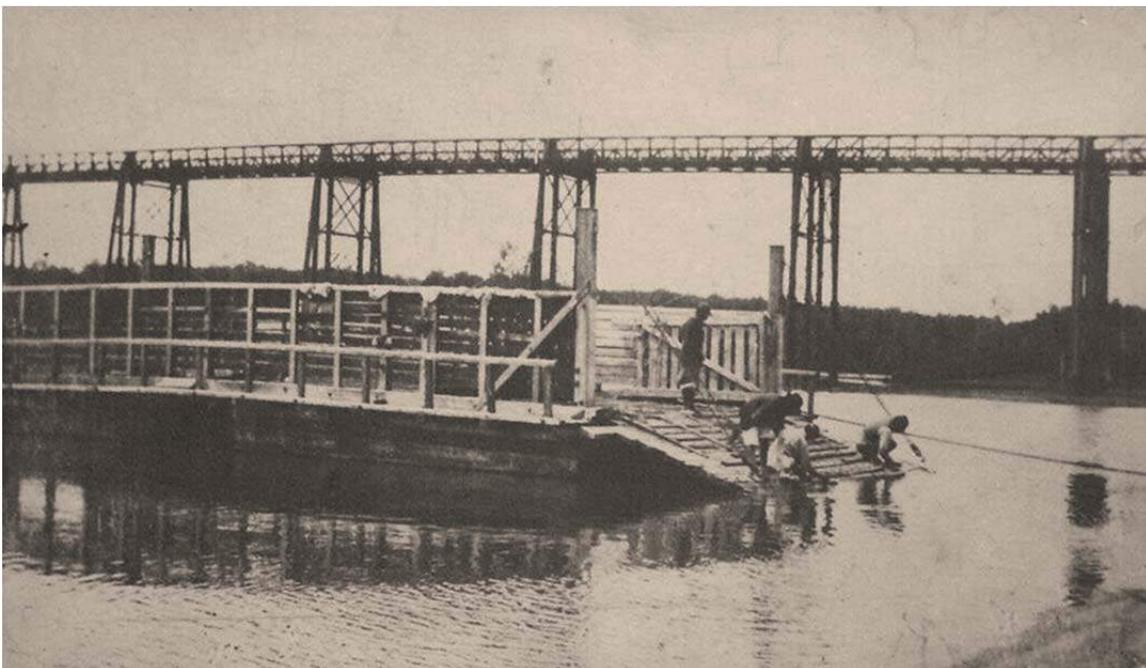
**Figura 5-5 Primer puente ferroviario sobre el río Yí, construido en 1879. Se observa la costa sin el monte nativo previamente retirado. El puente hoy no existe, siendo suplantado por el actual construido en 1914. Fotografía de fines del siglo XIX. Documento gráfico exhibido en la exposición museográfica permanente del Museo Histórico Casa de Rivera, Durazno**



**Figura 5-6 Primer puente ferroviario sobre el río Yí desde su margen Norte. El documento muestra una gran bajante del río y la balsa empleada para el cruce del río Yí. Fuente: <http://miguelnoosar.blogspot.com.uy/2013/05/el-brocal-de-las-pipas-de-los.html>**



**Figura 5-7 Cruce del río Yí en balsa próximo al primer puente ferroviario de hierro. Fotografía de inicios del siglo XX. Documento gráfico exhibido en la exposición museográfica permanente del Museo Histórico Casa de Rivera, Durazno**



**Figura 5-8 Cruce del río Yí en balsa próximo al primer puente ferroviario de hierro. Fotografía de inicios del siglo XX. Documento gráfico exhibido en la exposición museográfica permanente del Museo Histórico Casa de Rivera, Durazno**

## 6 ESTUDIO DE ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS Y EXPECTATIVAS DE HALLAZGOS

El estudio de antecedentes se centró en conocer y caracterizar el tipo de registro arqueológico regional involucrado en el área de incidencia de la obra. Permitió reconocer la focalización de las investigaciones en dos áreas geográficas con problemáticas arqueológicas específicas y con un desarrollo de un conocimiento propio. El marco de protección jurídica en cada una es diferente.

Por una parte, se ubica la región de praderas del sur del país, entre Florida-Durazno, asociado a las pictografías (pinturas rupestres) a cielo abierto sobre soportes rocosos de granito (Cabrera y Florines 2015; Consens y Bespali 1981; Florines 2002; 2004; Martínez 1989; 1994; Vallvé 2007). Buena parte de este registro arqueológico, impactado y amenazado por la explotación minera y la actividad ganadera, se encuentra protegido a escala nacional y departamental. Además, en algunos casos, varios sitios con pinturas rupestres fueron incluidos dentro de la categoría de paisaje protegido del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP/MVOTMA). Por otra, se ubican los sitios arqueológicos de la cuenca media del río Negro, próximo a la localidad de Paso de los Toros. El área incluye sitios arqueológicos superficiales y en estratigrafía correspondientes al período geológico Pleistoceno final y Holoceno (Baeza *et al.* 2001; Nami 2007; 2013; 2015; Taddei 1987). Este registro arqueológico no presenta ningún tipo de protección jurídica y ha sufrido un significativo impacto negativo. Desde la década de 1940 el expolio sistemático por parte de coleccionistas y aficionados y el impacto de tres grandes obras hidroeléctricas, han afectado fuertemente estos contextos. El estudio efectuado sobre el proyecto de obra del tendido, señala que en ningún caso se afectaría directamente a estos registros arqueológicos. No obstante, esto no elimina la posibilidad que registros arqueológicos aún no documentados, asociados a estas manifestaciones arqueológicas, pudiesen verse afectados.

Además de estas manifestaciones arqueológicas, el análisis de antecedentes se centró en conocer y documentar todos los bienes patrimoniales o elementos de interés patrimonial, que ameritasen ser considerados para su investigación, protección y gestión. Para ello, se consideró en forma operativa a todos los elementos que quedarán incluidos en un rango menor a los 100 m lineales, desde la nueva línea de tendido proyectada. Seguidamente, se resumen las características esenciales de los registros arqueológicos ya documentados asociados a la traza y las entidades de interés patrimonial susceptibles de ser localizadas.

## 6.1 Sitios con manifestaciones rupestres

La región sur del río Negro presenta una gran concentración de pictografías indígenas que se distribuyen en ecosistemas de praderas abiertas del centro-sur del país (Figura 6-2), sobre unidades de paisaje de lomadas y colinas que se desarrollan sobre el basamento cristalino (Cabrera y Florines 2015; Consens y Bespali 1981; Florines 2002; 2004; Martínez 1989; 1994; Vallvé 2007). Estas representaciones rupestres han sido reportadas desde inicios de la arqueología en el país (de Freitas y Figueira 1953; Figueira 1892; Figueira 1955; 1956; 1972; Larrauri 1919 [en Florines 2002]; Seijo 1931) y su documentación ha venido siendo ampliada para nuevas áreas (Florines 2001; 2002; Martínez 1989; Vallvé 2007). Las pictografías rupestres están asociadas a soportes rocosos de granitos ubicados a lo largo de pequeños cursos de agua. Asimismo, se han documentado sobre barrancas fluviales y lomadas próximas a los paneles varios puntos con artefactos líticos en superficie y en estratigrafía, y sitios cantera de materias primas (Florines 2002; Vallvé 2007), posiblemente asociadas a esta problemática arqueológica.

La mayor concentración de pinturas rupestres corresponde a la cuenca del río Yí, sobre el Aº Chamangá (Flores) y Maestre Campo (Durazno). También incluye los arroyos Sauce, Molles, Paso de los Ahogados, Tala, Porongos, Grande, Pintos, Sarandí Grande (Flores); cerros Colorado, Copetón y arroyo del Pintado (Florida); arroyo de la Virgen y sierras de Mahoma y de Mal Abrigo (San José). A nivel meso-regional también han sido documentadas pinturas rupestres en la cuchilla de San Salvador y arroyo del Perdido (Soriano); Piedras de los Indios y cerros de San Juan (Colonia). Emplazamientos con pictografías también han sido documentados en la región Sur del país (Figueira 1972; Seijo 1931).

Los paneles rocosos fueron utilizados para componer y transmitir información cultural específica por parte de los indígenas. Las representaciones incluyen distintos diseños con color rojo, de cierta homogeneidad estilística y técnica (Cabrera y Florines 2015). Predominan las representaciones geométricas abstractas, con motivos cruciformes, grecas, rombos, enmarcados, líneas dentadas y zigzag, con variantes de las mismas y figuras angulares con rayado interno (Figura 6-3-Figura 6-6). En algún caso, se ha referido a pinturas -hoy destruidas- con motivos antropomorfos y zoomorfos esquemáticos sobre la margen derecha del Aº de la Virgen (Araújo 1900; de Freitas y Figueira 1953) y en el cerro Cortés (Cabrera y Florines 2015:236). Además, ha sido documentada la técnica de impresiones de positivos de mano (Consens y Bespali 1977; 1981; de Freitas y Figueira 1953; Larrauri 1919 [en Florines 2002]), paneles hoy destruidos. Las técnicas utilizadas en las pinturas corresponden a trazos de grosor digital, trazos

finos realizados con pinceles, figuras geométricas rellenas y grabado fino e impresiones de mano (Consens y Bespali 1981).

Una de las problemáticas inherentes a esta manifestación arqueológica es la falta de un marco temporal preciso. Las pinturas realizadas en base a óxidos dificultan establecer su temporalidad en forma directa. Se suma a esta dificultad la escasez de elementos orgánicos pasibles de ser recuperados para ser fechados por radiocarbono. En este marco, se han realizado distintos estudios estilísticos (Consens y Bespali 1977; 1981) y tentativas de sistematización cronológica-estilística para estas manifestaciones (Consens 1985) comparándolas con las de Argentina. Apoyado en ello, Consens (1985) atribuye una temporalidad relativa que va desde los 2.500 a 1.200 años a.P., que incluye cuatro estilos: Chamangá I, Chamangá II, Pan de Azúcar y Maestre de Campo. Esta secuencia es discutida por Florines (2002) señalando su débil base empírica. El único fechado absoluto para estos contextos fue realizado por termoluminiscencia sobre un tiesto de cerámica, asociado a una ocupación humana próxima a un conjunto de paneles, en  $830 \pm 80$  A.P. (1.170 AD) (Florines 2002:188). De todas formas, la asociación directa de esta ocupación con las pinturas o eventos asociados a ellas es aún insuficiente.

Para la protección de las pictografías se han ensayado distintas estrategias (Consens y Bespali 1981; Martínez 1994), que incluye la declaratoria de MH a nivel nacional y departamental para varias de ellas. En el año 2010 la Localidad Rupestre de Chamangá (Depto. de Flores) ingresó al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP-MVOTMA) en la categoría de “Paisaje Protegido” (Florines 2002; IMF 2006).

La confluencia geográfica entre los departamentos de Flores, Florida y Durazno concentra la mayor cantidad de pictografías rupestres del país, que se distribuyen a lo largo de tributarios del río Yi (Florines 2001; 2002; IMF 2006; Vallvé 2007). Esta zona se ubica próxima al tendido ferroviario, que la atraviesa en sentido Norte-Sur. Si bien no fue documentada la presencia de pictografías en rangos menores a los 6 km desde el tendido ferroviario actual y sus rectificaciones (ver: Figura 6-7), durante la ejecución de los trabajos de campo se estableció la inspección directa de todos los soportes rocosos presentes en el terreno y prever establecer sectores con seguimiento arqueológico durante la ejecución de los trabajos de la fase obra.

## 6.2 Sitios de la cuenca media del río Negro

La cuenca media del río Negro ha originado un inusual registro arqueológico de artefactos correspondientes a los períodos geológicos de la transición Pleistoceno-Holoceno y Holoceno. Este registro corresponde a las primeras ocupaciones humanas del territorio y sus posteriores adaptaciones, migraciones y sustitución de

poblaciones, y sus distintas evoluciones tecnológicas. Desde mediado del siglo XX fue reportada en la región una altísima concentración de locaciones con contextos arqueológicos (Maruca Sosa 1957; Taddei 1969; 1980; 1987) en terrazas altas de paquetes arenosos superficiales, fuera del alcance agresivo de las crecidas de ríos y arroyos del área. Hoy, la preservación de estos sitios es altamente crítica, con una alta tasa de desaparición y nula protección jurídica nacional o departamental.

La causa de afección de estos sitios es múltiple. Primero, y como factor preponderante, la construcción de tres represas hidroeléctricas a lo largo del río Negro: a) la represa “Dr. Gabriel Terra” en Rincón del Bonete, construida entre 1937 y 1948, puesta en servicio en 1945; b) la represa de Baygorria, construida entre 1956 y 1960, puesta en servicio en 1960 y c) la represa Constitución o Paso de Palmar, construida entre 1977 y 1981, puesta en servicio en 1982. Este impacto originó grandes cambios morfológicos en la cuenca. Por un lado, las represas generaron una ruptura del equilibrio fluvial del río, afectando aguas abajo la dinámica del mismo. El aumento de velocidad del río -debido a la retención de los elementos y materiales más gruesos en el sector del dique- produce un remodelado de las orillas y, con ello, la afección de los sitios arqueológicos en las terrazas próximas al río. Por otro, los embalses de las represas cubren grandes extensiones del área y han sumergido decenas de sitios.

Los sitios que se ubican en las terrazas próximas a las orillas de estos embalses quedaron sujetos a la dinámica de removilización continua de sedimentos arenosos que se procesan en las fluctuaciones del nivel de base del lago, desagregando los contextos arqueológicos y dispersando sus materiales. Por otro lado, la concentración de materiales en estos sitios superficiales sobre paquetes arenosos y/o a orillas poco profundas de los embalses presenta muy buena visibilidad. Esto ha originado que decenas de coleccionistas y aficionados explíen desde hace más de 50 años los sitios arqueológicos. En algunos casos las colectas están dirigidas a comercializar los materiales. En otros, han dado lugar a la conformación de importantes acervos privados que cuentan con algunos elementos arqueológicos seleccionados de los sitios (puntas de proyectil, bifaces, boleadoras, mazas, elementos de molienda, cerámica, entre otros).

Hoy, al no contar con los contextos arqueológicos primarios, estas colecciones pasan a revestir relevancia para las actividades de investigación. La singularidad de estas colecciones las convierte -a pesar de las desventajas de falta de contextos- en documentos imprescindibles a ser atendidos para aproximarse a los contextos arqueológicos ya no existentes, y para el estudio de la evolución cultural y tecnológica regional.

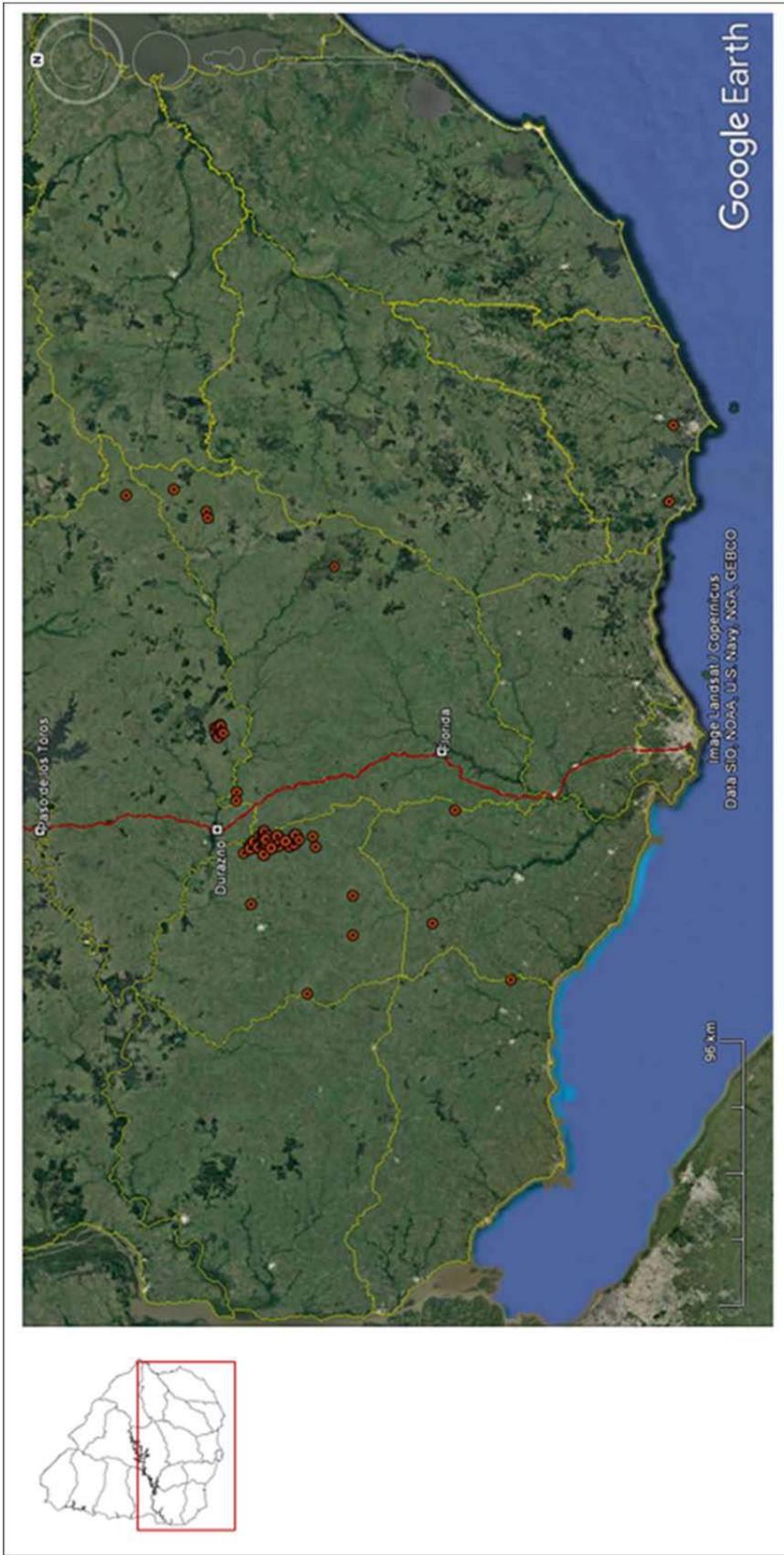
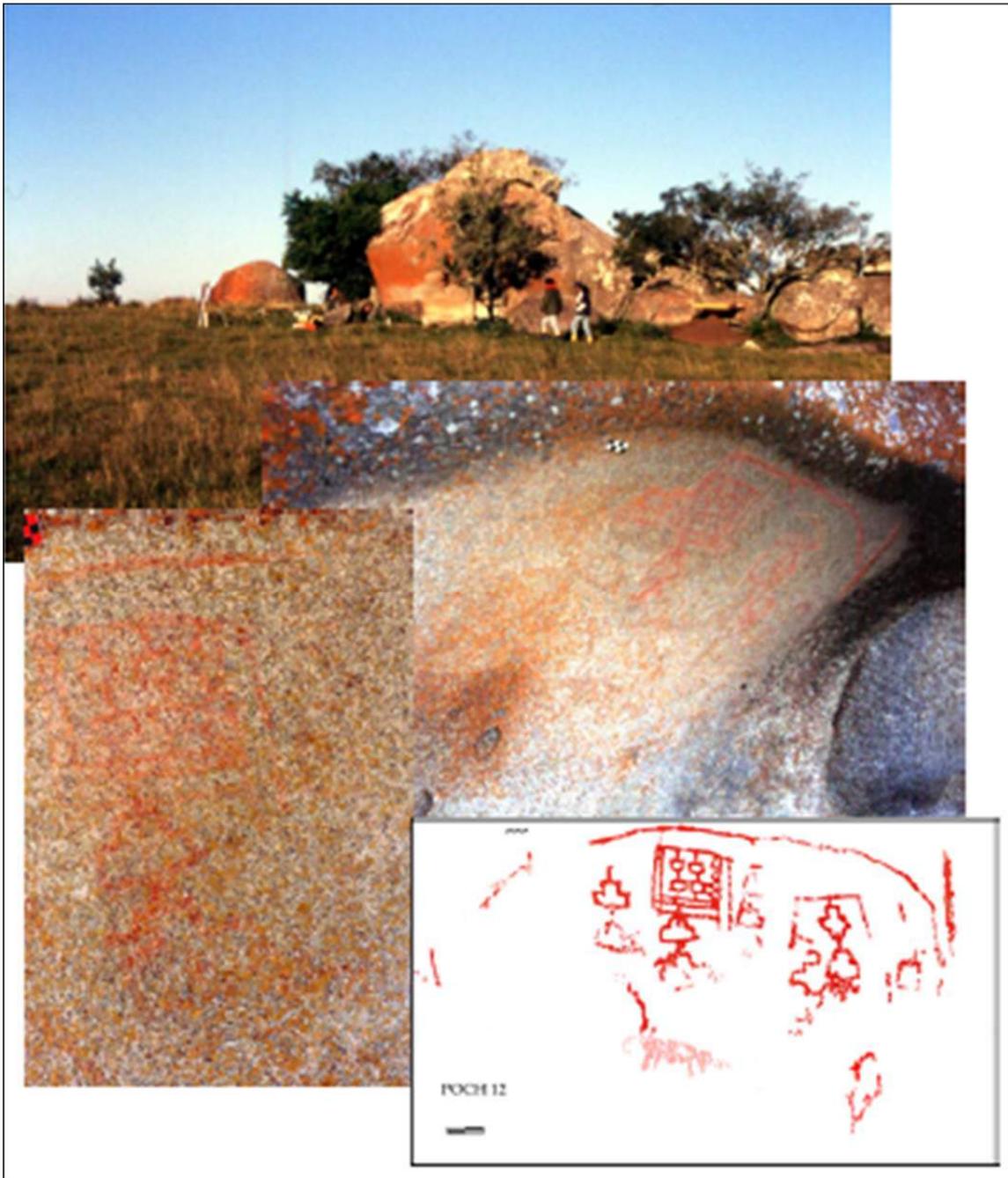


Figura 6-1 Concentración de pictografías indígenas al sur del río Negro, sobre imagen Google Earth



**Figura 6-2 Arriba: ambiente de pradera con bloques de granito con pictografías (POCH 12), localidad de Chamangá. Centro: detalle de pictografía. Inferior: imagen reconstruida a partir de calco por contacto directo (Fuente: Florines 2002:143)**



Figura 6-3 Bloque de granito con pictografía (POCH 1A) en la localidad de Chamangá (Fuente: SNAP)

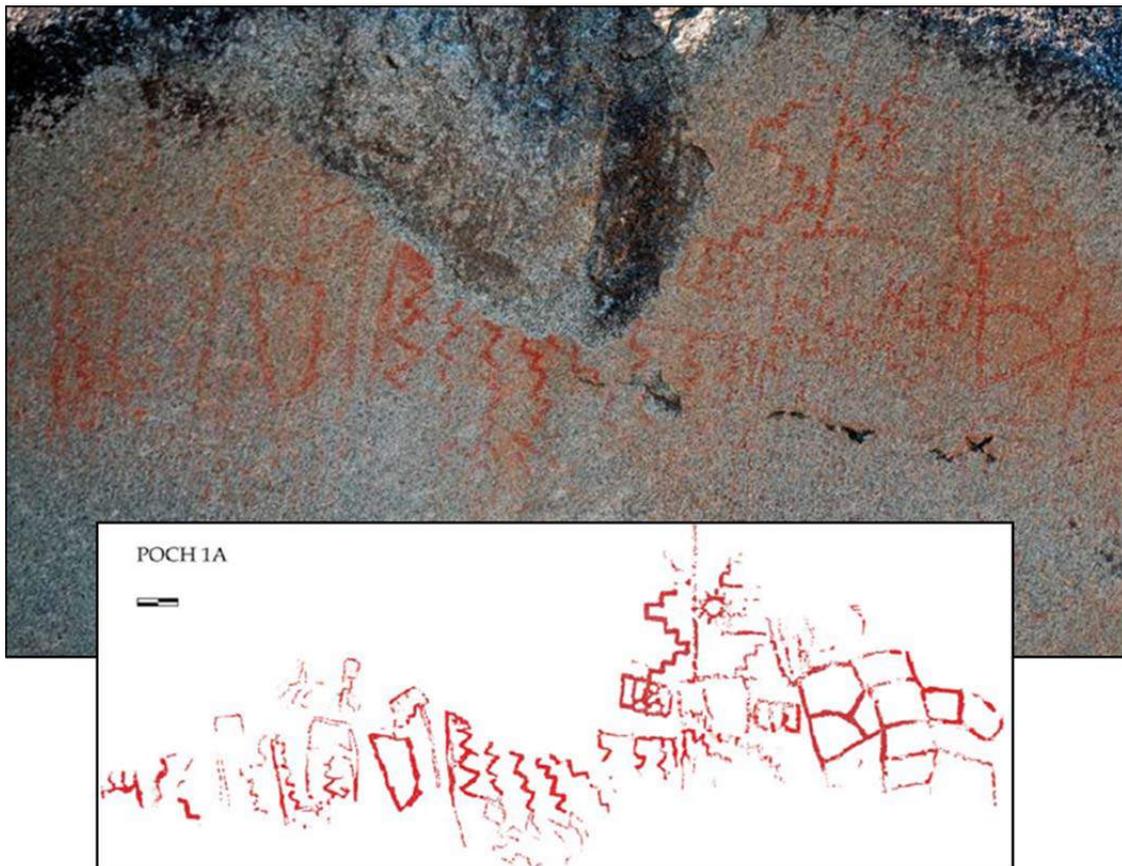


Figura 6-4 Detalle de panel POCH 1A, y su registro a partir de calco directo (Fuente: modificado de Florines 2002:127)

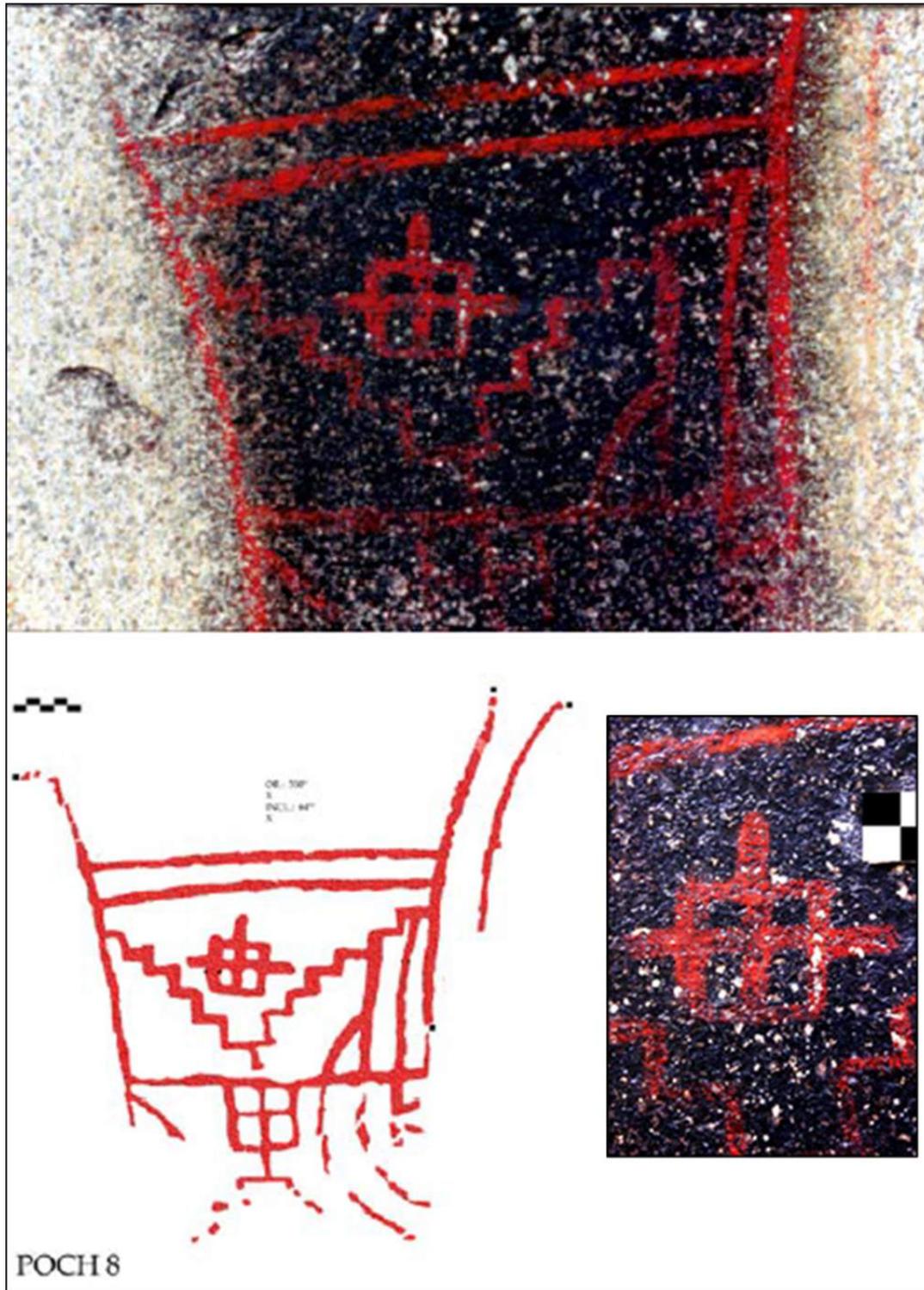
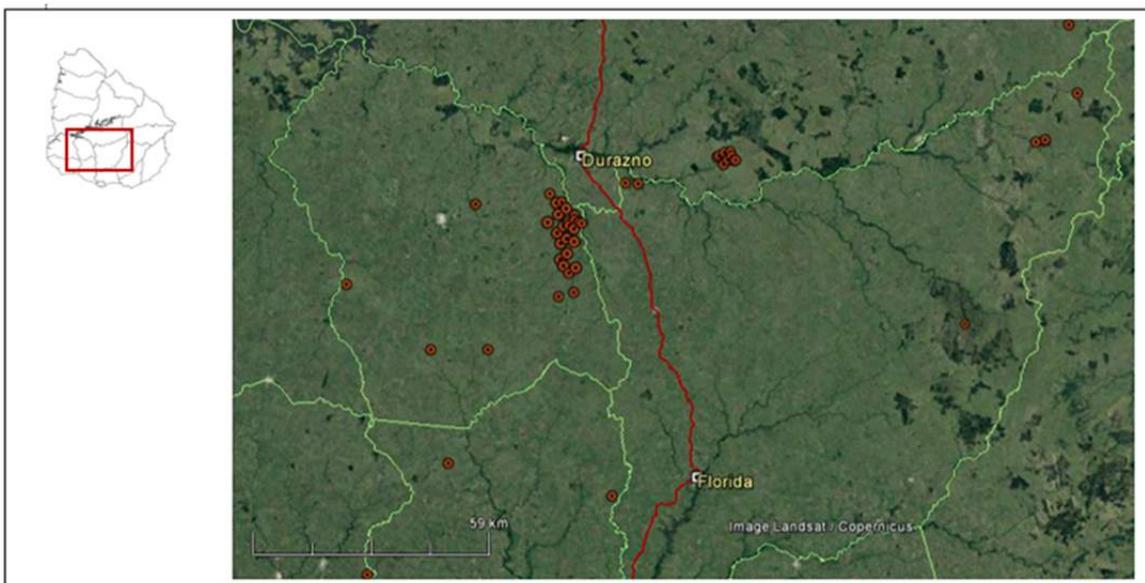


Figura 6-5 Detalle de panel POCH 8. Imagen restituida a partir de calco directo (Fuente: modificado de Florines 2002:136)



**Figura 6-6 Detalle de concentración de pictografías próximas al tendido de la línea Montevideo-Rivera, ente Florida-Durazno, sobre imagen *Google Earth***

A nivel de investigación arqueológica, los primeros trabajos desarrollados en la región corresponden a Antonio Taddei, que exploró el área desde mediados de la década de 1940 (Taddei 1969; 1980a; 1980b; 1980c). Su trabajo permitió dar a conocer la abundancia de grandes concentraciones de materiales en paquetes arenosos superficiales de las terrazas altas de la región (Figura 6-8). Muchos de éstos sitios se encuentran actualmente sumergidos por las obras de las represas. Taddei (1980b:64; 1987:70), en base a 40 sitios relevados a lo largo del río Negro y Tacuarembó Grande, definió un “Área Central” que atribuye a asentamientos de una “tradicón cultural” de “cazadores superiores especializados”. Siguiendo principios teóricos histórico-culturales y sesgos evolucionistas propios de la época, la identidad cultural se determinaba por las frecuencias de tipos de artefactos -en este caso de puntas de proyectil - y su recurrencia en los sitios de la región. La ausencia de materiales orgánicos propios de estos contextos arqueológicos superficiales y arenosos, ha impedido recuperar elementos para datar los sitios y lograr establecer secuencias culturales precisas.

Se han reportado otras áreas arqueológicas sobre la cuenca media del río Negro. En la década de 1980, se realizaron estudios en forma previa a las obras de la represa del Palmar (Baeza 1984; Baeza *et al.* 1985; GALY 1982). Se excavaron cinco sitios arqueológicos (Baeza 1984, Baeza *et al.* 1985; GALY 1982) que posibilitaron la recuperación de materiales en contexto estratigráfico, de sitios hoy sumergidos. Los trabajos permitieron plantear que los conjuntos arqueológicos del área, como los documentados previamente por Taddei, se concentraban en una unidad

litoestratigráfica distinta a las que presentaban material cerámico indígena e histórico. En base a estudios geomorfológicos y ergológicos se asignó para estos sitios una cronología relativa de 7.000 años a.P. (Baeza *et al.* 1985; GALY 1982). En forma reciente, Gascue (2009a; 2009b; 2012) y colaboradores (Gascue *et al.* 2013) retomaron el estudio de algunos de estos sitios. Las investigaciones se desarrollaron a nivel regional en el sector del límite occidental de la cuenca. Los trabajos permitieron reconocer la presencia de canteras de recursos minerales y sitios talleres reocupados, conjuntamente a extensos afloramientos de materias primas en la subcuenca del arroyo Grande. El comportamiento de zona de aprovisionamiento permite inferir a los investigadores, desplazamientos Norte-Sur sobre los cursos secundarios por parte de los pobladores, con destino a la obtención de recursos líticos y alimenticios (Gascue 2009b; Gascue *et al.* 2013).

Asimismo, estos estudios permitieron rever la situación de las ocupaciones humanas del sitio Paso del Puerto, situándolas a partir de dataciones radiocarbónicas en el Holoceno tardío, en momentos inmediatamente previos a la colonización europea. Los fechados obtenidos sitúan las ocupaciones humanas en un rango calendario de 1.308-1.382 años cal DC y 1.290-1.374 años cal DC (Gascue 2013:15). Esta información amplió el problema regional de la falta de contextos crono-estratigráfico de buena resolución y, a su vez, ensanchó el rango temporal de las ocupaciones humanas de la región hasta el Holoceno tardío.

Otros puntos arqueológicos importantes en la cuenca media del río Negro, se ubican entre las localidades de Paso de los Toros (Figura 6-8) y San Gregorio de Polanco. Las investigaciones realizadas en este punto han permitido identificar un patrón de ocupaciones tempranas vinculado a la línea de costa de los principales ríos y arroyos (Nami 2011; 2013; Suárez y Gillam 2008), correspondientes a los períodos geológicos Pleistoceno final-Holoceno temprano. El área ha reportado la presencia de más de una centena de puntas de proyectil “cola de pescado” o puntas “*Fell*” (Figura 6-9). Esta representa una de las tasas de concentración más altas en América del Sur. Estos artefactos son elementos diagnósticos para el conocimiento de la escala del proceso de colonización humana inicial del territorio y de altísima relevancia para comprender el poblamiento del continente. Los grupos portadores de puntas “cola de pescado” se ubican en el rango cronológico de ~12.800 a 12.200 años calendario y se distribuyeron por grandes áreas de Sudamérica (Steele y Politis 2009; Prates *et al.* 2013).

La investigación sobre los cazadores-recolectores tempranos de la región se ha centrado en los estudios tecno-morfológicos de los materiales provenientes de estas colecciones, particularmente sobre las puntas de proyectil “cola de pescado”

(Bosch *et al.* 1980; Castiñeira *et al.* 2011; Nami 2011; 2013; 2015; Politis 1991; Suárez 2000, 2006; Suárez y López 2003). Asimismo, se han realizado estudios microscópicos funcionales sobre algunos artefactos (Nami y Castro 2010; 2014) y exploraciones experimentales sobre procesos técnicos de manufactura en puntas de proyectil y bifaces de la región (Nami 2017). En forma conjunta, se han realizado estudios puntuales vinculados a las fuentes de aprovisionamiento utilizadas por los primeros grupos humanos en la región (Flegenheimer *et al.* 2003; Nami 2016; Suárez y Piñeiro 2002).

Próximo a la ciudad de Paso de los Toros, y asociado a las ocupaciones humanas tempranas, se han realizado excavaciones puntuales en el sitio Minas de Callorda (Baeza *et al.* 2001; Nami 2007) y Los Molles (Nami 2013). Ambos sitios se emplazan sobre el río Negro. En Minas de Callorda (Durazno), se habían documentado recolecciones de cientos de puntas de proyectil, entre ellas cuatro puntas “cola de pescado”. Baeza y colaboradores (2001) excavaron el sitio e identificaron un solo componente arqueológico de artefactos líticos, correspondiente al Holoceno. Nami (2007) retomó el sitio y excavó en el sector de la terraza más alta. Identificó tres componentes culturales, con artefactos y desechos de talla. El componente medio -que pertenecería al mismo componente arqueológico identificado por Baeza y colaboradores (2001)- se caracteriza por la presencia de diversos tipos de raspadores, piezas bifaciales y hojas cortas utilizadas como soportes, junto con núcleos de microhojas y evidencias de primeras etapas de la producción de bifaces y puntas de proyectil pedunculadas. Los desechos del nivel inferior, presentaron marcadas diferencias con el resto de los componentes, recuperándose la base de una pieza acanalada fracturada. Nami (2007) atribuye este componente a ocupaciones del Pleistoceno final-Holoceno temprano. La excavación del sitio Los Molles, sobre el río Negro (Paso de los Toros, Tacuarembó), presentó una estratigrafía y ocupación similar al sitio Minas de Callorda excavado por Nami (2013). Ninguno de los sitios produjo material orgánico para realizar ensayos radiocarbónicos (Nami 2013).

A pesar del abundante registro lítico temprano y restos de fauna pleistocénica que conforman hoy colecciones privadas y públicas de la región (Figura 6-10), es notable la ausencia de contextualización estratigráfica para estos conjuntos. A diferencia de los sitios tempranos del Norte y litoral de Uruguay (ver: Suárez 2009; 2015; 2017), no se presentan registros con continuidad y resolución. Las locaciones arqueológicas se caracterizan por ser superficiales o por presentar episodios efímeros y discontinuos de diferentes actividades humanas en estratigrafía y con ausencia de elementos orgánicos pasibles de ser fechados por radiocarbono.

Al igual que en el caso anterior, la traza del tendido ferroviario y las rectificaciones previstas al mismo, se ubican próximas a los sitios. El estudio de antecedentes permite afirmar que la obra no impactará sobre ninguno de los sitios previamente conocidos. No obstante, esto no elimina la posibilidad que registros arqueológicos en superficie y en estratigrafía aún no documentados, pudiesen verse afectados. Se estableció para esta área la necesidad de inspección directa del terreno con una estrategia de prospección de modalidad intensiva y prever el seguimiento de obra durante la ejecución de los trabajos de construcción del tendido ferroviario.

### **6.3 Sitio histórico San Francisco de Borja del Yí (poblado de indígenas misioneros)**

El sitio San Francisco de Borja del Yí, se ubica en el departamento de Florida, a 10 km al este de la ciudad capital de Durazno, en la 10ª Sección Judicial (Coordenadas UTM: 554.700 E - 6.305.578 S) (Figura 6-11 y Figura 6-12). El sitio se emplaza sobre la margen izquierda del río Yí, en la rinconada que hace con la margen derecha del arroyo Sauce de Villanueva al desembocar en el río Yí (SGM. K21-Tomás Cuadra) (Curbelo 1997, 1999ab; Padrón 1996). El pueblo y el ejido ocuparon dos leguas (Padrón 1996:281). La población tuvo un primer período de vida comprendido entre 1833 y 1843, hasta ser desmantelado por el gobierno de Oribe. El segundo periodo comprendió entre 1854 y 1862, cuando se decreta por el Gobierno la disolución de la población (Padrón 1996).

Entre 1995-1999, se efectuaron trabajos por el proyecto de investigación “Arqueología misionera en nuestro territorio: San Francisco de Borja del Yí” (Curbelo 1997), que intervino el área nuclear del sitio asociada al pueblo (Curbelo 1997; 1999ab). La distancia a la que se ubica la zona nuclear correspondiente a este pueblo, entre 8 a 10 km, respecto a los puntos más cercanos del tendido ferroviario y las rectificaciones planteadas al mismo, permitieron desestimar su afección. El ejido del pueblo es lo único que se evaluó como entidad que podría eventualmente verse afectado por el proyecto de obras. Sosa (2011) realizó una investigación destinada a reconocer la presencia y distribución de los vestigios asociados al ejido del pueblo San Francisco de Borja del Yí, como parte de su trabajo de obtención de grado en Arqueología. El trabajo incluye un análisis cartográfico a partir del plano de mensura del Ingeniero Enrique Jones 1836-37<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> La información señalada por Sosa (2011:41) para este plano de mensura presenta errores en la atribución del nombre del Ingeniero actuante (“Ingeniero Juan Jones” [sic]) y en la delimitación de los límites que se atribuye al plano de mensura, según consta en el mapa original del Archivo Nacional de Planos de Mensura (DNT-MTOP. Plano de mensura, Agrimensor Enrique Jones. N° 81.249, Florida).

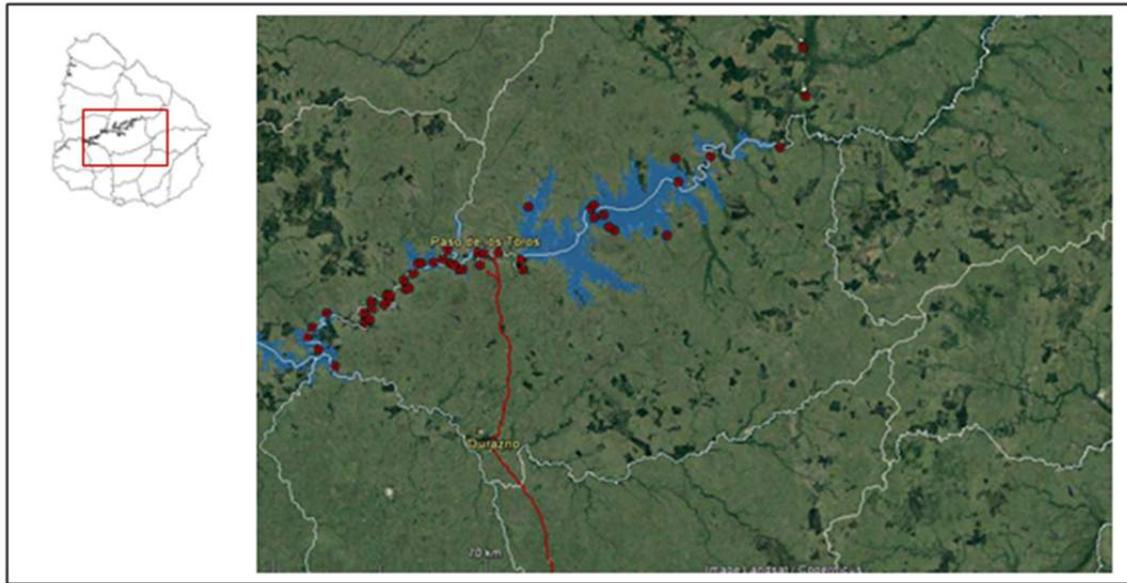


Figura 6-7 . Sitios arqueológicos prehistóricos asociados a las márgenes del río Negro medio. Mapa elaborado a partir de imagen de Femenías *et al.* (2011:99, Fig. 1A) y referencias de sitios mencionados en Nami (2013)

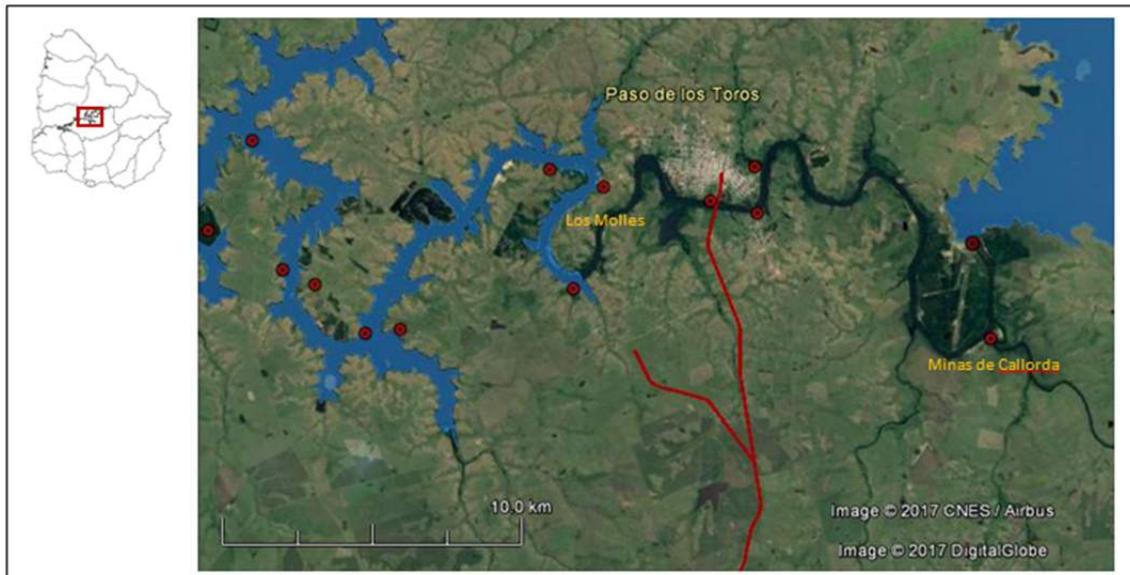


Figura 6-8 Detalle de mapa de sitios arqueológicos prehistóricos asociados a las márgenes del río Negro, próximo a Paso de los Toros. Se señalan los dos sitios excavados. Mapa elaborado a partir de imagen de Femenías *et al.* (2011:99, Fig. 1A) y Nami (2013)



Figura 6-9 Puntas de proyectil "colas de pescado" y sus variaciones morfológicas (Fuente: Suárez 2015:166, Fig. 3)



Figura 6-10 Puntas de proyectil en el área del río Negro medio. Superior: puntas de proyectil "colas de pescado". Inferior: distintos diseños de puntas de proyectil del área (Colección Séptimo Bálsamo, Paso de los Toros 2017)

Sosa (2011), a partir de este documento y la superposición de imágenes, ubica la posible delimitación del ejido mediante el amojonamiento del espacio realizado en el plano de mensura de Jones.

Este documento histórico también fue analizado por nosotros previo a los trabajos de campo (MTOPE 2017). En este punto, y sin invalidar el trabajo realizado por Sosa (2011), es necesario realizar algunas precisiones. Primero, los límites del ejido no son claros. No existe documentación precisa de delimitación del ejido vinculada al momento de fundación del pueblo. Segundo, la única cartografía histórica disponible, la del agrimensor Jones, es un plano de mensura posterior al momento de fundación que presenta diferencias en la atribución de fechas de origen (Padrón 1996; Sosa 2011). Tercero, se debe tener presente que el mapa de Jones no está dirigido a limitar el ejido, sino a mensurar una amplia superficie de campos comprendida al Norte por el Río Yí, al Este el Aº del Sarandí; al Sur la Cuchilla Grande y al Oeste el Aº de Maciel (MTOPE 2017); que incluía el área ocupada por el pueblo y ejido de San Francisco de Borja del Yí (Padrón 1996). El origen del mapa obedece a una solicitud de mensura de herederos de la familia Viana-Achucarro, que reclamaban las tierras que habían sido afectadas por el Reglamento de Tierras de 1815. Cuarto, el plano de mensura exhibe sobrescritos en el original, con agregados de información de divisorias de campos y fechas que van del año 1855 al 1863. Por último, si bien no desconocemos que el plano de mensura incluye al ejido de San Borja, entendemos que no es posible afirmar que los mojones que presenta correspondieran a los límites del ejido. Es necesario contrastar este documento con otras fuentes históricas u arqueológicas independientes.

Sosa (2011), realizó prospecciones arqueológicas sobre el área que correspondería al ejido según su análisis. El límite de su área prospectada incluyó al Este, el río Yí y el Aº del Avance hasta la Ruta Nacional Nº 5 Brigadier General Fructuoso Rivera, próximo a pueblo Goñi. Su límite Sur, la Cuchilla de Maciel y coincidente con la Ruta 5 y al Oeste el Aº Sauce de Villanueva (2011:74 y Fig. 25). El trabajo documentó rasgos en el terreno correspondientes a artefactos, microrrelieves, vegetación diferencial y estructuras. Algunos de los rasgos documentados fueron atribuidos tentativamente al ejido de San Borja. Ninguno de ellos se intervino para su determinación arqueológica y cronológica precisa, por lo que su atribución al ejido y período histórico es aún incierto. Por otra parte, en ningún caso se identificaron rasgos próximos a la Ruta Nacional Nº 5 Brigadier General Fructuoso Rivera. Los rasgos fueron ubicados a más de 2-2,5km de distancia hacia el Este de esta ruta nacional y las áreas de concentración de rasgos se ubicaron a distancias mayores a los 3km de la misma (Figura 6-13). Atendiendo a la evidencia

presentada en este antecedente no existía expectativa de ubicar rasgos próximos al área de incidencia del proyecto de obra. Sin embargo, al igual que en los casos anteriores, la traza del tendido ferroviario actual y sus rectificaciones se ubican próxima al ejido y existía la posibilidad que registros arqueológicos en superficie y en estratigrafía aún no documentados, pudiesen verse afectados. Se estableció para esta área la necesidad de inspección directa del terreno con una estrategia de prospección de modalidad intensiva y prever el seguimiento de obra durante la ejecución de los trabajos de construcción del tendido ferroviario.

## **6.4 Otros sitios arqueológicos o entidades de interés patrimonial**

Según se desprende del estudio de antecedentes arqueológicos y revisión de bienes patrimoniales y entidades de interés patrimonial, en el espacio físico sobre el que se desarrollará la obra, es esperable localizar otros tipos de sitios arqueológicos o entidades de interés patrimonial. A continuación se resumen las expectativas de registros esperables a localizar:

### **6.4.1 Sitios arqueológicos prehistóricos**

La existencia de sitios prehistóricos en el trayecto asociado al tendido es altamente probable. Las características ambientales de pradera permiten generar expectativas de la presencia de sitios arqueológicos prehistóricos, asociados a sitios campamento base, o campamentos logísticos para la explotación de recursos. Atendiendo estos aspectos, era esperable ubicar sitios arqueológicos en las proximidades de los márgenes de los principales arroyos –i.e., Canelón Grande, Pintado, Sarandí y Villasboas- y altamente esperable ubicarlos en los márgenes de los ríos Santa Lucía, Yí y Negro. Durante los trabajos de campo se fijó como actividad complementaria a las recorridas de campo, realizar búsquedas y documentación de colecciones arqueológicas en manos de privados o de museos locales, para poder reconocer de mejor forma el panorama arqueológico en cada localidad.

### **6.4.2 Sitios cantera y taller**

Las litologías destacan como fuentes potenciales de recursos de materias primas minerales para las sociedades indígenas. El análisis primario de imágenes satelitales, cartografía geológica y geográfica, permitió reconocer a grandes rasgos dos grupos de litologías de interés. En el primer caso, se ubica el Terreno Piedra Alta (Bossi 2007), compuesto por rocas ígneas y metamórficas intensamente meteorizadas, que resultan en paisajes de extensas praderas naturales con aislados afloramientos rocosos que quiebran localmente el terreno en los departamentos de Florida y sur de Durazno (Bossi y Ferrando 2001). Dominan granitos, gneisses y

migmatitas, conteniendo bandas metamórficas delgadas. Estas rocas tenaces fueron frecuentemente empleadas en técnicas de trabajo de piqueteado y abrasión-pulimentado para elaborar artefactos pulidos (piedras de boleadoras, rompecabezas, discoidales, sobadores) y de molienda (molinos, morteros y manitos). Por otro lado, se ubican las rocas sedimentarias detríticas que se depositaron durante el Cretácico Superior, denominadas grupo Paysandú (Bossi 1966). La secuencia de depositación incluye las calizas de la Fm. Mercedes, que afloran entre los departamentos de Florida y Durazno (Preciozzi *et al.* 1985). Esta formación proporciona calizas (silcretas o *cherts*), que constituyen recursos ampliamente usados para elaborar herramientas por técnicas de talla, destinadas a implementos de corte, incisión, penetración, raspado, entre otros. Para el área de estudio existía expectativa de ubicar sitios canteras-taller y locaciones con reducción inicial de productos de talla, próximos a los afloramientos litológicos ubicados en las inmediaciones del tendido ferroviario.

#### **6.4.3 Estructuras del paisaje histórico y contemporáneo rural**

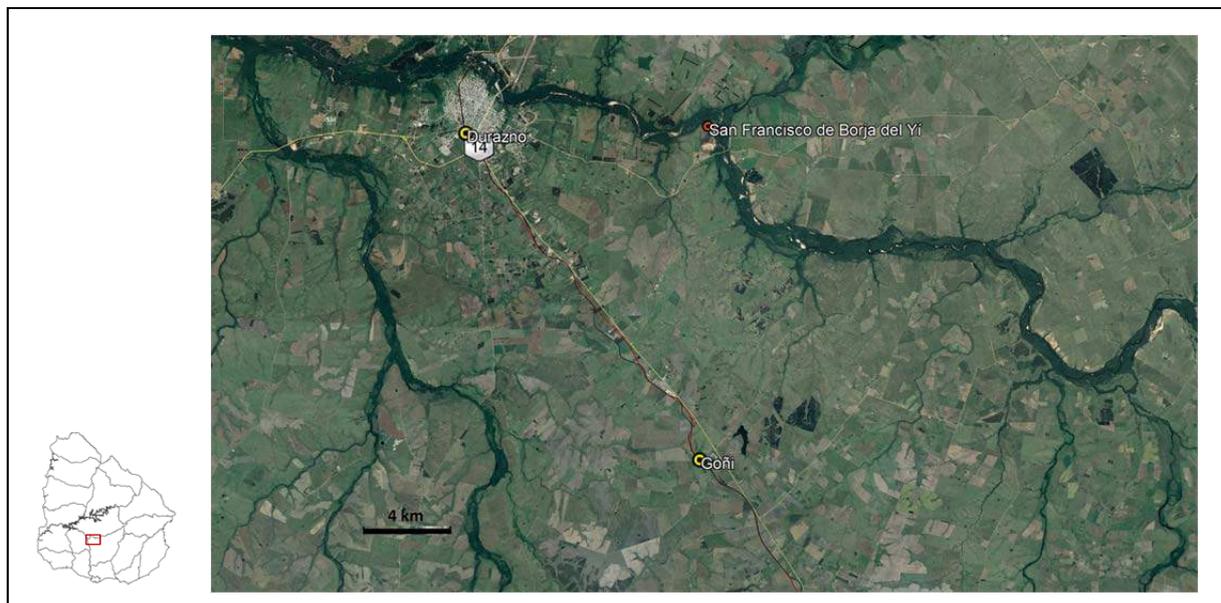
El desarrollo histórico de las ocupaciones humanas y su dimensión sociodemográfica, productiva y política refleja usos y prácticas concretas en el terreno representativas de un modo de vida rural tradicional. Estas representan testimonios de una época y forma cultural de ser que por sus expresiones idiosincráticas ameritan ser considerados para su investigación, protección y gestión. La expectativa de hallazgo estaba centrada en la presencia de una materialidad específica en el terreno asociada a estos procesos de ocupación del territorio y sus actividades productivas y simbólicas. Constituyen intervenciones de alta visibilidad en el paisaje y se componen de viejos establecimientos rurales, taperas, entidades asociadas a la explotación pecuaria [corrales de piedra], entre otros. Debido a la gran extensión del tendido sólo se previó documentar las entidades que se viesan directamente afectadas por el desarrollo de las actividades de obra o aquellos elementos próximos al tendido, que por su singularidad resultase de interés particular su documentación (i.e., antiguos panteones o viejos cementerios rurales).

#### **6.4.4 Estructuras del tendido ferroviario**

Se previó documentar las construcciones edilicias y estructuras principales de las estaciones ferroviarias de la línea del tendido y en forma específica, aquellas declaradas MH y entidades de interés departamental.



**Figura 6-11 Vista general del área entre Goñi y Durazno, perteneciente a la Unidad Operativa-B. Se señala la ubicación del sitio San Francisco de Borja del Yí y la Ruta Nacional N° 5 (línea amarilla), tendido ferroviario actual (línea negra) y tendido ferroviario proyectado (línea roja), sobre imagen *Google Earth***



**Figura 6-12 Detalle del área entre Durazno y el sitio San Francisco de Borja del Yí y la Ruta Nacional N° 5 (línea amarilla), tendido ferroviario actual (línea negra) y tendido ferroviario proyectado (línea roja), sobre imagen *Google Earth***

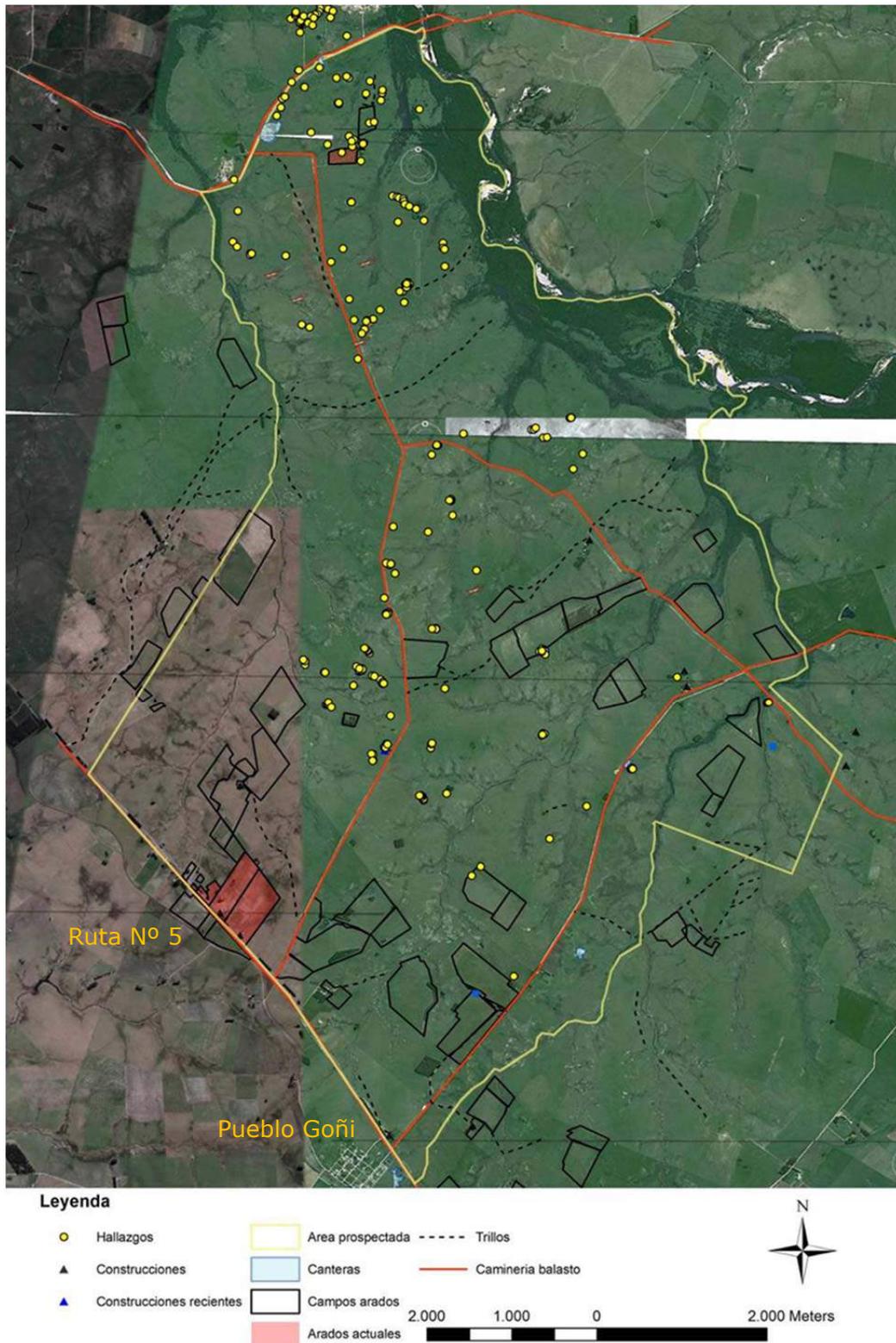


Figura 6-13 Imágenes satelitales con datos relevados en campo por Sosa (2011).  
(Modificado de Sosa 2011:89, Fig. 30)

## 7 METODOLOGÍA DE LA ACTUACIÓN ARQUEOLÓGICA

Las actuaciones arqueológicas están condicionadas por distintas circunstancias que originan contextos y estrategias de intervención específicos. Los objetivos planeados en esta actuación técnica del EIArq se adecuaron a los tiempos de intervención requeridos en el pliego de oferta empresarial. Para dar cumplimiento a los plazos solicitados en forma segura y profesional, se diseñó un sistema operativo de fases de trabajo para cumplir con los objetivos de localizar, documentar y evaluar la afección sobre los bienes patrimoniales y entidades de interés cultural que inducirían las actividades del proyecto de obra.

Para cumplir con los objetivos planteados, la actuación técnica se apoyó en una estrategia de prospección arqueológica superficial, con cobertura total del área involucrada. La prospección arqueológica incluye un conjunto de procedimientos y técnicas específicas dirigidas a localizar, delimitar y caracterizar los distintos tipos de sitios arqueológicos o la existencia de elementos/actividades culturales del pasado de un área establecida. Las tareas pueden contemplar o no actividades de remoción de tierra para observación del subsuelo (p.ej. excavaciones, sondeos). En este caso, la prospección arqueológica consistió en la exploración de áreas predeterminadas a partir de la observación de la superficie del terreno, sin su intervención estratigráfica<sup>4</sup>. La estrategia se diseñó a partir de una exhaustiva información procesada en la fase de gabinete y permitió realizar la cobertura superficial total del área del proyecto involucrada en forma adecuada y con una lectura arqueológica del terreno continua, segura e intensiva.

### 7.1 Fase de gabinete

La primera etapa de trabajo se centró en conocer el alcance y características del proyecto de obra y sistematizar conocimientos sobre las características físicas del ambiente, a partir de un análisis cartográfico-geográfico (cartas 1:50.000 del Servicio Geográfico Militar) e imágenes satelitales *Google Earth*. Este aspecto estuvo centrado en establecer características geológicas y geomorfológicas de las

---

<sup>4</sup> Toda remoción de tierra es en esencia una acción agresiva, destructiva y alteradora del registro arqueológico. En la etapa de prospección, estas actividades deben ser contempladas sólo en casos que se considere imprescindible. En tales casos, las intervenciones en estratigrafía deben estar pautadas por necesidades concretas y planificadas, tiempos adecuados de intervención, recursos humanos y materiales necesarios y estar apoyadas en un conjunto de actividades específicas con sistemas de registro exhaustivos dirigidos a no perder los contextos que se están interviniendo. Esto hecho no suprime que durante los relevamientos de campo hallamos realizado intervenciones puntuales de limpieza de perfiles para observar el desarrollo del suelo y conocer aspectos de su sedimentación, orientadas a contextualizar las unidades ambientales, y reconocer si hay material en estratigrafía.

áreas a recorrer, que incluyó información litológica detallada, relevamiento de unidades de suelos presentes y su uso actual. Asimismo, incluyó el reconocimiento de las características hidrográficas del área y la accesibilidad al terreno. En una segunda instancia, se realizaron los trabajos de sistematización de conocimientos sobre los procesos históricos, sociales y culturales ocurridos a nivel regional, dirigidos a establecer el tipo y características del registro arqueológico involucrado en el área (tipos de materiales constitutivos de los contextos arqueológicos, formas de agrupación, otros). El conjunto de información de estas etapas de trabajo permitió reconocer parámetros que determinan la posibilidad de identificación de contextos arqueológicos y la calidad de la documentación.

La planificación de la estrategia de prospección y su alcance estuvo sujeta a factores vinculados al tipo de ambiente físico del área de estudio y las características del material arqueológico esperable de ser hallado. En tal sentido, Schiffer y colaboradores (1978) señalan cinco factores que el arqueólogo no controla directamente y limitan la probabilidad de descubrimiento de materiales arqueológicos: visibilidad, obstrusividad, accesibilidad, abundancia y agrupamiento de materiales (Schiffer *et al.* 1978). La visibilidad, refiere a la posibilidad de identificación de restos arqueológicos en función del grado de cobertura vegetal o del tipo de depósito sedimentario sobre el terreno durante la inspección ocular. Estos aspectos también conjugan particularidades del material arqueológico a ser detectado (tamaño, color, textura, tipo de material, otros), la época del año, procesos erosivos, entre otros, que restringen o amplían la calidad de la inspección visual del material arqueológico durante los trabajos. En este caso de estudio, considerando la eventualidad de hallazgo de materiales líticos y cerámicos en superficie y el tipo de ambiente, se consideró una ponderación baja, media y buena, según fuera la cobertura vegetal densa, regular o nula, respectivamente. La obstrusividad, está relacionada a la naturaleza de los materiales arqueológicos (propiedades y composición del material) y a su sensibilidad para ser detectados por técnicas arqueológicas específicas, que permiten identificar y delimitar conjuntos de materiales, estructuras o sitios arqueológicos y sus áreas de actividad interna. En este caso, las características intrínsecas al tipo de proyecto de obra y la adecuación de los trabajos de relevamiento a tiempos de intervención específicos, no compensaron la aplicación de técnicas complementarias a la prospección arqueológica. La accesibilidad, se encuentra vinculada a las constricciones impuestas sobre la movilidad del observador para alcanzar un determinado lugar considerando los tipos de ambientes, topografía, caminería, clima y otros aspectos. La accesibilidad fue ponderada como óptima a muy buena en todo el recorrido de la traza proyectada. Por su parte, la abundancia se relaciona con la frecuencia de

presencia y se expresa a través de la densidad de los distintos tipos de materiales arqueológicos presentes en el área de estudio. Por último, el agrupamiento es el grado de agregación espacial de los materiales arqueológicos. En estos dos últimos casos influyen los procesos post-deposicionales culturales y naturales de formación de los sitios (Schiffer 1972) y las características de los contextos sociales que dieron origen a los conjuntos de materiales arqueológicos (funcionalidad del sitio, características de la estructura social del grupo, estacionalidad, movilidad, otros). De acuerdo a los estudios de antecedentes, las expectativas de materiales arqueológicos en superficie asociados directamente al trazado de la nueva vía se ponderaron en baja a nula. Esto no implica su no existencia.

## 7.2 Fase de campo

Apoyado en los aspectos trabajados previamente se seleccionó y dividió el área en distintas unidades operativas de trabajo que abarcaron distintas secciones del tendido de la vía férrea, según lo previsto en el proyecto de obra (ver: **iError! No se encuentra el origen de la referencia.**). En cada unidad se realizó una cobertura total del terreno, en un rango de 20-50 m lineales desde el tendido actual y, en los casos de innovaciones de la traza, desde el tendido proyectado. La cobertura se realizó entre dos prospectores con intervalos variados de acuerdo a la relevancia de cada área seleccionada y condiciones de visibilidad de las superficies. La jerarquización de muestreo de terreno más allá del rango de 50 m se realizó según se presentaran áreas de potencial arqueológico reconocidas durante el análisis de antecedentes (i.e., soportes rocosos para pictografías, proximidad de cursos de agua) o, en el caso de entidades que por su singularidad resultara de interés particular su documentación. La estrategia de prospección utilizada en estos casos fue de modalidad intensiva-selectiva. Se dirigió la trayectoria del recorrido -el sentido y dirección- a entidades directamente reconocibles en el paisaje y/o a puntos del terreno con potencial de alojar contextos arqueológicos. De igual forma se procedió en el relevamiento dirigido a documentar los bienes patrimoniales nacionales y entidades/monumentos departamentales listados durante los trabajos de antecedentes. En ambos casos, el rango máximo estimado fue de 100 m lineales desde el tendido actual o proyectado de traza. Durante la prospección se recorrieron sistemáticamente todos los puntos de visibilidad favorecida por la denudación de suelo, originado por perfiles de cárcavas, zanjas de cursos de aguas, entre otros. En puntos de interés específicos se realizaron limpiezas de perfiles para observar el desarrollo del suelo y conocer aspectos de su sedimentación, orientadas a contextualizar las unidades ambientales. La estrategia de trabajo permitió abarcar

la cobertura del área del proyecto en forma intensiva y rápida, con una lectura arqueológica de la superficie

**Tabla 7-1 Unidades operativas definidas para trabajo en campo**

<b>Unidad Operativa</b>	<b>Localidades</b>	<b>Días trabajo</b>
<b>UO-A</b>	Paso de los Toros- Durazno	9
<b>UO-B</b>	Durazno-Florida	6
<b>UO-C</b>	Florida-25 de Agosto	5
<b>UO-D</b>	25 de Agosto-Progreso	4
<b>UO-E</b>	Progreso-Nueva Terminal	4

del terreno en forma continua y segura. La fase de trabajo de campo fue realizada en etapas sucesivas, entre el 8 de julio y el 3 de septiembre de 2017.

Cada una de las entidades arqueológicas identificadas durante las recorridas fueron documentadas en fichas de relevamiento que contempla información administrativa general, localización espacial geográfica en coordenadas UTM 21H, una descripción breve de la entidad y su contexto, información técnica de índole arqueológica y patrimonial, y su registro gráfico. Las entidades documentadas se agruparon en períodos temporales de orden general y operativo de carácter cultural: período indígena, histórico (último cuarto del siglo XIX-1920) y contemporáneo (1921-a hoy). En caso que correspondiese se asignó un grado de impacto y una recomendación técnica primaria.

Toda esta información fue reevaluada en la etapa de procesamiento post-campo a efectos de establecer la correspondencia y evaluación de lo relevado, a fin de realizar una síntesis descriptiva y valorativa general de las entidades relevadas (ver aquí apartado: “9. Catálogo de entidades relevadas”). La síntesis incluye una contextualización histórica de cada entidad que permite fijar los criterios de valoración para conocer los procesos históricos ocurridos en los distintos puntos del territorio, determinando una significación valorativa de carácter histórico-social a cada entidad material relevada. Además, se realiza una evaluación del estado de conservación y situación de protección patrimonial. La categoría utilizada para el diagnóstico del estado de conservación de las entidades relevadas incluye la ponderación de mala, regular y buena, atendiendo al grado de preservación e integridad original de cada entidad y su relación con el resto del conjunto de entidades, siempre que correspondiese. Por último, el grado de impacto fue definido en tres categorías amplias, excluyentes y dinámicas, en función del tipo de

obra a ejecutar y el tipo de afección sobre el bien. Se consideran como grado de impacto:

- Moderado: cuando no hay afección directa sobre la entidad o entidades pero sí sobre su entorno inmediato. No requiere medidas de corrección de obra pero sí requiere aplicar medidas cautelares preventivas (por ejemplo, establecimiento de áreas buffer de protección, control y vigilancia de perímetros establecidos).
- Severo: Hay afección sobre la entidad. Se requieren medidas cautelares para corregir el impacto o en su defecto medidas destinadas a mitigar la afección. La magnitud de la medida se establece de acuerdo a criterios técnicos (relevancia de la entidad, singularidad, valor estético, valor cultural, entre otros). Las medidas pueden incluir la corrección del proyecto de obra para evitar la afección o medidas paliativas que minimicen la afección (seguimiento de obra para mitigar el daño, intervenciones puntuales para mayor documentación, otras).
- Crítico: Hay afección significativa sobre la entidad. Se requieren medidas dirigidas a corregir el impacto por las obras o que estén destinadas a compensar la afección de la entidad (por ejemplo rescate arqueológico).

## 8 RESULTADOS DE LA ACTUACIÓN ARQUEOLÓGICA

El EIArq permite establecer algunas consideraciones de interés sobre aspectos del patrimonio cultural del área. Primero, la información recopilada es de utilidad académica y permite acrecentar el conocimiento en relación con los procesos sociales históricos y las lógicas de ocupación del territorio. La singularidad de algunos de los contextos regionales y la falta de antecedentes de información acrecientan estos aspectos. Segundo, posibilita conocer el estado de situación y grado de afección de bienes patrimoniales y entidades de interés patrimonial por el desarrollo de la obra, permitiendo establecer criterios para su gestión.

A continuación se describen los resultados generales de la actuación arqueológica. La información es presentada por tramos correspondientes a cada unidad operativa de trabajo definida para la actuación arqueológica. En la Tabla 8-1 se presenta una síntesis de las entidades relevadas (N= 45), grado de afección y recomendación técnica. La información correspondiente a cada entidad se amplía en el apartado “9. Catálogo de entidades relevadas”, con fichas descriptivas individuales correspondientes a sitios (SIT) y colecciones (COL). Cada ficha contempla la información administrativa y arqueológica previamente mencionada.

### 8.1 Sección entre Paso de los Toros-Durazno (UO-A)

**Obras previstas:** Incluye la renovación de la sección del tendido de vía existente, en una longitud de 68 km. Se prevé la actualización de puentes ferroviarios, la construcción de tres puntos de cruce para operativa de trenes en el tendido de la línea principal y la construcción del tendido de vía que comunicará la línea principal con la planta industrial (tramo de *circa* de 5,5 km de longitud).

**Actividades realizadas:** Se realizó una cobertura total del tendido actual en un rango de 20-30 m en forma paralela a la línea ferroviaria (Figura 8-1 y Figura 8-2). En forma conjunta, se dirigió la trayectoria del recorrido a entidades localizadas previamente en la etapa de gabinete, que incluyó la documentación de todos los bienes declarados MH y entidades/monumentos departamentales próximos al tendido (*circa* 100 m), y aquellas entidades ubicadas directamente durante los trabajos en el terreno que se emplazaran no más allá de los 50 m de distancia del tendido (Figura 8-3 y Figura 8-4). En algún caso, la relevancia de la entidad originó su registro más allá de la distancia que presentara a la vía férrea (i.e., panteones rurales).

