

# **Primer Informe de Avance**

## **“Paseo Costero Sustentable Costa de Hudson”**

**Fundación Bosques Nativos Argentinos para la Biodiversidad**

**Consultoría para la Municipalidad de Berazategui**

### **Equipo consultor:**

**Dr. Nahuel Schenone**

**Master Arq. José Luis BASUALDO**

**Lic. en Planificación y Diseño del Paisaje Maia MEYER**

**Arquitecta Luisa DUGGAN**

**Lic. en Planificación y Diseño del Paisaje Constanza María ALVAREDO**

**Fecha:30 de Agosto 2021**

En el marco de los servicios encomendados a la Fundación Bosques Nativos Argentinos para la Biodiversidad en el marco del expediente XXXX para la Municipalidad de Berazategui, se describen los productos entregables y su grado de avance.

Basados en las necesidades de la Municipalidad de Berazategui se detalla el abordaje ambiental del "Paseo costero de la Costa de Hudson"

Listado de Actividades en el marco de la contratación de la consultoría:

## 1- Diseño del Plan Arquitectónico

### **1.1 Revisión de antecedentes del proyecto.**

### **1.2 Relevamiento de la situación actual de la obra, detección de posibles modificaciones**

1.3 Elaboración de documentación gráfica y escrita necesaria para ser incorporada a la carpeta ejecutiva de la obra.

1.4 Estimación del costo de la obra, para facilitar la búsqueda de fuentes de financiamiento

### **1.5 Consensuar con el comitente el programa arquitectónico para la costanera.**

## 2- Diseño del Plan Paisajístico

### **2.1 Relevamiento de información topográfica.**

2.2 Adaptación del diseño arquitectónico inherente a áreas verdes, en forma interdisciplinaria.

2.3 Cómputo de ejecución, en lo que respecta al movimiento de suelo, y plantación del proyecto paisajístico

Como parte de las funciones encomendadas al equipo consultor se detallan a continuación los avances por producto entregable desarrollado por el equipo consultor del proyecto en las actividades del **mes 1**:

Actividad 1.1, actividad 1.2, actividad 1.3 y actividad 2.1.

### **Cronograma de Actividades**

<b>Actividad</b>	<b>Mes 1</b>	<b>Mes 2</b>	<b>Mes 3</b>
<b>1.1</b>	X		
<b>1.2</b>	X		
<b>1.3</b>		X	X
<b>1.4</b>			X
<b>1.5</b>	X		
<b>2.1</b>	X		
<b>2.2</b>		X	
<b>2.3</b>			X

## **1- Diseño del Plan Arquitectónico**

### 1.1 Revisión de antecedentes del proyecto.

Realizada la revisión del estado actual de la obra y habiendo incorporado los productos generados por la consultoría INCOBYP en donde se abordaron aspectos relativos a la ingeniería y al EIA (Estudio del Impacto Ambiental) del proyecto el equipo a cargo de esta consultoría definió algunas líneas estratégicas para poder encarar el diseño urbanístico paisajístico de la obra.

Cabe hacer dos aclaraciones, la primera es relativo al alcance de este primer informe, el mismo pretende establecer las líneas estratégicas - o partido urbanístico paisajístico - del proyecto, en este sentido el resultado debería poder mostrar el esquema general de ordenamiento de infraestructura y usos dentro del proyecto para poder validarlo con el comitente.

El segundo aspecto se relaciona con la propuesta paisajística, y la misma será desarrollada en puntos posteriores de este informe.

Ambos aspectos evidenciados se suman a los análisis de los informes de situación de bosques y drenaje hídrico desarrollados por la Fundación Bosques Nativos Argentinos oportunamente para el municipio de Berazategui.

Dicho documento de base marca las pautas ambientales para la mejora del espacio denominado paseo costero sustentable, buscando consolidar la visión ecosistema del espacio antropizado, dando prioridad a la dinámica hídrica para la recomposición de los espacios de bosques linderos y el abordaje de la trama verde sobre el paseo de forma de crear espacios verdes funcionales y de valor ecosistémico con la biodiversidad de la franja costera.

Las propuestas a desarrollar involucran además la integración de la dimensión social y puesta en valor del servicio ecosistémico escénico que provee la zona de costa en la búsqueda de armonizar, comunicar y fortalecer el vínculo con la costa de Hudson.

## 1.2 Relevamiento de la situación actual de la obra, detección de posibles modificaciones

Las siguientes láminas ejemplifican el abordaje sobre la actual situación del paseo y la propuesta de funcionalidad de la misma.

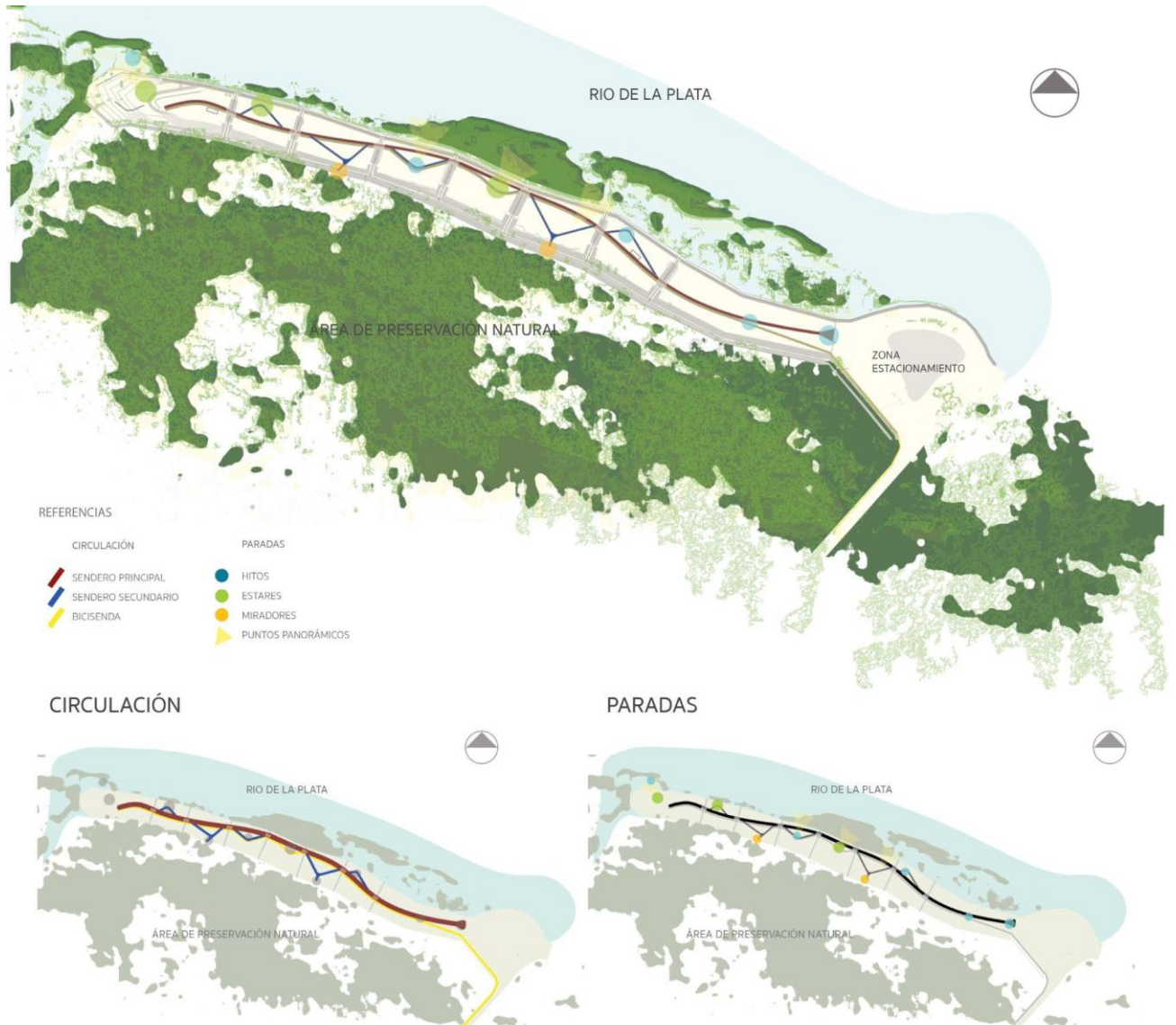


Gráfico 1 - Partido General del Proyecto  
Fuente: elaboración propia

**Estrategia 1 - Unificar la cinta circulatoria:** a diferencia de la propuesta anterior, y con vistas a minimizar el impacto antrópico se unificaron las dos cintas - sobre el río y sobre el bosque - en una cinta integrada que corre sobre la baranda existente en la costa. de esta manera lo peatonal, lo ciclístico y la circulación de servicio (ambulancias, mantenimiento, bomberos, etc) corren juntas y permiten la penetración controlada a la masa boscosa a restaurar.

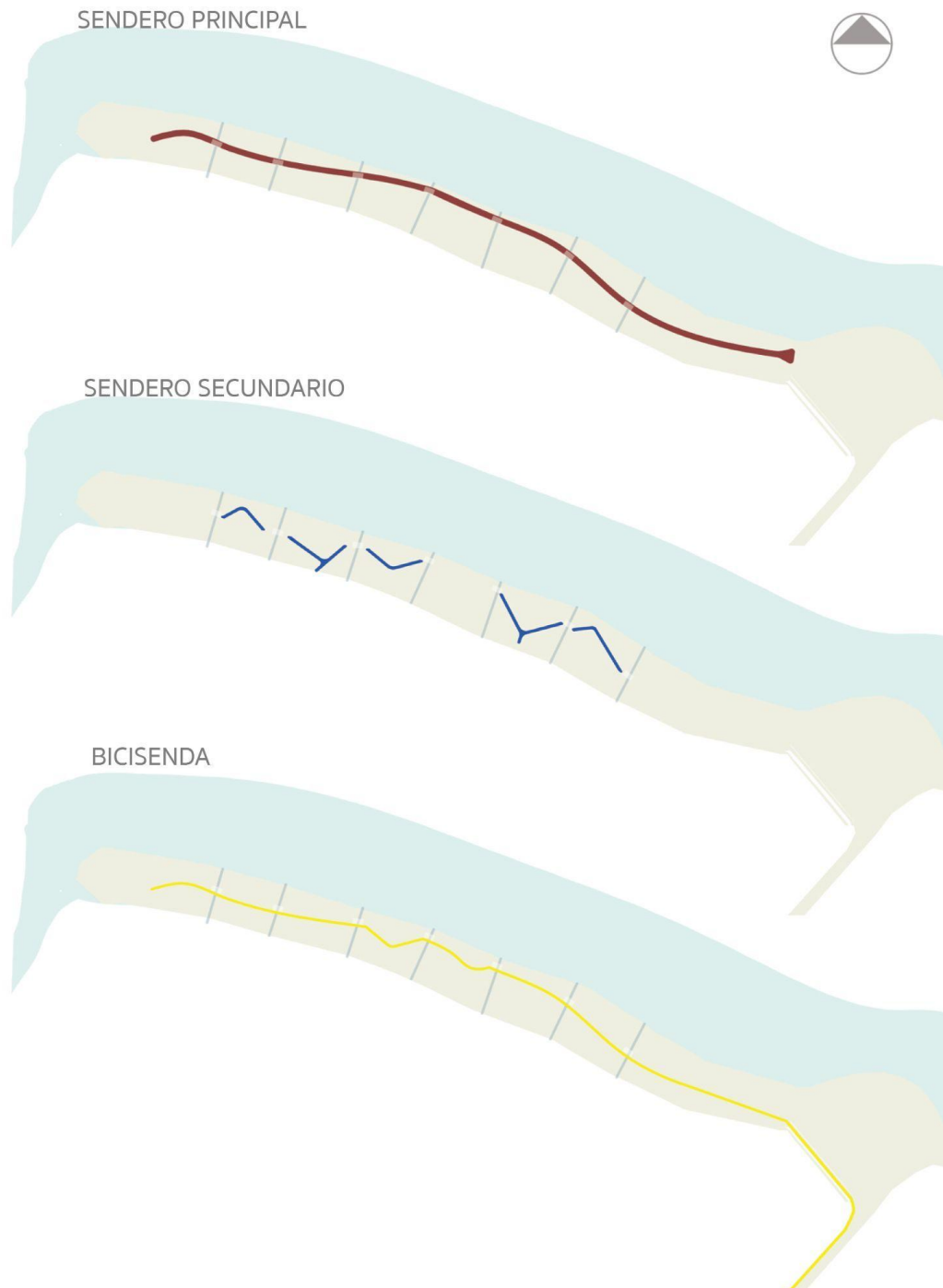


Gráfico 2 - Propuesta circulatoria  
Fuente: elaboración propia

**Estrategia 2 - Una doble antropización decreciente:** se plantea una intervención decreciente desde el acceso hacia el Arroyo del Medio en un sentido y desde el río hacia el bosque en el otro sentido, de esta manera se intenta favorecer el proceso de restauración dinámica del sector. Se pretende promover que el bosque costero “salte” por sobre el canal interno y pise sobre el área del proyecto.

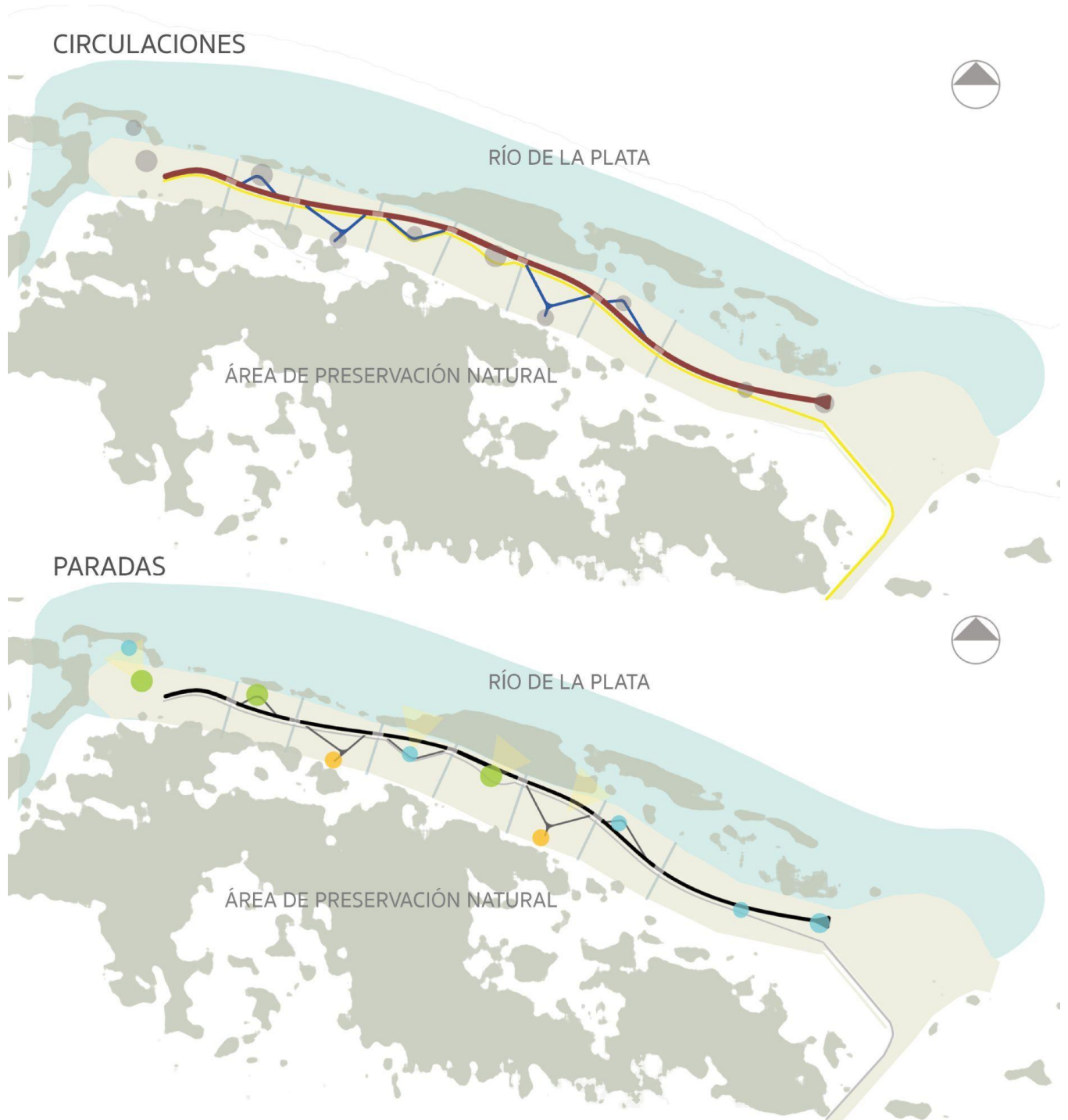


Gráfico 3 - Propuesta de circulaciones y paradas  
Fuente: elaboración propia

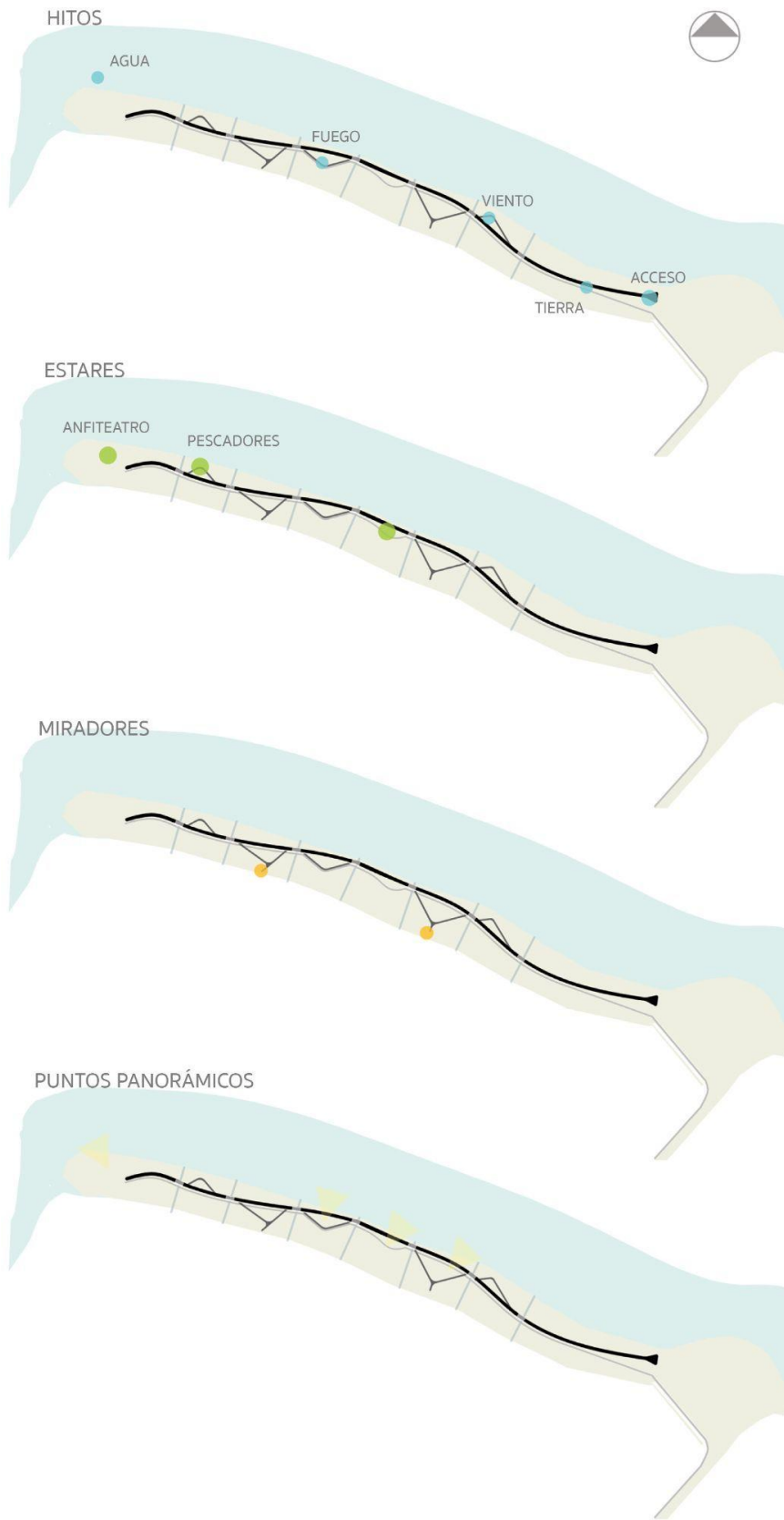


Gráfico 4 - Desglose de los estares y puntos de interés  
Fuente: elaboración propia

**Estrategia 3 - El recorrido como relato:** teniendo en claro que el objetivo principal del proyecto es promover la restauración dinámica del sector es preciso subrayar que entre los objetivos secundarios de relevancia se cuentan tanto la mejora de la oferta de espacio público como la promoción de la educación ambiental en la población usuaria.

Para dar respuesta a estas cuestiones se propone estructurar el recorrido del paseo como un relato que desgrane un guión que cuente las características del lugar.

Este relato se basa en el eslabonamiento de: espacios de estar y descanso, puntos panorámicos sobre la costa, pasarelas de avistaje hacia el bosque y algunos hitos de relevancia tales como:

- Pórtico de acceso que muestra con claridad el inicio del recorrido
- Hitos de los cuatro elementos (aire, tierra, fuego y agua)
- Espacio de culminación y cierre, un lugar de encuentro en la desembocadura del arroyo articulado con el hito del agua.

**Estrategia 4 - Una intervención sustentable:** la sustentabilidad de la propuesta se basa en cuatro pilares fundamentales:

- El partido general, como lo hemos expresado antes, el mismo apunta a minimizar el impacto de la intervención antrópica favoreciendo los procesos de restauración dinámica del sector.
- La materialidad de la intervención, tanto en lo que se refiere a los materiales que se utilicen para sendas, estares, hitos, señalética y espacios de contemplación como en lo referente a los sistemas (electricidad, agua, efluentes, etc)
- La estrategia de restauración dinámica
- La política de control y uso del espacio en lo que se refiere a normas de usos, capacidad de carga del espacio, horarios, incompatibilidad de usos y andamiaje institucional de control y mantenimiento.

1.3 Elaboración de documentación gráfica y escrita necesaria para ser incorporada a la carpeta ejecutiva de la obra.

En elaboración para su entrega en el mes 2 y mes 3.

1.4 Estimación del costo de la obra, para facilitar la búsqueda de fuentes de financiamiento.

En elaboración para su entrega en el mes 3.

### **1.5 Consensuar con el comitente el programa arquitectónico para la costanera.**

Se presenta a continuación el programa arquitectónico con vistas a ser validado por el comitente, en el mismo se explicitan los productos a ser entregados y algunas consideraciones sobre las estrategias a implementar para su concreción.

<b>Sistema</b>	<b>Componente</b>	<b>Producto</b>	<b>Observaciones</b>
<b>1. Circulatorio</b>	<b>1.1 Cinta integral sobre el río</b>	<b>Anteproyecto con propuesta de cinta costera</b>	<b>La misma concentra la circulación peatonal, ciclista y de servicio y conectará estares, puntos panorámicos y lugares de detención.</b>
	<b>1.2 Cinta penetración al bosque</b>	<b>Anteproyecto con propuesta de cinta boscosa</b>	<b>La misma debe permitir la penetración controlada al bosque y configurarse como un recorrido alternativo que permita el acceso a los miradores</b>
<b>2. Equipamiento</b>	<b>2.1 Sanitarios</b>	<b>Anteproyecto sanitarios con su localización</b>	<b>Reutilización de contenedores como caja metálica dentro una caja verde</b>

	<b>2.2 Puentes</b>	Anteproyecto con propuesta de “ablandamiento de los puentes”	(vegetalización, barandas, llegada a las riberas, etc)
	<b>2.3 Espacios abiertos</b>	Anteproyecto de zonas de estar, los mediterráneos deben permitir hacer una parada en el recorrido	Ver la posibilidad de sombra a corto y mediano plazo (mallas con trepadoras) y buscar un punto paisajístico que distinga a cada estar
		Anteproyecto de miradores hacia el río y los canales	Espacios para estar y mirar detrás del muro de hormigón (hacia el río) y detrás de las barandas (hacia los canales)
		Anteproyecto zona abierta sobre desembocadura Arroyo del Medio	Anfiteatro, espacio mirador en un punto de valor paisajístico, futura articulación con camino ribereño de Arroyo del Medio
	<b>2.4 Pasarelas avistaje</b>	Anteproyecto pasarelas	Realizadas en madera tratada, para minimizar el impacto en el ecosistema
<b>3. Mobiliario</b>	<b>3.1 Bancos</b>	Anteproyecto bancos	Trabajar con gaviones de piedras y asiento de madera, aprovechando la posibilidad de integrarlos a movimientos de suelo
	<b>3.2 Barandas</b>	Anteproyecto barandas hacia el río	Aprovechar el muro existente y combinarlo con trabajo en materiales que precisen escaso mantenimiento

		Anteproyecto de baranda hacia los canales	De madera y acero moleteado
		Anteproyecto de cerco delimitador al bosque	La posibilidad de usar alambrados de madera y cinco hilos
	<b>3.3 Señalética</b>	Lineamientos para el diseño de señalética	Integrar la señalética al diseño evitando el “palito con cartel”
	<b>3.4 cestos residuos</b>	Anteproyecto cestos de residuos	Utilización de materiales de envejecimiento natural (hierro, madera y acero)
<b>4. Sistemas soporte</b>	<b>4.1 Energía Eléctrica</b>	Lineamientos para la provisión de tomas y comandos a lo largo del paseo	Enfatizando la correspondencia con áreas de servicios
	<b>4.2 Iluminación</b>	Lineamientos para la provisión de luminarias	Evitar la contaminación lumínica, trabajando la iluminación puntual
	<b>4.3 Agua</b>	Lineamientos para la provisión de agua	Enfatizando la correspondencia con áreas de servicios
	<b>4.4 Tratamiento efluentes</b>	Lineamientos para el tratamiento de efluentes	Propuesta de lechos nitrificantes
<b>Principio: apuntar al movimiento de suelos cero, reubicando dentro del área el suelo extraído</b>			

## **2- Diseño del Plan Paisajístico**

En base a la revisión de documentación técnica aportada por la por la consultora de ingeniería INCOByP, y como parte de las actividades de intercambio interdisciplinario en conjunto con las visitas a terreno, se realizó un análisis general para el fortalecimiento y adaptación del proyecto, en el marco de una visión de sustentabilidad y recuperación de los servicios ecosistémicos costeros.

La propuesta del Paseo Costero Sustentable, contempla tanto la restauración de espacios verdes de bosques nativos de rívera como de área natural fragmentada del Río de La Plata, vinculando ambos sectores a través de canales de intercambio hídrico que promueven la recuperación ecosistémica.

Como parte del abordaje ambiental, se toman en cuenta las dimensiones de uso público como punto de contacto para la puesta en valor del espacio natural, dando forma al abordaje de servicio ecosistémico escénico. Este abordaje permitirá dar soluciones amplias que vayan de la mano del aprovechamiento de espacios para disfrute y mejora de la calidad ambiental de la margen costera de Hudson, revirtiendo el estado actual de situación.

El encuadre general y a modo operativo para llevar adelante la visión sustentable, contempla senderos para movilidad y corredores de biodiversidad, sectores de estar con parches de biodiversidad, anfiteatro o espacio cultural para disfrute público, módulos de servicios sustentables, y áreas verdes de alto valor ecosistémico.

### **2.1 Relevamiento de información topográfica.**

Basados en los formatos de información de terreno desarrollados por la consultora ambiental INCOByP, se relevaron los datos topográficos a los fines de realizar un diagnóstico de situación en escala espacial para la proyección de la intervención. En base al análisis de información se generaron instrumentos de análisis territorial de

diseño del paisaje para impulsar la trama verde sobre el paseo y sus bases de funcionalidad ambiental.

Como parte del análisis se observó que los espacios verdes propuestos originalmente, quedan fuera de la vinculación en cuanto a flujos directos. Por lo cual, se propone generar una conexión lateral, de manera que los nuevos sectores con vegetación implantada, jueguen un rol más activo. (ver imagen 1)

De esta manera, podría generarse una conectividad entre el área natural, los sectores con la vegetación implantada, y el Río de la Planta, pudiendo aportar refugio de aves, banco de semillas, etc.

Las geoceldas de los taludes, deberían contar con vegetación, enfatizando la conectividad propuesta.



Imagen 1. Vinculación de áreas verdes

Por otro lado, las áreas verdes proyectadas, también deben estar vinculadas entre sí. Para ello, se sugiere, diagramar un enlace de otra escala, que contemple la vinculación entre ellas. (Ver imagen 2)



*Imagen 2. Conectividad de áreas verdes*

En cuanto al grado de intervención, actualmente, el sector más cercano al acceso de la calle 63, se encuentra más degradado, posiblemente por estar más próximo al área más antropizada.

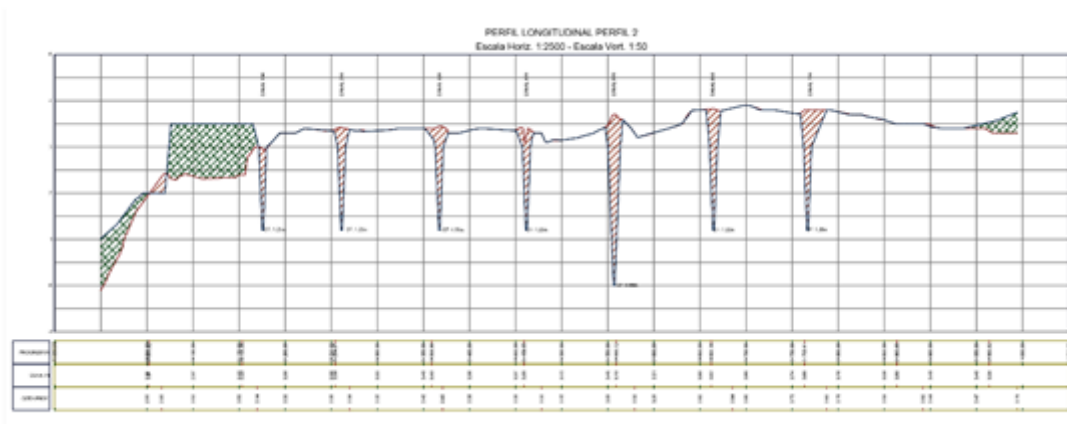
Por otro lado, el sector de la desembocadura del arroyo del medio, presenta un mayor grado de conservación, probablemente por mantener la conectividad directa con el Río de la Plata.

Se sugiere entonces, mantener esta situación, graduando el nivel de intervención antrópica, de manera de conservar los sectores, que aún no han sido tan afectados. (Ver imagen 3).



Imagen 3. Grado antropización del proyecto.

En relación a la topografía, como figura en la documentación otorgada por la Consultora Incobyp, el sitio presenta una pendiente hacia el arroyo del medio (Ver plano 1).



Plano 1 (Perfil longitudinal 2)

El proyecto debe contemplar entonces, el escurrimiento del agua, modificando lo menos posible, la pendiente natural, y reduciendo, además, el movimiento de suelo.

Respecto a la vegetación, se propone utilizar las especies de la ecorregión Delta e Islas del Paraná, de acuerdo a la funcionalidad de cada espacio.

Se dispondrán grupos de árboles caducos, en lugares de estar, o en aquellos sectores que estén ubicados los servicios, para que éstos, proyecten sombra en verano, y permita el paso de los rayos solares en el invierno.

Asimismo, se utilizarán especies trepadoras en los módulos de servicios (sanitarios, depósitos, etc.), de manera de que, al igual que los árboles, aporten en la disminución de la temperatura del interior de estos espacios. (Ver imagen 4)



*Imagen 3. Módulos de servicios que deben ser provistos de sombra estival.*

También serán utilizados árboles perennes, evaluando la proyección final de la sombra de cada variedad, de manera de que no afecte la funcionalidad.

Por otro lado, grupos de arbustos, podrán ser utilizados como barreras de circulación, enmarcar sectores, y/o enfatizar visuales.

Herbáceas y gramíneas, brindarán una escala más peatonal, y se apuntará a tapizar el suelo con estas variedades, en el mayor porcentaje posible.

En un estrato más bajo, las plantas de tipo cubresuelos, también podrán brindar una protección del suelo, y, en sectores de interfase como taludes, y circulación peatonal, también podrán facilitar la conectividad en relación a lo mencionado anteriormente.

Junto al equipo interdisciplinario, y acompañados por los técnicos del municipio, se realizó una visita al sitio. Durante la recorrida por el lugar, se verificaron datos en cuanto a la topografía, pudiendo constatar pendientes relevantes, que podrían influir en la traza de los espacios.



*Imagen 4. Situación relevada a campo.*

También se realizó un relevamiento de algunas especies vegetales nativas de la ecorregión del delta del Paraná, y otras exóticas, verificando in situ, como éstas últimas alteran de forma negativa el paisaje y son fuente de posibles invasiones que van en detrimento de la biodiversidad costera.



*Imagen 5. El sector próximo al acceso presenta mayor cantidad de especies exóticas*



*Imagen 6. Sectores más conservados. Presencia de Ceibos, Chilcas, y diferentes herbáceas y gramíneas.*

El proyecto del paseo costero sustentable, contempla distintas actividades, como el uso recreativo del espacio, desarrollo de actividades tradicionales, sectores para actividades culturales, entre otras.



*Imagen 7. Actividades sobre el paseo actual*

En base a la belleza escénica, se definieron algunos puntos relevantes a destacar, para realizar distintas actividades.



*Imagen 8. Sectores relevantes a destacar por su belleza escénica. Allí podría ubicarse un anfiteatro como remate del proyecto.*

En función del desarrollo de la presente, se impulsará el paisaje de uso y mejora ambiental para consolidar el equilibrio entre lo natural y lo antrópico dando resultados que fortalezcan y favorezcan la funcionalidad ecológica y el uso público.

2.2 Adaptación del diseño arquitectónico inherente a áreas verdes, en forma interdisciplinaria.

En elaboración para su entrega en el mes 2.

2.3 Cómputo de ejecución, en lo que respecta al movimiento de suelo, y plantación del proyecto paisajístico

En elaboración para su entrega en el mes 3.

# **Segundo Informe de Avance**

## **“Paseo Costero Sustentable Costa de Hudson”**

**Fundación Bosques Nativos Argentinos para la Biodiversidad**

**Consultoría para la Municipalidad de Berazategui**

### **Equipo consultor:**

**Dr. Nahuel Schenone**

**Master Arq. José Luis BASUALDO**

**Lic. en Planificación y Diseño del Paisaje Maia MEYER**

**Arquitecta Luisa DUGGAN**

**Lic. en Planificación y Diseño del Paisaje Constanza María ALVAREDO**

**Fecha:30 de noviembre 2021**

En el marco de los servicios encomendados a la Fundación Bosques Nativos Argentinos para la Biodiversidad en el marco de la consultoría para la Municipalidad de Berazategui, se describen los productos entregables y su grado de avance.

Basados en las necesidades de la Municipalidad de Berazategui se detalla el abordaje ambiental del “Paseo costero de la Costa de Hudson”

Listado de Actividades en el marco de la contratación de la consultoría:

## 1- Diseño del Plan Arquitectónico

### **1.1 Revisión de antecedentes del proyecto.**

### **1.2 Relevamiento de la situación actual de la obra, detección de posibles modificaciones**

1.3 Elaboración de documentación gráfica y escrita necesaria para ser incorporada a la carpeta ejecutiva de la obra.

1.4 Estimación del costo de la obra, para facilitar la búsqueda de fuentes de financiamiento

### **1.5 Consensuar con el comitente el programa arquitectónico para la costanera.**

## 2- Diseño del Plan Paisajístico

### **2.1 Relevamiento de información topográfica.**

2.2 Adaptación del diseño arquitectónico inherente a áreas verdes, en forma interdisciplinaria.

2.3 Cómputo de ejecución, en lo que respecta al movimiento de suelo, y plantación del proyecto paisajístico

Como parte de las funciones encomendadas al equipo consultor se detallan a continuación los avances por producto entregable desarrollado por el equipo consultor del proyecto en las actividades del **mes 2**:

Actividad 1.3 y actividad 2.2.

### **Cronograma de Actividades**

<b>Actividad</b>	<b>Mes 1</b>	<b>Mes 2</b>	<b>Mes 3</b>
<b>1.1</b>	X		
<b>1.2</b>	X		
<b>1.3</b>		X	X
<b>1.4</b>			X
<b>1.5</b>	X		
<b>2.1</b>	X		
<b>2.2</b>		X	
<b>2.3</b>			X

<b>1- Diseño del Plan Arquitectónico</b>	<b>5</b>
1.1 Revisión de antecedentes del proyecto	5
1.2 Relevamiento de la situación actual de la obra, detección de posibles modificaciones	6
1.3 Elaboración de documentación gráfica y escrita necesaria para ser incorporada a la carpeta ejecutiva de la obra.	12
Criterios Generales	12
Estructura circulatoria	13
Puentes	13
Infraestructura	14
Sanitarios	15
Mobiliario	15
Objetos singulares	16
1.4 Estimación del costo de la obra, para facilitar la búsqueda de fuentes de financiamiento.	30
1.5 Consensuar con el comitente el programa arquitectónico para la costanera.	30
<b>2- Diseño del Plan Paisajístico</b>	<b>33</b>
2.1 Relevamiento de información topográfica.	33
2.2 Adaptación del diseño arquitectónico inherente a áreas verdes, en forma interdisciplinaria.	40
2.3 Cómputo de ejecución, en lo que respecta al movimiento de suelo, y plantación del proyecto paisajístico	40

# 1- Diseño del Plan Arquitectónico

## 1.1 Revisión de antecedentes del proyecto

Realizada la revisión del estado actual de la obra y habiendo incorporado los productos generados por la consultoría INCOBYP en donde se abordaron aspectos relativos a la ingeniería y al EIA (Estudio del Impacto Ambiental) del proyecto el equipo a cargo de esta consultoría definió algunas líneas estratégicas para poder encarar el diseño urbanístico paisajístico de la obra.

Cabe hacer dos aclaraciones, la primera es relativo al alcance de este primer informe, el mismo pretende establecer las líneas estratégicas - o partido urbanístico paisajístico - del proyecto, en este sentido el resultado debería poder mostrar el esquema general de ordenamiento de infraestructura y usos dentro del proyecto para poder validarlo con el comitente.

El segundo aspecto se relaciona con la propuesta paisajística, y la misma será desarrollada en puntos posteriores de este informe.

Ambos aspectos evidenciados se suman a los análisis de los informes de situación de bosques y drenaje hídrico desarrollados por la Fundación Bosques Nativos Argentinos oportunamente para el municipio de Berazategui.

Dicho documento de base marca las pautas ambientales para la mejora del espacio denominado paseo costero sustentable, buscando consolidar la visión ecosistema del espacio antropizado, dando prioridad a la dinámica hídrica para la recomposición de los espacios de bosques linderos y el abordaje de la trama verde sobre el paseo de forma de crear espacios verdes funcionales y de valor ecosistémico con la biodiversidad de la franja costera.

Las propuestas a desarrollar involucran además la integración de la dimensión social y puesta en valor del servicio ecosistémico escénico que provee la zona de

costa en la búsqueda de armonizar, comunicar y fortalecer el vínculo con la costa de Hudson.

## 1.2 Relevamiento de la situación actual de la obra, detección de posibles modificaciones

Las siguientes láminas ejemplifican el abordaje sobre la actual situación del paseo y la propuesta de funcionalidad de la misma.



Gráfico 1 - Partido General del Proyecto  
Fuente: elaboración propia

**Estrategia 1 - Unificar la cinta circulatoria:** a diferencia de la propuesta anterior, y con vistas a minimizar el impacto antrópico se unificaron las dos cintas - sobre el río y sobre el bosque - en una cinta integrada que corre sobre la baranda existente en la costa. de esta manera lo peatonal, lo ciclístico y la circulación de servicio (ambulancias, mantenimiento, bomberos, etc) corren juntas y permiten la penetración controlada a la masa boscosa a restaurar.

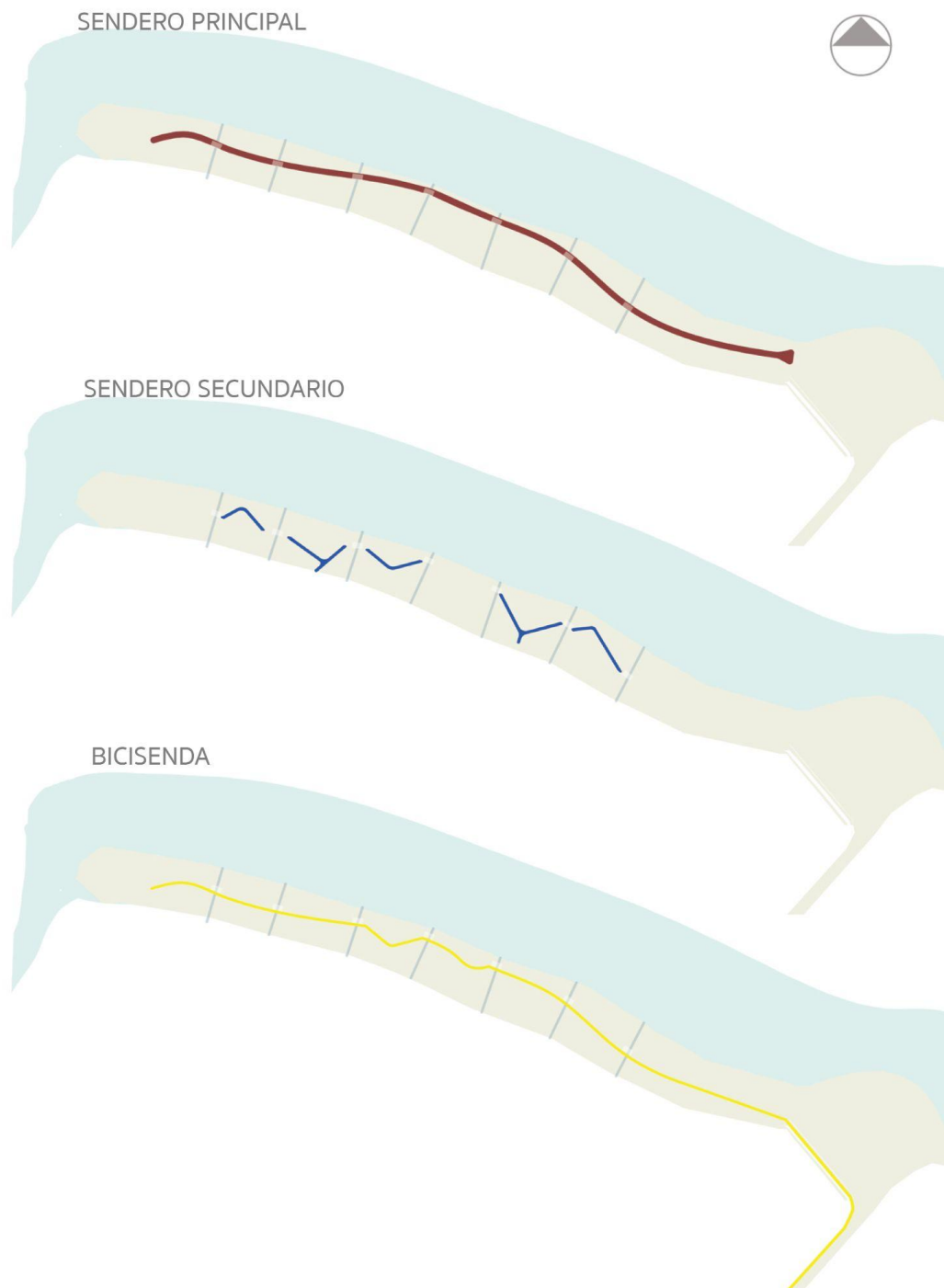


Gráfico 2 - Propuesta circulatoria  
Fuente: elaboración propia

**Estrategia 2 - Una doble antropización decreciente:** se plantea una intervención decreciente desde el acceso hacia el Arroyo del Medio en un sentido y desde el río hacia el bosque en el otro sentido, de esta manera se intenta favorecer el proceso de restauración dinámica del sector. Se pretende promover que el bosque costero “salte” por sobre el canal interno y pise sobre el área del proyecto.

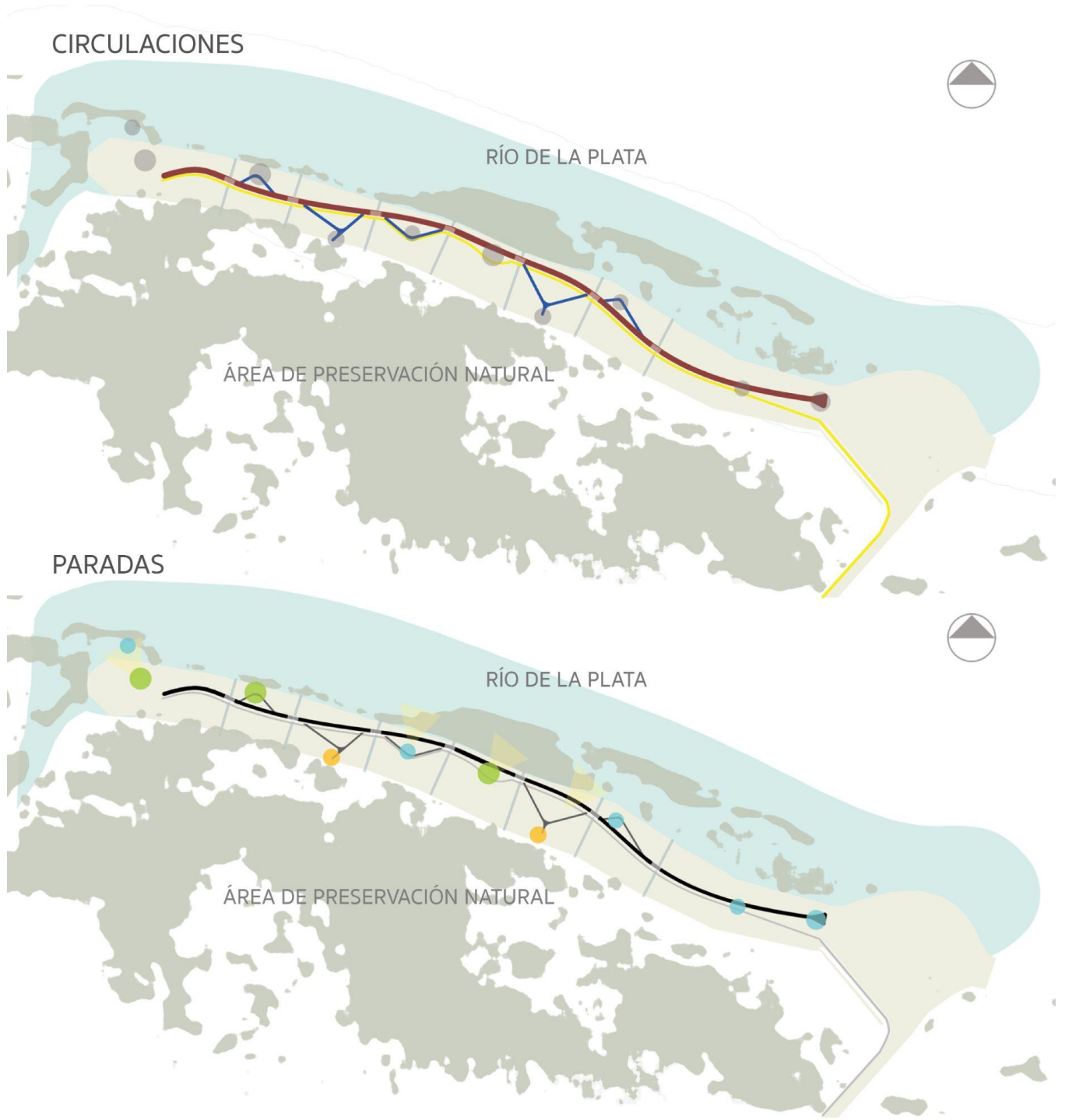


Gráfico 3 - Propuesta de circulaciones y paradas  
Fuente: elaboración propia

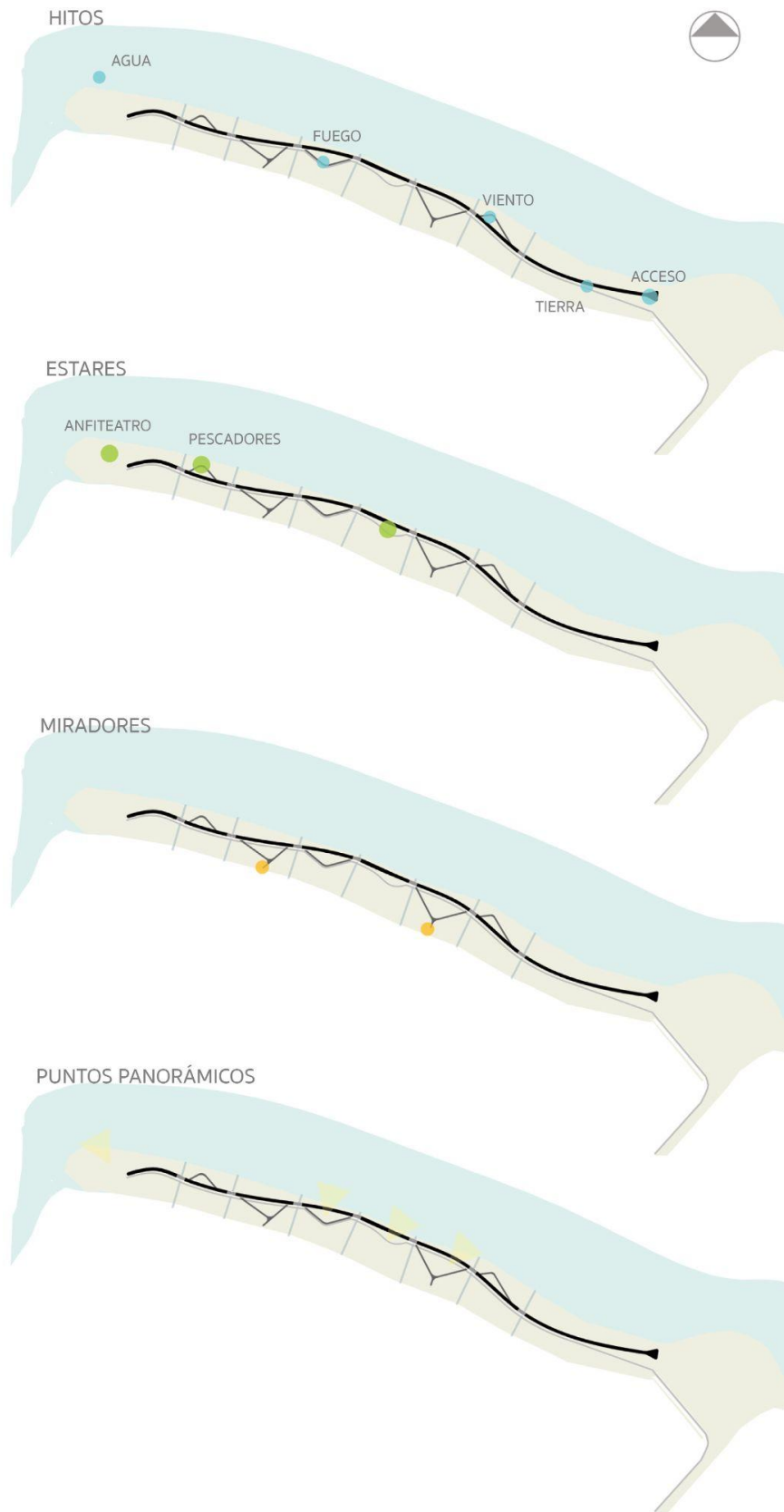


Gráfico 4 - Desglose de los estares y puntos de interés  
Fuente: elaboración propia

**Estrategia 3 - El recorrido como relato:** teniendo en claro que el objetivo principal del proyecto es promover la restauración dinámica del sector es preciso subrayar que entre los objetivos secundarios de relevancia se cuentan tanto la mejora de la oferta de espacio público como la promoción de la educación ambiental en la población usuaria.