Para la sección de la nueva traza proyectada de *circa* 5,5 km de longitud, que unirá la planta con la línea principal del tendido, se jerarquizó el alcance del muestreo sobre el terreno con una ampliación del radio de superficie recorrida. Las áreas sensibles arqueológicamente de este sector fueron recorridas hasta los 80 m de distancia respecto del futuro trazado. El análisis de antecedentes señaló que este sector presentaba potencial de alojar contextos arqueológicos. Durante la etapa de trabajo de gabinete el relevamiento de antecedentes permitió listar, mapear y agrupar características de los contextos arqueológicos, sus áreas de dispersión y unidades ambientales; pero no se documentaron sitios previamente conocidos que fueran a ser impactados por el desarrollo de las obras. La información se complementó y amplió con entrevistas a coleccionistas locales y la documentación de sus colecciones arqueológicas inéditas. Además se realizó un relevamiento de colecciones alojadas en museos públicos asociadas al área. Estas tareas estuvieron dirigidas a ampliar el conocimiento de primera mano sobre los tipos de contextos arqueológicos en el área y sus formas de emplazamiento en el terreno.

Para la ejecución del trabajo de muestreo de la nueva traza proyectada se empleó una estrategia de prospección pedestre de modalidad intensiva, restringiendo la cobertura de peinado de la superficie prospectada a distancias de intervalos cortos (<10 m), con trayectorias regulares y dirigidas cardinalmente entre ambos integrantes del equipo (Figura 8-5). Esto permitió una mayor intensidad en el peinado de la superficie del terreno. La cobertura vegetal densa a regular originó visibilidad baja a nula de la superficie del terreno (Figura 8-5), siendo escasos los puntos de visibilidad buena y excelente favorecida por la denudación de suelo. Los trabajos de prospección en esta unidad de muestreo no permitieron ubicar conjuntos de materiales arqueológicos en superficie.

**Protección legal:** para este tramo existen los siguientes bienes patrimoniales asociados al tendido: A) Monumento Histórico Nacional: Estación Ferroviaria de Canning (Res. 407/990), Estación Paso de los Toros (Res. 407/990), Almacén del Alto (Res. 384/991), Oficinas Regionales de A.F.E. (Res. 407/990). B) Monumento Histórico Departamental de Tacuarembó Estación Ferroviaria de Canning (sin/número). C) Monumento Departamental de Durazno Estación Molles (Decreto N° 1.911/17 sept. 2004), Puente ferroviario (Decreto N° 2.035/5 octubre 2007) y Estación Durazno (Decreto N° 1.458/17 sept. 1999).

**Documentación realizada:** Se documentaron trece sitios (SIT\_001-013). Las entidades corresponden a estaciones ferroviarias de pasajeros (N=7), inmuebles urbanos (N=2), cantera a cielo abierto y edificaciones (N=1), panteones rurales (N=2) y una estructura de un puente ferroviario (N=1), pertenecientes todas al

período histórico y contemporáneo. Además, fue documentado patrimonio material mueble (COL\_001 a 006) correspondiente a seis colecciones arqueológicas indígenas originadas en puntos asociados al río Negro y Yí.

#### Estaciones ferroviarias de pasajeros (N= 7)

Las estaciones ferroviarias incluidas en este tramo corresponden a dos líneas de tendido. Por una parte, la línea Montevideo-Rivera que incluye las estaciones de Paso de los Toros (1887), Parish (1886), Molles (1886), Villasboas (1886), Yí (1886) y Durazno (1879) (SIT\_003, 007, 009-011 y 013, respectivamente). La concesión de la construcción del tendido hasta Durazno fue otorgada a la empresa *Ferro-Carril Central del Uruguay*, quien se asoció desde 1872 a la empresa londinense *Baring Brothers*. La concesión pasó en 1878 a la empresa inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) que continuó el tendido hasta Paso de los Toros. Por otra parte, la Estación *Canning* (1889) (SIT\_001) perteneció a la compañía *Midland Uruguay Railway Co. Ltd.* Comunicaba a Paso de los Toros con el litoral oeste de Uruguay. Ambas compañías estuvieron en funcionamiento hasta el año 1949 en que se nacionalizó el ferrocarril. En el año 1952, las líneas pasaron a ser administradas por la Administración de Ferrocarriles del Estado (A.F.E.).

La línea Montevideo-Rivera ferroviaria unió en este tramo al pueblo de Santa Isabel (hoy, Paso de los Toros) -en proceso de demarcación y loteado a la llegada del tren- y la capital departamental de San Pedro de Durazno (hoy, Durazno), con villas y pueblos existentes al Sur de la línea y con la capital portuaria de Montevideo. La línea contribuyó favorablemente al crecimiento de estas localidades. La villa de San Pedro de Durazno se constituyó durante cinco años en estación terminal de la línea ferroviaria. Cuando se retomó la construcción del tendido hacia el Norte, se establecieron en algunas de sus paradas pequeños centros poblados o islas de urbanización que fueron teniendo origen en torno a la estación. Para este tramo destaca el origen de la localidad de Carlos Reyles, junto a la estación Molles (Klaczko y Rial 1981; Barrios Pintos 2008).

El equipamiento edilicio de estas estaciones ferroviarias refleja construcciones y diseños arquetípicos. La disposición es siempre lineal al tendido de la vía. La extensión y la mayor o menor solidez constructiva varía de acuerdo a la relevancia de la localidad. Siempre incluye como edificación principal la estación de pasajeros. Los edificios tradicionales incorporaban en ella la vivienda del jefe y dependencias de la estación, que podría incluir la sala de espera para pasajeros, boletería y alojamiento de telegrafista, conformando una sola unidad formal y funcional con el local de la estación. Estos edificios pueden presentar diferencias arquitectónicas. Se observaron construcciones sólidas realizadas en ladrillo o piedra, techo con

cubiertas inclinadas de tejas y chapas onduladas. Para el caso de estaciones retiradas de centros poblados importantes (i.e., Estación Parish y Villasboas) las construcciones fueron realizadas en estructura de madera revestidas con chapa. En todos los casos, los techos de las estaciones se extienden o articulan como galería sobre el andén de la estación. Otros edificios importantes de las estaciones lo constituyen los galpones de carga y plataformas de embarcadero. En las estaciones importantes se construyeron grandes galpones con sillería o paramentos de ladrillo. Las estaciones retiradas de los centros poblados importantes presentan edificaciones prefabricadas más pequeñas, construidas en madera y revestidas de chapa, y estructuras menores vinculadas a la funcionalidad de la estación (i.e., casillas prefabricadas para gabinetes higiénicos). Muchas de las estaciones aún presentan grandes depósitos o tanques elevados de agua para las máquinas a vapor, construidos en hierros o material. En el entorno del predio de la estación se presentan generalmente viviendas para funcionarios, edificadas en materiales livianos de chapa y madera. Las estaciones de mayor tráfico ferroviario presentan infraestructuras asociadas a casillas de señales de tránsito y galpones para albergar máquinas (i.e., estación Paso de los Toros). En otros casos, hay estaciones que presentan grandes corrales de embarque de ganado asociados a ellas (i.e., estación Molles y Canning).

#### Inmuebles en área urbana (N= 2)

Los inmuebles de este tramo corresponden a la ciudad de Paso de los Toros. Por un lado, el viejo edificio que fuera el “Almacén del Alto” (SIT\_002). Construido como asiento de almacenes y oficinas del saladero “Santa Camila” (1887) y para alojamiento de funcionarios administrativos. El saladero cumplió un papel clave en la historia de Paso de los Toros. Por otro, las Oficinas regionales de AFE (SIT\_004). Su carácter arquitectónico responde a la tipología empleada en los edificios de las compañías ferrocarrileras inglesas. En su origen estuvo destinado a hotel, domicilio de jefes y almacenes de la empresa ferrocarrilera. El edificio hoy funciona como dependencia de A.F.E.

#### Cantera a cielo abierto y edificaciones (N= 1)

Corresponde a una cantera a cielo abierto ubicada junto al tendido ferroviario, próximo a Parada Sur (SIT\_005). Presenta restos de edificaciones levantadas para la operativa de trabajo de la cantera y construcciones destinadas al alojamiento de funcionarios. La cantera fue explotada en sus inicios por el C.U.R, luego por A.F.E. y desde el 2016, por la Corporación Ferroviaria del Uruguay S.A. De ella se extrajo, trituró y acopió material de piedra partida y balasto para distintas obras de construcción y adecuación del tendido ferroviario de distintos puntos del Uruguay.

*Panteones rurales (N= 2)*

Se ubicaron dos panteones rurales (SIT\_006 y 008) próximos al tendido ferroviario pertenecientes al período histórico. Estas edificaciones constituyen lugares destacados del paisaje y de alta visibilidad asociada a una forma particular de monumentalizar las creencias respecto a la muerte. Estas representaciones cobran relevancia antropológica como elementos que reflejan formas de ser y profesar la religiosidad por parte de individuos de la sociedad rural de Uruguay en una temporalidad particular.

*Puente ferroviario (N= 1)*

Puente ferroviario de vigas de hierro sobre el río Yí. El puente fue erigido en 1914, en sustitución del puente original de los ingleses construido en 1879. El puente presenta un largo de 630m y ancho de 4m. Su estructura portante está compuesta por una armadura de vigas de hierro en forma de caja, que conforman en ambos laterales unidades triangulares conectadas que le dan sustentabilidad. Apoya sobre once pilares dobles de columnas de hierro.

*Patrimonio material mueble (N= 6)*

Se documentaron seis colecciones indígenas (COL\_001 a 006) originadas en puntos de colectas asociadas al río Negro y Yí. Los materiales conforman amplias colecciones, la mayoría sin inventario y ningún tipo de acondicionamiento. Algunas de ellas presentan comodato con museos departamentales donde se exhibe parte del material. Corresponden a más de 10.000 piezas integradas por puntas de proyectil de dardo y flecha de distintos tipos, cuchillos, bifaces y otros instrumentos elaborados por talla lítica, bolas de boleadoras de distinto tipo, lenticulares, rompecabezas, piedras discoidales, percutores, elementos de molienda (morteros, molinos, manitos) y algunos tiestos cerámicos. Los materiales pertenecen a los períodos geológicos Pleistoceno final y todo el Holoceno.



**Figura 8-1** Prospección en UO-A. Cobertura del tendido de la vía y rango inmediato. Se observa la transecta lineal junto al tendido y la transecta+ 20m



**Figura 8-2** Prospección en UO-A. Cobertura del tendido de la vía y su rango inmediato. Se observa puente ferroviario sobre el A° Villasboas crecido



**Figura 8-3** Prospección UO-A. Localización y documentación de estructuras en SIT\_005



**Figura 8-4** Inspección y documentación de edificación asociada a la tolva de hormigón (SIT\_005)



**Figura 8-5** Prospección de modalidad intensiva en sección de nuevo tramo de tendido proyectado a la planta industrial



**Figura 8-5** Prospección en área con cobertura vegetal densa y visibilidad arqueológica baja a nula

## 8.2 Sección entre Durazno-Florida (UO-B)

**Obras previstas:** Incluye la renovación de la sección del tendido de vía existente y la construcción de nuevos tramos de secciones en puntos específicos del terreno, con una longitud total del tramo de 88km. Se prevé la actualización de puentes ferroviarios y la construcción de un punto de cruce para operativa de trenes en el tendido de la línea principal, próxima a Durazno.

**Actividades realizadas:** Se realizó una cobertura total del tendido actual en un rango de 20-30 m en forma paralela a la línea ferroviaria (Figura 8-6 y Figura 8-8). En forma conjunta, se dirigió la trayectoria del recorrido a entidades localizadas previamente en la etapa de gabinete, que incluyó la documentación de un único bien declarado MH próximo al tendido.

Para los tramos de nuevas secciones de rectificación del tendido ferroviario destinadas a resolver los bucles de la línea original, se realizó una prospección pedestre con cobertura total del terreno. En cada uno de ellos, se empleó una estrategia de prospección de modalidad intensiva con distancias de intervalos cortos (<10 m) y trayectorias regulares entre ambos integrantes del equipo. El objetivo fue, por un lado, inspeccionar los afloramientos rocosos en el área de incidencia de la obra. Siguiendo el estudio de antecedentes, la potencialidad de ubicar soportes rocosos para pictografías indígenas fue evaluada como crítica en el tramo entre las ciudades de Durazno y Florida. En estos casos se dirigió la trayectoria del recorrido de prospección a todos los afloramientos localizados en el rango de los 80 m de distancia de la línea principal o la proyectada (Figura 8-7 y Figura 8-9). Los afloramientos fueron de fácil visibilidad y acceso. No se documentó la presencia de posibles trazos en ninguno de los soportes relevados.

El tramo entre Durazno-Goñi se consideró como área sensible por la eventual presencia de rasgos o estructuras que pudieren encontrarse asociadas al ejido del sitio indígena misionero de San Francisco de Borja del Yí. El terreno presentó modificaciones por cultivos y caminería rural, y permitió una visibilidad arqueológica variable por la denudación de suelo, entre baja a buena. No se localizó en los tramos inspeccionados material en superficie, rasgos y/o estructuras de interés asociados al ejido del sitio indígena misionero. Esto reafirma los resultados presentados por Sosa (2011:89, Fig. 30) sobre la concentración de rasgos al Este de la ruta 5. Por último, las restantes recorridas de las áreas de rectificación de la línea en distintos puntos del trazado, no permitieron documentar en forma positiva material en superficie, ni estructuras de interés arqueológico.

**Protección legal:** para este tramo se documentó un único bien patrimonial asociado al tendido que corresponde a la Estancia y Bodega La Cruz (Monumento Histórico Nacional, Res. 526/010).

**Documentación realizada:** Se documentaron siete sitios (SIT\_014-020). Las entidades corresponden a estaciones ferroviarias de pasajeros (N=6) y un inmueble rural (N=1).

#### Estaciones ferroviarias de pasajeros (N= 6)

Las estaciones ferroviarias incluidas en este tramo corresponden todas a la línea Montevideo-Rivera e incluye las estaciones Goñi (1874), Sarandí Grande (1874), Pintado (1874), La Cruz (1874), Santa Teresa (1874) y Florida (1874) (SIT\_014-016 y SIT\_018-020, respectivamente). La concesión de la construcción del tendido hasta Durazno fue otorgada a la empresa *Ferro-Carril Central del Uruguay*, quien se asoció en 1872 a la empresa londinense *Baring Brothers*. La concesión pasó en 1878 a la empresa inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) que se mantuvo en funcionamiento hasta el año 1949 en que se nacionalizó el ferrocarril. En el año 1952, las líneas pasaron a ser administradas por la Administración de Ferrocarriles del Estado (A.F.E.). La línea ferroviaria dio origen en este tramo a que se establecieron junto a las paradas homónimas, las localidades de La Cruz y Sarandí Grande (Klaczko y Rial 1981).

El equipamiento edilicio de estas estaciones ferroviarias refleja los mismos diseños y construcciones arquetípicos previamente descriptos. La disposición es siempre lineal al tendido de la vía e incluye como edificación principal la estación de pasajeros. Los edificios tradicionales incorporaban la vivienda del jefe y dependencias de la estación, que incluía la sala de espera para pasajeros, boletería y alojamiento de telegrafista, conformando una sola unidad formal y funcional. Estos edificios pueden presentar diferencias arquitectónicas. Para este tramo los de mayor solidez constructiva corresponden a las estaciones de Sarandí Grande y Florida. Presentan construcciones realizadas en ladrillo o piedra, techo con cubiertas inclinadas de tejas y chapas onduladas. Para el caso de estaciones retiradas de centros poblados importantes, las construcciones fueron realizadas en estructuras de madera y revestidas con chapa. En todos los casos, los techos de las estaciones se extienden o articulan como galería sobre el andén de la estación. Otros edificios importantes de las estaciones son los galpones de carga y plataformas de embarcadero. En las estaciones importantes se construyeron grandes galpones con sillería o paramentos de ladrillo. En las estaciones menores, estos galpones están representados por estructuras prefabricadas más pequeñas, construidas en madera y revestidas con chapa. Las estaciones también presentan casillas prefabricadas

para gabinetes higiénicos y grandes depósitos elevados de agua para las máquinas a vapor, construidos en hierro o material. En la Estación Sarandí Grande destaca la torre de depósito de agua, conformada por una estructura cilíndrica de ladrillos de *circa* 8 m de diámetro y 6m de altura, adornada con pilastras de tipo banda lombarda. En el entorno del predio de la estación se presentan generalmente viviendas para funcionarios, elaboradas en materiales livianos de chapa y madera. Para este tramo solo se documentaron corrales en la Estación La Cruz.

#### Inmueble en área rural (N= 1)

Corresponde a la Estancia y Bodega La Cruz (SIT\_017). Comprende los edificios del casco principal y más de una hectárea de campos destinados a las viñas. Las edificaciones incluyen la casa residencial, la administración, la bodega y grandes depósitos. Este establecimiento productivo fue fundado el 24 de mayo de 1887 y representa una pieza del proyecto modernizador del país de fines del siglo XIX, que buscó instaurar y promover la élite rural y política nucleada en la Asociación Rural del Uruguay (A.R.U.).

### **8.3 Sección entre Florida-25 de Agosto (UO-C)**

**Obras previstas:** Incluye la renovación de la sección del tendido de vía existente en una longitud de 46 km, con construcción de nuevas secciones de tramos en puntos específicos del terreno. Se prevé la actualización de puentes ferroviarios y la construcción de dos puntos de cruce de trenes, en las localidades de Independencia y 25 de Mayo.

**Actividades realizadas:** Se realizó una cobertura total del tendido actual en un rango de 20-30 m en forma paralela a la línea ferroviaria (Figura 8-10 y Figura 8-11). En forma conjunta, se dirigió la trayectoria del recorrido a entidades localizadas previamente en la etapa de gabinete, que incluyó la documentación de los bienes declarados MH y entidades/monumentos departamentales próximos al tendido. En esta UO-C también fue evaluada como crítica la posible presencia de afloramientos rocosos como soportes para pictografías indígenas. Durante la prospección se dirigió la trayectoria del recorrido a inspeccionar todos los afloramientos localizados en el rango de los 60 m de distancia a la línea principal o la proyectada (Figura 8-12 y Figura 8-13).

Para los tramos de nuevas secciones de rectificación del trazado original se realizó su cobertura total. En cada uno de ellos se empleó una estrategia de prospección de modalidad intensiva con distancias de intervalos cortos (<10 m) y trayectorias regulares entre los integrantes del equipo.



**Figura 8-6** Prospección en UO-B. Cobertura del tendido de la vía y rango inmediato, en Estación Goñi (SIT\_013)



**Figura 8-7** Prospección en UO-B. Cobertura del tendido de la vía entre Estación Goñi y Puntas de Maciel



**Figura 8-8** Prospección en UO-B. Relevamiento dirigido a inspeccionar afloramientos rocosos, próximo a Estación La Cruz



**Figura 8-9** Prospección en UO-B. Inspección de afloramientos rocosos entre Estación Santa Teresa y Florida

El mismo procedimiento se realizó en los perfiles de barrancas y playas de depositación de sedimentos sobre el río Santa Lucía (Figura 8-14), próximo a la Estación 25 de Agosto. En estos casos, se jerarquizaron pequeñas unidades de muestreo en puntos de visibilidad alta y se realizó un peinado intensivo de las superficies del terreno seleccionadas (Figura 8-15 y Figura 8-16). El objetivo fue reconocer componentes estratigráficos arqueológicos o material arqueológico retransportado desde las barrancas. Los trabajos de prospección en estas unidades de muestreo no permitieron ubicar conjuntos de materiales arqueológicos en superficie. Sí fue relevada la presencia de minerales retransportados de distinta calidad para la talla lítica (Figura 8-17).

**Protección legal:** para este tramo los bienes patrimoniales asociados al tendido son: la Cooperativa 25 de Mayo (Monumento Histórico Nacional. Res. 923/015) y fortín militar (Monumento Departamental Florida. Res. Nº 17.056/1 agosto 2014).

**Documentación realizada:** Se documentaron siete sitios (SIT\_021-027). Las entidades corresponden a estaciones ferroviarias de pasajeros (N=5), inmuebles urbanos (N=1) y un fortín militar (N=1).

#### Estaciones ferroviarias de pasajeros (N= 5)

Las estaciones ferroviarias incluidas en este tramo corresponden todas a la línea Montevideo-Rivera, e incluye las estaciones Berrondo (1874), 25 de Mayo (1874), Cardal (1874), Independencia (1874) y 25 de Agosto (1872) (SIT\_021 y SIT\_023-026, respectivamente). La concesión de la construcción del tendido fue otorgada a la empresa *Ferro-Carril Central del Uruguay*, que permitió arribar en el año 1871 hasta la margen sur del río Santa Lucía. En 1872, la empresa concesionaria firmó un convenio con la empresa londinense *Baring Brothers*, que aportó el capital para finalizar las obras hasta Durazno. Ese mismo año se iniciaron las obras que cruzaron el río Santa Lucía y unieron Canelones con 25 de Agosto. Para 1874, se construyó el tramo que unió 25 de Agosto con San Pedro de Durazno (hoy Durazno). La concesión pasó en 1878 a la empresa inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) que se mantuvo en funcionamiento hasta el año 1949 en que se nacionalizó el ferrocarril. En el año 1952, las líneas pasaron a ser administradas por la Administración de Ferrocarriles del Estado (A.F.E.).

Para este tramo, la línea ferroviaria dio origen a que se establecieran islas de urbanización junto a las paradas de las localidades de 25 de Agosto, Cardal e Isla Mala (hoy, 25 de Mayo) (Klaczko y Rial 1981).

El equipamiento edilicio de estas estaciones ferroviarias refleja los mismos diseños y construcciones arquetípicos ya descriptos. La disposición es siempre lineal al

tendido de la vía e incluye como edificación principal la estación de pasajeros. Los edificios tradicionales incorporaban en ella la vivienda del jefe y dependencias de la estación, que incluía la sala de espera para pasajeros, boletería y alojamiento de telegrafista, conformando una sola unidad formal y funcional. Estos edificios pueden presentar diferencias arquitectónicas, con construcciones sólidas realizadas en ladrillo o piedra, techo con cubiertas inclinadas de tejas y chapas onduladas. Para el caso de estaciones retiradas de centros poblados importantes las construcciones fueron realizadas en estructuras de madera y revestidas con chapa. En todos los casos, los techos de las estaciones se extienden o articulan como galería sobre el andén de la estación. Otros edificios importantes de las estaciones son los galpones de carga y plataformas de embarcadero. En las estaciones importantes se construyeron grandes galpones con sillería o paramentos de ladrillo. En el resto de las estaciones presentan estructuras prefabricadas más pequeñas, construidas en madera y revestidas con chapa. También existen estructuras menores vinculadas a la funcionalidad de la estación (i.e., casillas prefabricadas para gabinetes higiénicos). La estación de 25 de Agosto es la más amplia de todo este tramo, e incluye además de las edificaciones mencionadas, refugios para peatones y casillas de señales de tránsito.

#### *Inmuebles urbanos (N= 1)*

Corresponde a la Cooperativa 25 de Mayo (SIT\_022), localizada en la localidad homónima. El conjunto de viviendas pertenece a uno de los primeros conjuntos cooperativos de viviendas realizadas bajo la modalidad de ayuda mutua en Uruguay. El proyecto se inició en el año 1966 y se centró en apoyo a la población de origen rural con dificultades para conseguir financiamiento. Presenta un importante valor testimonial para la comunidad local y nacional.

#### *Fortín Militar (N=1)*

Corresponde a una pequeña fortificación militar de un solo edificio (SIT\_027), próximo a la Estación 25 de Agosto. Fue levantado por las fuerzas gubernistas durante la guerra civil de 1904, en la cabecera Norte del puente ferroviario sobre el río Santa Lucía (Berriel 2009). La construcción estuvo bajo la dirección del Mayor del Ejército Felipe Lagarmilla. Sirvió como punto defensivo, de relevancia estratégica militar y económica para el país, durante el conflicto. Por este sector pasaba gran parte de la producción lanera, ganadera y cerealera del país. La voladura de otros puentes ferroviarios como táctica durante el conflicto armado originó su protección. La construcción militar aprovechó la cabecera del puente como pared posterior del fortín.



**Figura 8-10** Prospección en UO-C. Cobertura del tendido de la vía y rango inmediato. Se observa tramo del puente ferroviario de hierro sobre A° Pintado, en Paso Pintado



**Figura 8-11** Prospección en UO-C. Puente ferroviario en el río Santa Lucía, próximo a la estación 25 de Agosto



**Figura 8-12** Prospección en UO-C. Inspección de afloramientos rocosos sobre lomadas del basamento cristalino, entre Florida y Berrondo



**Figura 8-13** Prospección en UO-C. Inspección de afloramientos rocosos entre praderas mejoradas de emprendimientos tamberos, entre 25 de Mayo y Cardal



**Figura 8-14** Prospección en UO-C. Playas de deposición de sedimentos en margen izquierda del río Santa Lucía



**Figura 8-15** Prospección en UO-C. Inspección de playa de deposición de sedimentos en margen derecha del río Santa Lucía



**Figura 8-16** Prospección en UO-C. Peinado de superficie en playa de deposición de sedimentos en margen derecha del río Santa Lucía



**Figura 8-17** Materiales redepositados en playas sobre el río Santa Lucía. Detalle de rodado de caliza silicificada, de aptitud baja-media para la talla por percusión

## 8.4 Sección entre 25 de Agosto-Progreso (UO-D)

**Obras previstas:** Incluye la renovación de la sección del tendido de vía existente en una longitud de 37 km. Este tramo incluye la construcción de una nueva sección de tendido de vía entre 25 de Agosto-Margat, de 10 km de extensión (*bypass* Santa Lucía), y la construcción de dos puntos de cruce de trenes para posibilitar la operativa en la línea principal. Estos se ubicarán entre 25 de Agosto-Margat y al sur de la ciudad de Canelones.

**Actividades realizadas:** Se realizó una cobertura total del tendido actual en un rango de 20 m en forma paralela a la línea ferroviaria (Figura 8-18 y Figura 8-19). En forma conjunta, se dirigió la trayectoria del recorrido a la documentación del bien declarado MH. Para el tramo de la nueva sección proyectada, de 10 km entre 25 de Agosto-Margat (*bypass* Santa Lucía), se realizó su cobertura total con una estrategia de prospección de modalidad intensiva con distancias de intervalos cortos (<10 m) y trayectorias regulares entre los integrantes del equipo. En forma simultánea, se dirigió la trayectoria del recorrido a inspeccionar las barrancas y playas de depositación de sedimentos de la margen izquierda del río Santa Lucía (Figura 8-20 y Figura 8-21) y del Aº Canelón Grande (Figura 8-22). En este caso, también se jerarquizaron pequeñas unidades de muestreo en puntos de visibilidad alta y se realizó un peinado intensivo de las superficies del terreno seleccionadas. Durante las recorridas se inspeccionó una cantera de materiales áridos ubicada próxima a donde se emplazará el nuevo trazado que unirá Margat con 25 de Agosto (Figura 8-23 y Figura 8-24). El objetivo fue reconocer la presencia de material arqueológico en las pilas de escombreras de material extraído por la cantera (Figura 8-25). Los trabajos de prospección en estas unidades de muestreo no permitieron ubicar conjuntos de materiales arqueológicos.

**Protección legal:** para este tramo se documentó un único bien patrimonial asociado al tendido que corresponde a la Bodega Juanicó S.A. (Monumento Histórico Nacional, Res. 319/009).

**Documentación realizada:** Se documentaron cinco sitios (SIT\_028-032). Las entidades corresponden a estaciones ferroviarias de pasajeros (N=4) y un inmueble urbano (N=1).

### Estaciones ferroviarias de pasajeros (N= 4)

Las estaciones ferroviarias incluidas en este tramo corresponden todas a la línea Montevideo-Rivera, e incluye las estaciones Margat (1871), Canelones (1871), Juanicó (1871) y Progreso (1871) (SIT\_028, 029, 031 y 032, respectivamente). La concesión de la construcción del tendido fue otorgada a la empresa *Ferro-Carril*

*Central del Uruguay*, que permitió arribar, en el año 1871, hasta la margen sur del río Santa Lucía. La concesión pasó en 1878 a la empresa inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) que se mantuvo en funcionamiento hasta el año 1949 en que se nacionalizó el ferrocarril. En el año 1952, las líneas pasaron a ser administradas por la Administración de Ferrocarriles del Estado (A.F.E.).

El equipamiento edilicio de estas estaciones ferroviarias refleja los mismos diseños y construcciones arquetípicos ya descritos. La disposición es siempre lineal al tendido de la vía e incluye como edificación principal la estación de pasajeros. Los edificios tradicionales incorporaban en ella la vivienda del jefe y dependencias de la estación, que podría incluir la sala de espera para pasajeros, boletería y alojamiento de telegrafista, conformando una sola unidad formal y funcional con el local de la estación. Estos edificios pueden presentar diferencias arquitectónicas. Las estaciones Margat y Canelones presentan construcciones sólidas realizadas en ladrillo, techo con cubiertas de tejas y chapas onduladas. Para el caso de las otras dos estaciones de este tramo, las construcciones fueron realizadas en estructura de madera y revestidas con chapa. En todos los casos, los techos de las estaciones se extienden o articulan como galería sobre el andén de la estación. Otros edificios importantes de las estaciones lo constituyen los galpones de carga. Sólo la Estación Canelones presenta un galpón con paramentos de ladrillo, estando representados en el resto de las estaciones por estructuras más pequeñas y construidas en madera y revestidas con chapa.

#### *Inmueble en área rural (N= 1)*

Corresponde al Establecimiento Juanicó S.A. (SIT\_030), localizado en la localidad homónima. Comprende los edificios del casco principal y varias hectáreas de campos destinados a las viñas. Las edificaciones incluyen la casa residencial, la bodega y cava, y depósitos. La propiedad tuvo su origen con Francisco Juanicó (*circa* de 1830), quien construyó la primera cava subterránea.



**Figura 8-18** Prospección en UO-D. Parada José Enrique Rodo, km 44 de la línea en la ciudad de Canelones



**Figura 8-19** Prospección en UO-D. Cobertura del tendido de la vía y rango inmediato, tramo entre Juanicó y Progreso



**Figura 8-20** Prospección en UO-D. Inspección de perfil de barranca denudado, próximo a puente ferroviario sobre el A° Canelón Grande, próximo a paso Melgarejo



**Figura 8-21** Prospección en UO-D. Inspección sobre playa de rodados en margen izquierda del río Santa Lucía. Al fondo de la imagen se observa el puente ferroviario



**Figura 8-22** Prospección en UO-D. Inspección de sedimentos acumulados en playas de depositación sobre margen izquierda del río Santa Lucía



**Figura 8-23** Prospección en UO-D. Inspección de escombreras en cantera de áridos, ubicada sobre nuevo tramo de sección a construirse, entre 25 de Agosto-Margat



**Figura 8-24** Prospección en UO-D. Inspección de escombreras de material seleccionado en cantera de áridos



**Figura 8-25** Detalle de material de escombreras. Se observan distintos tipos de granitos, gneiss y cuarzos

## 8.5 Sección entre Progreso-Nueva Terminal (UO-E)

**Obras previstas:** Incluye la construcción de una nueva línea de tendido de vía contigua a la existente entre la Estación Progreso-Sayago, de 18 km de extensión. Además, incluye la renovación del tendido ferroviario entre Estación Sayago-Carnelli, de 6 km de extensión. Entre los kilómetros 2,5 a 4 existirá un soterramiento de la línea del tendido a cielo abierto. Por último, este tramo involucra las obras de conexión de la vía principal con la vía ferroviaria que conducirá al nuevo puerto en la ciudad de Montevideo.

**Actividades realizadas:** Se realizó una cobertura total del tendido actual en un rango de 15-20 m en forma paralela a la línea ferroviaria (Figura 8-26-Figura 8-36). En forma conjunta, se realizó la documentación de los bienes declarados MH y bien/monumento departamentales del tramo. Este tramo, asociado al cono urbano de Montevideo y Canelones, presenta las áreas más antropizadas e impactadas junto a la línea del tendido. Se documentaron construcciones irregulares muy próximas al tendido de la vía y varios puntos asociados a antiguas paradas o casillas de señales eliminadas (e.g., Parada Paso Molino, casilla de señales en Francisco Gómez).

**Protección legal:** para este tramo existen dos bienes patrimoniales asociados al tendido: la Estación Colón y dependencias que incluye puente para peatones sobre la vía férrea y refugio para peatones, casilla de señales (Monumento Histórico Nacional, Res. 2.100/975) y como bien departamental la Estación Las Piedras (Medida Cautelar Canelones, Res. Nº 07/06939).

**Documentación realizada:** Se documentaron siete sitios (SIT\_033-039). Las entidades de este tramo corresponden todas a estaciones ferroviarias de pasajeros (N=7).

### Estaciones ferroviarias de pasajeros (N= 7)

Las estaciones ferroviarias incluidas en este tramo corresponden todas a la línea Montevideo-Rivera, e incluye las estaciones Las Piedras (1869), La Paz, Colón, Sayago, Yatay (1869), Carnelli (1873) y Nueva Terminal (2003) (SIT\_033-039, respectivamente). La concesión de la construcción del tendido fue otorgada a la empresa *Ferro-Carril Central del Uruguay*, que el 1º de enero de 1869, inauguró su primera sección del tendido entre la Estación Bella Vista y Las Piedras. La estación Bella Vista se ubicaba originalmente entre la calles Uruguayana y Olivos (hoy, José Nasazzi), partiendo la línea por el camino de la Uruguayana hasta llegar a las inmediaciones de la Estación Yatay, donde empalmaba con el trazado actual. En 1873, la Estación Bella Vista (hoy, Estación Carnelli) fue trasladada a su actual

emplazamiento. La concesión del tendido pasó en 1878 a la inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) que se mantuvo en funcionamiento hasta el año 1949 en que se nacionalizó el ferrocarril. En el año 1952, las líneas pasaron a ser administradas por la Administración de Ferrocarriles del Estado (A.F.E.). La línea ferroviaria dio origen en este caso a que se establecieran junto a las paradas las localidades de Colón-Pueblo Ferrocarril y La Paz (Klaczko y Rial 1981; Barrios Pintos 2008).

El equipamiento edilicio de estas estaciones ferroviarias refleja los mismos diseños y construcciones arquetípicos ya descritos. En este tramo, las construcciones son todas en material sólido y en algunos casos, de arquitectura moderna (i.e., Estación Sayago y Estación Nueva Terminal).



**Figura 8-26 Inicio de tramo de la UO-E en Estación Progreso**



**Figura 8-27** Prospección en UO-E. Tendido ferroviario en la ciudad de Las Piedras



**Figura 8-28** Prospección en UO-E. Vista general de la casilla de señales correspondiente a la Parada Abayubá



**Figura 8-29** Vista del interior de la casilla de señales de la Parada Abayubá. Engranajes de señalización y tránsito ferroviario



**Figura 8-30** Prospección en UO-E. Casilla de señales junto a la vía en paso a nivel de Camino Besnes e Irigoyen y Camino Durán



**Figura 8-31** Prospección UO-E. Vista de tendido de la línea Montevideo-Rivera en el Km 8.150, desvío que conduce a Estación Peñarol



**Figura 8-32** Prospección UO-E. Vista de casilla de señales junto a la vía y paso a nivel en Camino Ariel



**Figura 8-334** Prospección en UO-E. Casilla de señales activa en el paso a nivel de la calle María Orticochea



**Figura 8-34** Prospección UO-E. Construcciones irregulares junto al tendido de la vía, entre las calles María Orticochea e Islas Canarias



**Figura 8-35** Prospección UO-E. Vista del Sur del tendido de la vía, entre las calles Angel Salvo y Pablo Zufriategui



**Figura 8-36** Prospección UO-E. Vista parcial de playa de maniobras en la estación Lorenzo Carnelli

**Tabla 8-1 Entidades relevadas, grado de afección y recomendación técnica**

**\*MH: Monumento Histórico Nacional. MHDT: Monumento Histórico Departamental Tacuarembó. MDD: Monumento Departamental Durazno. MDF: Monumento Departamental Florida. MCC: Medidas Cautelares Canelones**

<b>Codificación</b>	<b>Tipo de entidad</b>	<b>Período</b>	<b>Afección por obra</b>	<b>Grado de afección</b>	<b>Protección legal*</b>	<b>Recomendación técnica</b>
SIT_001	Estación ferroviaria	Histórico	No	-	MH/MDT	-
SIT_002	Inmueble	Histórico	No	-	MH	-
SIT_003	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	MH	Buffer de protección y seguimiento de obra
SIT_004	Inmueble	Histórico	No	-	MH	-
SIT_005	Cantera	Contemporáneo	Si	Moderado	-	Ampliación documentación y seguimiento de obra
SIT_006	Panteón	Histórico	No	-	-	-
SIT_007	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Buffer de protección
SIT_008	Panteón	Histórico	No	-	-	-
SIT_009	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	MDD	Buffer de protección y seguimiento de obra
SIT_010	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Buffer de protección
SIT_011	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Buffer de protección
SIT_012	Puente ferroviario	Histórico	Si	Severo	MDD	Ampliación documentación y seguimiento de obra
SIT_013	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	MDD	Buffer de protección y seguimiento de obra
SIT_014	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Buffer de protección
SIT_015	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Buffer de protección
SIT_016	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Buffer de protección
SIT_017	Estancia y bodega	Histórico	Si	Moderado	MH	Buffer de protección y seguimiento de obra
SIT_018	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Buffer de protección
SIT_019	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Buffer de protección
SIT_020	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Buffer de protección
SIT_021	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Buffer de protección
SIT_022	Inmuebles	Contemporáneo	No	-	MH	-
SIT_023	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Buffer de protección
SIT_024	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Buffer de protección
SIT_025	Estación ferroviaria	Histórico	No	-	-	-

<b>Codificación</b>	<b>Tipo de entidad</b>	<b>Período</b>	<b>Afección por obra</b>	<b>Grado de afección</b>	<b>Protección legal*</b>	<b>Recomendación técnica</b>
SIT_026	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Buffer de protección
SIT_027	Fortín militar	Histórico	Si	Severo	MDF	Ampliación documentación y seguimiento de obra
SIT_028	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Buffer de protección
SIT_029	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Buffer de protección
SIT_030	Estancia y bodega	Histórico	Si	Moderado	MH	Buffer de protección y seguimiento de obra
SIT_031	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Buffer de protección
SIT_032	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Buffer de protección
SIT_033	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	MCC	Buffer de protección y seguimiento de obra
SIT_034	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Buffer de protección
SIT_035	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	MH	Buffer de protección y seguimiento de obra
SIT_036	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Seguimiento de obra
SIT_037	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Seguimiento de obra
SIT_038	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Buffer de protección y seguimiento de obra
SIT_039	Estación ferroviaria	Histórico	Si	Moderado	-	Seguimiento de obra
COL_001	Colección	Prehistórica	No	-	-	Inventariar, documentar, catalogar
COL_002	Colección	Prehistórica	No	-	-	Inventariar, documentar, catalogar
COL_003	Colección	Prehistórica	No	-	-	Inventariar, documentar, catalogar
COL_004	Colección	Prehistórica	No	-	-	Inventariar, documentar, catalogar
COL_005	Colección	Prehistórica	No	-	-	Inventariar, documentar, catalogar
COL_006	Colección	Prehistórica	No	-	-	Inventariar, documentar, catalogar

## 9 CATÁLOGO DE ENTIDADES RELEVADAS

Se presenta, a modo de catálogo, un conjunto de 45 fichas descriptivas de las entidades relevantes documentadas, correspondientes a 39 sitios de entidades patrimoniales inmuebles y 6 colecciones. La información complementa lo expuesto en el capítulo previo y amplía lo contenido en la Tabla 8-1.

Las fichas incluyen información administrativa, localización espacial geográfica (coordenadas UTM 21H) e información técnica básica de índole arqueológica/histórica para cada entidad. La contextualización histórica de cada entidad permite conocer los procesos históricos ocurridos en los distintos puntos del territorio y ayuda a determinar una significación valorativa de carácter histórico-social de la entidad relevada. También se releva información patrimonial referida a conocer el estado de conservación y situación de protección patrimonial. La categoría utilizada para el diagnóstico del estado de conservación de las entidades relevadas incluye la ponderación previamente definidas en este trabajo, atendiendo al grado de preservación e integridad original de cada entidad y su relación con el resto del conjunto de entidades. Por último, se señala el grado de impacto según los criterios definidos.

Las fichas corresponden a entidades singulares o conjuntos de entidades vinculadas espacialmente. Cada ficha es acompañada de un registro gráfico de la/las entidades más representativas de cada punto y un mapa con la localización de la entidad o conjunto de entidades. Los mapas recogen una codificación de colores sobre cada una de las entidades representadas, según el grado de impacto o afección que pudiere originar las obras del proyecto sobre las mismas: verde para impacto moderado, amarillo para impacto severo y rojo para impacto crítico.

**ID:** SIT\_001

**Localización:** 545.240 E - 6.370.937 S

**Padrón:** 2.006

**Localidad/Sección Catastral:** 10, Tacuarembó

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** regular

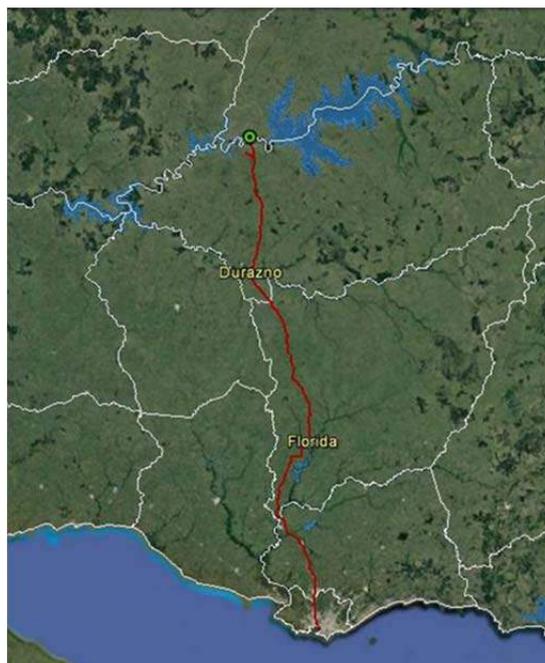
**Relevancia de la entidad:** manifiesta proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** MH (Res. N° 407/990) y MHD (sin número)

**Impacto por obra:** no

**Grado de afección:** -

**Medidas cautelares/mitigación:** no



**Descripción:** Estación ferroviaria Canning, ubicada en el Km 289 del tendido ferroviario en la ciudad de Paso de los Toros. Corresponde al ramal que comunicaba la línea principal con el litoral del Uruguay. La concesión estatal del tendido de la línea perteneció a la compañía inglesa *Midland Uruguay Railway Co. Ltd.*, la segunda en importancia en el país, que explotó su funcionamiento hasta la nacionalización del ferrocarril en el año 1949. El primer tramo de la línea entre Paso de los Toros y Salto se inauguró el 15 de agosto de 1889 y se completó el 1º de noviembre de 1890. La línea fue fundamentalmente ganadera y hoy se encuentra inactiva. La estación fue declarada Monumento Histórico en el año 1990.

El equipamiento edilicio de la estación refleja las construcciones tipo de las estaciones ferroviarias, con disposición lineal al tendido. La edificación principal la constituye la estación ferroviaria de pasajeros, integrada por la vivienda del Jefe de Estación y dependencias, que conforman una sola unidad formal y funcional. Presenta planta cuadrangular construida con muros de sillería con mortero y techo de chapa a dos aguas, que se extiende sobre el andén. Hacia el Oeste de la vía, se presentan el corral de embarque de ganado y el galpón y depósito de mercaderías. El corral presenta planta circular y cimientos en sillería y mortero. Hoy, sólo se conservan las primeras hiladas de los cimientos de piedra que han sido excavados y expuestos sobre el terreno. El galpón y depósito de mercaderías corresponde a una estructura amplia de planta cuadrangular construida hacia su base con muros de sillería con mortero y, en su tramo superior, paramentos de piedras y ladrillo en aparejo irregular y rematado con techo de chapa a dos aguas. Tres de sus fachadas presentan aberturas en forma de arco de medio punto construidos en ladrillo. La estructura presenta modificaciones con cerramientos de aberturas y construcción de pared interior de bloque que divide la unidad en dos. Una de ellas sin uso específico y la otra utilizada para actividades culturales.



**Figura 9-1 Vista general de la Estación ferroviaria de Canning desde el Norte**



**Figura 9-2 Vista del frente de la estación ferroviaria y tendido ferroviario**



**Figura 9-3 Vista de la estructura de corral de embarque y galpón y depósito de mercaderías**



**Figura 9-4 Galpón y depósito de mercaderías desde su sector sureste**



**Figura 9-5 Vista del galpón y depósito de mercaderías desde su sector oeste**



**Figura 9-6 Vista general de tramo del tendido ferroviario y galpón y depósito de mercaderías**

**ID:** SIT\_002

**Localización:** 545.981 E - 6. 370.146 S

**Padrón:** 899

**Localidad/Sección Catastral:** 10,  
Tacuarembó

**Tipo de entidad:** inmueble

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** malo

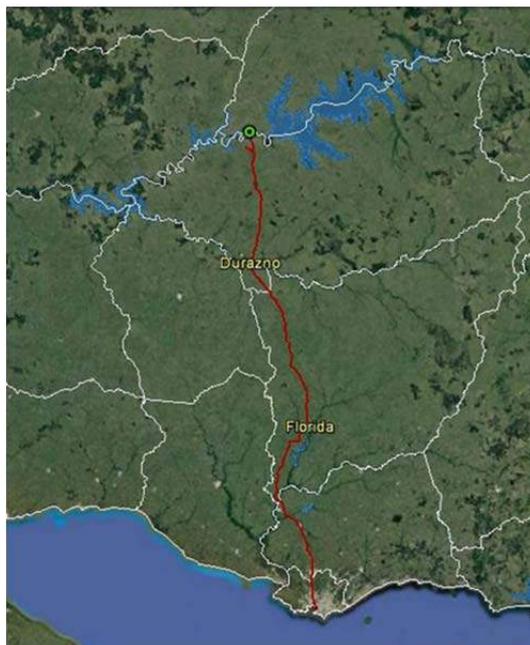
**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** MH (Res. N° 384/991

**Impacto por obra:** no

**Grado de afección:** -

**Medidas cautelares/mitigación:** no



**Descripción:** Inmueble conocido como “Almacén del Alto”, ubicado al Norte de la ciudad de Paso de los Toros. Fue construido como asiento de almacenes, oficinas y alojamiento de funcionarios administrativos del saladero “Santa Camila”, inaugurado el 17 de diciembre de 1887 por la firma Antonio Jaume y Hermanos. El saladero había tenido un origen previo de actividades –alrededor del año 1886- siendo sus propietarios Juan André y Valentín Piñeyrúa, que lo venden a la firma mencionada. El saladero “Santa Camila” cumplió un papel clave en la historia de Paso de los Toros. Llegó a contar con 400 obreros, siendo junto al ferrocarril, la industria más importante de la localidad. Cesó su actividad en el año 1912. El área del saladero siguió siendo utilizado hasta algunos años después como área de matadero. Desde la década de 1920, sus galpones fueron utilizados para emplazar la unidad militar Batallón de Infantería N°. 19 y, desde marzo de 1935 a la fecha, al Batallón "Charrúa" de Ingenieros de Combate N° 3. El “Almacén el Alto”, emplazado fuera del área central del saladero, no quedó integrado a estos cambios. A inicios del siglo XX pasó a ser propiedad de José Tejeiro. En el año 1991 fue declarado Monumento Histórico.

El “Almacén del Alto” correspondió a un edificio de dos pisos. La planta alta era lugar de hospedaje de funcionarios administrativos. La planta baja estaba destinada a los almacenes y oficinas del saladero. El inmueble hoy no existe y sólo se conserva en pie un de los paramentos de ladrillo del sector oeste. En el año 2013 el Municipio de Paso de los Toros inició gestiones para que le fuese retirada la declaración de Monumento Histórico Nacional al inmueble, debido a la falta de mantenimiento de la estructura y su peligro de derrumbe, concretándose su completa demolición en forma posterior.



Figura 9-7 Foto de archivo del almacén “Los Altos” desde el Sureste (Tomada de Paronamio\_2017\_foto\_goaz1951)



Figura 9-8 Vista actual del Almacén del Alto desde el Suroeste



Figura 9-9 Vista actual del interior del inmueble y pared Oeste



Figura 9-10 Sección de pared de ladrillo y escombreras en el sitio

**ID:** SIT\_003

**Localización:** 545.752 E - 6.369.263 S

**Padrón:** 2.150

**Localidad/Sección Catastral:** 10,  
Tacuarembó

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

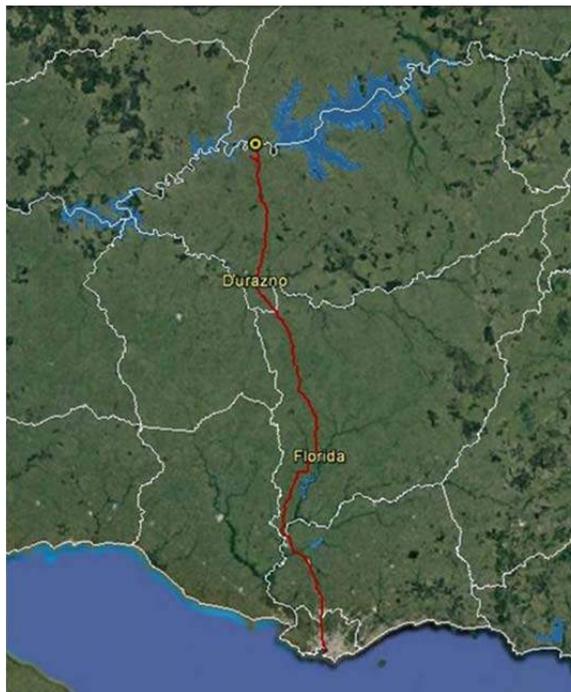
**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** MH (Res. N°  
407/990)

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:**  
Buffer de protección y seguimiento de  
obra



**Descripción:** Estación ferroviaria Paso de los Toros, ubicada en el Km 273 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en el Depto. de Tacuarembó. La propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.), creada en 1878. Fue la compañía ferrocarrilera más importante y permaneció en funcionamiento hasta la nacionalización del ferrocarril en el año 1949. El tendido del ferrocarril llegó al pueblo de Santa Isabel (hoy Paso de los Toros) el 6 de enero de 1887. Su estación ferroviaria se ubica en el predio original, pero presenta varias modificaciones posteriores. La estación fue declarada Monumento Histórico en el año 1990.

La edificación principal la constituye la estación de pasajeros y sus dependencias, que conforman una sola unidad formal y funcional, con disposición lineal al tendido doble de la vía. La estructura es de planta cuadrangular con paramentos de ladrillos revestidos, rematada con cubiertas de teja en techo a dos aguas. Los andenes posterior y anterior de la estación están resguardados por galerías frontales que articulan con la edificación principal. A ambos laterales de la estructura principal se adosan construcciones menores del mismo tipo constructivo. La estación incluye un amplio galpón y depósito de mercaderías, de planta cuadrangular construido sobre una amplia plataforma de sillares de piedra. La estructura es de madera y revestido en chapa, con techo de chapa a dos aguas. Presenta siete aberturas en su fachada alineadas a la línea del tendido ferroviario. El equipamiento edilicio se complementa con otras construcciones para el funcionamiento de la estación. Incluye un amplio galpón de reparaciones y garaje de máquinas en el sector sur del predio, sectores de talleres y casillas y puesto de señales de operación, depósito de agua elevado para alimentación de las máquinas, entre otros. Retirado del predio principal se emplazan varias edificaciones utilizadas como viviendas de personal de mantenimiento, maquinistas y funcionarios de la estación. Hoy estas viviendas son ocupadas por exfuncionarios de A.F.E. y familiares.



**Figura 9-11 Vista general de la Estación ferroviaria de Paso de los Toros desde el Noroeste**



**Figura 9-12 Vista general de la Estación ferroviaria de Paso de los Toros desde el Noreste**



**Figura 9-13 Vista general del galpón y depósito de mercaderías y tendido ferroviario**



**Figura 9-14 Depósito de agua elevado para alimentación de las máquinas y galpón de máquinas**



**Figura 9-15 Construcción prefabricada típica de la estación abandonada**



**Figura 9-16 Tendido ferroviario, vagones y casilla de señales y operación**

**ID:** SIT\_004

**Localización:** 545.682 E - 6.369.238 S

**Padrón:** 1.109

**Localidad/Sección Catastral:** 10,  
Tacuarembó

**Tipo de entidad:** inmueble

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

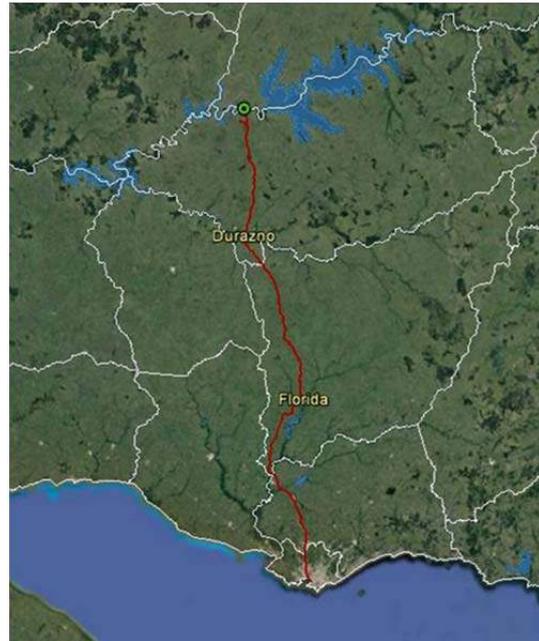
**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** MH (Res. N° 407/990)

**Impacto por obra:** no

**Grado de afección:** -

**Medidas cautelares/mitigación:** no



**Descripción:** Oficinas regionales de AFE de Paso de los Toros. Se ubica próximo a la estación terminal ferroviaria de la ciudad, en la manzana n° 38. Su carácter arquitectónico responde a la tipología empleada en los edificios ingleses y conserva sus valores originales representativos. En su origen estuvo destinado a hotel, domicilio de jefes y almacenes de la empresa ferrocarrilera. El edificio hoy funciona como dependencias de A.F.E. e incluye un sector utilizado por la *Cooperativa de Producción y Consumo del Personal de AFE*, hoy no activa. El edificio fue declarado Monumento Histórico en el año 1990.

El inmueble presenta planta cuadrangular de *circa* 85x25m, que conforman varias unidades como una sola unidad formal y funcional. Las construcciones corresponden a paramentos de ladrillos revestidos, rematada en techo de teja a dos aguas. Su fachada principal presenta varias aberturas de acceso orientadas hacia la estación. La característica arquitectónica edilicia es similar a la estación ferroviaria de Paso de los Toros.



**Figura 9-17 Vista general de la fachada de las Oficinas Regionales de A.F.E. desde el Norte**



**Figura 9-18 Vista general de la fachada de las Oficinas Regionales de A.F.E. desde el Sur**



**Figura 9-19 Fachada principal con acceso principal a las "Oficinas Regionales A.F.E."**



**Figura 9-20 Vista de fachada lateral del edificio. En segundo plano la estación de Paso de los Toros**

**ID:** SIT\_005

**Localización:** 545.361 E - 6.367.525 S

**Padrón:** 7.507

**Localidad/Sección Catastral:** 11,  
Durazno

**Tipo de entidad:** cantera

**Período:** contemporáneo

**Estado de conservación:** regular

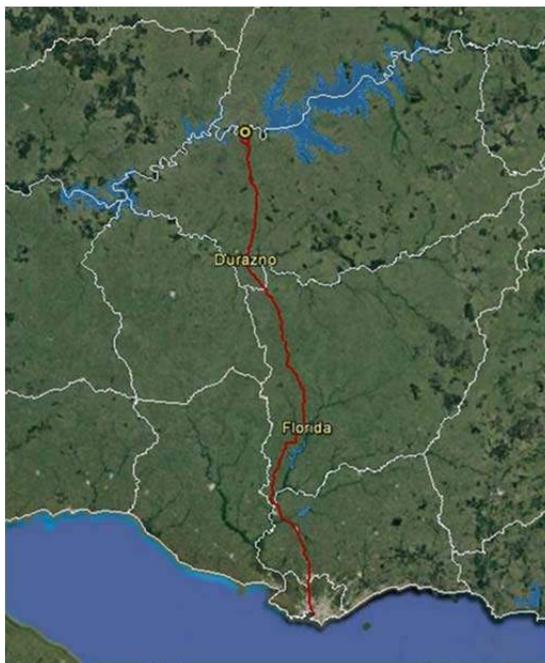
**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:**  
ampliación de documentación



**Descripción:** Cantera a cielo abierto ubicada en el Km 271 del tendido ferroviario, próximo a las localidades de Parada Sur y Centenario. La cantera fue explotada en sus inicios por el C.U.R, luego por A.F.E. y desde el 2016, por la Corporación Ferroviaria del Uruguay S.A. De ella se extrajo, trituró y acopió material de piedra partida y balasto para distintas obras de construcción y adecuaciones del tendido ferroviario destinadas a fijar las vías y dar capacidad de drenaje al tendido, en distintos puntos del Uruguay. Hoy es utilizada para extraer material para la ejecución de la obra entre el tramo Pintado-Rivera.

La edificación principal de la cantera la constituye una gran estructura de hormigón de tipo tolva, destinada a la carga y canalización de los materiales extraídos en la cantera para su descarga en los vagones. La estructura hoy se encuentra abandonada y desmantelada. Estando en actividad, el material preparado se ascendía por cinta transportadora a la estructura y por pequeñas compuertas ubicadas en la parte inferior se descargaba directamente en los vagones tolvas que la trasladaban. Actualmente, el material acopiado se carga directamente en los vagones tolvas por palas cargadoras sin utilizar la estructura de hormigón. Asociada a la estructura se documentaron cimientos y dispositivos que corresponderían al lugar de ubicación de las máquinas de trituración de piedra y transporte a la estructura principal. En la faja del sector oeste contigua a la vía, se ubicaron algunas pequeñas viviendas de material que eran utilizadas para alojar al personal durante las semanas de trabajo. Las construcciones son sencillas, de una o dos pequeñas habitaciones, construidas en bloque revestido y techo liviano. Se utilizaban como dormitorio y cocina. Hoy se encuentran abandonadas y deterioradas. Según funcionarios de A.F.E que trabajaron en la cantera, además de estas pequeñas viviendas, se ubicaban varias casillas más prefabricadas, hoy desmanteladas. El sector de las viviendas presenta un pozo de agua revestido en ladrillo, hoy abandonado.



**Figura 9-21** Vista general de la cantera Centenario desde el tendido de la vía



**Figura 9-22** Sección de tendido de vía con vagones tolvas y acopio de material procesado en cantera



Figura 9-23 Vista general de antigua estructura de tipo tolva utilizada en la cantera



Figura 9-24 Vista de tramo superior de la estructura de cemento desde el Este



Figura 9-25 Sector interior de la estructura con paredes en “V” y compuertas de descarga



Figura 9-26 Viviendas utilizadas por los obreros de AFE durante los trabajos en la cantera

**ID:** SIT\_006

**Localización:** 541.689 E - 6.363.028 S

**Padrón:** 3.609

**Localidad/Sección Catastral:** 11,  
Durazno

**Tipo de entidad:** panteón

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** regular

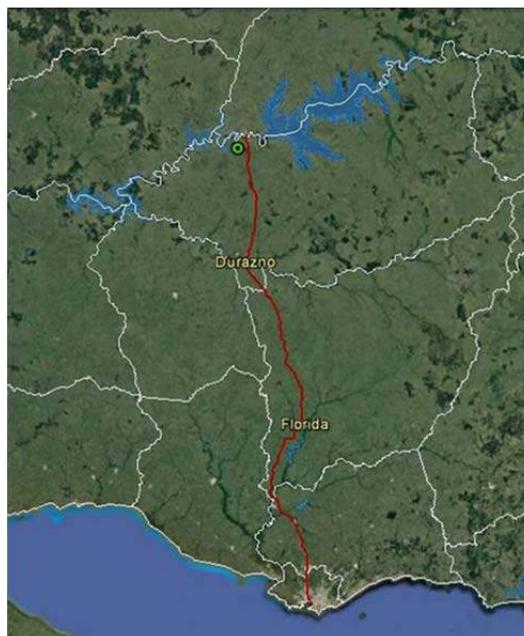
**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** no

**Grado de afección:** -

**Medidas cautelares/mitigación:** no



**Descripción:** Panteón rural ubicado en la margen izquierda de una de las nacientes del Aº Sauce. Se ubica próximo a la localidad de Pueblo Centenario, sobre camino vecinal a 7km al Oeste de la ruta nacional Nº 5 Brigadier General Fructuoso Rivera. La estructura es de alta visibilidad en el paisaje, emplazada sobre lomada de cota 80 msnm.

El panteón es de planta rectangular sin vereda, construido en ladrillo revestido. Techo liviano a un agua. Su dimensión es de *circa* 4x5m y 3m de altura al techo interior. Su acceso es de orientación NE. La fachada principal presenta puerta en forma de arco de medio punto con molduras. Por encima, un frontón liso que es rematado en el tope por un cruz de hierro forjada y torneada. Esta fachada presenta una placa en mármol sobre la puerta de entrada. Su leyenda dice: “*Los padres de Carlos Ma. Apaolaza Q.E.P.D. construyeron este panteón en el año 1906 para depositar sus restos*”. A cada lado de la fachada principal presenta una palmera. No presenta otras aberturas ni cerramientos. El espacio interior del panteón no presenta divisiones internas. Se observó sólo una urna de mármol que contenía un entierro secundario. El estado de conservación del panteón es regular. Ha sido despojado de la puerta de rejas que oficiaba de entrada y las repisas o estantes que contenían las urnas, hay faltante de urnas y las que se encuentran fueron violentadas y removidas de su posición original y la placa de mármol de la fachada, presenta impacto por haber sido usado como blanco de tiro.



**Figura 9-27 Vista general del emplazamiento de panteón sobre lomada desde el Noreste**



**Figura 9-28 Fachada principal del panteón**



Figura 9-29 Vista frontal y posterior del panteón con palmeras a los lados



Figura 9-30 Detalle de fachada superior de frontón con placa de mármol y cruz de hierro

**ID:** SIT\_007

**Localización:** 545.967 E - 6.354.471 S

**Padrón:** sin dato

**Localidad/Sección Catastral:** 11,  
Durazno

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

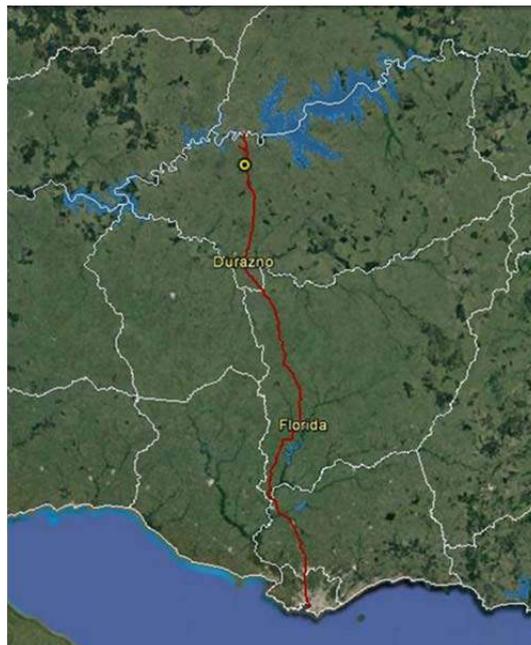
**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:**  
delimitación de *Buffer* de no afección



**Descripción:** Estación ferroviaria Parish, ubicada en el Km 258 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en el Depto. de Durazno. La propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.), creada en 1878. Fue la compañía ferrocarrilera inglesa más importante en el país y permaneció en funcionamiento hasta la nacionalización del ferrocarril en el año 1949. El tendido del ferrocarril llegó a este punto en el año 1886.

La edificación principal la constituye la estación de pasajeros y sus dependencias, que conforman una sola unidad formal y funcional, con disposición lineal al tendido de la vía. La estructura es de madera y revestida en chapa, con planta cuadrangular. El techo es de chapa a dos aguas que se extiende en su frente principal y posterior a modo de galería. En el sector posterior se adosa otra estructura cuadrangular del mismo tipo y material constructivo. Junto al edificio de la estación se ubica la torre de hierro que sostenía el depósito de agua elevado (hoy ausente) y un aljibe. Hacia el sector norte del predio que ocupa la estación se ubican otras dos construcciones en el mismo material y tipo constructivo, que pertenecieron a viviendas de funcionarios. La estación presenta modificaciones que han modificado su configuración original. Según lo observado en la carta K19 del Servicio Geográfico Militar parte de la infraestructura de esta estación parece haber sido desmantelada.



**Figura 9-31 Vista general de la Estación Parish desde el Norte**



**Figura 9-32 Vista frontal de la estación ferroviaria desde el Este**



**Figura 9-33 Vista posterior de la estación ferroviaria desde el Noroeste**



**Figura 9-34 Estructura de hierro que contenía el depósito de agua elevado**

**ID:** SIT\_008

**Localización:** 548.671 E - 6.353.752 S

**Padrón:** 10.062

**Localidad/Sección Catastral:** 11,  
Durazno

**Tipo de entidad:** panteón

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** mala

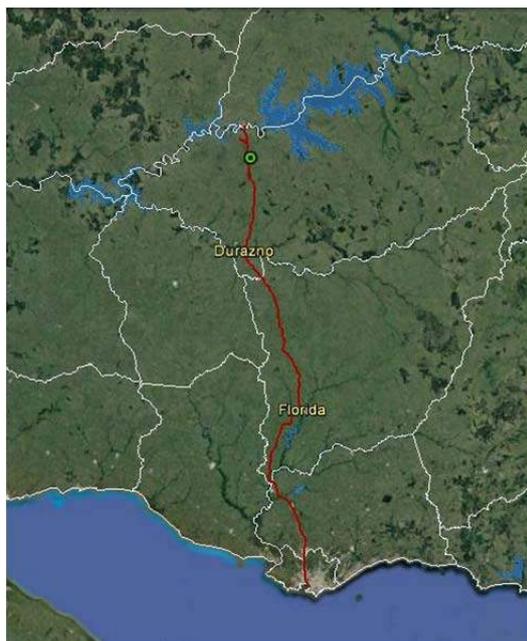
**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** no

**Grado de afección:** -

**Medidas cautelares/mitigación:** no



**Descripción:** Panteón rural ubicado en la margen derecha de una de las nacientes de la cañada Corral, afluente de Aº de los Molles, en el departamento de Durazno. Se ubica sobre camino vecinal que conduce a la Estación Parish, *circa* a 1km al Oeste de la ruta nacional nº 5 Brigadier General Fructuoso Rivera. La estructura es de alta visibilidad en el paisaje y se emplaza entre las cotas 90-100 msnm.

El panteón es de planta rectangular y presenta dos plantas. Sus medidas son de *circa* 4x2,5 m y 3,5 m de altura. Está construido en ladrillo revestido y culmina en techo en bóveda de cañón. Su acceso es de orientación Norte. La primera planta corresponde a una planta cuadrangular con aberturas con arco de medio punto en los cuatro puntos cardinales que comunica con una sala interior que podría corresponder al sector de ubicación de los ataúdes. Una escalera exenta construida en bloques de piedra al Oeste de la estructura conduce al segundo nivel. Allí se presenta un balcón hacia el frente Norte y una sala interior hacia el Sur. Es de planta cuadrangular y su interior presenta paredes revestidas en cal y pintadas. En su interior se ubican las urnas. La fachada exterior principal de este tramo presenta una abertura con arco de medio punto, pilastras a ambos lados y frontón con molduras revestidas en arena y cal, y pintadas de blanco. El frontón remata en una cruz de hierro forjada. No se observan placas o inscripciones en la fachada. La estructura principal del panteón está cercada por los restos de un muro perimetral de planta cuadrangular, de 10x10m, construidos con bloques de piedras que habría funcionado como cerramiento. La sección del muro es de pared de doble hilera con caja. El cerramiento presenta abertura en el Norte, enmarcada por dos pilares construidos en ladrillo que sostenían el portón de entrada. La situación de conservación del panteón es mala. La estructura principal presenta en el nivel superior tramos derrumbados del piso del balcón y falta del cerramiento de la sala principal, con expolio de placas conmemorativas de la fachada; urnas de latón y madera violentadas, con restos óseos dispersos. También presenta alterados el muro exterior y derrumbados los pilares de ladrillo de la entrada.



**Figura 9-35 Vista general del emplazamiento de panteón sobre lomada**



**Figura 9-36 Vista lateral del panteón desde el Este**



**Figura 9-37 Vista general del panteón y su cerramiento de piedra**



**Figura 9-38 Detalle de tramo superior de la fachada del panteón**



**Figura 9-39** Detalle de balcón derruido y aberturas de medio punto en el sector inferior



**Figura 9-40** Detalle de tramo inferior y arcos de medio punto



Figura 9-41 Vista de panteón y escalera de acceso exenta en el sector Oeste

**ID:** SIT\_009

**Localización:** 548.608 E - 6.342.152 S

**Padrón:** sin dato

**Localidad/Sección Catastral:** Carlos Reyles, Durazno

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

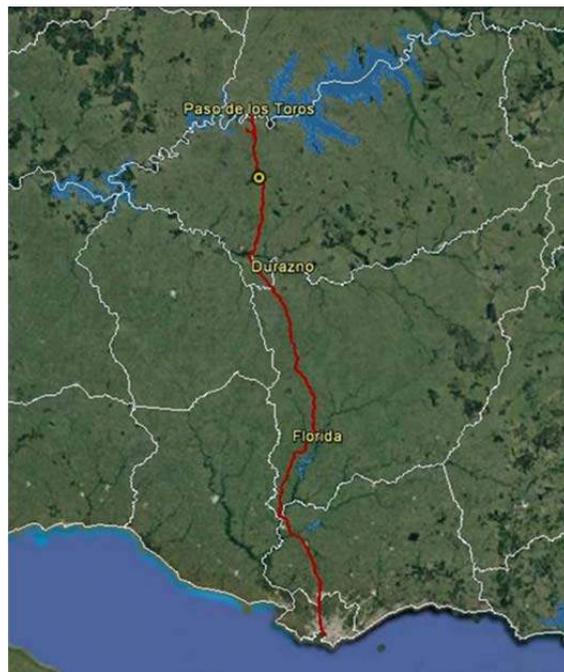
**Relevancia de la entidad:** manifiesta proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** MDD (Decreto Nº 1.911/17 sept 2004)

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:**  
Buffer de protección y seguimiento de obra



**Descripción:** Estación ferroviaria Molles, ubicada en el Km 245 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en la localidad Carlos Reyles, en el departamento de Durazno. La propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.), creada en 1878 y permaneció en funcionamiento hasta la nacionalización del ferrocarril en el año 1949. El tendido del ferrocarril llegó a Molles en el año 1886.

El equipamiento edilicio de la estación refleja las construcciones tipo de las estaciones ferroviarias, con disposición lineal al tendido de la vía. La edificación principal la constituye la estación de pasajeros. Está integrada por la vivienda del Jefe de Estación y dependencias (boletería, despacho de encomiendas) que conforman una sola unidad formal y funcional. La estructura es de planta cuadrangular con paramentos de ladrillos revestidos y cubierta de teja en techo a dos aguas. El sector superior de la fachada principal articula con un techo de chapa que se extiende sobre el andén. A ambos laterales de la estructura principal se adosan construcciones menores. La estación incluye un gran galpón de mercadería, de planta cuadrangular construido con sillares de piedra en la base y paramentos de ladrillo, con techo de chapa a dos aguas. La fachada principal presenta aberturas corredizas con cubiertas de madera. El equipamiento edilicio se complementa con una casilla garaje de la zorra para acondicionamiento de vías y varias construcciones sencillas revestidas en chapa que oficiaron como galpones, talleres y viviendas de funcionarios. Hoy, lagunas se encuentran ocupadas por exfuncionarios de A.F.E. Retirado del área principal de la estación, a 350m al Norte, se emplaza un gran corral de embarque construido con tablonces de durmientes. Presenta tres grandes cuerpos comunicados que culminan en un brete, que hace de cierre con un tendido secundario de la vía principal hoy ausente. El corral presenta un buen estado de conservación, con algunas modificaciones menores realizadas por vecinos en forma reciente para su usufructo.



Figura 9-42 Vista general de la Estación ferroviaria Molles desde el Sur



Figura 9-43 Edificación principal de la estación Molles



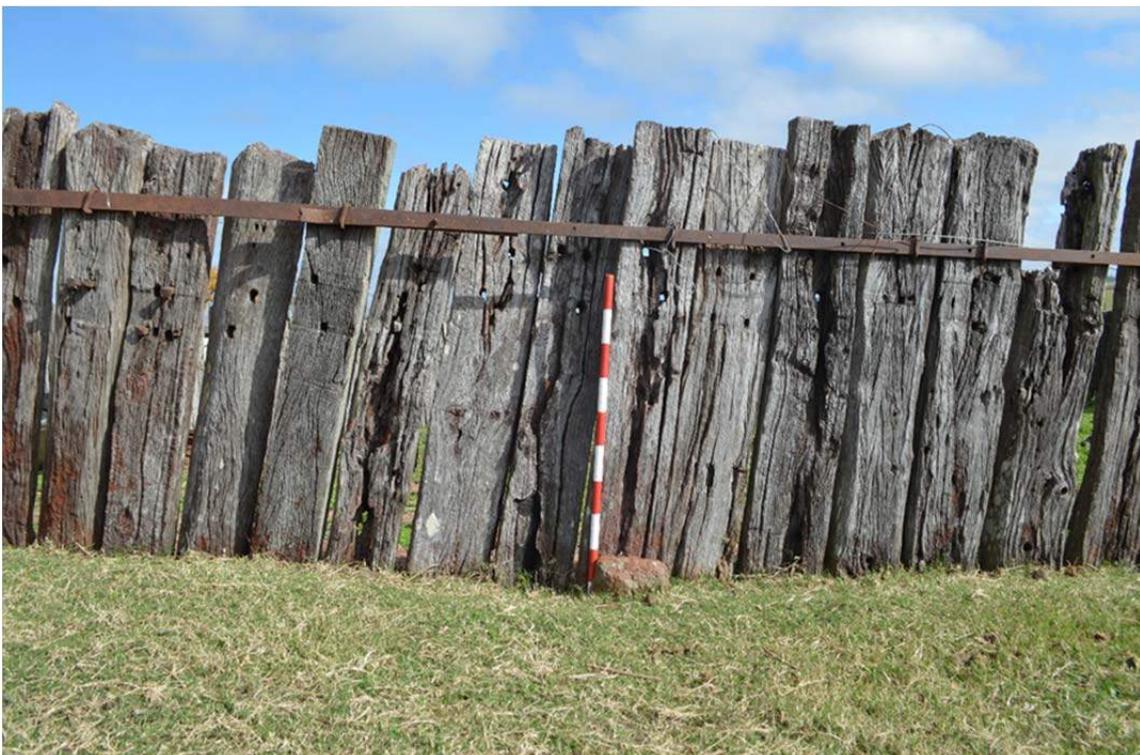
**Figura 9-44 Vista general del galpón de mercaderías y aberturas corredizas**



**Figura 9-45 Construcción utilizada como vivienda de funcionarios y operarios**



**Figura 9-46 Vista general del corral de embarque de la estación**



**Figura 9-47 Detalle de tablas de durmientes que componen el corral de embarque**

**ID:** SIT\_010

**Localización:** 549.003 E - 6.327.171 S

**Padrón:** 431

**Localidad/Sección Catastral:** 2,  
Durazno

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** regular

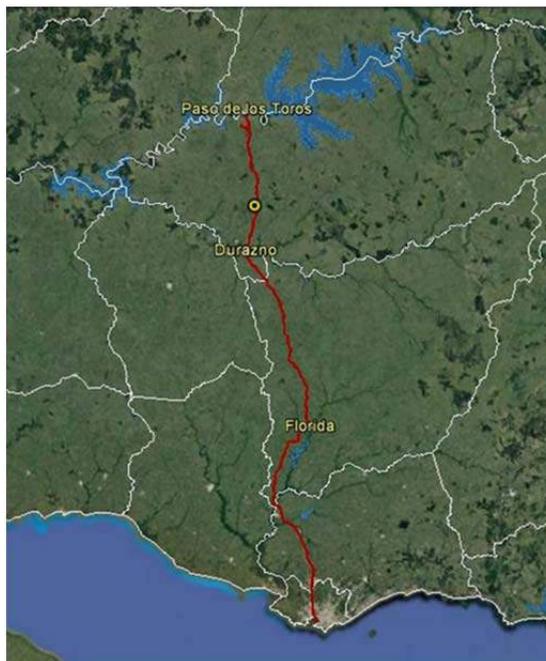
**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:**  
delimitación de *Buffer* de no afección



**Descripción:** Estación ferroviaria Villasboas, ubicada en el Km 229 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, próximo a la localidad homónima. La propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.), creada en 1878. Fue la compañía ferrocarrilera inglesa más importante en el país y permaneció en funcionamiento hasta la nacionalización del ferrocarril en el año 1949. El tendido del ferrocarril llegó a este punto en el año 1886.