Para dar respuesta a estas cuestiones se propone estructurar el recorrido del paseo como un relato que desgrane un guión que cuente las características del lugar.

Este relato se basa en el eslabonamiento de: espacios de estar y descanso, puntos panorámicos sobre la costa, pasarelas de avistaje hacia el bosque y algunos hitos de relevancia tales como:

- Pórtico de acceso que muestra con claridad el inicio del recorrido
- Hitos de los cuatro elementos (aire, tierra, fuego y agua)
- Espacio de culminación y cierre, un lugar de encuentro en la desembocadura del arroyo articulado con el hito del agua.

**Estrategia 4 - Una intervención sustentable:** la sustentabilidad de la propuesta se basa en cuatro pilares fundamentales:

- El partido general, como lo hemos expresado antes, el mismo apunta a minimizar el impacto de la intervención antrópica favoreciendo los procesos de restauración dinámica del sector.
- La materialidad de la intervención, tanto en lo que se refiere a los materiales que se utilicen para sendas, estares, hitos, señalética y espacios de contemplación como en lo referente a los sistemas (electricidad, agua, efluentes, etc)
- La estrategia de restauración dinámica
- La política de control y uso del espacio en lo que se refiere a normas de usos, capacidad de carga del espacio, horarios, incompatibilidad de usos y andamiaje institucional de control y mantenimiento.

## 1.3 Elaboración de documentación gráfica y escrita necesaria para ser incorporada a la carpeta ejecutiva de la obra.

### PROPUESTA URBANO CONSTRUCTIVA

#### Criterios Generales

Los lineamientos generales de la propuesta son cuatro, a saber

**Minimizar el impacto del artefacto territorial:** el partido general de la propuesta se estructura en base a un eje estructurante que arranca desde el sector de la rotonda de acceso y culmina en el espacio sobre la desembocadura del Arroyo del Medio. La principal característica de este eje es su trazado que prioriza unificar los flujos peatonal, ciclista y vehicular de servicio con un recorrido que se acerca al borde costero alejándose de la masa de bosques nativos y permitiendo solo algunas penetraciones peatonales menores hacia el canal interno.

Esta decisión pretende favorecer la conformación de una zona buffer sobre la explanada del paseo Costero que minimice el impacto del mismo sobre los bosques protegidos localizados en terrenos privados.

**Manejo sustentable de los bienes comunes:** políticas como el uso de containers marítimos para la ejecución de los sanitarios, el tratamiento de efluentes con doble proceso o el uso diferenciado del agua potable para consumo humano y el de agua de río tratada para riego y como aguas grises pone de manifiesto la política de manejo sustentable de los bienes comunes.

**Materialización con bajo o escaso mantenimiento:** el paquete tecnológico utilizado para concretar la propuesta prioriza el uso de materiales que precisen bajo o nulo mantenimiento (chapas y mallas de hierro galvanizado, piezas de madera dura, pisos de materiales granulares, solados de piezas articuladas, entre otras) con

el objetivo de minimizar los gastos de mantenimientos y prolongar la vida útil de los elementos constructivos.

**Uso ampliado de los espacios y el mobiliario:** la propuesta pretende generar espacios y elementos que no se usen sólo de una manera, tal es el caso de los bancos que – por sus medidas – pueden ser utilizados para sentarse, recostarse o ser usado como mesas. En esta línea de trabajo se localiza la propuesta de disposición de estares que posibilita más de una forma de uso.

### Estructura circulatoria

El proyecto propone una estructura que circulatoria que integra – en gran medida – tres flujos diferentes: el peatonal concretizado a través de una cinta de hormigón articulado de 3 mts de ancho, el de las bicicletas materializado en una cinta de entre 1,5 y 2 mts de ancho y el de uso eventual vehicular de servicio que ocupa el destinado a los peatones.

Entre la cinta ciclista y la peatonal/vehicular de servicios se prevé la construcción de un jardín de lluvia longitudinal relleno con material granular que sirve no solo como drenaje sustentable de ambas cintas sino que además canaliza las cañerías y conductos de las infraestructuras eléctricas, agua potable y corrientes débiles. La utilización del jardín de lluvia como ducto maestro longitudinal permite el rápido acceso a las cañerías y cajas de pase de las infraestructuras para su ampliación y/o eventual reparación.

A partir de esta cinta principal integrada se producen penetraciones secundarias que permiten el acceso a áreas de estar o a los miradores pasarelas; en estos casos la materialización de estos senderos será a través de perfilado y mejorado de sendas de 1,5 mts.

### Puentes

Estos cruces sobre los canales se construirán conforme a lo proyectado en una consultoría anterior previendo reducir a la mitad el número de puentes previstos originalmente pasando de 14 a 7 puentes ya que se unifican los flujos circulatorios

peatonal, ciclista y eventual vehicular de servicio. Se plantea la posibilidad de ampliar el ancho de esos siete puentes de 3 a 4/4,5 m de ancho.

En lo referente a la materialidad los puentes tienen una estructura de perfiles metálicos y un plano de madera dura. A modo de barandas se prevé la posibilidad de usar cajas de malla galvanizada cuyo objetivo es el de conformar corredores de biodiversidad que cruzan los canales. Bajo los puentes, y como continuidad del ducto del jardín de lluvia, se prevé la construcción de bandejas suspendidas porta cañerías para el cruce de las redes de infraestructura a ambos lados de los canales.

## Infraestructura

**Agua:** en lo referente a la provisión de agua para la pieza ambiental se diferencian dos tipos de uso: A) agua para consumo humano y de mascotas, en este caso se construirá una red de cañerías de Polipropileno (PPP) que se alojara en el ducto del jardín de lluvia para abastecer a los bebederos y canillas en sanitarios, la alimentación de esta red se hará desde una torre tanque localizada en inmediaciones del pórtico de acceso que soportara dos tanques de 1500 lts con cisterna y bomba de impulsión; b) el agua que se utilizara tanto para efluentes negros y grises así como el que se destine a riego será tomada directamente de tres cisternas naturales ubicados a lo largo del Paseo, estos reservorios se impermeabilizaran con mallas geotextiles y alojaran especies vegetales propias de humedales, estos espejos de agua se alimentaran con agua tomada directamente del rio y bombearan a su destino (sanitarios y picos de riego).

**Energía eléctrica:** la red de infraestructura de EE es, en este caso, tiene forma de espina y atraviesa la totalidad del Paseo Costero a lo largo del ducto conformado por el Jardín de Lluvia. A partir de este eje se alimentarán los sanitarios, los tomacorrientes y las luminarias.

**Corrientes débiles:** se consideran en este rubro a las redes de fibra óptica, telefonía o cableados de cámaras con bajo voltaje. Estos cableados se canalizarán

a través de tritubos de polietileno instalados en el ducto del jardín de lluvia que separa las sendas peatonal y ciclista. En los cruces de los canales estos tri-tubos se alojarán en bandejas portacables bajo puentes.

**Tratamiento de efluentes:** la disposición de los efluentes cloacales y aguas grises se somete a un tratamiento de doble fase: A) una primera fase de tratamiento a través de biodigestores predominantemente anaeróbico para pasar en una segunda etapa a B) lechos nitrificantes, estos reciben los líquidos tratados por los biodigestores y los someten al trabajo aeróbico de los lechos nitrificantes. Al final de estas dos fases se logra neutralizar las aguas tratadas y ser volcadas sin efecto en el suelo o en corrientes de agua.

## Sanitarios

Estos se materializarán con contenedores marítimos de 40 pies acondicionados para este fin, las características de los mismos son las siguientes: A) se instalarán despegados entre 40 y 50 cm del suelo para poder alojar bajo piso a las instalaciones sanitarias, B) la cara interior será revestida con placas de yeso resistentes al agua y pintadas con pintura epoxi, C) en el exterior se instalarán mallas de alambre galvanizado con estructura metálica para soportar enredaderas, D) las aberturas serán de aluminio anodizado color natural con vidrios dobles de seguridad, las hojas de puertas serán de madera semidura con terminación lustrada, E) los pisos serán revestidos con placas de multilaminado fenólico pintado con pintura epoxi.

## Mobiliario

**Bancos:** estos se materializarán con gaviones de 50x100x200 rellenos con piedras, estos se terminaran en la cara superior con tablonces de madera dura de 2" de espesor y terminadas con lasure tipo Cetol o similar.

**Bebederos:** los mismos se materializarán con perfiles de chapa galvanizada plegada según detalle adjunto, priorizando el uso de materiales con bajo mantenimiento y alta eficiencia.

**Iluminación:** el criterio usado para la iluminación es que la altura de las luminarias no supere los 50 cms y se materializarán con piezas de madera dura terminadas con pintura tipo lassure según detalle adjunto. Las únicas luminarias que superen esta altura serán las colocadas en pórtico de acceso o en la entrada de los sanitarios, en todos los casos las lámparas utilizadas serán del tipo LED.

**Barandas y vallados:** la materialización de las mismas reconoce dos situaciones, a saber: A) las barandas que se despliegan a lo largo del canal longitudinal que separa el Paseo Costero de los bosques protegidos que se localizan en los terrenos privados, en este caso la baranda se materializará con un alambrado de cinco hilos con postación de madera dura, B) sobre la línea de la costa se intervendrá en el parapeto de hormigón armado existente con un pasamanos de madera dura que recorre la cara superior del muro; en los lugares en donde desaparece el parapeto de hormigón la baranda se materializará con pies derechos de plegados C de chapa galvanizada y mallas de alambre galvanizado de modo tal que precisen el menor trabajo de mantenimiento.

## Objetos singulares

**Miradores Pasarelas:** estos se construirán con rollizos de eucaliptus tratados con CCA (sales cupro-cromo-arsenicales) y fijados con tornillería galvanizada, el piso de los mismos se efectivizarán con tablas de eucaliptus tratadas del mismo modo que las piezas estructurales.

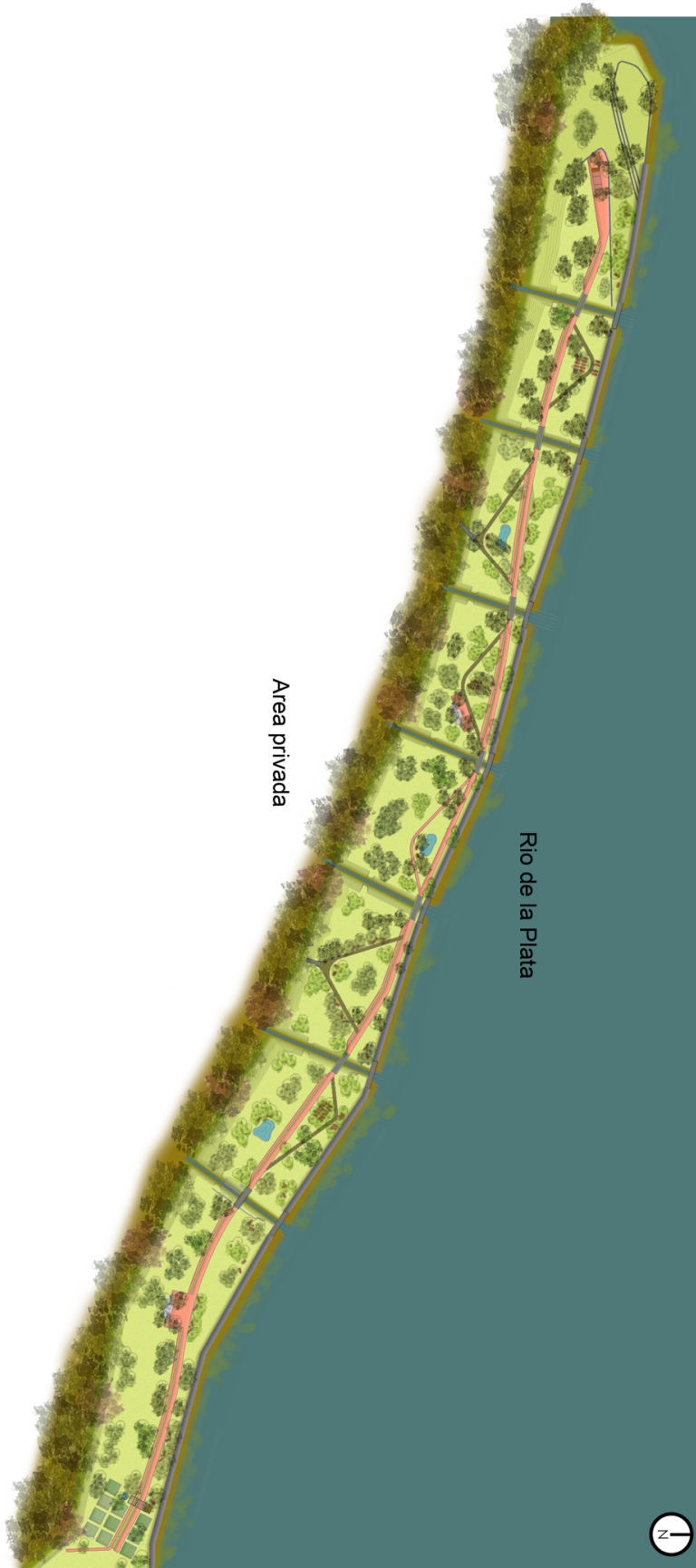
**Pórtico de acceso:** el mismo se ejecutará de acuerdo al detalle adjunto, su estructura de columnas y vigas será con plegados de chapa galvanizado, los cerramientos con piezas de eucaliptus tratado con CCA de 3x3", en el intercolumnio derecho en el sentido del acceso se instalará un pequeño centro de interpretación para permitir una primera introducción a la experiencia que propone el Paseo Costero.

**Anfiteatro:** este se localiza sobre la desembocadura del Arroyo del Medio y opera como cierre del Paseo Costero. El mismo se concretiza a través de una grada compuesta por tres niveles y materializada con gaviones cuya sección es de 100 x 50 cm y largo variable. Estos gaviones consisten en una caja o cesta de forma prismática rectangular, rellena de piedra o tierra, de mimbre o mallas metálicas de acero inoxidable o hierro galvanizado con bajo contenido de carbono.

**Defensa de taludes:** los márgenes de los canales, así como el borde costero que cierra el anfiteatro en la desembocadura del Arroyo del Medio, son protegidos con Biorrollos de revegetación, estos son estructuras cilíndricas compuestas de una bolsa de red de coco o polipropileno multifilamentado de gran resistencia a la acción del agua, rellena de fibra de coco u otros materiales biodegradables, muy compactos, con unas dimensiones que rondan los 30, 40 ó 50 centímetros de diámetro y unos 3 ó 6 metros de longitud. Sobre estas estructuras, se plantan especies acuáticas adecuadas a la zona de su implantación. Estas, con un sistema radicular muy desarrollado, juegan un papel fundamental en los resultados de la restauración. Por ello, estas estructuras se deben cultivar en viveros especializados con las plantas adecuadas al proyecto, con el fin de dotarlas del máximo vigor.

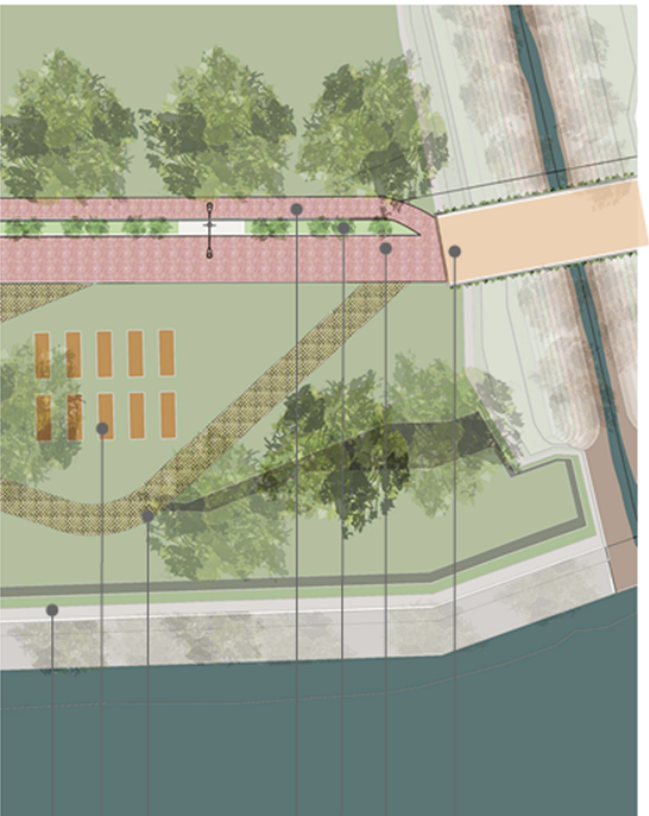


Utilización de gaviones para consolidación de costas



Planta General Paseo Costero

## Materialidad - SECTOR CIRCULACIONES



### CIRCULACION

**PUENTE.** Uso peatonal, bicicleta y vehículos de emergencia o de mantenimiento  
Estructura metálica con deck de madera dura

**SENDEÑO PRINCIPAL.** Uso peatonal y vehículos de emergencia o de mantenimiento  
INTERTRABADO Adoquines de hormigón premoldeado

**JARDIN DE LLUVIA**

**BIOSSENDA**  
INTERTRABADO Adoquines de hormigón premoldeado


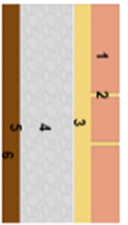




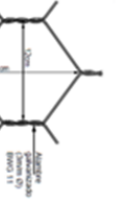
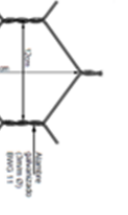


### AREA DE ESTAR

**SENDEÑO SECUNDARIO.** Pavedura exclusiva  
GARDEN BLOCK. Píezas de hormigón premoldeado y césped

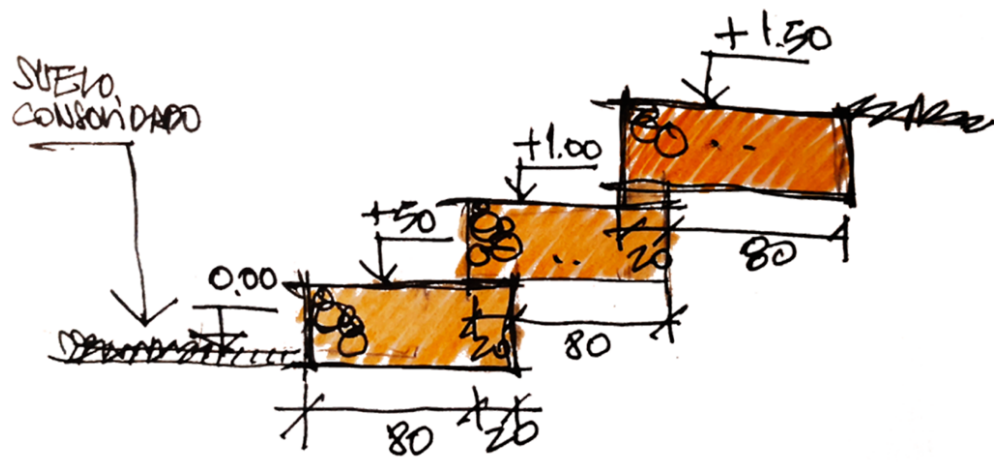
**AREA DESCANSO.** Bancos  
Cajones y madera

**MURO DE BORQUE COSTANERA EXISTENTE**  
Hormigón armado

## Propuesta materialidad circulaciones

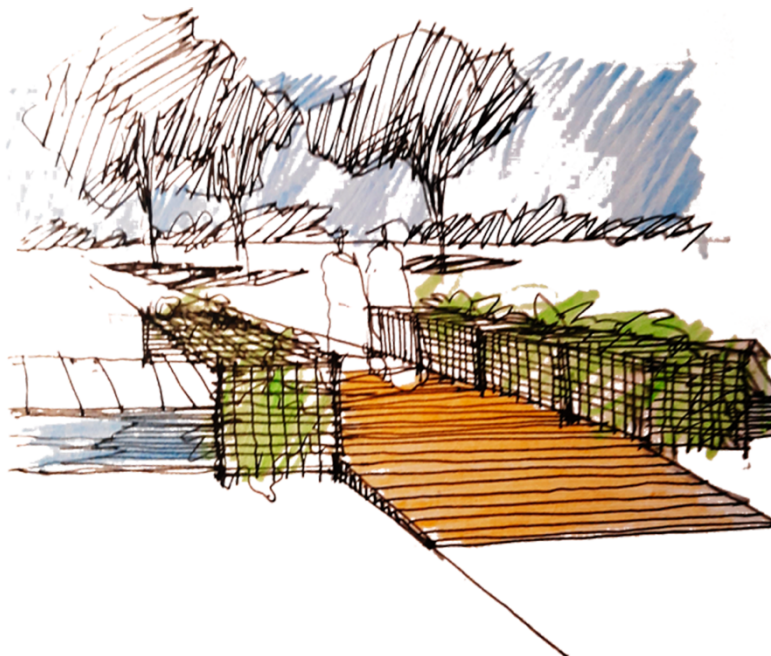
<p><b>INTERTRABADO</b></p> <p>Acabado de hormigón permeabilizado</p> <p>Sendero principal – uso peatonal y vehicular de mantenimiento y emergencia - y bicisenda</p>		 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bloques intertrabado de hormigón permeabilizado con aditivo</li> <li>2. Junta 1,5cm</li> <li>3. Capa de arena</li> <li>4. Base de hormigón</li> <li>5. Substrato</li> <li>6. Sincronante</li> </ol>
<p><b>GARDEN BLOCK</b></p> <p>Piñza de hormigón permeabilizado</p> <p>Sendero secundario – uso exclusivo peatonal</p>		 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bloques intertrabado de hormigón permeabilizado con aditivo</li> <li>2. Junta 1,5cm</li> <li>3. Capa de arena</li> <li>4. Base de bloques compactada</li> <li>5. Terreno natural</li> </ol>
<p><b>MALLA METÁLICA</b></p> <p>Cruce galvanizado</p> <p>Barandas y pasarelas</p>		
<p><b>GAVIÓN</b></p> <p>Caja de malla de alambre recubierta de piedras.</p> <p>Bancos en esteras, escalones de antirresivo</p>		
<p><b>JARDIN DE LLUVIA</b></p> <p>Sistema de drenaje con vegetación</p>		 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capa de sustrato</li> <li>2. Filtro de sedimentos</li> <li>3. Cobertura (intertrabado)</li> <li>4. Capa geotéxtil</li> <li>5. Capa drenante</li> <li>6. Membrana impermeable</li> </ol>