La edificación principal la constituye la estación de pasajeros y sus dependencias (boletería, despacho de encomiendas), que conforman una sola unidad formal y funcional, con disposición lineal al tendido de la vía. El edificio es una construcción de estructura de madera y revestida en chapa, con techo de chapa a dos aguas que se extiende en su frente a modo de galería sobre el andén. Su planta es cuadrangular descansa sobre pilares de madera que la elevan sobre el terreno. Hacia el sector norte se ubican otras construcciones de similar diseño que pudieron haber pertenecido a viviendas de funcionarios y obreros del ferrocarril. Al Sur de la estación se ubica la torre de hierro que sostiene el depósito de agua elevado para alimentación de las máquinas. El galpón y depósito de mercaderías de la estación es revestido en chapa. Su dimensión es reducida respecto a otros galpones de carga y está montado sobre pilares de madera. Se registraron otros restos de pilares que corresponderían a otros galpones, hoy inexistentes. Empleados de A.F.E. informaron que dos galpones, similares al que se mantiene hoy en pie, fueron desmantelados hace unos años.



**Figura 9-48 Vista general de la Estación ferroviaria Villasboas desde el Norte**



**Figura 9-49 Vista de la edificación principal de la estación y su estado de situación actual**



Figura 9-50 Vista general del interior de la estación ferroviaria de pasajeros



Figura 9-51 Vista de construcción prefabricada utilizada como vivienda de funcionarios



Figura 9-52 Vista de galpón y depósito de mercaderías general sobre pilares



Figura 9-53 Depósito de agua elevado y casilla prefabricada usada como gabinete higiénico

**ID:** SIT\_011

**Localización:** 544.791 E - 6.309.000 S

**Padrón:** sin dato

**Localidad/Sección Catastral:** sin dato,  
Durazno

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

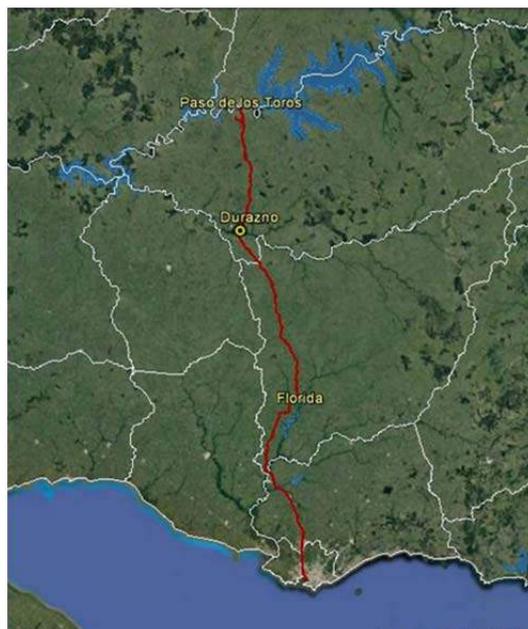
**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afectación:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:**  
delimitación de *Buffer* de no afectación



**Descripción:** Estación ferroviaria Yí, ubicada en el Km 209 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, próximo a la capital departamental de Durazno. La propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.), creada en 1878. Fue la compañía ferrocarrilera inglesa más importante en el país y permaneció en funcionamiento hasta la nacionalización del ferrocarril en el año 1949. El tendido del ferrocarril llegó a este punto entre el año 1879.

El equipamiento edilicio de la estación refleja las construcciones tipo de las estaciones ferroviarias, con disposición lineal al tendido de la vía. Incluye la estación de pasajeros, integrada por la vivienda del Jefe de Estación y dependencias que conforman una sola unidad formal y funcional, infraestructuras prefabricadas menores y el galpón y depósito de mercaderías. La edificación principal la constituye la estación de pasajeros. La estructura es de planta cuadrangular con paramentos de ladrillos revestidos y rematada con cubiertas de teja en techo a dos aguas. Se articulan a esta edificación otras estructuras menores construidas en el mismo material. Hacia el sector norte sobre el andén se presenta una casilla de chapa que habría funcionado como gabinete higiénico. La edificación se encuentra hoy ocupada. El galpón y depósito de mercaderías es una estructura de planta cuadrangular alargada construida sobre una base de cimientos de piedra de sillería y mortero, y el desarrollo de paramentos en ladrillo revestido y techo de chapa a dos aguas. Su fachada principal presenta varias aberturas corredizas, con cubiertas de madera alineadas a la línea del tendido ferroviario. El galpón presenta modificaciones a su configuración original, con aberturas tapiadas y modificadas para nuevos usos. A 150m al Oeste de la estación de pasajeros se ubica el depósito de agua elevado para alimentación de las máquinas.



**Figura 9-54 Vista general de la Estación ferroviaria Yí desde el Norte**



**Figura 9-55 Vista general de la estación de pasajeros y tendido ferroviario**



**Figura 9-56 Vista general del galpón y depósito de mercaderías**



**Figura 9-57 Detalle de paramentos de galpón y depósito de mercaderías**



Figura 9-58 Estructura de prefabricada de chapa sobre el andén de la estación



Figura 9-59 Depósito de agua elevado de la estación

**ID:** SIT\_012

**Localización:** 544.142 E - 6.308.553 S

**Padrón:** sin dato

**Localidad/Sección Catastral:** sin dato, Durazno

**Tipo de entidad:** puente ferroviario

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

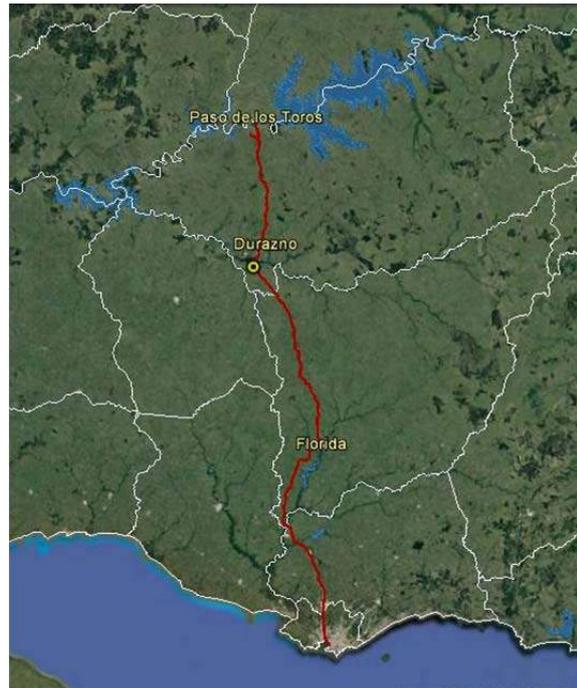
**Relevancia de la entidad:** manifiesta proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** MDD (Decreto N°. 2.035/5 octubre 2007)

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** severo

**Medidas cautelares/mitigación:** seguimiento de obra



**Descripción:** Puente ferroviario sobre río Yí, ubicada en el Km 208 del tendido de la línea Montevideo-Rivera. El puente fue erigido en el año 1914. Sustituyó al puente original construido por la empresa inglesa C.U.R., en 1879. El puente presenta un largo de 630m y ancho de 4m. Su estructura portante está compuesta por una armadura de vigas de hierro en forma de caja, que conforman en ambos laterales unidades triangulares conectadas que le dan sustentabilidad. Está asentado sobre once pilares dobles de columnas de hierro.



**Figura 9-60** Vista general del puente ferroviario sobre el río Yí, en su cabecera Norte



**Figura 9-61** Puente ferroviario y pilares sobre la Avenida Winston Churchill, en cabecera Sur

**ID:** SIT\_013

**Localización:** 543.864 E - 6.305.425 S

**Padrón:** sin dato

**Localidad/Sección Catastral:** sin dato, Durazno

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

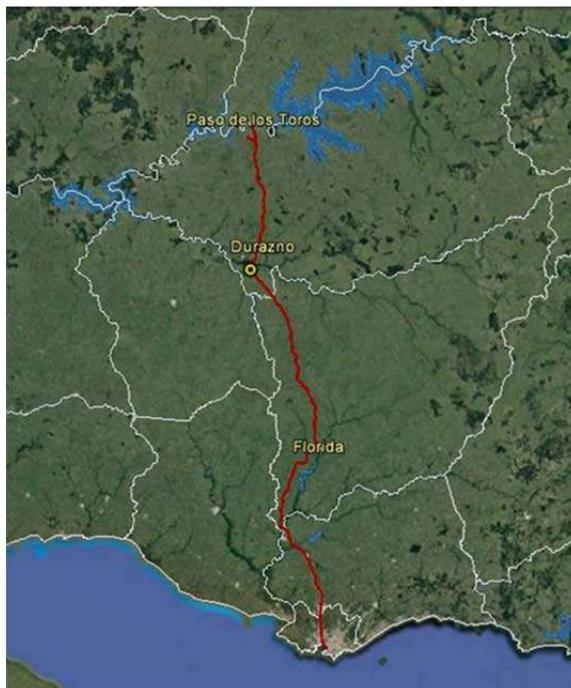
**Relevancia de la entidad:** manifiesta proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** MDD (Decreto 1.458/17 de septiembre 1999)

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:**  
Buffer de protección y seguimiento de obra



**Descripción:** Estación ferroviaria Durazno, ubicada en el Km 205 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en la ciudad de Durazno. La primera propietaria de la concesión estatal fue la compañía *Ferro-Carril Central del Uruguay* (F.C.C.U.) por contrato firmado en 1866. En 1872, la compañía firmó un convenio con la empresa londinense *Baring Brothers* para finalizar las obras hasta la villa de San Pedro del Durazno. En el año 1874 el tendido llegó a Durazno. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, en que se nacionalizó el ferrocarril.

La edificación principal la constituye la estación de pasajeros y sus dependencias (boletería, despacho de encomiendas), que conforman una sola unidad formal y funcional, con disposición lineal al tendido de la vía. El edificio es de planta cuadrangular construido en sillería con mortero y sin revestimiento, con techo de chapa a dos aguas que se extiende en su frente a modo de galería sobre el andén. Articula con un resguardo de pasajeros que se extiende a lo largo del andén. Esta estructura está sostenida por columnas de hierro que soportan tirantes de madera y techo de chapa a una y dos aguas. El sector posterior de la estructura principal articula con otras construcciones de origen posterior. La edificación presenta cambios estructurales en su interior respecto a su configuración constructiva original. Hoy la estructura es usada como vivienda y como dependencias de A.F.E. El galpón y depósito de mercaderías es una estructura planta cuadrangular amplia construida en sillería con mortero, sin revestimiento y techo de chapa a dos aguas. El galpón presenta cambio en su configuración original. Es utilizado en la actualidad por distintas dependencias de la intendencia departamental y ONG`s. El equipamiento edilicio de la estación se complementa con otras construcciones secundarias vinculadas al funcionamiento de la estación (talleres y galpones), aljibe y viviendas para funcionarios.



**Figura 9-62 Vista general de la Estación ferroviaria Durazno desde el Norte**



**Figura 9-63 Vista del frente de la estación y andén**



**Figura 9-64 Vista de la estación y andén desde el Norte**



**Figura 9-65 Vista del refugio para peatones sobre andén de la estación**



Figura 9-66 Detalle de paramento exterior de la estación de aparejo irregular



**Figura 9-67 Vista general del galpón y depósito de mercaderías**



**Figura 9-68 Detalle de paramentos y aberturas de galpón y depósito de mercaderías**



**Figura 9-69 Construcciones prefabricadas en madera y revestidas en chapa de la estación**



**Figura 9-70 Construcciones secundarias vinculadas a la estación**

**ID:** SIT\_014

**Localización:** 554.266 E – 6.290.665 S

**Padrón:** 1

**Localidad/Sección Catastral:** Goñi, Florida

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

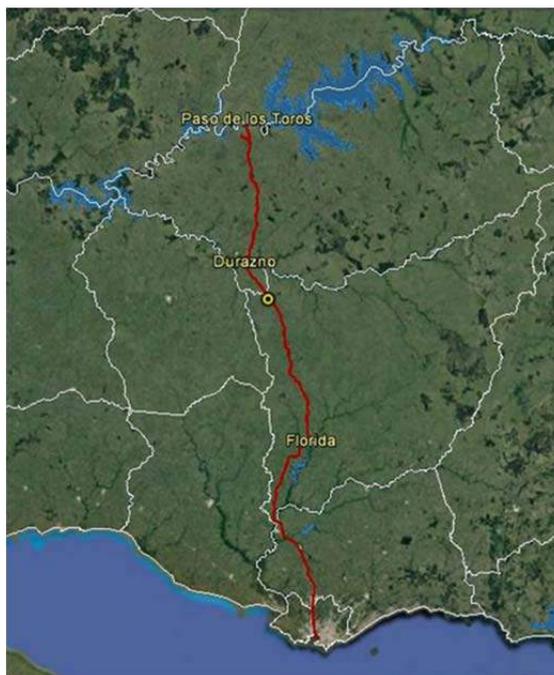
**Relevancia de la entidad:** manifiesta proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:** delimitación de *Buffer* de no afección



**Descripción:** Estación ferroviaria Goñi, ubicada en el Km 186 del tendido ferroviario de la línea Montevideo-Rivera, en el Depto. de Florida. La primera propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía *Ferro-Carril Central*, por contrato firmado en 1866. En 1872, la compañía firmó un convenio con la empresa londinense *Baring Brothers* y se asociaron para continuar las obras. El tendido del ferrocarril llegó a Goñi en el año 1874. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, fecha en que se nacionalizó el ferrocarril.

El equipamiento edilicio de la estación refleja las construcciones tipo de las estaciones ferroviarias con disposición lineal al tendido de la vía. La edificación principal la constituye la estación de pasajeros, integrada por la vivienda del Jefe de Estación y dependencias. Es de planta cuadrangular y construida con paramentos de ladrillos revestidos, cubierta de teja plana en techo a dos aguas, y que se extiende en su fachada principal a modo de galería sobre el andén, sostenida por caños de hierro. Hoy el edificio es usado como vivienda. El galpón y depósito de mercaderías es una estructura planta cuadrangular amplia, de planta cuadrangular, construido en madera y revestido en chapa. Presenta abertura en su fachada principal y posterior, con puertas corredizas de chapa. Presenta un estado de conservación malo y con deterioro notorio. El equipamiento edilicio de la estación se complementa con otras pequeñas construcciones prefabricadas en madera y revestidas de chapa, vinculadas al funcionamiento de la estación. Presenta varias modificaciones para uso particular de sus ocupantes.



Figura 9-71 Vista general de la Estación Goñi desde el Sur



Figura 9-72 Vista general de la estación y su andén



**Figura 9-73 Vista de la fachada principal de la estación**



**Figura 9-74 Vista general del galpón y depósito de mercaderías**



Figura 9-75 Vista construcción prefabricada y el galpón y depósito de mercaderías



Figura 9-76 Modificación de construcción de la estación para uso particular

**ID:** SIT\_015

**Localización:** 562.255 E- 6.268.109 S

**Padrón:** 1128

**Localidad/Sección Catastral:** Sarandí Grande, Florida

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

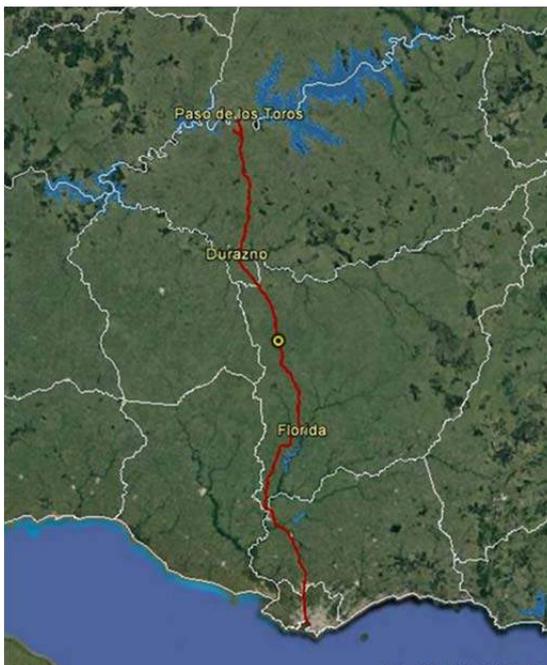
**Relevancia de la entidad:** manifiesta proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:** delimitación de *Buffer* de no afección



**Descripción:** Estación ferroviaria Sarandí Grande, ubicada en el Km 159 del tendido ferroviario de la línea Montevideo-Rivera, en el Depto. de Florida. La primera propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía *Ferro-Carril Central*, por contrato firmado en 1866. En 1872, la compañía firmó un convenio con la empresa londinense *Baring Brothers* y se asociaron para continuar las obras. El tendido del ferrocarril llegó a Sarandí Grande en el año 1874. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, fecha en que se nacionalizó el ferrocarril.

El equipamiento edilicio de la estación refleja las construcciones tipo de las estaciones ferroviarias con disposición lineal al tendido de la vía. La edificación principal la constituye la estación de pasajeros, integrada por la vivienda del Jefe de Estación y dependencias. Presenta planta cuadrangular construida en sillería con mortero y sin revestimiento, con techo de chapa a dos aguas que se extiende en la fachada principal a modo de galería sobre el andén. El galpón y depósito de mercaderías presenta planta cuadrangular amplia construida en sillería con mortero, sin revestimiento y techo de chapa a dos aguas. Presenta dos aberturas corredizas en su fachada posterior y anterior, con cubiertas de chapa. El equipamiento edilicio de la estación se complementa con varias construcciones secundarias de estructura de madera y chapa vinculadas al funcionamiento de la estación y otras de cemento de reciente construcción. Destaca en la estación la torre y depósito de agua elevado. Se compone de una estructura cilíndrica de ladrillos de *circa* 8m de diámetro y 6m de altura, adornada con pilastras de tipo banda lombarda y con sistema de distribución de agua para las máquinas. En la cumbre sostiene un depósito de *dolmenit* de amplia capacidad.



**Figura 9-77 Vista general de la Estación Sarandí desde el Sur**



**Figura 9-78 Edificio ferroviario principal de la estación**



**Figura 9-79 Vista de galpón carga y vagones de A.F.E reutilizados como vivienda**



**Figura 9-80 Vista general de casillas prefabricadas y depósito que de agua elevado**



Figura 9-81 Depósito de agua elevado de la estación para alimentación de las máquinas

**ID:** SIT\_016

**Localización:** 564.413 E- 6.255.713 S

**Padrón:** 1

**Localidad/Sección Catastral:**

Pintado, Florida

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

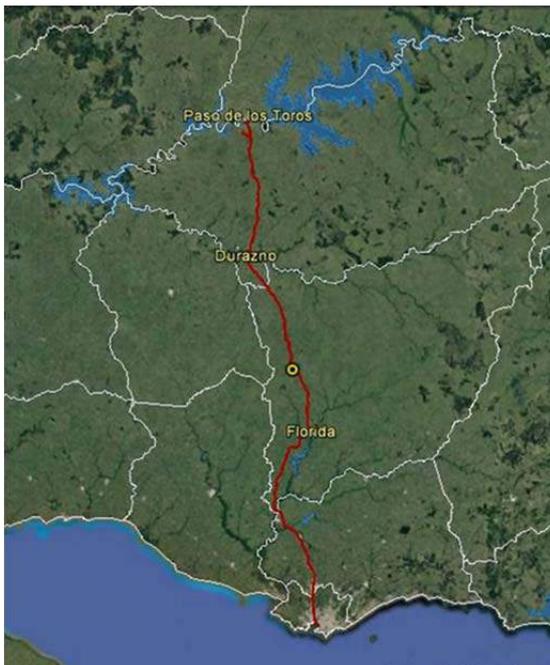
**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:**  
delimitación de *Buffer* de no afección



**Descripción:** Estación ferroviaria Pintado, ubicada en el Km 145 del tendido ferroviario de la línea Montevideo-Rivera, en el Depto. de Florida. La primera propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía *Ferro-Carril Central*, por contrato firmado en 1866. En 1872, la compañía firmó un convenio con la empresa londinense *Baring Brothers* y se asociaron para continuar las obras. El tendido del ferrocarril llegó a Pintado en el año 1874. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, fecha en que se nacionalizó el ferrocarril.

La edificación principal la constituye la estación de pasajeros y sus dependencias (boletería, despacho de encomiendas), que conforman una sola unidad formal y funcional, con disposición lineal al tendido de la vía. El edificio corresponde a una construcción de planta cuadrangular, de estructura de madera y revestida en chapa. El techo de chapa a dos aguas se extiende sobre la fachada principal a modo de galería sobre el andén. En el lateral sur, se adosa una estructura cuadrangular del mismo material y tipo constructivo. La edificación principal se encuentra ocupada. Hacia el sureste, sobre el mismo padrón y distante unos 250m, se ubica otra construcción del mismo estilo y material constructivo, que es ocupada hoy por una dependencia policial.



**Figura 9-82 Vista general de la Estación Pintado**



**Figura 9-83 Vista frontal del edificio de la estación ferroviaria desde el Sur**



**Figura 9-84 Vista del sector posterior de la estación desde el Norte**



**Figura 9-85 Estructura asociada a la estación del mismo tipo y material constructivo**

**ID:** SIT\_017

**Localización:** 569.938 E- 6.246.158 S

**Padrón:** 3.728 y 4.883

**Localidad/Sección Catastral:** 3,  
Florida

**Tipo de entidad:** estancia y bodega

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

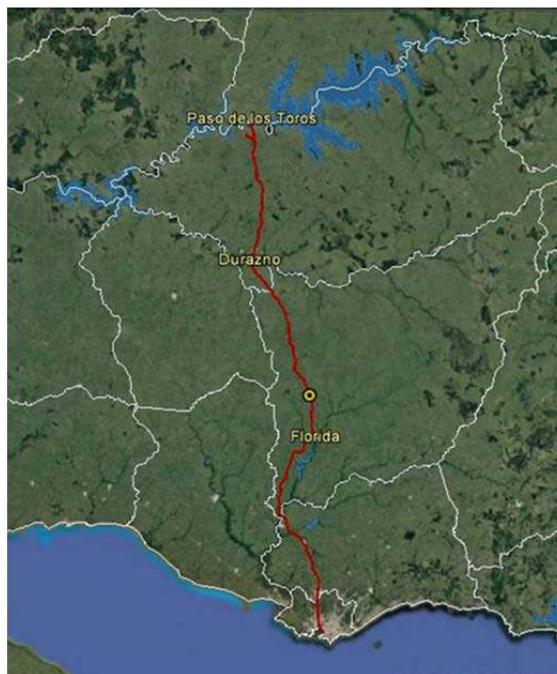
**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** MH (Res. 526/010)

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:**  
Buffer de protección y seguimiento de  
obra



**Descripción:** El establecimiento estancia “La Cruz”, próximo al paraje homónimo, fue fundado el 24 de mayo de 1887. Este establecimiento productivo representa una pieza del proyecto modernizador del país que se buscó instaurar a fines del siglo XIX desde la élite rural y política, nucleada en la Asociación Rural del Uruguay. La bodega “La Cruz” es la más antigua del país y es considerada una de las referentes del sector vitivinícola. Tiene una amplia trayectoria ininterrumpida en la producción industrial de vino. El establecimiento fue declarado Monumento Histórico en el año 2010.

El caso de la estancia y bodega abarca más de una hectárea rodeada de campos destinados a las viñas. Los edificios principales del establecimiento los constituyen, la casa residencial, la administración, la bodega y depósitos, con orientación Norte-Sur. La casa residencial es un edificio de estilo francés del siglo XIX. Presenta dos plantas y buhardilla, con cubierta de tejas planas a dos aguas. Su acceso es desde el sector sur. Presenta jardines y arboledas en sus alrededores y modificaciones a sus características originales. La bodega presenta planta en forma de “L” con dos niveles. La planta baja excavada en el terreno, ubica la cava (piletas y toneles). La planta alta presenta el sector de elaboración del vino. La fachada principal de este edificio es del clasicismo. Se eleva sobre un basamento de piedra y portada en arco de piedra, rematado con cornisa y frontón. Los ángulos son reforzados en piedra granítica y son decoradas por cuatro pilastras de fuste estriado y con capitel adosadas a la fachada. Se accede por una doble escalinata destacada por tramos de balaustradas y decoradas con copones. El depósito principal presenta aspectos decorativos al resto del conjunto original, con cubierta sustentada por sistema de cerchas y chapas acanaladas. El edificio de administración corresponde a un pequeño chalé, de planta en forma de “L”. Presenta cubierta de teja plana y aleros sostenidos por ménsulas de madera. Las puertas y ventanas se presentan enmarcados por dinteles. Hacia el sector sur del predio y asociado espacialmente a bodega se presentan otras construcciones con plantas en “L” de tipo depósitos. Uno de ellos se encuentra identificado como edificio destinado a museo.



**Figura 9-86** Vista aérea de la estancia y bodega “La Cruz”  
(Tomada de <http://www.estencialacruz.com/bodega.php>)



**Figura 9-87** Vista general del edificio de la bodega y su escalinata



Figura 9-88 Vista general del casco principal del establecimiento



Figura 9-89 Vista de la casa residencial principal



**Figura 9-90 Chalé correspondiente a la oficina de administración**



**Figura 9-91 Depósito principal del establecimiento**



Figura 9-92 Vista del edificio destinado al museo



Figura 9-93 Vista de depósito asociado a la bodega

**ID:** SIT\_018

**Localización:** 570.555 E- 6.245.365 S

**Padrón:** 250 y 208

**Localidad/Sección Catastral:** La Cruz, Florida

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

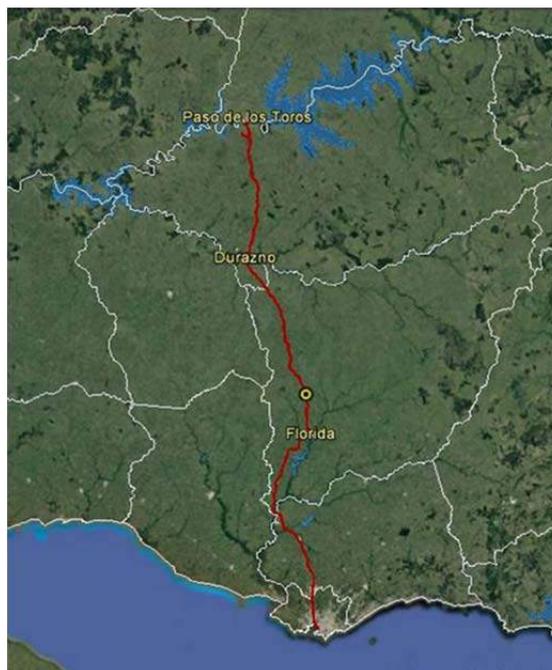
**Relevancia de la entidad:** manifiesta proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:** delimitación de *Buffer* de no afección



**Descripción:** Estación ferroviaria La Cruz, ubicada en el Km 131 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en el Depto. de Florida. La primera propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía *Ferrocarril Central*, por contrato firmado en 1866. En 1872, la compañía firmó un convenio con la empresa londinense *Baring Brothers* y se asociaron para continuar las obras. El tendido del ferrocarril llegó a La Cruz en el año 1874. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, fecha en que se nacionalizó el ferrocarril.

El equipamiento edilicio de la estación refleja las construcciones tipo de las estaciones ferroviarias con disposición lineal al tendido de la vía. La edificación principal la constituye la estación de pasajeros, integrada por la vivienda del Jefe de Estación y dependencias. Presenta planta cuadrangular construida en sillería con mortero y sin revestimiento, con techo de chapa a dos aguas, que se extiende en la fachada principal a modo de galería sobre el andén sostenido por caños de hierro verticales. El galpón y depósito de mercaderías es una estructura planta cuadrangular construida en sillería con mortero, sin revestimiento y techo de chapa a dos aguas. Presenta dos aberturas corredizas en su fachada posterior y anterior, con cubiertas de chapa. El equipamiento edilicio de la estación se complementa con otra construcción prefabricada madera y chapa, de similar tipo constructivo a otras estaciones ferroviarias de la línea. Junto a esta estructura se emplaza un aljibe. A 500m al Sureste de la edificación principal de la estación, se ubica un amplio corral de embarque construido con tablones de durmientes. Se compone de dos cuerpos de planta circular comunicados, que rematan en un brete que hace cierre con un tendido secundario de la vía principal, hoy ausente. Esta estructura presenta un estado de conservación bueno y se encuentra en abandono.



**Figura 9-94 Vista general de la Estación La Cruz**



**Figura 9-95 Estación de pasajero de la estación ferroviaria**



**Figura 9-96 Vista frontal del edificio galpón y depósito de mercaderías desde el Norte**



**Figura 9-97 Vista posterior del galpón y depósito de mercaderías desde el Sureste**



**Figura 9-98 Vista de construcción prefabricada de estación y aljibe**



**Figura 9-99 Vista general del corral de embarque y sus cuerpos**



Figura 9-100 Detalle de durmientes del corral de embarque

**ID:** SIT\_019

**Localización:** 570.269 E- 6.238.001 S

**Padrón:** sin dato

**Localidad/Sección Catastral:** sin dato, Florida

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

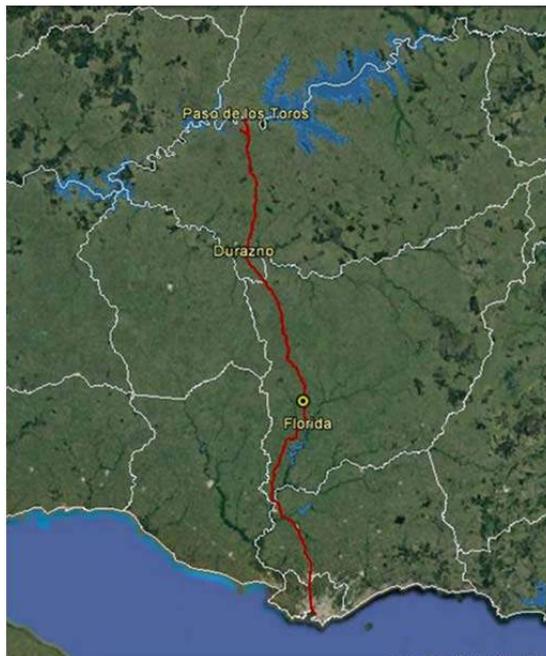
**Relevancia de la entidad:** manifiesta proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:** delimitación de *Buffer* de no afección



**Descripción:** Estación ferroviaria Santa Teresa, ubicada en el Km 122 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en el Depto. de Florida. La primera propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía *Ferrocarril Central*, por contrato firmado en 1866. En 1872, la compañía firmó un convenio con la empresa londinense *Baring Brothers* y se asociaron para continuar las obras. El tendido del ferrocarril llegó a este punto en el año 1874. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, fecha en que se nacionalizó el ferrocarril.

La edificación principal la constituye la estación de pasajeros. Es una construcción de planta cuadrangular, con estructura de madera y revestida en chapa. El techo es de chapa a dos aguas, se extiende en su frente principal a modo de galería sobre el andén siendo sostenido por pequeñas columnas de hierro. En su sector opuesto adosa otra estructura cuadrangular construida con posterioridad, utilizándose para este caso materiales sólidos. Completa el conjunto arquitectónico de la estación una pequeña construcción prefabricada en chapa utilizada en su origen como baño.



**Figura 9-101 Vista general de la Estación Santa Teresa desde el Norte**



**Figura 9-102 Estación de pasajeros y andén**



**Figura 9-103 Vista de la fachada principal de la estación de pasajeros**



**Figura 9-104 Casilla prefabricada utilizada como gabinete higiénico**

**ID:** SIT\_020

**Localización:** 570.743 E- 6.226.723 S

**Padrón:** sin dato

**Localidad/Sección Catastral:** sin dato, Florida

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

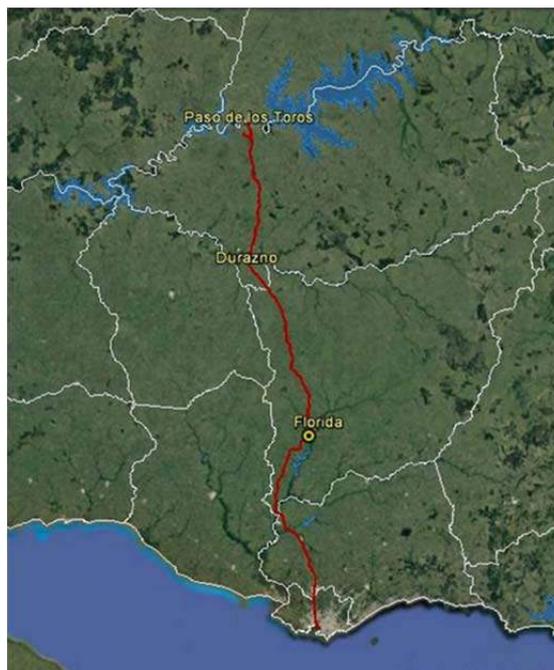
**Relevancia de la entidad:** manifiesta proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:** delimitación de *Buffer* de no afección



**Descripción:** Estación ferroviaria Florida, ubicada en el Km 109 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en la ciudad capital de Florida. La primera propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía *Ferrocarril Central*, por contrato firmado en 1866. En 1872, la compañía firmó un convenio con la empresa londinense *Baring Brothers* y se asociaron para continuar las obras. El tendido del ferrocarril llegó a Florida en el año 1874. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, fecha en que se nacionalizó el ferrocarril.

La edificación principal la constituye la estación de pasajeros y sus dependencias, que conforman una sola unidad formal y funcional, con disposición lineal al tendido de la vía. La estación está constituida por un amplio edificio de dos plantas construido en 1930 (según inscripción en fachada lateral). La arquitectura de este edificio difiere del resto de las estaciones ferroviarias de la línea. La fachada principal presenta amplitud en los espacios de acceso y diseños de arcadas de medio punto que transmiten solvencia y grandeza al edificio. La planta alta presenta sobre el mismo plano del muro del edificio una superficie abierta, de tipo balcón, cerrada en su frente por una balaustrada y en los laterales por muros del edificio. En su fachada posterior, articula con una amplia galería a lo largo del andén, sostenida por columnas y tirantes de hierro, con decoración de volutas, que soportan el techo de chapa. El equipamiento edilicio de la estación se complementa con el galpón y depósito de mercaderías de estructura de madera revestida en chapa y techo de chapa a dos aguas, varias construcciones prefabricadas en madera y chapa vinculadas al funcionamiento de la estación y/o viviendas, con otras pequeñas de material sólido de más reciente construcción. Destaca al Norte de la estación el depósito de agua elevado para alimentación de las máquinas. Se compone de una estructura circular de *dolmenit*, con sistema de distribución de agua y es sostenido sobre pilares de cemento. A 2km (km 111 del tendido), esta línea articula con los galpones talleres ferroviarios de Piedra Alta.



**Figura 9-105 Vista de la fachada principal del edificio de la Estación Florida**



**Figura 9-106 Fachada del edificio de la estación sobre el sector del tendido ferroviario**



Figura 9-107 Andén de la estación y columnas de hierro rematadas con adornos de volutas



Figura 9-108 Vista del galpón y depósito de mercaderías de la estación



**Figura 9-109 Depósito de agua elevado para alimentación de las máquinas de la estación**



**Figura 9-110 Talleres de Piedra Alta. Al fondo de la imagen galpones y depósito de agua elevado**

**ID:** SIT\_021

**Localización:** 566.538 E- 6.221.214 S

**Padrón:** sin dato

**Localidad/Sección Catastral:** sin dato, Florida

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

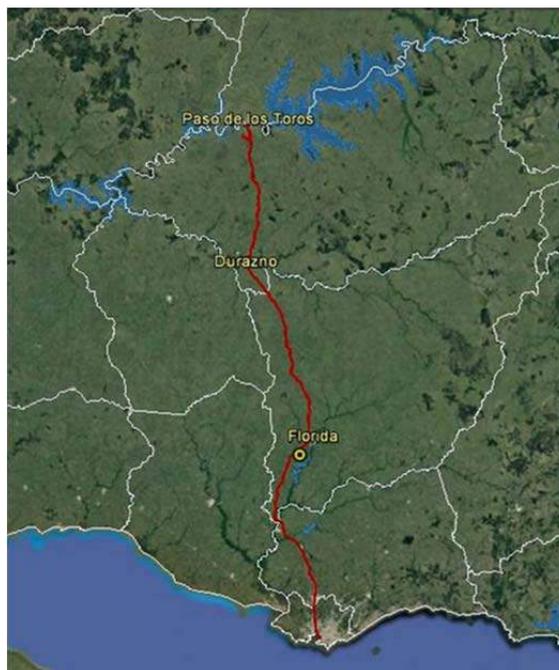
**Relevancia de la entidad:** manifiesta proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:** delimitación de *Buffer* de no afección



**Descripción:** Estación ferroviaria Berrondo, ubicada en el Km 101 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en el Depto. de Florida. La primera propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía *Ferrocarril Central*, por contrato firmado en 1866. En 1872, la compañía firmó un convenio con la empresa londinense *Baring Brothers* y se asociaron para continuar las obras. El tendido del ferrocarril llegó a Berrondo en el año 1874. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, fecha en que se nacionalizó el ferrocarril.

La edificación principal la constituye la estación de pasajeros. Es una construcción típica de estación ferroviaria, de planta cuadrangular, construida en madera y revestida en chapa. El techo es de chapa a dos aguas que se extiende en su frente principal sobre el andén, a modo de galería, sostenido por pequeñas columnas de madera. La edificación se encuentra ocupada. Junto a esta se ubica otra estructura edilicia del mismo tipo constructivo y levemente más pequeña que la anterior, asociada a la operativa de la estación. Hacia el sector sur se registraron otras dos estructuras utilizadas en origen como viviendas de funcionarios. Presentan el mismo tipo constructivo, con modificación reciente en cerramientos y ampliaciones en material de cemento. Ambas se encuentran ocupadas.



**Figura 9-111 Vista general de la Estación Berrondo desde el Norte**



**Figura 9-112 Vista general de las construcciones principales de la estación**



Figura 9-113 Fachada principal del edificio de la estación



Figura 9-114 Fachada de edificación destinada a la operativa de la estación



**Figura 9-115 Edificaciones destinadas a viviendas de funcionarios contiguas a la estación, desde el Sur**



**Figura 9-116 Vista de fachada principal de edificación utilizada como vivienda de funcionarios**

**ID:** SIT\_022

**Localización:** 560.422 E- 6.215.909 S

**Padrón:** 1.020

**Localidad/Sección Catastral:** 25 de Mayo, Florida

**Tipo de entidad:** inmuebles

**Período:** contemporáneo

**Estado de conservación:** buena

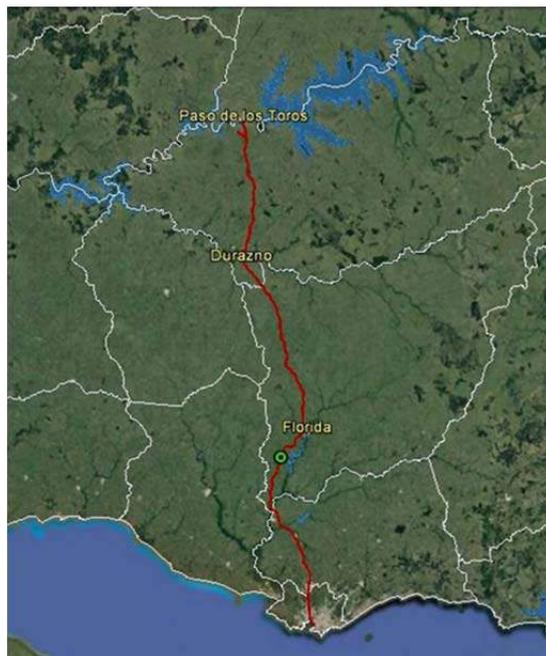
**Relevancia de la entidad:** manifiesta proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** MH (Res. N° 923/015)

**Impacto por obra:** no

**Grado de afección:** -

**Medidas cautelares/mitigación:** no



**Descripción:** Cooperativa 25 de Mayo, localizada en la villa homónima, en el departamento de Florida. El conjunto de viviendas de esta cooperativa revisten de gran valor testimonial. Pertenecen a uno de los tres primeros conjuntos cooperativos de vivienda realizado bajo la modalidad de ayuda mutua en Uruguay. El promotor de esta obra fue el Centro Cooperativista Uruguayo, instituto de asistencia técnica fundado en 1961. En el caso de los cooperativas usuarios de 25 de Mayo, se centró en población de origen rural con dificultades para conseguir financiamiento. El proyecto arquitectónico es de 1966 y fue realizado por el arquitecto Mario Spallanzani con la colaboración del Ing. Zaffaroni. Para su ejecución se implementó un sistema constructivo novedoso y tradicional. Destaca en el conjunto la disposición de las viviendas, con un esquema radial, que da como resultado terrenos individuales trapezoidales que se ensanchan hacia el fondo, que minimizó el coste de la infraestructura. La cooperativa fue declarada Monumento Histórico en el año 2015.



**Figura 9-117 “Cooperativa 25 de Mayo” y su disposición radial, sobre imagen Google Earth**



**Figura 9-118 Vista general del área central (plaza) de la cooperativa**



Figura 9-119 Vista general de las viviendas desde el centro de la plaza



Figura 9-120 Arquitectura tipo de las viviendas de la cooperativa

**ID:** SIT\_023

**Localización:** 560.453 E- 6.215.602 S

**Padrón:** 601

**Localidad/Sección Catastral:** 25 de Mayo, Florida

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

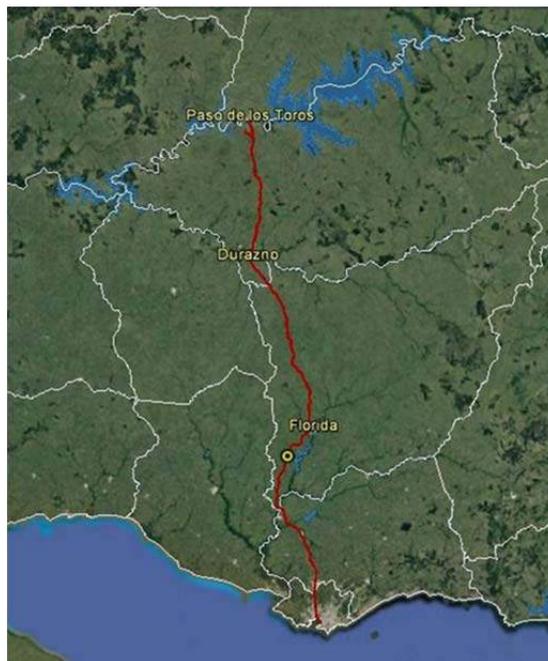
**Relevancia de la entidad:** manifiesta proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:** delimitación de *Buffer* de no afección



**Descripción:** Estación ferroviaria 25 de Mayo, ubicada en el Km 91 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en el Depto. de Florida. La primera propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía *Ferrocarril Central*, por contrato firmado en 1866. En 1872, la compañía firmó un convenio con la empresa londinense *Baring Brothers* y se asociaron para continuar las obras. El tendido del ferrocarril llegó a este punto en el año 1874. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, fecha en que se nacionalizó el ferrocarril.

La edificación principal la constituye la estación de pasajeros y sus dependencias, que conforman una sola unidad formal y funcional, con disposición lineal al tendido de la vía. La estructura es de planta cuadrangular con paramentos de ladrillos revestidos, rematada con cubiertas de teja plana en techo a dos aguas. El techo se extiende en su frente principal sobre el andén, a modo de galería, sostenido por pequeñas columnas de caños de hierro. Hacia el lateral Sur, incorporada al edificio de la estación se adosa una estructura de construcción posterior, utilizada como vivienda. Presenta un amplio muro perimetral que incorpora todo el conjunto como una misma unidad. El galpón y depósito de mercaderías es una estructura planta cuadrangular amplia construido en estructura de madera y revestido en chapa y techo de chapa a dos aguas. Hoy es usado como “Espacio Cultural” de la Intendencia de Florida, funcionando un museo. Presenta muy buena conservación y mantenimiento. El equipamiento edilicio se complementa con otras estructuras prefabricadas o de material consolidado que estuvieron asociadas al funcionamiento de la estación y destinada a vivienda de funcionarios.



Figura 9-121 Vista general de la Estación 25 de Mayo desde el Norte



Figura 9-122 Fachada principal del edificio de la estación



Figura 9-123 Fachada lateral norte del edificio de la estación y aljibe



Figura 9-124 Vivienda adosada a la estructura del edificio de la estación



**Figura 9-125** Vista general del galpón y depósito de mercaderías sobre el tendido ferroviario



**Figura 9-126** Fachada posterior del galpón y depósito de mercaderías

**ID:** SIT\_024

**Localización:** 555.768 E- 6.205.409 S

**Padrón:** 35

**Localidad/Sección Catastral:** Cardal, Florida

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

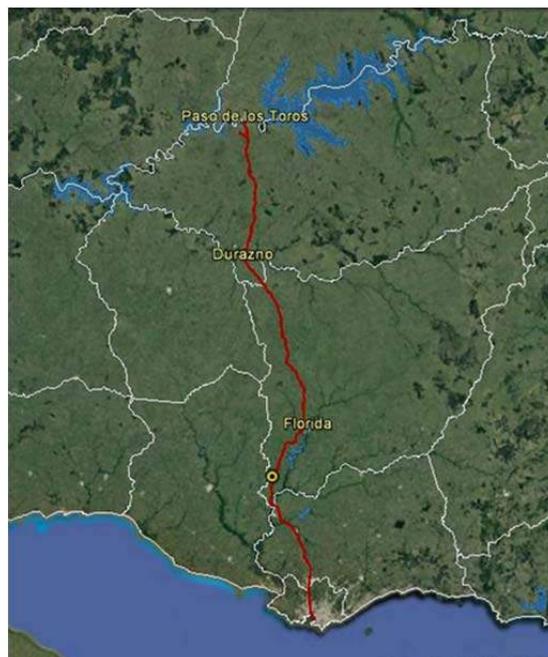
**Relevancia de la entidad:** manifiesta proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:** delimitación de *Buffer* de no afección



**Descripción:** Estación ferroviaria Cardal, ubicada en el Km 79 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en el Depto. de Florida. La primera propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía *Ferrocarril Central*, por contrato firmado en 1866. En 1872, la compañía firmó un convenio con la empresa londinense *Baring Brothers* y se asociaron para continuar las obras. El tendido del ferrocarril llegó a Cardal en el año 1874. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, fecha en que se nacionalizó el ferrocarril.

El equipamiento edilicio de la estación refleja las construcciones tipo de las estaciones ferroviarias, con disposición lineal al tendido de la vía. La edificación principal la constituye la estación de pasajeros y dependencias. Es una construcción prefabricada de madera y revestida en chapa, de planta cuadrangular. Su techo de chapa a dos aguas se extiende, a modo de galería, sobre el sector del andén. Hoy se aloja en este edificio el “Centro MEC Cardal”, destinado a funcionar como un espacio educativo y cultural. La estación de pasajeros presenta muy buen estado de conservación y mantenimiento. El galpón y depósito de mercaderías es una estructura planta cuadrangular amplia construido en estructura de madera y revestido en chapa, con dos aberturas corredizas en las fachadas anterior y posterior. El techo de chapa es a dos aguas. Presenta muy buena conservación y mantenimiento. El equipamiento edilicio se complementa con otras estructuras prefabricadas asociadas al funcionamiento de la estación, que habrían funcionado como gabinetes higiénicos y un pequeño galpón/depósito de chapa.



**Figura 9-127 Vista general de la Estación Cardal**



**Figura 9-128 Vista de la fachada de estación de pasajeros sobre el tendido ferroviario**



**Figura 9-129 Vista general de galpón y depósito de mercaderías desde el Sureste**



**Figura 9-130 Vista del galpón y depósito de mercaderías desde el tendido ferroviario**



**Figura 9-131** Conjunto de infraestructura menores y estación de pasajeros desde el Norte



**Figura 9-132** Infraestructura prefabricada revestida en chapa de la estación

**ID:** SIT\_025

**Localización:** 555.290 E- 6.198.491 S

**Padrón:** 51

**Localidad/Sección Catastral:**

Independencia, Florida

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

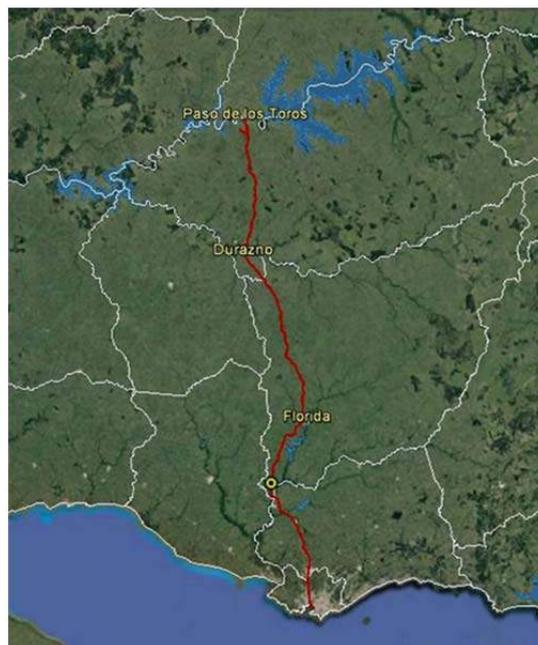
**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** no

**Grado de afección:** -

**Medidas cautelares/mitigación:** no



**Descripción:** Estación ferroviaria Independencia, ubicada en el Km 79 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en el Depto. de Florida. La primera propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía *Ferrocarril Central*, por contrato firmado en 1866. En 1872, la compañía firmó un convenio con la empresa londinense *Baring Brothers* y se asociaron para continuar las obras. El tendido del ferrocarril llegó a Independencia en el año 1874. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, fecha en que se nacionalizó el ferrocarril.

El equipamiento edilicio de la estación refleja las construcciones tipo de las estaciones ferroviarias, con disposición lineal al tendido de la vía. La edificación principal la constituye la estación de pasajeros y dependencias que conforman una unidad formal y funcional. Estas construcciones son de estructura de madera y revestidas en chapa, de planta cuadrangular. Los techos son de chapa a dos aguas se extienden sobre el andén, a modo de galería. Presenta buena conservación y mantenimiento, encontrándose ocupada. El galpón y depósito de mercaderías es una estructura planta cuadrangular amplia construido en estructura de madera y revestido en chapa, con abertura corredizas en la fachada anterior y posterior. El techo de chapa es a dos aguas. Presenta muy buena conservación. El equipamiento edilicio se complementa con otra construcción de madera y revestidas en chapa, de planta cuadrangular, utilizada como vivienda. Esta estructura se encuentra abandonada. Hacia el sector sur del andén se conserva la estructura prefabricada que funcionaría como gabinete higiénico. La estación presenta algunas modificaciones a su configuración original, con evidencias de infraestructura desmanteladas (remanentes de cimentaciones) hacia el sector contiguo al galpón y depósito de mercaderías.



**Figura 9-133 Vista general de la Estación Independencia**



**Figura 9-134 Vista general de la estación desde el Norte**



**Figura 9-135** Conjunto principal de la estación de pasajeros



**Figura 9-136** Vista del galpón y depósito de mercaderías desde el tendido ferroviario



Figura 9-137 Vista del galpón y depósito de mercaderías y edificación abandonada



Figura 9-138 Infraestructura prefabricada de la estación ferroviaria

**ID:** SIT\_026

**Localización:** 555.493 E- 6.191.639 S

**Padrón:** 213

**Localidad/Sección Catastral:** 25 de Agosto, Florida

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

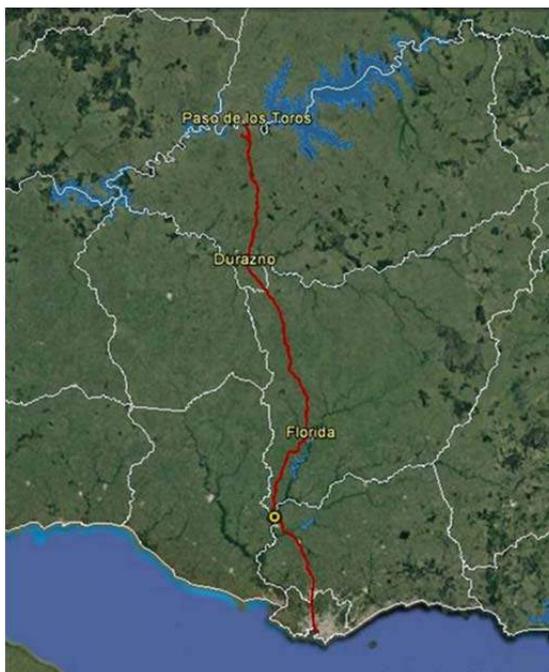
**Relevancia de la entidad:** manifiesta proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:** delimitación de *Buffer* de no afección



**Descripción:** Estación ferroviaria 25 de Agosto, ubicada en el Km 63 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en el Depto. de Florida. La primera propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía *Ferrocarril Central*, por contrato firmado en 1866. En 1872, la compañía firmó un convenio con la empresa londinense *Baring Brothers* y se asociaron para continuar las obras. El tendido del ferrocarril llegó al paraje conocido como Juan Chazo en noviembre del año 1872, erigiéndose la estación 25 de Agosto. Un año después se fundaría el pueblo en los alrededores a la estación, bajo el mismo nombre. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, fecha en que se nacionalizó el ferrocarril.

La estación es amplia, con más de 360m lineales de equipamiento edilicio a ambos lados del tendido. La estación de pasajeros es el edificio principal, que articula con una gran construcción anexa de dependencias, como una unidad funcional. Este equipamiento es del mismo tipo constructivo y arquitectónico al resto de las estaciones ferroviarias y presenta disposición lineal al tendido de la vía. Corresponden a estructuras de madera y revestida en chapa, de planta cuadrangular, con techo de chapa a dos aguas, que en el caso de la estación de pasajeros, se extiende, a modo de galería, sobre el sector del andén. El equipamiento edilicio se complementa con otras dependencias similares sobre el sector del andén, que incluye el área de gabinetes higiénicos y estructuras de depósitos/galpones. En el medio de la trocha se presenta un área de resguardo de pasajeros y una casilla de señales ferroviarias. Del otro lado de la vía y más alejada de la línea del tendido, un gran área de galpones y el área de viviendas para funcionarios.



Figura 9-139 Vista paisajística de la Estación 25 de Agosto



Figura 9-140 Vista paisajística de la estación de pasajeros y dependencias anexas



Figura 9-141 Vista de la estación desde el tendido al Sur



**Figura 9-142 Vista de la estación de pasajeros desde el Norte**



**Figura 9-143 Vista de estructura de la estación sobre el sector Oeste**



Figura 9-144 Casilla de señales de la estación



Figura 9-145 Área de resguardo de pasajeros entre la trocha



Figura 9-146 Área de galpones/depósitos de la estación



Figura 9-147 Área de viviendas de funcionarios al Sur de la estación

**ID:** SIT\_027

**Localización:** 555.889 E- 6.191.573 S

**Padrón:** s/d

**Localidad/Sección Catastral:** s/d,  
Florida

**Tipo de entidad:** fortín militar

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

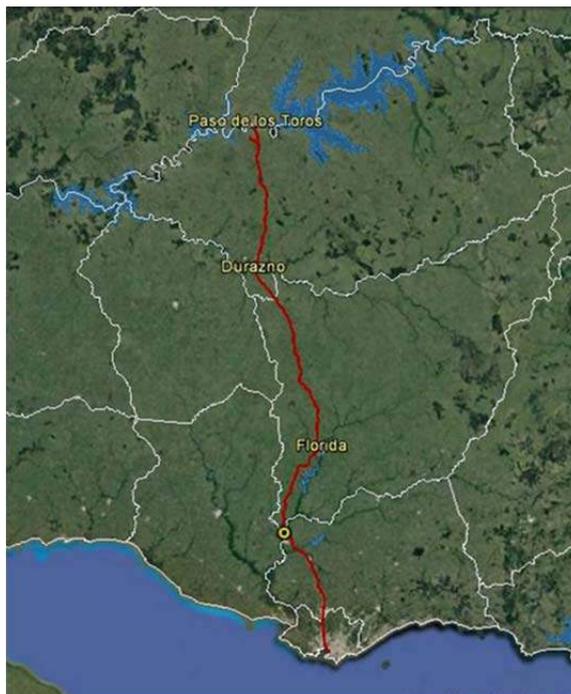
**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** MDF (Res.  
17.056/14)

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** severo

**Medidas cautelares/mitigación:**  
ampliación de documentación y  
seguimiento de obra



**Descripción:** Fortín militar ubicado en el km 62.600 del tendido de la línea Montevideo-Rivera. Se sitúa en la cabecera norte del puente ferroviario, en la margen derecha del río Santa Lucía, sobre el antiguo paso “Juan Chazo”. La construcción militar corresponde a una pequeña fortificación de un solo edificio, levantado por las fuerzas gubernistas en el año 1904, durante el transcurso de la última guerra civil. Su origen se debió a la protección defensiva del puente por su importancia estratégica militar y económica. Por un lado, se trató de contrarrestar la voladuras de puentes ferroviarios desarrollada por las partidas revolucionarias, destinado a impedir movimientos logísticos de tropas y suministros y, por otro, proteger el transporte de la producción lanera, ganadera y cerealera del sur país que pasaba por este punto.

La obra estuvo bajo la dirección del Mayor del Ejército Felipe Lagarmilla. Para su realización se aprovechó la cabecera norte del puente ferroviario de reciente construcción, que suplantó al puente original derrumbado por una creciente en el año 1900. La edificación contaba dos plantas. La inferior, se ubicó debajo del nivel de la vía y adosado a la cabecera del puente utilizando como pared posterior el pilar del puente. Presenta paramentos gruesos y sus costados fueron protegidos por taludes de piedra y cemento. Tiene 30m de largo y ancho variable de 2 y 3m, con treinta ventanas de observación, que también oficiaban como troneras. El techo fue de chapa galvanizada. El sector inferior del edificio y sus taludes aún se conservan en pie, menos el techo que fue quitado para evitar la ocupación de la edificación. El sector superior, hoy ausente, se ubicó a ambos lados de la vía y se accedía por escalera. El sector norte, presentaba una torre de vigilancia. La empresa C.U.R. financió en parte la construcción del fortín y proporcionó materiales ferroviarios para reforzarlo. El fortín se mantuvo operativo hasta 1939, hasta que fue traspasado a la empresa ferroviaria por motivos de costos de mantenimiento. Durante el traspaso se autorizó a la demolición parcial de sectores para mejorar el pasaje y visibilidad de los trenes. Hoy sólo se preserva la parte inferior de la edificación.

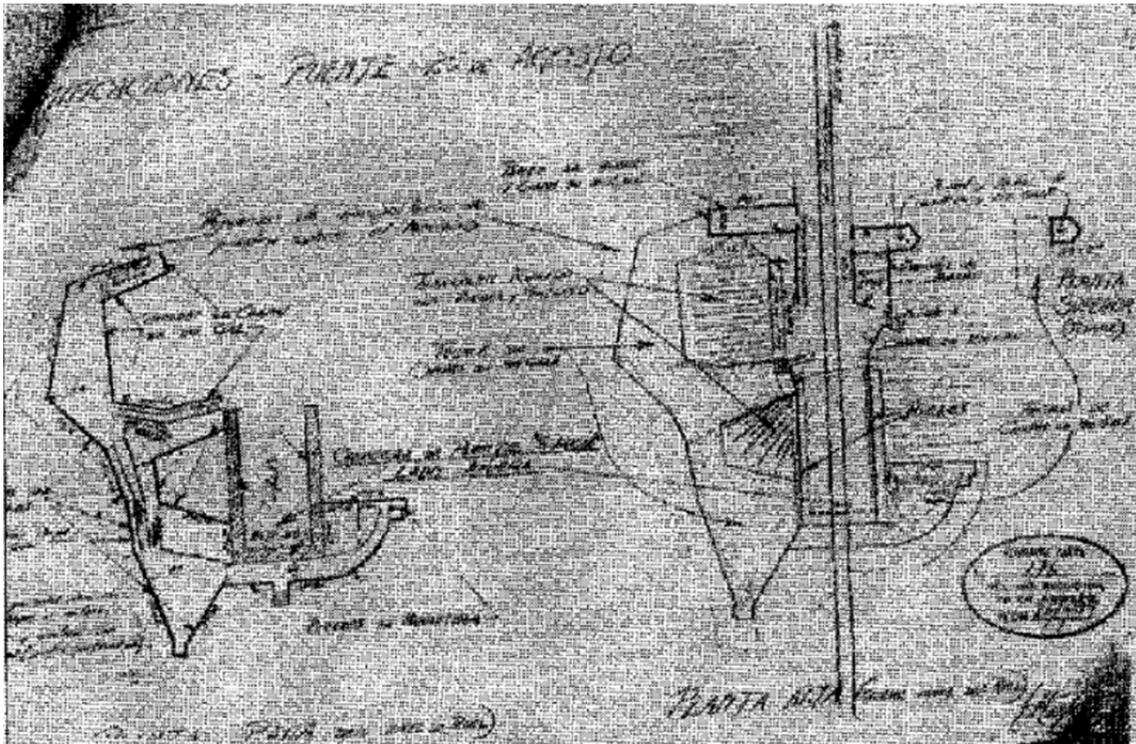


Figura 9-148 Plano del fortín, con su planta baja y alta (Fuente: Berriel 2009:234)



Figura 9-149 Vista frontal del fortín, s/d (Fotografía gentileza Sr. Berriel)



**Figura 9-150 Vista panorámica de la cabecera norte del puente ferroviario y fortín hoy, desde margen derecha del río Santa Lucía**



**Figura 9-151 Talud de protección del fortín en el sector sur**

**ID:** SIT\_028

**Localización:** 560.204 E- 6.184.259 S

**Padrón:** 17.516

**Localidad/Sección Catastral:** 2,  
Canelones

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

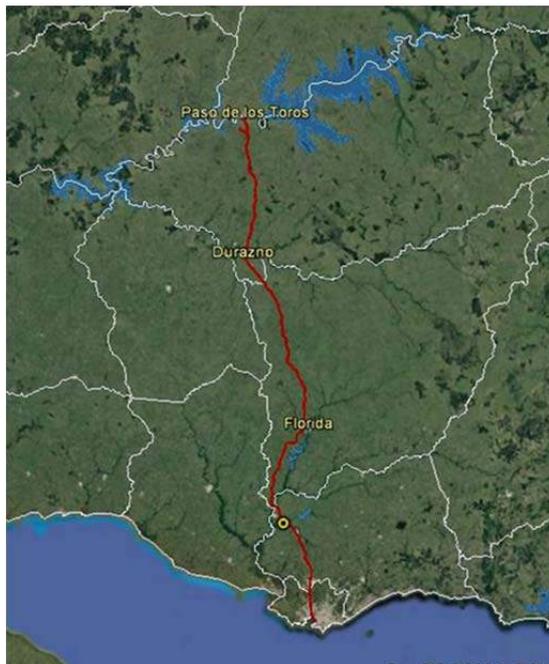
**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:**  
delimitación de *Buffer* de no afección



**Descripción:** Estación ferroviaria Margat, ubicada en el Km 51 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en el Depto. de Canelones. La primera propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía *Ferrocarril Central*, por contrato firmado en 1866, que permitió arribar en el año 1871 hasta la margen sur del río Santa Lucía. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, fecha en que se nacionalizó el ferrocarril.

El único equipamiento edilicio es la estación de pasajeros. La estación es de planta cuadrangular construida con paramentos de ladrillos y techo a dos aguas revestido en teja. El techo se extiende en la fachada principal a modo de galería sobre el andén sostenido por caños de hierro verticales. El edificio presenta adosado en su sector oeste un perímetro de tapia de chapa. Próximo a la estación, 60m al Sureste, en un padrón separado de estación, se documentó una vivienda prefabricada en el tipo constructivo empleado en las estaciones del tendido, que pudo haber pertenecido al equipamiento edilicio original de la estación.



Figura 9-152 Vista general de la Estación Margat desde el Norte



Figura 9-153 Vista general de la Estación Margat desde el Sur



**Figura 9-154 Fachada de la estación y andén**



**Figura 9-155 Edificación prefabricada típica de estación ferroviaria asociada al predio**

**ID:** SIT\_029

**Localización:** 565.953 E- 6.178.338 S

**Padrón:** 2.098

**Localidad/Sección Catastral:**  
Canelones

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

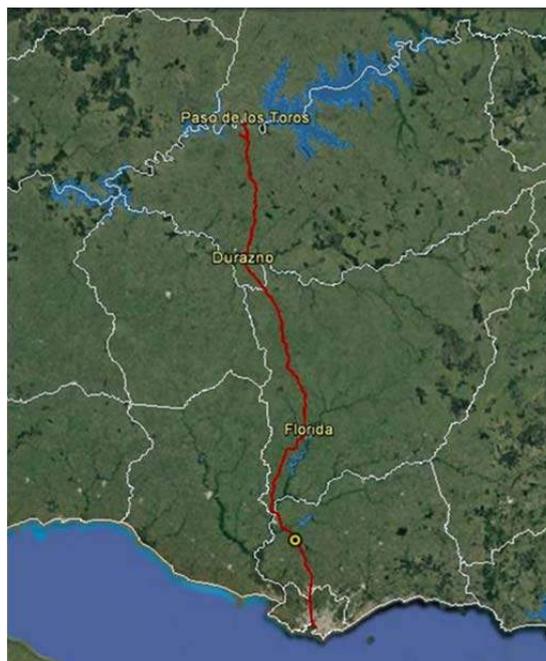
**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:**  
delimitación de *Buffer* de no afección



**Descripción:** Estación ferroviaria de Canelones, ubicada en el Km 43 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en el Depto. de Canelones. La primera propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía *Ferrocarril Central*, por contrato firmado en 1866. El tendido del ferrocarril llegó a Canelones en el año 1871. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, fecha en que se nacionalizó el ferrocarril.

La edificación principal la constituye la estación de pasajeros y sus dependencias, que conforman una sola unidad formal y funcional, con disposición lineal al tendido doble de la vía. La estructura es de planta cuadrangular con paramentos de ladrillos revestidos, rematada con techo de chapa a dos aguas, que se extienden a modo de galería frontal sobre el andén de la estación. El lateral norte adosa una construcción menor en cemento que cierra con la edificación principal. La estación incluye un galpón y depósito de mercaderías, de planta cuadrangular construido sobre una plataforma de sillares de piedra y paramentos de ladrillo revestido, con techo de chapa a dos aguas. Presenta dos aberturas en cada una de sus fachadas principales. El lateral norte adosa una construcción menor en cemento. El equipamiento edilicio se complementa con otras construcciones para el funcionamiento de la estación, que incluyen galpones y garajes de maquinarias y una construcción en material amplia para gabinetes higiénicos.



**Figura 9-156** Vista general de la Estación Canelones desde el Sur



**Figura 9-157** Vista general de la Estación Canelones desde el Norte



**Figura 9-158** Vista de la estación de pasajeros desde la línea del tendido



**Figura 9-159** Vista posterior de la estación de pasajeros sobre línea del tendido



Figura 9-160 Vista de galpón y depósito de mercaderías desde la línea del tendido



Figura 9-161 Vista de galpón y depósito de mercaderías en su sector posterior



**Figura 9-162 Vista estación de pasajeros y edificio de gabinetes higiénicos**



**Figura 9-163 Vista de construcciones que ofician de depósitos y garajes**

**ID:** SIT\_030

**Localización:** 568.612 E- 6.172.400 S

**Padrón:** 12.132

**Localidad/Sección Catastral:** 1,  
Canelones

**Tipo de entidad:** bodega

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

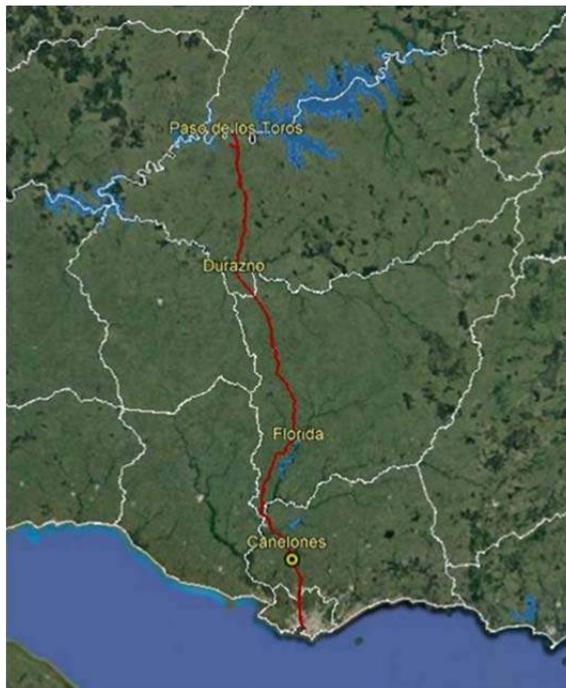
**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** MH (Res. N°  
319/009)

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:**  
delimitación de *Buffer* de no afección y  
seguimiento de obra



**Descripción:** “Establecimiento Juanicó S.A.”, se ubica próximo a la localidad homónima, a la altura del km 35 de la línea ferroviaria. Sus orígenes se remontan a la década de 1830, cuando Don Francisco Juanicó adquirió los campos ubicados en el área y estableció plantaciones de vides y construyó una cava subterránea. La actividad de Juanicó no tuvo fines comerciales. El establecimiento pasó desde entonces por varios propietarios. En 1979 pasa a ser propiedad de la familia Deicas, reorientando la explotación industrial del establecimiento, referente hoy de la actividad vitivinícola del país. El establecimiento fue declarado Monumento Histórico Nacional en el año 2009.

Las construcciones correspondientes al casco de estancia y la bodega ocupan más de cinco hectáreas del predio y están rodeadas por una amplia extensión viñedos. Los edificios principales del establecimiento están constituidos por una antigua casa residencial, hoy empleada en otros usos, un galpón, la bodega histórica y la bodega altamente tecnificada. La casa residencial es un edificio de dos plantas con techo a cuatro aguas y galería perimetral. Su fachada presenta numerosas aberturas y un estilo despojado de ornamentación. El galpón presenta planta rectangular y techo a dos aguas. Su base y parte de los alzados está construido en piedra, de aparejo irregular, y presenta ladrillos que rematan su tramo superior, vértices y aberturas. La bodega histórica, cava de crianza, presenta planta rectangular y techo a dos aguas y en ella se disponen barricas de roble. El espacio subterráneo fue construido en piedra y ladrillo, y ha sido remozado, mientras que su fachada es de ladrillo y presenta numerosas aberturas. El área de procesamiento industrial se encuentra equipado con tecnología moderna que incluye vasijas de acero inoxidable y cemento revestido.



**Figura 9-164 Antigua casa residencial del establecimiento**



**Figura 9-165 Vista general del galpón principal**



**Figura 9-166 Vista general de la fachada del edificio de la bodega histórica**



**Figura 9-167 Vista del interior de la bodega (cava de crianza) histórica del establecimiento (Tomada de <http://juanico.com/?cat=65&lang=es>)**



**Figura 9-168 Vista general del área de procesamiento industrial**



**Figura 9-169 Vasijas de aceros inoxidables y cemento revestido**

**ID:** SIT\_031

**Localización:** 568.740 E- 6.171.683 S

**Padrón:** s.d.

**Localidad/Sección Catastral:** Juanicó, Canelones

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

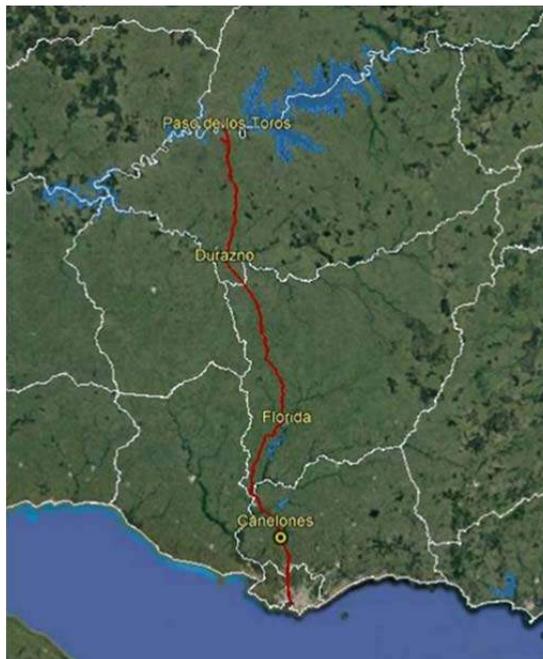
**Relevancia de la entidad:** manifiesta proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:** delimitación de *Buffer* de no afección



**Descripción:** Estación ferroviaria Juanicó, ubicada en el Km 35 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en la localidad homónima, departamento de Canelones. La primera propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía *Ferro-Carril Central*, por contrato firmado en 1866. El tendido del ferrocarril llegó a Juanicó en el año 1871. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, fecha en que se nacionalizó el ferrocarril.