## Propuesta materialidad

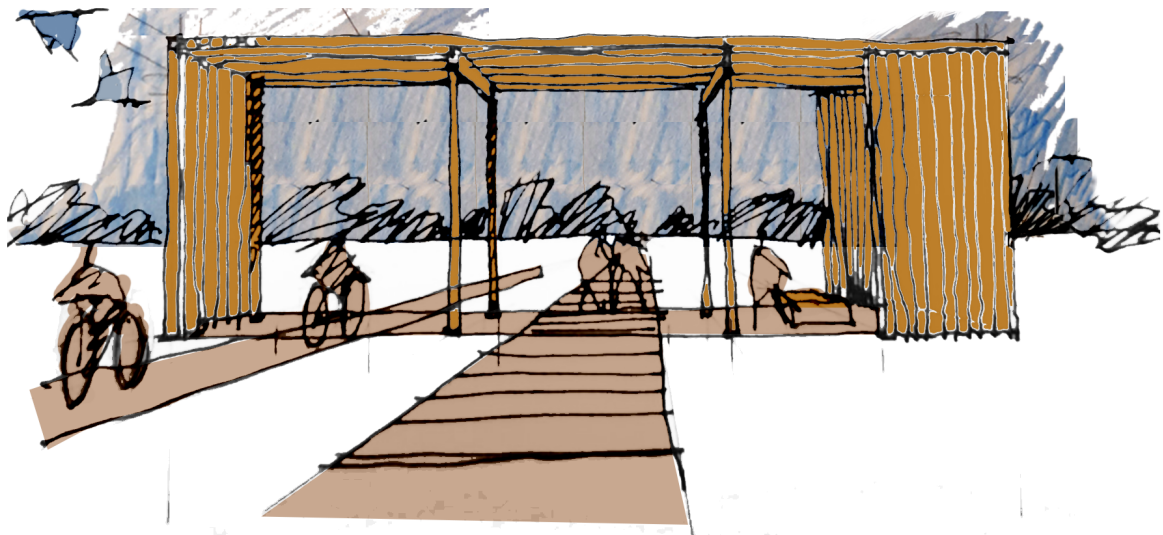
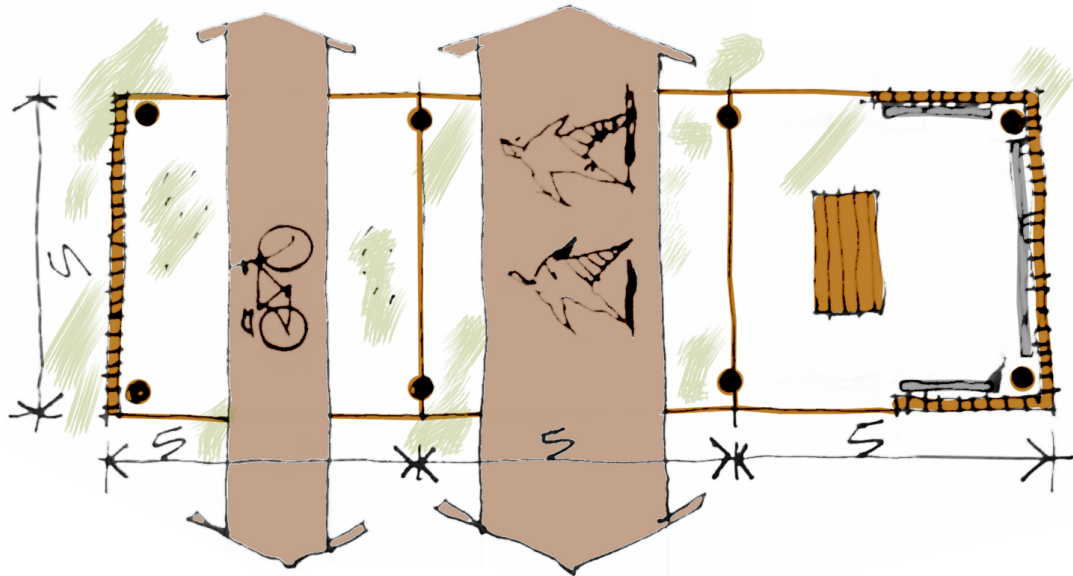


I

Detalle Gradas Anfiteatro



Propuesta Puentes



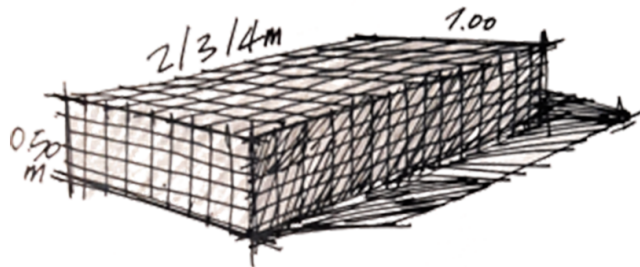
Propuesta Pórtico Acceso



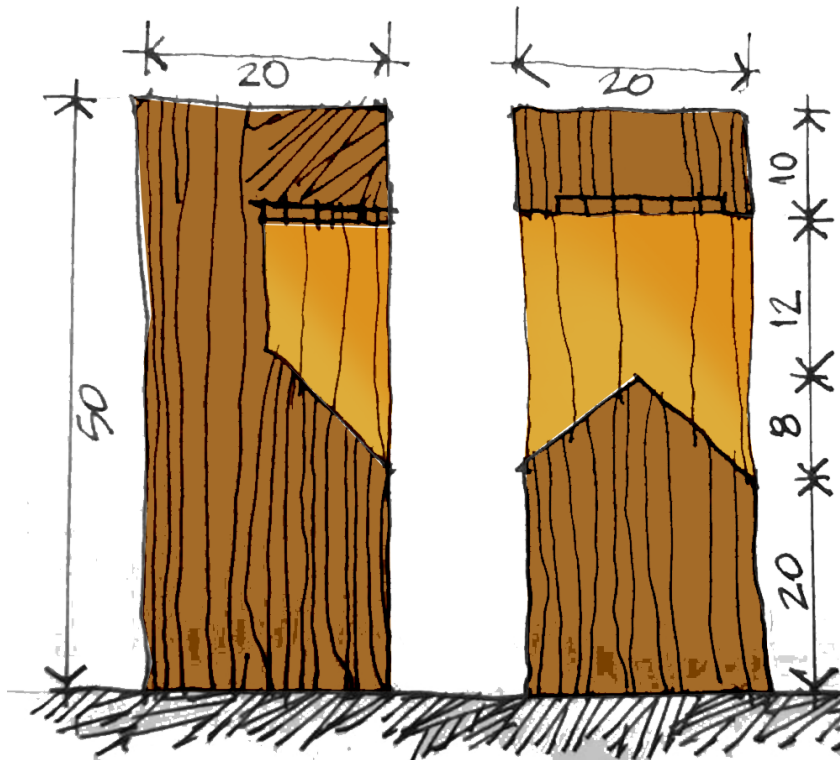
Detalle Damero Pastizales



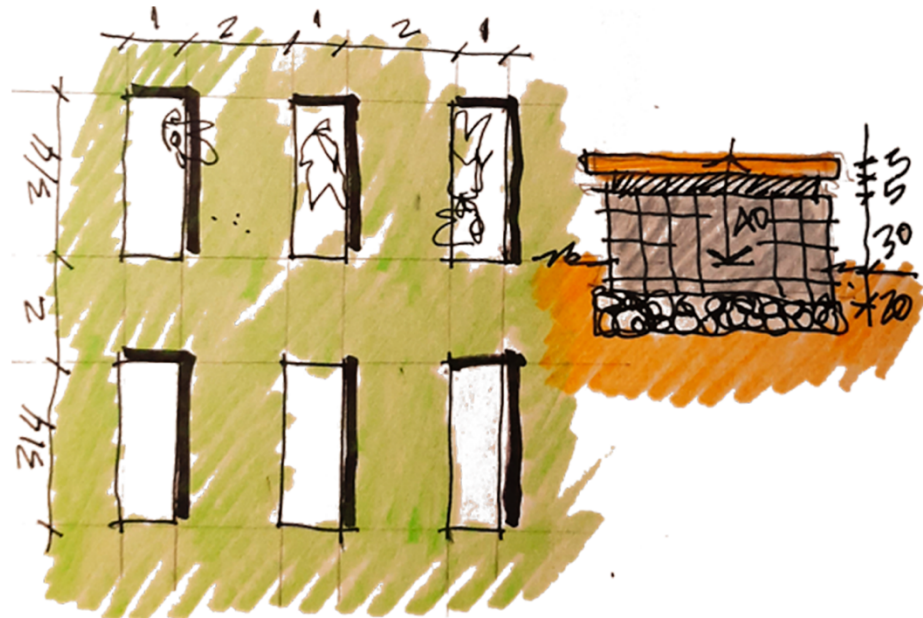
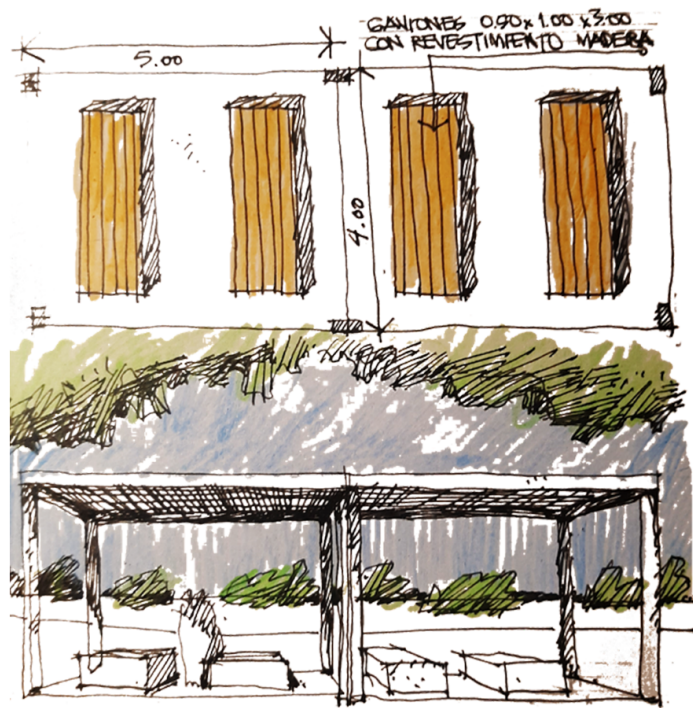
Detalle Banco



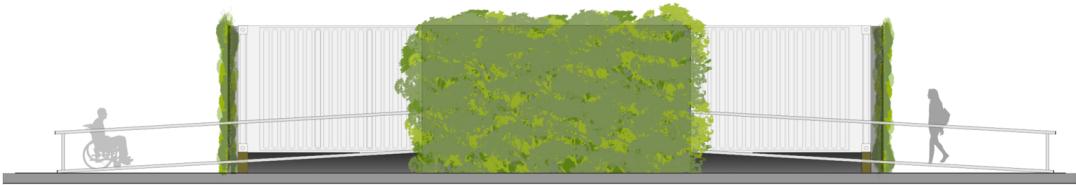
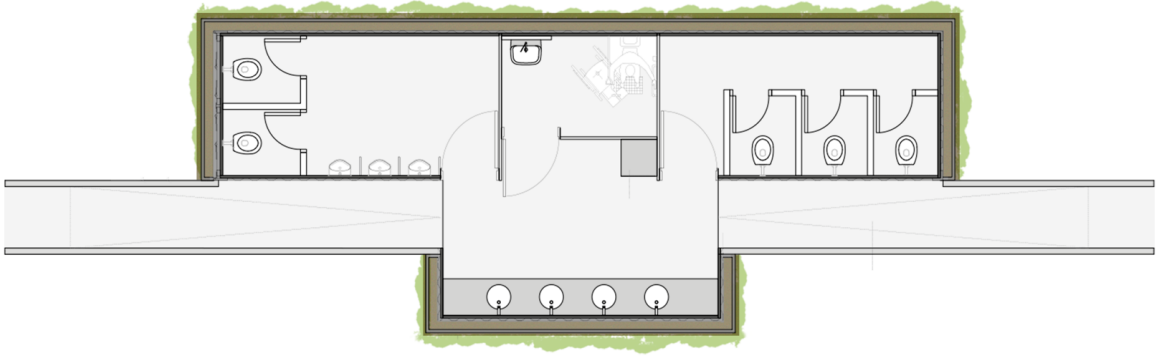
Detalle estructura de los bancos



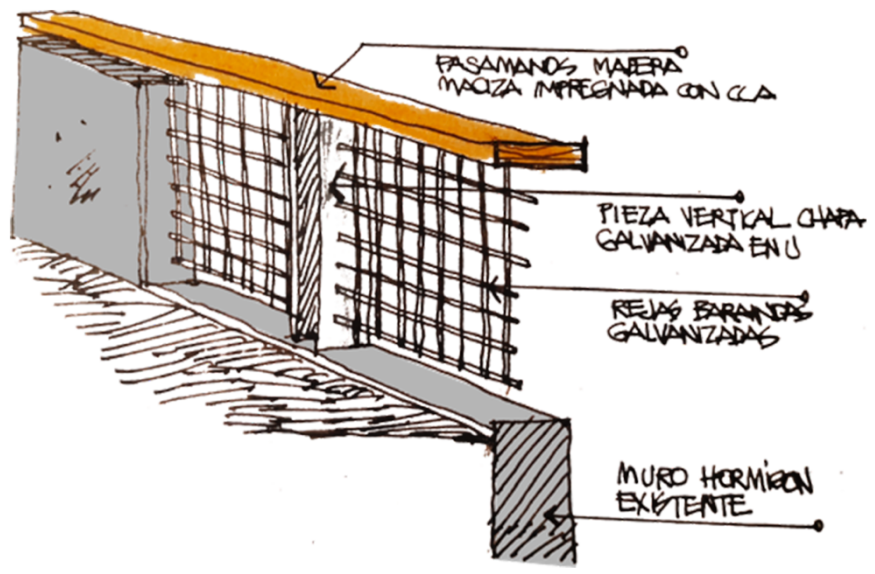
Detalle Luminarias Bajas



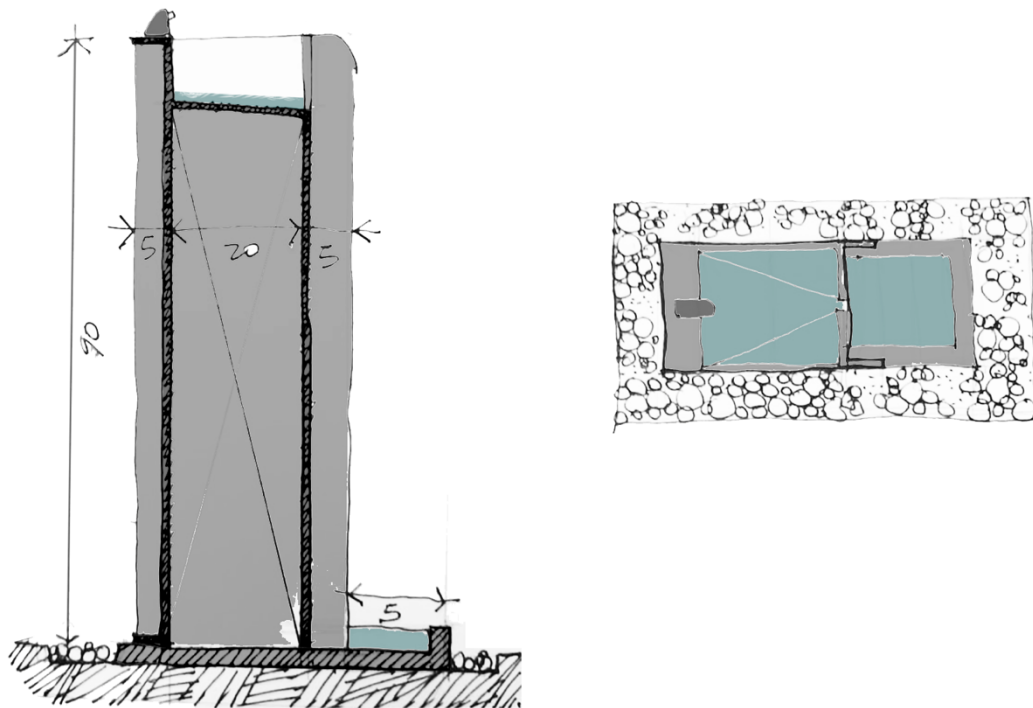
Detalle bancos agrupados



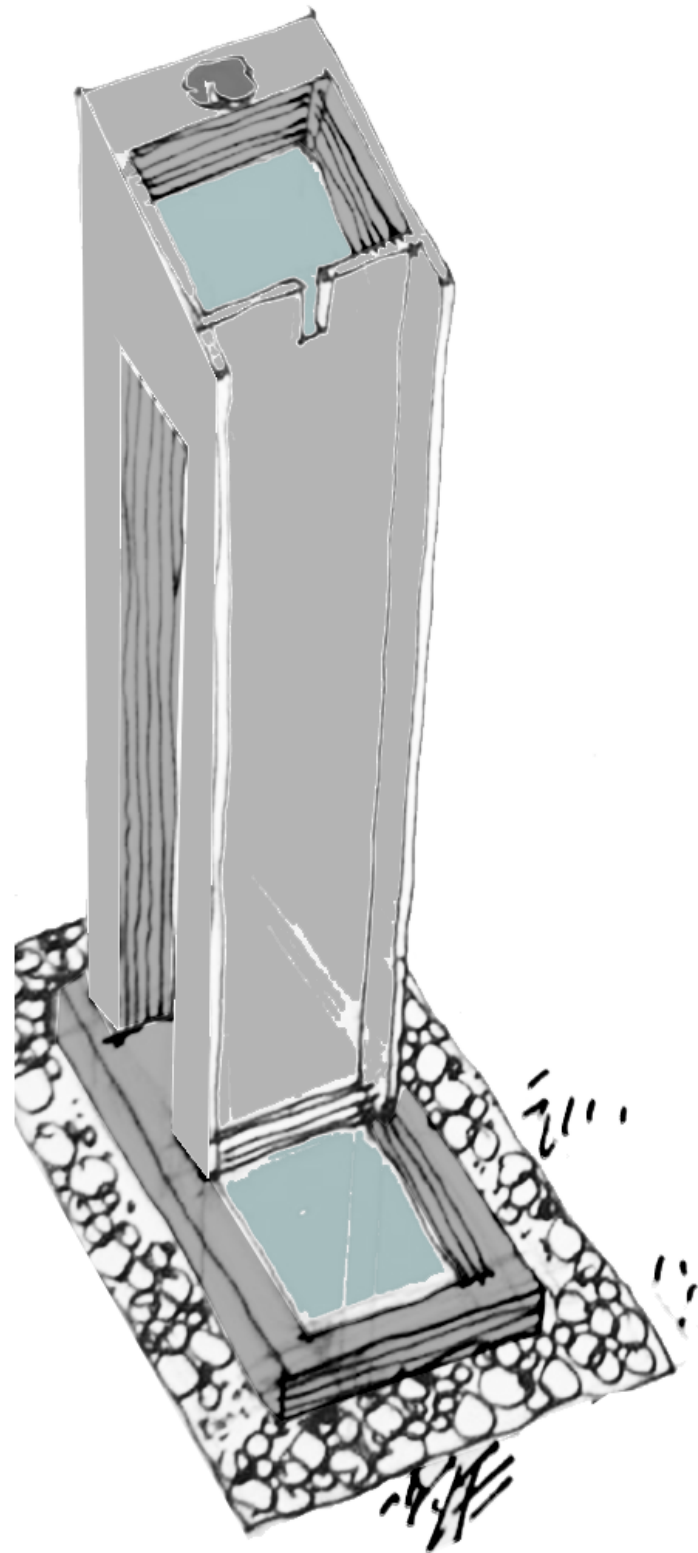
Detalle Sanitarios



Detalle barandas



Detalle Bebedero



Detalle bebedero

## 1.4 Estimación del costo de la obra, para facilitar la búsqueda de fuentes de financiamiento.

En elaboración para su entrega en el mes 3.

## 1.5 Consensuar con el comitente el programa arquitectónico para la costanera.

Programa arquitectónico con vistas a ser validado por el comitente, en el mismo se explicitan los productos a ser entregados y algunas consideraciones sobre las estrategias a implementar para su concreción.

Sistema	Componente	Producto	Observaciones
1. Circulatorio	1.1 Cinta integral sobre el río	Anteproyecto con propuesta de cinta costera	La misma concentra la circulación peatonal, ciclista y de servicio y conectará estares, puntos panorámicos y lugares de detención.
	1.2 Cinta penetración al bosque	Anteproyecto con propuesta de cinta boscosa	La misma debe permitir la penetración controlada al bosque y configurarse como un recorrido alternativo que permita el acceso a los miradores
2. Equipamiento	2.1 Sanitarios	Anteproyecto sanitarios con su localización	Reutilización de contenedores como caja metálica dentro una caja verde

	<b>2.2 Puentes</b>	Anteproyecto con propuesta de “ablandamiento de los puentes”	(vegetalización, barandas, llegada a las riberas, etc)
	<b>2.3 Espacios abiertos</b>	Anteproyecto de zonas de estar, los mediterráneos deben permitir hacer una parada en el recorrido	Ver la posibilidad de sombra a corto y mediano plazo (mallas con trepadoras) y buscar un punto paisajístico que distinga a cada estar
		Anteproyecto de miradores hacia el río y los canales	Espacios para estar y mirar detrás del muro de hormigón (hacia el río) y detrás de las barandas (hacia los canales)
		Anteproyecto zona abierta sobre desembocadura Arroyo del Medio	Anfiteatro, espacio mirador en un punto de valor paisajístico, futura articulación con camino ribereño de Arroyo del Medio
	<b>2.4 Pasarelas avistaje</b>	Anteproyecto pasarelas	Realizadas en madera tratada, para minimizar el impacto en el ecosistema
<b>3. Mobiliario</b>	<b>3.1 Bancos</b>	Anteproyecto bancos	Trabajar con gaviones de piedras y asiento de madera, aprovechando la posibilidad de integrarlos a movimientos de suelo
	<b>3.2 Barandas</b>	Anteproyecto barandas hacia el río	Aprovechar el muro existente y combinarlo con trabajo en materiales que precisen escaso mantenimiento

		Anteproyecto de baranda hacia los canales	De madera y acero moleteado
		Anteproyecto de cerco delimitador al bosque	La posibilidad de usar alambrados de madera y cinco hilos
	3.3 Señalética	Lineamientos para el diseño de señalética	Integrar la señalética al diseño evitando el “palito con cartel”
	3.4 cestos residuos	Anteproyecto cestos de residuos	Utilización de materiales de envejecimiento natural (hierro, madera y acero)
4. Sistemas soporte	4.1 Energía Eléctrica	Lineamientos para la provisión de tomas y comandos a lo largo del paseo	Enfatizando la correspondencia con áreas de servicios
	4.2 Iluminación	Lineamientos para la provisión de luminarias	Evitar la contaminación lumínica, trabajando la iluminación puntual
	4.3 Agua	Lineamientos para la provisión de agua	Enfatizando la correspondencia con áreas de servicios
	4.4 Tratamiento efluentes	Lineamientos para el tratamiento de efluentes	Propuesta de lechos nitrificantes
Principio: apuntar al movimiento de suelos cero, reubicando dentro del área el suelo extraído			

## 2- Diseño del Plan Paisajístico

En base a la revisión de documentación técnica aportada por la por la consultora de ingeniería INCOByP, y como parte de las actividades de intercambio interdisciplinario en conjunto con las visitas a terreno, se realizó un análisis general para el fortalecimiento y adaptación del proyecto, en el marco de una visión de sustentabilidad y recuperación de los servicios ecosistémicos costeros.

La propuesta del Paseo Costero Sustentable, contempla tanto la restauración de espacios verdes de bosques nativos de rivera como de área natural fragmentada del Río de La Plata, vinculando ambos sectores a través de canales de intercambio hídrico que promueven la recuperación ecosistémica.

Como parte del abordaje ambiental, se toman en cuenta las dimensiones de uso público como punto de contacto para la puesta en valor del espacio natural, dando forma al abordaje de servicio ecosistémico escénico. Este abordaje permitirá dar soluciones amplias que vayan de la mano del aprovechamiento de espacios para disfrute y mejora de la calidad ambiental de la margen costera de Hudson, revirtiendo el estado actual de situación.

El encuadre general y a modo operativo para llevar adelante la visión sustentable, contempla senderos para movilidad y corredores de biodiversidad, sectores de estar con parches de biodiversidad, anfiteatro o espacio cultural para disfrute público, módulos de servicios sustentables, y áreas verdes de alto valor ecosistémico.

### 2.1 Relevamiento de información topográfica.

Basados en los formatos de información de terreno desarrollados por la consultora ambiental INCOByP, se relevaron los datos topográficos a los fines de realizar un diagnóstico de situación en escala espacial para la proyección de la intervención. En base al análisis de información se generaron instrumentos de análisis territorial de

diseño del paisaje para impulsar la trama verde sobre el paseo y sus bases de funcionalidad ambiental.

Como parte del análisis se observó que los espacios verdes propuestos originalmente, quedan fuera de la vinculación en cuanto a flujos directos. Por lo cual, se propone generar una conexión lateral, de manera que los nuevos sectores con vegetación implantada, jueguen un rol más activo. (ver imagen 1)

De esta manera, podría generarse una conectividad entre el área natural, los sectores con la vegetación implantada, y el Río de la Planta, pudiendo aportar refugio de aves, banco de semillas, etc.

Las geoceldas de los taludes, deberían contar con vegetación, enfatizando la conectividad propuesta.



Imagen 1. Vinculación de áreas verdes

Por otro lado, las áreas verdes proyectadas, también deben estar vinculadas entre sí. Para ello, se sugiere, diagramar un enlace de otra escala, que contemple la vinculación entre ellas. (Ver imagen 2)



*Imagen 2. Conectividad de áreas verdes*

En cuanto al grado de intervención, actualmente, el sector más cercano al acceso de la calle 63, se encuentra más degradado, posiblemente por estar más próximo al área más antropizada.

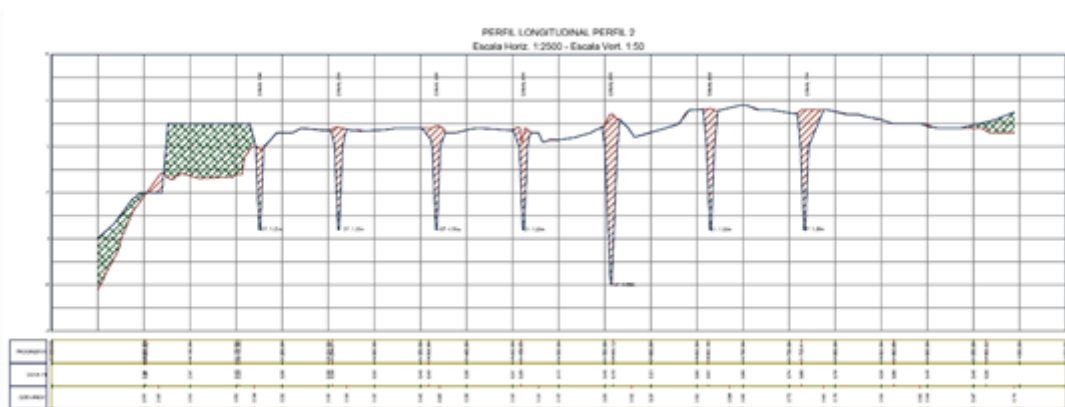
Por otro lado, el sector de la desembocadura del arroyo del medio, presenta un mayor grado de conservación, probablemente por mantener la conectividad directa con el Río de la Plata.

Se sugiere entonces, mantener esta situación, graduando el nivel de intervención antrópica, de manera de conservar los sectores, que aún no han sido tan afectados. (Ver imagen 3).



Imagen 3. Grado antropización del proyecto.

En relación a la topografía, como figura en la documentación otorgada por la Consultora Incobyp, el sitio presenta una pendiente hacia el arroyo del medio (Ver plano 1).



Plano 1 (Perfil longitudinal 2)

El proyecto debe contemplar entonces, el escurrimiento del agua, modificando lo menos posible, la pendiente natural, y reduciendo, además, el movimiento de suelo.

Respecto a la vegetación, se propone utilizar las especies de la ecorregión Delta e Islas del Paraná, de acuerdo a la funcionalidad de cada espacio.

Se dispondrán grupos de árboles caducos, en lugares de estar, o en aquellos sectores que estén ubicados los servicios, para que éstos, proyecten sombra en verano, y permita el paso de los rayos solares en el invierno.

Asimismo, se utilizarán especies trepadoras en los módulos de servicios (sanitarios, depósitos, etc.), de manera de que, al igual que los árboles, aporten en la disminución de la temperatura del interior de estos espacios. (Ver imagen 4)



*Imagen 3. Módulos de servicios que deben ser provistos de sombra estival.*

También serán utilizados árboles perennes, evaluando la proyección final de la sombra de cada variedad, de manera de que no afecte la funcionalidad.

Por otro lado, grupos de arbustos, podrán ser utilizados como barreras de circulación, enmarcar sectores, y/o enfatizar visuales.

Herbáceas y gramíneas, brindarán una escala más peatonal, y se apuntará a tapizar el suelo con estas variedades, en el mayor porcentaje posible.

En un estrato más bajo, las plantas de tipo cubresuelos, también podrán brindar una protección del suelo, y, en sectores de interfase como taludes, y circulación peatonal, también podrán facilitar la conectividad en relación a lo mencionado anteriormente.

Junto al equipo interdisciplinario, y acompañados por los técnicos del municipio, se realizó una visita al sitio. Durante la recorrida por el lugar, se verificaron datos en cuanto a la topografía, pudiendo constatar pendientes relevantes, que podrían influir en la traza de los espacios.



*Imagen 4. Situación relevada a campo.*

También se realizó un relevamiento de algunas especies vegetales nativas de la ecorregión del delta del Paraná, y otras exóticas, verificando in situ, como éstas últimas alteran de forma negativa el paisaje y son fuente de posibles invasiones que van en detrimento de la biodiversidad costera.



*Imagen 5. El sector próximo al acceso presenta mayor cantidad de especies exóticas*



*Imagen 6. Sectores más conservados. Presencia de Ceibos, Chilcas, y diferentes herbáceas y gramíneas.*

El proyecto del paseo costero sustentable, contempla distintas actividades, como el uso recreativo del espacio, desarrollo de actividades tradicionales, sectores para actividades culturales, entre otras.



*Imagen 7. Actividades sobre el paseo actual*

En base a la belleza escénica, se definieron algunos puntos relevantes a destacar, para realizar distintas actividades.



*Imagen 8. Sectores relevantes a destacar por su belleza escénica. Allí podría ubicarse un anfiteatro como remate del proyecto.*

En función del desarrollo de la presente, se impulsará el paisaje de uso y mejora ambiental para consolidar el equilibrio entre lo natural y lo antrópico dando resultados que fortalezcan y favorezcan la funcionalidad ecológica y el uso público.

## 2.2 Adaptación del diseño arquitectónico inherente a áreas verdes, en forma interdisciplinaria.

## 2.3 Cómputo de ejecución, en lo que respecta al movimiento de suelo, y plantación del proyecto paisajístico

En elaboración para su entrega en el mes 3.



# **Tercer Informe de Avance FINAL**

## **“Paseo Costero Sustentable Costa de Hudson”**

**Fundación Bosques Nativos Argentinos para la Biodiversidad**

**Consultoría para la Municipalidad de Berazategui**

### **Equipo consultor:**

**Dr. Nahuel Schenone**

**Master Arq. José Luis BASUALDO**

**Lic. en Planificación y Diseño del Paisaje Maia MEYER**

**Arquitecta Luisa DUGGAN**

**Lic. en Planificación y Diseño del Paisaje Constanza María ALVAREDO**

**Fecha:16 de febrero 2022**

En el marco de los servicios encomendados a la Fundación Bosques Nativos Argentinos para la Biodiversidad en el marco de la consultoría para la Municipalidad de Berazategui, se describen los productos entregables y su grado de avance.

Basados en las necesidades de la Municipalidad de Berazategui se detalla el abordaje ambiental del “Paseo costero de la Costa de Hudson”

Listado de Actividades en el marco de la contratación de la consultoría:

## 1- Diseño del Plan Arquitectónico

1.1 Revisión de antecedentes del proyecto.

1.2 Relevamiento de la situación actual de la obra, detección de posibles modificaciones

1.3 Elaboración de documentación gráfica y escrita necesaria para ser incorporada a la carpeta ejecutiva de la obra.

1.4 Estimación del costo de la obra, para facilitar la búsqueda de fuentes de financiamiento

1.5 Consensuar con el comitente el programa arquitectónico para la costanera.

## 2- Diseño del Plan Paisajístico

2.1 Relevamiento de información topográfica.

2.2 Adaptación del diseño arquitectónico inherente a áreas verdes, en forma interdisciplinaria.

2.3 Cómputo de ejecución, en lo que respecta al movimiento de suelo, y plantación del proyecto paisajístico

Como parte de las funciones encomendadas al equipo consultor se detallan a continuación los avances por producto entregable desarrollado por el equipo consultor del proyecto en las actividades del **mes 3** dando finalización a las tareas incluidas en la presente consultoría:

Actividades 1.3, 1.4 y 2.3.

#### **Cronograma de Actividades**

<b>Actividad</b>	<b>Mes 1</b>	<b>Mes 2</b>	<b>Mes 3</b>
1.1	X		
1.2	X		
1.3		X	X
1.4			X
1.5	X		
2.1	X		
2.2		X	
2.3			X

**El presente informe de avance consolida lo requerido para el mes 3 del cronograma de actividades. En su conjunto los tres informes presentados se complementan y hacen al documento final de la consultoría. La suma de la información da como resultado lo encomendado como tareas de consultoría al equipo de expertos de la Fundación Bosques Nativos Argentinos para la Biodiversidad en la búsqueda de soluciones integrales para el desarrollo sustentable.**

<b>1- Diseño del Plan Arquitectónico</b>	<b>4</b>
1.1 Revisión de antecedentes del proyecto	5
1.2 Relevamiento de la situación actual de la obra, detección de posibles modificaciones. (Ver informe 2)	6
1.3 Elaboración de documentación gráfica y escrita necesaria para ser incorporada a la carpeta ejecutiva de la obra.	7
Criterios Generales	7
Gráfica de proyecto y detalle de mobiliario	10
Detalles de los elementos constructivos que componen las piezas	11
1.4 Estimación del costo de la obra, para facilitar la búsqueda de fuentes de financiamiento.	28
1.5 Consensuar con el comitente el programa arquitectónico para la costanera.(Ver Informe 2)	28
<b>2- Diseño del Plan Paisajístico</b>	<b>29</b>
2.1 Relevamiento de información topográfica. (Ver Informes 1 y 2)	29
2.2 Adaptación del diseño arquitectónico inherente a áreas verdes, en forma interdisciplinaria. (Ver Informe 2)	30
2.3 Cómputo de ejecución, en lo que respecta al movimiento de suelo, y plantación del proyecto paisajístico	30
2.3.1. Movimiento de suelo	30
2.3.2. Vegetación	31
2.3.3. Traslado de vegetación	33
2.3.4. Dirección de ejecución paisajística	33

# 1- Diseño del Plan Arquitectónico

## 1.1 Revisión de antecedentes del proyecto

Realizada la revisión del estado actual de la obra y habiendo incorporado los productos generados por la consultoría INCOBYP en donde se abordaron aspectos relativos a la ingeniería y al EIA (Estudio del Impacto Ambiental) del proyecto el equipo a cargo de esta consultoría definió algunas líneas estratégicas para poder encarar el diseño urbanístico paisajístico de la obra.

Cabe hacer dos aclaraciones, la primera es relativo al alcance de este primer informe, el mismo pretende establecer las líneas estratégicas - o partido urbanístico paisajístico - del proyecto, en este sentido el resultado debería poder mostrar el esquema general de ordenamiento de infraestructura y usos dentro del proyecto para poder validarlo con el comitente.

El segundo aspecto se relaciona con la propuesta paisajística, y la misma será desarrollada en puntos posteriores de este informe.

Ambos aspectos evidenciados se suman a los análisis de los informes de situación de bosques y drenaje hídrico desarrollados por la Fundación Bosques Nativos Argentinos oportunamente para el municipio de Berazategui.

Dicho documento de base marca las pautas ambientales para la mejora del espacio denominado paseo costero sustentable, buscando consolidar la visión ecosistema del espacio antropizado, dando prioridad a la dinámica hídrica para la recomposición de los espacios de bosques linderos y el abordaje de la trama verde sobre el paseo de forma de crear espacios verdes funcionales y de valor ecosistémico con la biodiversidad de la franja costera.

Las propuestas a desarrollar involucran además la integración de la dimensión social y puesta en valor del servicio ecosistémico escénico que provee la zona de

costa en la búsqueda de armonizar, comunicar y fortalecer el vínculo con la costa de Hudson.

1.2 Relevamiento de la situación actual de la obra, detección de posibles modificaciones. (Ver informe 2)

1.3 Elaboración de documentación gráfica y escrita necesaria para ser incorporada a la carpeta ejecutiva de la obra.



## PROPUESTA URBANO CONSTRUCTIVA

### Criterios Generales

Los lineamientos generales de la propuesta son cuatro, a saber

**Minimizar el impacto del artefacto territorial:** el partido general de la propuesta se estructura en base a un eje estructurante que arranca desde el sector de la rotonda de acceso y culmina en el espacio sobre la desembocadura del Arroyo del Medio. La principal característica de este eje es su trazado que prioriza unificar los flujos peatonal, ciclista y vehicular de servicio con un recorrido que se acerca al borde costero alejándose de la masa de bosques nativos y permitiendo solo algunas penetraciones peatonales menores hacia el canal interno.

Esta decisión pretende favorecer la conformación de una zona buffer sobre la explanada del paseo Costero que minimice el impacto del mismo sobre los bosques protegidos localizados en terrenos privados.

**Manejo sustentable de los bienes comunes:** políticas como el uso de containers marítimos para la ejecución de los sanitarios, el tratamiento de efluentes con doble proceso o el uso diferenciado del agua potable para consumo humano y el de agua de río tratada para riego y como aguas grises pone de manifiesto la política de manejo sustentable de los bienes comunes.

**Materialización con bajo o escaso mantenimiento:** el paquete tecnológico utilizado para concretar la propuesta prioriza el uso de materiales que precisen bajo o nulo mantenimiento (chapas y mallas de hierro galvanizado, piezas de madera dura, pisos de materiales granulares, solados de piezas articuladas, entre otras) con el objetivo de minimizar los gastos de mantenimientos y prolongar la vida útil de los elementos constructivos.

**Uso ampliado de los espacios y el mobiliario:** la propuesta pretende generar espacios y elementos que no se usen sólo de una manera, tal es el caso de los bancos que – por sus medidas – pueden ser utilizados para sentarse, recostarse o ser usado como mesas. En esta línea de trabajo se localiza la propuesta de disposición de estares que posibilita más de una forma de uso.

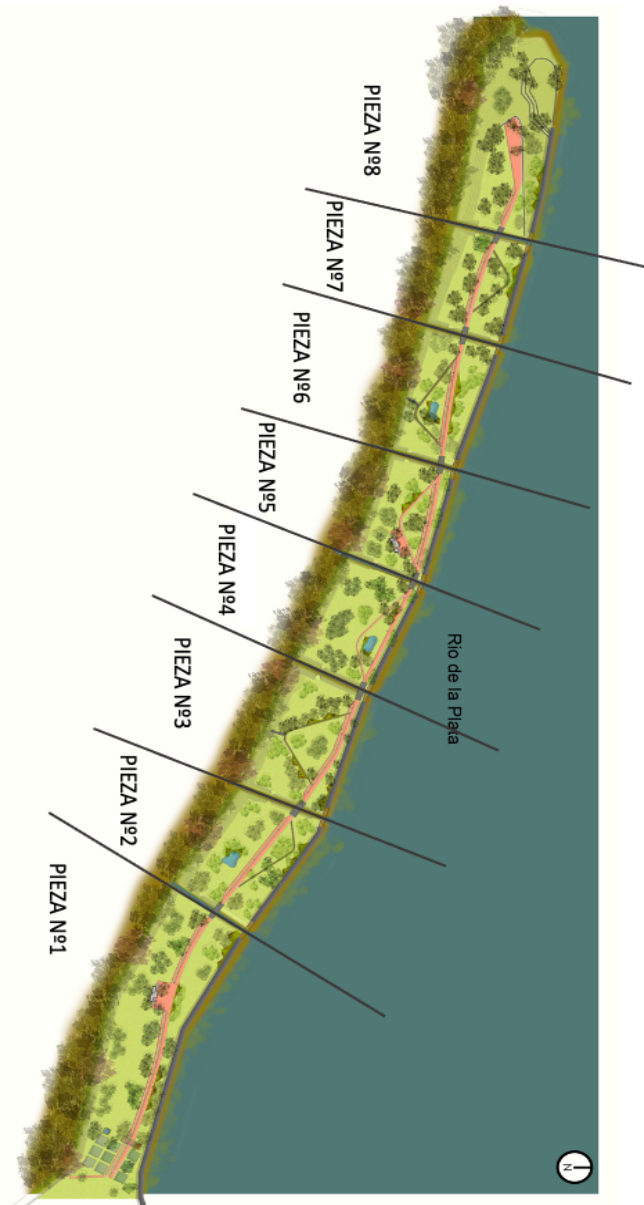


Figura 5. Encuadre general y desglose de las piezas para la intervención

## Gráfica de proyecto y detalle de mobiliario



Para una mejor visualización de la obra a desarrollar como “Paseo Sustentable” se adjuntan en el **Anexo I** los planos en planta de la propuesta para ser incorporados a la carpeta ejecutiva de proyecto final. El Anexo cuenta con el detalle en planta sobre cada una de las piezas consignadas en el proyecto de obra y volcando en la misma los conceptos ambientales y de restauración de Biodiversidad analizados de forma integral en la presente consultoría.

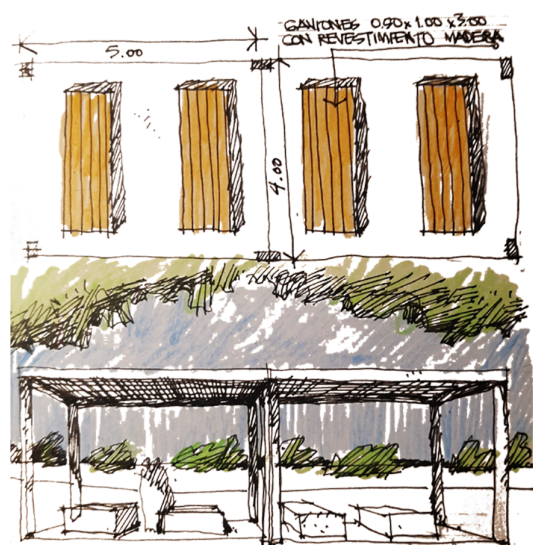
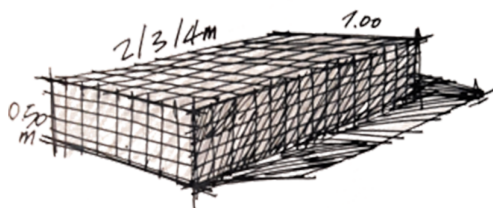
## Detalles de los elementos constructivos que componen las piezas

Fichas Técnicas Consensuadas con los equipos técnicos en base al desarrollo de reuniones y talleres de intercambio de conocimientos y experiencias.

### 1. BANCOS

**Materialización:** esta se concretiza con la combinación de gaviones de malla de acero de 1 x 2 x 0,50 m rellenos con piedras. Este se entierra 20 cms para asegurar la correcta fijación y nivelación de las piezas y una terminación superior de tablas de madera semi dura cepillada de 2" de espesor terminada con lasur natural tipo CETOL o similar. Esta elección se adopta privilegiando los siguientes aspectos: 1) una tecnología de escaso mantenimiento y 2) una imagen que armoniza con el entorno de las piezas ambientales.

**Implantación:** esta se ha diseñado de acuerdo a dos modalidades, la primera de ellas es acompañando las cintas circulatorias en disposiciones aserradas con el fin de conformar espacios de encuentro, la segunda de ellas es configurando áreas de estar independientes. Ambas de acuerdo a planos de cada pieza.



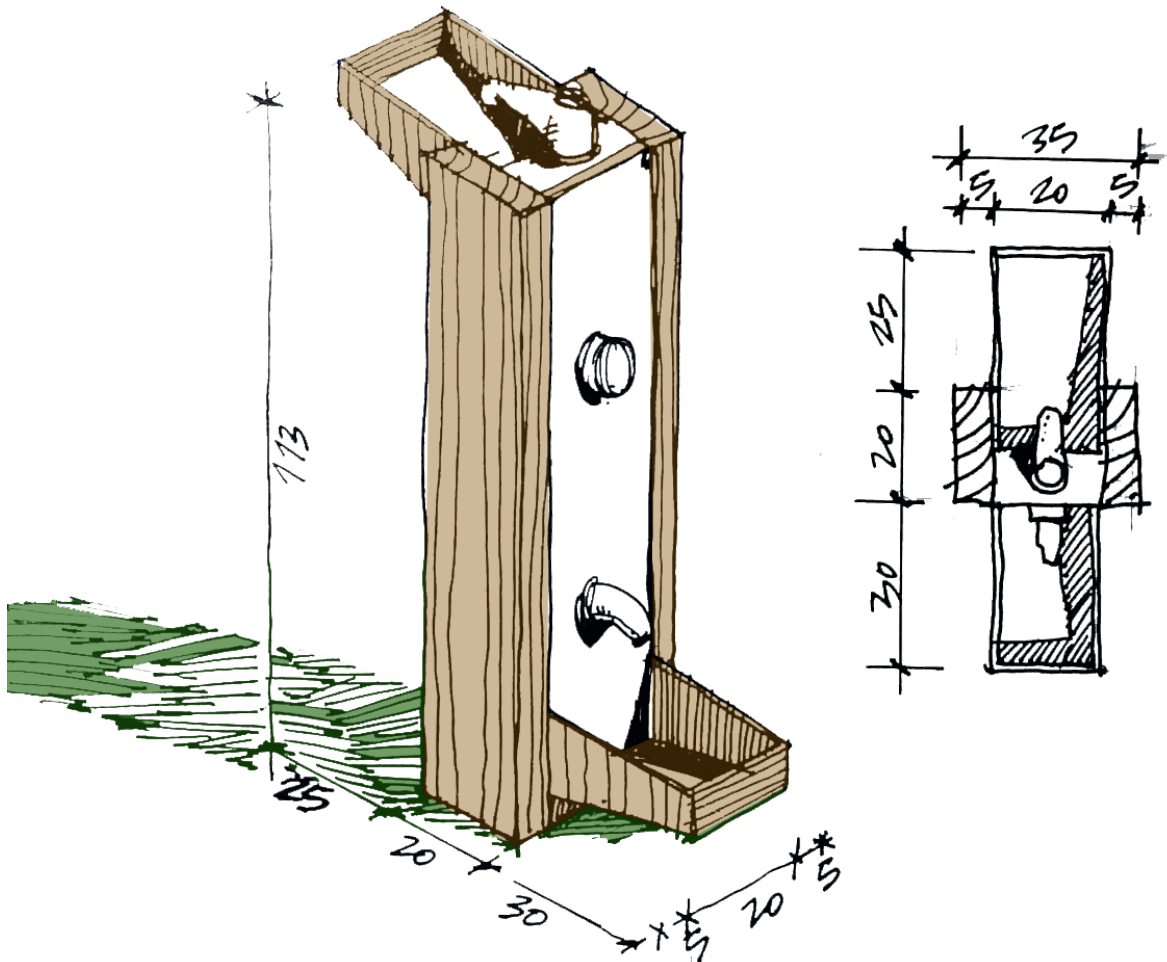
**Cantidades:** 62 (sesenta y dos)

**Ubicación:** Pieza N°1: 19; Pieza N°2: 5; Pieza N°3: 10; Pieza N°4: 4; Pieza N°5: 7; Pieza N°6: 9; Pieza N°7: 4; Pieza N°8: 4.

## 2. BEBEDEROS

**Materialización:** los bebederos se construirán con una combinación de chapa galvanizada y madera semidura. La primera de ellas para alojar la cañería y las griferías, y conformar los recipientes superior e inferior (este último destinado a la atención de las mascotas). Los componentes de madera son semidura cepillada de 2" de espesor terminada con lasur natural tipo CETOL o similar. Esta elección tecnológica se adopta privilegiando los siguientes aspectos: 1) una tecnología de escaso mantenimiento y 2) una imagen que armoniza con el entorno de las piezas ambientales.

**Implantación:** la localización de las mismas se realizará de acuerdo a lo consignado en la ficha, 2 (dos) bebederos en las piezas 1 y 8, y 1 (uno) en en el resto de las piezas. Se fijarán a lo largo del jardín de lluvia en sectores donde esté prevista la aparición de sombra en el mediano plazo.



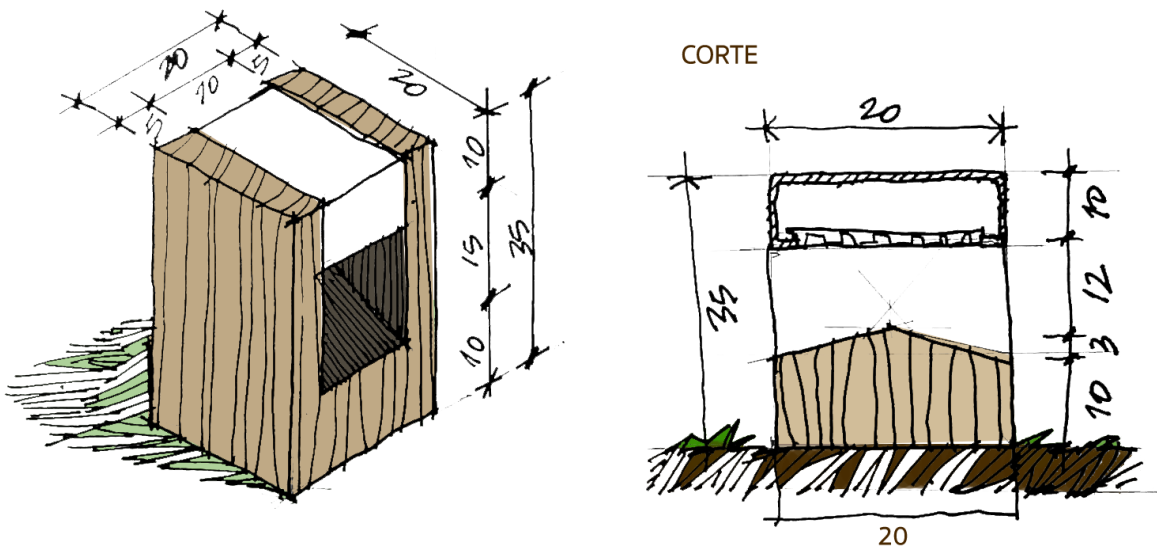
**Cantidades:** 10 (diez) - 2 en piezas 1 y 8 - 1 en el resto de las piezas

**Ubicación:** Piezas N°1 a N° 8

### 3. ARTEFACTO DE ILUMINACIÓN

**Materialización:** los artefactos de iluminación se construirán con una combinación de chapa galvanizada y madera semidura. La primera de ellas para alojar el artefacto LED . El resto de los componentes son de madera semidura cepillada de espesor terminado con lasur natural tipo CETOL o similar. Esta elección tecnológica se adopta privilegiando los siguientes aspectos: 1) la altura de los artefactos permite la iluminación de las cintas circulatorias y las áreas de estar sin producir contaminación lumínica y minimizando el impacto en el funcionamiento del ecosistema 2) una tecnología de escaso mantenimiento y 3) una imagen que armoniza con el entorno de las piezas ambientales.

**Implantación:** la localización de las mismas se realizará a lo largo del jardín de lluvia y con el espaciado consignado en el ítem ubicación de esta misma ficha. La localización definitiva se decidirá al momento de replanteo de las obras.