El equipamiento edilicio de la estación refleja las construcciones tipo de las estaciones ferroviarias con disposición lineal al tendido de la vía. La edificación principal la constituye la estación de pasajeros. Es una construcción de planta rectangular, revestida en chapa y con techo del mismo material a dos aguas. El techo se proyecta sobre la fachada principal y genera una galería sostenida con columnas de madera sobre el andén. Frente a la estación se ubica un galpón y depósito de mercaderías de planta rectangular construida con la misma técnica constructiva y materiales que la estación. Completan el conjunto arquitectónico otras estructuras menores también construidas en chapa y techo liviano.



**Figura 9-170 Vista general del conjunto desde el norte**



**Figura 9-171 Edificio principal de la estación sobre el sector del tendido ferroviario**



**Figura 9-172 Galpón y depósito de mercaderías y área de plataforma de carga**



**Figura 9-173 Construcción menor de la estación**

**ID:** SIT\_032

**Localización:** 571.737 E- 6.163.566 S

**Padrón:** s.d.

**Localidad/Sección Catastral:**

Progreso, Canelones

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

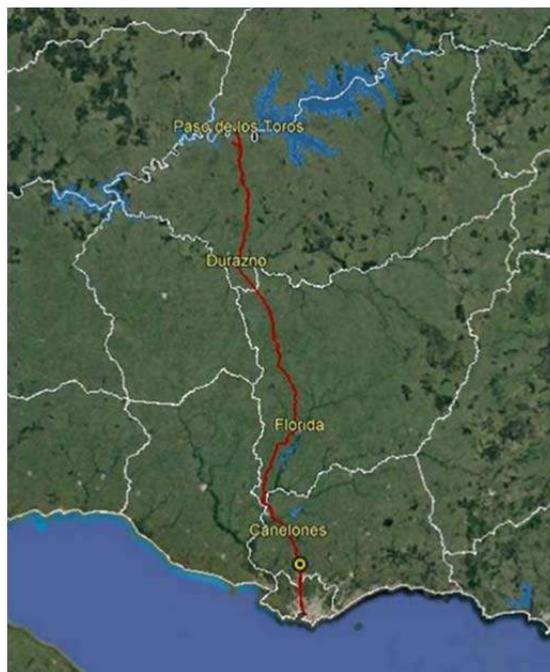
**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:**

delimitación de *Buffer* de no afección y  
seguimiento de obra



**Descripción:** Estación ferroviaria Progreso, ubicada en el Km 26 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en la ciudad homónima, departamento de Canelones. La primera propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía *Ferro-Carril Central*, por contrato firmado en 1866. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, fecha en que se nacionalizó el ferrocarril. El tendido del ferrocarril llegó a Progreso en el año 1871. El paraje era conocido como Puntas del Canelón Chico y al llegar la línea ferroviaria, adoptó el nombre de la estación. La estación se levantó en un predio cedido por Pantaleón Rodríguez, propietario de una posta de carretas. En 1888 se proyectó y comenzó el amanzanamiento en los alrededores del pueblo que dio origen a la ciudad de Progreso.

El equipamiento edilicio de la estación refleja las construcciones tipo de las estaciones ferroviarias, con disposición lineal al tendido doble de la vía. Incluye la estación de pasajeros y dependencias, de planta rectangular, revestida en chapa y con techo del mismo material a dos aguas. El techo se proyecta sobre la fachada principal y genera una galería sostenida con columnas de hierro sobre el andén. El perímetro del techo conserva placas de madera con carácter ornamental. El galpón y depósito de mercaderías está construido sobre pilotes. Presenta planta rectangular, estructura de madera revestida en chapa y aberturas corredizas en las fachadas anterior y posterior. Completan el conjunto arquitectónico otras estructuras menores también construidas en chapa y techo liviano dispuestas al sur de la estación.



Figura 9-174 Vista general de la Estación Progreso desde el norte



Figura 9-175 Fachada principal de la estación



Figura 9-176 Edificio principal de la estación desde el tendido ferroviario



Figura 9-177 Galpón y depósito de mercaderías localizado frente a la estación

**ID:** SIT\_033

**Localización:** 571.403 E- 6.156.885 S

**Padrón:** 1.470

**Localidad/Sección Catastral:** Las Piedras, Canelones

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

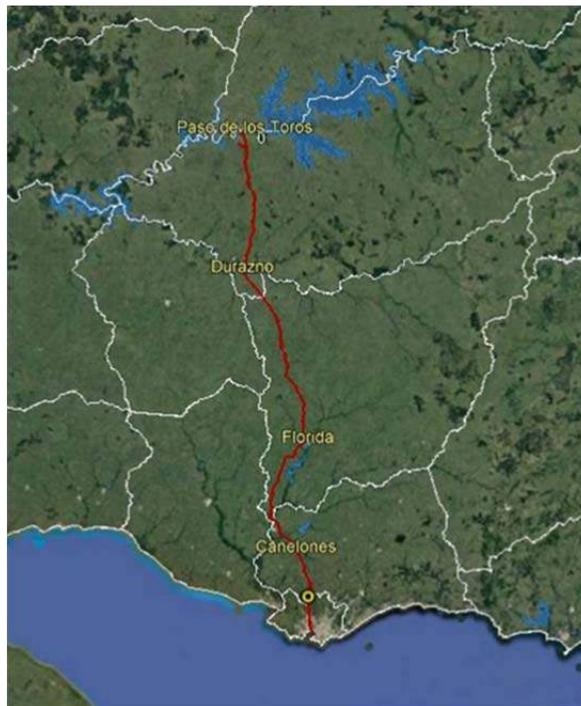
**Relevancia de la entidad:** manifiesta proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** MCC (Res. N° 07/06939)

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:** delimitación de *Buffer* de no afección y seguimiento de obra



**Descripción:** Estación ferroviaria Las Piedras, ubicada en el Km 20 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en la localidad homónima. La estación Las Piedras, es la primera estación del interior del país. El 1º de enero de 1869 la empresa *Ferrocarril Central* inauguró los servicios ferroviarios en el país, en el tramo comprendido entre las estaciones Bella Vista (hoy estación Lorenzo Carnelli) y Las Piedras. El primer viaje transportó entre su comitiva al entonces Presidente de la República, Gral. Lorenzo Batlle. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, fecha en que se nacionalizó el ferrocarril. Desde el año 2007 la estación está protegida con medidas cautelares por la Intendencia de Canelones (Resolución N°07/06939).

El equipamiento edilicio de la estación presenta varios cambios en su configuración original. La edificación principal la constituye la estación de pasajeros y sus dependencias, que conforman una sola unidad formal y funcional, con disposición lineal al tendido doble de la vía. Es una construcción de planta rectangular, con paramentos de ladrillo revestido y techo de teja a dos aguas. El techo se proyecta sobre la fachada principal a modo de galería, sostenida con columnas de madera sobre el andén. A ambos lados de la construcción principal se adosan construcciones modernas que se adosan y articulan con la estructura principal. En medio de la trocha de la vía doble se ubica una casilla de tránsito y señales elevada sobre el terreno.



Figura 9-178 Vista general de la Estación Las Piedras



Figura 9-179 Vista del edificio de estación de pasajeros y andén



Figura 9-180 Vista de la casilla de señales y tránsito en medio de la trocha de la vía



Figura 9-181 Vista de la galería sobre el andén

**ID:** SIT\_034

**Localización:** 571.110 E- 6.152.933 S

**Padrón:** 427, 1.707

**Localidad/Sección Catastral:** La Paz, Canelones

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

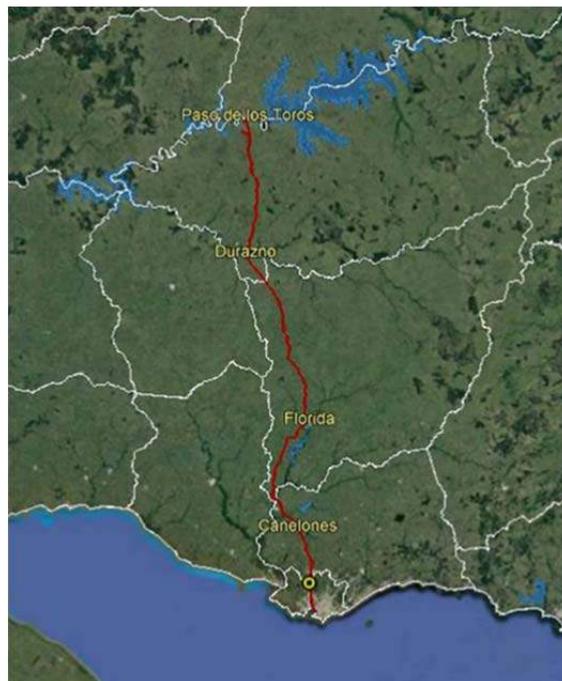
**Relevancia de la entidad:** manifiesta proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:** delimitación de *Buffer* de no afección y seguimiento de obra



**Descripción:** Estación ferroviaria La Paz, ubicada en el Km 16 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en la localidad homónima. El tendido del ferrocarril llegó a en el año 1871. La estación fue conocida en el inicio como Zorrilla y, luego, como Estación Independencia. El 4 de octubre de 1868 se realizó la primera prueba del recorrido del tren (previo al viaje oficial a Las Piedras) entre el saladero Maza y la estación Zorrilla, en homenaje a Daniel Zorrilla, quien desde el directorio de la empresa ferroviaria impulsó el desarrollo del mismo. En el año 1924 se le cambió a la denominación actual, con motivo de los festejos del cincuentenario del pueblo, que nació oficialmente en 1872 y creció en torno al ferrocarril. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, fecha en que se nacionalizó el ferrocarril.

La estación presenta sólo una edificación principal constituida por la estación de pasajeros y sus dependencias. Son construcciones unidas que conforman una sola unidad formal y funcional. Está construida con piedra granítica procedente de canteras locales y revestidas en cal. Sus techos fueron elaborados en zinc y madera. El techo se proyecta sobre la fachada principal a modo de galería, sostenida con columnas de madera sobre el andén.



**Figura 9-182 Vista general de la Estación La Paz desde el Sur**



**Figura 9-183 Vista general de la Estación La Paz desde el Norte**



**Figura 9-184 Fachada de la estación de pasajeros y dependencias**



**Figura 9-185 Fachada de la estación de pasajeros y dependencias**

**ID:** SIT\_035

**Localización:** 571.282 E- 6.148.186 S

**Padrón:** 45.205

**Localidad/Sección Catastral:**  
Montevideo

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** MH (Res. N°  
2100/975)

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:**  
delimitación de *Buffer* de no afección y  
seguimiento de obra



**Descripción:** Estación ferroviaria Colón, ubicada en el km 11 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en el Depto. de Montevideo. La primera propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía *Ferrocarril Central*, por contrato firmado en 1866. La estación Colón fue una de los puntos usados como paradas desde la inauguración del tendido de 17km a Las Piedras. Lindante con la estación, la empresa poseía 18 manzanas divididas en solares y en 1872 fundó un pueblo al que denominó *Ferrocarril* vendiendo parcelas en subasta pública. En 1873 se construyó el edificio de la estación que fue demolido en 1912 y sustituido por el actual, en el lado opuesto de la vía. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, fecha en que se nacionalizó el ferrocarril. La estación “Colón”, dependencias y parque alledaño, el puente de peatones sobre la vía férrea, el refugio de peatones y la casilla de señales fueron declarados Monumento Histórico en el año 1975.

El equipamiento edilicio de la estación incluye la estación de pasajeros y dependencias, de planta rectangular, con paramentos de ladrillo y techo de chapa a dos aguas. Sobre el andén se extiende un techo de chapa que articula con el edificio de la estación a modo de galería. En el centro de la trocha de la vía doble se ubica un refugio para peatones sostenido por columnas de hierro. En el sector Sur de la estación se presenta un puente para cruce de peatones. Hacia el sector norte de la estación se ubica sobre el tendido un pequeño galpón y depósito de mercaderías, de estructura de madera y revestido en chapa, sobre pilotes de madera y una pequeña casilla del mismo tipo constructivo. Inmediatamente del paso a nivel sobre el Camino Besnes e Irigoyen se ubica la casilla de señales que se incluye en la declaratoria de MH.



Figura 9-186 Vista general de la Estación Colón



Figura 9-187 Estación de pasajeros y galería sobre el andén



Figura 9-188 Refugio para peatones y casilla de señales de la estación



Figura 9-189 Puente de peatones sobre la vía férrea



Figura 9-190 Vista de galpón y depósito de mercaderías sobre pilotes y casilla de chapa



Figura 9-191 Vista posterior de la Estación Colón desde plaza Vidiella

**ID:** SIT\_036

**Localización:** 571.486 E- 6.145.320 S

**Padrón:** 93.417

**Localidad/Sección Catastral:**  
Montevideo

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:**  
seguimiento de obra



**Descripción:** Estación ferroviaria Sayago, ubicada en el km 8 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en el Depto. de Montevideo. La primera propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía *Ferrocarril Central*, por contrato firmado en 1866. La estación Sayago fue una de los puntos usados como paradas desde la inauguración del tendido de 17km a Las Piedras. Desde los orígenes de la estación se fue generando un centro poblado llamado Garibaldi. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, fecha en que se nacionalizó el ferrocarril. Desde Sayago se efectúa el empalme en el Km 8.150 del tendido que conduce a Estación Peñarol y comunica con las localidades de Rocha, Minas, Río Branco y Treinta y Tres.

El equipamiento edilicio actual lo constituye un edificio moderno de planta rectangular, revestido en ladrillo y techo liviano a un agua. Detrás de la estación actual se ubican varias viviendas construidas en chapa ondulada y techo liviano a dos aguas que corresponden a las formas constructivas inglesas asociadas a las estaciones y dependencias de la línea ferroviaria. Al sur de la estación se ubica, una casilla de control de dos niveles, sobre el paso a nivel de Camino Ariel. Está construida con ladrillo en la base y madera en el piso superior, con techo liviano a dos aguas.



Figura 9-192 Vista general de la estación ferroviaria Sayago

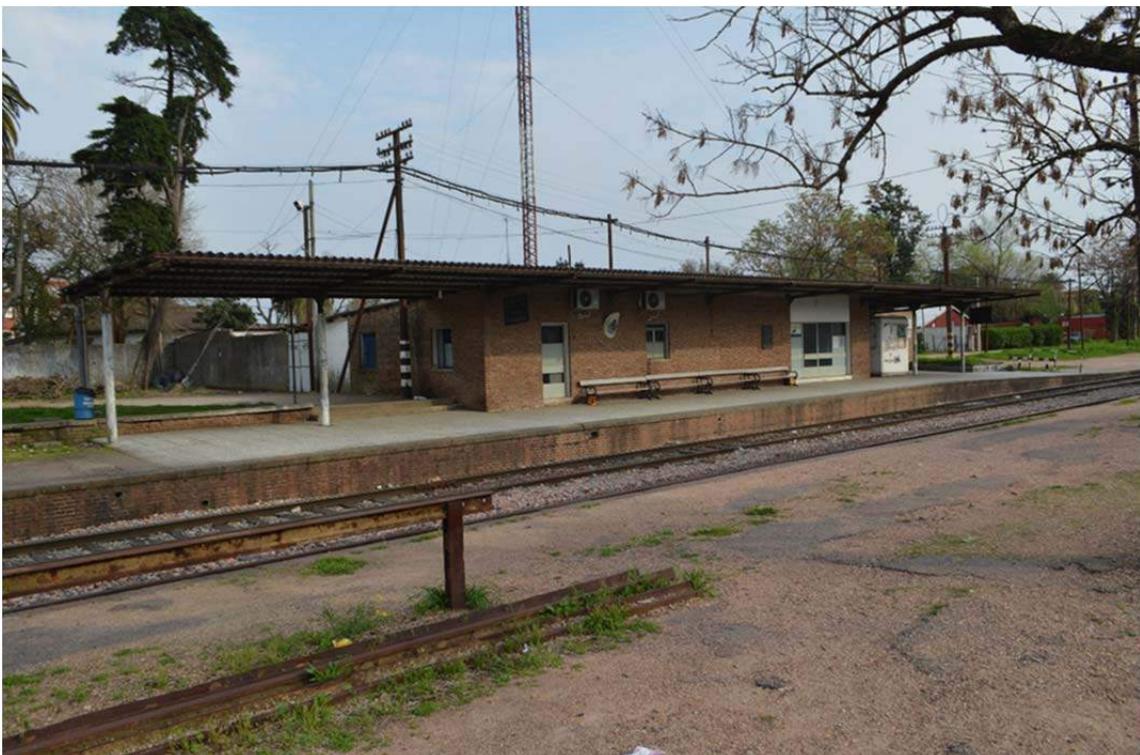


Figura 9-193 Vista general de la estación Sayago desde el Sur.



Figura 9-194 Casilla de señales sobre paso a nivel



Figura 9-195 Viviendas asociadas a la estación

**ID:** SIT\_037

**Localización:** 571.864 E- 6.141.751 S

**Padrón:** 57.267

**Localidad/Sección Catastral:**  
Montevideo

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

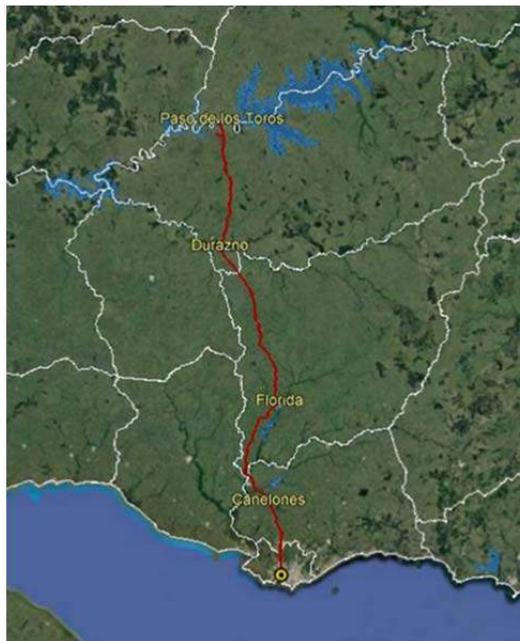
**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:**  
seguimiento de obra



**Descripción:** Estación ferroviaria Yatay, ubicada en el Km 4,4 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en el Depto. de Montevideo. La primera propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía *Ferrocarril Central*, por contrato firmado en 1866. La estación Yatay fue una de los puntos usados como paradas desde la inauguración del tendido de 17km a Las Piedras. La estación era utilizada para descender y comprar frutas y verduras en chacras o quintas del Miguelete. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, fecha en que se nacionalizó el ferrocarril. Aún presenta vías principales activas.

La estación presenta sólo una edificación principal constituida por la estación de pasajeros y sus dependencias. Las construcciones conforman una sola unidad formal y funcional e incluye la parada de pasajeros y la estación contigua a la misma, hoy utilizada como vivienda por particulares.



Figura 9-196 Vista general de la estación Yatay



Figura 9-197 Parada desmantelada de la estación

**ID:** SIT\_038

**Localización:** 572.915 E- 6.140.125 S

**Padrón:** 54.057

**Localidad/Sección Catastral:**  
Montevideo

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

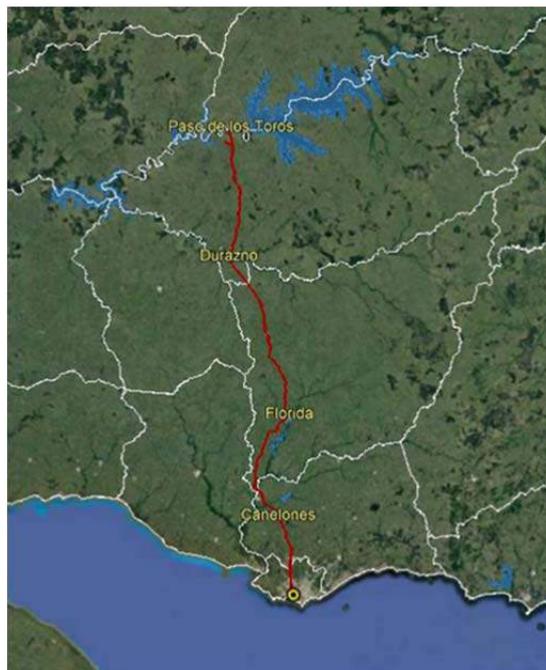
**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:**  
delimitación de *Buffer* de no afección y  
seguimiento de obra



**Descripción:** Estación ferroviaria Dr. Lorenzo Carnelli, ubicada en el Km 2,5 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en el Depto. de Montevideo. La primera propietaria de la concesión estatal constructora de este tramo de la línea fue la compañía *Ferro-Carril Central*, por contrato firmado en 1866. En 1878, la línea pasó a manos de la compañía inglesa *Central Uruguay Railway Co. Ltd.* (C.U.R.) hasta el año 1949, fecha en que se nacionalizó el ferrocarril. Hasta 1960 la estación Lorenzo Carnelli fue conocida como estación Bella Vista, momento en que adoptó su nombre actual en homenaje al abogado y político uruguayo. Desde la antigua estación Bella Vista fue que el 1º de enero de 1869 partió el primer ferrocarril del país, abriendo la línea hasta Las Piedras. La estación principal provisoria, ubicada en Uruguayana y Olivos (actual José Nasazzi), funcionó en una finca arrendada a la Sociedad de Fomento Territorial Porvenir. Desde aquí partía la línea tomando por el camino de la Uruguayana hasta llegar a las inmediaciones de la estación Yatay donde empalmaba con el trazado actual. En 1873 la estación fue trasladada a su actual emplazamiento una vez culminadas las obras de construcción de terraplenes y muros de contención de aguas de la bahía en la playa de la Aguada, obra que permitió tender los rieles hasta la Estación Central General Artigas (inaugurada en 1897).

El equipamiento edilicio principal lo constituye la estación ferroviaria de pasajeros y oficinas, que conforman una unidad formal y funcional. La estación es de planta rectangular, está construida en ladrillo revestido y presenta dos niveles. Sobre el andén se desarrolla una galería con techo de chapa y columnas de hierro que conserva cenefas de madera en su perímetro que evocan el estilo ornamental inglés para las estaciones de pasajeros. Al norte de la estación se ubica una casilla de control de dos niveles construida en ladrillo y madera, con techo liviano a dos aguas. Próximo a estas estructuras se ubican la plaza de maniobras y varios galpones y talleres.



Figura 9-198 Vista general de la estación Dr. Lorenzo Carnelli, ex Bella Vista



Figura 9-199 Estación Dr. Lorenzo Carnelli desde el Sureste.



Figura 9-200 Detalle de frente de estación y sector de andén



Figura 9-201 Área de galpones al Oeste de la estación



Figura 9-202 Área de galpones al Sur de la estación



Figura 9-203 Vista de playa de maniobras de la estación

**ID:** SIT\_039

**Localización:** 573.557 E- 6.138.446 S

**Padrón:** 417.216

**Localidad/Sección Catastral:**  
Montevideo

**Tipo de entidad:** estación ferroviaria

**Período:** histórico

**Estado de conservación:** buena

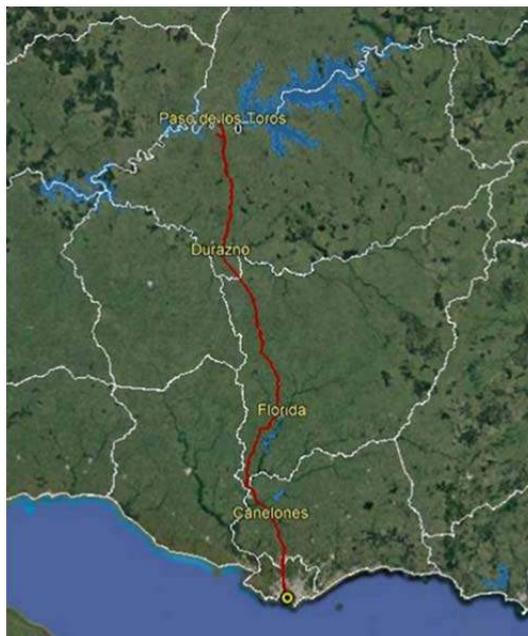
**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** sí

**Grado de afección:** moderado

**Medidas cautelares/mitigación:**  
seguimiento de obra



**Descripción:** Estación ferroviaria Nueva Terminal de Pasajeros, ubicada en el Km 0,5 del tendido de la línea Montevideo-Rivera, en el Depto. de Montevideo. La estación fue inaugurada para el servicio de pasajeros el 1º de marzo de 2003, sustituyendo a la Estación Central General Artigas como primera parada y terminal de la línea. Los espacios constructivos están destinados a la recepción de usuarios y a oficinas. Cuenta con dos edificios. El primero, de acceso a la Terminal, presenta planta predominantemente rectangular, dos niveles constructivos, bóveda orientada al oeste y ventanales que cubren gran parte de su fachada principal. El segundo edificio es de planta rectangular, con dos niveles y fachadas revestidas en ladrillo.



**Figura 9-204 Vista general de la Nueva Terminal de Pasajeros**



**Figura 9-205 Edificio de acceso a la Nueva Terminal de Pasajeros.**



Figura 9-206 Espacio interior de la Nueva Terminal de Pasajeros

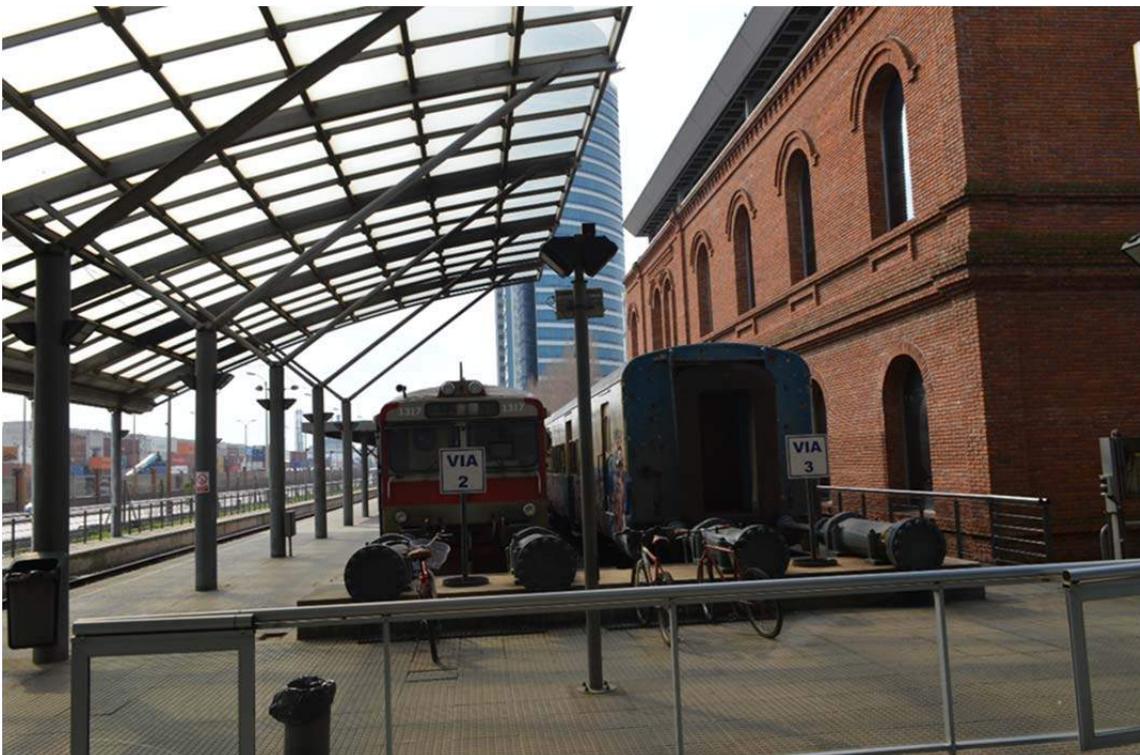


Figura 9-207 Andén de la Nueva Terminal de Pasajeros

**ID:** COL\_001

**Localización:** 545.543.E- 6.369.673 S

**Padrón:** -

**Localidad/Sección Catastral:** 10,  
Tacuarembó

**Tipo de entidad:** colección de material  
arqueológico

**Período:** prehistórico

**Estado de conservación:** bueno

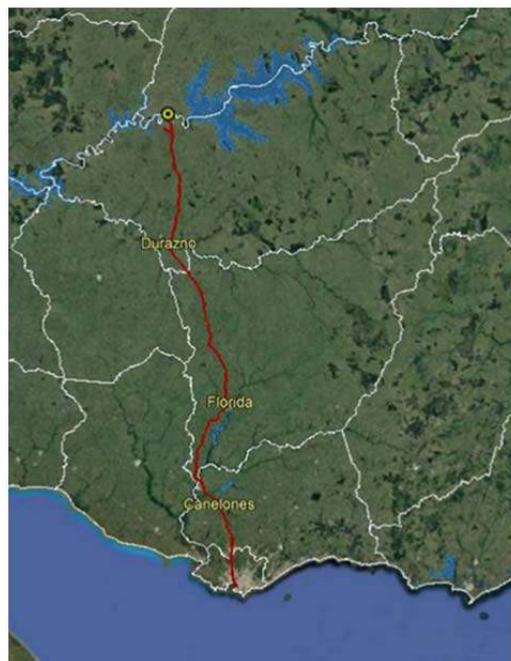
**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** no

**Grado de afección:** -

**Medidas cautelares/mitigación:**  
inventariar, documentar y catalogar.



**Descripción:** Colección de materiales arqueológicos de origen local, pertenecientes al Sr. Séptimo Bálsamo. Los materiales fueron hallados en superficie en recorridas asistemáticas por arenas asociadas al río Negro Medio, próximos a la localidad de Paso de los Toros, lagos del Rincón del Bonete, Baygorria y Paso de Palmar.

Los materiales conforman una colección aún sin inventariar de más de 2.500 piezas, recogidas al menos durante los últimos 60 años. La colección fue iniciada por el padre del Sr. Séptimo “Pulga” Bálsamo, luego heredada y ampliada por éste. La colección está integrada por cientos de puntas de proyectil de dardo y flecha de distintos tipos, bifaces, boleadoras, mazas, elementos de molienda, cerámica, entre otros. Las materias primas corresponden a recursos locales y regionales. La densidad, variedad y tipos de materiales hallados indica ocupaciones durante el Holoceno por parte de distintos grupos indígenas que habitaron el río Negro Medio. La colección reviste relevancia para actividades de investigación arqueológica sobre el período perteneciente al primer poblamiento de América del Sur, ocurrido *circa* 13.000 años a.P. La colección presenta varias puntas de proyectil de tipos *Fishtail*, *Pay Paso*, *Tigre*, entre otros. Se recomiendan acciones de acondicionamiento, inventario, documentación y catalogación de la colección para su musealización. En forma paralela, se recomienda su declaración como Monumento Histórico Nacional (Ley N° 14.040) y su ingreso en calidad de museo privado al Registro Nacional de Museos y Colecciones museográficas (Ley de Museos N° 19.037), orientado a su conservación y puesta en valor.



Figura 9-208 Vitrina que contiene material lítico elaborado por técnicas de talla y de pulido. Clasificación tipológica de la colección dada por el Sr. Bálsamo



Figura 9-209 Distintos materiales de la colección. Sobadores líticos, rompecabezas de distinto tipo, hacha pulida, núcleos de materia prima y vasija de cerámica



Figura 9-210 Vitrina con materiales pulidos. Bolas de boleadoras de distinto tipo, piedras lenticulares y molino



Figura 9-211 Piezas destacadas de la colección: puntas de proyectil de tipo *Fishtail*



Figura 9-212 Piezas destacadas de la colección: puntas de proyectil



Figura 9-213 Piezas destacas de la colección. Izquierda: punta de proyectil en caliza silicificada (*chert*) con acanaladura invasiva. Derecha: punta de proyectil en caliza silicificada (*chert*) translúcida



Figura 9-214 Cuchillo bifacial para uso enmangado y bifaz

**ID:** COL\_002

**Localización:** 546.181 E- 6.369.540 S

**Padrón:** s/d

**Localidad/Sección Catastral:** 10,  
Tacuarembó

**Tipo de entidad:** colección de material  
arqueológico

**Período:** prehistórico

**Estado de conservación:** bueno

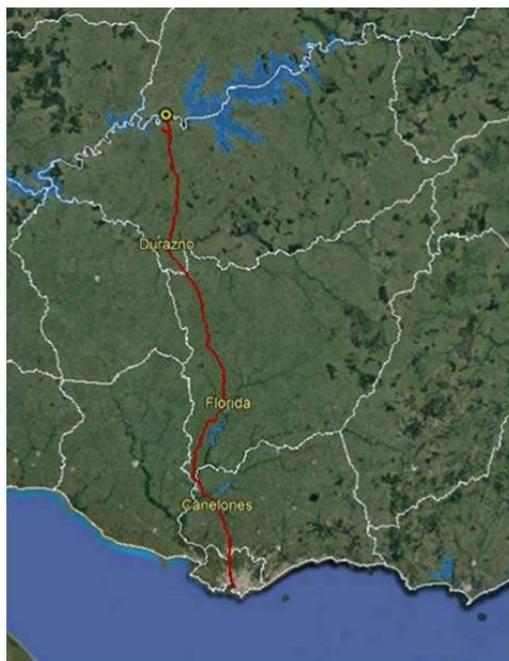
**Relevancia de la entidad:** manifiesta  
proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** no

**Grado de afección:** -

**Medidas cautelares/mitigación:**  
inventariar, documentar y catalogar.



**Descripción:** Colección de materiales arqueológicos de origen local, pertenecientes al Sr. Washington Aizpún. Los materiales fueron hallados en superficie en recorridas asistemáticas por arenales asociados al río Negro Medio, en particular próximos a la localidad de Paso de los Toros y Rincón del Bonete. Presenta materiales de otras áreas del río Negro.

Los materiales conforman una colección de *circa* 2.800 piezas líticas recogidas durante los últimos 40 años. La colección está integrada por cientos de puntas de proyectil de dardo y flecha de distintos tipos, bifaces, boleadoras, mazas, elementos de molienda, cerámica, entre otros. Las materias primas corresponden a recursos locales y regionales. La densidad, variedad y tipos de materiales hallados indica ocupaciones durante el Holoceno por parte de distintos grupos indígenas que habitaron el río Negro Medio. La colección reviste relevancia para actividades de investigación arqueológica sobre el período perteneciente al primer poblamiento de América del Sur, ocurrido *circa* 13.000 años a.P. La colección presenta varias puntas de proyectil de tipos *Fishtail*, *Pay Paso*, *Tigre*, entre otros. La colección se encuentra inventariada y acondicionada en vitrinas en una sala de la vivienda del Sr. Aizpún. Se recomienda acciones de acondicionamiento, documentación y catalogación de la colección para su musealización. En forma paralela, se recomienda su declaración como Monumento Histórico Nacional (Ley Nº 14.040) y su ingreso en calidad de museo privado al Registro Nacional de Museos y Colecciones museográficas (Ley de Museos Nº 19.037), orientado a su conservación y puesta en valor.



Figura 9-215 Vista de vitrinas que aloja parte de la colección



**Figura 9-216 Sobadores de distintas formas y peso**



**Figura 9-217 Bolas de boleadoras de distinto tipo**



Figura 9-218 Instrumentos pulidos (morteros, manitos de moler).



Figura 9-219 Puntas de proyectil de distintos tipos

**ID:** COL\_003

**Localización:** 609.611 E- 6.390.759 S

**Padrón:** s/d

**Localidad/Sección Catastral:** San Gregorio, Tacuarembó

**Tipo de entidad:** colección de material arqueológico

**Período:** prehistórico

**Estado de conservación:** bueno

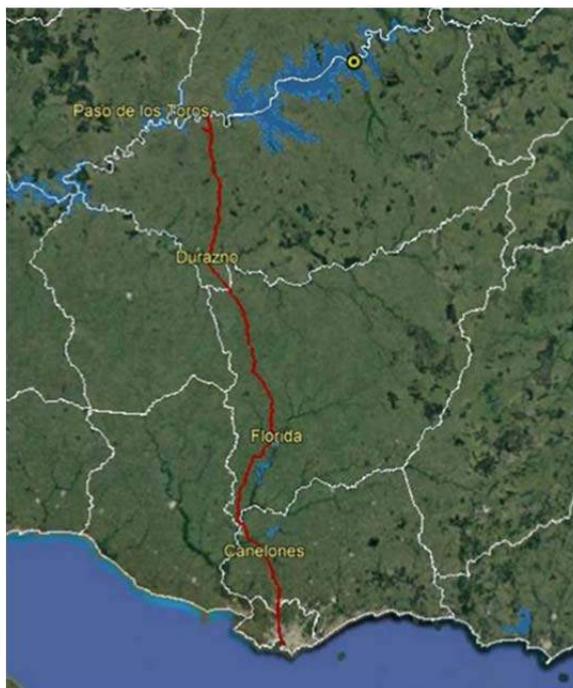
**Relevancia de la entidad:** manifiesta proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** no

**Grado de afección:** -

**Medidas cautelares/mitigación:** inventariar, documentar y catalogar.



**Descripción:** Colección de materiales arqueológicos de origen local, pertenecientes al Sr. Juan Francisco “Manduca” Puzzilo. Los materiales fueron hallados en superficie en recorridas asistemáticas por arenas próximos a la localidad de San Gregorio de Polanco y áreas asociadas al río Negro Medio, al lago Rincón del Bonete.

Los materiales conforman una colección aún sin inventariar del entorno de unas 400 piezas recogidas en el área durante los últimos 30 años. La colección está integrada por puntas de proyectil de dardo y flecha de distintos tipos, cuchillos, bifaces y otros instrumentos elaborados por talla lítica, bolas de boleadoras de distinto tipo, lenticulares, elementos de molienda (morteros, molinos, manitos), piedras discoidales, rompecabezas, percutores, núcleos. Destaca en la colección la presencia de nódulos de ocre trabajados junto a instrumentos del mismo material y tiestos de cerámica decorada, escasamente representados en las colecciones locales. La diversidad de materiales hallados indica la reincidencia de ocupaciones del área por parte de grupos indígenas que habitaron el río Negro Medio. La colección reviste relevancia para actividades de investigación arqueológica debido a la diversidad de artefactos líticos y a la presencia los fragmentos de ocre y cerámica. Se recomienda su acondicionamiento, inventario, documentación y catalogación, orientados a su puesta en valor.



Figura 9-220 Vitrina en al que se aloja la colección arqueológica.



**Figura 9-221 Materiales pulidos, ágatas y nódulos de ocre trabajados**



**Figura 9-222 Puntas de proyectil, cuchillos y bifaces en vitrinas**



Figura 9-223 Detalle de puntas de proyectil de la colección



Figura 9-224 Bifaces de la colección



Figura 9-225 Elementos alisados y picoteados (sobadores)



Figura 9-226 Fragmento de ceramio decorado borde superior en forma rítmica con punteado

**ID:** COL\_004

**Localización:** 609.611 E- 6.390.759 S

**Padrón:** s/d

**Localidad/Sección Catastral:** San Gregorio, Tacuarembó

**Tipo de entidad:** colección de material arqueológico

**Período:** prehistórico

**Estado de conservación:** bueno

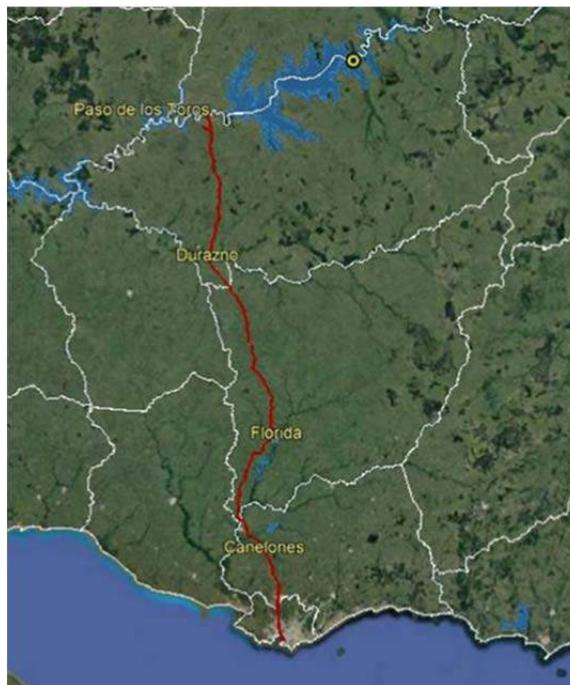
**Relevancia de la entidad:** manifiesta proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** no

**Grado de afección:** -

**Medidas cautelares/mitigación:** inventariar, documentar y catalogar



**Descripción:** Colección de materiales arqueológicos de origen local, pertenecientes al Sr. Segundo Ademar Muga Prieto. Los materiales fueron hallados en superficie en recorridas asistemáticas por arenas próximos a la localidad de San Gregorio de Polanco y otros sitios asociados al río Negro Medio. Los materiales conforman una colección de más de 8.000 piezas recogidas en el área durante los últimos 50 años.

La colección está integrada por puntas de proyectil de dardo y flecha de distintos tipos, cuchillos, bifaces y otros instrumentos elaborados por talla lítica, bolas de boleadoras, lenticulares, elementos de molienda (morteros, molinos, manitos), piedras discoidales, rompecabezas. También se presentan tiestos de cerámica decorada y una vasija completa también decorada. La densidad, variedad y tipologías de materiales hallados indica la reincidencia de ocupaciones durante miles de años por parte de grupos indígenas que habitaron el río Negro Medio. La colección reviste suma relevancia para actividades de investigación arqueológica debido a la presencia de artefactos pertenecientes al primer poblamiento de América del Sur ocurrido *circa* 13.000 años a.P., destacando la presencia de puntas de proyectil de tipología *Fishtail*.

Durante la realización de este trabajo sólo se pudo documentar algunas piezas exhibidas en vitrinas del Museo Histórico Casa Muga. Más de 400 piezas de la colección fueron dadas en comodato a la Intendencia de Tacuarembó para ser exhibidas en este museo. Las piezas están inventariadas e ingresadas a la Plataforma Digital de Colecciones Museológicas Mestiza (Sistema Nacional de Museos, Dirección Nacional de Cultura, MEC). Para el resto de las piezas se recomienda su acondicionamiento, inventario, documentación y catalogación. En forma paralela, se recomienda su declaración como Monumento Histórico Nacional (Ley N° 14.040), orientado a su conservación y puesta en valor.



Figura 9-227 Materiales arqueológicos pertenecientes a la colección Museo Histórico Casa Muga



Figura 9-228 Materiales arqueológicos pertenecientes a la colección Museo Histórico Casa Muga



Figura 9-229 Detalle de cuchillos, bifaces y puntas de proyectil en el Museo Histórico Casa Muga



Figura 9-230 Detalle de piedras discoidales y bolas de boleadoras alojados en el Museo Histórico Casa Muga

**ID:** COL\_005

**Localización:** 609.611 E- 6.390.759 S

**Padrón:** s/d

**Localidad/Sección Catastral:** San Gregorio, Tacuarembó

**Tipo de entidad:** colección de material arqueológico

**Período:** prehistórico

**Estado de conservación:** bueno

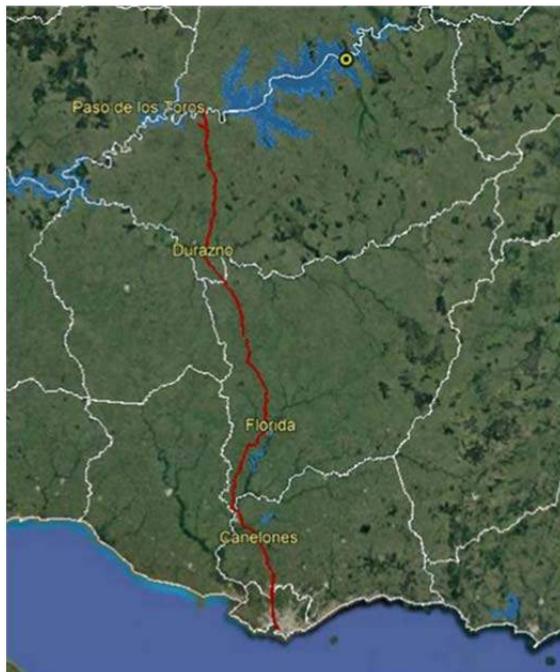
**Relevancia de la entidad:** manifiesta proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** no

**Grado de afección:** -

**Medidas cautelares/mitigación:** inventariar, documentar y catalogar



**Descripción:** Colección de materiales arqueológicos de origen local, pertenecientes a la Sra. Araceli Ferreira. Los materiales fueron hallados en superficie en recorridas asistemáticas por arenas próximos a la localidad de San Gregorio de Polanco y asociados al río Negro Medio.

Los materiales conforman una colección de más de 200 piezas recogidas en el área durante los últimos 30 años.

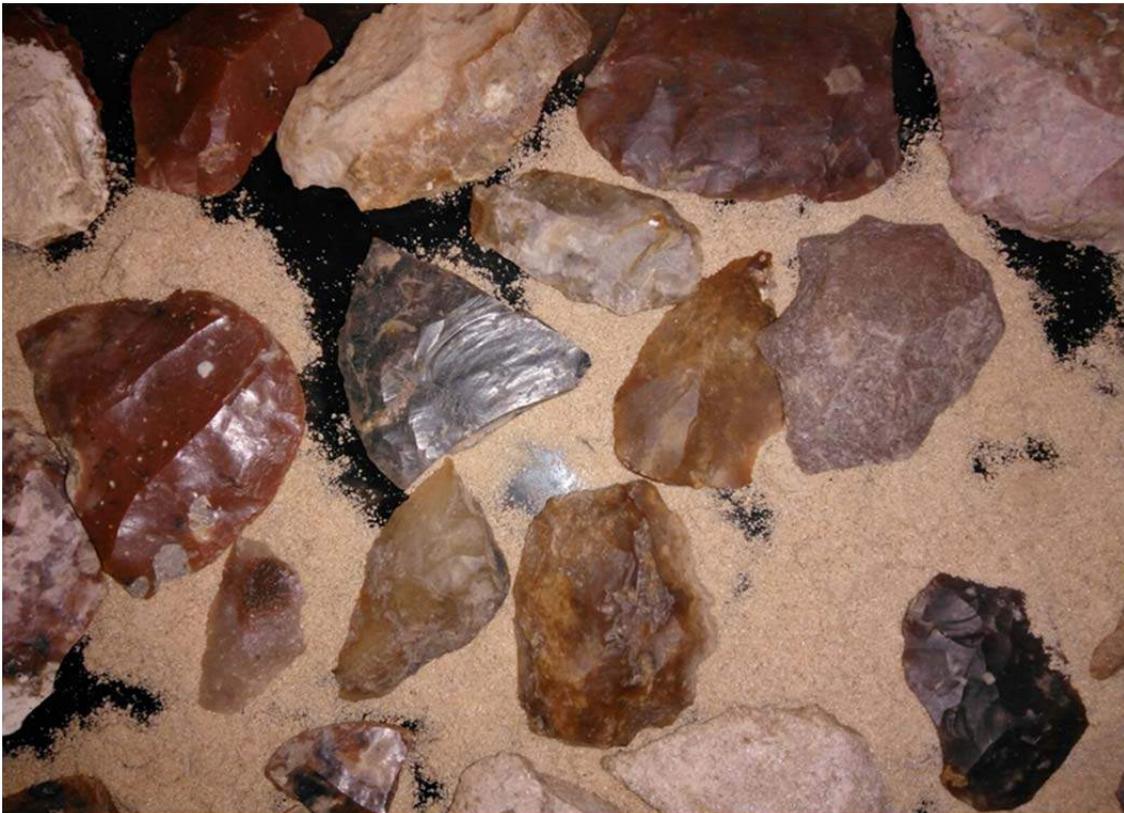
La colección está integrada por puntas de proyectil de dardo y flecha de distintos tipos, raspadores y desechos de talla lítica, bolas de boleadoras, elementos de molienda (morteros, molinos, manitos). La diversidad de materiales hallados indica la reincidencia de ocupaciones por parte de grupos indígenas que habitaron el río Negro Medio. Se recomienda su acondicionamiento, inventario, documentación y catalogación, orientados a su conservación y puesta en valor.



Figura 9-231 Material lítico perteneciente a la colección.



**Figura 9-232 Puntas de proyectil de la colección**



**Figura 9-233 Instrumentos y desechos líticos de la colección**

**ID:** COL\_006

**Localización:** 544.457 E- 6.306.482 S

**Padrón:** 1.189

**Localidad/Sección Catastral:**  
Durazno, Durazno

**Tipo de entidad:** colección de material arqueológico

**Período:** prehistórico

**Estado de conservación:** bueno

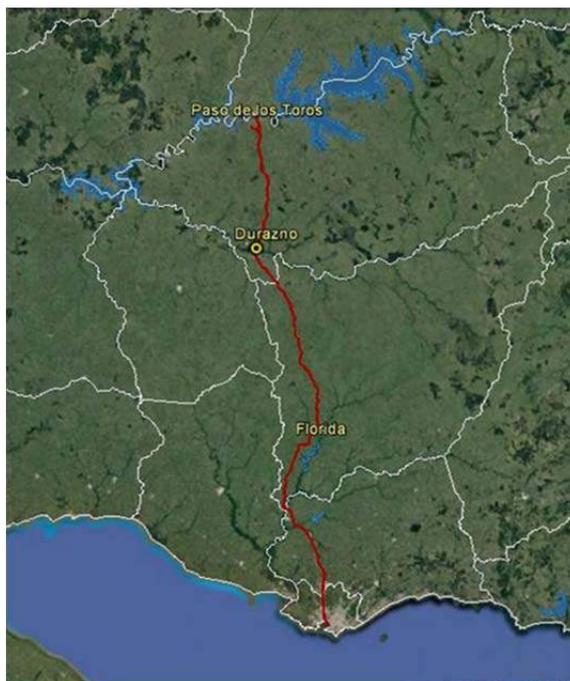
**Relevancia de la entidad:** manifiesta proceso histórico de ocupación del área

**Protección legal:** no

**Impacto por obra:** no

**Grado de afección:** -

**Medidas cautelares/mitigación:**  
inventariar, documentar y catalogar



**Descripción:** Materiales arqueológicos de origen regional alojados en el Museo Histórico Casa de Rivera, pertenecientes al río Negro Medio y río Yí. Los materiales proceden de dos colecciones y de adquisiciones realizadas por la Intendencia Departamental de Durazno. Las colecciones Mautone y Parallada revisten de interés para actividades de investigación arqueológica asociadas a la región e incluye puntas de proyectil de tipología *Fishtail*, asociadas a los primeros poblamientos de América del Sur ocurrido *circa* 13.000 años.

Los materiales exhibidos de la colección de Luis A. Mautone proceden del río Negro y están integrados por tiosos de cerámica decorada y material pulido rompecabezas, bolas de boleadora y elementos de molienda (morteros, manos de moler). Los materiales pertenecientes a la colección de Edita Parallada también proceden del río Negro y están integrados por puntas de proyectil, bifaces, raspadores, percutores, lenticulares, discoidales, bolas de boleadora y elementos de molienda (morteros, molinos, manos de moler). Se recomienda la documentación y catalogación de los materiales, orientados a su conservación y puesta en valor.



**Figura 9-234** Vitrina del Museo Histórico Casa del Rivera en la que se exhiben materiales líticos tallados y pulidos pertenecientes al río Negro Medio y el río Yí

## 10 CONSIDERACIONES FINALES Y DIAGNÓSTICO TÉCNICO

El EIArq permitió determinar aspectos de interés en la configuración del registro arqueológico del área involucrada y documentar la presencia de una multiplicidad de elementos de relevancia patrimonial, que comprenden y hacen a la construcción identitaria local y nacional. El marco de lo actuado permite ensanchar el conocimiento sobre procesos sociales históricos y lógicas generales de ocupación del territorio a través de la recopilación y sistematización de información de entidades, que en algunos casos permite contar con datos inéditos. La singularidad de algunos de los contextos y la falta de antecedentes de información específicos en otros, acrecientan el valor de la documentación realizada.

Dos grandes aspectos serán considerados como ejes vertebradores de la evaluación y diagnóstico que se presenta. Primero, un aspecto de carácter teórico que entiende que la Arqueología -como ciencia social y en su orientación al Patrimonio- debe dotar de criterios, procedimientos e instrumentos dirigidos hacia una gestión integral del patrimonio cultural. La evaluación de impacto arqueológico no implica aquí una mirada reduccionista de la labor profesional, destinada sólo a localizar y evaluar lo directamente afectado por los proyectos de obra. Como marco teórico y de acción, entendemos que además de localizar, caracterizar y evaluar la afección de las entidades, es responsabilidad y ámbito de competencia profesional de los arqueólogos, realizar esfuerzos para idear acciones destinadas al inventario y protección de las entidades, significarlas como productos históricos, revalorizarlas como recurso cultural y emprender trabajos de socialización que contribuyan a su conocimiento, difusión y protección (ver corrientes actuales: entre otros, Amado et al. 2002; Ballart y Tresserras 2010; Criado 2001, 2008; Prats 2004). Es en este marco que se informa y se establecen recomendaciones sobre los riesgos y vulnerabilidades de un Patrimonio Cultural no afectado directamente por el proyecto de obras, pero documentado durante el transcurso de este EIArq. Segundo, se entiende aquí una conceptualización del Patrimonio Cultural amplia e inclusiva, que reconoce la existencia de una pluralidad de elementos culturales del pasado y una dinámica de construcción social de las relaciones pasado-presente, que representan mecanismos de identidad y activación patrimonial, muchas veces ajenas y no concurrentes con las políticas hegemónicas y tradicionales de protección patrimonial (i.e., memoria social vinculada “al tren” que conforma un “paisaje cultural” propio).

Los criterios técnicos definidos en el EIArq conjugan dos dimensiones. Por una parte, una evaluación arqueológica que implica considerar el valor

científico/académico de las entidades o bienes patrimoniales y su significación como productos históricos. Por otra parte, involucra las medidas técnicas de protección y atiende al grado de impacto efectivo ocasionado por el proyecto de obra y las situaciones de protección legal correspondientes en cada caso.

El EIArq permitió relevar un total de 39 sitios de entidades patrimoniales y 6 colecciones. Atendiendo los criterios técnicos definidos, sólo son potencialmente afectables por la obra un total de 32 sitios, de los cuales solamente 2 presentan un grado de afección severo y los 30 restantes un grado de afección moderado.

### **10.1 Recomendaciones de carácter general: Patrimonio Cultural de la cuenca media del río Negro**

El trabajo permitió reconocer un significativo acervo arqueológico alojado en colecciones públicas y privadas, correspondientes a los períodos geológicos Pleistoceno final y Holoceno, provenientes de la cuenca media del río Negro. La singularidad y magnitud de lo fenomenológico de estas colecciones incluye más de 10.000 piezas. Este registro arqueológico representa un foco de atención particular para acrecentar el conocimiento de los procesos sociales de ocupación y evolución cultural regional, hasta hoy poco conocidos. Además, parte de este registro material incluye elementos de las primeras ocupaciones humanas iniciales del territorio y está asociado al proceso de migración y colonización humana más temprano del continente. Hoy, al no contar con los contextos arqueológicos primarios, la conformación de estos acervos privados pasa a revestir relevancia para las actividades de investigación. En muchos casos, la singularidad de estas colecciones las convierte en documentos imprescindibles a ser atendidos para aproximarse a los contextos arqueológicos ya no existentes, y a la evolución cultural y tecnológica de las sociedades humanas que ocuparon la región. La relevancia de estas colecciones queda manifiesta en referencias continuas que se realizan de sus piezas en publicaciones académicas de primer orden internacional y en las frecuentes visitas que realizan investigadores desde el exterior y a nivel nacional para su acceso y consulta.

Ninguna de estas colecciones cuenta al día de hoy con una protección jurídica nacional o departamental. Sólo una de ellas (COL\_004) presenta la figura de comodato con el museo departamental Museo Histórico Casa Muga, que permite ser en parte exhibida, pero se carece de un inventario y catalogación del total de la colección. Es necesario preservar la integridad de las mismas y evitar que continúe la dispersión y pérdida de estos materiales arqueológicos, así como impedir su comercialización. Los riesgos y vulnerabilidades de este Patrimonio Cultural -aún no

reconocido jurídicamente- determinan que sea necesario de forma inmediata iniciar acciones destinadas al inventario y protección de estas colecciones. En forma específica, se recomiendan acciones de acondicionamiento, inventario, documentación y catalogación de las colecciones para su preservación. En el caso de las dos colecciones más relevantes (COL\_001 y COL\_002), se sugiere evaluar su protección con alguna herramienta jurídica nacional o departamental (i.e., “Monumento Histórico” o “Monumento Departamental”, “Bien de Interés Cultural Departamental”,) y su ingreso en calidad de museo privado al Registro Nacional de Museos y Colecciones museográficas (Ley de Museos Nº 19.037), orientado a su conservación y puesta en valor.

Atendiendo a lo expresado anteriormente, se solicita como parte del compromiso social del proyecto de obra, apoyar trabajos tendientes a la ejecución de prácticas de gestión del patrimonio cultural local y su puesta en valor. Esto involucra realizar acciones destinadas a contribuir al inventariado y catalogación de las colecciones arqueológicas en riesgo referidas y apoyar trabajos de socialización y educación patrimonial que contribuyan a conocer y difundir este patrimonio.

## **10.2 Recomendaciones sobre las estaciones ferroviarias y sus componentes edilicios**

Uno de los ejes principales de protección solicitados en este informe corresponden a las estaciones ferroviarias y sus componentes edilicios, reflejo de las características sociales, económicas y demográficas desarrollados a escala local y nacional del período histórico-contemporáneo del Uruguay. Los criterios de salvaguardar estos espacios responden a la conceptualización del patrimonio cultural amplia e inclusiva referida previamente. En este marco de referencia, se entendió necesario salvaguardar los contextos que conforman un “paisaje cultural” material asociado al tren y a una memoria social compartida vinculada “al tren”. La dinámica de construcción social de las relaciones pasado-presente en este caso señala mecanismos de identidad y activación patrimonial particulares. Si bien el estudio de este fenómeno requiere mayor investigación –que escapa al alcance de este informe- es notoria la presencia de características heterogéneas y experiencias propias en cada comunidad local. La solicitud de instrumentos de protección de este patrimonio inmaterial debe ser considerada en forma conjunta con los aspectos materiales. Los conjuntos edilicios de las estaciones ferroviarias forman parte de esa memoria histórica, material y cultural que la sociedad pone en práctica en sus procesos de activación patrimonial.

El EIArq documentó 29 Estaciones ferroviarias en el tramo Montevideo-Paso de los Toros. Todas presentan un diagnóstico de situación patrimonial buena a excepción de un sólo caso, que presenta estado de conservación regular (SIT\_010). De ellas, sólo 6/29 presentan estado de protección legal, o bien como MH (SIT\_001, 003, y 035) o al amparo de figuras legales correspondientes a normativas departamentales (SIT\_001, 009, 013 y 033). Los restantes 23/29 conjuntos de las estaciones no presentan figura de protección legal de ningún tipo. Para el caso de Canelones, según Ordenanza de Preservación de Patrimonio, “Capítulo Tercero. Inventario y Catálogo de Bienes” (Intendencia de Canelones, Dirección General de Gestión Territorial, Vivienda y Acondicionamiento Urbano. Dirección General de Cultura), está pendiente de resolución la declaración de protección legal a las estaciones ferroviarias SIT\_029, 031, 032 y 034. Atendiendo los aspectos mencionados se solicitan medidas de protección específicas para las estaciones ferroviarias y sus componentes edilicios, que involucran distintos instrumentos de protección durante la fase de construcción del proyecto de obra. Estos aspectos son detallados en el siguiente apartado.

### **10.3 Recomendaciones de carácter vinculante al Proyecto Ferroviario Montevideo-Paso de los Toros**

Desde el punto de vista estrictamente patrimonial se observaron grados bajos de impacto negativo sobre las entidades y bienes patrimoniales documentadas en el desarrollo de los trabajos del EIArq. Parte de ello se centra en que el proyecto de obras no prevé cambios sustanciales al recorrido existente del tendido de la línea ferroviaria actual. No obstante, sí se producen algunas afecciones que deben ser atendidas tomando en consideración las características del proyecto. Según cada caso específico, se evaluó y analizó la relevancia de la entidad y el tipo de afección sobre el bien, en base a las categorías de grado de impacto previamente definidas en este trabajo.

Sobre las entidades documentadas se diagnosticaron 30 impactos de afección moderada y 2 de afección severa. A esto se deben sumar las afecciones críticas originadas por las construcciones de nuevos tramos de tendido y de otras obras sobre el terreno. La información se detalla y sintetiza para cada entidad y tramo en la **Tabla 10-1**.

**Impacto moderado** (n=30): incluye aquellos casos en los cuales no hay afección directa sobre la entidad/entidades, pero sí sobre su entorno inmediato. Para estos casos se sugieren medidas cautelares preventivas orientadas a preservar la integridad de cada entidad o conjunto de entidades. Este punto se vincula

fuertemente con las obras de recambio de tendido de vía en las estaciones ferroviarias y en otros inmuebles (i.e., casco de estancia y bodegas). En estos casos, se solicita como instrumento de protección establecer: a) perímetros de no innovación (áreas *buffer*), b) seguimiento de obra, c) ampliación de documentación. Cada uno de estos instrumentos puede solicitarse en forma aislada o combinada.

Seguidamente se detalla cada caso según el tipo de entidad.

- **Estaciones ferroviarias y sus componentes edilicios (n=27)**

27/29 de las estaciones ferroviarias documentadas en el EIArq presentan impacto moderado (ver: en **Tabla 10-1**). Las estaciones presentan conjuntos de edificaciones integradas por galpones de carga, plataformas de embarcadero y otras construcciones edilicias menores. Las características arquitectónicas y dimensiones de cada estación varían en aspectos constructivos, áreas de superficies construidas y, en particular, en las distancias respecto al tendido ferroviario. En estos casos se solicita perímetros de no innovación para 24/27 estaciones ferroviarias (SIT\_003, 007, 009-011, 013-016, 018-021, 023-024; 026, 028-029, 031-035 y 038)<sup>5</sup>, que deberán actuar a modo de área *buffer* entre las entidades y la operativa de trabajo durante la fase de obra. El área de resguardo busca minimizar el deterioro que podría causar en los conjuntos edilicios la fase de obra y proteger a los componentes edilicios de las estaciones de impactos mecánicos, vibraciones, circulación de maquinaria, entre otros aspectos.

La instrumentación del área *buffer* en estos casos está dirigida a:

- No utilizar ninguna las estructuras correspondientes a las estaciones ferroviarias como áreas obrador, comedor y/o depósito.
- No colocar instalaciones nuevas o de servicio de ningún tipo en las áreas de las plataformas de pasajeros de las estaciones (i.e., instalación de SSHH).
- No circular/estacionar maquinaria de obra en las plataformas de pasajeros.
- Gestionar en forma adecuada los residuos y materiales de acopio durante la fase de obra para que no afecten las edificaciones.

Las áreas *buffer* deben estar delimitadas durante los trabajos de obra mediante un perímetro físico de malla de seguridad y su correspondiente señalización.

---

<sup>5</sup> Se deja fuera de la contemplación para establecer áreas *buffer* a las estaciones ferroviarias SIT\_036, SIT\_037 y SIT\_039, pertenecientes a la unidad UO-E. Estas estaciones presentan grandes modificaciones arquitectónicas a sus diseños originales, que no se corresponden con los conjuntos arquitectónicos ferroviarios típicos que se busca proteger.

En el caso de las estaciones ferroviarias declaradas bienes patrimoniales con protección jurídica establecida por la CPCN o las intendencias departamentales (SIT\_003, 009, 013, 033 y 035), se debe recurrir a las servidumbres que resulten impuestas por las normativas correspondientes para cada bien patrimonial. En estos casos se solicita que se incluya a la medida de área *buffer*, el control y vigilancia a través de trabajos de seguimiento de obra por parte de técnicos arqueólogos durante el desarrollo de la fase de construcción en cada entidad.

Asimismo, queda comprendido el seguimiento de obra, en iguales características, para los trabajos a realizarse en las estaciones ferroviarias incluidas en la UO-E (sección Nueva Terminal Montevideo-Estación Progreso) (ver: más abajo: Impacto crítico).

- **Estancia y bodegas (n=2)**

Los establecimientos asociados a la estancia y bodegas (SIT\_017 y SIT\_030) documentados en el desarrollo del EIArq presentan impacto moderado. Ambos presentan protección jurídica como MH (Res N° 526/010 y Res N° 319/009). Las medidas cautelares preventivas solicitadas corresponden a perímetros de no innovación (establecimiento de áreas *buffer*) y el seguimiento de obra durante la fase de construcción. Las áreas *buffer* están orientadas a establecer la menor afección posible a padrones contemplados en la declaratoria de MH. Al mismo tiempo es un instrumento de protección y preservación de la integridad de los bienes inmuebles dentro del padrón. Se señala un perímetro específico para cada caso que permite asegurar la no afección de las edificaciones.

- SIT\_017 (Estancia y bodega La Cruz, inmueble Padrón N° 3.728 y N° 4.883, de la 3ª Sección Catastral del departamento de Florida), se solicita un perímetro de resguardo a lo largo del padrón afectado, hacia ambos lados de la vía. Hacia el Este, deberá presentar una distancia no mayor a los 10m respecto del punto central de la trocha del tendido, a modo de no afectar las construcciones edilicias del padrón. Hacia el Oeste, deberá presentar una distancia no mayor a los 14m respecto del punto central de la trocha del tendido (no hay construcciones en esta dirección).

- SIT\_030 (Establecimiento Joanicó SA, inmueble Padrón N° 12.132, 1 Sección Catastral del Departamento de Canelones), se solicita un perímetro de resguardo a lo largo del padrón afectado que corresponde sólo al sector Este del tendido ferroviario. Hacia este sector deberá presentar una distancia no mayor a los 8m respecto del punto central de la trocha del tendido.

Las áreas buffer deben estar delimitadas durante los trabajos de obra mediante un perímetro físico de malla de seguridad y su correspondiente señalización.

- **Cantera de áridos de AFE (n=1)**

En el caso de SIT\_005, se solicita ampliar la documentación gráfica de las entidades presentes en el área localizadas durante los trabajos de campo. La prospección arqueológica permitió ubicar varias estructuras y fue realizada su documentación en forma primaria. Se requiere mayor tiempo de intervención para documentar de forma adecuada y liberar el área.

**Impacto Severo** (n=2): Incluye los casos que se prevé una afección sobre la entidad. Corresponde a las entidades SIT\_012 y SIT\_027 (i.e., puente ferroviario y fortín militar). No es posible solicitar medidas destinadas a corregir el impacto por tratarse de puentes y cabeceras de puentes a ser reforzadas en el proyecto de obra del tendido ferroviario. En ambos casos se solicitó como forma de mitigar la afección una ampliación de documentación de las entidades previo al desarrollo de las obras, acompañado con la solicitud de seguimiento de obra. El seguimiento de obra se establece como medida paliativa de mitigación destinada a minimizar la afección durante las obras. No disponemos de los detalles que implicarían las obras específicas de reforzamiento de los puentes sobre el río Santa Lucía y Yí para las nuevas capacidades requeridas del proyecto.

Durante la etapa previa al seguimiento de obra, se deberá coordinar con las intendencias departamentales respectivas y la empresa constructora, una estrategia que minimice el impacto y atienda las servidumbres que resulten impuestas por las normativas legales correspondientes para cada caso. Debe tenerse presente aquí, que en el caso del SIT\_027, la resolución de la declaratoria como monumento departamental de Florida (Res. N° 17.056/14) no establece el alcance del régimen de servidumbre a aplicarse en forma específica.

**Impacto crítico:** Se incluye como impacto crítico a algunas de las actividades de remoción y eliminación de suelos por excavaciones o nivelaciones del terreno, fundaciones de cabeceras de puentes, entre otras actividades de la fase de obra, que vayan más allá de la simple sustitución de las vías existentes. Esta solicitud

está dirigida a prevenir/mitigar impactos y pérdidas irrecuperables de contextos arqueológicos en estratigrafía no documentados previamente. Como forma de mitigar potenciales daños se solicita un seguimiento de obra por parte de uno o más arqueólogos según la escala de las operaciones de trabajo en cada caso específico. No se solicita un seguimiento de obra en los casos que involucren sólo la renovación del tendido ferroviario existente.

- ***UO-E: Construcción/readecuación de la línea existente e infraestructura ferroviaria entre la Estación Nueva Terminal-Estación Progreso***

El proyecto de obra preve realizar cambios significativos en esta sección del tendido. Incluye efectuar obras de readecuación de la línea con el descenso de nivel de la vía para construcción de un túnel entre las calles 12 de diciembre y Pablo Zufriategui (circa 1,5 km de longitud). Además, se proyectan nuevas obras en el tramo entre Estación Sayago-Estación Progreso, que introduce la innovación de la construcción de una segunda vía junto a la existente (circa 19,7 km de longitud). Las obras incluyen la colocación de paredes de retención, reforzamiento de terraplenes, colocación de losas de hormigón y vallas de protección, entre otros varios aspectos.

Las obras se producirán en áreas en las que existen niveles de alteraciones urbanísticas importantes por servicios públicos, como es el caso de la zona metropolitana de Montevideo y Canelones. No obstante, las obras prevén afectar la estratigrafía de nuevas áreas no alteradas previamente por el tendido ferroviario actual y tramos suburbanos poco alterados por servicios públicos. La inexistencia de antecedentes arqueológicos históricos y prehistóricos específicos a lo largo de esta Unidad Operativa justifica y hace necesaria la solicitud de seguimiento de obra. El objetivo es prevenir/mitigar potenciales daños en tramos del tendido que podrían producir afecciones o pérdidas irrecuperables sobre contextos arqueológicos no conocidos.

- ***28 tramos de secciones de tendidos de vías a construir a lo largo de la línea***

Incluye todas aquellas actividades de remoción y eliminación de suelos por excavaciones o nivelaciones del terreno para la rectificación de los bucles y nuevo *bypass* de la línea ferroviaria principal. La solicitud de seguimiento de obra está dirigida a prevenir/mitigar daños que podrían causar afecciones o pérdidas irrecuperables sobre contextos arqueológicos en estratigrafía. La información de cada tramo de sección nueva se sintetiza en la **Tabla 10-1**.

- ***Sección de tendido que conecta con la nueva planta industrial próximo a Paso de los Toros***

Incluye las actividades de remoción y eliminación de suelos por excavaciones o nivelaciones del terreno para la realización de la nueva sección de tendido que conectará la nueva planta industrial con la línea principal, próximo a Paso de los Toros. La solicitud de seguimiento de obra está dirigida a prevenir/mitigar daños que podrían causar afecciones o pérdidas irreversibles sobre contextos arqueológicos en estratigrafía.

- ***La adecuación o edificación de nuevos puentes ferroviarios que involucren cimentaciones de pilares en las cabeceras***

Incluye todas aquellas actividades de remoción y eliminación de suelos por excavaciones para realizar fundaciones de pilares u otras infraestructuras en las cabeceras de puentes. La solicitud de seguimiento de obra está dirigida a prevenir/mitigar daños que podrían causar afecciones o pérdidas irreversibles sobre contextos arqueológicos en estratigrafía.

- ***Colocación de cableado para los sistemas de señalización y control de tráfico ferroviario***

Incluye todas aquellas actividades de remoción y eliminación de suelos por excavaciones para colocar el tendido de cableado de señalización y control de tráfico ferroviario. En los casos que se utilicen puntos ya modificados para realizar el tendido se cancela la medida solicitada de seguimiento de obra. El seguimiento de obra está dirigida a prevenir/mitigar daños que podrían causar afecciones o pérdidas irreversibles sobre contextos arqueológicos en estratigrafía.

- ***Construcción de ocho (8) puntos de cruce de trenes sobre la vía principal.***

Incluye todas aquellas actividades de remoción y eliminación de suelos por excavaciones para la construcción de los puntos de cruce de trenes sobre la vía principal. La solicitud de seguimiento de obra está dirigida a prevenir/mitigar daños que podrían causar afecciones o pérdidas irreversibles sobre contextos arqueológicos en estratigrafía.

**Tabla 10-1 Síntesis de las entidades documentadas y nuevas secciones de tramos de tendido por Unidad Operativa**

**\*MH: Monumento Histórico Nacional. MHD: Monumento Histórico Departamental Tacuarembó. MDD: Monumento Departamental Durazno. MDF: Monumento Departamental Florida. MCC: Medidas Cautelares Canelones**

Unidad Operativa	Codificación	Ubicación UTM21	Tipo de entidad	Grado de afección	Protección legal*	Recomendación técnica
UO-A	SIT_003	545.752 E 6.369.263 S	Estación ferroviaria	Moderado	MH	Buffer de protección y seguimiento de obra
	SIT_005	545.361 E 6.367.525 S	Cantera	Moderado	-	Ampliar documentación
	Nueva sección de tendido a planta	542.826 E 6.363.619 S 546.809 E 6.359.855 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	SIT_007	545.967 E 6.354.471 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Buffer de protección
	SIT_009	548.608 E 6.342.152 S	Estación ferroviaria	Moderado	MDD	Buffer de protección y seguimiento de obra
	SIT_010	549.003 E 6.327.171 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Buffer de protección
	SIT_011	544.791 E 6.309.000 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Buffer de protección
	SIT_012	544.142 E 6.308.553 S	Puente ferroviario	Severo	MDD	Ampliar documentación y seguimiento de obra
SIT_013	543.864 E 6.305.425 S	Estación ferroviario	Moderado	MDD	Buffer de protección y seguimiento de obra	
UO-B	Nueva sección de tendido	546.007 E 6.301.913 S 547.037 E 6.300.236 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	Nueva sección de tendido	549.488 E 6.297.589 S 552.091 E 6.294.079 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	Nueva sección de tendido	552.810 E 6.293.571 S 554.094 E 6.290.789 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	SIT_014	554.266 E 6.290.665 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Buffer de protección
	Nueva sección de tendido	558.125 E 6.285.456 S 559.058 E 6.283.573 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	Nueva sección de tendido	559.396 E 6.282.789 S 559.511 E 6.282.052 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra

Unidad Operativa	Codificación	Ubicación UTM21	Tipo de entidad	Grado de afección	Protección legal*	Recomendación técnica
	Nueva sección de tendido	559.545 E 6.281.423 S 560.747 E 6.277.761 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	Nueva sección de tendido	560.867 E 6.277.602 S 560.766 E 6.274.998 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	Nueva sección de tendido	561.137 E 6.271.453 S 561.443 E 6.268.793 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	SIT_015	562.255 E 6.268.109 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Buffer de protección
	Nueva sección de tendido	562.741 E 6.265.918 S 562.658 E 6.264.666 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	Nueva sección de tendido	563.164 E 6.262.977 S 563.827 E 6.262.056 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	Nueva sección de tendido	563.429 E 6.259.935 S 563.028 E 6.256.723 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	SIT_016	564.413 E - 6.255.713 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Buffer de protección
	Nueva sección de tendido	564.765 E 6.255.503 S 566.587 E 6.253.347 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	Nueva sección de tendido	567.348 E 6.252.326 S 568.624 E 6.249.028 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	Nueva sección de tendido	569.092 E 6.248.518 S 570.515 E 6.245.404 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	SIT_017	569.938 E - 6.246.158 S	Estancia y bodega	Moderado	MH	Buffer de protección y seguimiento de obra
	SIT_018	570.555 E 6.245.365 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Buffer de protección
	Nueva sección de tendido	570.959 E 6.244.149 S 570.929 E	-	Crítico	-	Seguimiento de obra

Unidad Operativa	Codificación	Ubicación UTM21	Tipo de entidad	Grado de afección	Protección legal*	Recomendación técnica
		6.239.503 S				
	SIT_019	570.269 E 6.238.001 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Buffer de protección
	Nueva sección de tendido	570.143 E 6.236.926 S 570.432 E 6.233.634 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	Nueva sección de tendido	570.335 E 6.233.288 S 570.346 E 6.231.612 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	SIT_020	570.743 E 6.226.723 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Buffer de protección
	Nueva sección de tendido	567.745 E 6.224.578 S 566.489 E 6.221.877 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	SIT_021	566.538 E 6.221.214 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Buffer de protección
	Nueva sección de tendido	566.324 E 6.220.722 S 565.726 E 6.220.346 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	Nueva sección de tendido	563.643 E 6.220.237 S 561.601 E 6.219.344 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	SIT_023	560.453 E 6.215.602 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Buffer de protección
UO-C	Nueva sección de tendido	559.217 E 6.213.039 S 558.881 E 6.211.643 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	Nueva sección de tendido	557.833 E 6.208.303 S 556.325 E 6.206.325 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	SIT_024	555.768 E 6.205.409 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Buffer de protección
	Nueva sección de tendido	555.720 E 6.205.325 S 555.914 E 6.203.863 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	Nueva sección de tendido	554.904 E 6.198.831 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra

Unidad Operativa	Codificación	Ubicación UTM21	Tipo de entidad	Grado de afección	Protección legal*	Recomendación técnica
		554.522 E 6.194.839 S				
	Nueva sección de tendido	554.431 E 6.193.582 S 554.507 E 6.192.745 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	SIT_026	555.493 E 6.191.639 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Buffer de protección
	SIT_027	555.889 E 6.191.573 S	Fortín militar	Severo	MDF	Ampliar documentación y seguimiento de obra
UO-D	Nueva sección de tendido	556.469 E 6.191.317 S 560.154 E 6.184.269 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	SIT_028	560.204 E 6.184.259 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Buffer de protección
	SIT_029	565.953 E 6.178.338 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Buffer de protección
	SIT_030	568.612 E 6.172.400 S	Estancia y bodega	Moderado	MH	Buffer de protección y seguimiento de obra
	SIT_031	568.740 E 6.171.683 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Buffer de protección
	SIT_032	571.737 E 6.163.566 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Buffer de protección y seguimiento de obra
UO-E	Sección Progreso-Nueva Terminal	571.737 E 6.163.566 S 573.557 E 6.138.446 S	-	Crítico	-	Seguimiento de obra
	SIT_033	571.403 E 6.156.885 S	Estación ferroviaria	Moderado	MCC	Buffer de protección y seguimiento de obra
	SIT_034	571.110 E 6.152.933 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Buffer de protección y seguimiento de obra
	SIT_035	571.282 E 6.148.186 S	Estación ferroviaria	Moderado	MH	Buffer de protección y seguimiento de obra
	SIT_036	571.486 E 6.145.320 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Seguimiento de obra
	SIT_037	571.864 E 6.141.751 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Seguimiento de obra
	SIT_038	572.915 E 6.140.125 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Buffer de protección y seguimiento de obra
SIT_039	573.557 E 6.138.446 S	Estación ferroviaria	Moderado	-	Seguimiento de obra	

## 11 REFERENCIAS CITADAS

- AFE (Administración de Ferrocarriles del Estado). 2017 Historia. Disponible en: <http://www.afe.com.uy/>. Acceso: 19 de junio de 2017.
- Amado, X.; Barreiro, D.; Criado, F. y M. Martínez. 2002 Especificaciones para una gestión integral del impacto desde la Arqueología del Paisaje. Trabajos de Arqueología e Patrimonio Nº26, Laboratorio de Patrimonio, Paleoambiente e Paisaje, Instituto de Investigaciones Tecnológicas, Universidad de Santiago de Compostela.
- Araújo, O. 1900 Diccionario Geográfico del Uruguay. Imprenta Artística de Dornaleche y Reyes. Montevideo.
- Armúa, P. 1981 Historia de Paso de los Toros 1709-1930. Impresos Multicolor. Montevideo.
- Baeza, J. 1984 Elementos para una Arqueología del Río Negro. Revista Antropológica, año I (3): 34-41.
- Baeza, J., Femenías, J., Suárez, R. y A. Florines. 2001 Investigación arqueológica en el Río Negro medio (Informe preliminar). Arqueología uruguaya hacia el fin del milenio. IX Congreso Nacional de Arqueología, Colonia del Sacramento. T 1, pp. 285-295.
- Baeza, J., Monfort, A., Cabañes, J., Maguayar, J., Meyer de Lalinde, M. y H. Pérez. 1985 Palmar. Una Experiencia Multidisciplinaria. Estado Actual de las Investigaciones Arqueológicas en el Uruguay (Parte I), publicación Nº 3, pp.25-34. Centro de Estudios Arqueológicos. Montevideo.
- Ballart, J. y J. Tresserras. 2010 Gestión del patrimonio cultural. Editorial Ariel. Barcelona.
- Baracchini, H. 1981 Historia de las comunicaciones en el Uruguay. Instituto de Historia de la Arquitectura-Facultad de Arquitectura, Universidad de la República. Montevideo.
- Baracchini, H. y C. Altezor. 2008 Historia del ordenamiento territorial en el Uruguay: República liberal del siglo XIX (1830-1903) y sus antecedentes coloniales. Trilce. Montevideo.
- Barrán, J.P. y B. Nahum. 1967 Historia rural del Uruguay moderno (1851-1885). Ed. Banda Oriental. Montevideo.

- Barrios Pintos, A. 2008 Historia de los pueblos orientales. Tomo II. De Espinillo (hoy Dolores) a la villa de la Unión. Ed. Banda Oriental y Ed. Cruz del Sur. Montevideo
- Berriel, E. 2009 Desde el Juan Chazo de ayer... al 25 de Agosto de hoy. Ed. Tierra Adentro.
- Bosch, A., Femenías, J. y A. J. Olivera. 1980 Dispersión de las Puntas de Proyecto Líticas Pisciformes en el Uruguay. III Congreso Nacional de Arqueología, IV Encuentro de Arqueología del Litoral. Centro de Estudios Arqueológicos. Montevideo.
- Bossi, J. 1966 Geología del Uruguay. Departamento de Publicaciones de la Universidad de la República. Montevideo.
- 2007 Regiones Geológicas. Para aplicación Agronómica. Facultad de Agronomía. MS.
- Bossi, J. y L. Ferrando. 2001 Carta Geológica del Uruguay a escala 1/500.000. Versión digital 2.0. Facultad de Agronomía. UdelaR. Montevideo.
- Cabrera, L. y A. Florines. 2015 Pinturas y grabados rupestres del Uruguay. Una actualización y revisión crítica. Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano - Series Especiales 2 (4):229-250.
- Castiñeira, C., Cardillo, M., Charlin, J. y J. Baeza. 2011 Análisis de morfometría geométrica en puntas cola de pescado del Uruguay. Latin American Antiquity 22(3):335-358.
- Consens, M. 1985 Arte Rupestre en el Uruguay. Estado Actual de las Investigaciones Arqueológicas en el Uruguay, Parte 1, Centro de Estudios Arqueológicos 3: 62-72.
- 1989 Sobre función, uso y producción simbólica: apuntes metodológicos. Actas del Simposio el Arte Rupestre en la Arqueología Contemporánea. Buenos Aires.
  - 1995 Entre Niveles y Escalas: relaciones desatendidas. Anais VIII Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira, 1(1):429-443. Edipucrs. Porto Alegre.
- Consens, M. e Y. Bepali. 1977 Vinculaciones estilísticas entre el Arte Rupestre del Uruguay y la Patagonia. Actas y Memorias del IV Congreso Nacional de Arqueología Argentina; 1(4):27-36. San Rafael.

- 1981 La Localidad Rupestre de Chamangá. Comunicaciones Antropológicas del Museo de Historia Natural de Montevideo 9(1):1-23. Montevideo.
- CPCN (Comisión de Patrimonio Cultural de la Nación). 2017 Monumentos Históricos Nacionales. Disponible en: <http://www.patrimoniouruguay.gub.uy/>. Acceso: 19 de junio de 2017.
- Criado, F. 2001 La memoria y su huella. Sobre arqueología patrimonio e identidad. Claves de Razón Práctica, Nº 115. Pp. 36-43.
- 2008 Las humanidades en la actualidad. Patrimonio como ejemplo. En: La investigación sobre Patrimonio Cultural. Cesáreo Sáiz-Jiménez y Miguel Ángel Rogelio-Candelera (eds.). Red Temática del CSIC de Patrimonio Histórico y Cultural. Sevilla. Pp. 1-13.
- Curbelo, C. 1997 Arqueología Misionera en Nuestro Territorio: San Francisco de Borja del Yí. Informe de resultados bienio 1995-1997. CSIC-UdelaR. Inédito.
- 1999a Análisis del uso del espacio en San Francisco de Borja del Yí (Depto. de Florida, Uruguay). En: Sed non Satiata. Teoría Social en la Arqueología Latinoamericana Contemporánea. Andrés Zarankin y Félix Acuto (Eds.), pp. 97-116. Buenos Aires.
  - 1999b Un pueblo de indígenas misioneros en el siglo XIX. El caso en estudio: San Francisco de Borja del Yí (Departamento de Florida, República Oriental del Uruguay). Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina. C. Diez Marín (Ed.). Tomo II, pp.171-179. La Plata.
- De Freitas, C. y J. Figueira. 1953 Pictografías en el Territorio Uruguayo. Revista de la Sociedad de Amigos de la Arqueología, Tomo XII: 189-213. Montevideo.
- Figueira, J. H. 1892 Los primitivos habitantes del Uruguay. El Uruguay en la exposición histórico-americana de Madrid. Imprenta Artística de Dornaleche y Reyes. Montevideo.
- Figueira, J. 1955 La pictografía del Cerro Pan de Azúcar en el Departamento de Maldonado (República Oriental del Uruguay). Separata do XXXI Congreso Internacional de Americanistas, 627-633. San Pablo.

- 1956 El petroglifo de la costa del río Cuareim, en el Dpto. de Artigas (Rca. Oriental del Uruguay). Proceedings of the Thirty-second International Congress of Americanists, pp. 382-387. Copenhagen.
- 1972 Pictografías o Petroglifos en el Territorio Uruguayo. Almanaque del Banco de Seguros del Estado, 57:74-81. Montevideo.

Flegenheimer, N., Bayón, C., Valente, M., Baeza, J. y J. Femenías. 2003 Long distance tool Stone transport in the Argentine Pampas. Quaternary International 109-110(17):49-64.

Florines, A. 2001 Proyecto Arqueológico de la Localidad Rupestre del Aº Chamangá (Flores). Informe Final (Abril 2000 - Junio 2001). CONICYT-FHCE-MNHNA.

- 2002 Proyecto Arqueológico de la Localidad Rupestre del Arroyo Chamangá (Flores). Consejo Nacional de Investigación, Ciencia y Tecnología –CONICYT- Universidad de la República, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Departamento de Arqueología, Museo Nacional de Historia Natural y Antropología.
- 2004 Relevamiento Arqueológico de la Localidad Rupestre de Aº Chamangá, Flores. La arqueología uruguaya ante los desafíos del nuevo siglo. L. Beovide, I. Barreto, C. Curbelo (ed.). CD-ROM Multimedia Didáctico. Montevideo.

G.A.L.Y. (Grupo de Arqueología del Liceo de Young). 982 Informe Preliminar del Área del Futuro Lago de Palmar. Zona entre los Aº La Violina y Aº La Enramada. VII Congreso Nacional de Arqueología, pp. 50-70. Centro de Estudios Arqueológicos: Montevideo.

Gascue, A. 2009a La Tecnología Lítica Desarrollada por los Habitantes Prehistóricos del Arroyo del Perdido (Soriano, Uruguay). Arqueología Prehistórica Uruguay en el Siglo XXI. J. López Mazz y A. Gascue (comp.), pp. 117-131. Biblioteca Nacional-FHUCE: Montevideo.

- 2009b Tecnología Lítica y Patrones de Asentamiento en la Cuenca de Arroyo Grande (Soriano). Arqueología Prehistórica Uruguay en el Siglo XXI. J. López Mazz y A. Gascue (comp.), pp. 133-150. Biblioteca Nacional-FHUCE: Montevideo.
- 2012 Aspectos estratigráficos y tecnológicos de las ocupaciones humanas prehistóricas en la localidad arqueológica Paso del Puerto (Río Negro, Uruguay). Cazadores Recolectores del Cono Sur. Revista de Arqueología 6:83-94.

- Gascue, A., Baeza, J. y N. Bortolotto. 2013 Ocupaciones tempranas en el Río Negro medio (Uruguay): Conjuntos artefactuales asociados a puntas Cola de Pescado en el sitio Navarro. Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano - Series Especiales 1(4):236-248.
- IMF (Intendencia Municipal de Flores). 2006 Paisaje Protegido Localidad Rupestre de Chamangá. Área propuesta para ser integrada al Sistema Nacional de Áreas Protegidas en la categoría Paisaje Protegido. Ley 17.234 y Decreto Reglamentario Nº 52/005.
- IMPO (Dirección Nacional de Impresiones y Publicaciones Oficiales). 2017 Centro de Información Oficial. Legislación. Disponible en: <http://www.impo.com.uy/>. Acceso: 16 de junio de 2017.
- Jacob, R. 1969 Consecuencias sociales del alambramiento (1872-1880). Montevideo. Ediciones Banda Oriental.
- Klaczko, J. y J. Rial. 1981 Uruguay: el país urbano. CLACSO y Ediciones Banda Oriental: Montevideo.
- LKSur 2017. Comunicación de Proyecto (CP): “Proyecto Ferroviario Montevideo-Paso de los Toros”. Noviembre de 2017.
- Martínez, E. 1989 Pictografía del Arroyo Pintos – Departamento de Flores. Boletín de Arqueología 1 (1):21-23. Montevideo.
- 1994 Estrategias para la Protección del Arte Rupestre en Uruguay. Revista Patrimonio Cultural 3 (3):8-21. Montevideo.
- Martínez, N. 1987 Los ferrocarriles británicos en Uruguay: desde sus orígenes hasta la crisis del 90. Ediciones del nuevo mundo. Montevideo.
- Mentz Ribeiro, P., Soloviy, J. y A. Herberts. 1995 Levantamientos arqueológicos da Região do Areal, Quaraí, RS. Arqueología en el Uruguay, M. Consens, J.M. López y C. Curbelo (eds.), pp. 193-211. Montevideo.
- Millot, J. y M. Bertino. 1996 Historia económica del Uruguay. Tomo 2. Fondo de Cultura Universitaria: Montevideo.
- MTOP (Ministerio de Transporte y Obras Públicas). 2017. Archivo Nacional de Planos de Mensura, DNT-MTOP. Plano de mensura, Agrimensor Enrique Jones. Nº 81.249, Florida. Acceso junio de 2017.
- Nahum, B. 1968 La estancia alambrada. Enciclopedia Uruguaya 24. Editores Unidos y Editorial Arca: Montevideo.

- Nami, H. 2007 Research in the Middle Negro River Basin (Uruguay) and the Paleoindian Occupation of the Southern Cone. *Current Anthropology* 48: 164–174.
- 2011 Investigaciones actualístico-experimentales para aproximarse a la tecnología Paleoindia: Comparación de las secuencias de reducción Folsom-Lindenmeier y Fell de la Patagonia. En: Morgado, A., Baena, J. y D. García (eds.) *La investigación experimental aplicada a la arqueología*, pp. 97–103. Ronda: Universidad de Granada-Universidad Autónoma de Madrid.
  - 2013 Archaeology, Paleoindian Research and Lithic Technology in the Middle Negro River, Central Uruguay. *Archaeological Discovery* 1(1):1–22.
  - 2015 New Records and Observations on Paleo-American Artifacts from Cerro Largo, Northeastern Uruguay and a Peculiar Case of Reclaimed Fishtail Points. *Archaeological Discovery* 03:114–127.
  - 2016 Silcrete as a Valuable Resource for Stone Tool Manufacture and its Use by Paleo-American Hunter-Gatherers in Southeastern South America. *Journal of Archaeological Science. Reports*.
- Nami, H. 2017 Exploring the Manufacture of Bifacial Stone Tools from the Middle Rio Negro Basin, Uruguay: An Experimental Approach. *Ethnoarchaeology* 2017:1-28.
- Nami, H. y A. Castro. 2010 New paleoindian finds and micro- wear analysis at Arroyo Cacique Site, Tacuarembó Department, Uruguay. *Current Research in the Pleistocene* 27:25-28.
- 2014 Fishtail Points, Technology and Microwear Analysis from the Negro River basin, Uruguay. *Archaeological Discovery* 2:65-70.
- Politis, G. 1991 Fishtail projectile points in the Southern Cone of South America: An overview. En: Bonnichsen, R. y K. Turnmire (eds.) *Origins and adaptations*, pp. 287–302. Corvallis.
- Padrón, O. 1996 Ocaso de un pueblo indio. *Historia del éxodo guaraní-misionero al Uruguay*. Editorial Fin de Siglo. Montevideo.
- Prates, L., Politis, G. y J. Steele. 2013 Radiocarbon chronology of the early human occupation of Argentina. *Quaternary International* 301:104-122.
- Prats, L. 2004 *Antropología y patrimonio*. Editorial Ariel. Barcelona.

- Preciozzi, F.; J. Spoturno, P. Rossi y W. Heinzen. 1985 Memoria Explicativa de Carta Geológica del Uruguay a escala 1:500.000. Montevideo.
- Seijo, C. 1931 La Guardia de San Antonio. Revista de la Sociedad de Amigos de la Arqueología, Tomo V: 157- 193. Montevideo.
- Sosa, M. 2011. “Terreno y ocupación de labranza a todos”. Prospección en el Ejido de San Francisco de Borja del Yí. Trabajo monográfico curso Taller II en Arqueología. FHCE-UdelaR. Inédito.
- Steele, J. y G. Politis. 2009 AMS 14C dating of early human occupation of southern South America. *Journal of Archaeological Science* 36:419-429.
- Suárez, R. 2000 Paleoindian occupations in Uruguay. *Current Research in the Pleistocene* 17:78-80.
- 2006 Comments on South American fishtail points: design, reduction sequences and function. *Current Research in the Pleistocene* 23:69-72.
  - 2009 Unifacial Fishtail points and considerations about the archaeological record of South Paleoamericans. *Current Research in the Pleistocene* 26:12-15.
  - 2015 Tecnología Lítica y Conjunto de Artefactos Utilizados Durante el Poblamiento Temprano de Uruguay. *Chungara* 47:67-84.
  - 2017 The human colonization of the Southeast Plains of South America: Climatic conditions, technological innovations and the peopling of Uruguay and south of Brazil. *Quaternary International* 431:181-193.
- Suárez, R. y J.M. López. 2003 Archaeology of the Pleistocene/Holocene transition in Uruguay: An overview. *Quaternary International* 109-110: 65-76.
- Suárez, R. y G. Piñeiro. 2002 La cantera taller del arroyo Catalán Chico: nuevos aportes a un viejo problema de la arqueología uruguaya. En: Mazzanti, L., Berón, M. y F. Oliva (eds.) *Del mar a los salitrales: diez mil años de historia pampeana en el umbral del Tercer Milenio*, pp. 263-279. Universidad Nacional de Mar del Plata-Sociedad Argentina de Antropología: Mar del Plata.
- Taddei, A. 1969 Un Yacimiento de Cazadores Superiores del Medio Río Negro, Uruguay. *Anales del III Simposio de Arqueología del Área del Plata y Adyacencias*, pp. 57-94. Instituto Anchietano de Pesquisas: São Leopoldo.

- 1980a Un Yacimiento de Cazadores Superiores en el Río Negro (Paso del Puerto) (Uruguay). III Congreso Nacional de Arqueología, IV Encuentro de Arqueología del Litoral, pp. 21-64. Centro de Estudios Arqueológicos: Montevideo.
- 1980b Industrias Líticas del Uruguay y su Relación con Pampa-Patagonia de Argentina. Primera Parte. Revista de Arqueología 3, 19: 59-64.
- 1980c Industrias Líticas del Uruguay y su Relación con Pampa-Patagonia de Argentina. Segunda Parte. Revista de Arqueología 3, 21: 24-31.
- 1987 Algunos aspectos de la arqueología prehistórica del Uruguay. Estudios Atacameños 8:65-89.

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). 1972 Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural. Disponible en: <http://es.unesco.org/>. Acceso: 15 de junio de 2017.

- (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). 2003 Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial. Disponible en: <http://es.unesco.org/>. Acceso: 15 de junio de 2017.

Vallvé, E. 2007 De piedras, piedritas y más piedras. Representaciones rupestres y análisis espacial de la complejidad sociocultural en el curso medio del Maestre de Campo. Tesis de grado. FHCE. Udelar. Inédito.

Vienni, B. 2017. La socialización del conocimiento científico como problema interdisciplinario. El caso del patrimonio arqueológico de Uruguay. Biblioteca plural. CSIC-Udelar.



---

Óscar Marozzi  
(Arqueólogo Responsable)



---

# ANEXO VI

---

ESTUDIO DE NIVEL DE PRESIÓN SONORA

---

EN ELABORACIÓN



---

# ANEXO ESIA VII

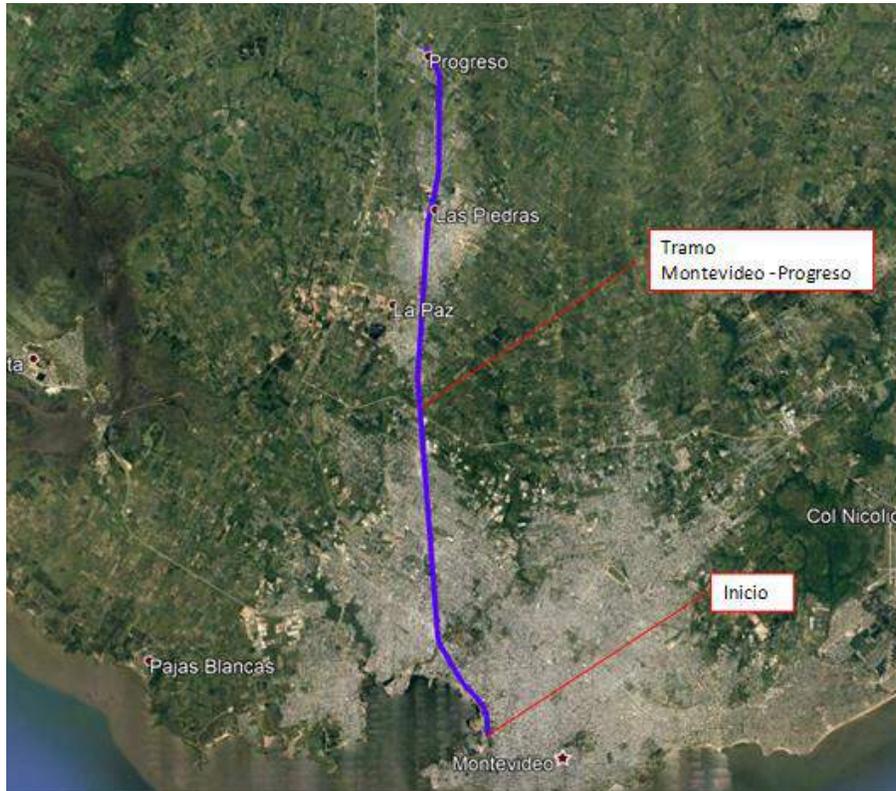
---

MODELO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS

---



# AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE POR LOS CONTAMINANTES DE LAS LOCOMOTORAS DEL TRAYECTO FERROVIARIO MONTEVIDEO – PROGRESO



Realizado por:



ING. ANASTASIO CARRANZA GARCÍA

Monterrey, N. L. México

Tels: +52-81-83-47-8816; +52-81-21-85-6573

[www.modelosambientales.com](http://www.modelosambientales.com)

**ABRIL 5 DE 2018**



## INDICE

1	RESUMEN EJECUTIVO .....	7
2	INTRODUCCIÓN.....	8
3	OBJETIVO.....	9
4	EL MODELO DE DISPERSIÓN 'CALPUFF' .....	10
5	TRAYECTO FERROVIARIO .....	13
5.1	Localización .....	13
5.2	Frecuencia de Tránsito .....	15
5.3	Trincheras.....	15
6	FUENTES DE EMISIÓN .....	16
6.1	Locomotoras de carga.....	16
6.2	Locomotoras de pasajeros.....	16
6.3	Emisiones.....	17
6.3.1	Contaminantes.....	17
6.3.2	Factores de emisión .....	18
6.3.3	Calculo de emisiones .....	19
7	MODELAMIENTO.....	22
7.1	Fuentes de Emisión.....	22
7.2	Tramos del trayecto.....	23
7.3	Emisiones por tramo .....	30
7.4	Meteorología .....	32
7.5	Información geográfica.....	34
7.6	Configuración del modelo de dispersión.....	36
8	RESULTADOS OBTENIDOS.....	39
8.1	Concentraciones más altas .....	39
8.2	Observaciones .....	39
8.3	Conclusiones .....	41

## INDICE DE FIGURAS

Figura 5-1 Tramo ferroviario Montevideo – Progreso (morado).....	13
Figura 5-2 Edificios cercanos a la vía del FFCC en el inicio del trayecto .....	14
Figura 5-3 Representación de edificios durante el estudio.....	14
Figura 7-1 Fuentes de volumen en secuencia .....	22
Figura 7-2 Separación de volúmenes adyacentes.....	23
Figura 7-3 Primer tramo, primera sección: Edificios adyacentes.....	24
Figura 7-4 Primer tramo, segunda sección: Edificios adyacentes no influyentes.....	25
Figura 7-5 Primer tramo, tercera sección: Ubicación de la Trinchera Capurro - Uruguayana .....	25
Figura 7-6 Primer tramo, cuarta sección: Casas y edificios sin afectación.....	26
Figura 7-7 Segundo tramo, Primera sección: Casas y edificios sin afectación.....	27
Figura 7-8 Segundo tramo, segunda sección: Paso por debajo de la Av. Agraciada.....	27
Figura 7-9 Segundo tramo, Tercera sección: Sin casas o edificios cercanos .....	28
Figura 7-10 Tercer tramo, Sección Única: Sin casas o edificios cercanos .....	28
Figura 7-11 Cuarto tramo, Primera Sección: Trinchera Las Piedras.....	29
Figura 7-12 Cuarto tramo, Segunda Sección: Terreno descampado .....	29
Figura 7-13 Cuarto tramo, Tercera Sección: Casas aledañas sin afectar la dispersión.....	30
Figura 7-14 Ubicación de la Malla de Receptores .....	31
Figura 7-15 Detalle de la Malla de Receptores .....	32
Figura 7-16 Malla meteorológica en el área dominio del modelo.....	33
Figura 7-17 Rosa de Vientos para un punto intermedio del trayecto.....	33
Figura 7-18 Rosa de Vientos para un punto intermedio del trayecto, imagen de Google Earth©.....	34
Figura 7-19 Comparación de corridas con dos resoluciones diferentes .....	35
Figura 7-20 Elevaciones del terreno en el área de modelamiento.....	36

## INDICE DE TABLAS

Tabla 4-1 Características de los modelos AERMOD y CALPUFF .....	10
Tabla 5-1 Frecuencia de viajes por día .....	15
Tabla 5-2 Trincheras en el trayecto Montevideo-Progreso.....	15
Tabla 6-1 Especificaciones de las locomotoras de carga .....	16
Tabla 6-2 Especificaciones del tren de pasajeros.....	16
Tabla 6-3 Estándares de emisión para locomotoras, USEPA 2009 .....	19
Tabla 6-4 Emisiones para trenes de carga .....	19
Tabla 6-5 Emisiones para trenes de pasajeros .....	20
Tabla 6-6 Emisiones totales trenes de carga + trenes de pasajeros.....	21
Tabla 7-1 Condiciones de los tramos considerados .....	24
Tabla 7-2 Emisiones por tramo .....	30
Tabla 7-3 Características de la Malla de Receptores.....	31
Tabla 7-4 Características de la base de datos meteorológicos.....	32
Tabla 7-5 Comparación de corridas con dos resoluciones diferentes .....	34
Tabla 7-6 Configuración del modelo de dispersión.....	36
Tabla 8-1 Resultados para el trayecto completo.....	39
Tabla 8-2 Comparación con concentraciones de línea de base .....	40
Tabla 8-3 Estándar de referencia para HC .....	41



## 1 RESUMEN EJECUTIVO

En este documento se describe la aplicación del modelo de dispersión CALPUFF de la Agencia Ambiental de EEUU (USEPA) para evaluar la afectación de la calidad del aire ambiente por las emisiones de las locomotoras del trayecto ferroviario Montevideo – Progreso que forman parte del Proyecto Ferroviario Montevideo – Paso de los Toros.

Para realizar este estudio se tomaron en cuenta las emisiones de las locomotoras de carga y las de pasajeros realizando operaciones de transporte solamente, no se incluyeron labores de patio como cambio de vagones, movimientos de carga en tramos cortos, etc.

Para aplicar el modelo de dispersión se tomó en cuenta la información proporcionada por el fabricante de las locomotoras en lo que se refiere a la potencia desarrollada por las máquinas y en base a esa potencia se obtuvo la cantidad de cada contaminante emitido aplicando los factores de emisión de la USEPA. La modelación se realizó considerando que las emisiones de las locomotoras son una fuente de línea que está compuesta por una secuencia de fuentes de volumen, tomando en cuenta la presencia de edificios cercanos y la existencia de trincheras en el trayecto, que son tramos de vía que van por debajo del nivel del piso, pero a cielo abierto.

Se evaluaron las concentraciones de 4 contaminantes: Partículas menores a 10 micras (PM<sub>10</sub>), Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>), Monóxido de Carbono (CO) e Hidrocarburos (HC), usando los factores de emisión de la USEPA Tier 4 que corresponden a las locomotoras fabricadas después del año 2015.

Los resultados de la modelación se compararon con los estándares ambientales de calidad del aire propuestos por el Grupo GESTA, encontrando que las concentraciones de los contaminantes emitidos por las locomotoras no rebasarán estos valores.

## 2 INTRODUCCIÓN

Está en desarrollo la modernización del trayecto ferroviario Montevideo – Paso de los Toros en la que se considera, entre otras cosas, la compra de locomotoras nuevas tanto para los trenes de carga como para los de pasajeros. En el marco del estudio de Impacto Ambiental del Proyecto, se evalúa el impacto que tendrá sobre la calidad del aire el uso de estas locomotoras considerando que habrán de utilizar Diesel como combustible.

Es de interés especial el impacto en la calidad del aire en las zonas pobladas adyacentes a las vías del ferrocarril con el fin de evaluar el posible riesgo de daño a la salud de la población.

En este estudio se evaluó la afectación de la calidad del aire ocasionada por las locomotoras en el tramo Montevideo – Progreso (Área Metropolitana de Montevideo), que tiene una longitud aproximada de 26 Km, orientando los cálculos hacia las áreas aledañas a las vías del ferrocarril en las que la densidad de población es alta.

Se tomó en cuenta solamente el movimiento de los trenes durante este trayecto y no se tomaron en cuenta labores de patio como cambio de máquinas, desplazamiento de cargas a corta distancia, etc.

De acuerdo con la información proporcionada por el cliente las locomotoras que se van a comprar serán de fabricación reciente, de fecha posterior al año 2015, lo que establece los niveles de emisiones de acuerdo con los factores de emisión de la USEPA Tier 4.

### 3 OBJETIVO

El objetivo del presente estudio es evaluar el impacto ambiental sobre la calidad del aire de los contaminantes que serán emitidos por las locomotoras que recorren el trayecto ferroviario Montevideo – Progreso, mediante la aplicación del modelo de dispersión CALPUFF para evaluar las concentraciones en aire ambiente de los contaminantes a una distancia de 5 Km a cada lado de las vías, lo que será suficiente para cubrir las áreas urbanas adyacentes.

Los resultados del modelamiento se compararán contra los valores de los estándares ambientales propuestos por el grupo GESTA.

#### 4 EL MODELO DE DISPERSIÓN 'CALPUFF'

Los modelos de dispersión son ecuaciones matemáticas que simulan la migración de los contaminantes que han sido emitidos a la atmósfera a partir de una o varias fuentes. Estas ecuaciones se resuelven mediante programas de computadora a través de los cuales se aplican los algoritmos necesarios para obtener las concentraciones de los contaminantes en el aire usando la meteorología, la topografía del terreno y los usos de suelo en el área de modelamiento.

Existen diferentes modelos de dispersión, cada uno con su propio enfoque acerca del fenómeno de dispersión, pero los modelos que se usan con mayor frecuencia son los que están oficialmente aprobados por la USEPA como AERMOD o CALPUFF.

Estos dos modelos, que son los más utilizados, tienen diferentes características como se muestra en la siguiente tabla:

*Tabla 4-1 Características de los modelos AERMOD y CALPUFF*

CARACTERÍSTICA	AERMOD	CALPUFF
Emisión del contaminante	Como un flujo continuo de gases	Como una serie continua de "volutas" o "fumarolas"
Dispersión del contaminante	Como una pluma dentro de la cual se mantienen los contaminantes	Como una serie de volutas que se dispersan en la atmósfera de acuerdo con las condiciones meteorológicas en la que se encuentra cada voluta
Distribución del contaminante	Gaussiana dentro de la pluma	Gaussiana dentro de cada voluta
Campo de vientos	Estacionario obtenido de una sola estación meteorológica	No estacionario, calculado para cada voluta a partir de la información de varias estaciones meteorológicas
Campo de vientos	Estacionario	No estacionario
Alcance	Hasta 50 Km	Más de 100 Km

CARACTERÍSTICA	AERMOD	CALPUFF
Tratamiento del terreno	Urbano, complejo. No cuerpos de agua superficiales, No cerca de la costa	Urbano, complejo, con cuerpos de agua superficiales o cerca de la costa

A corta distancia ambos modelos proporcionan resultados muy similares, pero a grandes distancias y en escenarios complejos como el de una zona urbana, CALPUFF entrega valores más cercanos a la realidad debido principalmente a que trabaja con campos de vientos no estacionarios que cambian tanto con la distancia horizontal con respecto a la fuente como con la distancia vertical con respecto al piso. Esto le permite predecir la concentración de los contaminantes bajo condiciones meteorológicas más cercanas a la realidad.

CALPUFF es un modelo de dispersión Gaussiano/Lagrangiano de largo alcance, en estado no estacionario (pues considera cambiantes las condiciones meteorológicas), que incluye algoritmos para transformaciones químicas y precipitación de contaminantes por vía seca o húmeda.

CALPUFF tiene la capacidad de modelar los siguientes tipos de fuentes:

- a) Fuentes puntuales (chimeneas)
- b) Fuentes de área (tinajas de sedimentación en una planta de tratamiento de aguas)
- c) Fuentes de volumen (Material granulado acumulado al aire libre)
- d) Fuentes de línea (emisiones del escape de los vehículos). El modelo de dispersión no tiene la capacidad de evaluar fuentes de línea por lo que se les representa como una serie de fuentes de volumen o una serie de fuentes de área.

El sistema CALPUFF consta de tres módulos:

1. CALMET – El módulo de preprocesamiento y diagnóstico meteorológico que produce campos de vientos y campos de temperatura tridimensionales y campos

bidimensionales en el resto de los parámetros<sup>1</sup>. Se usó la versión 5.8.5 del modelo Calmet original.

2. CALPUFF – Es el modelo de dispersión que calcula las concentraciones en la región de modelamiento. Se usó la versión 5.8.5 del modelo Calpuff original.
3. CALPOST – Es el módulo de post-procesamiento de la información obtenida por el modelo de dispersión, para ponerla de acuerdo con las preferencias del usuario. Se usó la versión 6.221 del modelo original.

La interfaz (la versión del modelo en ambiente Windows<sup>®</sup>) usada en este proyecto es el software CALPUFF View<sup>®</sup>, versión 8.5.0 elaborado por la empresa canadiense Lakes Environmental Inc.<sup>2</sup>, que cuenta con capacidades gráficas y de procesamiento de información que no posee el modelo original y que mejoran el desarrollo de la modelación.

---

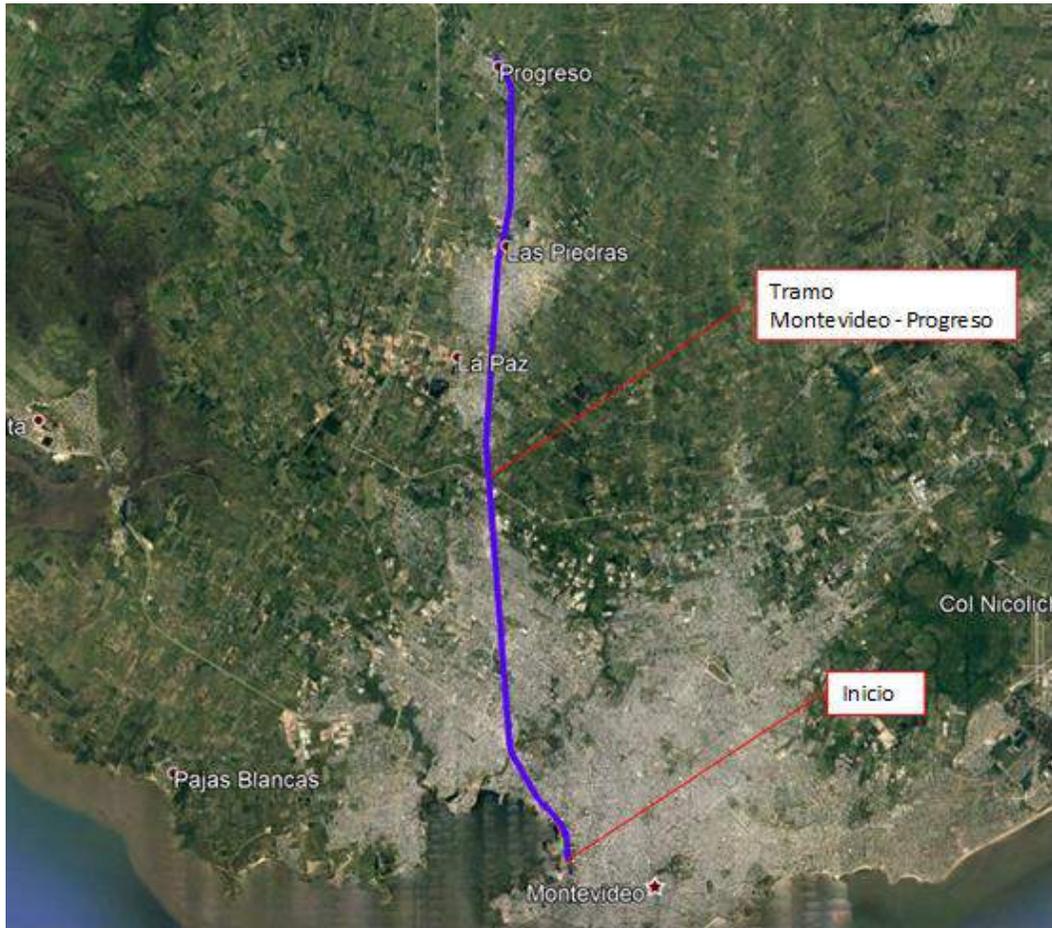
<sup>1</sup> Scire, J.S., D.G. Strimaitis y B.J. Yamartino. 2000. "Users Guide for Calpuff Dispersion Model.

<sup>2</sup> <https://www.weblakes.com/>

## 5 TRAYECTO FERROVIARIO

### 5.1 Localización

De acuerdo con los planos, el tramo del trayecto ferroviario Montevideo – Progreso tiene una longitud aproximada de 26 Km y su ubicación se muestra en la siguiente figura con una línea en color morado sobre una imagen de la región:



*Figura 5-1 Tramo ferroviario Montevideo – Progreso (morado)*

En la mayor parte trayecto ferroviario existen zonas habitacionales con características variables, pues en algunos tramos hay edificios muy cercanos y relativamente altos, como es el caso del inicio del recorrido, pero en otros las casas y construcciones se encuentran a una mayor distancia de la vía del ferrocarril mientras que existen otros tramos en los que se encuentra adyacente un terreno descampado. La siguiente figura ilustra la cercanía de edificios altos aledaños a la vía en la parte donde inicia este tramo:



## 5.2 Frecuencia de Tránsito

De acuerdo con la información proporcionada, por este trayecto circularán tanto trenes de carga como de pasajeros. La frecuencia de tránsito será como se muestra en la siguiente tabla:

*Tabla 5-1 Frecuencia de viajes por día*

TIPO DE TREN	NÚMERO DE VIAJES MONTEVIDEO - PROGRESO POR DÍA	NÚMERO DE VIAJES PROGRESO - MONTEVIDEO POR DÍA
Carga	15	15
Pasajeros	9	9

## 5.3 Trincheras

Por razones de diseño, algunos tramos de la vía estarán por debajo del nivel del piso; a estos tramos se les conoce como trinchera y habrá dos de ellas en el trayecto Montevideo – Progreso. Sus características se resumen en la siguiente tabla:

*Tabla 5-2 Trincheras en el trayecto Montevideo-Progreso*

TRINCHERA	INICIO	LONGITUD
Capurro – Uruguayana	Km 3 + 000	1,150 m
Las Piedras	Km 18 + 750	1,800 m

En las trincheras la emisión se da a nivel de piso y no a 5 o 6 m que es la altura de la locomotora, con lo cual la dispersión de los contaminantes se inicia desde niveles más bajos generando concentraciones más altas en el aire que respira el ser humano.

## 6 FUENTES DE EMISIÓN

### 6.1 Locomotoras de carga

Se usarán locomotoras de carga nuevas con las siguientes especificaciones:

*Tabla 6-1 Especificaciones de las locomotoras de carga*

PÁRAMETRO	DESCRIPCIÓN
Modelo de locomotora	C30-EMP
Marca del motor	General Electric
Modelo del motor	GE 7FDL 12EFI
Potencia Máxima del motor	3300 HP
Combustible usado	Diesel
HHV del combustible	11, 000 kcal/Kg (19,801 BTU/lb)

En la tabla se menciona la potencia máxima del motor siendo la potencia neta de tracción de 3,000 HP, según el manual de descripción del producto, pero para el cálculo de las emisiones se tomó la potencia máxima para analizar el peor escenario.

### 6.2 Locomotoras de pasajeros

En el caso del tren de pasajeros se usarán coches-motor, es decir no habrá una locomotora que vaya al frente del tren, sino que el mismo vagón cuenta con motores que lo mueven. Estos motores también consumen Diesel y sus características se resumen en la siguiente tabla:

*Tabla 6-2 Especificaciones del tren de pasajeros*

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
Modelo de los carros	Y 11333 / 1310
Marca del motor	Volvo
Motor	DH10A-360
Número de motores	2/Carro
Potencia conjunta de motores	720 HP
Combustible	Diesel
HHV del combustible	11,000 kcal/Kg

Cada tren estará conformado por dos de estos carros de modo que cada tren tendrá cuatro motores que en conjunto desarrollarán una potencia máxima de 1,440 HP.

## 6.3 Emisiones

### 6.3.1 Contaminantes

De acuerdo con un documento de la USEPA<sup>3</sup>, los contaminantes de interés emitidos por las locomotoras con motores a diésel son los óxidos de nitrógeno (NOx), las partículas menores a 10 micras (PM10), los hidrocarburos (HC) y el monóxido de carbono. Debido a la baja concentración de azufre en el diésel, los óxidos de azufre no se consideran en el presente estudio. A continuación, se presenta una breve descripción de los contaminantes mencionados:

- Óxidos de nitrógeno. – Son una mezcla de varios compuestos de nitrógeno y oxígeno, siendo los más importantes el óxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>); el más nocivo para la salud del ser humano es el segundo. Esta mezcla de compuestos se identifica generalmente como NOx y se producen debido a la alta temperatura de la combustión, como producto de una reacción espontánea entre el nitrógeno y el oxígeno del aire o bien, a partir del nitrógeno del combustible.

Dependiendo de la fuente que lo genera, el NO<sub>2</sub> está presente en variadas proporciones con respecto al total de los NOx<sup>4</sup> pero con frecuencia representa del 2 al 5% del total cuando se forma a partir de motores de gasolina. Es importante hacer notar que el NO formado reacciona con el oxígeno del aire para formar más NO<sub>2</sub>, llegando a representar hasta el 30% del total de los NOx, por lo que los estudios para determinar estas proporciones se enfocan en la concentración del NO<sub>2</sub> en el aire ambiente. Para el presente estudio tomamos un caso extremo, es decir, se consideró que los NOx están formados por un 80% de NO<sub>2</sub>, con el fin de analizar el “peor” escenario.

- Partículas menores a 10 micras (PM10). - Generalmente son el resultado de la evaporación y la quema incompleta de las gotas de combustible y del aceite lubricante, en la cámara de combustión. Por lo tanto, las emisiones de PM son generalmente asociadas con bajas temperaturas de combustión, falta de aire adecuado en la combustión y las impurezas del combustible. Como la formación de NOx está asociada con las altas temperaturas de combustión y las partículas están

---

<sup>3</sup> [Locomotive Emissions Standards](#), Office of Mobile Sources, Office of Air and Radiation, EPA-420-R-98-101, April 1998

<sup>4</sup> [The use of tunnel concentration profile data to determine the ratio of NO<sub>2</sub>/NOx directly emitted from vehicles, Atmospheric Chemistry and Physics Discussions](#), European Geosciences Union, 2005

---

- asociadas a una combustión a bajas temperaturas, muchas tecnologías y estrategias de control de emisiones que reducen los NO<sub>x</sub>, tienden a aumentar a las PM<sub>10</sub>.
- Hidrocarburos (HC). – Los hidrocarburos están presentes en las emisiones debido a una combustión incompleta del combustible debido, en parte, a que se forman puntos de combustión con falta de oxígeno, condición que no permite la combustión completa del diésel.
  - Monóxido de Carbono (CO). – Al igual que los hidrocarburos, el monóxido de carbono es producto de una combustión incompleta del combustible el cual, en lugar de pasar a formar CO<sub>2</sub> y agua, solamente forma el CO. En general, las tecnologías que tienden a disminuir las emisiones de partículas también disminuyen las de hidrocarburos y de CO.

El modelo CALPUFF incluye un grupo de reacciones que se conoce como MESOPUFF II, el cual solamente considera la reacción del NO<sub>2</sub> a NO<sub>3</sub> y su equilibrio a HNO<sub>3</sub>. Esto hace que la concentración de NO<sub>2</sub> disminuya en el aire ambiente y se desea considerar el peor escenario, por lo que no se modelaron reacciones químicas.

### 6.3.2 Factores de emisión

Para el cálculo de las emisiones de los trenes se tomó como referencia la tabla de estándares de emisión de la Agencia ambiental de EEUU<sup>5</sup>, que consigna los valores de emisiones sin control para locomotoras nuevas o reconstruidas, de Tier 0 a Tier 4, que deberán cumplir las locomotoras para dos tipos de operación:

- a) Un ciclo de operaciones de baja potencia que representa las operaciones de patio como cambios de locomotoras y movimiento de cargas a corta distancia
- b) Un ciclo de operaciones de alta potencia que representa las operaciones de transporte de línea a grandes distancias.

El nivel más estricto, Tier 4, se aplica a locomotoras nuevas o reconstruidas después del año 2015, que es el caso de las locomotoras de carga y carros-motor objeto de este estudio. Una copia de la tabla de valores se muestra a continuación:

---

<sup>5</sup> [“Emission Factor for Locomotives”](#) Office of Transportation and Air Quality, EPA-420-F-09-025 April 2009

Tabla 6-3 Estándares de emisión para locomotoras, USEPA 2009

**Table 1 - Line-Haul Emission Factors (g/bhp-hr)**

	PM <sub>10</sub>	HC	NO <sub>x</sub>	CO
UNCONTROLLED	0.32	0.48	13.00	1.28
TIER 0	0.32	0.48	8.60	1.28
TIER 0+	0.20	0.30	7.20	1.28
TIER 1	0.32	0.47	6.70	1.28
TIER 1+	0.20	0.29	6.70	1.28
TIER2	0.18	0.26	4.95	1.28
TIER 2+ & TIER 3	0.08	0.13	4.95	1.28
TIER 4	0.015	0.04	1.00	1.28
+ INDICATES THAT THESE ARE THE REVISED STANDARDS IN 40 CFR PART 1033				

Es importante hacer notar que puede haber una variación significativa de las emisiones en la práctica, especialmente para locomotoras con emisiones sin control. También, una locomotora puede tener una variación importante durante su vida de operación o con variaciones en las condiciones de operación, por lo que los valores de la tabla representan valores promedio. Sin embargo, las locomotoras nuevas o reconstruidas después del año 2015 deben apearse a estos estándares, por lo que en este estudio fueron tomados como referencia. En la siguiente sección se muestran los cálculos, basados en estos factores de emisión, para obtener las emisiones de los 4 contaminantes en unidades de masa por unidad de tiempo (g/s)

### 6.3.3 *Calculo de emisiones*

#### 1. **Trenes de carga**

Tabla 6-4 Emisiones para trenes de carga

Parámetro	PM10	NOx	CO	HC	Unidades
Factor de emisión (Dato de la USEPA)	0.015	1.00	1.28	0.04	g/bHP-Hr
Potencia de la máquina (Manual del equipo)	3,300	3,300	3,300	3,300	HP
Emisión, masa/tiempo (Factor de emisión x potencia)	49.5	3,300	4,224	132	g/Hr

Parámetro	PM10	NOx	CO	HC	Unidades
Longitud del Recorrido (Montevideo – Progreso)*	26.493	26.493	26.493	26.493	Km
Velocidad promedio (Dato del cliente)	60	60	60	60	Km/Hr
Tiempo del recorrido, solo de ida	0.4415	0.4415	0.4415	0.4415	Hr
Emisión total por recorrido, solo ida (Emisión x Tiempo de recorrido)	21.85	1,457.1	1,865.15	58.28	g/recorrido
Emisión total en un día (30 recorridos) (Emisión/recorrido x No. Recorridos)	655.71	43,714.4	55,954.4	1748.57	g/día
Emisión por hora (Emisión total por día/24 Hs)	27.32	1,821.43	2,331.43	72.85	g/Hr
Emisión por segundo (Emisión en 1 Hr/3,600)	0.0076	0.5060	0.6476	0.0202	g/s

\*Dato de los diagramas MTOP

## 2. Tren de pasajeros

*Tabla 6-5 Emisiones para trenes de pasajeros*

Parámetro	PM10	NOx	CO	HC	Unidades
Factor de emisión (USEPA)	0.015	1.00	1.28	0.04	g/bHP-Hr
Potencia de los carros (Manual del equipo)	1,440	1,440	1,440	1,440	HP
Emisión (Factor de emisión x potencia)	21.6	1,440	1,843.2	57.6	g/Hr
Recorrido (Montevideo – Progreso) *	26.493	26.493	26.493	26.493	Km
Velocidad promedio (Dato del cliente)	60	60	60	60	Km/Hr

Parámetro	PM10	NOx	CO	HC	Unidades
Tiempo del recorrido, solo de ida	0.4415	0.4415	0.4415	0.4415	Hr
Emisión total por recorrido, solo ida (Emisión x Tiempo de recorrido)	9.53	635.84	813.88	25.43	g/recorrido
Emisión total en un día (18 recorridos) (Emisión/recorrido x No. Recorridos)	171.67	11,445.23	14,649.9	457.8	g/día
Emisión por hora (Emisión total/24 Hs)	7.15	476.88	610.41	19.07	g/Hr
Emisión por segundo (Emisión en 1 Hr/3,600)	0.002	0.1325	0.1696	0.0053	g/s

*\*Dato de los diagramas MTOP*

La emisión total de contaminantes, por unidad de tiempo, se obtiene al sumar las emisiones de los trenes de carga con las de los trenes de pasajeros:

*Tabla 6-6 Emisiones totales trenes de carga + trenes de pasajeros*

FUENTE	PM10	NOx	CO	HC	Unidades
Trenes de carga (Tabla 6-4)	0.0076	0.5060	0.6476	0.0202	g/s
Trenes de pasajeros (Tabla 6-5)	0.002	0.1325	0.1696	0.0053	g/s
<b>TOTALES</b>	<b>0.0096</b>	<b>0.6385</b>	<b>0.8172</b>	<b>0.0255</b>	<b>g/s</b>

Estas cantidades totales se alimentaron al modelo de dispersión para evaluar el impacto en la calidad del aire por la operación de los trenes.

## 7 MODELAMIENTO

### 7.1 Fuentes de Emisión

Las emisiones provenientes de las locomotoras se conceptualizaron como una fuente de línea a lo largo del trayecto ferroviario y compuesto por una serie de fuentes de volumen que se dispersan en el aire a partir de la altura de la locomotora, aproximadamente a 5 m del piso. Una serie de fuentes de volumen simula cabalmente una pluma de emisión completamente mezclada<sup>6</sup> reduciendo el tiempo de computación. Adicionalmente la USEPA recomienda el uso de fuentes de volumen en secuencia para trayectos ferroviarios.<sup>7</sup>

Como las características del trayecto cambian a lo largo de la ruta por la presencia de edificios y trincheras, la corrida del modelo se realizó por tramos, cada tramo dividido en secciones. Esto también permitió que se llevara menos tiempo de procesamiento computacional, de modo que cada corrida no consumiera una gran cantidad de tiempo sin perder precisión en el modelo.

La siguiente imagen muestra un tramo con la representación de las fuentes de volumen a lo largo del trayecto del tren:

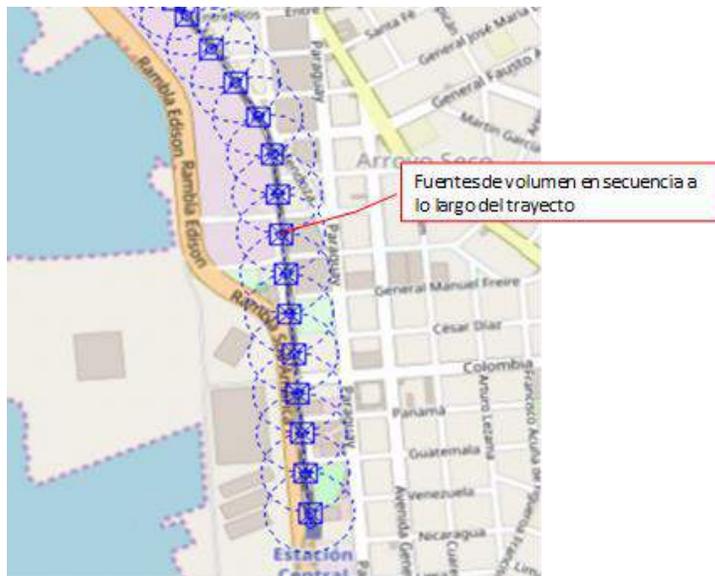


Figura 7-1 Fuentes de volumen en secuencia

Las fuentes de volumen se distribuyeron a una distancia estándar regulatoria por parte de la USEPA, que es de dos veces el ancho de cada fuente de volumen, es decir, la distancia entre el centro de dos volúmenes adyacentes es de  $2W$ , donde  $W$  es el ancho de la fuente de volumen. Esta condición se representa en la siguiente figura:

<sup>6</sup> [Haul Road Workgroup Final Report Submission to EPA-OAQPS, USEPA, 2012](#)

<sup>7</sup> [USER'S GUIDE FOR THE AMS/EPA REGULATORY MODEL – AERMOD, USEPA, 2004](#)

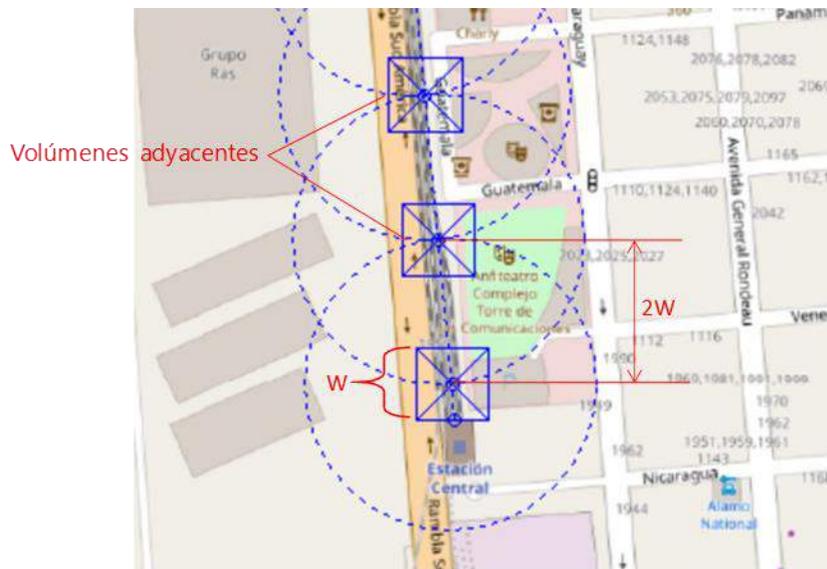


Figura 7-2 Separación de volúmenes adyacentes

El ancho de las fuentes de volumen se asignó tomando como base el ancho de la chimenea de la locomotora, que es aproximadamente de 80 cm a 1 m. Para fuentes de volumen sujetas a la turbulencia de un desplazamiento, como el del tren, la USEPA recomienda tomar el ancho de la pluma como el diámetro original más 1 m de cada lado. Los gases que salen de la chimenea de la locomotora rápidamente se expanden para formar una nube de 2 a 3 m de ancho a partir de la cual se dispersan los contaminantes. Por todo lo anterior, a cada fuente de volumen se le asignó un ancho inicial de 2.5 m y una longitud de 60 m, dado que la velocidad de la locomotora (60 Km/Hr) le permite recorrer esos 60 m en 4 seg, dejando tras de sí una estela de gases de esas dimensiones aproximadamente. Es importante hacer notar que estas dimensiones de las fuentes de volumen representan una condición de mayor contaminación dado que los volúmenes tienen una gran área de emisión.

## 7.2 Tramos del trayecto

El trayecto total se dividió en tramos para disminuir el tiempo de computación, cada tramo a su vez se dividió en secciones dependiendo de las condiciones del trayecto. Por ejemplo, en algunos casos existen edificios cercanos a la circulación del tren, en otros las casas y edificios se ubican lejos de la vía y en otros el trayecto se lleva a cabo en una trinchera, es decir, la vía circula en un nivel que se encuentra por debajo del nivel del piso.

La circulación de los trenes por las trincheras representa una condición especial pues los contaminantes son emitidos desde una altura muy cercana al nivel del piso. Además, es necesario considerar que el viento no circula dentro de la trinchera como lo hace en la superficie del suelo por lo que es necesario asignar viento estancado en ese tramo.

La siguiente tabla describe las condiciones consideradas:

Tabla 7-1 Condiciones de los tramos considerados

Condición	Descripción
Edificios y casas adyacentes	El tren circula dentro de la ciudad con edificios adyacentes que alteran el patrón de dispersión de los contaminantes
Edificios y casas alejados	El tren circula dentro de la ciudad, pero las casas y edificios no influyen en la dispersión de los contaminantes
Descampado	El tren circula por el campo sin casas cercanas
Trincheras	La vía del tren se encuentra por debajo del nivel del piso. Las emisiones se dan a un nivel más bajo que el resto del trayecto

A continuación, se describen las características de cada tramo y sección:

PRIMER TRAMO, Primera Sección: Primera sección del tramo inicial; el tren circula entre edificios adyacentes que incluyen la Terminal, un Auditorio, edificios de oficinas (Torre de Antel y Aguada Park, etc) y otras construcciones.

Dimensiones de la primera sección:

Longitud, m	Km Inicio	Km Final
1,408.6	0 + 600	2 + 008



Figura 7-3 Primer tramo, primera sección: Edificios adyacentes

PRIMER TRAMO, Segunda Sección: El tren viaja dentro de la ciudad, pero casas y edificios no influyen en la dispersión de los contaminantes.

*Dimensiones de la segunda sección:*

Longitud	Km de Inicio	Km Final
1,094.4	2 + 008	3 + 103

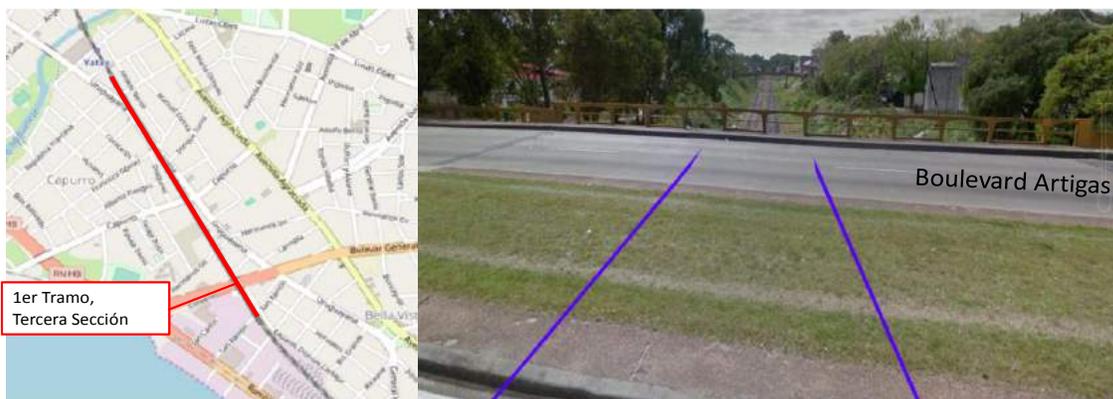


*Figura 7-4 Primer tramo, segunda sección: Edificios adyacentes no influyentes*

PRIMER TRAMO, Tercera Sección: Trinchera Capurro - Uruguayana

*Dimensiones de la tercera sección:*

Longitud, m	Km Inicio	Km Final
1,290.7	3 + 103	4 + 393

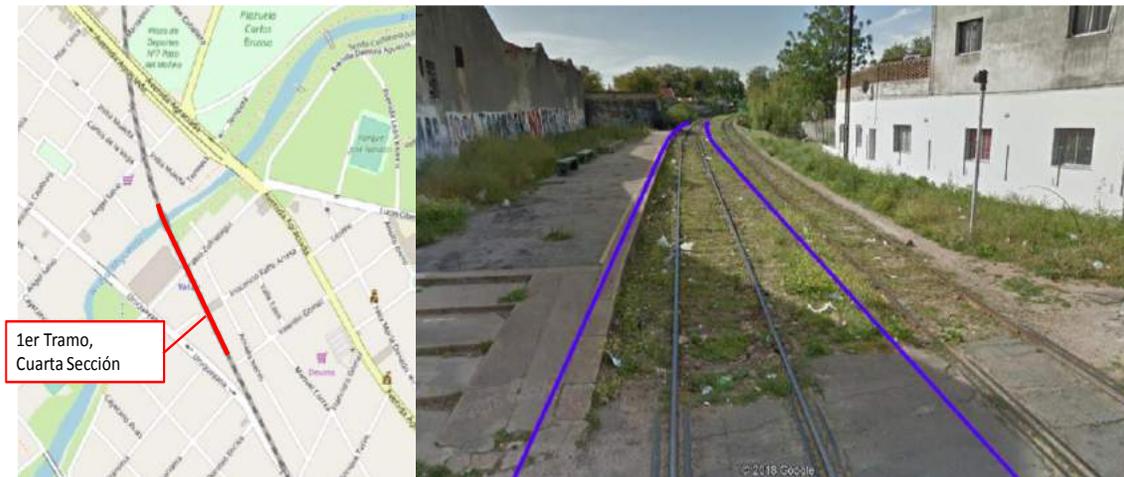


*Figura 7-5 Primer tramo, tercera sección: Ubicación de la Trinchera Capurro - Uruguayana*

PRIMER TRAMO, Cuarta Sección: Después de la trinchera, los edificios y casas no están cerca de la vía o no tienen altura o cercanía como para afectar la dispersión de los contaminantes.

*Dimensiones de la cuarta sección:*

Longitud, m	Km Inicio	Km Final
340.2	4 + 393	4 + 733



*Figura 7-6 Primer tramo, cuarta sección: Casas y edificios sin afectación*

SEGUNDO TRAMO, Primera sección: Sin casas o edificios adyacentes

*Dimensiones de la primera sección:*

Longitud, m	Km Inicio	Km Final
153.9	4 + 733	4 + 887

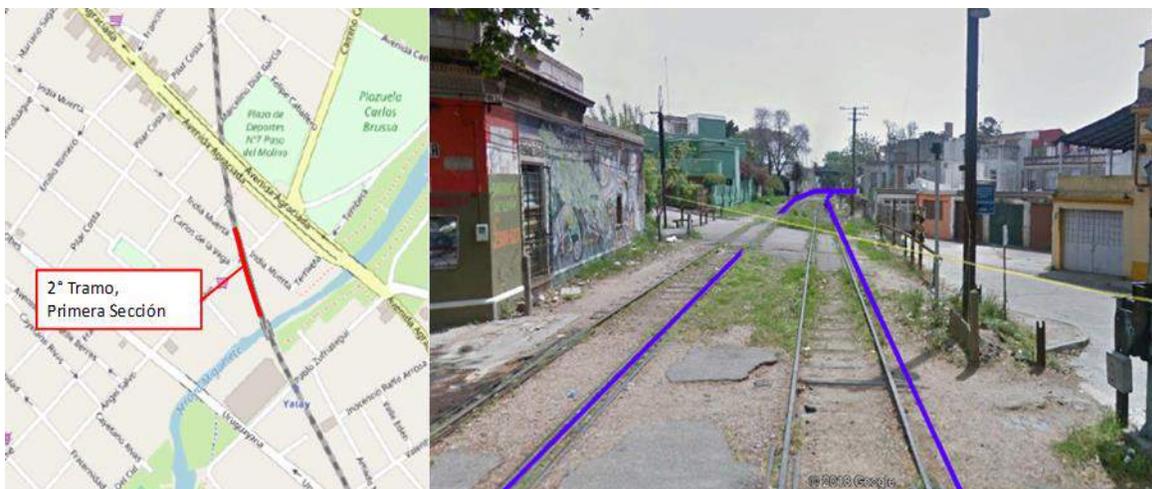


Figura 7-7 Segundo tramo, Primera sección: Casas y edificios sin afectación

**SEGUNDO TRAMO, Segunda sección:** Paso del tren por debajo de vía (Av. Agraciada). Las emisiones se dispersan formando turbulencia a nivel de piso.

Dimensiones de la segunda sección:

Longitud, m	Km Inicio	Km Final
268.1	4 + 887	5 + 155



Figura 7-8 Segundo tramo, segunda sección: Paso por debajo de la Av. Agraciada

**SEGUNDO TRAMO, Tercera Sección:** Sin casas ni edificios cercanos

Dimensiones de la tercera sección:

Longitud, m	Km Inicial	Km Final
9,524.4	5 + 155	14 + 679



Figura 7-9 Segundo tramo, Tercera sección: Sin casas o edificios cercanos

TERCER TRAMO, Sección Única: Casas y edificios se encuentran retirados del trayecto ferroviario como para influir en la dispersión del contaminante.

Dimensiones del tercer tramo:

Longitud, m	Km Inicial	Km Final
4,863.7	14 + 679	19 + 543



Figura 7-10 Tercer tramo, Sección Única: Sin casas o edificios cercanos

CUARTO TRAMO, Primera Sección: Trinchera Las Piedras, el tren se desplaza por abajo del nivel de la calle, las emisiones se toman como viniendo a nivel de piso.

Dimensiones de la primera sección:

Longitud, m	Km Inicial	Km Final
1,749.8	19 + 543	21 + 292



Figura 7-11 Cuarto tramo, Primera Sección: Trinchera Las Piedras

CUARTO TRAMO, Segunda sección: El trayecto ferroviario corre por terreno descampado en algunos tramos y con viviendas alejadas de la vía

Dimensiones de la segunda sección:

Longitud, m	Km Inicial	Km Final
2,804.8	21 + 292	24 + 097



Figura 7-12 Cuarto tramo, Segunda Sección: Terreno descampado

CUARTO TRAMO, Tercera Sección: Algunos tramos de la de vía corren por terreno descampado, las casas aledañas no están cerca, no influyen en la dispersión.

Dimensiones de la tercera sección:

Longitud, m	Km Inicial	Km Final
2,995.0	24 + 097	27 + 092



Figura 7-13 Cuarto tramo, Tercera Sección: Casas aledañas sin afectar la dispersión

### 7.3 Emisiones por tramo

De acuerdo con los cálculos de las tablas 7 y 8, se obtuvieron las emisiones de los trenes para todo el trayecto obteniendo los valores de emisión por tramo que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7-2 Emisiones por tramo

TRAMO No	LONGITUD m	EMISIONES TOTALES POR TRAMO, g/s			
		PM10	NOx	CO	HC
1	4,133.9	0.0015	0.0996	0.1275	0.004
2	9,946.4	0.0036	0.2397	0.3068	0.0096
3	4,863.7	0.0018	0.1172	0.15	0.0047
4	7,549.6	0.0027	0.1819	0.2329	0.0073
Totales, trayecto completo=		0.0096	0.6384	0.8172	0.0256

El modelo CALPUFF se corrió para cada uno de estos tramos obteniendo el impacto de las emisiones por contaminante en cada tramo.