Cantidades: 60 (sesenta)

Ubicación:

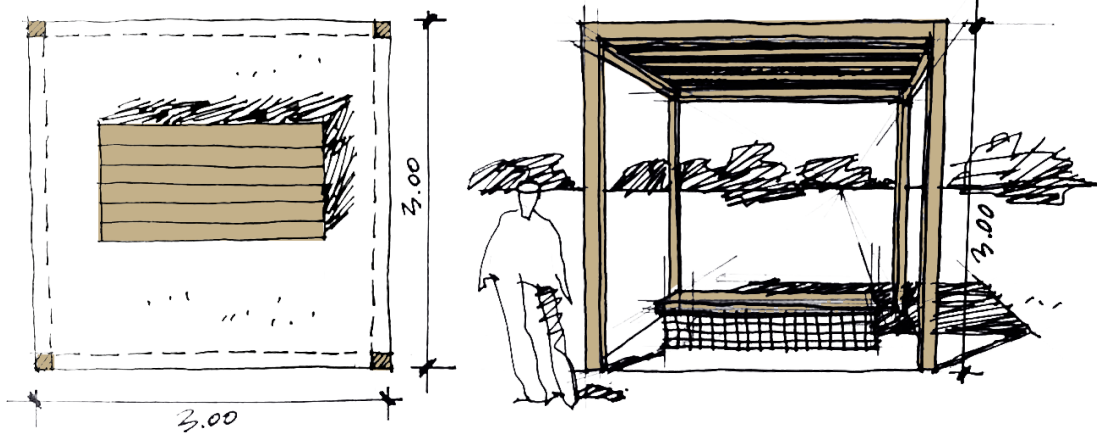
A lo largo del jardín de lluvia cada 20 mts, 2 (dos) en cabeceras de los puentes y refuerzo en áreas de estar

#### 4. MÓDULO DE SOMBRA

**Materialización:** los módulos de estar son concebidos como cubos cuyas dimensiones son de 3x3x3m.

- Los mismos serán contruidos con columnas de madera dura o semidura de 4x4" de sección.
- Las vigas están pensadas para ser concretizadas con perfiles C de Chapa Galvanizada de 3 mm de espesor y con dimensiones de 150x80 mm de sección.
- El cierre superior de los módulos de sombra se realizará con malla galvanizada.
- La terminación de las piezas de madera se realizará con lasur natural tipo CETOL o similar.

**Implantación:** los módulos de sombra se localizarán a lo largo de todo el paseo costero. La implantación definitiva se decidirá al momento de replanteo de las obras.



**Cantidades:** 50 (cincuenta)

**Ubicación:** Pieza N°1 (8 módulos), Pieza N°2 (5 módulos), Pieza N°3 (6 módulos), Pieza N°4 (4 módulos), Pieza N°5 (4 módulos), Pieza N°6 (6 módulos)

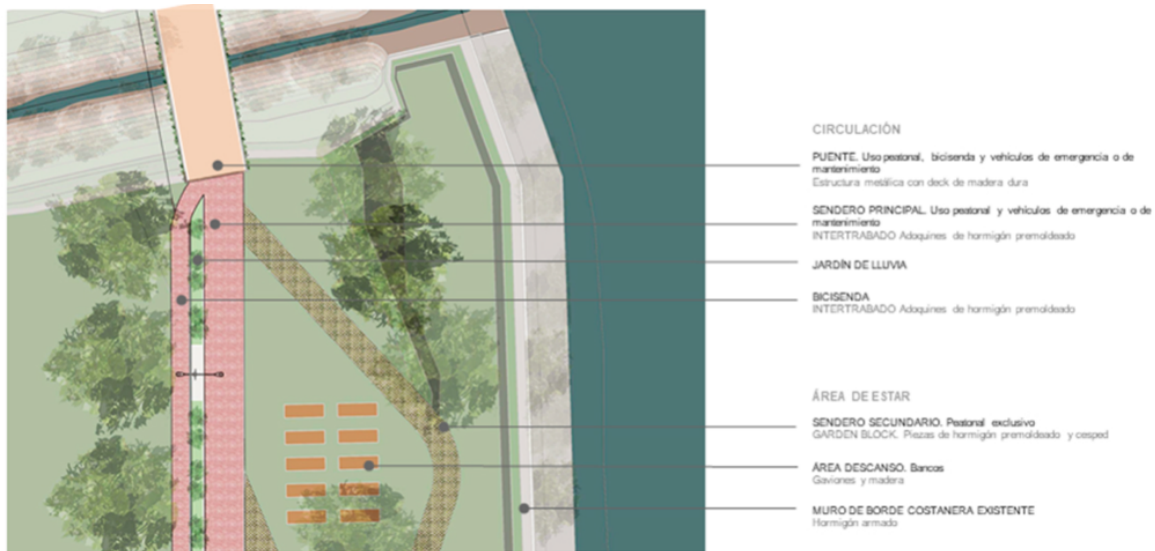
## 5. CIRCULACIONES

**Materialización:** la totalidad de la malla de movilidad - tanto las sendas peatonales como la ciclovia - se materializarán con pavimento intertrabado de adoquines de hormigón comprimido. Los mismo se ejecutarán según especificaciones del fabricante, a saber:

- Sobre terreno nivelado y compactado se ejecutarán los cordones de contención de los senderos,
- A continuación se colocará una capa de arena húmeda con un espesor mínimo de 2,5 cm de modo tal que los senderos tengan una pendiente hacia los lados de - al menos - un 2%
- Una vez colocado adecuadamente los adoquines se rellenarán las juntas con arena de granulometría fina y - por último - se compactará el paquete tecnológico con una martillo apisonador vibrador.

**Implantación:** el sistema de movilidad comprende tres componentes:

- Una circulación estructurante de 3 mts de ancho peatonal y vehicular de servicio,
- una ciclovia de 1,5 mts de ancho que corre paralela a la circulación estructurante con el jardín de lluvia entre ambas sendas,
- senderos secundarios de 2 mts de ancho que permiten acceder a estares, miradores y a la línea ribereña.



### Cantidades:

- Peditonales de 3 m de ancho: 770 ml
- Ciclista de 1,50 m de ancho: 708 ml
- Peditonal de 2 m de ancho: 410 ml

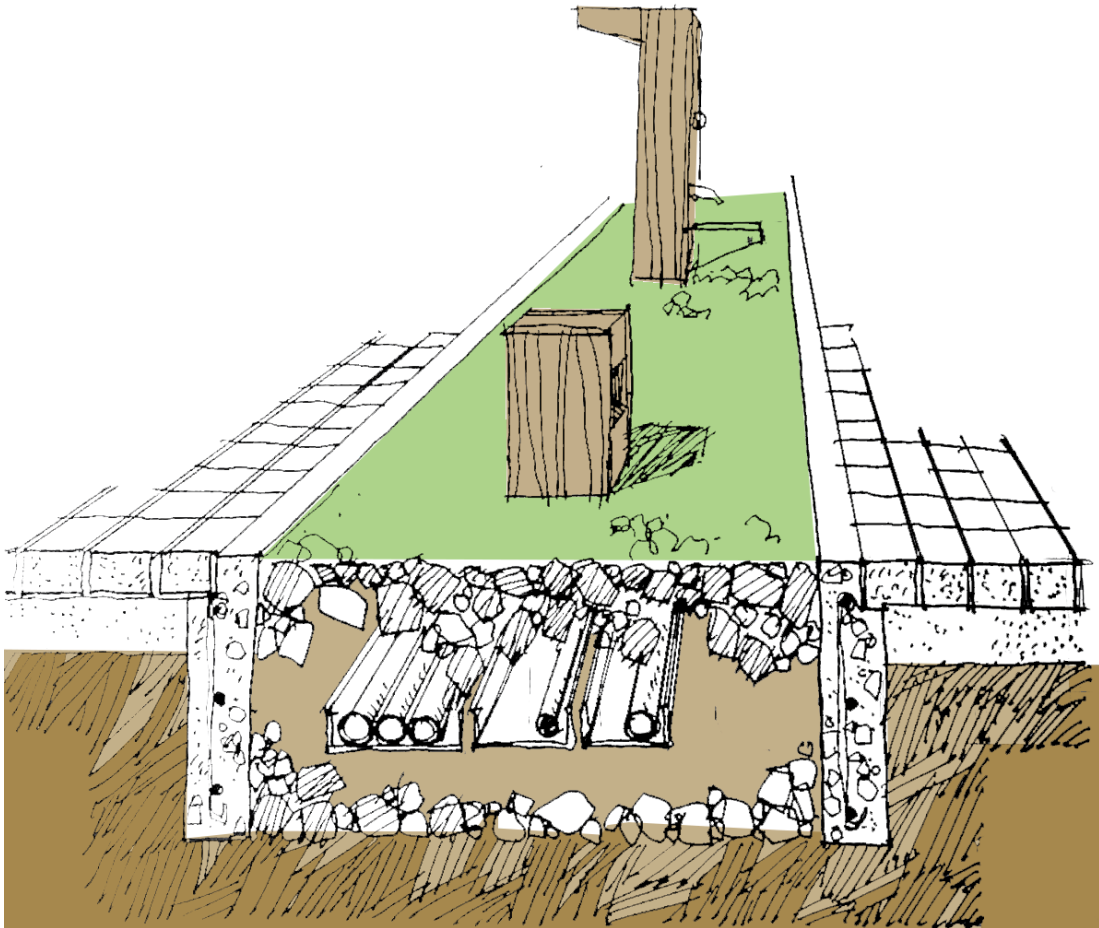
**Ubicación:** Todas las piezas

## 6. JARDÍN DE LLUVIA

**Implantación y función:** el jardín de lluvia lineal corre entre la ciclovía y el sendero principal estructurante con las finalidades de:

- canalizar las aguas de lluvia por infiltración al terreno
- alojar parte del mobiliario que sirve a las sendas (artefactos de iluminación y bebederos)
- conducir las redes de infraestructura subterránea (Energía Eléctrica, agua potable, cableado de corrientes débiles, etc) con la facilidad de poder acceder a las mismas a través del mismo jardín de lluvia.

**Materialización:** el jardín de lluvia se configura como un cajón lineal de piedras sin fondo y contenido por dos cordones de hormigón armado. La granulometría de los áridos gruesos deberá ser tal que permita la circulación peatonal sobre la cara superior del jardín.



**Cantidades:** 770 mts lineales

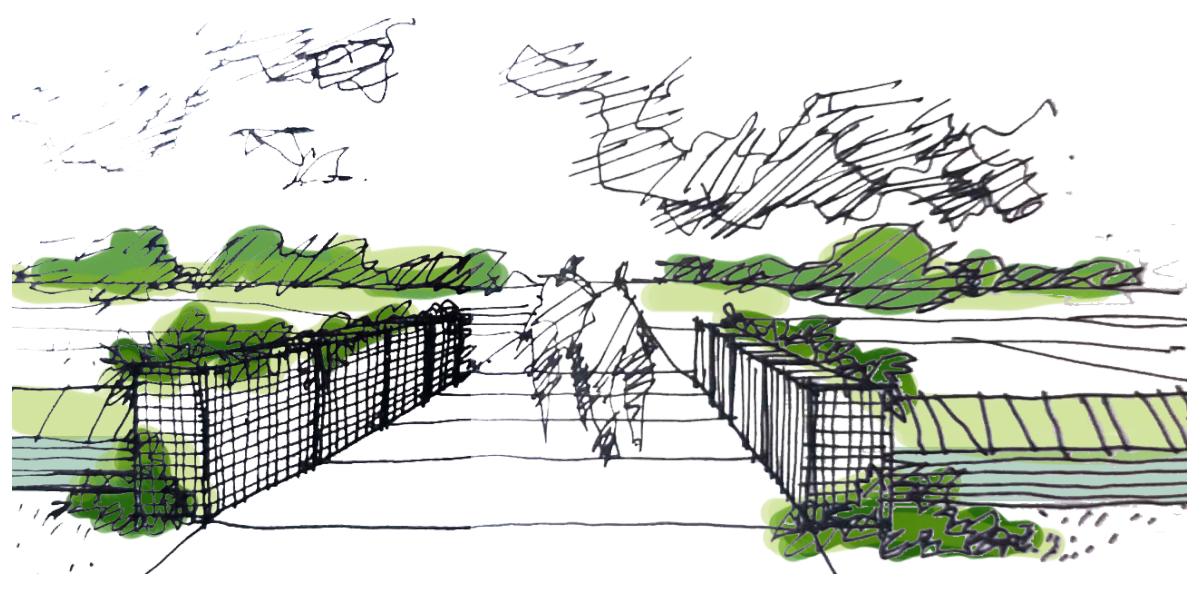
**Ubicación:** Todas las piezas

## 7. PUENTES

**Materialización:** la tecnología utilizada para los puentes consiste en una estructura portante de perfiles normales de hierro y una planchada horizontal de tablones de madera dura. Las especificaciones constructivas de los mismos se encuentran consignados en consultoría previamente realizada. En la presente instancia se ha tomado la decisión de anexas a ambos lados del trazado de los puentes sendos cajones de malla metálica con el objetivo de conformar conductos que permitan el tránsito de biodiversidad; estos cajones se construirán con estructura de perfiles de hierro y cierre de malla de alambre galvanizado. La terminación de las partes de hierro se realizará con esmalte sintético tipo DUO con convertidor de óxido, por su parte las tablas de madera dura se terminarán con lasur natural tipo CETOL o similar.

Este paquete tecnológico se adopta privilegiando los siguientes aspectos: 1) una tecnología de escaso mantenimiento y 2) una imagen que armoniza con el entorno de las piezas ambientales.

**Implantación:** los puentes se han diseñado de modo tal que canalicen tanto el flujo peatonal, como el de bicicletas y - eventualmente - el tránsito vehicular de servicio. La decisión de llevar el ancho libre de puentes a 4 mts - que sumados a los canastos de malla de 50 cms cada uno totalizan un ancho total de 5 metros para esta pieza .



**Cantidades:** 7 (siete)

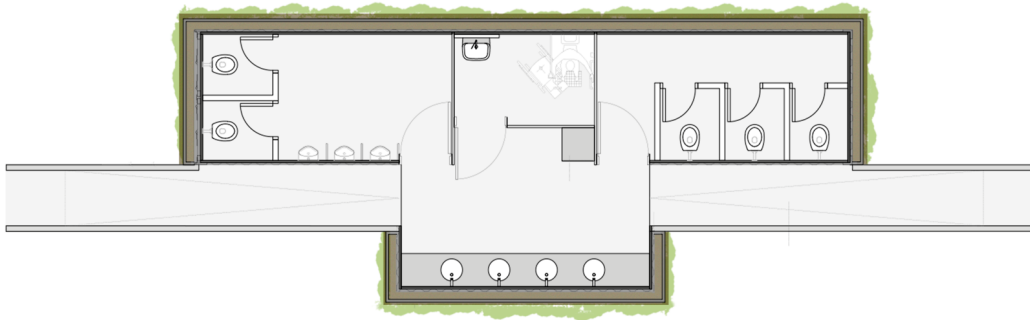
**Ubicación:** Cruces en canales que dividen cada pieza

## 8. SANITARIOS

**Materialización:** la base de los sanitarios es un contenedor marítimo HC de 40 pies de largo, el mismo está construido con acero corten y sus dimensiones son 2,4 m x 12 m x 2,90 m. Las características esta construcción son las siguientes:

- El contenedor se elevará aproximadamente 50 cms sobre el terreno, esto no solo permitirá la circulación de aire bajo la construcción sino también alojar las cañerías sanitarias suspendidas.
- La totalidad de la cara exterior del contenedor se pintará con pintura epoxi color verde, las caras interiores se aislarán con spray de celulosa y se terminarán con placas de yeso resistentes al agua. Los pisos del contenedor se removerán y serán reemplazados con placas de multilaminado fenólico terminadas con pintura epoxi.
- La cubierta del contenedor será tratada como un techo verde con pendiente hacia el sector posterior de los sanitarios, y en todo el perímetro se instalará una caja de malla galvanizada con el fin de conformar una caja verde

**Implantación:** la localización de los sanitarios se ha diseñado para poder atender a la demanda de los usuarios del Paseo Costero, con este motivo los mismos se han localizado en los módulos 1 y 5.



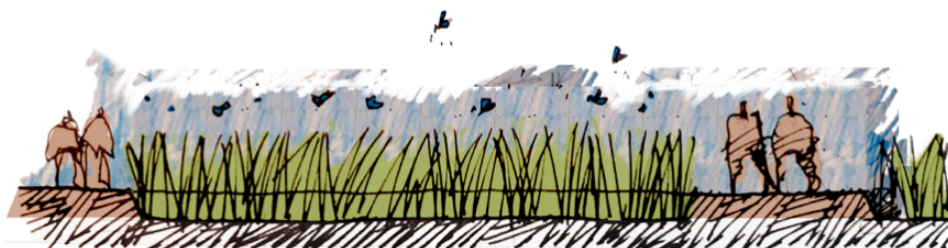
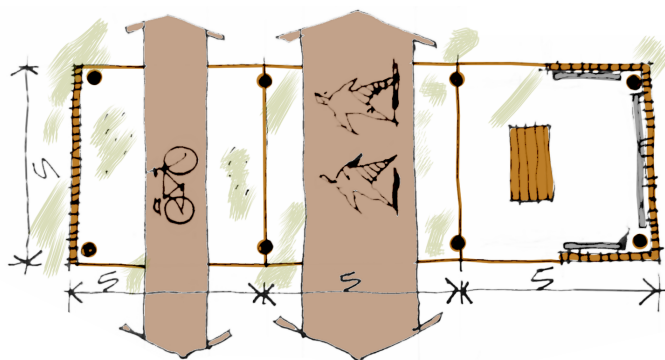
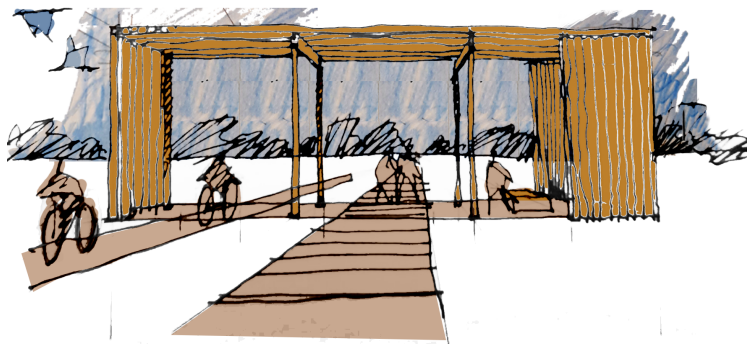
**Cantidades:** 2 (dos)

**Ubicación:** Pieza Nº1 y Pieza Nº5

## 9. PÓRTICO

**Materialización:** El paquete tecnológico a utilizar en el pòrtico se adopta privilegiando los siguientes aspectos: 1) una tecnología de escaso mantenimiento y 2) una imagen que armoniza con el entorno de las piezas ambientales. El mismo consiste en la utilización de maderas tratadas con CCA para su adecuada preservación. Las piezas sometidas a compresión como las columnas serán materializadas con rollizos de eucaliptus tratado y las piezas flexadas (vigas) serán construidas con perfiles de chapa galvanizada. Para los cerramientos laterales y superiores se usarán piezas aserradas de eucaliptus o similar en madera plástica reciclada.

**Implantación:** El pòrtico de acceso se localiza en el acceso al Paseo Costero y cumple con dos funciones específicas: 1) Una de carácter visual simbólica ya que configura el acceso al recorrido y 2) uno funcional ya que - a la izquierda - del acceso se armará un espacio de interpretación que permitirá introducir a los visitantes en la temática del Paseo Costero.



**Cantidades:** 1 (uno)

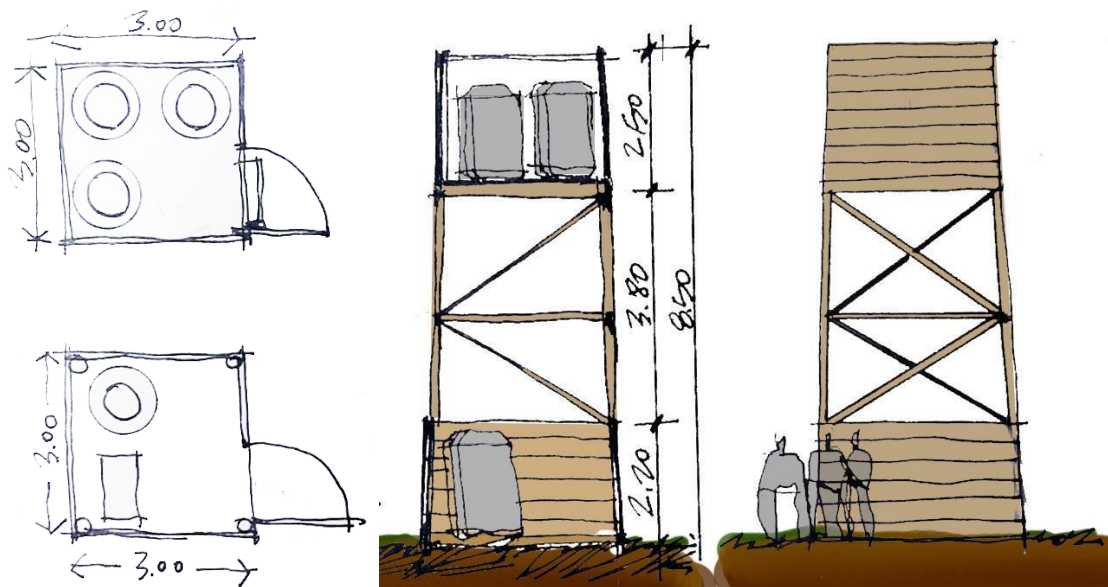
**Ubicación:** Acceso. Pieza N°1

## 10. TORRE-TANQUE

**Materialización:** El paquete tecnológico a utilizar en el pórtico se adopta privilegiando los siguientes aspectos: 1) una tecnología de escaso mantenimiento y 2) una imagen que armoniza con el entorno de las piezas ambientales. El mismo consiste en la utilización de maderas tratadas con CCA para su adecuada preservación. Las piezas sometidas a compresión como las columnas serán materializadas con rollizos de eucaliptus tratado y las piezas flexadas (vigas) serán construidas con perfiles de chapa galvanizada. Para los cerramientos laterales y superiores se usarán piezas aserradas de eucaliptus tratados con CCA.

Se prevé la instalación de 3 (tres) tanques tricapa de polietileno de 2500 lts en la torre y de 1 (uno) tanque tricapa de polietileno de 2500 litros para que funcione como tanque cisterna. Esta combinación entre tanques de reserva y cisterna suma 10000 lts de capacidad para abastecer a las necesidades del Paseo Costero.

**Implantación:** la torre tanque se localiza en el área de acceso al Paseo Costero y cumple con la función de alimentar con agua potable los sanitarios y bebederos de todo el Paseo Costero.



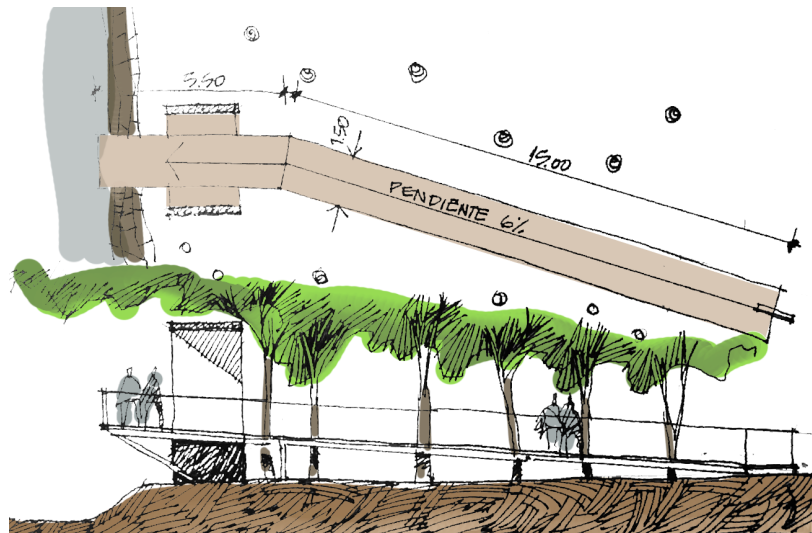
**Cantidades:** 1 (uno)

**Ubicación:** Acceso. Pieza N°1

## 11. MIRADOR

**Materialización:** El paquete tecnológico a utilizar en el pórtico se adopta privilegiando los siguientes aspectos: 1) una tecnología de escaso mantenimiento y 2) una imagen que armoniza con el entorno de las piezas ambientales. El mismo consiste en la utilización de maderas tratadas con CCA para su adecuada preservación. Las piezas sometidas a compresión como las columnas serán materializadas con rollizos de eucaliptus tratado y para las piezas flexadas (vigas) se utilizarán perfiles de chapa galvanizada. Para los cerramientos laterales y superiores se usarán piezas aserradas de eucaliptus.

**Implantación:** Los miradores se localizarán en las piezas 3 y 6 con el objetivo de generar puntos con calidad paisajística para poder observar los bosques nativos costeros.