#### 1.2 Receptores

A los puntos en los cuales se calculan las concentraciones de los contaminantes se les denomina "receptores". La malla de receptores debe ser igual, o estar dentro de, la malla meteorológica y de la malla de cómputo. Para este estudio se fijaron receptores en un área de 10 x 28 Km cubriendo todo el trayecto ferroviario de modo que la distancia entre receptores es de 250 metros. De esta forma, se ubicaron 40 receptores en el eje "X" y 112

receptores en el eje "Y" para un total de 4,480 receptores en toda el área. La siguiente tabla resume las características de esta malla:

Tabla 7-3 Características de la Malla de Receptores

PARÁMETRO	VALOR
Área, Km x Km	10 x 28
No de receptores en "X"	40
No de receptores en "Y"	112
Distancia entre receptores, m	250

La siguiente imagen muestra la ubicación de la malla (área de color verde):

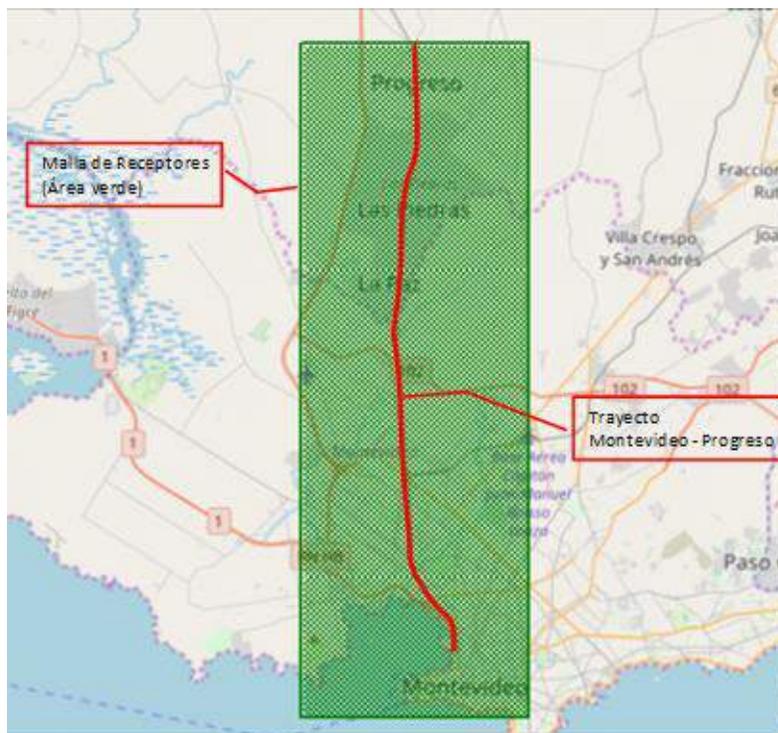


Figura 7-14 Ubicación de la Malla de Receptores

La siguiente figura muestra un detalle de la distribución de los receptores en el área de la Terminal Inicial:



Figura 7-15 Detalle de la Malla de Receptores

#### 7.4 Meteorología

Para el presente estudio se adquirió una base de datos meteorológicos para el año 2017 elaborada mediante el modelo meso-escala *Weather Research and Forecast (WRF)* con todos los parámetros necesarios para correr el modelo CALPUFF. La siguiente tabla resume las características de esta base de datos:

Tabla 7-4 Características de la base de datos meteorológicos

PARÁMETRO	VALOR
Período	Enero 1° a diciembre 31, 2017
Ubicación	X = 571,266 m E, Y = 6,145,555 m S
Zona Horaria	UTC-3
Dominio	50 x 50 Km
Resolución	1 Km

Esta información se aplicó al área de modelamiento estableciendo una malla meteorológica como se muestra en la siguiente imagen:

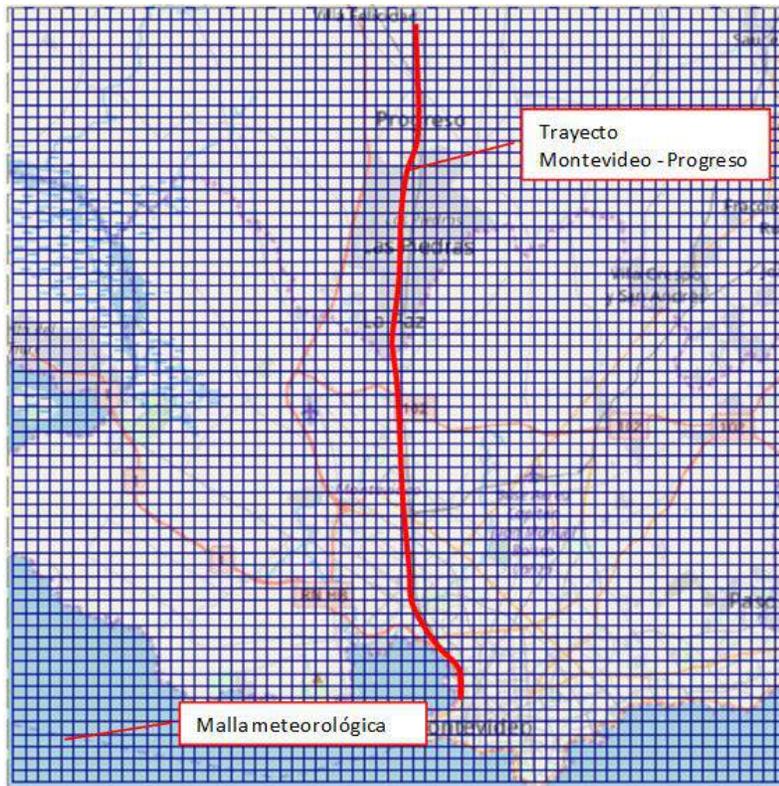


Figura 7-16 Malla meteorológica en el área dominio del modelo

Una Rosa de Vientos de esta base de datos, se muestra en la siguiente imagen:

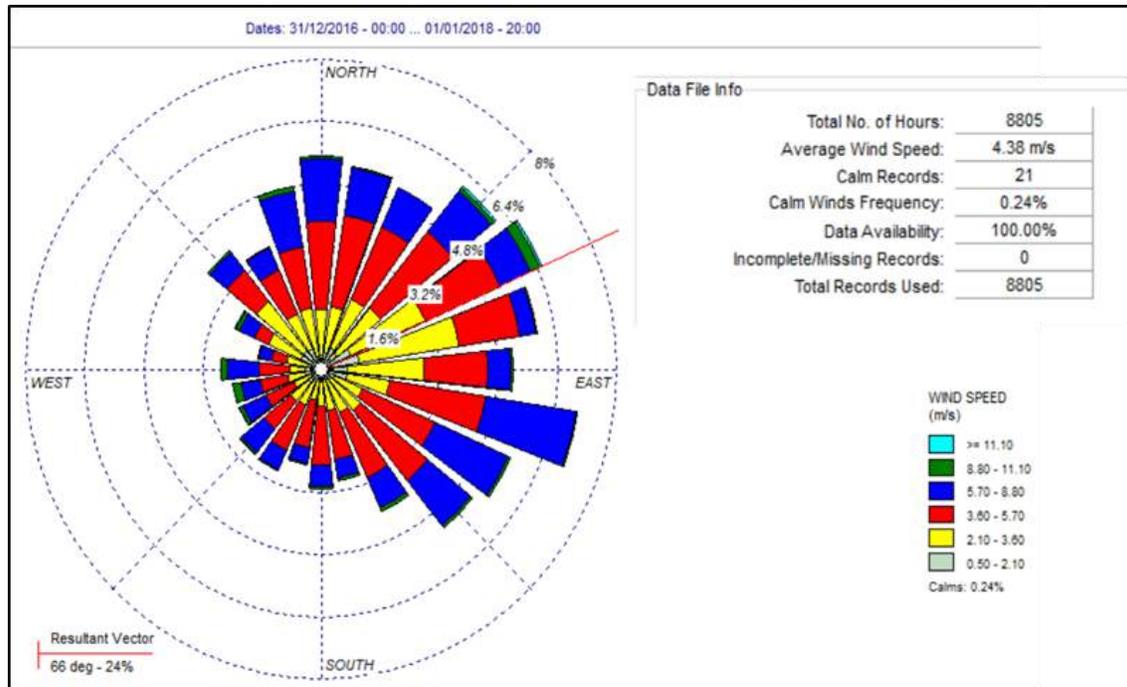


Figura 7-17 Rosa de Vientos para un punto intermedio del trayecto

La misma Rosa de Vientos exportada a una imagen de Google Earth©:

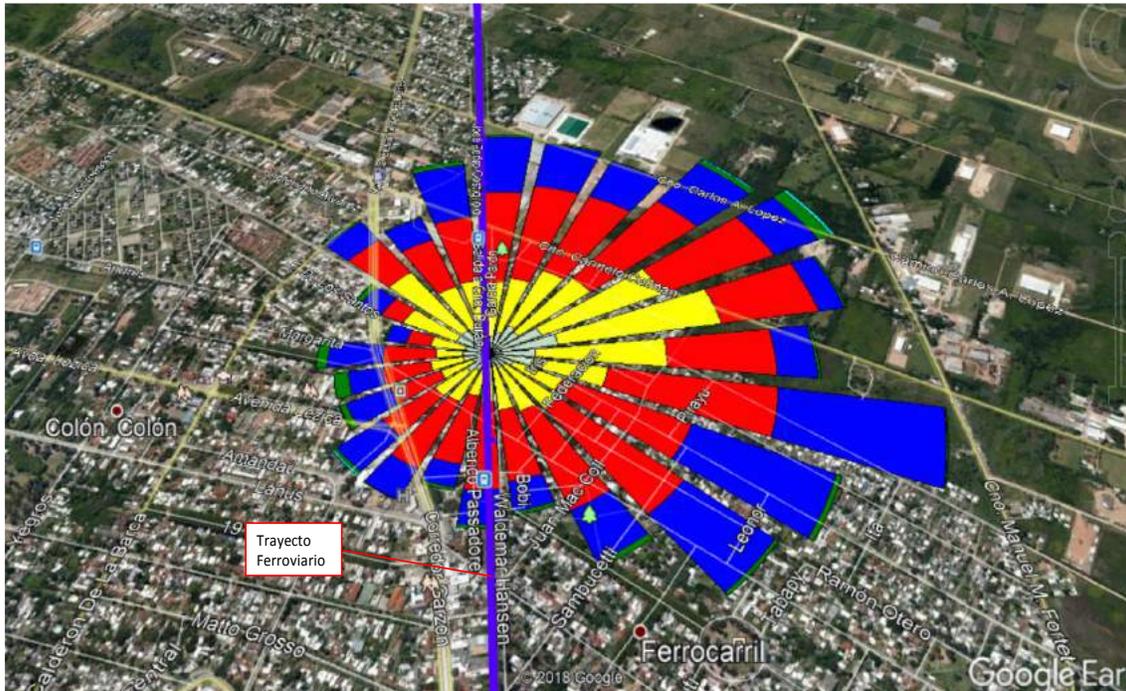


Figura 7-18 Rosa de Vientos para un punto intermedio del trayecto, imagen de Google Earth©

## 7.5 Información geográfica

A solicitud de la autoridad ambiental se corrió el modelo de dispersión usando información topográfica con una resolución de 25 m en una franja de 150 m a los lados de la vía. La misma resolución se usó para la distribución y ubicación de los receptores. Esta corrida se hizo para la primera sección del primer tramo del trayecto, con una longitud de 749 m, sin embargo, el tiempo consumido para la primera sección se prolongó por más de 24 horas por lo que se decidió hacer la misma corrida, pero con una resolución de 250 m, que es una resolución más alta que la que frecuentemente se usa en modelamiento de 1 Km.

Al comparar los resultados de estas dos corridas encontramos los siguientes resultados:

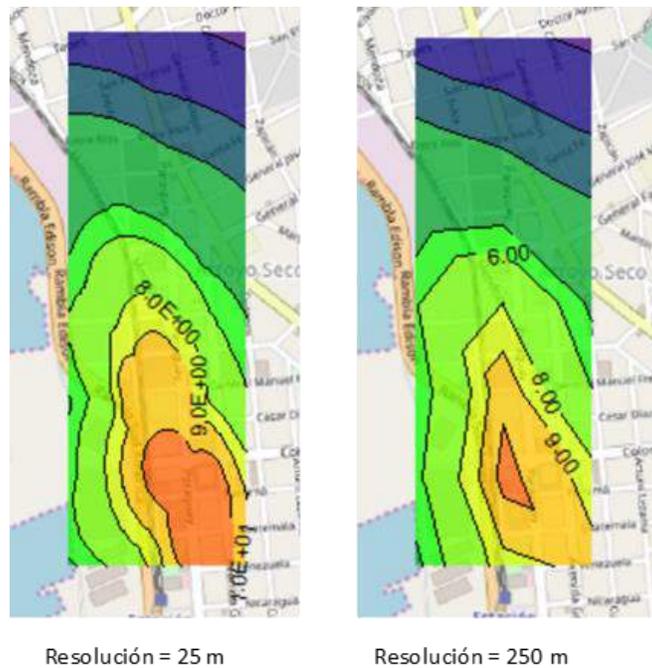
Tabla 7-5 Comparación de corridas con dos resoluciones diferentes

CORRIDA	Tiempo de la corrida	Concentración más alta (ug/m <sup>3</sup> )			
		PM <sub>10</sub> *	NO <sub>x</sub> **	HC**	CO**
Resolución de 25 m	> 24 Hs	0.027	8.69	0.339	11.0
Resolución de 250 m	8 Hs	0.023	8.08	0.315	10.37
Diferencia	15 Hs	0.004	0.61	0.024	0.63

\*Promedio de 24 Hs

\*\*Promedio de 1 Hr

Estos resultados se muestran gráficamente en la siguiente imagen:



*Figura 7-19 Comparación de corridas con dos resoluciones diferentes*

La diferencia en el tiempo de procesamiento es significativa y los cambios en los resultados despreciables al modificar la resolución, por lo que el estudio se realizó usando la resolución de 250 m.

La topografía y la información sobre el tipo de uso de suelo fueron obtenidas del sitio WebGis ([www.WebGis.com](http://www.WebGis.com)) para el área cubierta por la malla meteorológica. Una imagen de la información topográfica se muestra en la siguiente imagen:

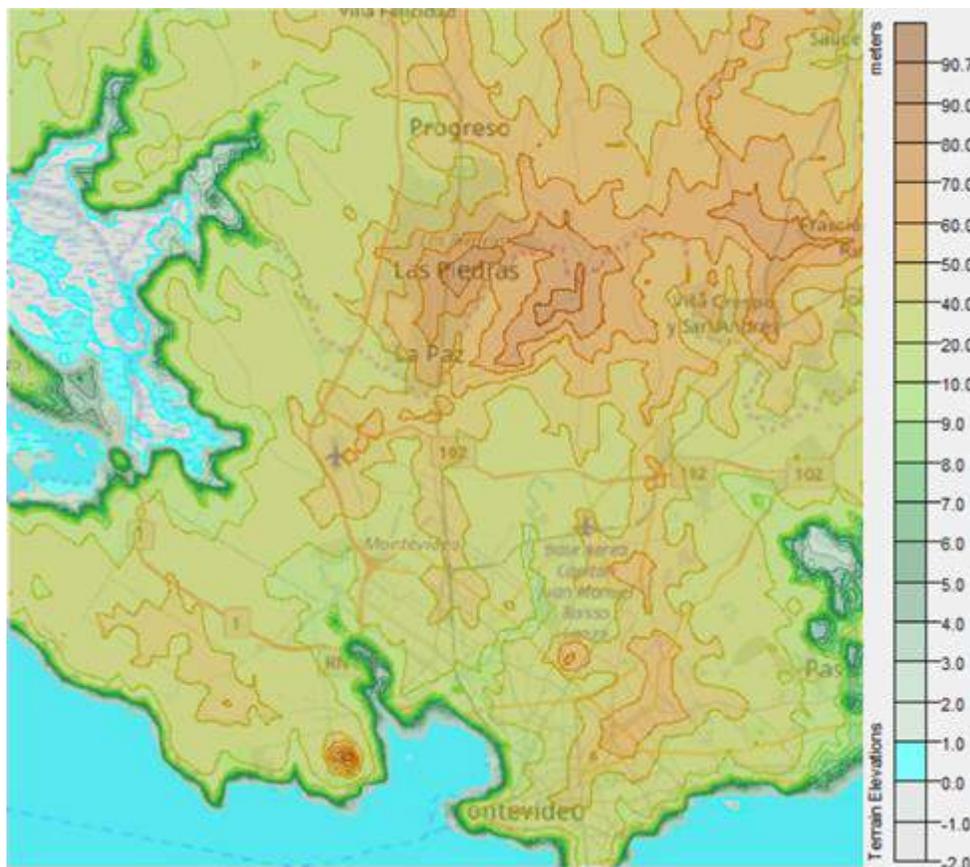


Figura 7-20 Elevaciones del terreno en el área de modelamiento

### 7.6 Configuración del modelo de dispersión

A continuación, se indican los ajustes bajo los cuales se corrió el modelo CALPUFF:

Tabla 7-6 Configuración del modelo de dispersión

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
Modo de la corrida	Modo Refinado
Versión de CALPUFF CALMET	V 5.8.5, aprobado por EPA
Versión de CALPOST	V 6.221, aprobado por EPA
Período de cálculos	Se corrió todo el archivo de datos meteorológicos
Zona horaria	UTC – 3, Este de Sudamérica
Datos meteorológicos usados	Base de datos obtenidos mediante WRF para el año 2017 (Ene 1, 0.00 Hs a Dic 31, 23 Hs)
Proyección / Datum	UTM / WGS 84

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
Zona UTM	21, hemisferio sur
Punto de referencia para ubicar el dominio del modelo	Lat = 34.782936 S, Long = 56.223336 W
Posición del punto de referencia en el dominio	Centro
Radio del área de modelamiento	10 km
Mapa base usado	Open Street Map ( <a href="http://www.openstreetmap.org">www.openstreetmap.org</a> )
Número de capas consideradas en la atmósfera	11
Altura de cada capa	0, 20 m, 40 m, 80 m, 160 m, 320 m, 640 m, 1200 m, 2,000 m, 3,000 m, 4,000 m
Espaciamiento de la malla meteorológica	250 m
Resolución de la malla de cálculos	250 m
Dimensiones de la malla de cálculos	10 x 28 Km
Espaciamiento entre receptores	250 m
Número total de receptores	4,480
Corrida de CALPUFF	
Período meteorológico	Se corrió completo el año 2017
Especies consideradas	PM <sub>10</sub> , NO <sub>x</sub> , HC y CO
Cálculos	Concentración
Reacciones químicas	No modeladas
Archivo meteorológico	CALMET.DAT pre procesado mediante CALMET
Información topográfica y de uso de suelo	Obtenida de WebGis ( <a href="http://www.webgis.com">www.webgis.com</a> )
Efecto de accidentes en topografía	1 Km
Corrida de CALPOST	
Especies químicas	PM <sub>10</sub> , NO <sub>x</sub> , HC, CO y NO <sub>2</sub>
Cálculos	Concentración
Períodos para promedio	PM <sub>10</sub> : 24 Hs y 1 año NO <sub>x</sub> y NO <sub>2</sub> : 1 Hr y 1 año HC: 24 Hs y 1 año CO: 8 Hs y 1 año

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
Relación NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub>	80% de NO <sub>2</sub> en los NO <sub>x</sub>

## 8 RESULTADOS OBTENIDOS

### 8.1 Concentraciones más altas

En este estudio se corrió el modelo CALPUFF por tramos del trayecto total. Adicionalmente, debido a que el trayecto contiene sectores con diferentes características, este enfoque de cálculo era necesario. Una vez modelados todos los tramos, se utilizó la herramienta CALSUM (del modelo de dispersión) que combina todos los resultados parciales para obtener uno solo para todo el trayecto. La siguiente tabla contiene los valores de concentración más altos en toda la región de modelamiento para cada contaminante:

Tabla 8-1 Resultados para el trayecto completo

Contaminante	Período para Promedio	Estándar Grupo Gesta, ug/m3	Concentración más alta, ug/m3	Ubicación (UTM)
PM10	24 Hs	100	2.17	X = 572,559 m E Y = 6,140,504 m S
	Anual	50	0.795	X = 572,559 m E Y = 6,140,504 m S
NO2	1 Hr	200	195.0	X = 572,559 m E Y = 6,140,504 m S
	Anual	40	14.7	X = 572,559 m E Y = 6,140,504 m S
CO	1 Hr	30,000	56.0	X = 571,559 m E Y = 6,156,504 m S
	8 Hs	10,000	38.4	X = 571,309 m E Y = 6,156,604 m S
HC	24 Hs*	No disponible	3.26	X = 572,559 m E Y = 6,140,504 m S
	Anual*	No disponible	1.19	X = 572,559 m E Y = 6,140,504 m S

\*La mayor parte de los estándares de otros países se basan en promedios de 24 hs y un año

### 8.2 Observaciones

1. Es claro que todos los valores están por debajo de los estándares establecidos por el grupo GESTA

2. El contaminante cuya concentración se acerca más al estándar es el NO<sub>2</sub>, promedio de 1 Hr, que alcanza un valor del 97.5% del máximo aceptado que es de 200 ug/m<sup>3</sup>. Es necesario hacer notar que se analizaron los resultados obtenidos para las concentraciones del NO<sub>2</sub> y se calculó la concentración para un percentil de 99% obteniendo una concentración máxima de 81.6 ug/m<sup>3</sup>, lo que significa que la mayor parte del tiempo, las concentraciones estarán por debajo de este valor que es bastante más bajo que el estándar del grupo GESTA.

Por otra parte, cuando se considera la contaminación de línea de base, específicamente para el NO<sub>2</sub> (que es el que más se acerca al valor del estándar) es necesario considerar los reportes del sistema de Calidad del Aire de Montevideo. La siguiente tabla muestra las concentraciones de NO<sub>2</sub> encontradas por el modelo como producto de la operación de los trenes, comparado con la concentración del NO<sub>2</sub> para el mismo día:

*Tabla 8-2 Comparación con concentraciones de línea de base*

PARÁMETRO	VALOR
Contaminante	NO2
Período para promedio	1 Hr
Estándar del grupo GESTA, ug/m3	200
Concentración máxima encontrada con el modelo CALPUFF, (el 2 de agosto de 2017), ug/m3	195
Concentración máxima reportada por el Sistema de Calidad del Aire de Montevideo, el 2 de agosto de 2017, ug/m3	118
Total, ug/m3 =	313

Es claro que la operación de los trenes hubiera hecho que se superara por mucho el estándar de calidad del aire. En vista de lo anterior, es importante hacer las siguientes recomendaciones:

- a) Instalar un monitor de NO<sub>2</sub> en la zona cercana a la Trinchera Capurro – Uruguayana incluyendo una estación meteorológica.
  - b) Analizar el inventario de emisiones de la ciudad para identificar las mayores fuentes de emisión de NO<sub>2</sub> e iniciar un programa de reducción de emisiones.
3. En todo el trayecto ferroviario las concentraciones de los contaminantes se mantienen en niveles muy bajos. Los valores más altos de concentración se presentan alrededor de la trinchera Capurro – Uruguayana, mientras que en la trinchera de Las Piedras las concentraciones están muy por debajo de los

estándares, por esa razón, las gráficas de iso concentraciones que acompañan a este reporte muestran los valores más altos alrededor de esta trinchera.

4. No se encontró un estándar para HC pero ya que el diésel o gasoil está compuesto por una variedad de parafinas, naftalenos y aromáticos, podemos hacer algunas comparaciones con estándares de la provincia de Ontario, Canadá<sup>8</sup>, sólo para tener una referencia:

*Tabla 8-3 Estándar de referencia para HC*

COMPUESTO	Estándar promedio de 24 Hs
Naftaleno	22.5 ug/m <sup>3</sup>
n-Hexano	7,500 ug/m <sup>3</sup>
n-Heptano	11,000 ug/m <sup>3</sup>
Octano	61,800 ug/m <sup>3</sup>
n-Decano	60,000 ug/m <sup>3</sup>

Por lo que, si se compara con estos valores, los HC obtenidos en este estudio están muy por debajo de estas concentraciones.

### 8.3 Conclusiones

1. Siempre que las locomotoras se mantengan emitiendo contaminantes de acuerdo con el Tier 4 de la USEPA, las concentraciones de contaminantes generados por las locomotoras se mantendrán por debajo de los estándares establecidos por el grupo GESTA.
2. Es necesario instalar un sistema de monitoreo cerca de la Trinchera Capurro – Uruguayana con el fin de llevar un registro de la calidad del aire en esta zona, donde se presentan las mayores concentraciones de contaminantes.
3. Las operaciones de los trenes de carga y de pasajeros en el trayecto Montevideo – Progreso, por sí solas no representan una amenaza para la salud de la población si las locomotoras emiten contaminantes al nivel propuesto por la USEPA, TIER 4

---

<sup>8</sup> [Ontarios Air Quality Criteria](#), Standards Development Branch, Ontario Ministry of Environment, 2012



## **APÉNDICE "A"**

### **GRÁFICAS DE ISOCONCENTRACIÓN**



PROJECT TITLE:

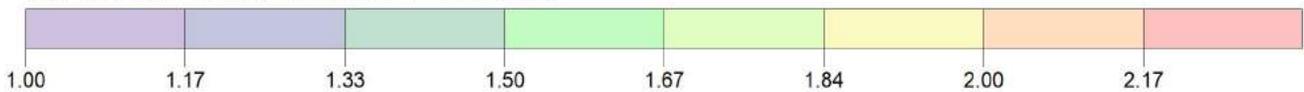
**Afectación de la Calidad del Aire por Emisiones de Locomotoras  
pm10 PROMEDIO DE 24 hS**



1 RANK 24 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (PM10)

ug/m\*\*3

Max = 2.17 [ug/m\*\*3] at (X = 572559.00, Y = 6140504.00)



COMMENTS:

pm10 promedio de 24 Hs  
Máximo valor encontrado = 2.17 ug/m3  
Estándar del grupo GESTA = 100 ug/m3  
Las concentraciones en la gráfica van de 1.0 a 2.17 ug/m3

COMPANY NAME:

**Modelos Ambientales, SA de CV**

MODELER:

**Ing. Anastasio Carranza  
García**

SCALE:

1:56,782

0  1 km

DATE:

**05/04/2018**

PROJECT NO.:

**MA176**



PROJECT TITLE:

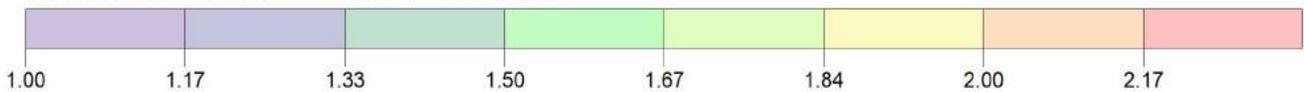
**Afectación de la Calidad del Aire por Emisiones de Locomotoras  
PM10 promedio de 24 horas**



1 RANK 24 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (PM10)

ug/m\*\*3

Max = 2.17 [ug/m\*\*3] at (X = 572559.00, Y = 6140504.00)



COMMENTS:

PM10 promedio de 24 horas  
Máximo valor encontrado = 2.17 ug/m<sup>3</sup>  
Estándar del grupo GESTA = 100 ug/m<sup>3</sup>  
Las concentraciones en la gráfica van de 1.0 a 2.17 ug/m<sup>3</sup>

COMPANY NAME:

**Modelos Ambientales, SA de CV**

MODELER:

**Ing. Anastasio Carranza  
García**

SCALE:

1:27,808

0 0.5 km

DATE:

**29/03/2018**

PROJECT NO.:

**MA176**



PROJECT TITLE:

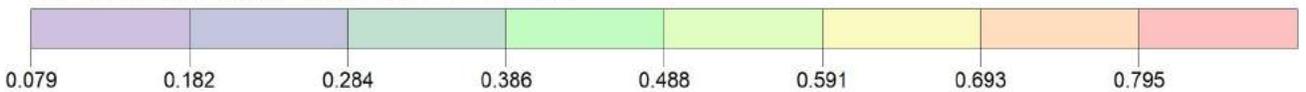
### Afectación de la Calidad del Aire por Emisiones de Locomotoras PM10 promedio anual



1 RANK 8760 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (PM10)

ug/m\*\*3

Max = 0.795 [ug/m\*\*3] at (X = 572559.00, Y = 6140504.00)



COMMENTS:

PM10 promedio anual  
Máximo valor encontrado = 0.795 ug/m3  
Estándar del grupo GESTA = 50 ug/m3  
Las concentraciones en la gráfica van de 0.0795 a 0.795 ug/m3

COMPANY NAME:

**Modelos Ambientales, SA de CV**

MODELER:

**Ing. Anastasio Carranza  
García**

SCALE:

1:56,769

0 1 km

DATE:

**05/04/2018**

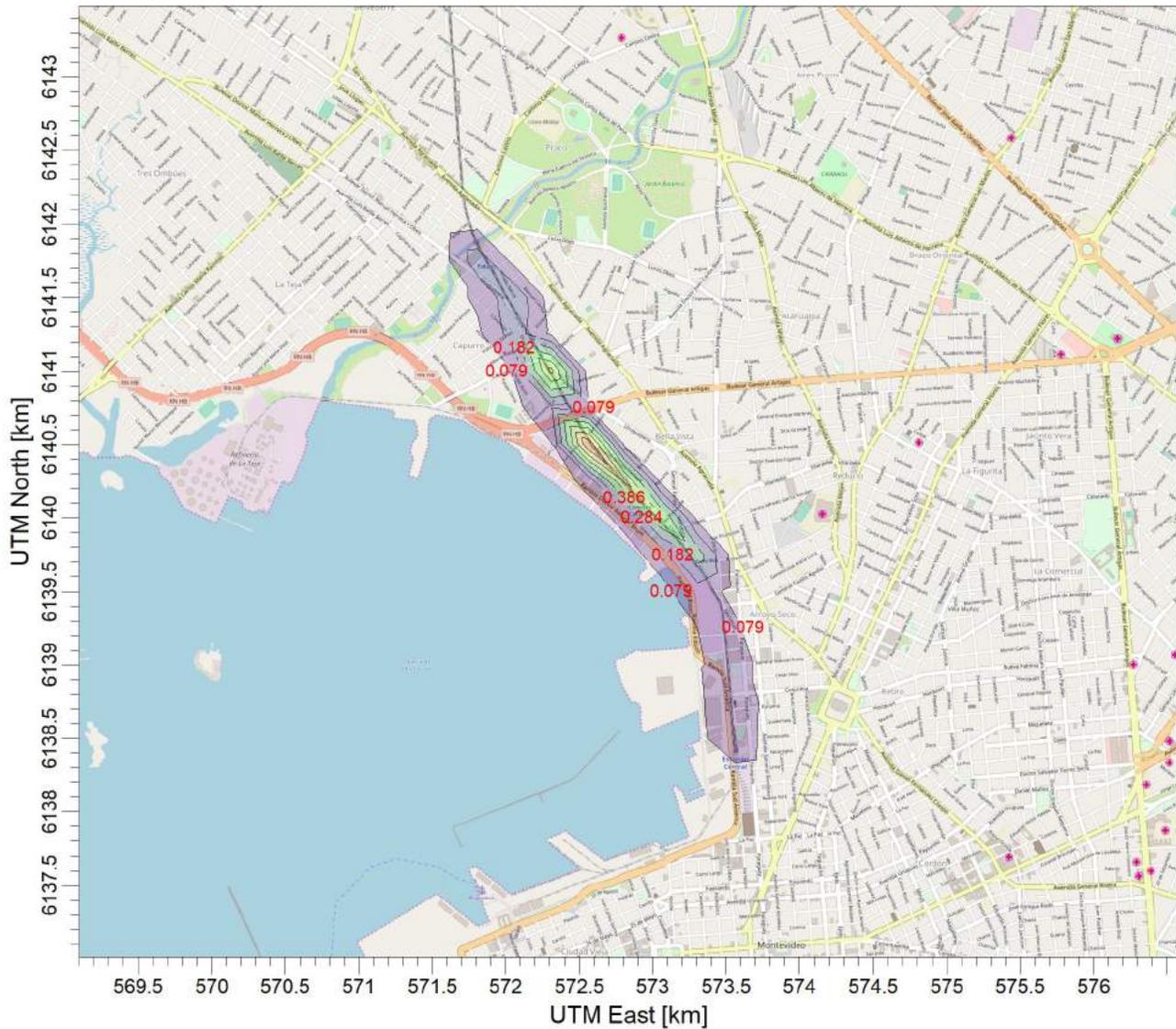
PROJECT NO.:

**MA176**



PROJECT TITLE:

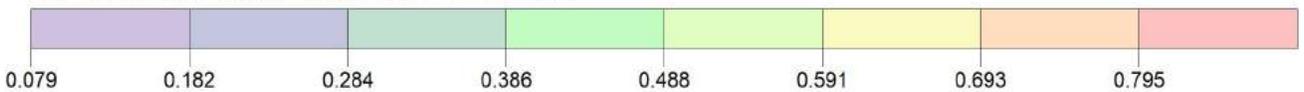
### Afectación de la Calidad del Aire por Emisiones de Locomotoras PM10 promedio anual



1 RANK 8760 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (PM10)

ug/m\*\*3

Max = 0.795 [ug/m\*\*3] at (X = 572559.00, Y = 6140504.00)



COMMENTS:

PM10 promedio anual  
Máximo valor encontrado = 0.795 ug/m3  
Estándar del grupo GESTA = 50 ug/m3  
Las concentraciones en la gráfica van de 0.0795 a 0.795 ug/m3

COMPANY NAME:

**Modelos Ambientales, SA de CV**

MODELER:

**Ing. Anastasio Carranza  
García**

SCALE:

1:47,026

0 1 km

DATE:

**29/03/2018**

PROJECT NO.:

**MA176**



PROJECT TITLE:

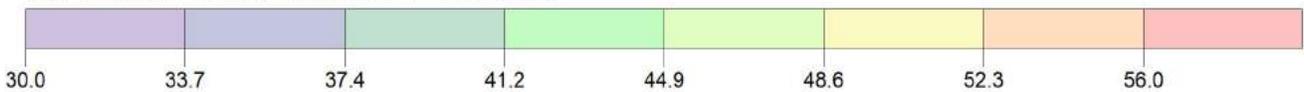
**Afectación de la Calidad del Aire por Emisiones de Locomotoras  
CO promedio de 1 Hr**



1 RANK 1 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (CO)

ug/m\*\*3

Max = 56.0 [ug/m\*\*3] at (X = 571559.00, Y = 6156504.00)



COMMENTS:

CO promedio de 1 Hr  
Máximo valor encontrado = 56.0 ug/m3  
Estándar del grupo GESTA = 30,000 ug/m3  
Las concentraciones en la gráfica van de 30 a 56 ug/m3

COMPANY NAME:

**Modelos Ambientales, SA de CV**

MODELER:

**Ing. Anastasio Carranza  
García**

SCALE:

1:212,884

0

5 km

DATE:

**05/04/2018**

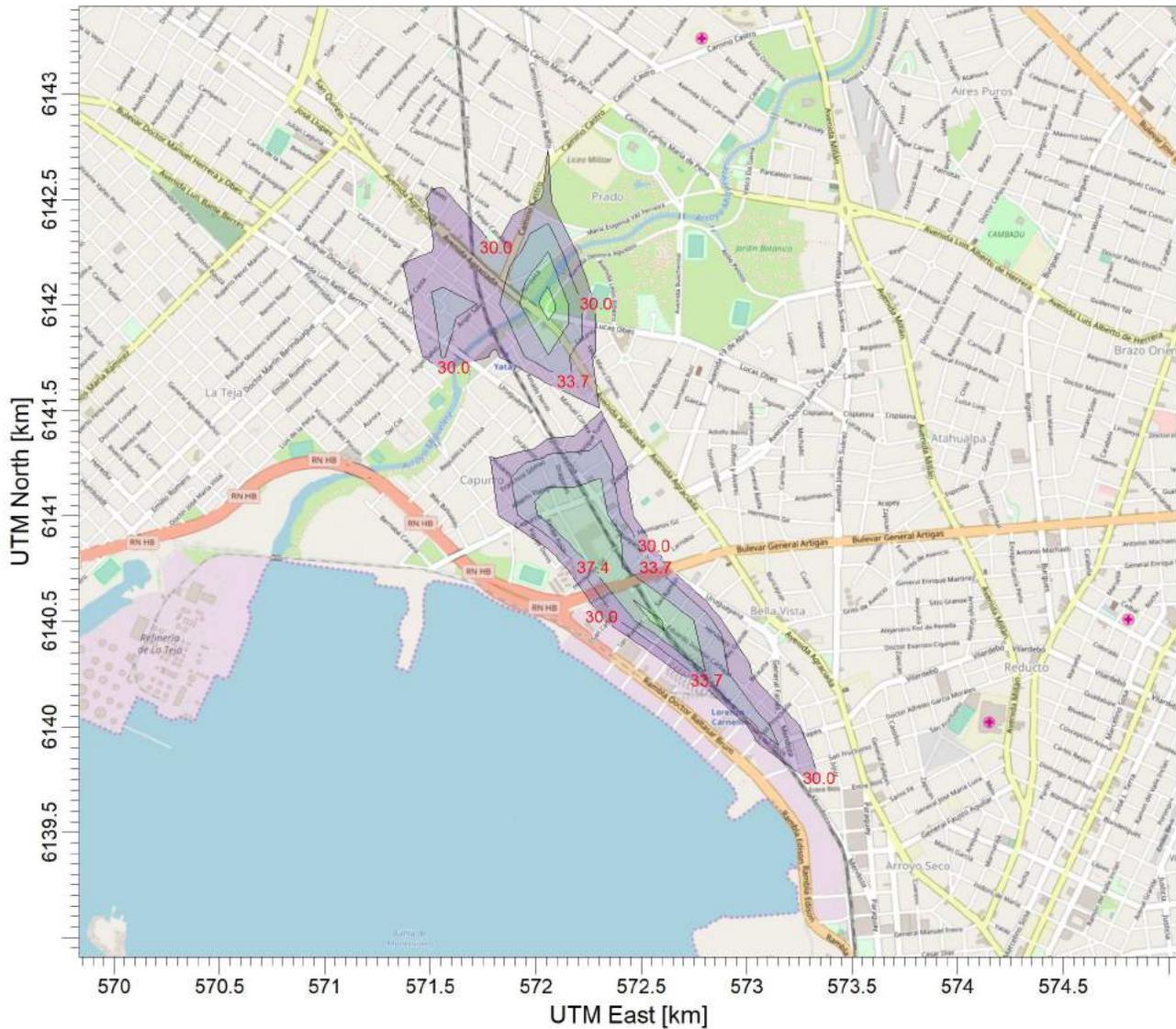
PROJECT NO.:

**MA176**



PROJECT TITLE:

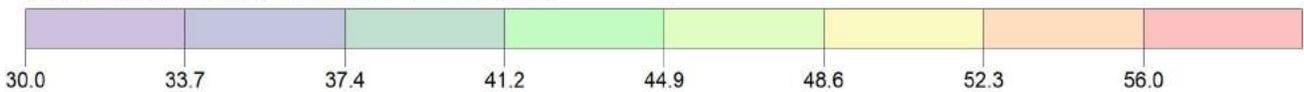
### Afectación de la Calidad del Aire por Emisiones de Locomotoras CO promedio de 1 Hr



1 RANK 1 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (CO)

ug/m\*\*3

Max = 56.0 [ug/m\*\*3] at (X = 571559.00, Y = 6156504.00)



COMMENTS:

CO promedio de 1 Hr  
Máximo valor encontrado = 56 ug/m3  
Estándar del grupo GESTA = 30,000 ug/m3  
Las concentraciones en la gráfica van de 30 a 56 ug/m3

COMPANY NAME:

**Modelos Ambientales, SA de CV**

MODELER:

**Ing. Anastasio Carranza  
García**

SCALE:

1:32,771

0

1 km

DATE:

**29/03/2018**

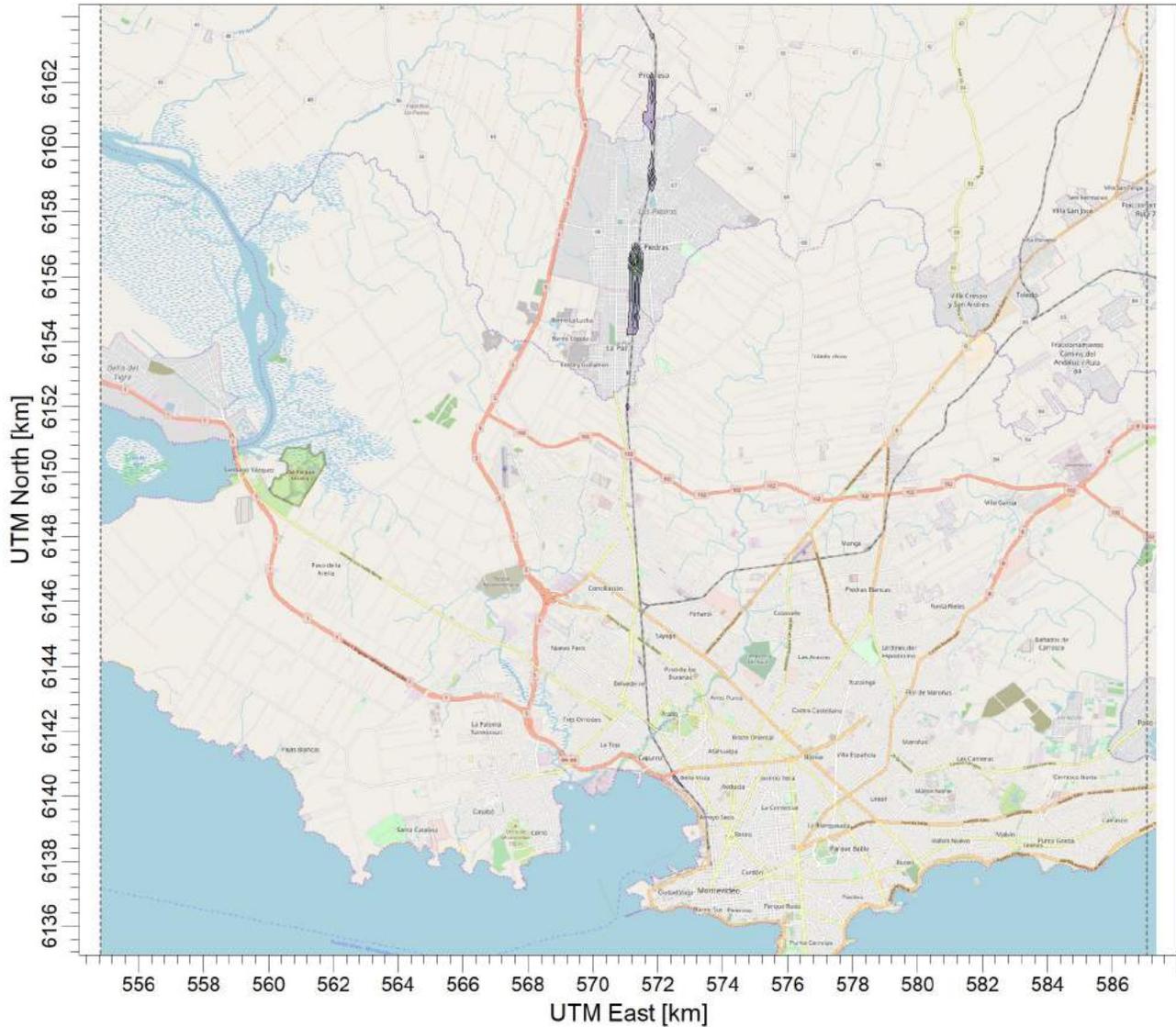
PROJECT NO.:

**MA176**



PROJECT TITLE:

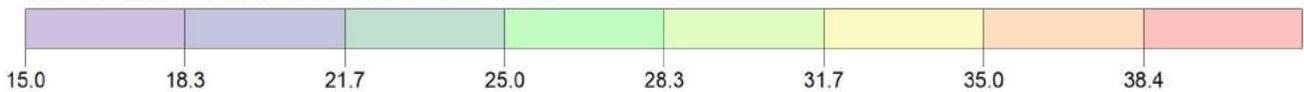
### Afectación de la Calidad del Aire por Emisiones de Locomotoras CO promedio de 8 Hs



1 RANK 8 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (CO)

ug/m\*\*3

Max = 38.4 [ug/m\*\*3] at (X = 571309.00, Y = 6156504.00)



COMMENTS:

CO promedio de 8 Hs  
Máximo valor encontrado = 38.4 ug/m3  
Estándar del grupo GESTA = 10,000 ug/m3  
Las concentraciones en la gráfica van de 15 a 38.4 ug/m3

COMPANY NAME:

**Modelos Ambientales, SA de CV**

MODELER:

**Ing. Anastasio Carranza  
García**

SCALE:

1:212,884

0

5 km

DATE:

**05/04/2018**

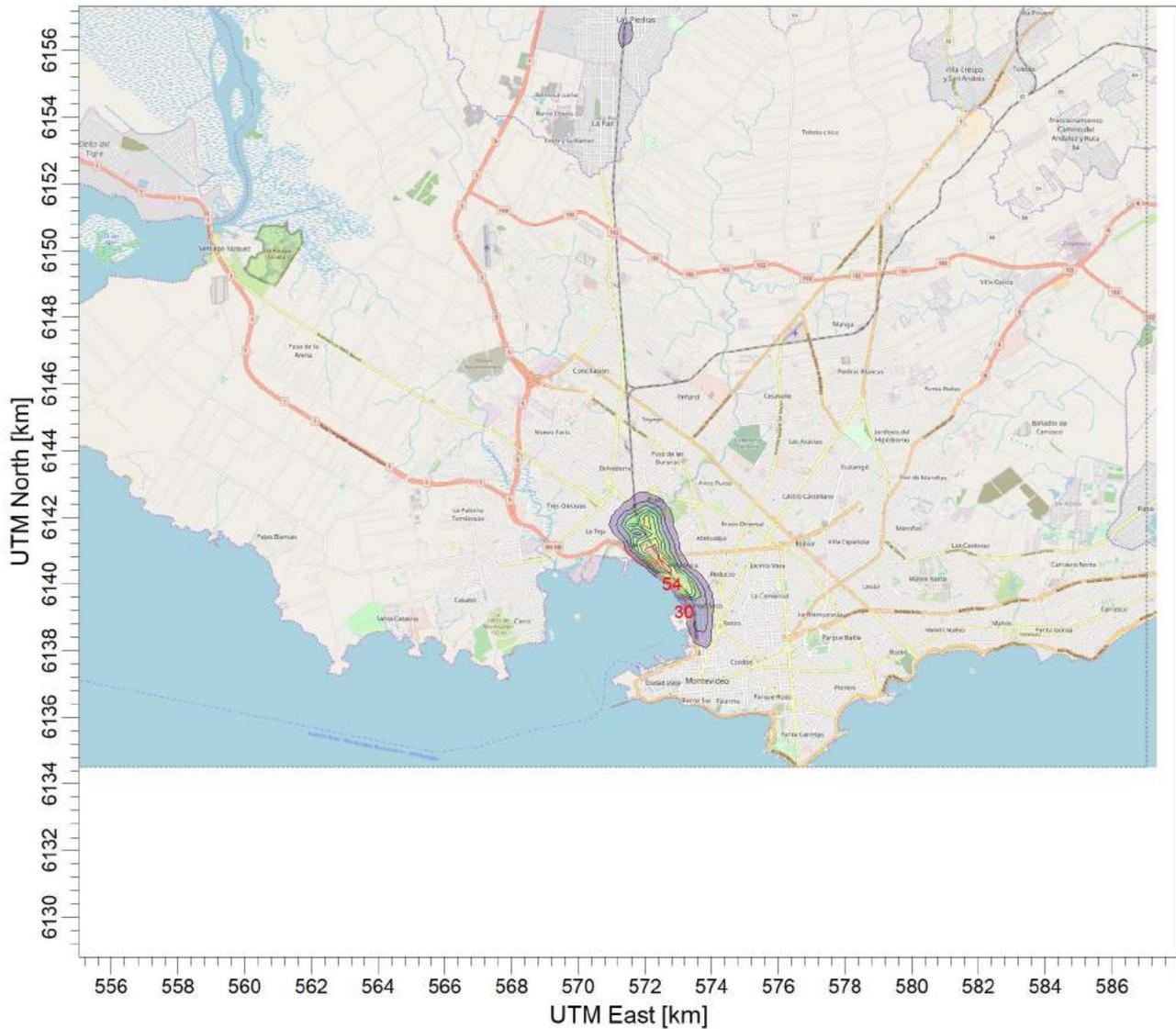
PROJECT NO.:

**MA176**



PROJECT TITLE:

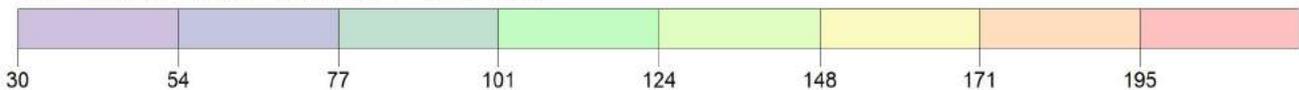
**Afectación de la Calidad del Aire por Emisiones de Locomotoras  
NO2 promedio de 1 Hr**



1 RANK 1 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (NO2)

ug/m\*\*3

Max = 195 [ug/m\*\*3] at (X = 572559.00, Y = 6140504.00)



COMMENTS:

NO2 promedio de 1 Hr  
Máximo valor encontrado = 195 ug/m3  
Estándar del grupo GESTA = 200 ug/m3  
Las concentraciones en la gráfica van de 30 a 195 ug/m3

COMPANY NAME:

**Modelos Ambientales, SA de CV**

MODELER:

**Ing. Anastasio Carranza  
García**

SCALE:

1:207,319



DATE:

**05/04/2018**

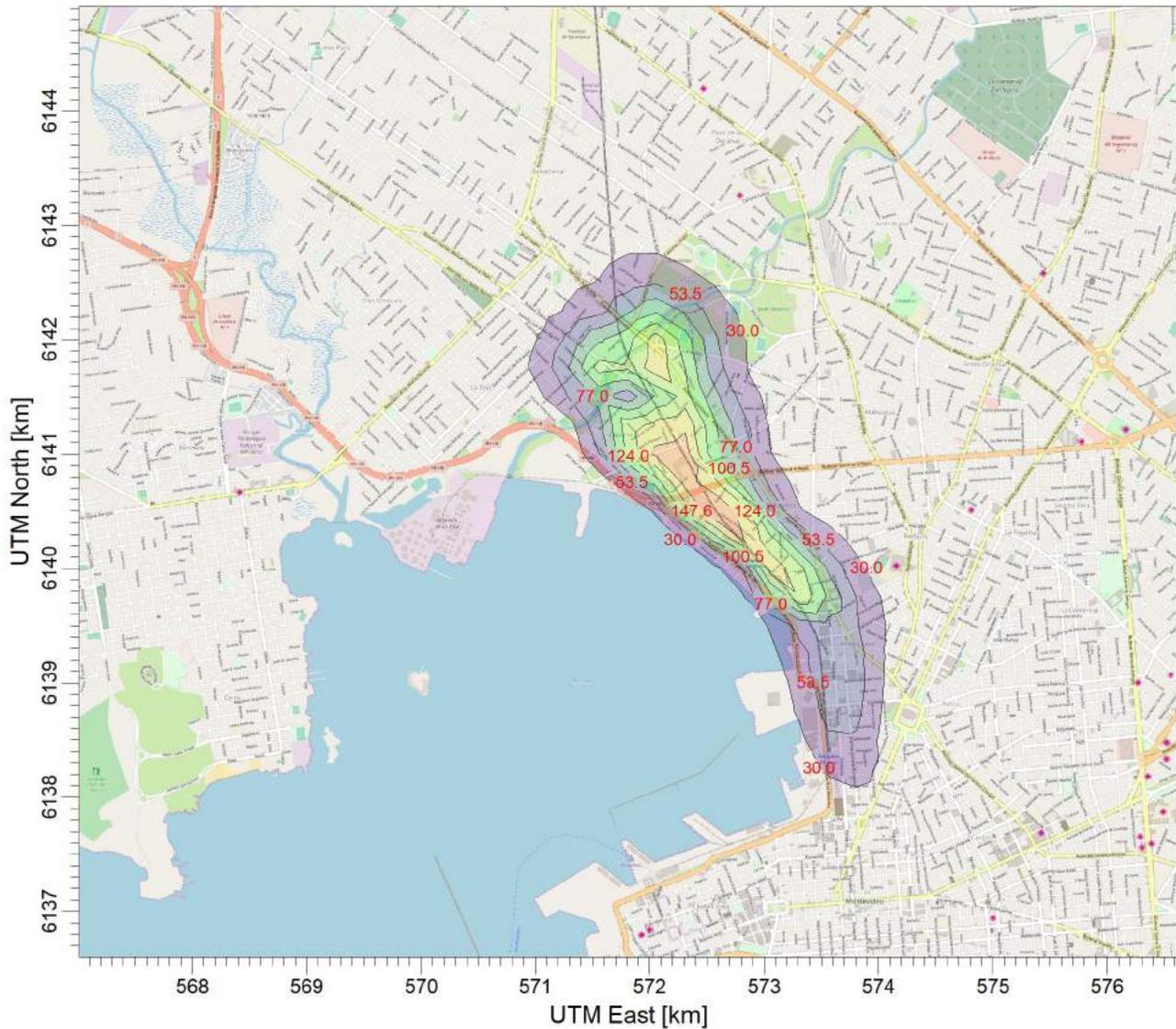
PROJECT NO.:

**MA176**



PROJECT TITLE:

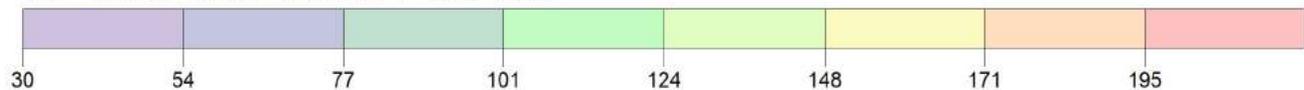
**Afectación de la Calidad del Aire por Emisiones de Locomotoras  
NO2 promedio de 1 Hr**



1 RANK 1 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (NO2)

ug/m\*\*3

Max = 195 [ug/m\*\*3] at (X = 572559.00, Y = 6140504.00)



COMMENTS:

NO2 promedio de 1 Hr  
Máximo valor encontrado = 195.0 ug/m3  
Estándar del grupo GESTA = 200 ug/m3  
Las concentraciones en la gráfica van de 30 a 195 ug/m3

COMPANY NAME:

**Modelos Ambientales, SA de CV**

MODELER:

**Ing. Anastasio Carranza  
García**

SCALE:

1:60,437

0

2 km

DATE:

**29/03/2018**

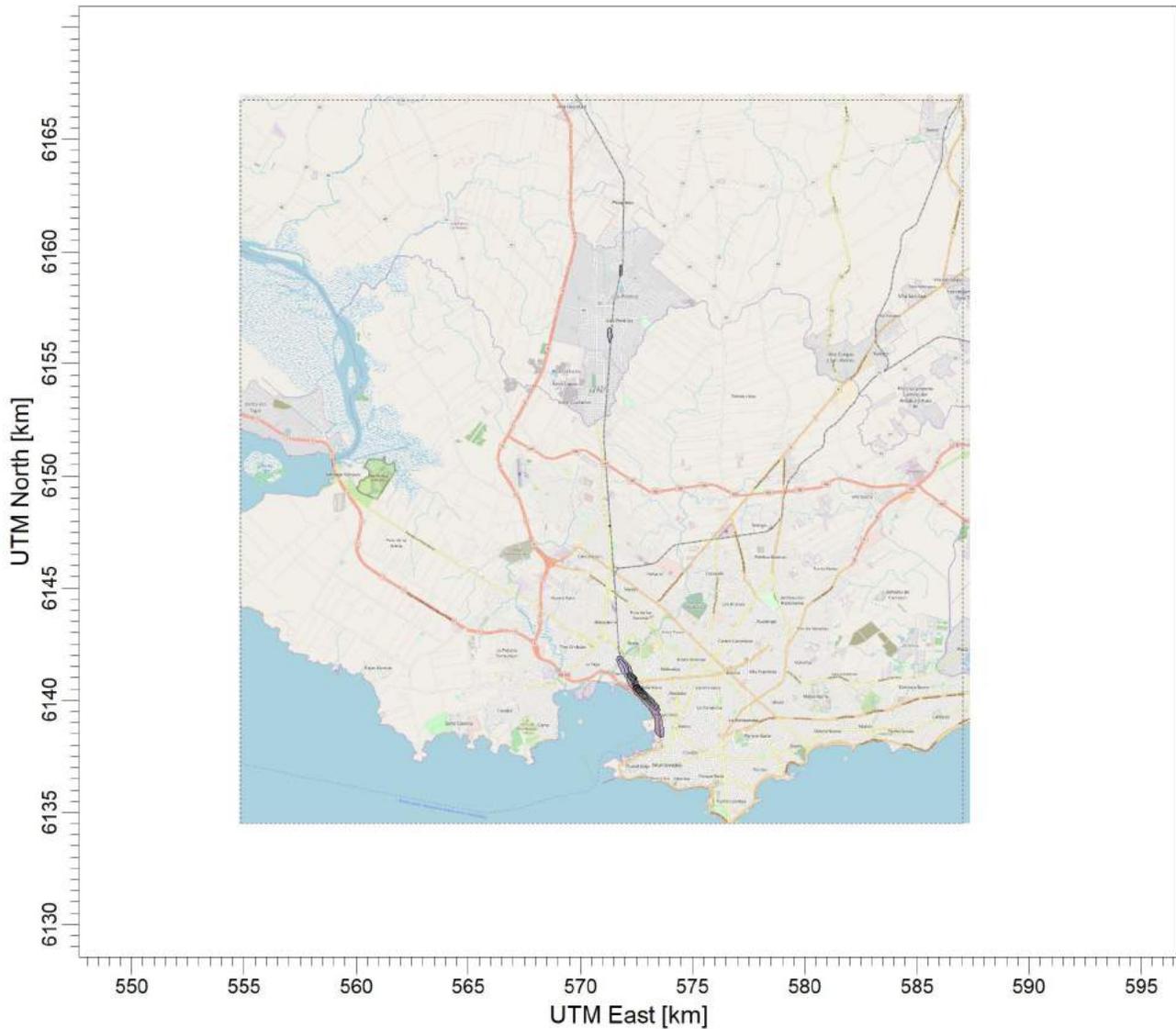
PROJECT NO.:

**MA176**



PROJECT TITLE:

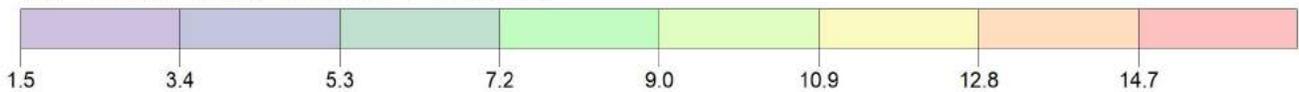
**Afectación de la Calidad del Aire por Emisiones de Locomotoras  
NO2 promedio anual**



1 RANK 8760 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (NO2)

ug/m\*\*3

Max = 14.7 [ug/m\*\*3] at (X = 572559.00, Y = 6140504.00)



COMMENTS:

NO2 promedio anual  
Máximo valor encontrado = 14.7 ug/m3  
Estándar del grupo GESTA = 40 ug/m3  
Las concentraciones en la gráfica van de 1.47 a 14.7 ug/m3

COMPANY NAME:

**Modelos Ambientales, SA de CV**

MODELER:

**Ing. Anastasio Carranza  
García**

SCALE:

1:308,173

0 5 km

DATE:

**05/04/2018**

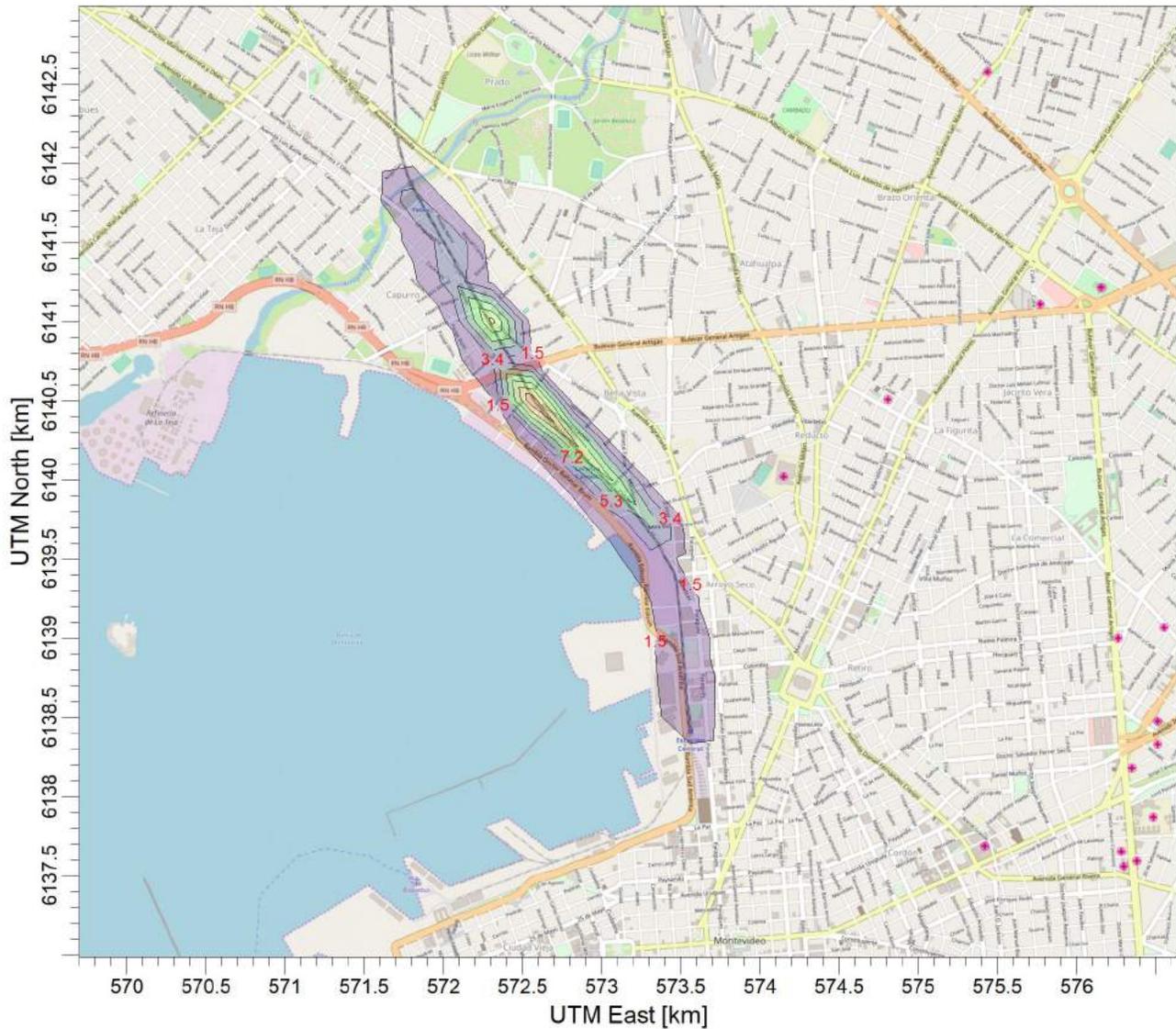
PROJECT NO.:

**MA176**



PROJECT TITLE:

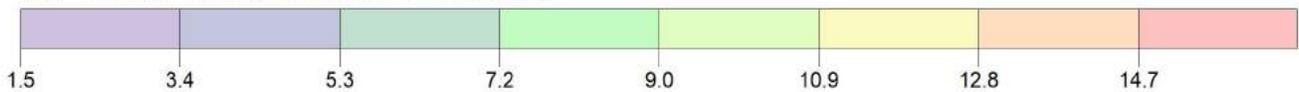
### Afectación de la Calidad del Aire por Emisiones de Locomotoras NO<sub>2</sub> promedio anual



1 RANK 8760 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (NO<sub>2</sub>)

ug/m<sup>3</sup>

Max = 14.7 [ug/m<sup>3</sup>] at (X = 572559.00, Y = 6140504.00)



COMMENTS:

NO<sub>2</sub> promedio anual  
Máximo valor encontrado = 14.7 ug/m<sup>3</sup>  
Estándar del grupo GESTA = 40 ug/m<sup>3</sup>  
Las concentraciones en la gráfica van de 1.47 a 14.7 ug/m<sup>3</sup>

COMPANY NAME:

**Modelos Ambientales, SA de CV**

MODELER:

**Ing. Anastasio Carranza  
García**

SCALE:

1:43,665

0 1 km

DATE:

**29/03/2018**

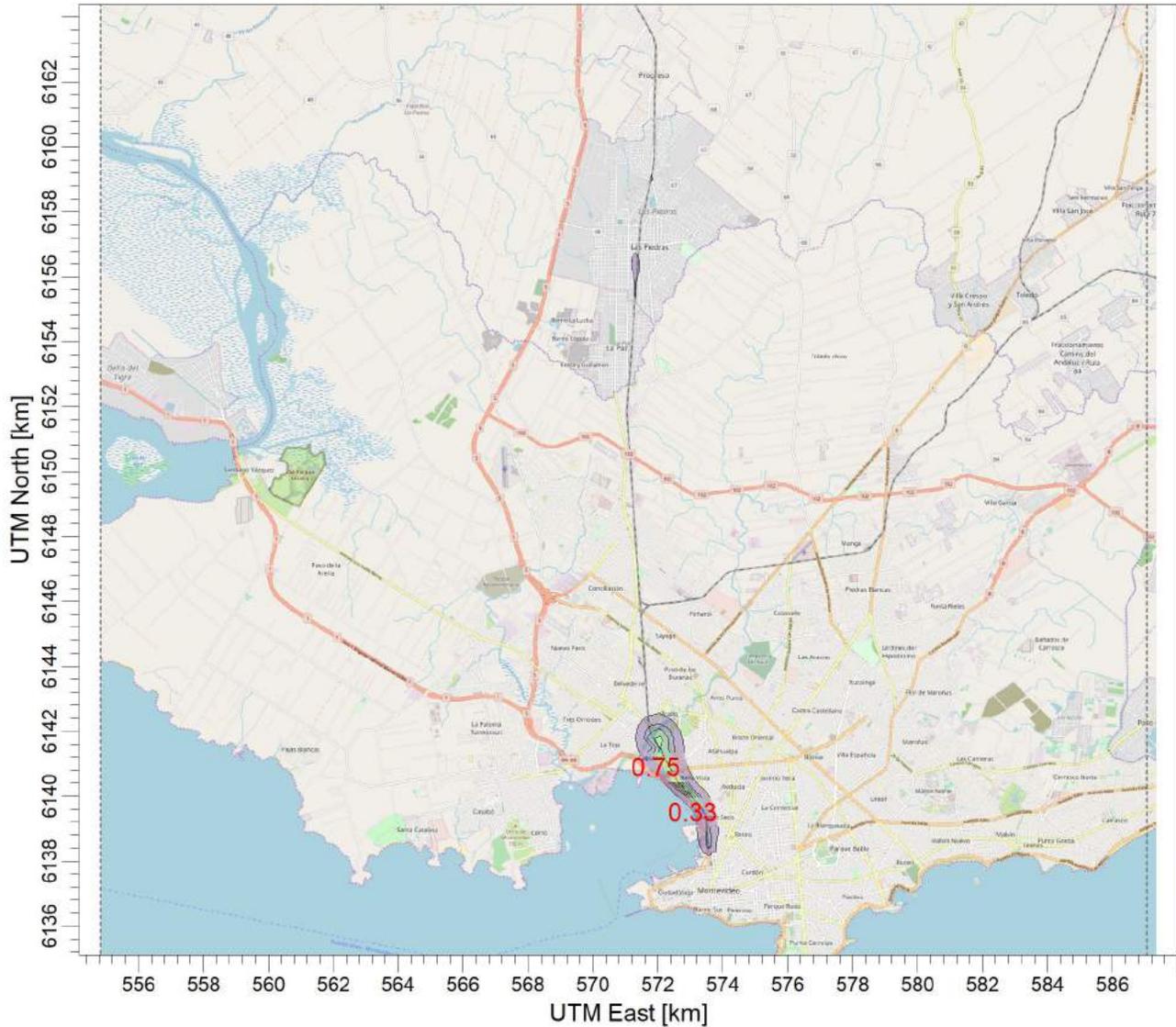
PROJECT NO.:

**MA176**



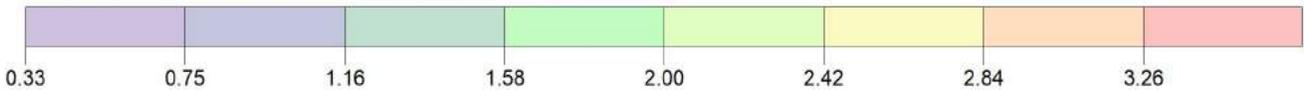
PROJECT TITLE:

**Afectación de la Calidad del Aire por Emisiones de Locomotoras  
HC promedio de 24 Hs**



1 RANK 24 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (HC)  
Max = 3.26 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] at (X = 572559.00, Y = 6140504.00)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



COMMENTS:

HC promedio de 24 Hs  
Máximo valor encontrado = 3.26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Estándar del grupo GESTA = No existe  
Las concentraciones en la gráfica van de 0.326 a 3.26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

COMPANY NAME:

**Modelos Ambientales, SA de CV**

MODELER:

**Ing. Anastasio Carranza  
García**

SCALE:

1:212,884

0 5 km

DATE:

**05/04/2018**

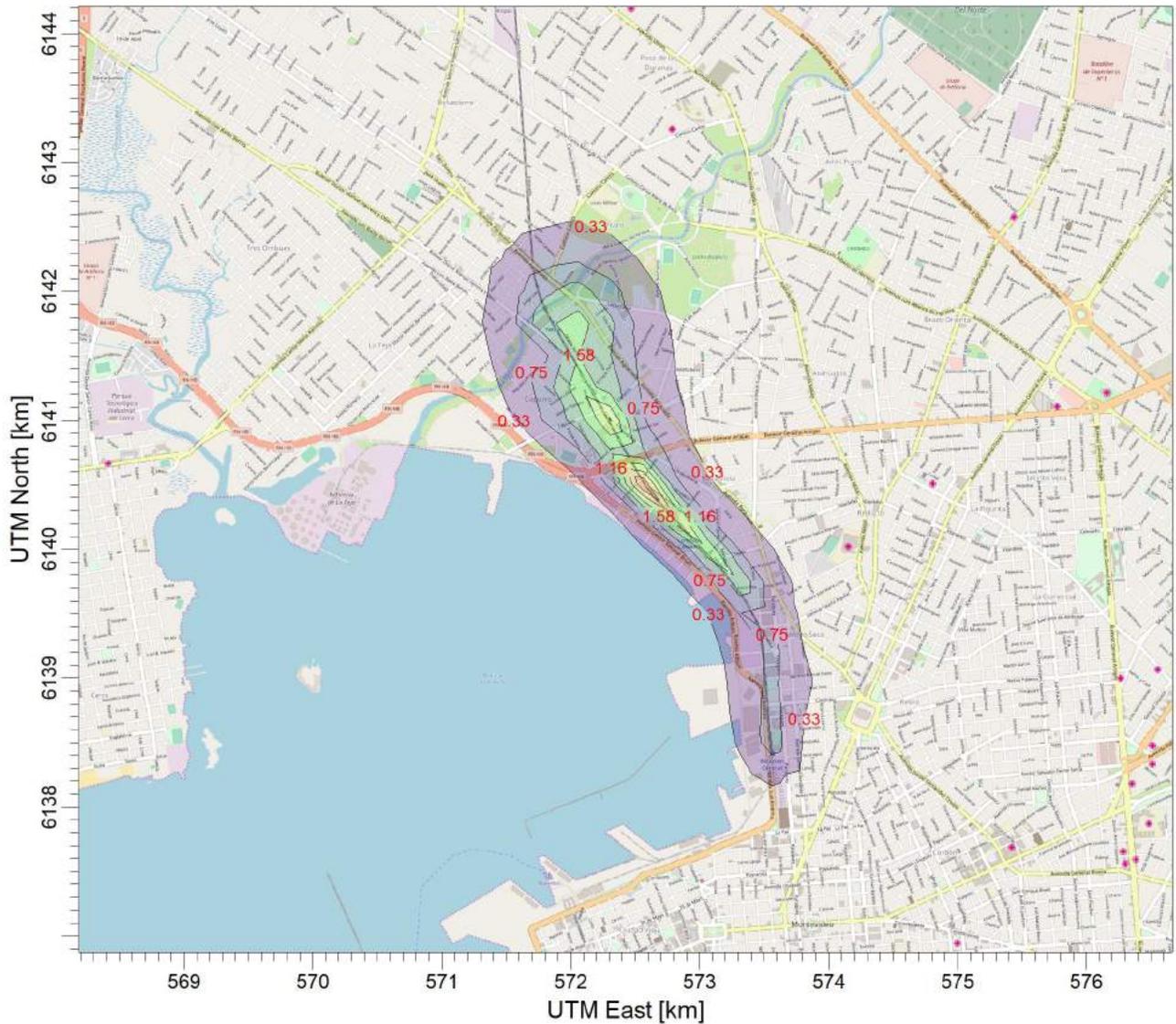
PROJECT NO.:

**MA176**



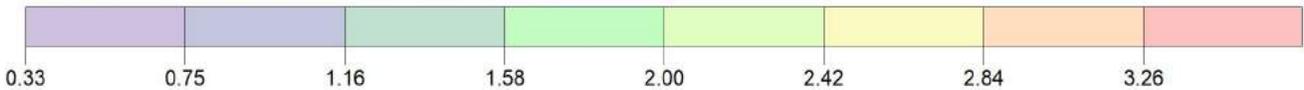
PROJECT TITLE:

### Afectación de la Calidad del Aire por Emisiones de Locomotoras HC promedio de 24 horas



1 RANK 24 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (HC)  
Max = 3.26 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] at (X = 572559.00, Y = 6140504.00)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



COMMENTS:

HC promedio de 24 horas  
Máximo valor encontrado = 3.26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Estándar del grupo GESTA = No definido  
Las concentraciones en la gráfica van de 0.326 a 3.26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

COMPANY NAME:

**Modelos Ambientales, SA de CV**

MODELER:

**Ing. Anastasio Carranza  
García**

SCALE:

1:53,366

0  1 km

DATE:

**29/03/2018**

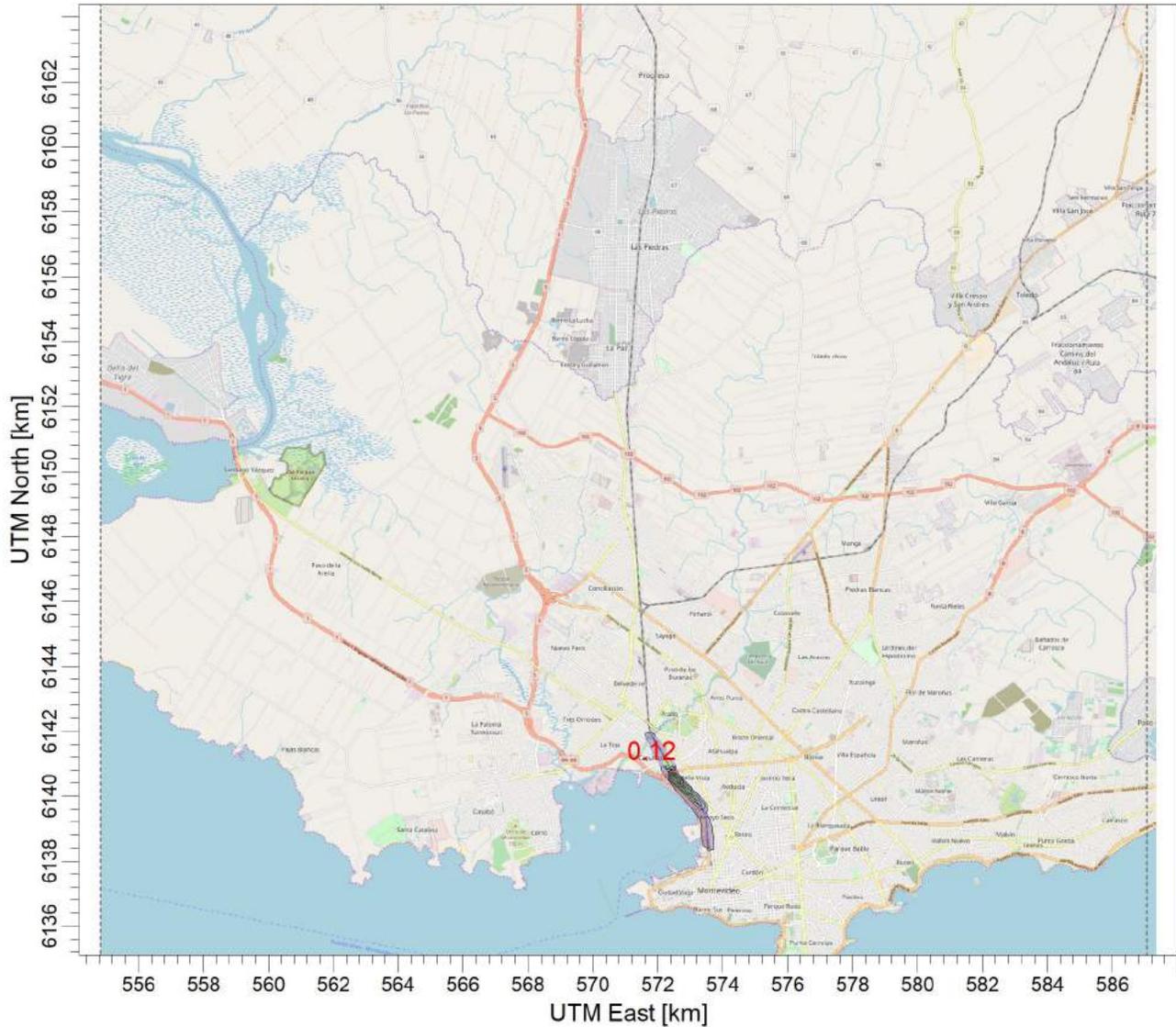
PROJECT NO.:

**MA176**



PROJECT TITLE:

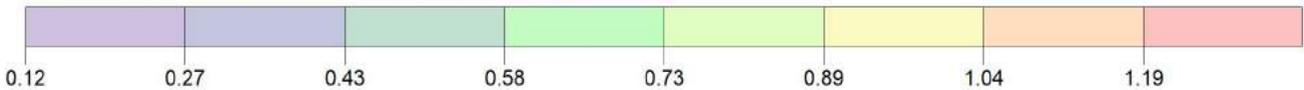
**Afectación de la Calidad del Aire por Emisiones de Locomotoras  
HC promedio anual**



1 RANK 8760 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (HC)

ug/m\*\*3

Max = 1.19 [ug/m\*\*3] at (X = 572559.00, Y = 6140504.00)



COMMENTS:

HC promedio anual  
Máximo valor encontrado = 1.19 ug/m3  
Estándar del grupo GESTA = No existe  
Las concentraciones en la gráfica van de 0.119 a 1.19 ug/m3

COMPANY NAME:

**Modelos Ambientales, SA de CV**

MODELER:

**Ing. Anastasio Carranza  
García**

SCALE:

1:212,884

0

5 km

DATE:

**05/04/2018**

PROJECT NO.:

**MA176**



PROJECT TITLE:

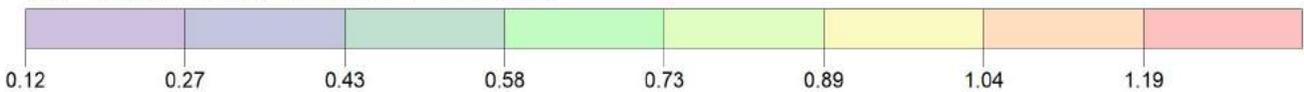
### Afectación de la Calidad del Aire por Emisiones de Locomotoras HC promedio anual



1 RANK 8760 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (HC)

ug/m\*\*3

Max = 1.19 [ug/m\*\*3] at (X = 572559.00, Y = 6140504.00)



COMMENTS:

HC promedio anual  
Máximo valor encontrado = 1.19 ug/m3  
Estándar del grupo GESTA = No definido  
Las concentraciones en la gráfica van de 0.119 a 1.19 ug/m3

COMPANY NAME:

**Modelos Ambientales, SA de CV**

MODELER:

**Ing. Anastasio Carranza  
García**

SCALE:

1:47,118

0 1 km

DATE:

**29/03/2018**

PROJECT NO.:

**MA176**





---

# ANEXO VIII

---

ESTUDIO DE VIBRACIONES

---

EN ELABORACIÓN



---

# ANEXO ESIA IX

---

ESTUDIO HIDRÁULICO PUENTE MARGAT

---



# **Hydraulic Feasibility Study of Margat Railway Bridge over Arroyo Canelón Grande**

**September 2017**



# Index

Acronyms .....	1
1. Introduction.....	3
2. Hydrologic study.....	4
2.1. Catchment delimitation.....	4
2.2. Input flow .....	5
2.2.1. Design Storm.....	5
2.2.2. Effective Rainfall .....	8
2.2.3. Computed hydrograph.....	10
3. Hydraulic study.....	12
3.1. Description of the HEC-RAS modeling system.....	12
3.2. Cross-sections .....	12
3.3. Bridges .....	13
3.3.1. Existing Margat Bridge .....	13
3.3.2. Future design of the Margat Bridge.....	14
3.4. Boundary conditions and roughness .....	14
3.5. Results .....	15
3.6. Comments regarding the location of the bridge .....	18
3.7. Limitations .....	19
3.8. Conclusions and recommendations .....	19

## Index of Figures

Figure 2–1 Catchment delimitation .....	4
Figure 2–2 Synthetic design storm for 100 year return period .....	7
Figure 2–3 Computed hydrograph .....	11
Figure 3–1 Cross-sections considered for the hydrodynamic model .....	13
Figure 3–2 Maximum water level profile focused on the Margat Bridge area with its current and future design for Case 1 .....	15
Figure 3–3 Water levels, referred to the Official Zero, upstream and downstream of the current and future Margat Bridge for Case 1.....	16
Figure 3–4 Water levels, referred to the Official Zero, upstream and downstream of the current and future Margat Bridge for Case 2.....	17

## Index of Tables

Table 2–1 Physical characteristics of the catchment.....	4
Table 2–2 Coefficients a and b to compute rainfall intensity.....	6
Table 2–3 Land use of the catchment .....	9
Table 2–4 Adopted land use of the catchment .....	10
Table 3–1 Maximum water level and velocity in the main channel upstream and downstream of the current and future Margat Bridge for Case 1 .....	16
Table 3–2 Water levels, referred to the Official Zero, upstream and downstream of the current and future Margat Bridge for Case 2.....	17





## Acronyms

DINASA	National Water and Sanitation Directorate
DINAGUA	National Water Directorate
NRCS	Natural Resources Conservation Service
SCS	Soil Conservation Service
Tr	Return period
IDF	Intensity – duration - frequency
CN	Curve Number
IMFIA	Institute of Fluid Mechanics and Environmental Engineering



## 1. Introduction

The final objective of this study is to determine the feasibility of the new design for the Margat Bridge, located in the Canelón Grande River, Canelones department, Uruguay.