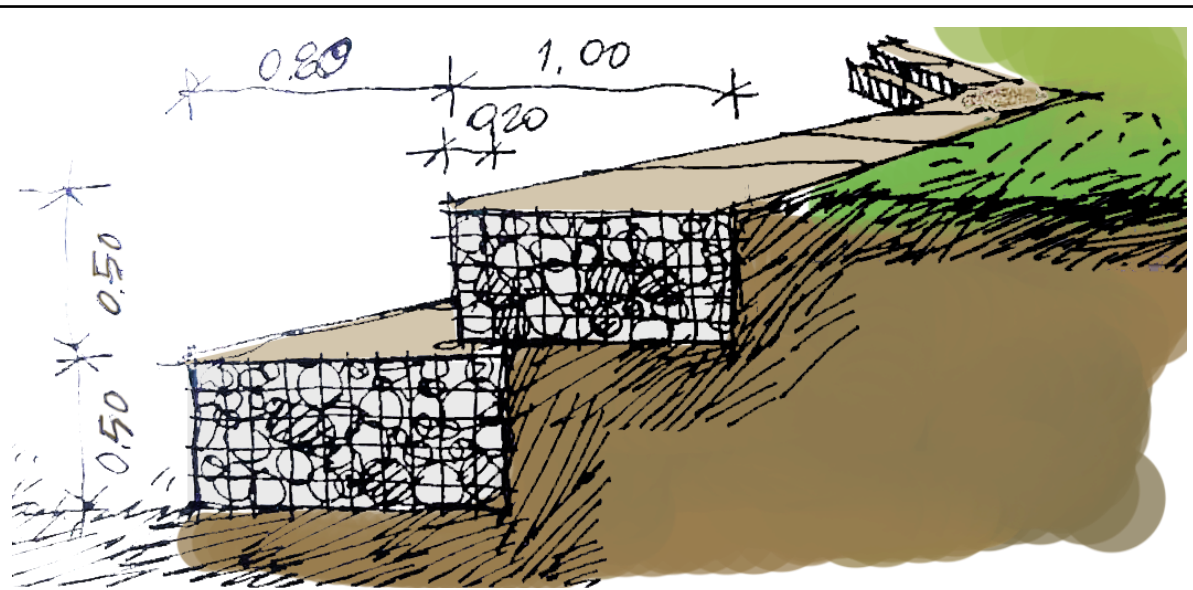
**Cantidades:** 2 (dos)

**Ubicación:** Pieza N°3 y Pieza N°6

## 12. ANFITEATRO

**Materialización:** esta se concretiza por el uso de gaviones de malla de acero de 1 x 2 x 0,50 m rellenos con piedras. Los mismos se dispondrán de acuerdo a lo especificado en planos adjuntos. Esta elección se adopta privilegiando los siguientes aspectos: 1) una tecnología de escaso mantenimiento y 2) una imagen que armoniza con el entorno de las piezas ambientales.

**Implantación:** esta se ha diseñado de acuerdo a dos modalidades, la primera de ellas es acompañando las cintas circulatorias en disposiciones aserradas con el fin de conformar espacios de encuentro, la segunda de ellas es configurando áreas de estar independientes. Ambas de acuerdo a planos de cada pieza.



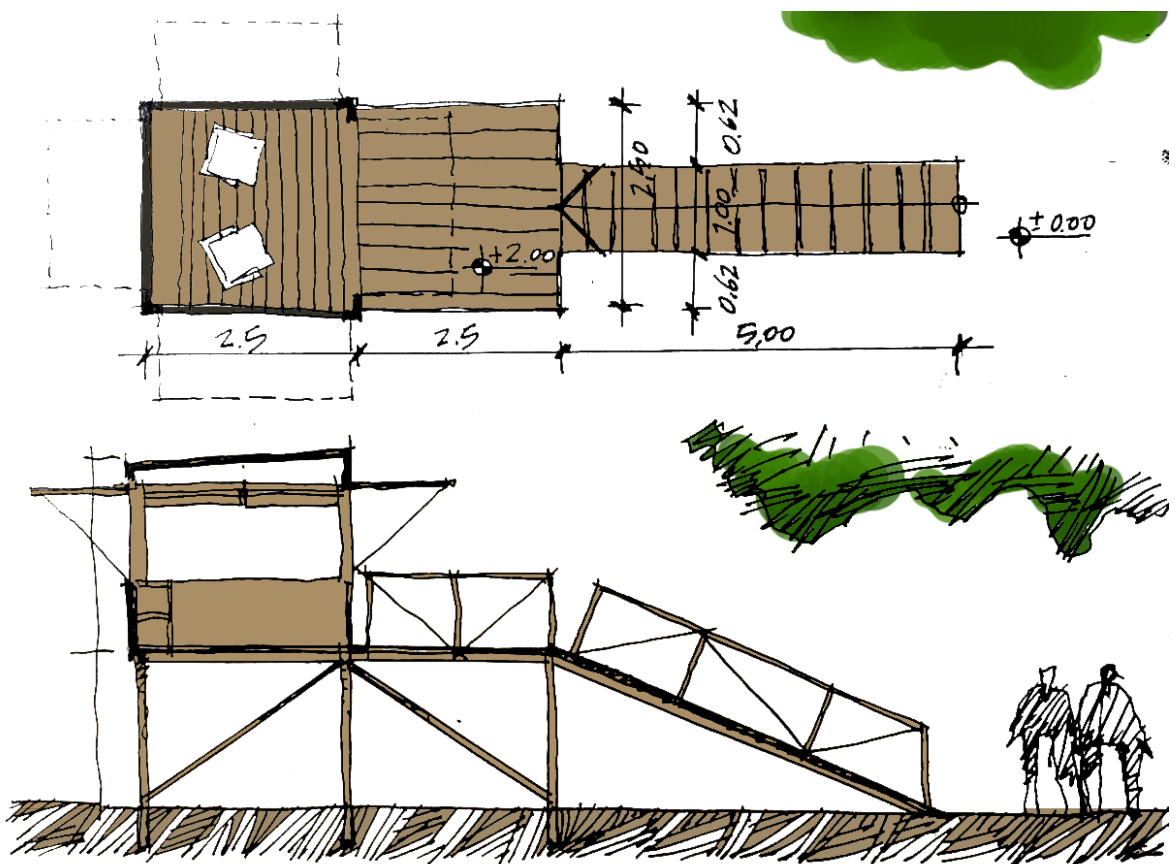
**Cantidades:** 1 (uno)

**Ubicación:** Pieza N° 8

### 13. PUESTO GUARDAVIDAS

**Materialización:** El paquete tecnológico a utilizar en el Puesto Guardavidas se adopta privilegiando los siguientes aspectos: 1) una tecnología de escaso mantenimiento y 2) una imagen que armoniza con el entorno de las piezas ambientales. El mismo consiste en la utilización de maderas tratadas con CCA para su adecuada preservación. Las piezas sometidas a compresión como las columnas serán materializadas con rollizos de eucaliptus tratado y las piezas flexadas (vigas) serán construidas con perfiles de chapa galvanizada. Para los cerramientos laterales y superiores se usarán piezas aserradas de eucaliptus.

**Implantación:** El pórtico de acceso se localiza en la pieza 8, en lugar consignado en planos.



**Cantidades:** 1 (uno)

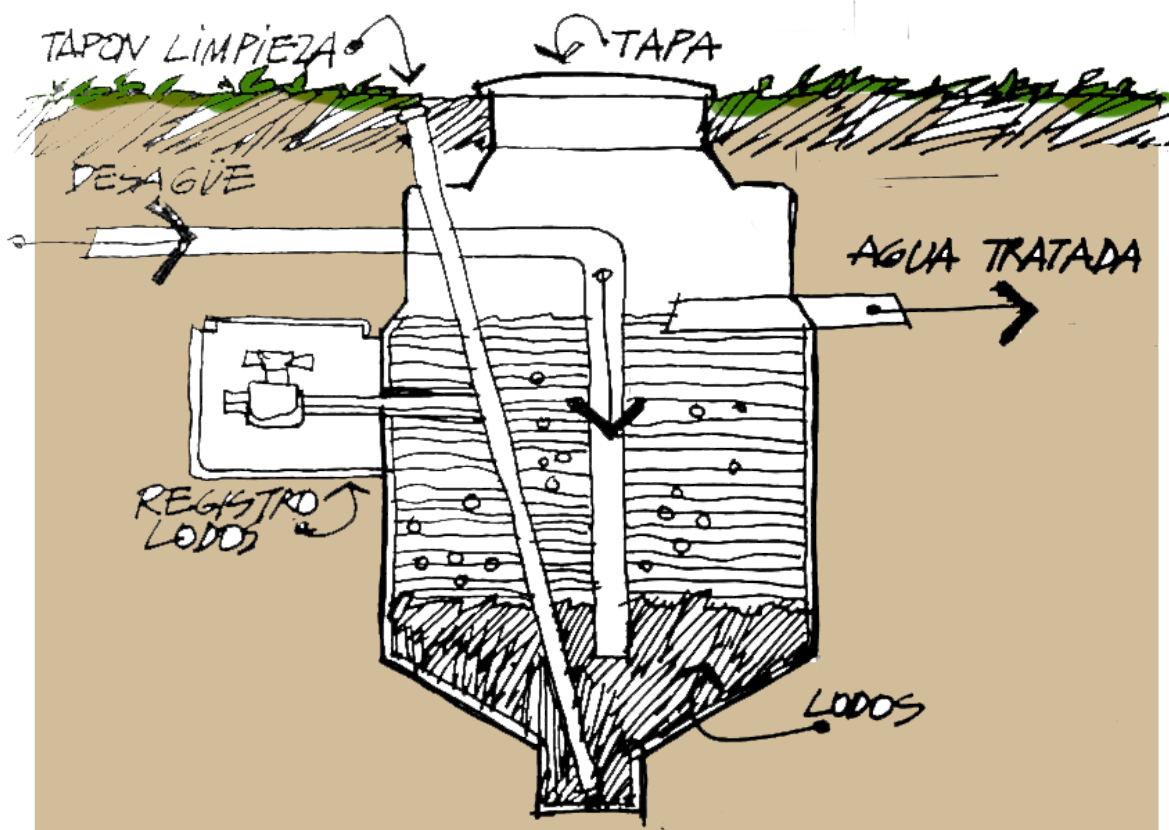
**Ubicación:** Pieza Nº8

## 14. BIODIGESTOR

**Materialización:** Para instalar el biodigestor se debe realizar una fosa de un diámetro 20cm. mayor que el biodigestor y 40cm. de profundidad mayor que la altura total del biodigestor. **Calcular y agregar en esta profundidad la caída que debe tener el desagüe hacia los lechos nitrificantes.**

Se debe hacer un piso en el fondo de la fosa de 15cm. de espesor y hacerle un enrejado con hierros del 6, para aumentar la resistencia de la misma. Esto es para evitar que eventualmente las napas freáticas ejerzan presión hacia arriba y dañen al biodigestor. La mezcla para la losa debe tener la proporción de una parte de cemento y 3 partes de arena o tierra extraída de la fosa. **Nunca se debe agregar piedras o cascotes en esta mezcla porque puede romper el biodigestor.** Una vez realizada la losa se instala el biodigestor y se rellenan los costados de la fosa en la misma proporción de cemento/arena/tierra.

**Implantación:** se localizarán en cercanías de los sanitarios y para el tratamiento de los efluentes de los mismos, en las piezas 1 y 5.



**Cantidades:** 2 (dos)

**Ubicación:** Pieza N°1 y Pieza N°5

## 15. CERCO OLÍMPICO

**Materialización:** el cerco olímpico se materializará con postes de eucaliptus colocados con una separación de 3 metros, con una altura de 120 cm totales el cierre se efectiviza con malla de alambre galvanizado y un cierre superior de alambre galvanizado tensado con torniquetes. Esta elección se adopta privilegiando los siguientes aspectos: 1) una tecnología de escaso mantenimiento y 2) una imagen que armoniza con el entorno de las piezas ambientales.

**Implantación:** este cerco se implanta a lo largo del canal interno del Paseo Costero - en correspondencia con los bosques nativos y solo interrumpido en los tramos de canales internos y en los miradores.



**Cantidades:** 960 metros lineales

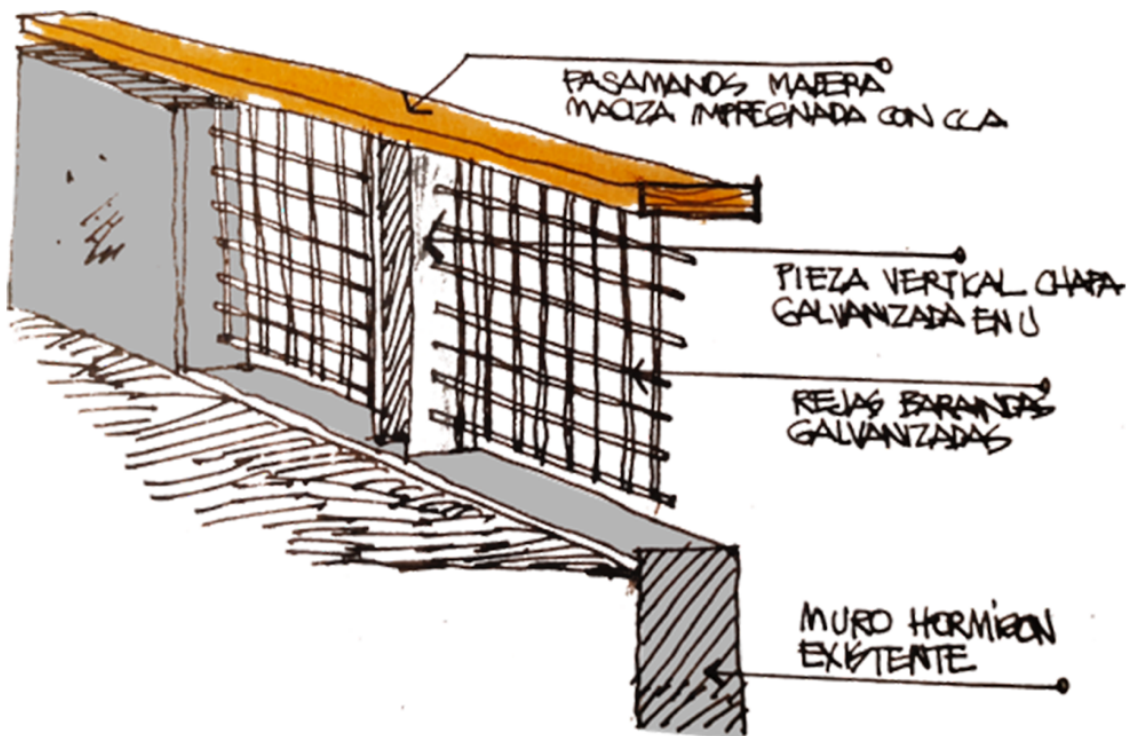
**Ubicación:** Pieza N°1 a N°8

## 16. BARANDA EXTERIOR

**Materialización:** estas - que miran hacia el río - tienen dos configuraciones:

- Sobre muro de hormigón existente, en este caso el mismo será terminado con un pasamanos de madera semidura de 6" x 2" fijados al muro de hormigón con insertos metálicos y terminados con lasur tipo CETOL color natural.
- En lugares donde no existe el muro, se construirá una estructura de perfiles de chapa de hierro galvanizado con cerramiento de malla galvanizada y pasamanos superior idem al utilizado sobre muro de hormigón.

**Implantación:** Ambas soluciones, tanto la baranda integral como el pasamanos, se desarrollan a lo largo del muro de hormigón existente sobre la línea de ribera del Paseo Costero. El único tramo a construir desde el inicio es el correspondiente a la pieza 8 en donde el muro de hormigón se encuentra construido a la altura de los cimientos .



**Cantidades:** 100 mts lineales

**Ubicación:** Pieza N°8

## 17. RESERVORIOS

**Funcionamiento:** los reservorios están pensados para alojar agua del río permitiendo el uso de esta agua para el riego de la vegetación, para esto se prevé la conformación de estanques de suelo compactado revestidos con una membrana geotextil. Sobre esta, y previo al llenado, se colocará una capa de suelo para poder plantar posteriormente juncos y cortaderas. Se utilizarán bombas sumergibles tanto para el llenado de los reservorios como para las labores de riego.

**Geometría:** Se estudiará la forma de la laguna en función del entorno natural y el efecto paisajístico deseado, la idea es conformar espacios de estar y contemplación en cercanías de los reservorios..

**Profundidad:** Entre 0 y 1.8 metros.

**Sistema de construcción:** Suelo compactado cubierto por una lámina liner de PVC.



**Cantidades:** 3 (tres)

**Ubicación:** Pieza N°2, Pieza N°4 y Pieza N°6

1.4 Estimación del costo de la obra, para facilitar la búsqueda de fuentes de financiamiento.

**Ver Anexo II.**

1.5 Consensuar con el comitente el programa arquitectónico para la costanera.(Ver Informe 2)

## 2- Diseño del Plan Paisajístico

En base a la revisión de documentación técnica aportada por la consultora de ingeniería INCOByP, y como parte de las actividades de intercambio interdisciplinario en conjunto con las visitas a terreno, se realizó un análisis general para el fortalecimiento y adaptación del proyecto, en el marco de una visión de sustentabilidad y recuperación de los servicios ecosistémicos costeros.

La propuesta del Paseo Costero Sustentable, contempla tanto la restauración de espacios verdes de bosques nativos de rivera como de área natural fragmentada del Río de La Plata, vinculando ambos sectores a través de canales de intercambio hídrico que promueven la recuperación ecosistémica.

Como parte del abordaje ambiental, se toman en cuenta las dimensiones de uso público como punto de contacto para la puesta en valor del espacio natural, dando forma al abordaje de servicio ecosistémico escénico. Este abordaje permitirá dar soluciones amplias que vayan de la mano del aprovechamiento de espacios para disfrute y mejora de la calidad ambiental de la margen costera de Hudson, revirtiendo el estado actual de situación.

El encuadre general y a modo operativo para llevar adelante la visión sustentable, contempla senderos para movilidad y corredores de biodiversidad, sectores de estar con parches de biodiversidad, anfiteatro o espacio cultural para disfrute público, módulos de servicios sustentables, y áreas verdes de alto valor ecosistémico.

### 2.1 Relevamiento de información topográfica. (Ver Informes 1 y 2)

## 2.2 Adaptación del diseño arquitectónico inherente a áreas verdes, en forma interdisciplinaria. (Ver Informe 2)

## 2.3 Cómputo de ejecución, en lo que respecta al movimiento de suelo, y plantación del proyecto paisajístico

Para el desarrollo de las actividades de restauración de bosques y zonas arbustivas para dar continuidad a la franja costera y enmarcada en los lineamientos de corredores de biodiversidad y atendiendo a la necesidad de sostener procesos ecológicos ligados a los bosques de ribera en relación al OTBN bajo la ley 14.888

### 2.3.1. Movimiento de suelo

El cálculo de aporte y movimiento de suelo, se realizó, considerando los distintos estratos de vegetación, (árboles, arbustos, herbáceas, gramíneas, y plantas trepadoras).

Para realizar la plantación, debe removerse la subrasante existente en cada hoyo, considerando el desarrollo final de cada especie.

Se contempló entonces, remover el material existente, con los siguientes parámetros:

- Para los árboles de 70x70cm.
- Para los arbustos de 50x50cm.
- Para las trepadoras de 40x40cm.
- Para las herbáceas de 30x30cm.

Como parte de las actividades, será necesario realizar perforaciones testigo, para verificar *in situ*, la dimensión de los hoyos de plantación en cada sector de acuerdo a la especie y su proyección de desarrollo final.

Detalle de costo de plantación, y aporte de sustrato:

Tarea	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sustrato	m3	1.460,00	8.894,38	12.985.794,80
Plantacion herbacea y gramineas 30x30x100cm	Un	10.101,00	2.171,25	21.931.796,25
Plantacion trepadoras 40x40x100cm	Un	295,00	3.859,99	1.138.697,05
Plantacion arbusto 50x50x100cm	Un	1.049,00	6.031,23	6.326.760,27
Plantacion arbol 7070x100cm	Un	494,00	11.821,20	5.839.672,80
Retiro de suelo existente	m3	1.460,00	520,00	759.200,00
				48.981.921,17
			IVA	10.211.212,15
				59.193.133,32

### 2.3.2. Vegetación

A continuación se detalla la lista de especies vegetales para desarrollar el plan de plantación restauración de los espacios dando funcionalidad ecológica y ecosistémica al proyecto y su respectivo costo para facilitar la búsqueda de financiamiento para el desarrollo de la obra:

<b>ARBOLES</b>					
<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre vulgar</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Envase</b>	<b>\$/unidad</b>	<b>Subtotal</b>
Celtis tala	Tala	56	10 Lts	\$ 1.600,00	\$ 89.600,00
Parkinsonia aculeata	Cina cina	32	10 lts	\$ 1.300,00	\$ 41.600,00
Solanum granuloso-leprosum	Fumo bravo	36	10 lts	\$ 1.700,00	\$ 61.200,00
Ocotea acutifolia	Laurel de río	11	10 lts	\$ 1.600,00	\$ 17.600,00
Sapium haematospermum	Curupí	35	10 lts	\$ 1.500,00	\$ 52.500,00
Salix humboldtiana	Sauce criollo	53	10 lts	\$ 1.400,00	\$ 74.200,00
Allophilus edulis	Chal chal	15	10 lts	\$ 1.400,00	\$ 21.000,00
Terminalia australis	Palo amarillo	56	10 lts	\$ 1.500,00	\$ 84.000,00
Pouteria salicifolia	Matajo	11	10 lts	\$ 1.800,00	\$ 19.800,00
Scutia buxifolia	Coronillo	13	10 lts	\$ 1.600,00	\$ 20.800,00
Erythrina crista-galli	Ceibo	75	15 lts	\$ 1.500,00	\$ 112.500,00
Citharexylum montevidensis	Tarumá	31	10 lts	\$ 1.400,00	\$ 43.400,00
Sesbania punicea	Acacia café	22	10 lts	\$ 950,00	\$ 20.900,00
Sesbania virgata	Rama negra	9	10 lts	\$ 950,00	\$ 8.550,00
Blepharocalyx salicifolius	Anacahuita	10	10 lts	\$ 1.500,00	\$ 15.000,00
Myrsine laetevirens	Canelón	18	10 lts	\$ 1.500,00	\$ 27.000,00
Tessaria integrifolia	Aliso de río	11	10 lts	\$ 1.400,00	\$ 15.400,00
<b>Total arboles</b>		<b>494</b>			<b>\$ 725.050,00</b>
<b>ARBUSTOS Y HERBACEAS</b>					
Baccharis draunculifolia	Chilca blanca	226	3 lts	\$ 300,00	\$ 67.800,00
Myrceugenia glaucescens	Murta	47	10 lts	\$ 1.200,00	\$ 56.400,00
Acacia bonariensis	Ñapinday	33	5 lts	\$ 1.000,00	\$ 33.000,00
Pavonia hastata	Malva rosa	171	3 lts	\$ 320,00	\$ 54.720,00
Baccharis linearis	Romerillo	172	3 lts	\$ 300,00	\$ 51.600,00
Phyllanthus sellowianus	Sarandí blanco	85	10 lts	\$ 1.000,00	\$ 85.000,00
Cephalanthus glabratus	Sarandí colorado	87	10 lts	\$ 1.000,00	\$ 87.000,00
Sphaeralcea bonariensis	Malvavisco	102	3 lts	\$ 320,00	\$ 32.640,00
Sambucus australis	Sauco	80	10 lts	\$ 950,00	\$ 76.000,00
Cestrum parqui	Duraznillo negro	36	10 lts	\$ 950,00	\$ 34.200,00
Nicotiana glauca	Palan palan	10	10 lts	\$ 700,00	\$ 7.000,00
Cortadeira sellowiana	Cortadera	271	3 lts	\$ 400,00	\$ 108.400,00
Bothriochloa lagroides	Pasto silvestre	200	3 lts	\$ 260,00	\$ 52.000,00
Hibiscus striatus	Rosa de río	200	5 lts	\$ 420,00	\$ 84.000,00
Salvia guaranítica	Salvia azul	720	3 lts	\$ 280,00	\$ 201.600,00
Senecio bonariensis	Margarita de bañado	400	3 lts	\$ 250,00	\$ 100.000,00
Verbena bonariensis	Verbena	720	3 lts	\$ 250,00	\$ 180.000,00
Lantana montevidensis	Lantana rastroja	500	3 lts	\$ 280,00	\$ 140.000,00
Lantana cámara	Lantana	500	3 lts	\$ 280,00	\$ 140.000,00
Eryngium elegans	Falso Caraguatá	300	3 lts	\$ 320,00	\$ 96.000,00
Aspilia silphoides	Margarita dorada	350	3 lts	\$ 300,00	\$ 105.000,00
Solidago chilensis	Vara de oro	500	3 lts	\$ 240,00	\$ 120.000,00
Baccharis trimera	Carquejas	550	3 lts	\$ 240,00	\$ 132.000,00
Commelina erecta	Santa Lúda	720	3 lts	\$ 240,00	\$ 172.800,00
Didiplera tweediana	Canario rojo	600	3 lts	\$ 240,00	\$ 144.000,00
Solanum glaucophyllum	Duraznillo blanco	300	3 lts	\$ 320,00	\$ 96.000,00
Vigna luteola	Porotillo	400	3 lts	\$ 240,00	\$ 96.000,00
Canna glauca	Adhira	200	3 lts	\$ 300,00	\$ 60.000,00
Zephyranthes candida	Azucenita del río	700	3 lts	\$ 280,00	\$ 196.000,00
Cuphea fruticosa	Siete sangrías	500	3 lts	\$ 280,00	\$ 140.000,00
Polygonum punctatum	Catay dulce	350	3 lts	\$ 280,00	\$ 98.000,00
Galianthe brasiliensis	Diodia	400	3 lts	\$ 320,00	\$ 128.000,00
Aeschynomene montevidensis	Algodonillo	720	3 lts	\$ 350,00	\$ 252.000,00
<b>Totales arbustos y herbáceas</b>		<b>11150</b>			<b>\$ 3.427.160,00</b>
<b>Total arboles</b>		<b>494</b>			<b>\$ 725.050,00</b>
<b>Total sin IVA</b>		<b>11644</b>			<b>\$ 4.152.210,00</b>
<b>IVA</b>					<b>\$ 871.964,10</b>
<b>Total</b>					<b>\$ 5.024.174,10</b>

(\*) Importes expresados en pesos argentinos

En base al uso y costumbres de los segmentos de empresas proveedoras de especies vegetales se remarca que la metodología se corresponde con adelantos del 40 % en concepto de “seña” para garantizar la producción y el stock a la fecha de entrega. A su vez, la producción de algunas especies particulares puede tardar hasta seis meses para entregarse debido a la dificultad de producción, disponibilidad y necesidad de tamaños.