For this, hydrological and hydraulic studies were held. The hydrological study was done with the NRCS method and includes the characterization of the catchment, the computation of its time of concentration, effective rainfall and finally the design hydrograph. This study was held for 100 year return period.

The hydraulic study was done with the HEC-RAS software from the US Corps of Engineers. The model simulates the behavior of the Canelón Grande River from approximately the Route 62 until its mouth in the Santa Lucía River. For the current and future designs of the bridge two cases have been evaluated. The first one represents the worst scenario for the head loss and velocity magnitude in the bridge. The second one considers the worst scenario regarding water levels. Both depends on the downstream boundary condition levels in Santa Lucia River.

## 2. Hydrologic study

### 2.1. Catchment delimitation

The relevant catchment for this study is the one that defines the flow at the Margat Bridge. For this reason, a single catchment was considered, with closing point at that bridge. The coordinates of this point are 560967.06 m E and 6183816.27 m S in UTM84-21S coordinate system.

The following figure and table present the catchment delimitation and its characteristics.



Figure 2–1 Catchment delimitation

Area (km <sup>2</sup> )	Main length (km)	$\Delta H$ (m)	Slope (m/m)
688	58.7	75	0.0013

Table 2–1 Physical characteristics of the catchment

## 2.2. Input flow

The method of the Natural Resources Conservation Service (NRCS)<sup>1</sup> of the United States was used to define the input flow to the catchment. This method calculates the runoff for extreme events, given the precipitation, soil characteristics and catchment cover. In addition, it proposes the use of a Triangular Unit Hydrograph to estimate the maximum flow and its associated hydrograph, from the effective rainfall.

The method consists of three stages:

- Synthetic Storm (Alternating Block Method).
- Effective rainfall (SCS Curve Number Method)
- Unit Hydrograph (SCS triangular hydrograph).

### 2.2.1. Design Storm

The storm was built for 100-year-return period and it was constructed using the Alternating Block Method, recommended in Chapter 7.3.3 of the Urban Storm Water Design Manual of the National Water and Sanitation Directorate (DINASA<sup>2</sup>, for its name in Spanish). For the construction of this hypothetical storm, the available information of intensity-duration-frequency curves presented in Chapter 7.3.2 of DINASA's manual was used.

In the Alternating Block Method, rainfall intensity is divided into time intervals, where rainfall intensity remains constant. To determine the size of each interval, first the time of concentration of the catchment was computed using the Kirpich equation:

$$t_c = 0,066 \times \frac{L^{0,77}}{S^{0,385}} = 19.9 \text{ hours}$$

where,

$t_c$ : is the time of concentration in hours

$L$ : is the hydraulic length of the catchment (km), and corresponds to the largest flow path (see Table 2-1)

$S$ : is the average slope of the longest hydraulic path (see Table 2-1)

Once the concentration time of the catchment was calculated, the interval of the Alternating Block Method was selected. The chosen value was 80 minutes.

---

<sup>1</sup> Formerly known as the Soil Conservation Service (SCS)

<sup>2</sup> Formerly known as National Water Directorate (DINAGUA, for its name in Spanish)

The number of blocks used to create the design storm was such that they cover at least twice the estimated time of concentration. We considered 30 blocks of 80 minutes each.

The precipitation intensity is the average rainfall rate, usually expressed in millimeters per unit of time. The value assumed is closely linked to the return period of the storm ( $Tr$ ) and the duration of the rainfall. The intensity – duration – frequency curves (IDF) and the Montana Law were used for the computation of the rainfall intensity. According to the Montana Law:

$$i = a \times t^b$$

where,

$i$ : is the rainfall intensity in mm/h

$t$ : is the duration of the storm in hours

$a$  and  $b$ : are coefficients that depend of the duration and return period of the storm; they can be calculated using the following expressions:

- If the duration is smaller than 3.5 hours:

$$a = P(3,10,p) \times (0,1241 \times \ln (Tr) + 0,317)$$

$$b = -0,547$$

- If the duration is bigger than 3.5 hours:

$$a = P(3,10,p) \times (0,1567 \times \ln (Tr) + 0,4017)$$

$$b = -0,725$$

where,

$Tr$ : is the return period in years

$P(3,10,p)$ : is the height, in mm, of precipitation for a storm with duration of 3 hours and 10 years of return period. It is obtained from the map of isohyets of extreme rainfall in Uruguay. For this catchment location it takes a value of 80 mm.

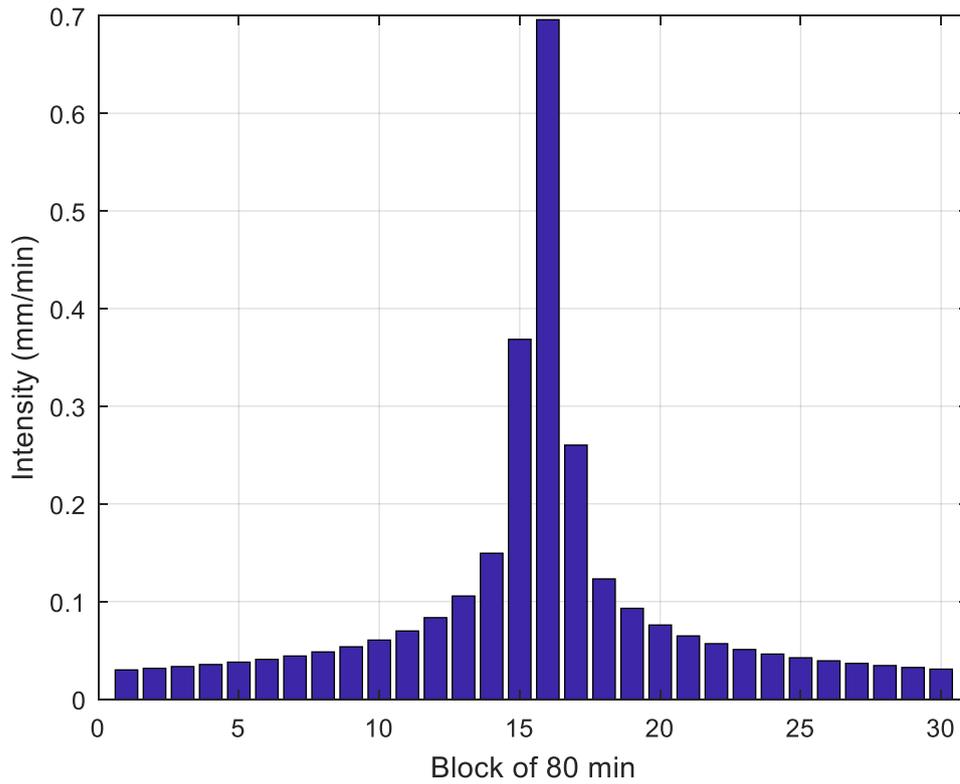
The following table presents the coefficients  $a$  and  $b$  for this study.

Duration	$a$	$b$
Less than 3.5 hours	71.080	-0.547
More than 3.5 hours	89.866	-0.725

**Table 2–2 Coefficients a and b to compute rainfall intensity**

30 blocks of 80 minutes each were used to make the design storm, with the peak in the center of the hietograph. The precipitation associated to each block was calculated with the Alternating Block Method. In this way, it is always assumed that the maximum precipitation in any period multiple of 80 minutes corresponds to the equation presented above.

The following figure presents the design storm for 100 year return period.



**Figure 2–2 Synthetic design storm for 100 year return period**

### 2.2.2. Effective Rainfall

The effective rainfall is the part of the total rainfall that falls on a given area that generates direct runoff. It is computed from the design storm, already determined in the previous item, and the soil unit.

The effective rainfall is calculated for each interval of the design storm presented in item 2.2.1. From the cumulative volume of the storm, the runoff was calculated using the Curve Number Method (hereinafter CN), following the equations shown below.

- If  $P < 0,2 S$

$$P_e = 0$$

- If  $P > 0,2 S$

$$P_e = \frac{(P - 0,2S)^2}{(P + 0,8S)}$$

where,

$P_e$ : is the effective rainfall

$P$ : is the total rainfall

$S$ : is the potential maximum retention of the soil, which depends on the CN, which in turn depends on the hydrological groups of the geological formations and their coverage. It is calculated as:

$$S = 25,4 \times \left( \frac{1000}{NC} - 10 \right)$$

The CN have been tabulated by the NRCS based on the type of soil, its use, coverage and hydrological condition.

In order to define the soil type of the catchment, the Soil Recognition Map of Uruguay was used. The whole catchment belongs to Tala-Rodriguez soil unit, which has associated the hydrology group C/D.

The soil use was identified with the Land Used Map of the Ministry of Livestock, Agriculture and Fisheries of Uruguay. The following Table presents the Land Uses in the catchment and its area.

Land Use	Area (km <sup>2</sup> )
Aerodromes	0.36
Urban area	9.86
Industrial areas	0.47
Dry crop > 2 ha	40.05
Wet crop (>2ha)	31.09
Wet crop < 2 ha y dry crop < 2 ha	17.10
Watercourses	0.11
Seasonally Flooded Herbaceous	0.21
Herbaceous Permanently Flooded (Pajonal)	0.18
Sports facilities	0.11
Lagoons and reservoir	7.52
Bushes < 5 ha,	6.64
Native forest	13.78
Riverside native forest	4.99
Urban parks	0.27
Eucalyptus tree plantation > 5 ha,	0.28
Fruit tree plantation	31.36
Forest plantation > 5 ha,	5.02
Forest plantation of Pine > 5ha,	1.26
Natural meadow	351.65
Natural or improved meadow or arable crop	147.21
Uncovered soil	0.06
Uncovered soil associated to agriculture or forest plantation	7.35
Disperse urban areas and crops	2.68
Disperse urban areas and natural meadow	8.64

**Table 2–3 Land use of the catchment**

This land uses were associated with the categories of land use presented in the Urban Storm Water Design Manual of DINASA, which have associated the NC. The following table presents the final land uses adopted, the NC associated to land use C and D, their average, and the associated area.

Land use	NC of C	NC of D	Average between C and D	Area (km <sup>2</sup> )
Commercial areas	94	95	94.5	0.46
Forest	77	83	80	63.33
Crops cultivated in rows	84	88	86	88.62
Industrial areas	91	93	92	0.47
Low density grass and bushes	71	78	74.5	7.40
Water bodies	100	100	100	7.62
Meadows	85	89	87	499.12
Residential	81	86	83.5	21.19

**Table 2–4 Adopted land use of the catchment**

The final NC of the catchment was computed by calculating the weighted average of the NC associated to the different land uses. The final NC adopted value was 86.

### 2.2.3. Computed hydrograph

A Unit Hydrograph was constructed using the time of concentration and the area of the catchment according to the SCS methodology presented in the Urban Stormwater Design Manual of DINASA. The Unit Hydrograph consists of a triangle that has the following shape:

$$t_p = \frac{D}{2} + 0,6 \times t_c$$

$$t_b = 2,667 \times t_p$$

$$q_p = \frac{0,208 \times A}{t_p}$$

where,

$t_p$ : is the time to peak of the hydrograph (hours)

$D$ : is the duration of the block of rainfall (hours)

$t_c$ : is the time of concentration (hours)

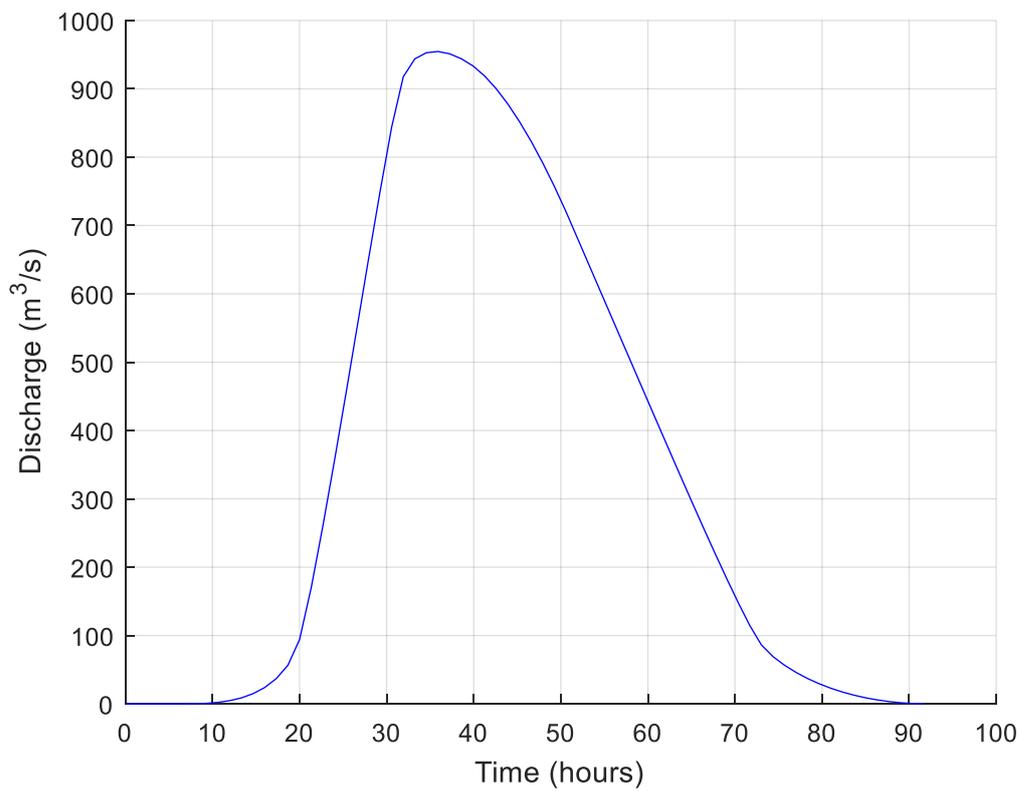
$t_b$ : is the base time of the hydrograph (hours)

$A$ : is the area of the catchment (km<sup>2</sup>)

$q_p$ : is the maximum discharge of the hydrograph (m<sup>3</sup>/s)

Subsequently the properties of linearity and overlap were applied by multiplying the Unit Hydrograph by each increment of runoff and adding these hydrographs by displacing them over time. In this way, a hydrograph corresponding to the design storm is obtained, whose integral in time is equal to the water drained volume.

The following figure presents the obtained hydrograph.



**Figure 2–3 Computed hydrograph**

### **3. Hydraulic study**

#### **3.1. Description of the HEC-RAS modeling system**

The HEC-RAS is a hydrodynamic modeling system designed to simulate one-dimensional free surface flow in networks and natural or artificial channels. The model is developed by the Hydrologic Engineering Center of U.S. Army Corps of Engineers and has been extensively tested.

The system contains four main components for the hydraulic analysis of the pipes:

- Calculation of the free surface profile for steady flow.
- Non-stationary flow simulation.
- Calculation of sediment transport with moving bed.
- Analysis of water quality

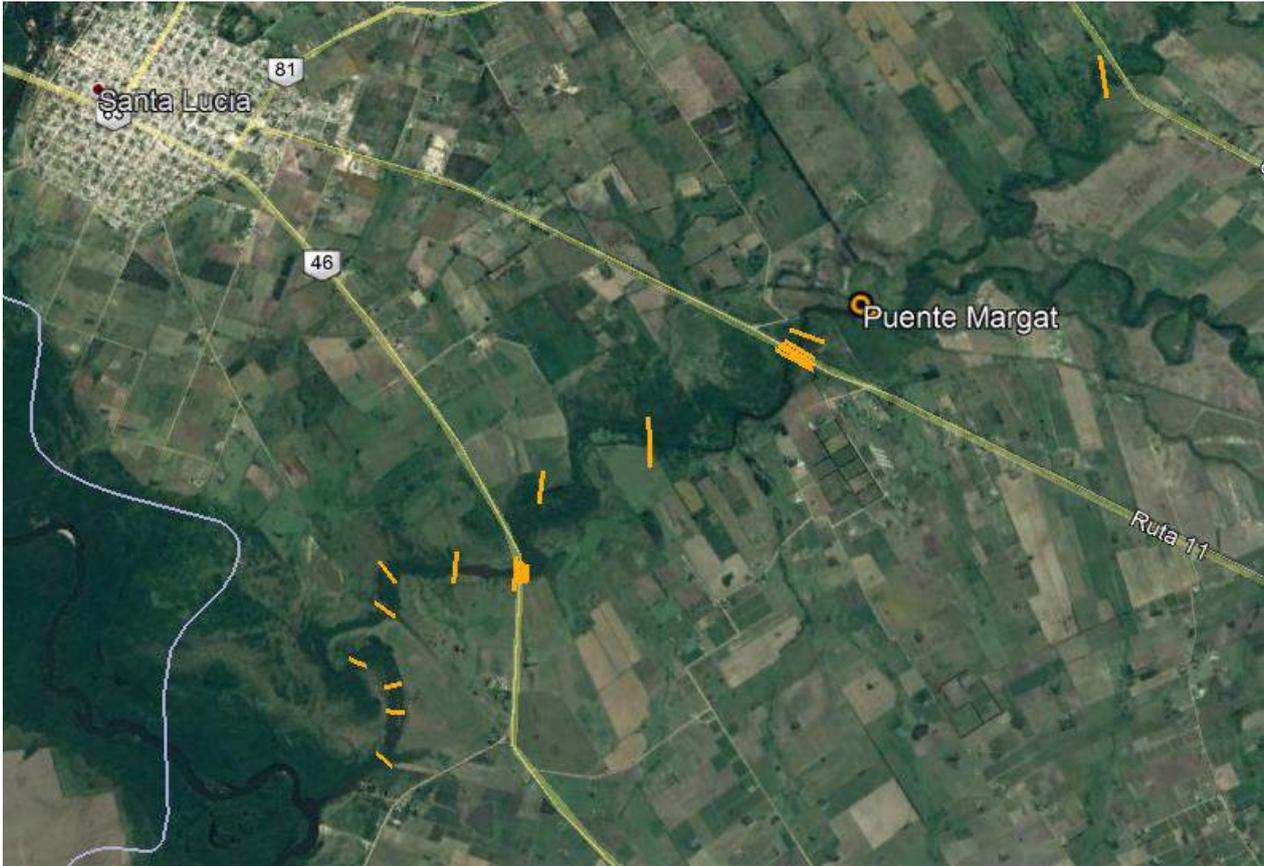
The key element of the modeling system is that the four components use the same physical model and routines for the hydraulic and geometric calculation. In addition, the system contains several utilities for designing hydraulic structures, which can be invoked once the basic profiles of the free surface have been calculated.

#### **3.2. Cross-sections**

The bathymetry of the Canelón Grande River was the result of the combination of the following sources:

- Cross-sections taken by the company Sigma Plus for the hydrodynamic study of the Santa Lucia River for low flows
- Digital terrain model obtained from the Ministry of Livestock, Agriculture and Fisheries of Uruguay (MGAP, for its name in Spanish)

The following image presents the location of the considered cross-sections.



**Figure 3–1 Cross-sections considered for the hydrodynamic model**

### 3.3. Bridges

The following bridges at the Canelón Grande River were considered in the model:

- Route 46
- Route 11
- Margat Bridge

The geometry of the bridges was taken from the hydrodynamic model created by the Institute of Fluid Mechanics and Environmental Engineering (IMFIA, for its name in Spanish) for the hydrodynamic study of the Santa Lucia River for low flows. All this geometric data was reviewed with satellite images from Google Earth. In particular, it was found that the bridge located in Route 11 has piers with a separation of 15 meters between each other. It was supposed that these have diameter of 1 m.

#### 3.3.1. Existing Margat Bridge

According to the information provided by to the consultant and the data taken from the IMFIA model, the Margat Bridge has the following geometry:

- Bottom deck level at +12.1 Official Zero
- Upper deck level at +12.9 Official Zero
- Length of the deck: 54 m

- No piers

### 3.3.2. Future design of the Margat Bridge

According to the information provided to the consultant the future bridge will have the following characteristics:

- Bottom deck level at +12.1 Official Zero
- Length of the deck: 86.6 m
- Two piers with diameter equal to 1 m separated 32 from each other
- Lateral slope: 1V:2H

### 3.4. Boundary conditions and roughness

The model presents the following boundary conditions:

- Upstream: hydrograph presented in item 2.2.3.
- Downstream: constant water level.

Regarding the water level two cases were considered:

- **Case 1:** Represents the worst case scenario for head loss and velocity magnitude and it consists in a water level where the backwater curve from the intersection of the Canelón Grande and the Santa Lucia Rivers does not reach the Margat Bridge. To select this water level a sensitivity analysis was performed. The final water level selected was 5 m referred to the Official Zero.
- **Case 2:** Represents the worst case scenario for the water levels at the bridge and considers that the water level at the confluence is the water level associated to the 100 year return period flood for the Santa Lucia River. A previous study held by the consultant for the state company Obras Sanitarias del Estado (OSE) estimated that the water level at Aguas Corrientes and the Santa Lucia City for the 100 year return period flood is 11.72 m and 13.72 m refer to the Official Zero respectively. Considering linear interpolation, the water level at the confluence is 11.90 m.

Three sources were considered for the selection of the roughness (Manning coefficient) of the model:

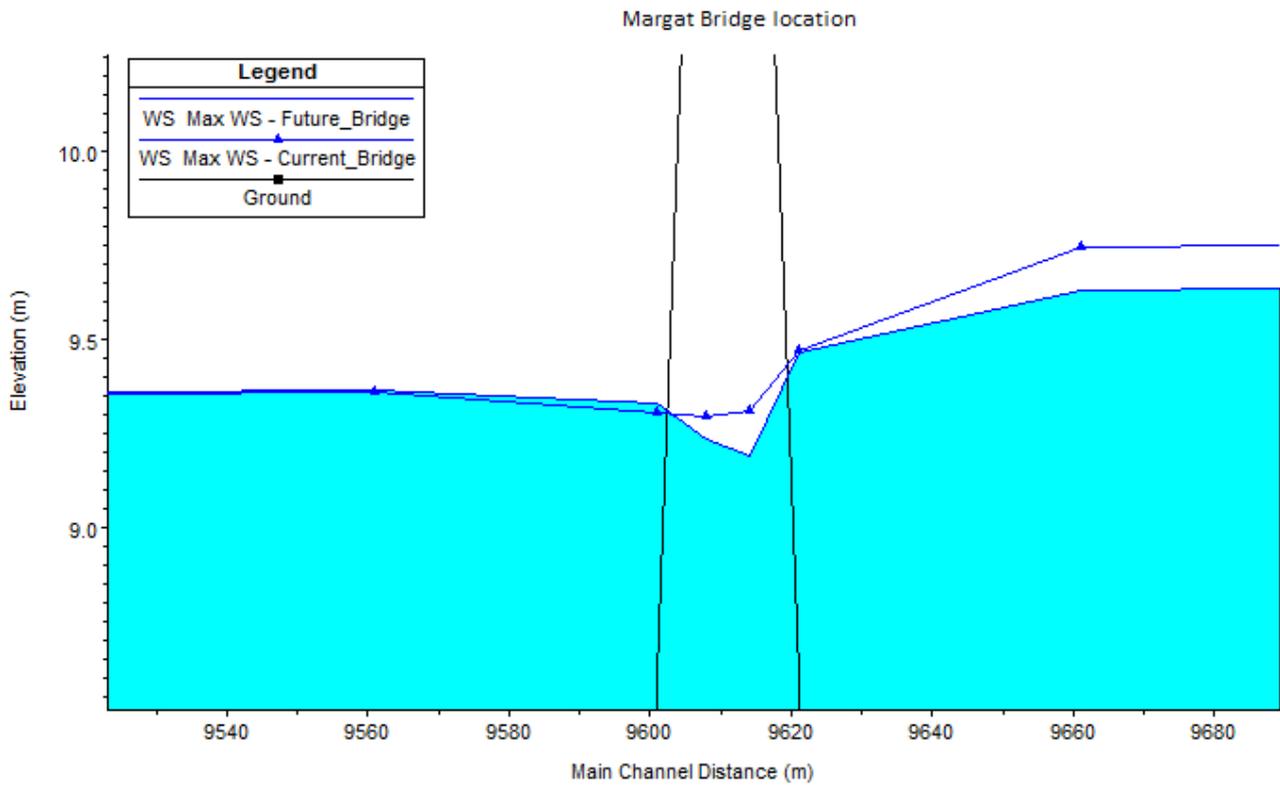
- Calibrated hydrodynamic model created by the IMFIA for the Santa Lucia River for low flows
- Handbook of applied hydrology: a compendium of water-resources technology, Chow, V. T. (1964).
- Urban Storm Water Design Manual of DINASA

Finally, the adopted Manning coefficients were 0.06 for the main channel and 0.09 for the flood plains. These values were the ones adopted by the IMFIA and they are inside the recommended ranges for natural rivers.

### 3.5. Results

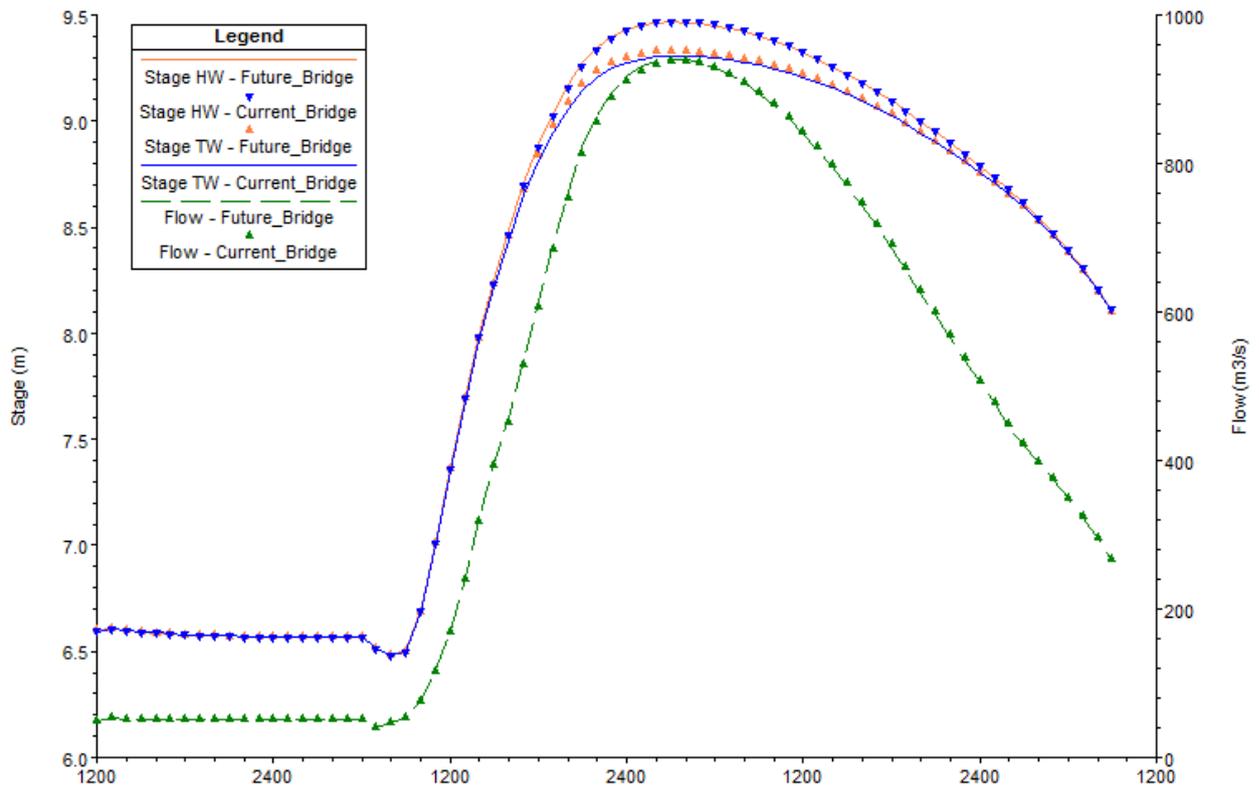
#### 3.5.1.1. Case 1

The following figure presents the maximum water levels profile focused on the Margat Bridge area with its current and future designs. The vertical lines at 9600 m and 9620 m approximately mark the location of the Margat Bridge.



**Figure 3–2 Maximum water level profile focused on the Margat Bridge area with its current and future design for Case 1**

The following figure presents the water levels immediately upstream (Stage HW, for headwater) and downstream (Stage TW, for tailwater) of the Margat Bridge with its current and future designs.



**Figure 3–3 Water levels, referred to the Official Zero, upstream and downstream of the current and future Margat Bridge for Case 1**

The following table presents the maximum water level and velocity immediately upstream and downstream of the bridge for both scenarios.

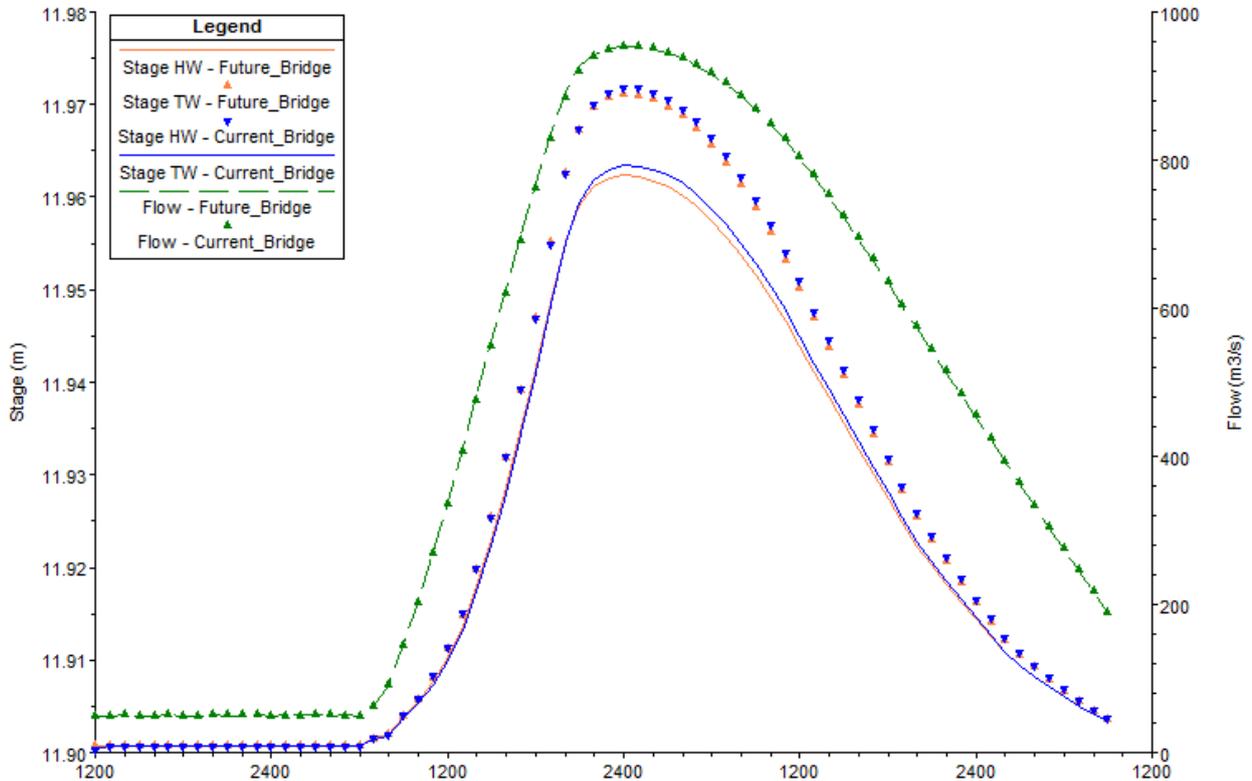
	Current design		Future design	
	Downstream	Upstream	Downstream	Upstream
<b>Maximum water level Official Zero (m)</b>	9.31	9.47	9.33	9.47
<b>Maximum velocity (m/s)</b>	3.35	3.39	2.31	2.58

**Table 3–1 Maximum water level and velocity in the main channel upstream and downstream of the current and future Margat Bridge for Case 1**

It can be seen that despite of the fact that the maximum water level in both designs remains almost the same, the velocity in the main channel decreases with the future design of the bridge. This is a consequence of the fact that the future bridge is longer than the current one, thus the total area available for the flow under the bridge increases.

### 3.5.1.2. Case 2

The following figure presents the water levels upstream and downstream of the bridge with its current and future design.



**Figure 3-4 Water levels, referred to the Official Zero, upstream and downstream of the current and future Margat Bridge for Case 2**

The following table presents the maximum water level and velocity for this case scenario.

	Current design		Future design	
	Downstream	Upstream	Downstream	Upstream
Maximum water level Official Zero (m)	11.97	11.96	11.96	11.97
Maximum velocity (m/s)	2.39	2.43	1.65	1.79

**Table 3-2 Water levels, referred to the Official Zero, upstream and downstream of the current and future Margat Bridge for Case 2**

We can see that with both designs the water levels are practically the same (small variations due to numerical approximations), given that the section of the Margat Bridge is inside the backwater curve induced by the boundary condition of the Santa Lucia river.

As we saw in the evaluation of Case 1 (see item 3.5.1.1) the velocity decreases with the new design of the bridge. It is worth noticing that these water levels are extremely close to the bottom level of the deck of the Margat Bridge (bottom level at +12.1 Official Zero).

### 3.6. Comments regarding the location of the bridge

The following figure presents a satellite image from Google Earth of the location of the Margat Bridge.



In the image it can be seen that the river presents a sharp bend immediately upstream of the bridge. According to the paper “Flow separation in sharp meander bends”<sup>3</sup> abrupt changes in the direction of the flow may result in flow separation from boundaries. This, combined with vortex bar formation, results in a decrease of the river width and conveyance capacity. The sharp bend modifies patterns of bed and bank erosion and can lead to localized and focus bank erosion, which differs from the flow structure and morphodynamics in less sharp meander bends.

As a consequence of this phenomenon, an area of turbulence may appear in the inner side of the meander that may cause the scouring of the left bank and the reduction of the conveyance capacity of the river.

This may indicate that the location of the bridge is not the optimum and that a detail scouring study should be held for the executive design of the bridge. This study is out of the scope of the present study.

---

<sup>3</sup> Kleinhans, M. G., Blanckaert, K., Mc Lelland, S. J., Uijtewaal, W. S., Murphy, B. J., van de Kruijs, A., & Parsons, D. (2010). Flow separation in sharp meander bends. In Proceedings of the HYDRALAB III Joint User Meeting (No. EPFL-CONF-161943).

### 3.7. Limitations

Some limitations of this study are worth to be mentioned:

- Hydrological modelling of the catchment is a simplified one as there was not discretization between Canelon Grande and Canelon Chico subbasins. Furthermore, Canelon Grande Reservoir was not modelled, hence its hydrograph attenuation is not considered. It is a conservative approach in order to obtain results with the available information and project deadlines. Nevertheless, as it can be seen in results, the hydrograph is not as restrictive, from the maximum water elevation point of view, as downstream boundary condition.
- Downstream boundary condition from Santa Lucia River was taken from a model of that River from the company and interpolated at the confluence with Canelon Grande. Moreover an assumption of return periods simultaneity was done, which might be arguable. Nevertheless, catchment areas are just one order of difference, and again these assumptions were done in order to achieve projects deadlines with available information. Further improvements should be done in future stages of the project.
- The manning coefficients adopted were chosen from a model calibrated for low flows. Thus, the model used for this study is not calibrated.
- The cross-sections used for the creation of the model present measured data only in the main channel
- The hydraulic effects caused by the sharp bend located immediately upstream of the bridge are not considered

### 3.8. Conclusions and recommendations

As a result of the comparison of scenarios, the implementation of the future bridge reduces the velocity in the Canelón Grande River, and consequently its head loss. However, the maximum water levels obtained for Case 2, are extremely close to the bottom level of the deck of the Margat Bridge. Consequently, it is recommendable to increase the elevation of the bridge.

A more detailed study should be done for the executive design of the bridge. The present study only evaluates the affectation in the velocity (it increases or it decreases) due to the change in the design of the bridge. However, the velocity magnitudes given by the model cannot be used for the scouring study, where a detailed study is needed.



---

# ANEXO ESIA X

---

ESTUDIO HIDRÁULICO CAÑADA DE LAS PIEDRAS

---



# Floods at Km 82+426 – Final Report

**October 2017**

Revision	Date	Elaboration Responsible	Approval Responsible	Comments
0	16/10/2017			Initial version
1				
2				
3				



# Index

1.	Introduction .....	1
2.	Objective .....	2
3.	Information used.....	3
4.	Methodology.....	4
5.	Results .....	5
5.1.	Hydrological studies.....	5
5.2.	Hydraulic studies.....	13
5.2.1.	Natural cross sections .....	13
5.2.2.	Existing bridge .....	23
5.2.3.	15 m span bridge .....	28
5.2.4.	35 m span bridge with two 1.2 m diameter piles .....	32
6.	Conclusions .....	36
7.	References .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
8.	Annex .....	37
8.1.	Cross sections.....	37

**Floods at Km 82+426 – Final report.**

Railway Project.  
October 2017.



## 1. Introduction

Historical records from year 1925 show that railway at new location km 82+426 was severely flooded that year with levels approximately +48.50 m which is almost 0.60 m over railway elevation. Therefore the consultant was asked to develop a flood study for that location.

## 2. Objective

Determine bridge span and lower deck elevation at new location km 82+426 from the hydrological and hydraulic point of view in order to have a reasonable protection from flood risks.

### **3. Information used**

- 1925 flood record blueprint
- Digital Terrain Model (RENARE-MGAP)
- Uruguay Soil Types Chart
- Railway elevation profile

## 4. Methodology

A hydrological study of the catchment and hydraulic model of the stream were performed in order to assess flood risk with current and future infrastructure.

Bridge at km 82+426 is over a stream called “*Cañada Las Piedras*” which is affluent of the “*Santa Lucía Chico*” river downstream of Paso Severino Dam.

A hydrological study of whole “*Cañada Las Piedras*” catchment with closure point at “*Santa Lucía Chico*” river was performed, and was discretized in three sub catchments. First one, from highest elevations until railway, another from railway downstream for the medium flows, and a third one near *Santa Lucía Chico*. Design hydrographs for 100 years return period were calculated using software HEC-HMS from United States Army Corps of Engineers (USACE).

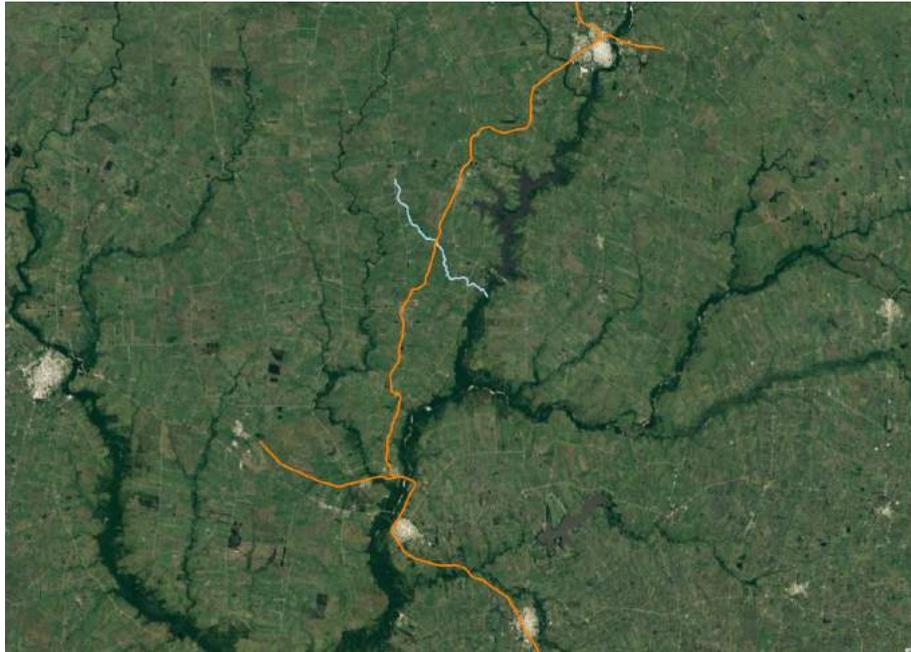
A hydraulic model of “*Cañada Las Piedras*” from approximately 2 km upstream of railway until Santa Lucía Chico river was performed in software HEC-RAS from USACE. Geometry of stream was represented by cross sections obtained from Digital Terrain Model (DTM), hydrographs from hydrological study were used as upstream boundary conditions as input flows. Simulations with existing bridge, projected bridge, and recommended bridge were done and its results are herein after presented.

All calculations were done considering events of 100 years return period, which is consider appropriate for the railway to protect and the asset being design.

## 5. Results

### 5.1. Hydrological studies

Flooded bridge is located at new railway chainage km 82+426 that is between Santa Lucia and Florida cities as shown in Figure 5-1.



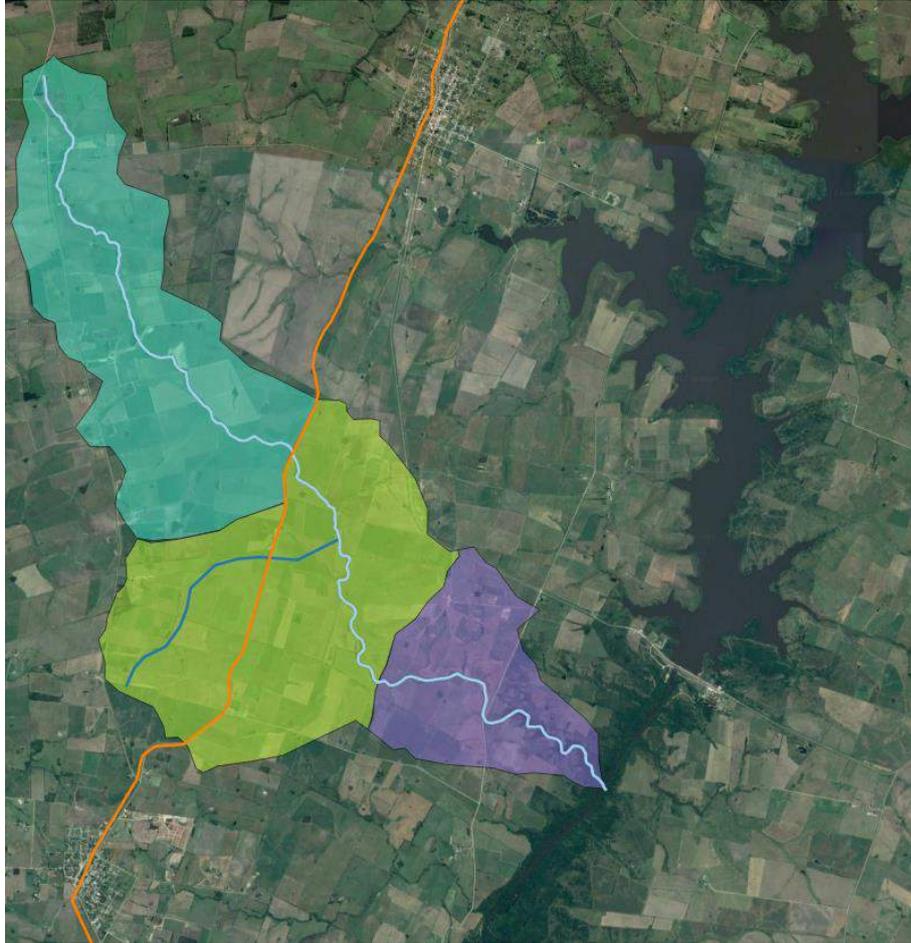
**Figure 5-1 Railway and stream location between Santa Lucia and Florida**

In Figure 5-2 a closer image is presented, with the railway in orange, stream in blue and satellite image. It can be seen that the flood reach is between Cardal and 25 de mayo towns, and that is close to Paso Severino Dam. Actually the flooded stream which Cañada Las Piedras discharges into Santa Lucia Chico river downstream of Paso Severino Dam.



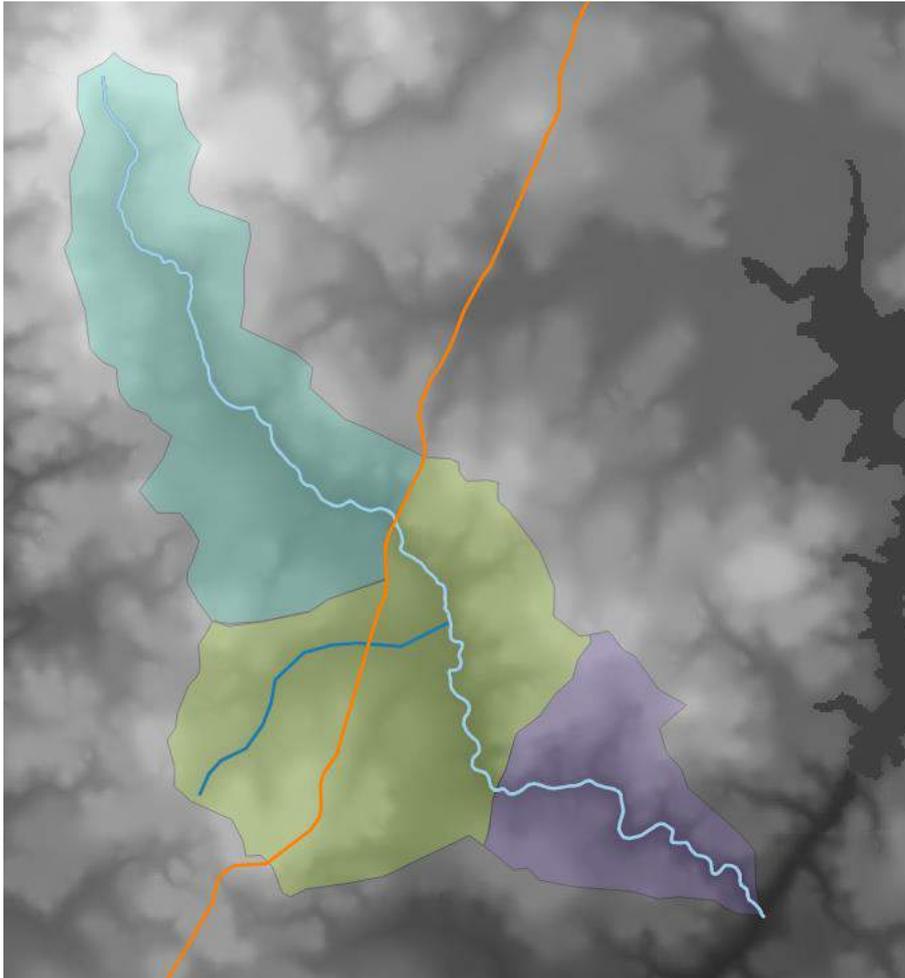
**Figure 5-2 Railway and stream location between Cardal and 25 de mayo**

Catchment of Cañada Las Piedras was discretized into three subcatchments, one that contributes to the railway bridge, another that discharges near the bridge but downstream of railway, and a third one at the downstream end as shown in Figure 5-3.



**Figure 5-3 Subcatchments considered over satellite image**

In Figure 5-4 railway, streams and subcatchments are presented over the DTM.



**Figure 5-4 Subcatchments considered over DTM**

With the length of stream and the elevations from DTM the concentration time of the subcatchment of the railway was calculated and is presented in Table 5-1.

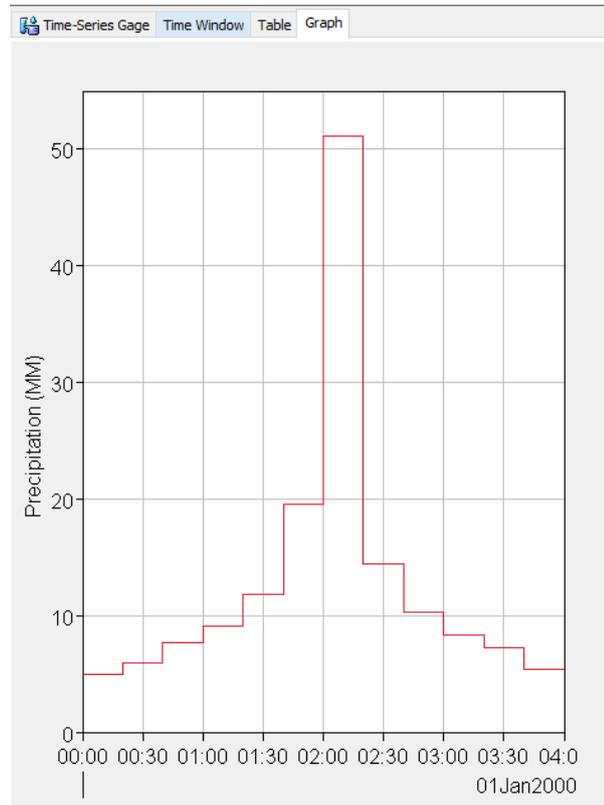
**Table 5-1 Time of concentration**

Concept	Unit	Value
Length	m	7278
Upstream elevation	m	90
Downstream elevation	m	43
Elevation difference	m	47
Slope	%	0.65
Time of concentration	hs	2.18
Lag time	hs	1.31

Considering the time of concentration of the subcatchment a design storm was calculated with the alternate block method, with a duration of almost twice the time of concentration, with twelve 20

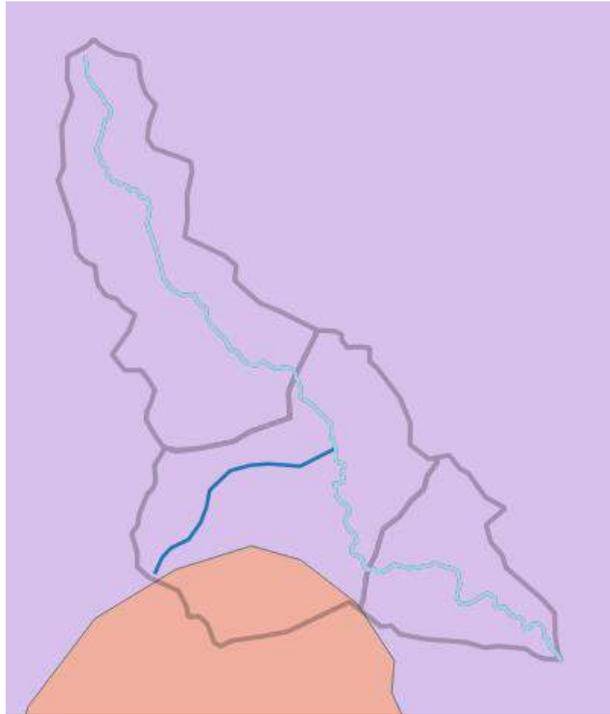
minutes blocks, 100 years return period, and an increase in precipitation intensities of 20% in order to consider possible effects of climate change. In this sense many European countries are considering increases of up to 40%, in this case 20% was considered reasonable without increasing so much the required infrastructure.

In Figure 5-5 the design storm introduced in HEC-HMS is presented.



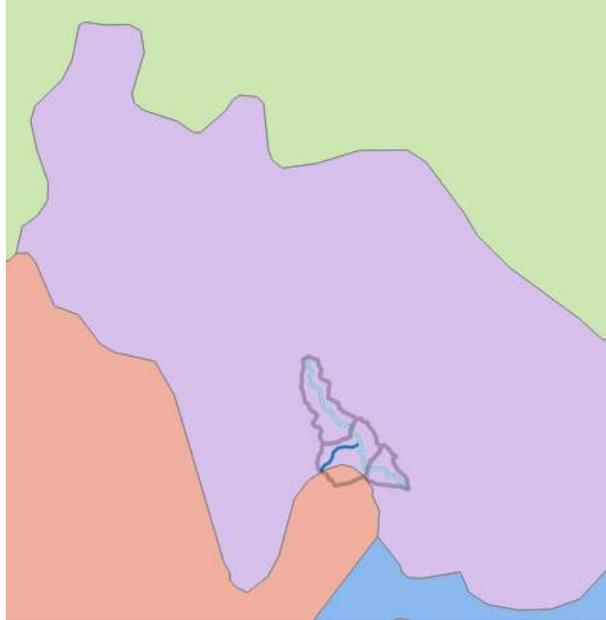
**Figure 5-5 Design storm (TR100)**

Afterwards, a study of the soil types and land uses in the catchment was done in order to account for the Curve Number to use in the National Resources Conservation Service (NRCS) hydrograph estimation method.

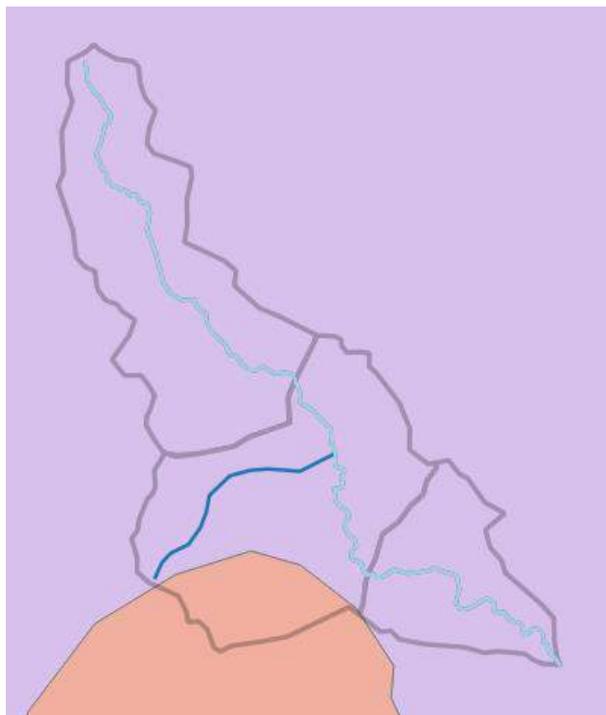


Soil types near the catchment area are presented in

Figure 5-7, and in more detail in Figure 5-7. It can be seen that most of the catchment presents soil type Isla Mala (violet) and a little of Tala-Rodriguez (orange). The first one has a hydrological group C and the latter C/D, it was consider a C hydrological group.



**Figure 5-6 Soil type near catchment area**



**Figure 5-7 Soil type in catchments**

By observing satellite image mainly meadows with straight lines were identified as land use, and with a soil type with hydrological group C and average of good and bad hydrological condition, a Curve Number of 83 was used to account for the effective rainfall.

In Figure 5-8 and Figure 5-9 the resultant hydrograph for the subcatchment upstream and downstream of the railway respectively are presented.

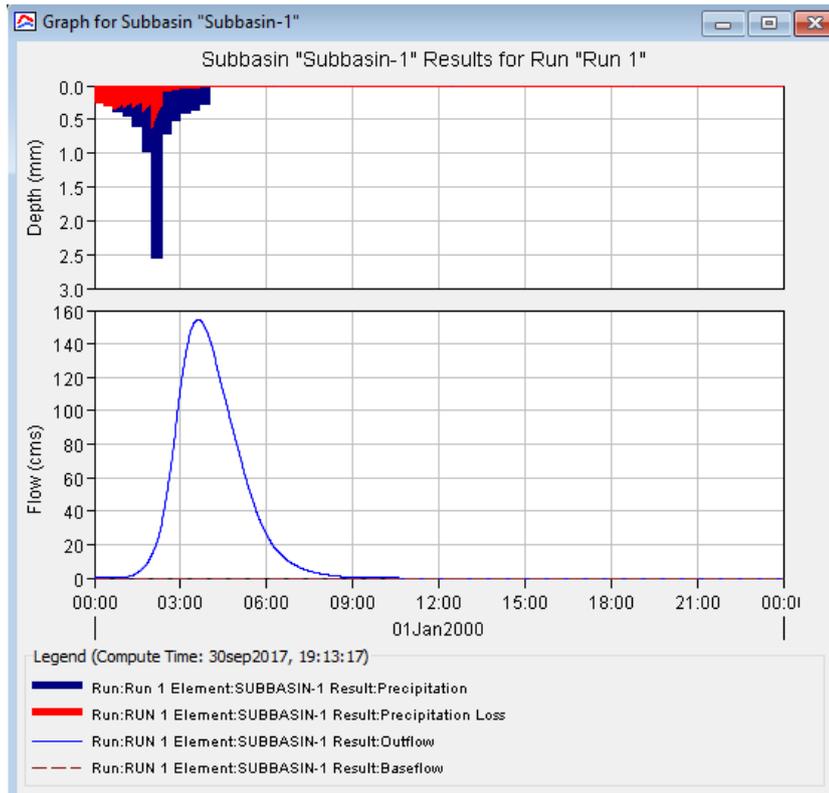


Figure 5-8 Railway catchment hydrograph

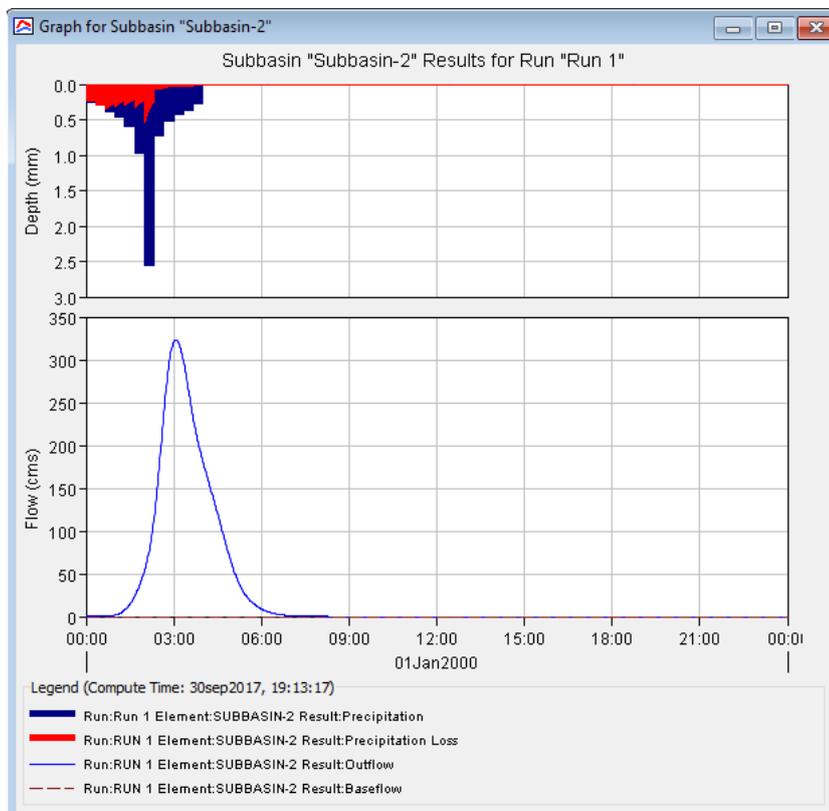


Figure 5-9 Downstream catchment hydrograph

## 5.2. Hydraulical studies

To account for the hydraulical studies of the stream and bridges, software HEC-RAS from USACE is used. First a representation of the stream with natural cross section obtained from DTM is done in order to assess which would have been the flood levels before the construction of the railway. Then the current railway embankment and bridge is introduced to the model and the flood levels check with those of 1925. Finally other types of bridge are introduced to the model in order to find the most suitable one to reduce the risk of floods.

### 5.2.1. Natural cross sections

Model was schematized with cross sections obtained from DTM, in Figure 5-10 the selected cross sections are presented over satellite image. There are some upstream of the railway, approximately 2 km upstream in order not to laminate hydrograph too much, several near the bridge and some downstream in order to account for the entrance of downstream flows and to obtain downstream boundary condition from Santa Lucia Chico River.

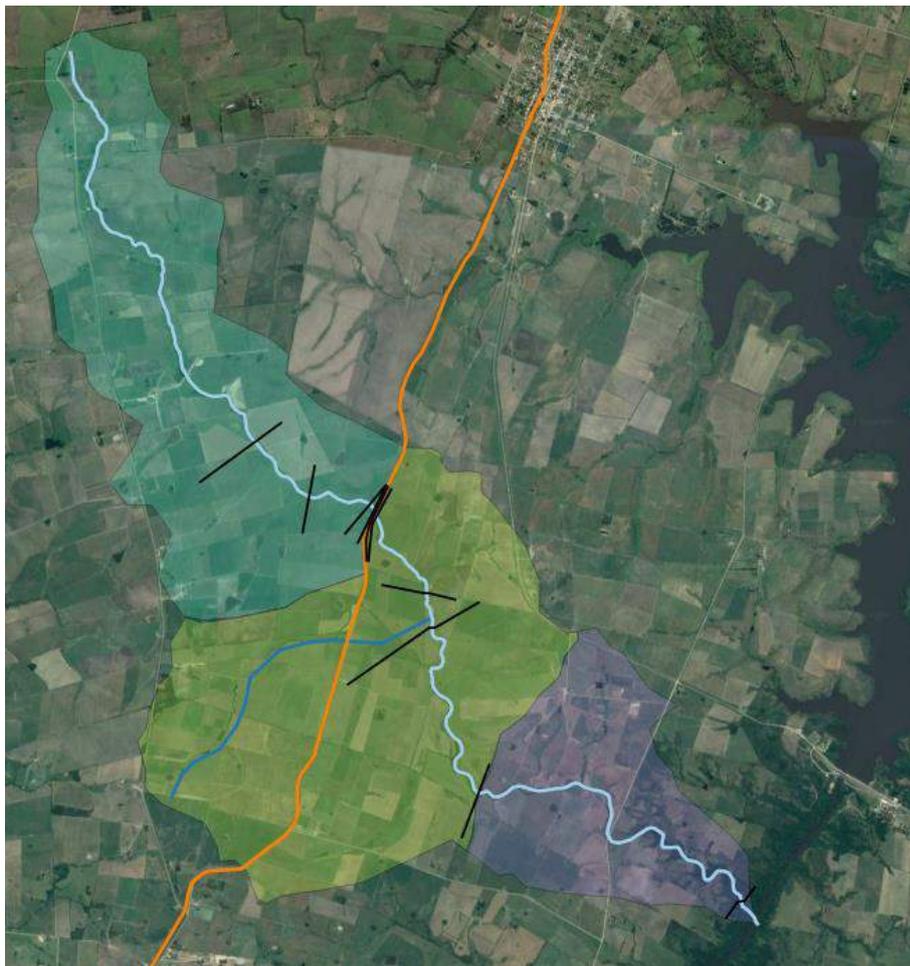
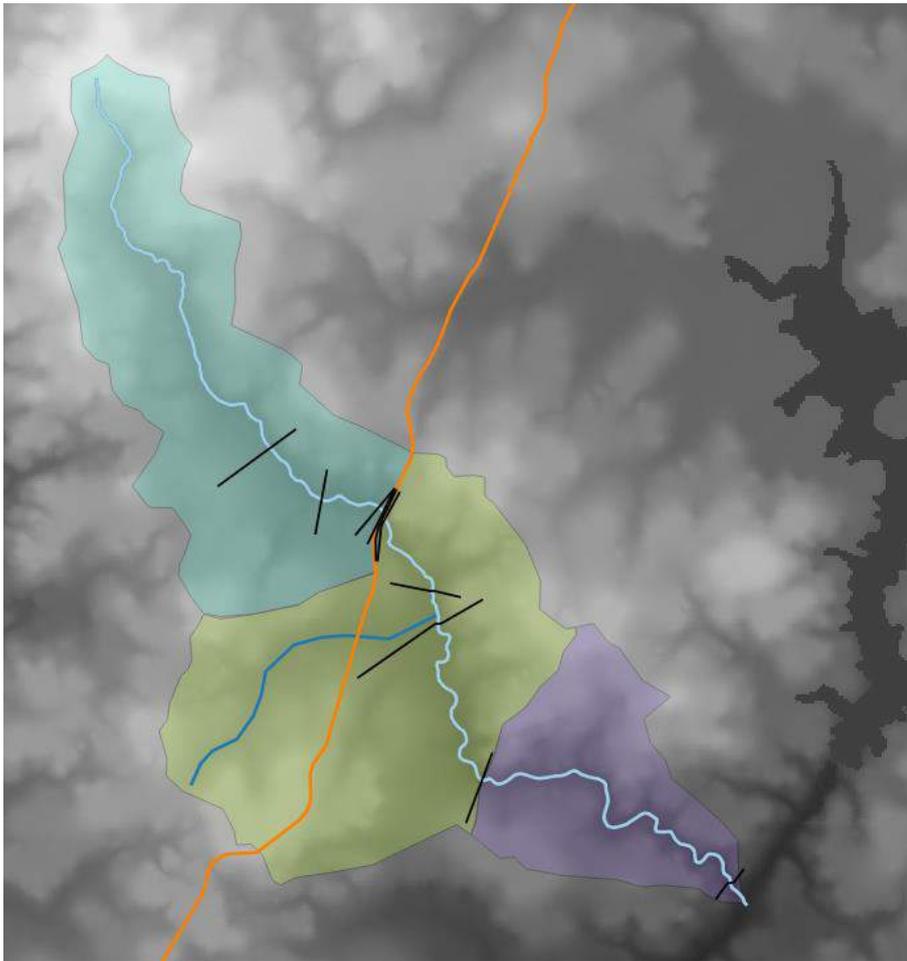


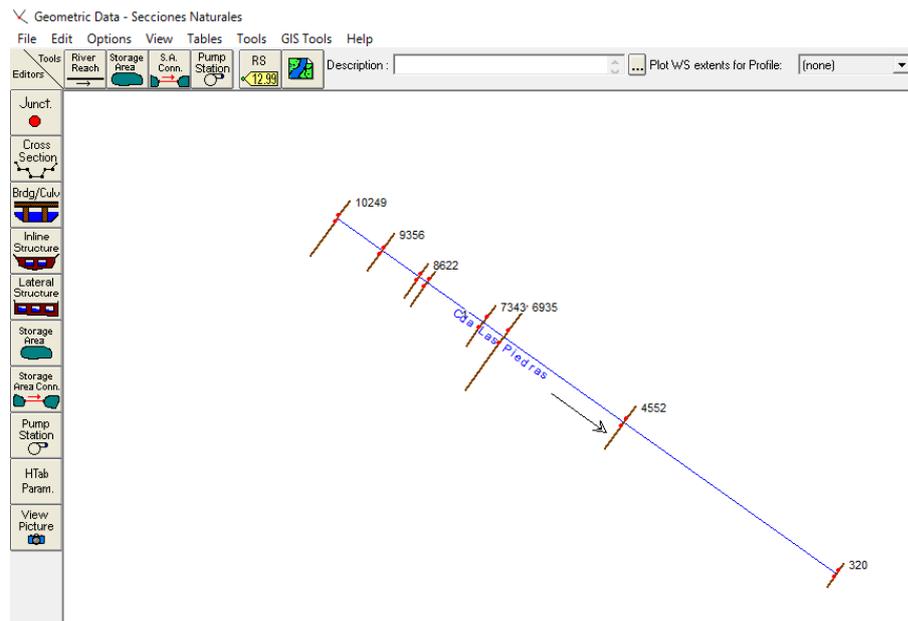
Figure 5-10 Cross sections for hydraulical model over satellite image

In Figure 5-11 cross sections are presented over the DTM used to obtain their elevations.



**Figure 5-11 Cross sections for hydraulic model over DTM**

With the obtained cross sections and distances one dimensional hydraulic model was built in HEC-RAS as shown in Figure 5-12.



**Figure 5-12 Geometry of stream**

Vegetation in flood plain was observed in satellite image as shown in Figure 5-13 in order to assess the Manning roughness value, due to the presence of brushes a value of 0.1 was adopted for main channel and floodplains. Also by experience of flood modeller in other studies with available levels data to calibrate roughness value, this value seems reasonable, which was afterwards proved.



**Figure 5-13 Railway embankment and stream vegetation**

As an example the cross section upstream of the bridge is presented in Figure 5-14, the rest of cross sections are shown in the annex chapter.

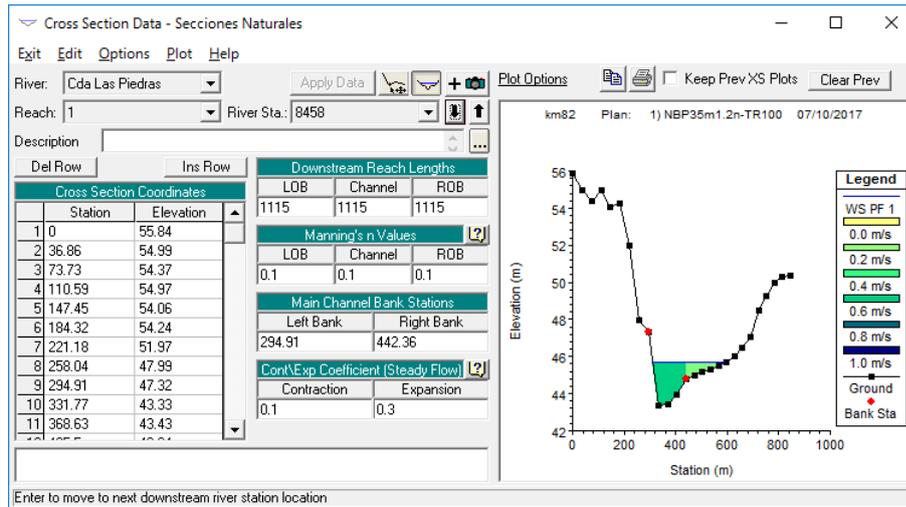


Figure 5-14 Cross section 8458

### 5.2.1.1. Downstream boundary condition

In order to assess the influence of the downstream boundary condition in the railway area three different stages were considered, low, high and very high.

#### a) Low level, critical depth

First a low level in Santa Lucia Chico river was considered and results in the railway area analysed, in Figure 5-15 the maximum water elevation profile is presented and in Figure 5-16 the maximum water elevation in the cross section upstream of railway is shown, a level of +45.96 m is appreciated.

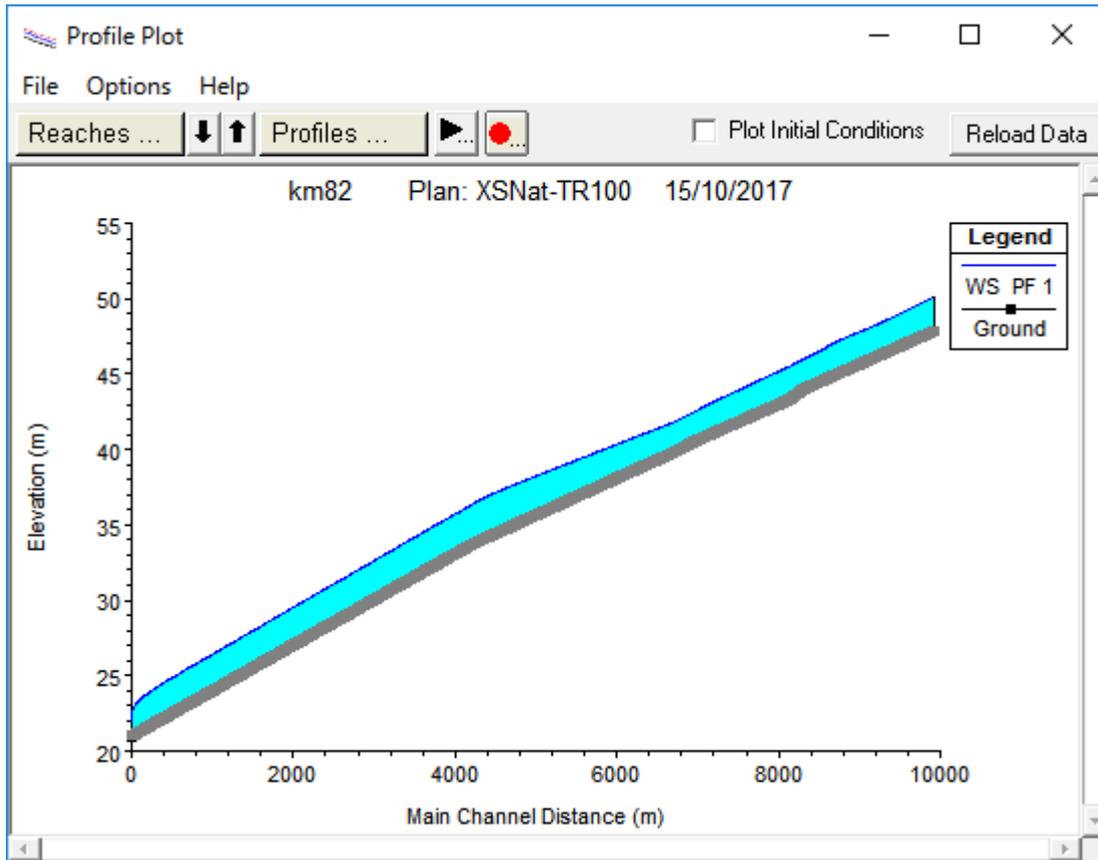
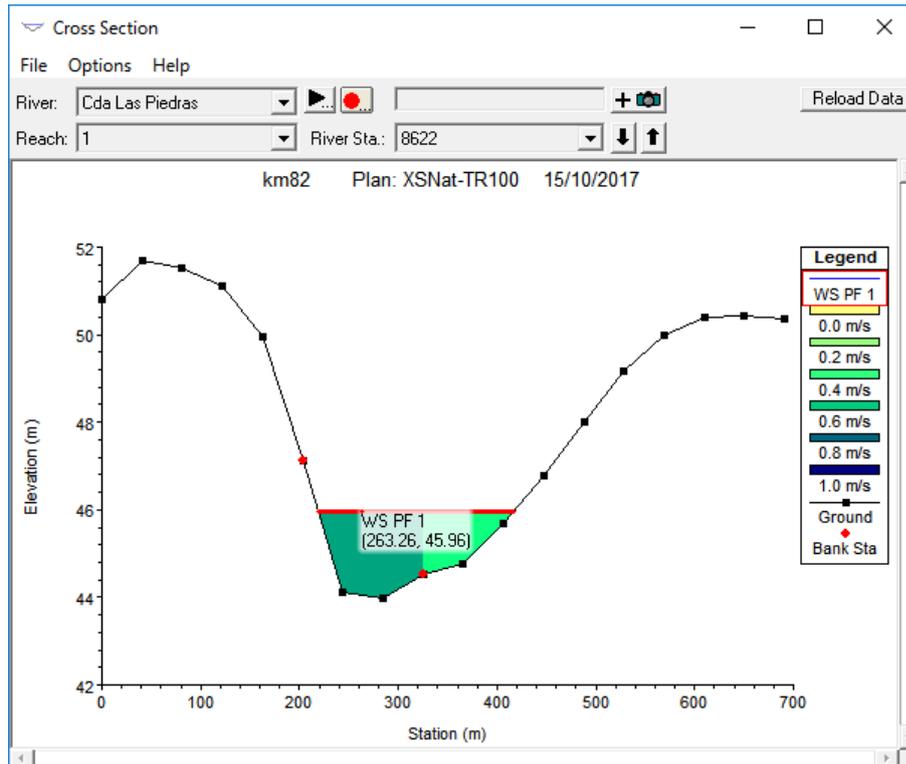


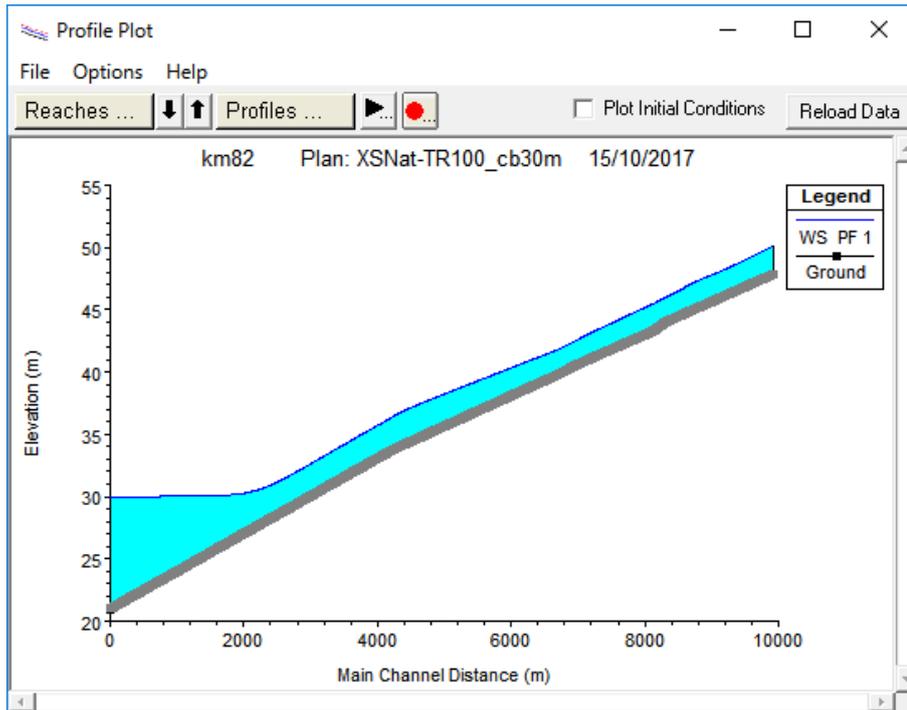
Figure 5-15 Maximum water elevation profile with low level downstream boundary condition



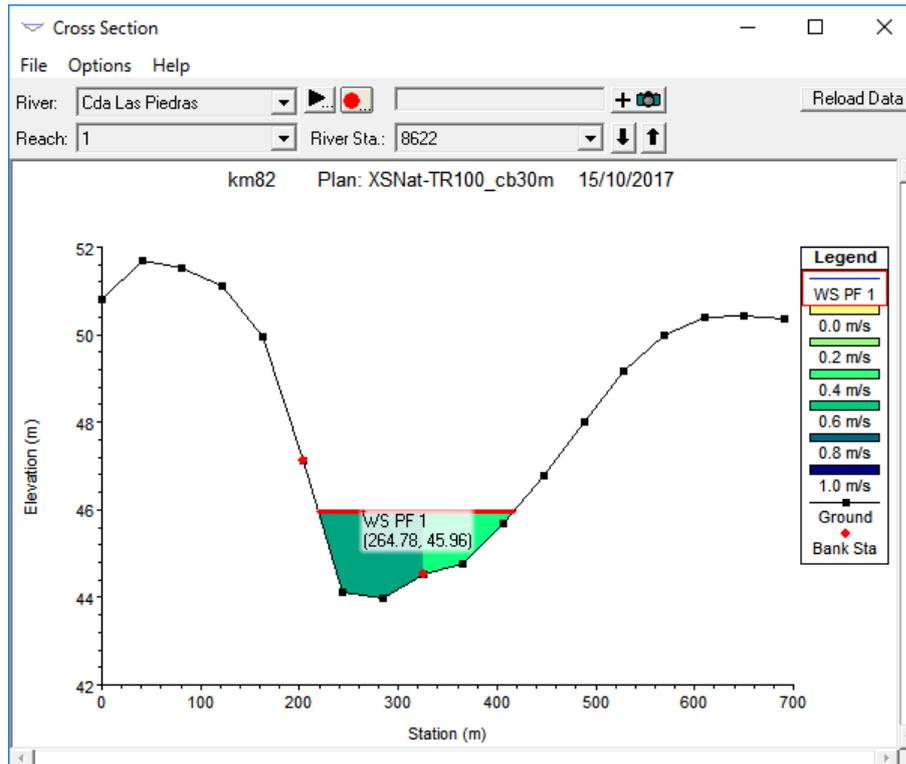
**Figure 5-16 Maximum water elevation at cross section upstream of bridge, with low level downstream boundary condition**

**b) High, 30 m**

Maximum water elevation profile with a boundary condition of 30 m in Santa Lucia Chico river is shown in Figure 5-17 and the maximum water elevation upstream of railway cross section of +45.96 m in Figure 5-18.



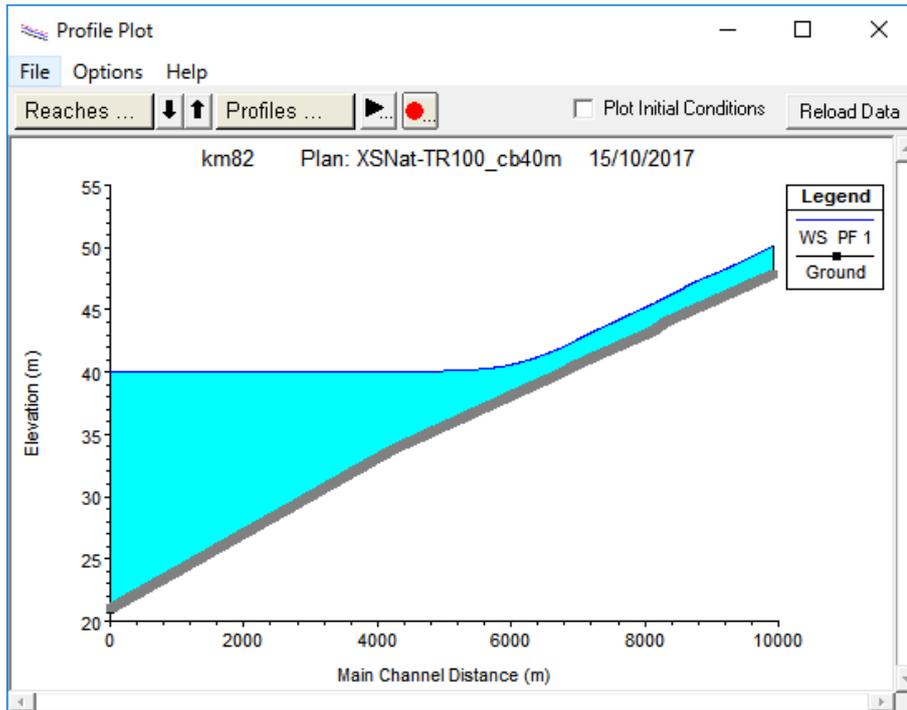
**Figure 5-17 Maximum water elevation profile with natural cross sections and high level downstream boundary condition**



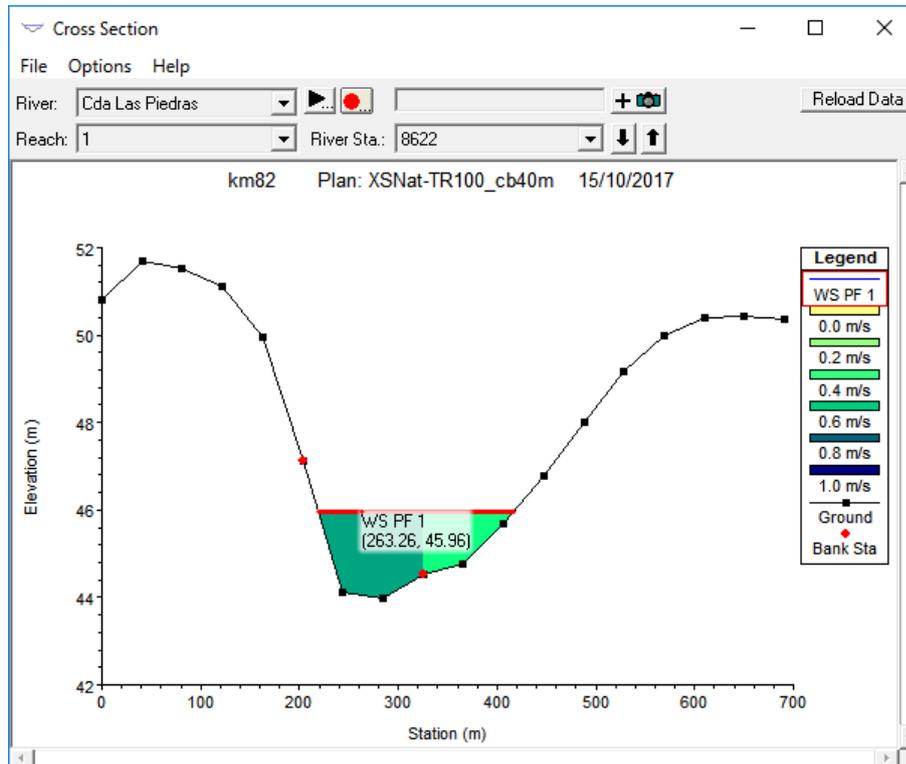
**Figure 5-18 Maximum water elevation at cross section upstream of bridge, with high level downstream boundary condition**

**c) Very high, 40 m**

A very high level of 40 m was also analysed in case of Paso Severino Dam weir elevation being raised and a dam break occurs. Results are shown in Figure 5-19 and Figure 5-20, as it can be seen the railway section is not affected by the downstream boundary condition as maximum water levels are +45.96 m for every scenario.



**Figure 5-19 Maximum water elevation profile with natural cross sections and very high level downstream boundary condition**



**Figure 5-20 Maximum water elevation at cross section upstream of bridge, with very high level downstream boundary condition**

As main conclusions of this analysis, railway area is not affected by Santa Lucia Chico river levels, and that the maximum water elevation for 100 years return period without railway embankment and bridge, just natural cross sections is +45.96 m official zero.

### 5.2.2. Existing bridge

Afterwards, the current railway embankment, abutment and bridge were introduced to the model.

In Figure 5-21 and Figure 5-22 the railway profile and year 1925 flood levels are shown, it can be seen that current bridge has a span of 9 m, and that flood levels were between +47.74 m and +49.19 m.

Actually, with a closer look, considering left side image, flood level is between +48.48 m and +49.04 m, interpolating an estimated +48.76 m. In the right side is between +47.74 m and +49.19 m, interpolating +48.10 m is estimated. Averaging estimations from both sides a value of +48.43 m might have been reached in 1925 which is almost 100 years ago as the design storm being considered. Therefore it is expected that when running simulation with 100 years hydrographs and railway embankment and bridge flood levels get near that value.

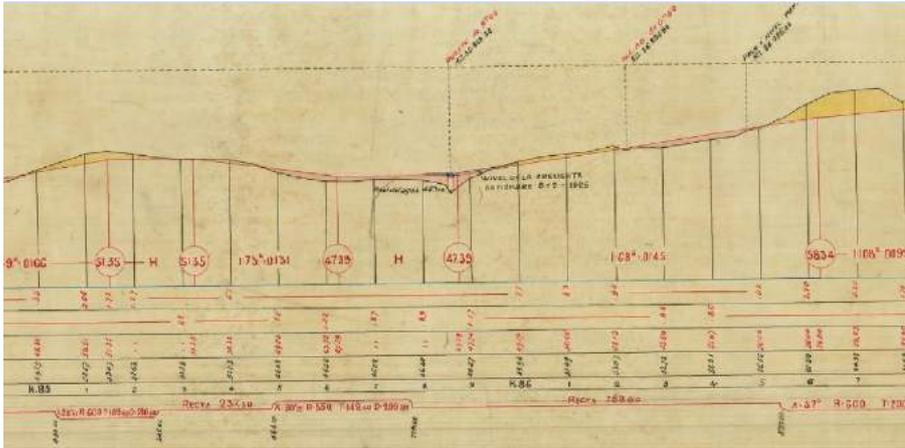


Figure 5-21 Railway old profile with 1925 flood level mark

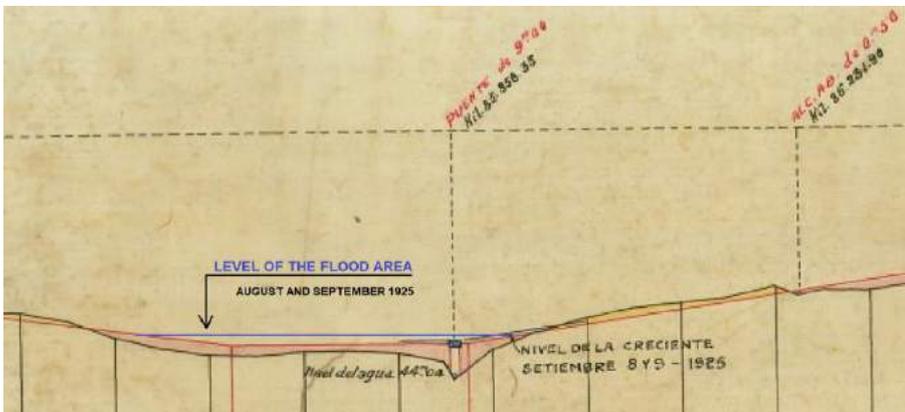
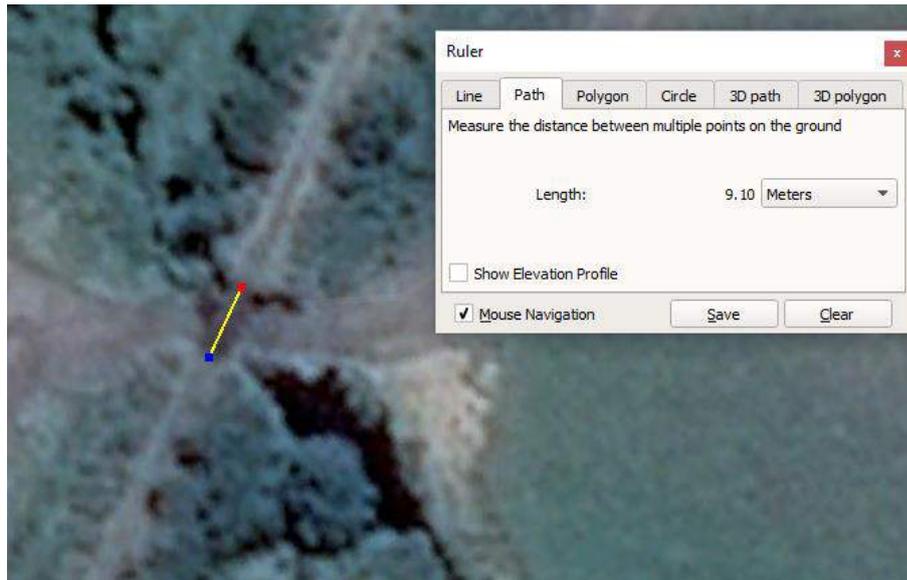


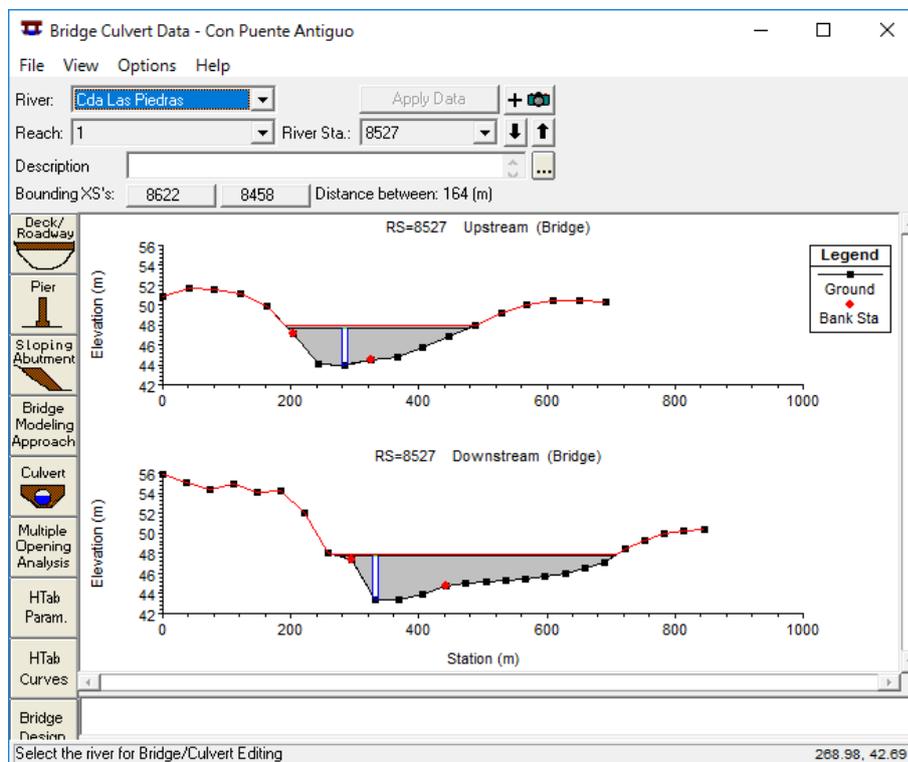
Figure 5-22 Railway profile with 1925 flood level and bridge span of 9 m

Even though old blueprint displays a span of 9 m of existing bridge this was confirmed by observation of satellite image as shown in Figure 5-23.



**Figure 5-23 Bridge span confirmation with satellite image**

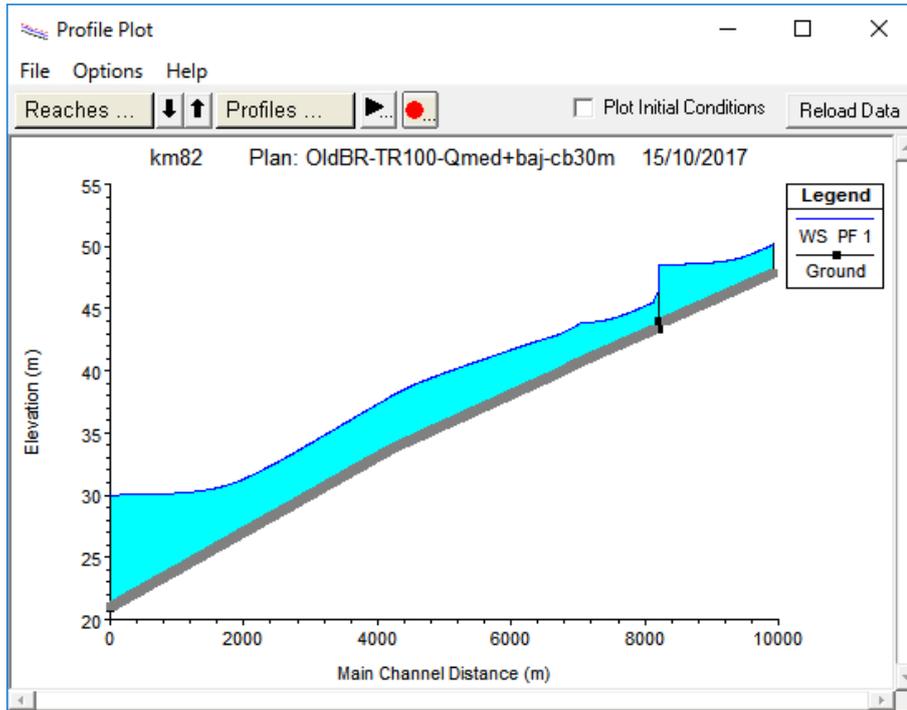
In Figure 5-24 the bridge abutments introduced to the model are shown.



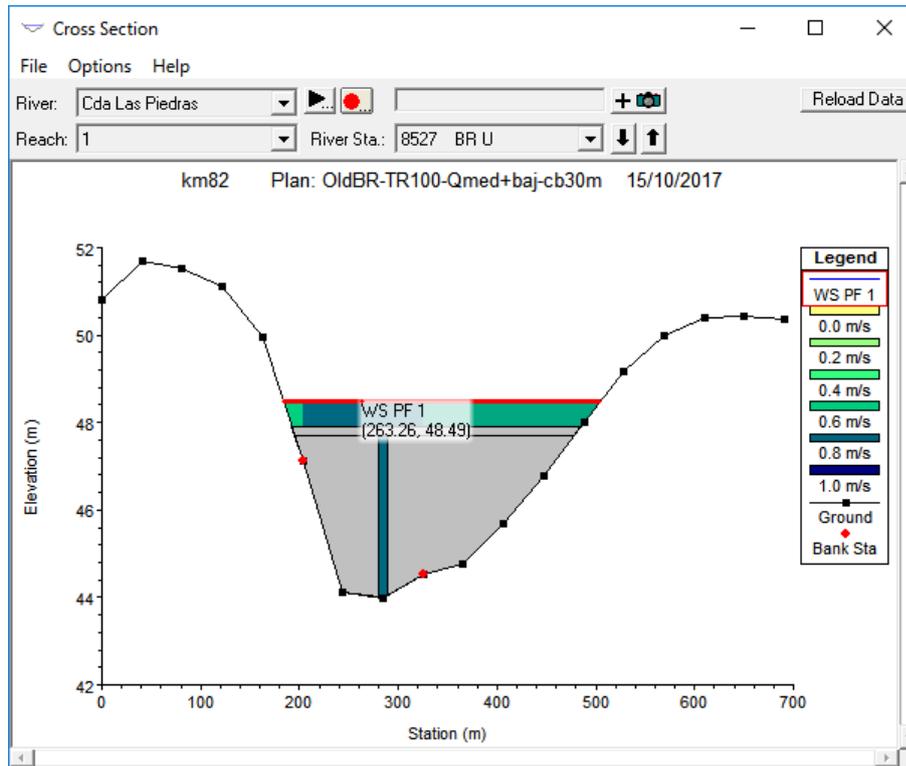
**Figure 5-24 Input of railway existing embankment and bridge**

Model was run with existing bridge and high downstream water level and results are shown hereafter.

In Figure 5-25 maximum water elevation profile is shown, it can be seen how embankment, abutment and small existing bridge work as a dam for catchment flows increasing water levels upstream significantly including overtopping railway elevation as was expected and can be seen in Figure 5-26 with level reaching +48.49 m very similar to the +48.43 m expected. This is proof of the model good representation of reality and therefore it can be used to design the new necessary bridge.



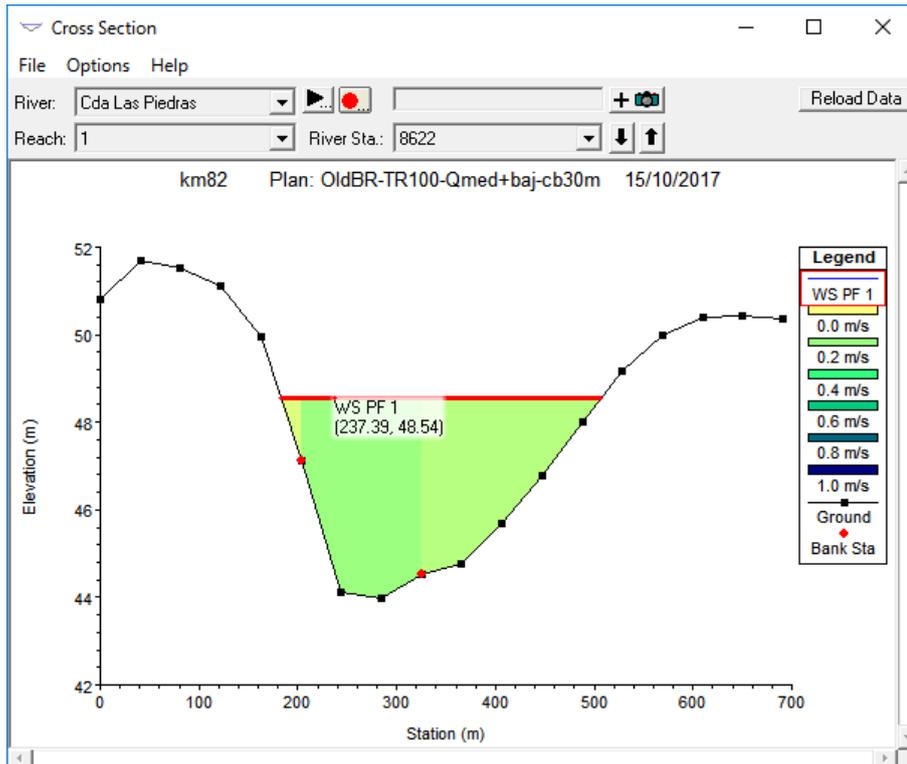
**Figure 5-25 Maximum water elevation profile with existing bridge**



**Figure 5-26 Maximum water elevation at existing bridge**

Last figure not only shows that the event of 1925 can be represented, but also that the level of protection of the railway at that location is nowadays well below 100 years return period.

In Figure 5-27 maximum water elevation upstream of bridge is presented. A value of +48.54 m official zero is reached.



**Figure 5-27 Maximum water elevation upstream of existing bridge**

### 5.2.3. 15 m span bridge

Then a bridge of 15 m span was introduced to the model in order to assess its feasibility as shown in Figure 5-28.

Maximum water elevation profile is displayed in Figure 5-29, it can be seen that water elevation upstream does not increase so much as this span does not represent such a contraction to flow.

In Figure 5-30 and Figure 5-31 maximum water elevation upstream and at railway cross sections are shown.

In Figure 5-32 and Figure 5-33 maximum velocities at the upstream and downstream sections of the bridge are displayed, 3.25 m/s and 4.66 m/s respectively. These velocities are very high and not admissible from the bridge hydraulical design point of view which usually a maximum of 2.5 m/s is admissible in order not to have high contraction and local scour at abutments and piles which are the principal reason for bridges failures.

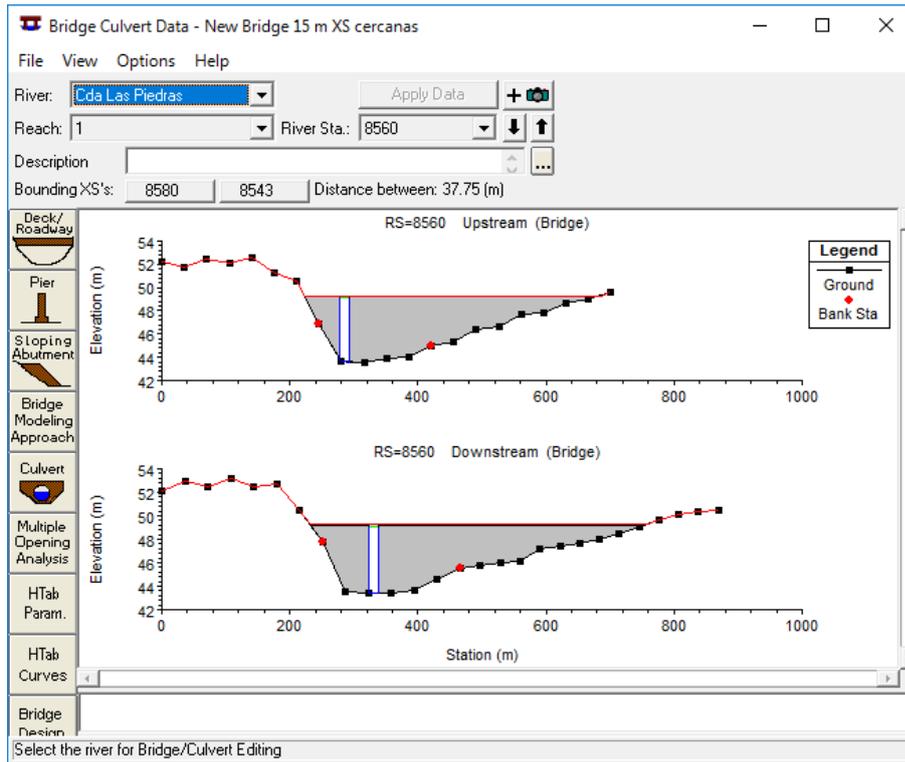


Figure 5-28 Input of 15 m span bridge

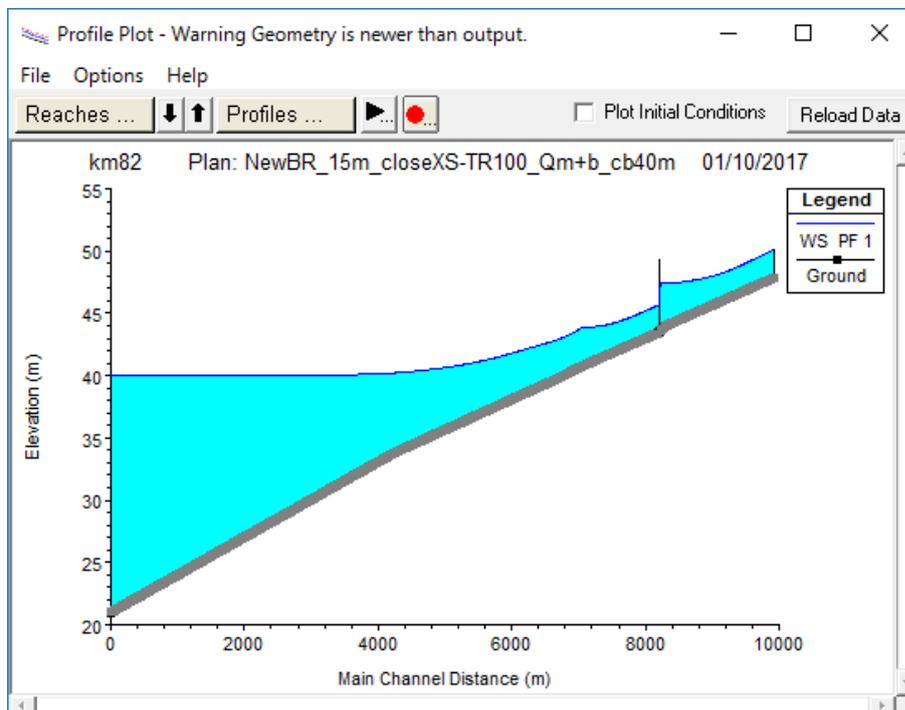


Figure 5-29 Maximum water elevation profile with 15 m span bridge

**Floods at Km 82+426 – Final Report.**

Railway Project.  
October 2017.

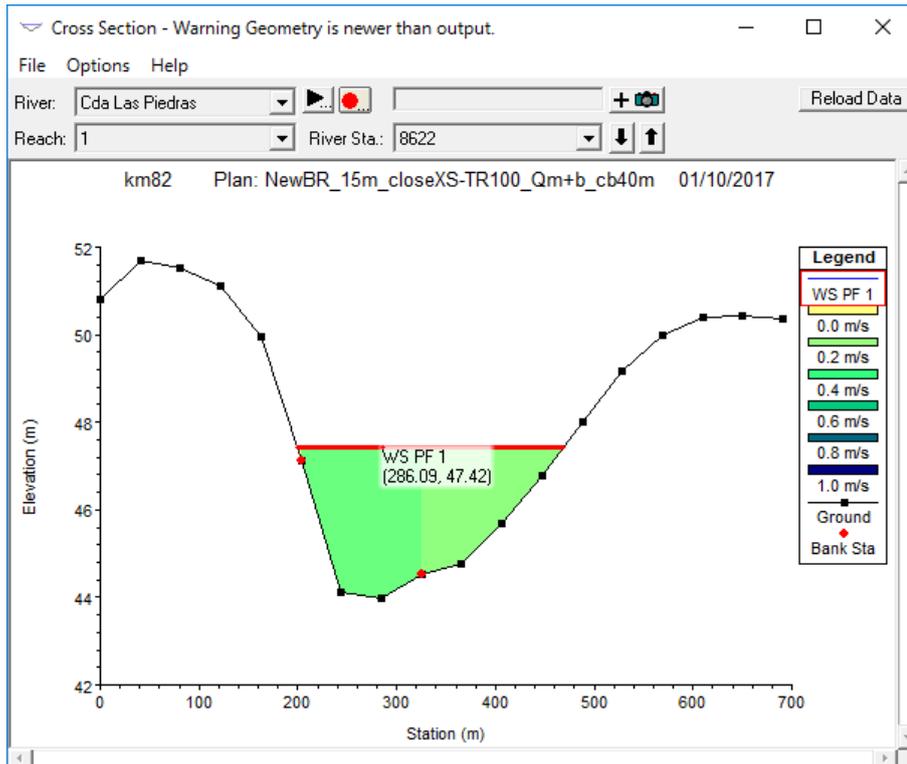


Figure 5-30 Maximum water elevation at cross section upstream of 15 m span bridge

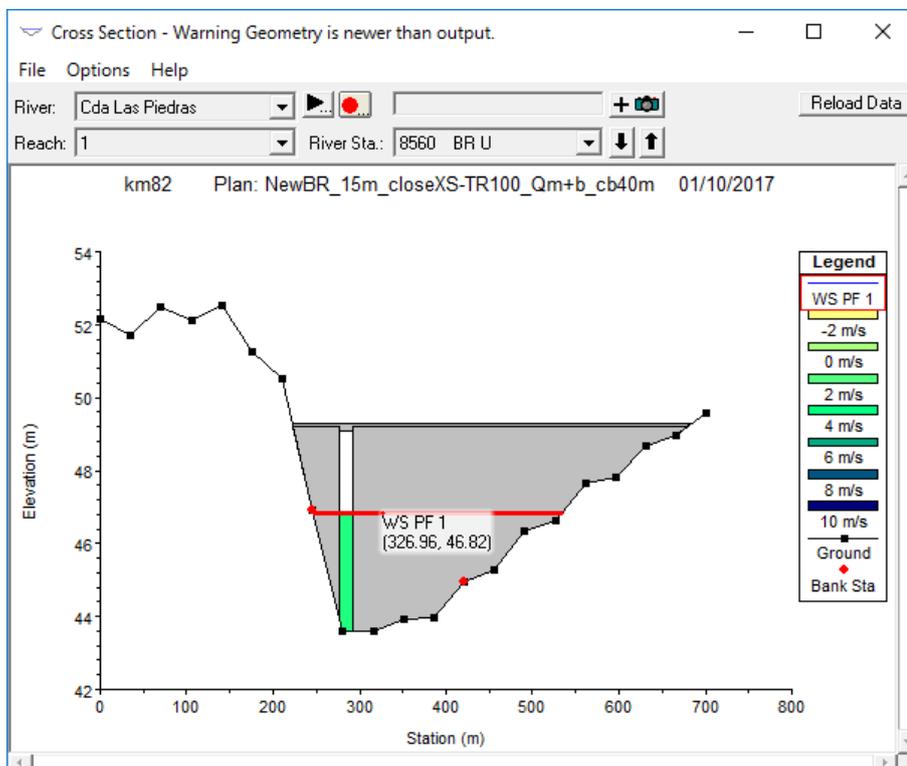


Figure 5-31 Maximum water elevation at 15 m span bridge

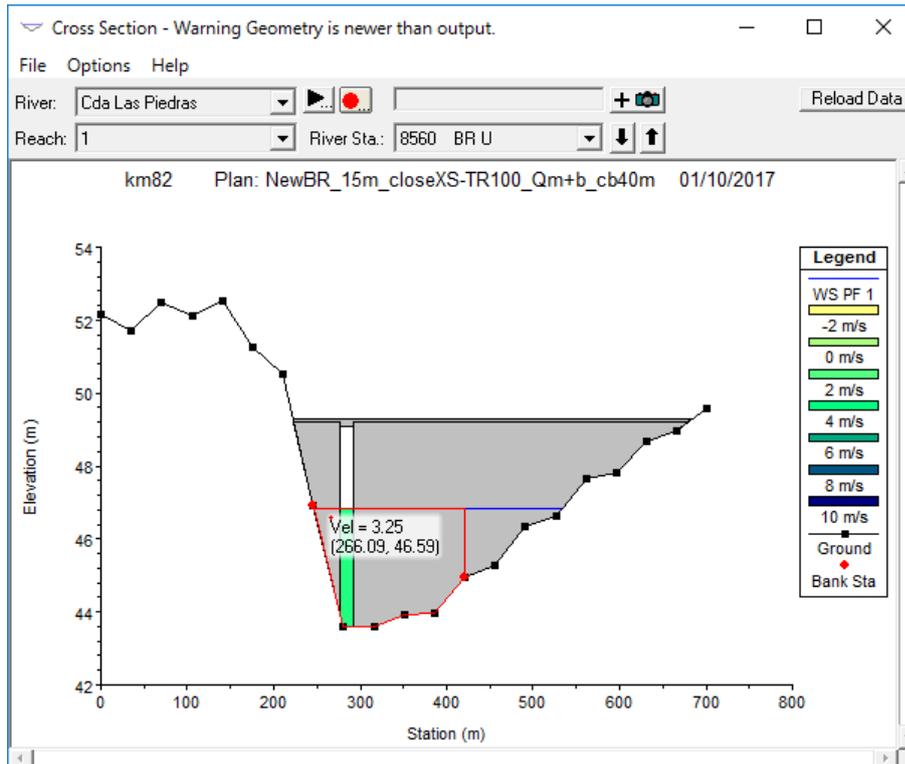


Figure 5-32 Maximum velocities upstream of 15 m span bridge

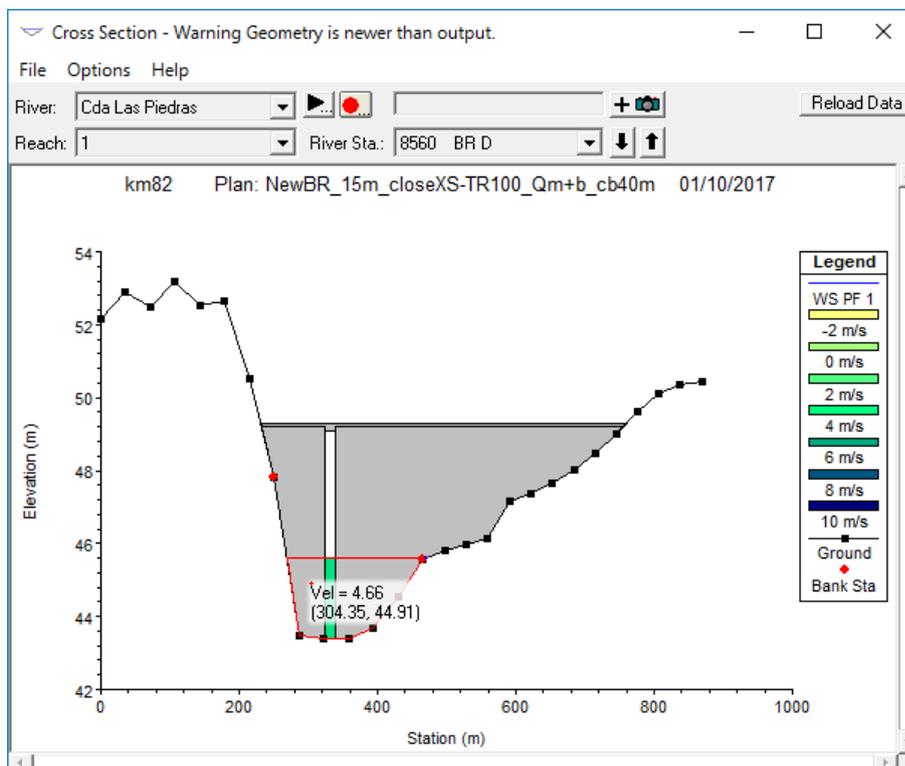


Figure 5-33 Maximum velocities downstream of 15 m span bridge

#### 5.2.4. 35 m span bridge with two 1.2 m diameter piles

Finally, with an admissible velocity of 2.5 m/s through the bridge as objective a 35 m span bridge with two 1.2 m diameter piles was projected and proved with the model. This design can be seen in Figure 5-34.

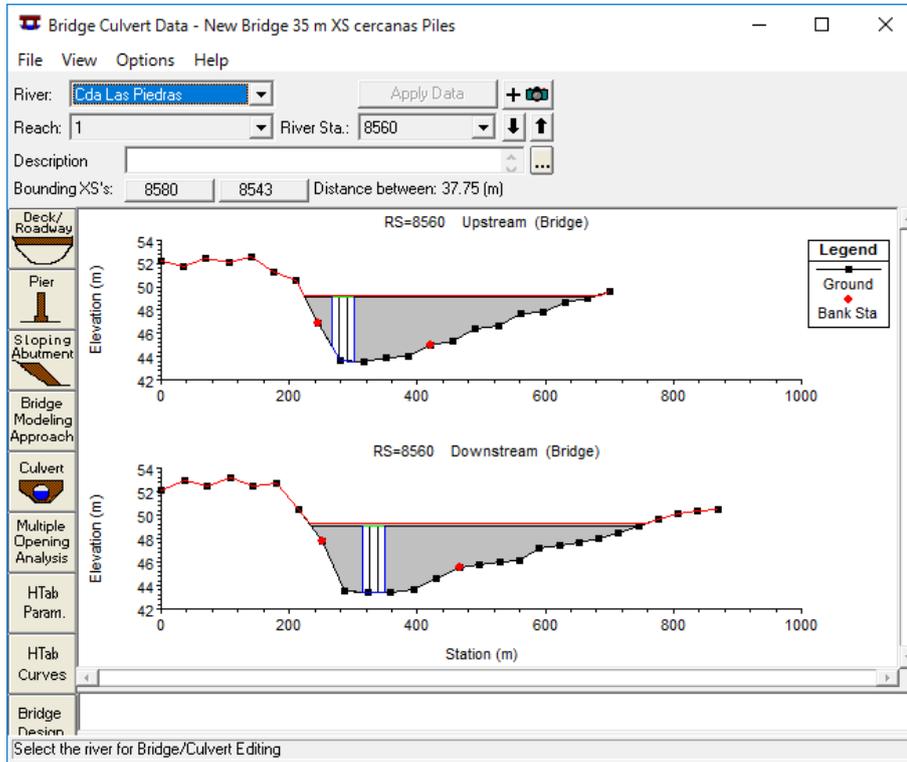
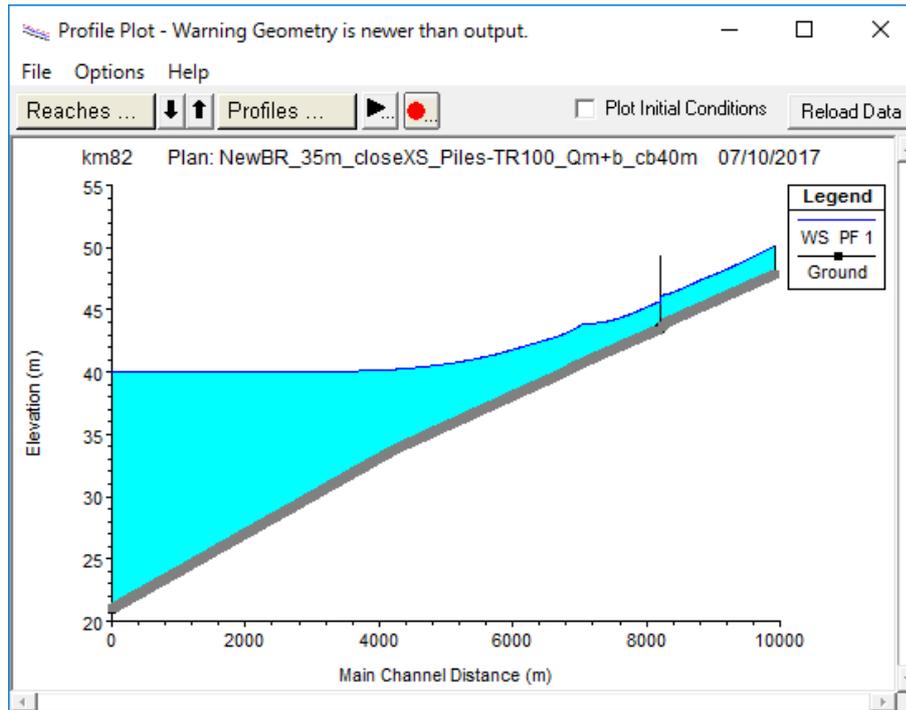


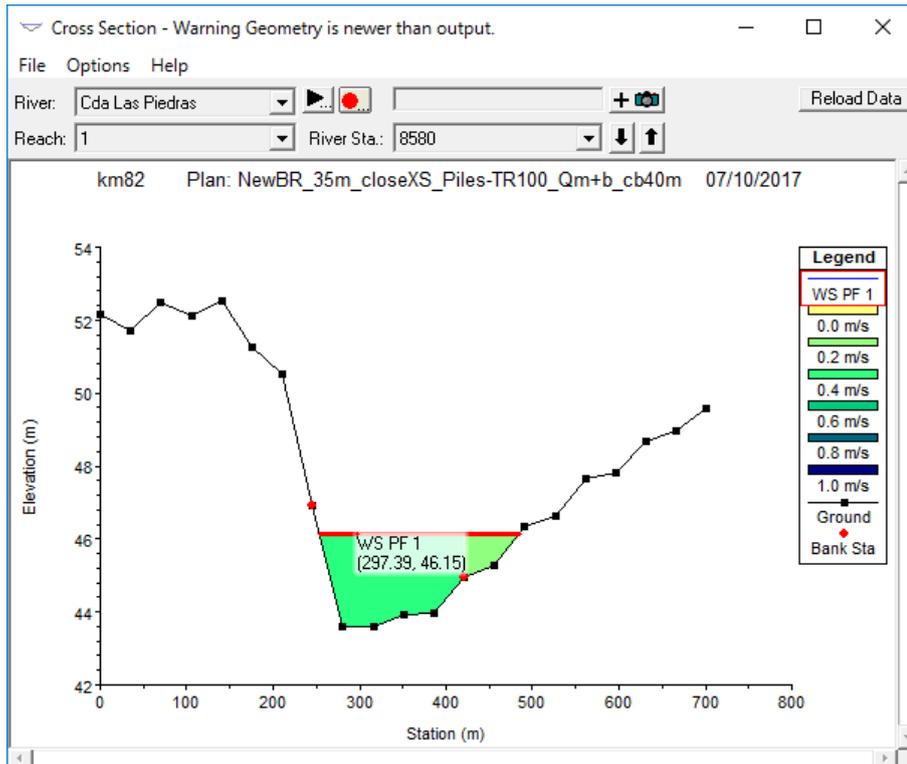
Figure 5-34 Input of 35 m span bridge with two 1.2 m piles

Maximum water elevation profile is shown in Figure 5-35, it can be seen that bridge increases levels upstream but it is a reasonable head loss and contraction to flow.



**Figure 5-35 Maximum water elevation profile with 35 m span bridge with two 1.2 m piles**

In Figure 5-36 the maximum water elevation upstream of bridge is presented, a value of +46.15 m is reached, this value is used to set the minimum bridge deck elevation by considering a free board of 0.90 m.



**Figure 5-36 Maximum water elevation at section upstream of 35 m span bridge with two 1.2 m piles**

In Figure 5-37 and Figure 5-38 maximum velocities at the upstream and downstream side of the bridge respectively are presented, values are under the recommended 2.5 m/s.

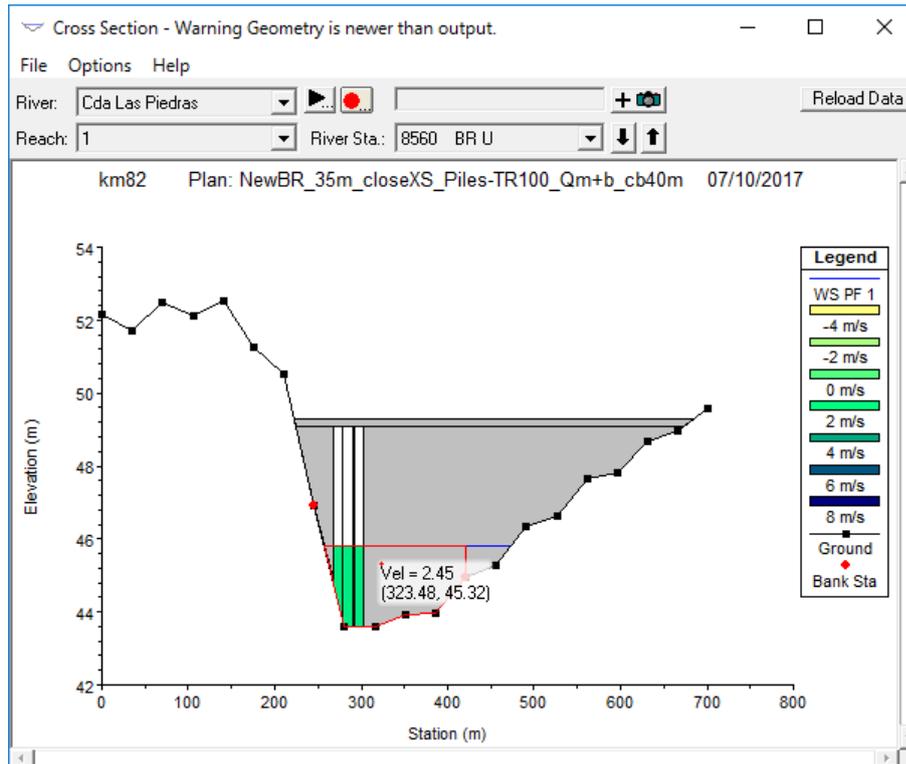


Figure 5-37 Maximum velocities upstream of 35 m span bridge with two 1.2 m piles

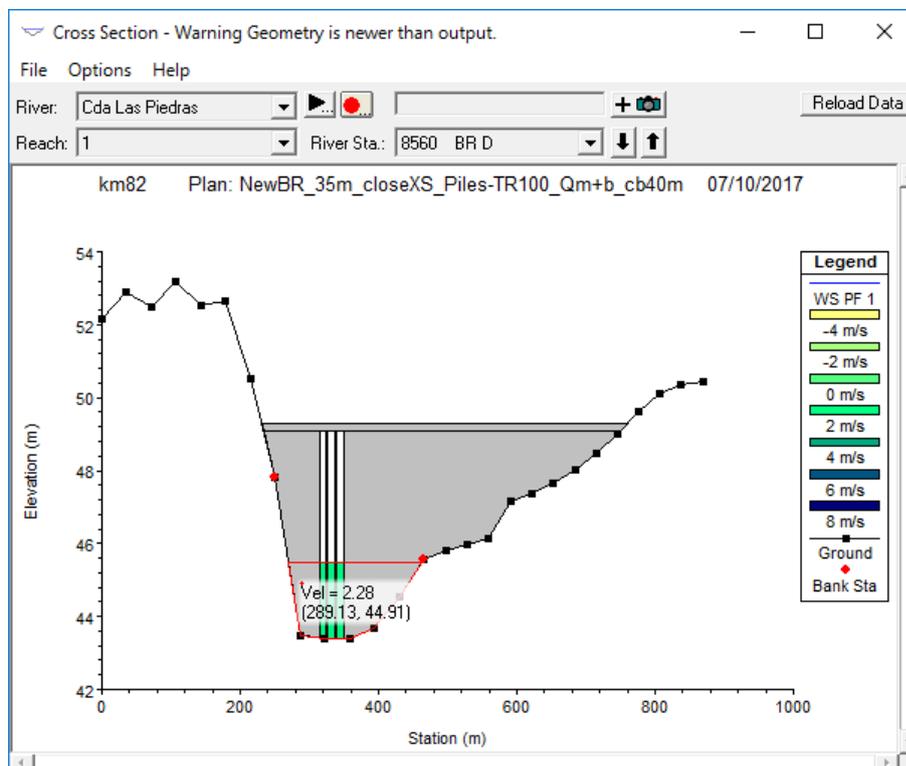


Figure 5-38 Maximum velocities downstream of 35 m span bridge with two 1.2 m piles

## 6. Conclusions

A first simulation without bridge was performed in order to assess which would be the flood levels without infrastructure, as a natural stream, result was +45.96 m.

When adding the existing bridge and railway abutments, flood level increase towards +48.54 m, which is very similar to the 1925 year flood levels. This is not only a proof of model having good representation of what happens but also that the existing 9 m span bridge is an important contraction to expected flow for that catchment.

After, a simulation with the projected 15 m span bridge and railway elevation was done. In this case expected flood levels upstream of bridge is + 47.68 m, which mean that with railway elevation at +49.29 m there are 1.61 m for free board and deck height. We recommend 0.90 m free board to prevent floating logs and debris to hit deck of bridge, in that case 0.71 m are available for bridge deck. Nevertheless, velocities through the bridge are very high, 3.5 m/s and 4.7 m/s upstream and downstream respectively. This could produce heavy erosion at piles and abutments and compromise bridge stability. Therefore greater span is recommended and further analysed.

Next, a 25 m bridge was simulated, with velocities between 2.9 and 3.3 m/s, which are still high considering recommendations of maximum velocities through bridges of 2.5 m/s.

Then, a 35 m bridge was performed, with results complying with normal bridge hydraulical design criteria. Velocities range from 2.1 to 2.4 m/s, and upstream flood level expected is +46.04 m. If today railway elevation of +47.91 m is consider it means there is 1.87 m clearance for free board and deck height. Considering a 0.90 m freeboard, deck of new bridge lower elevation should be higher than +46.94 m.

Finally, two piles of 1.2 m diameter were added to the 35 m bridge. Velocities range from 2.28 to 2.45 m/s, and upstream flood level expected is +46.15 m. Considering a 0.90 m freeboard, deck of new bridge lower elevation should be higher than +47.05 m.

A new bridge of approximately 35 m span or horizontal clearance is recommended, with two circular piles of 1.2 m of diameter, and lower deck elevation higher than +47.05 m.

If from structural point of view, bridge requires different piles, results should be recalculated.

## 7. Annex

### 7.1. Cross sections

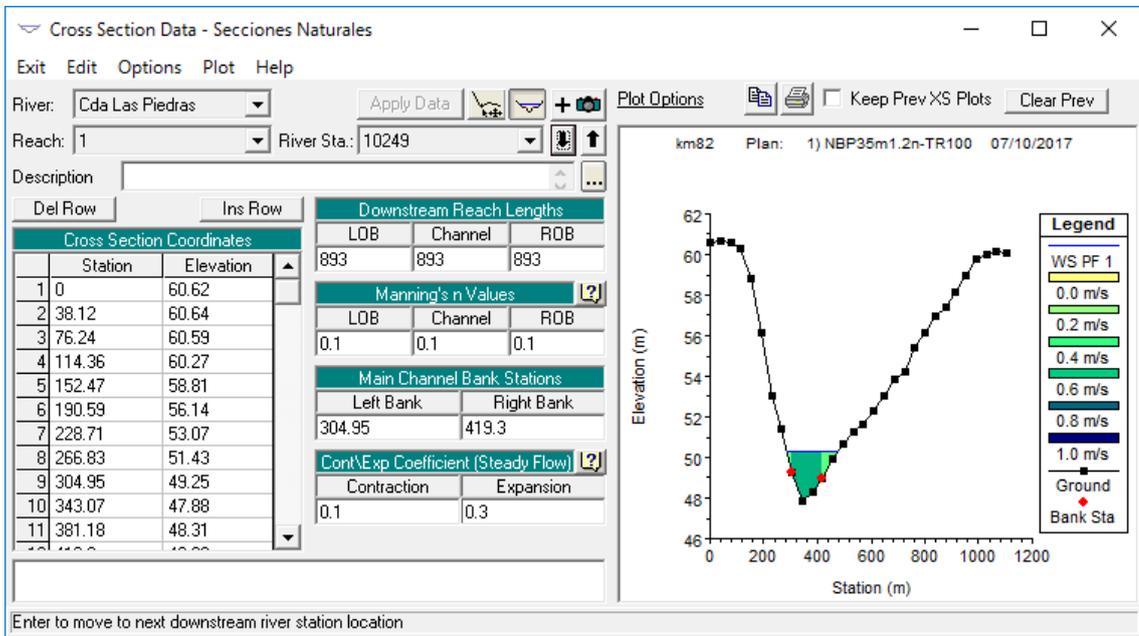


Figure 7-1 Cross section 10249

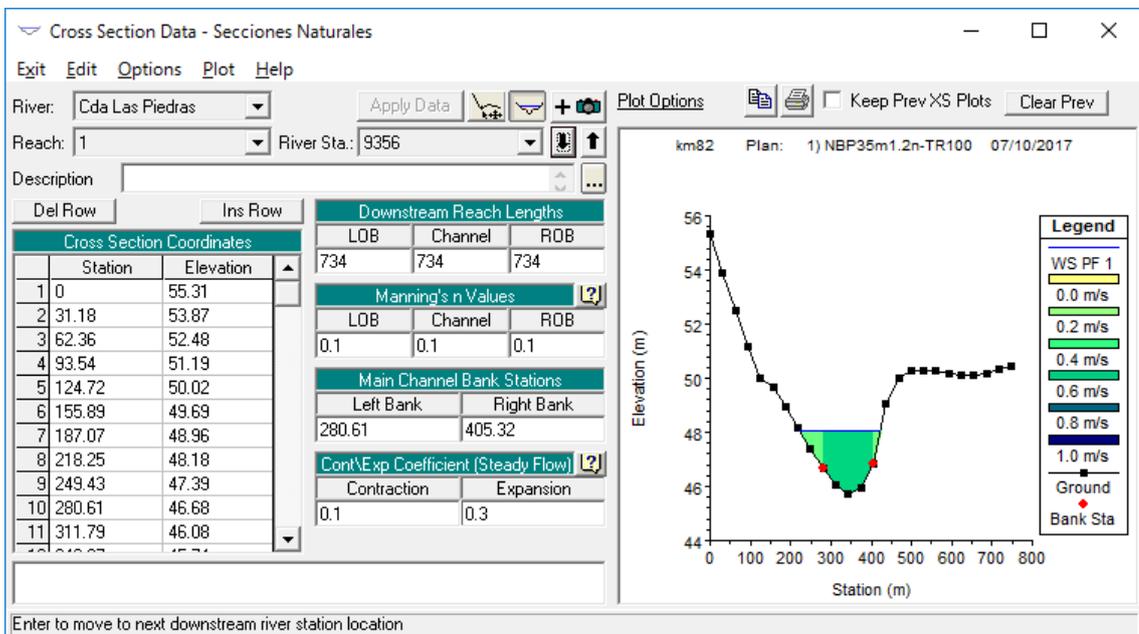


Figure 7-2 Cross section 9356

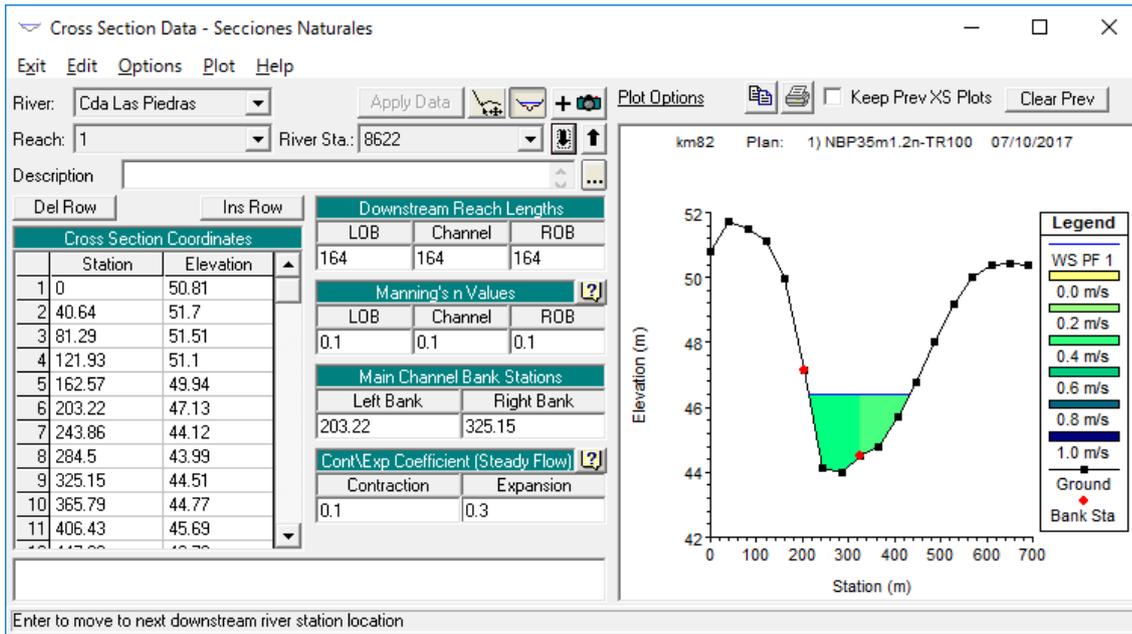


Figure 7-3 Cross section 8622

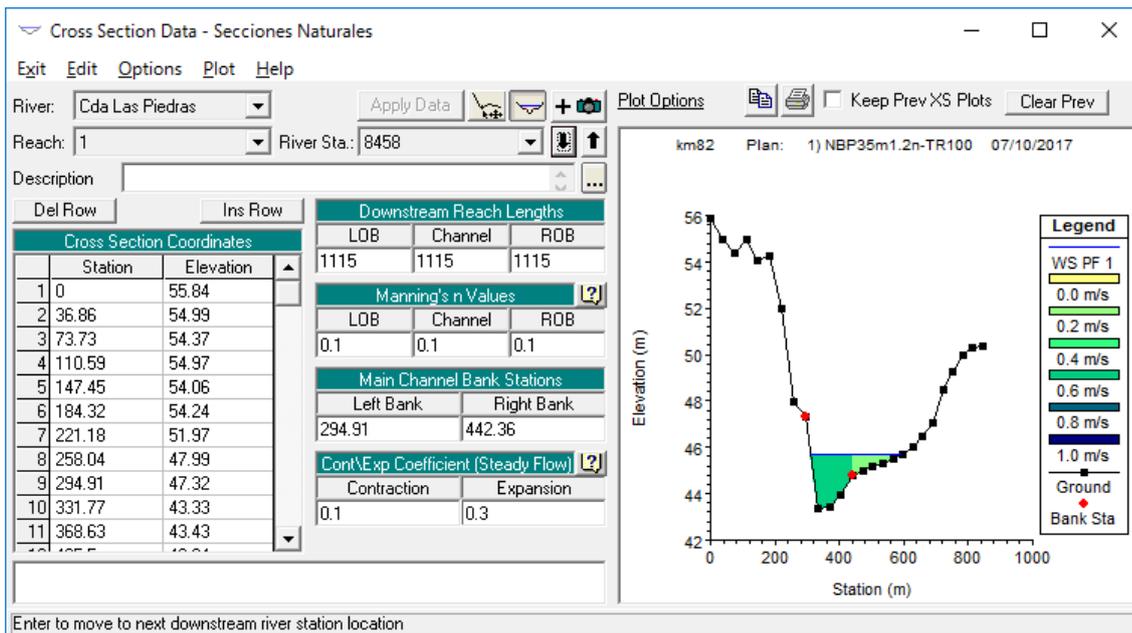
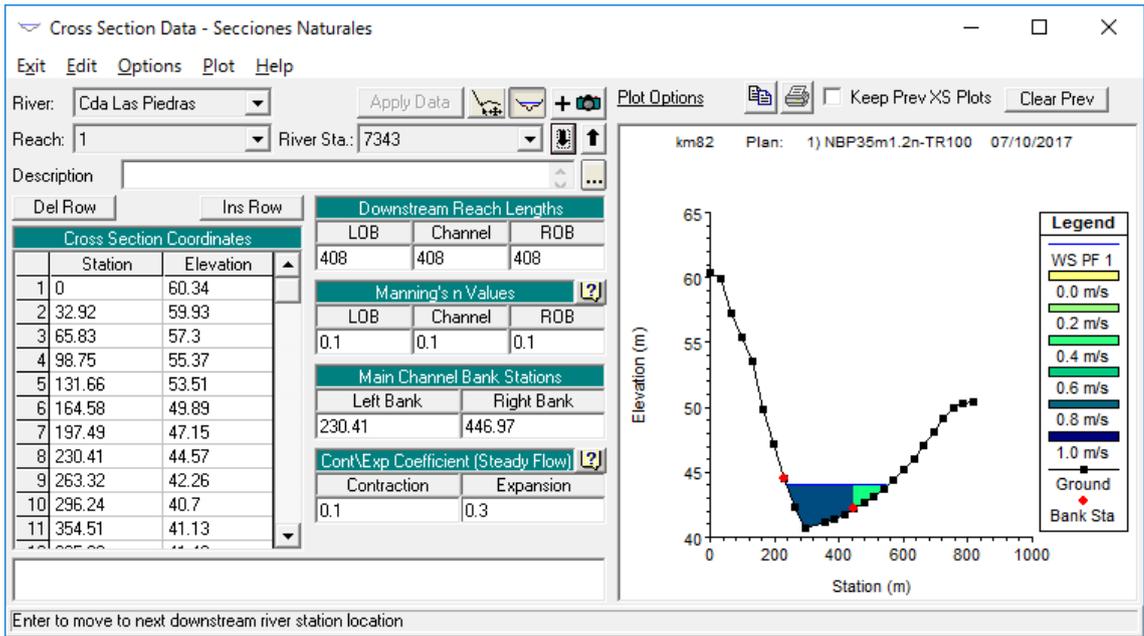


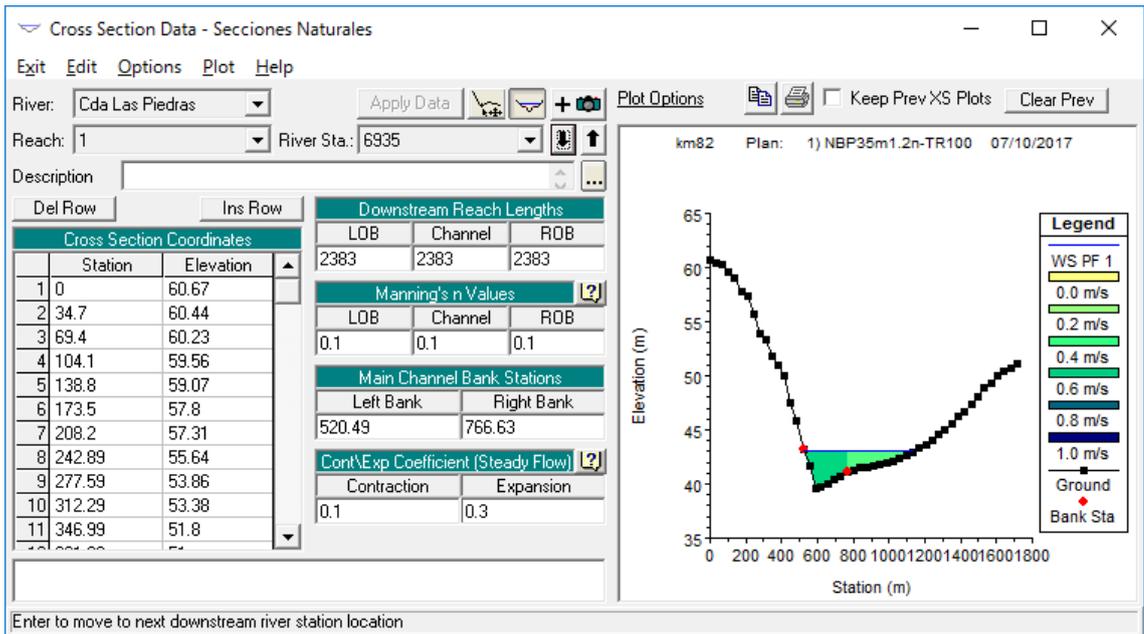
Figure 7-4 Cross section 8458

**Floods at Km 82+426 – Final Report.**

Railway Project.  
October 2017.



**Figure 7-5 Cross section 7343**



**Figure 7-6 Cross section 6935**

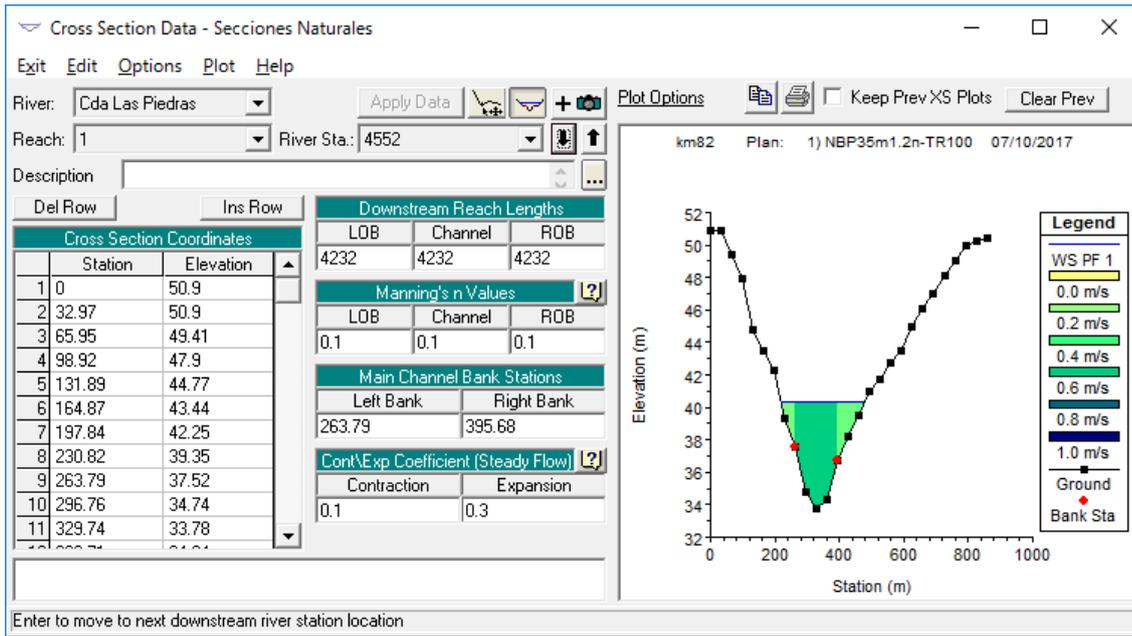


Figure 7-7 Cross section 4552

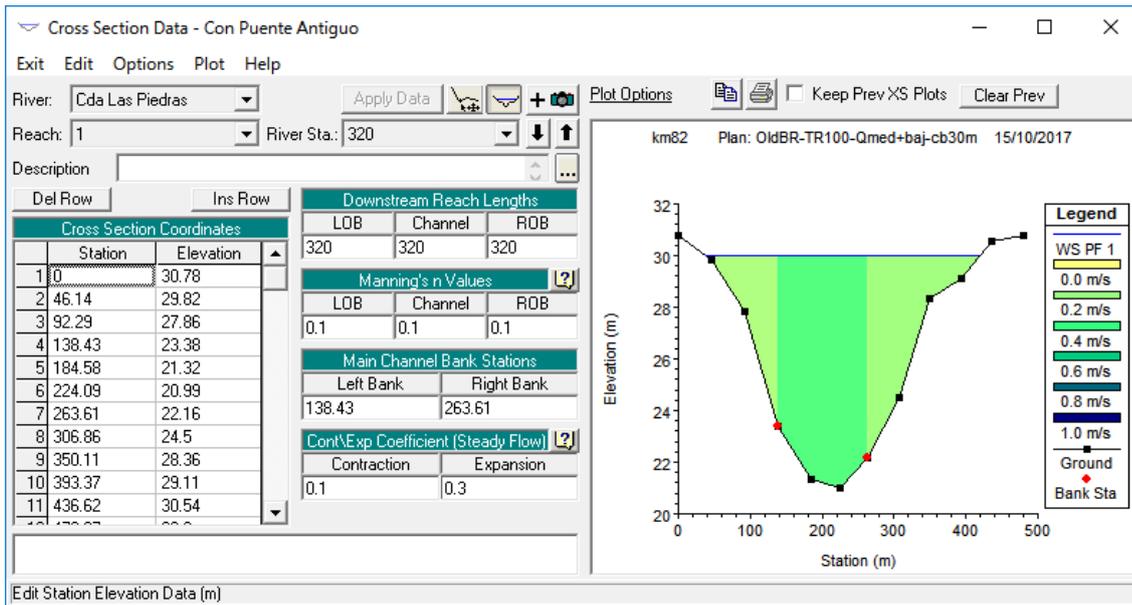


Figure 7-8 Cross section 320