### 2.3.3. Traslado de vegetación

Debido a que las especies vegetales nativas contempladas en el proyecto no son del segmento de alta comercialización y teniendo en cuenta la cantidad necesaria para lograr un impacto positivo en la biodiversidad, se toman en cuenta las distancias a los viveros como parte del cómputo para la efectivización de la propuesta, para ello se toma en siguiente valor contemplando los proveedores actuales y las distancias hasta la costa de Hudson.

Para el traslado de vegetación, se estima en base a los volúmenes y tamaños de las plantas aproximadamente 15 viajes.

Cada viaje tiene un valor de \$24.500 en base a las consultas de proveedores del servicio.

**Total aprox. fletes \$367.500.-**

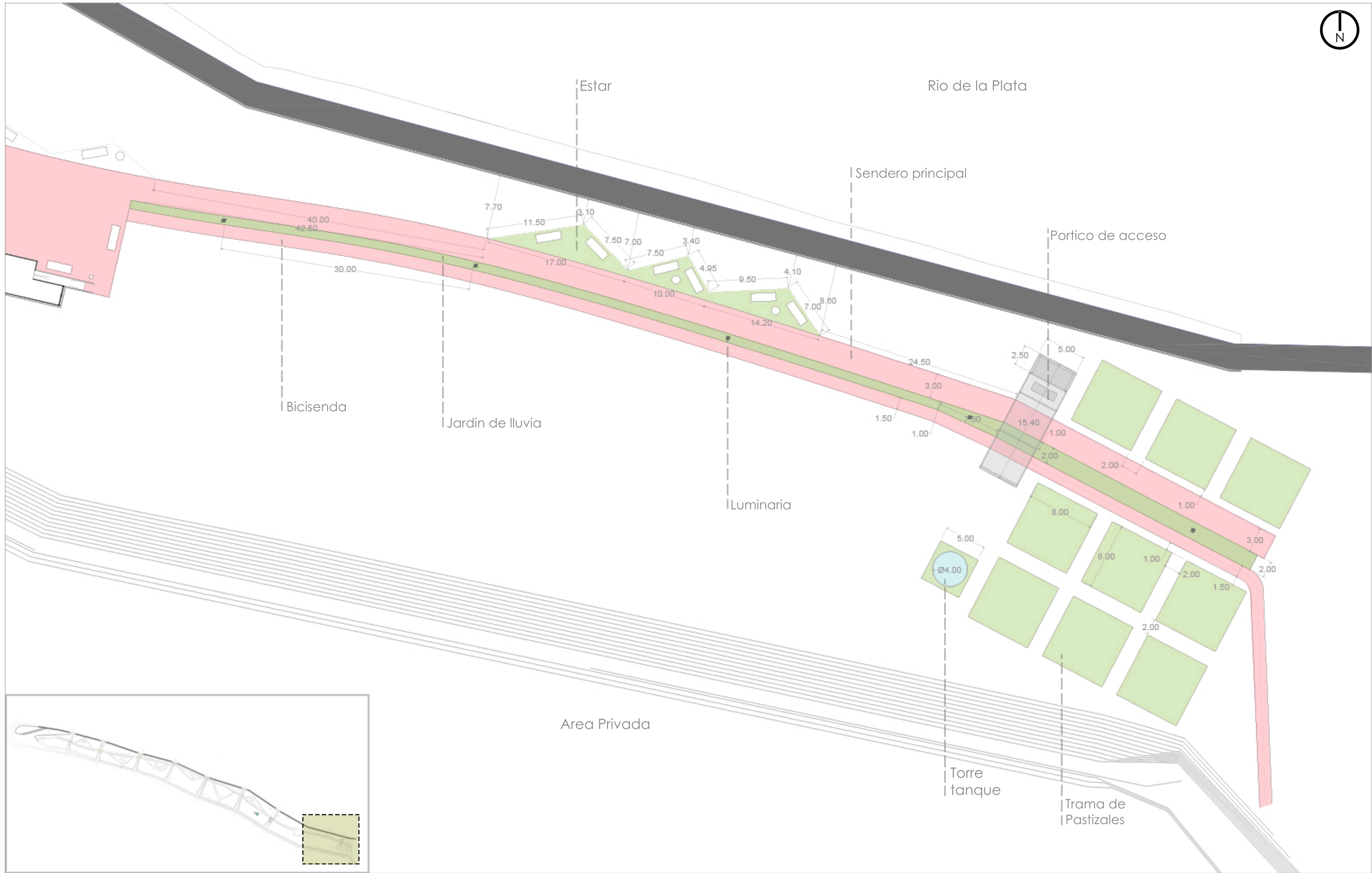
### 2.3.4. Dirección de ejecución paisajística

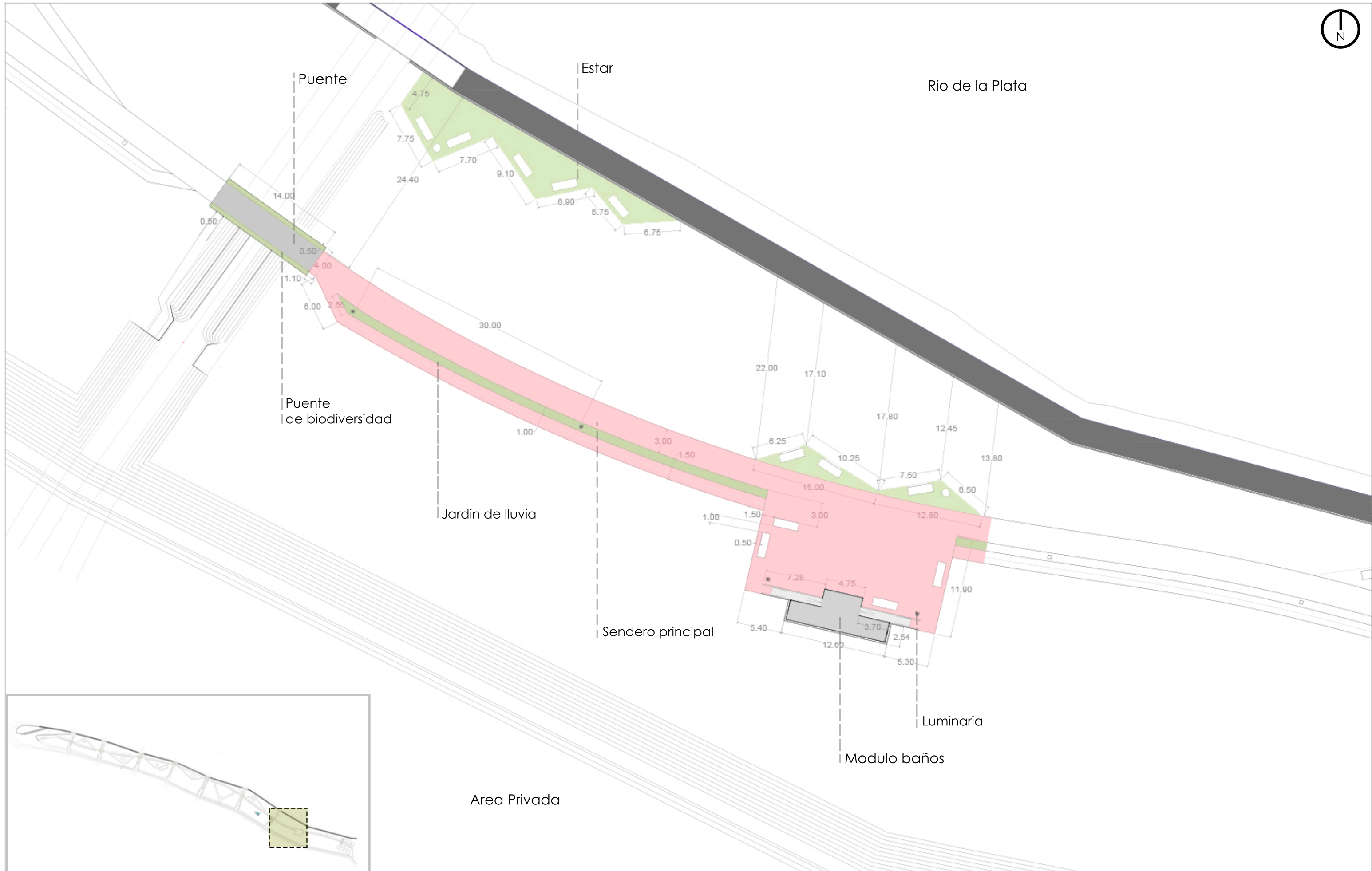
- Confeción de planos de replanteo.
- Organización de logística de movimiento de suelo y plantación
- Dirección de obra paisajística
- Visitas de supervisión

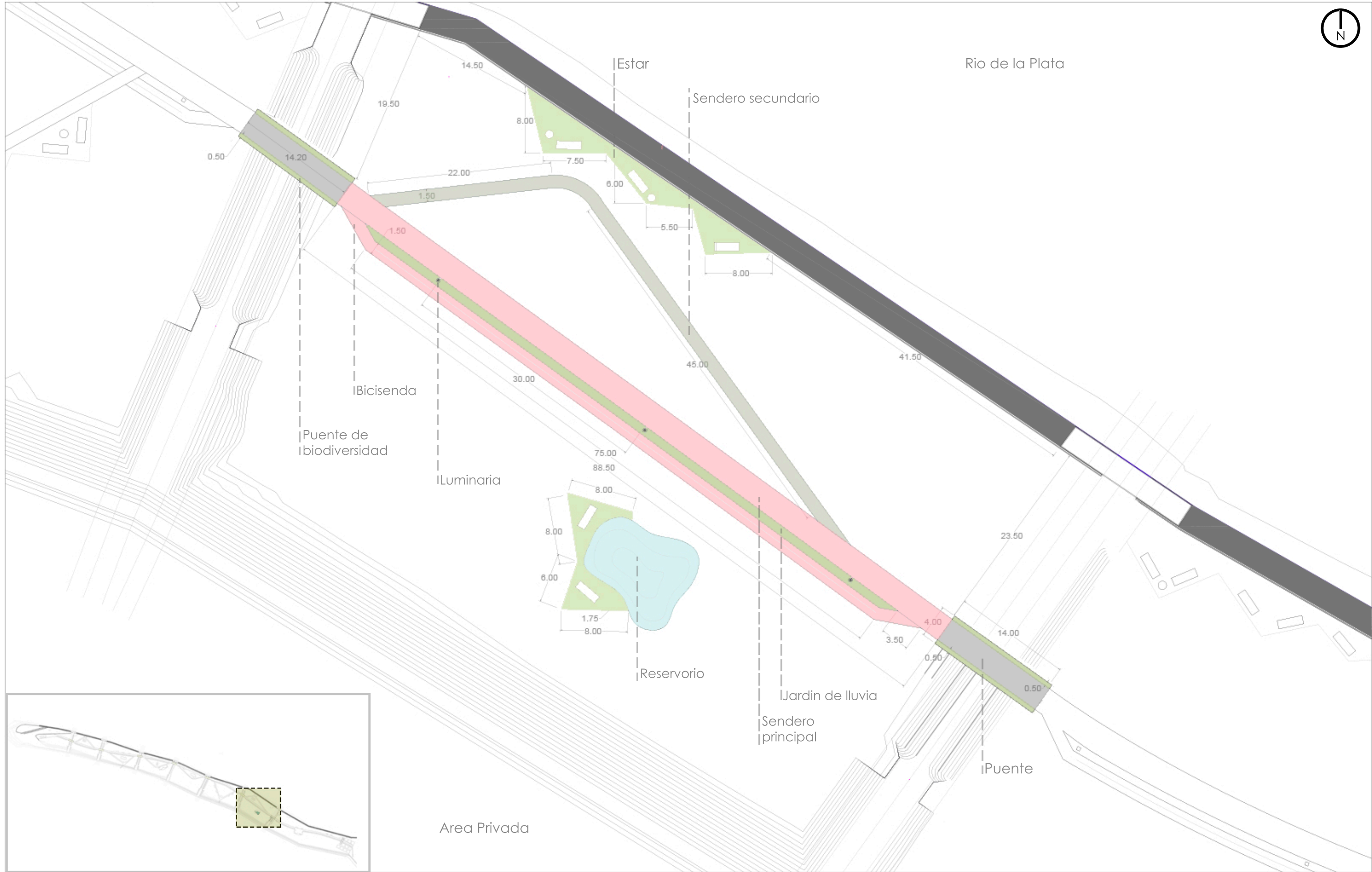
Honorarios profesionales por dirección de obra 3.2 % del valor total del módulo de paisaje.

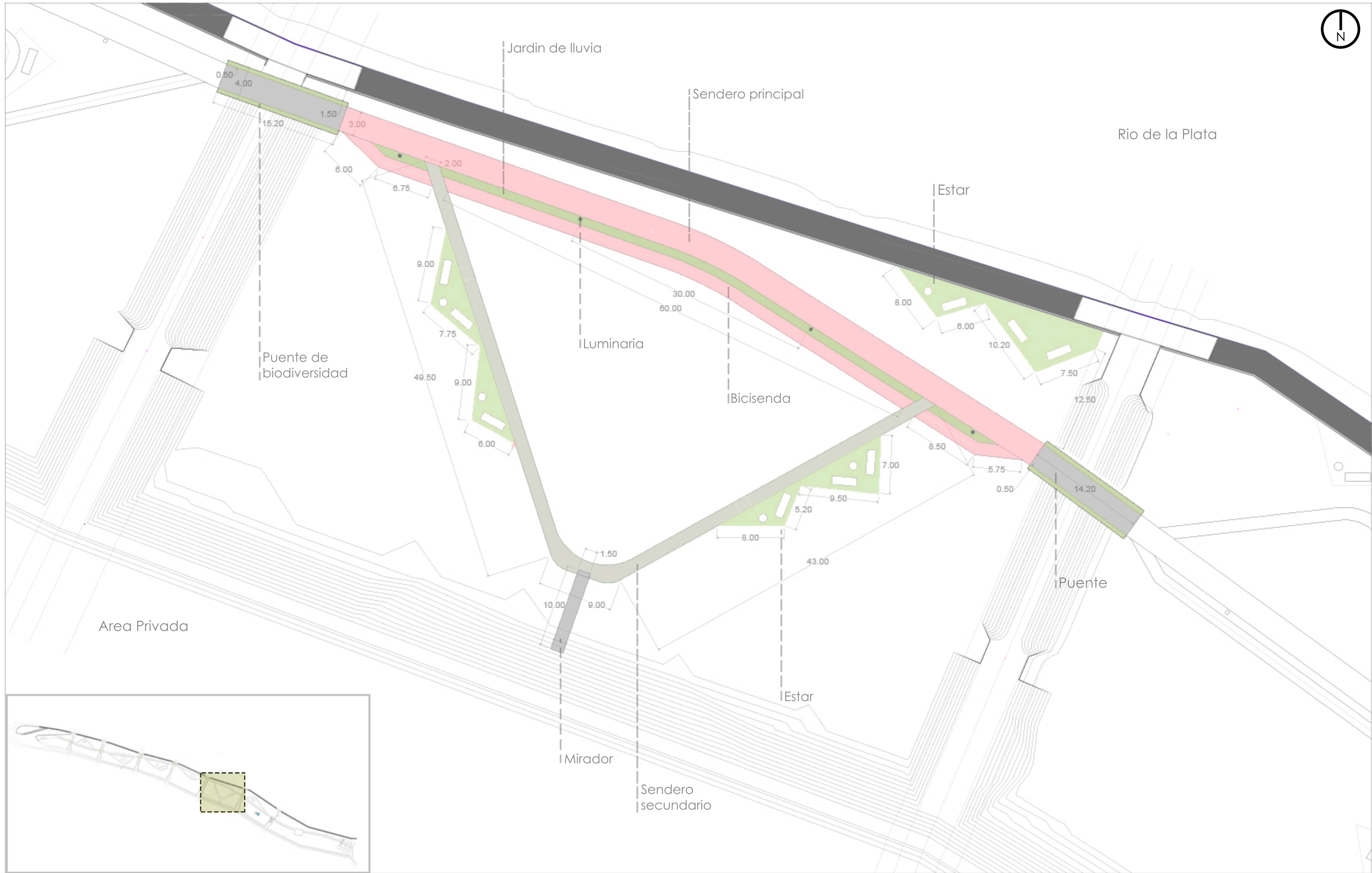
Dada la incertidumbre respecto a la fecha de ejecución del proyecto, los valores se ajustarán según la cotización del dólar estadounidense.

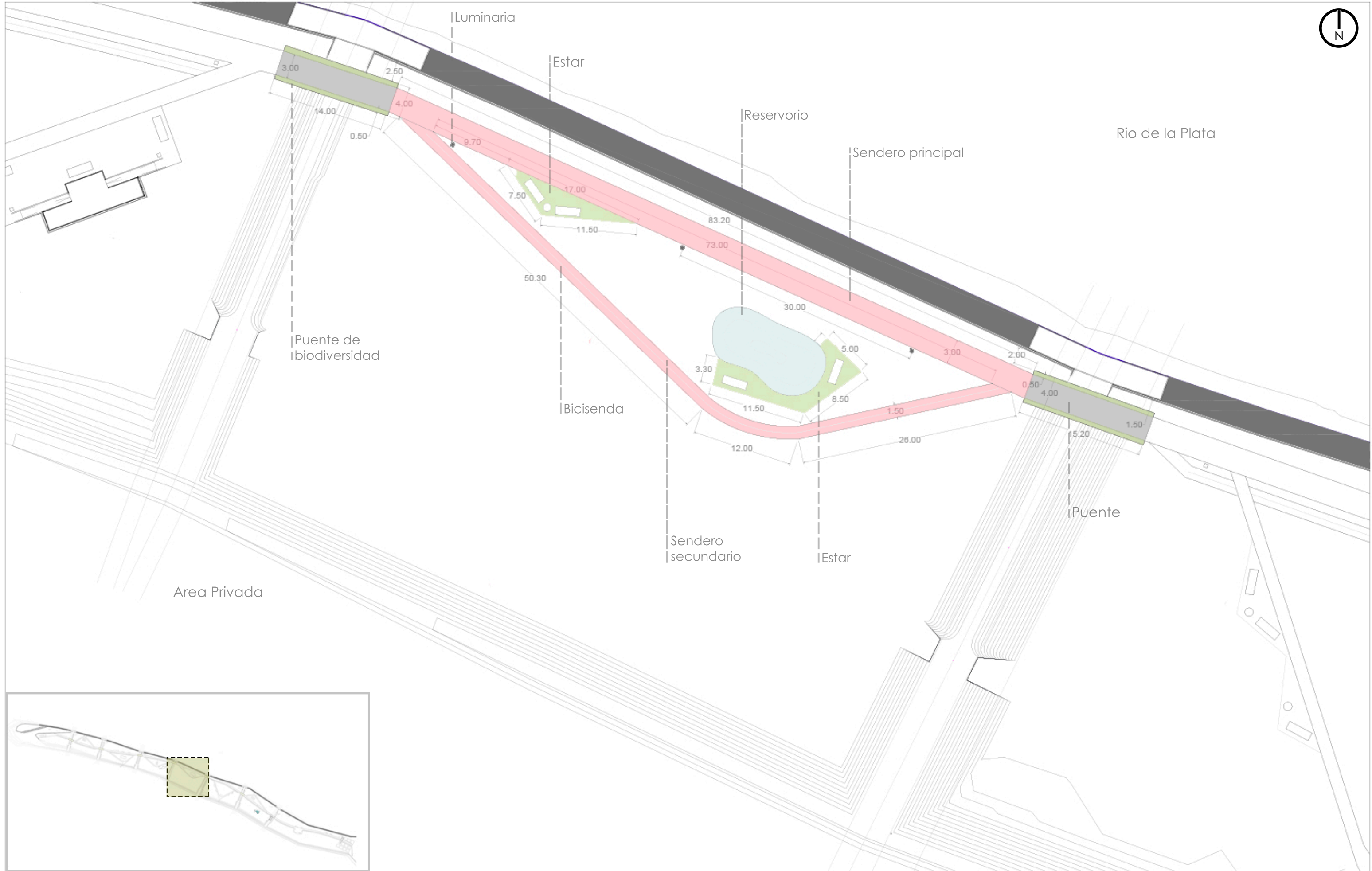
***Cotización del dólar oficial según BCRA U.S.A. al día de la fecha \$104.7***

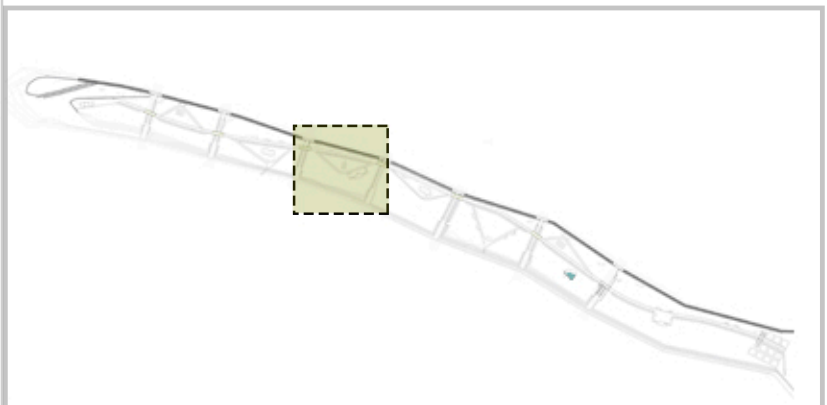
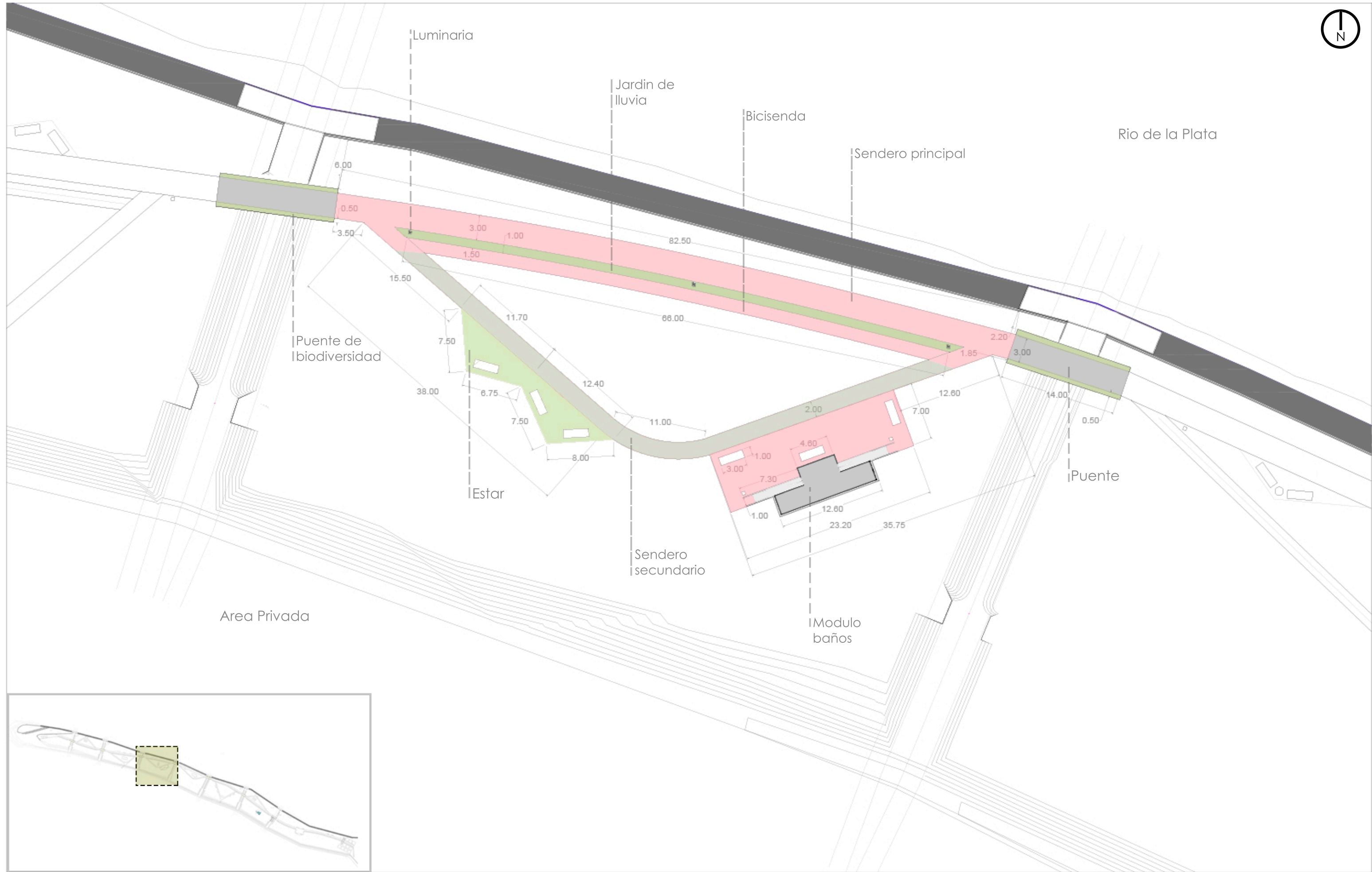






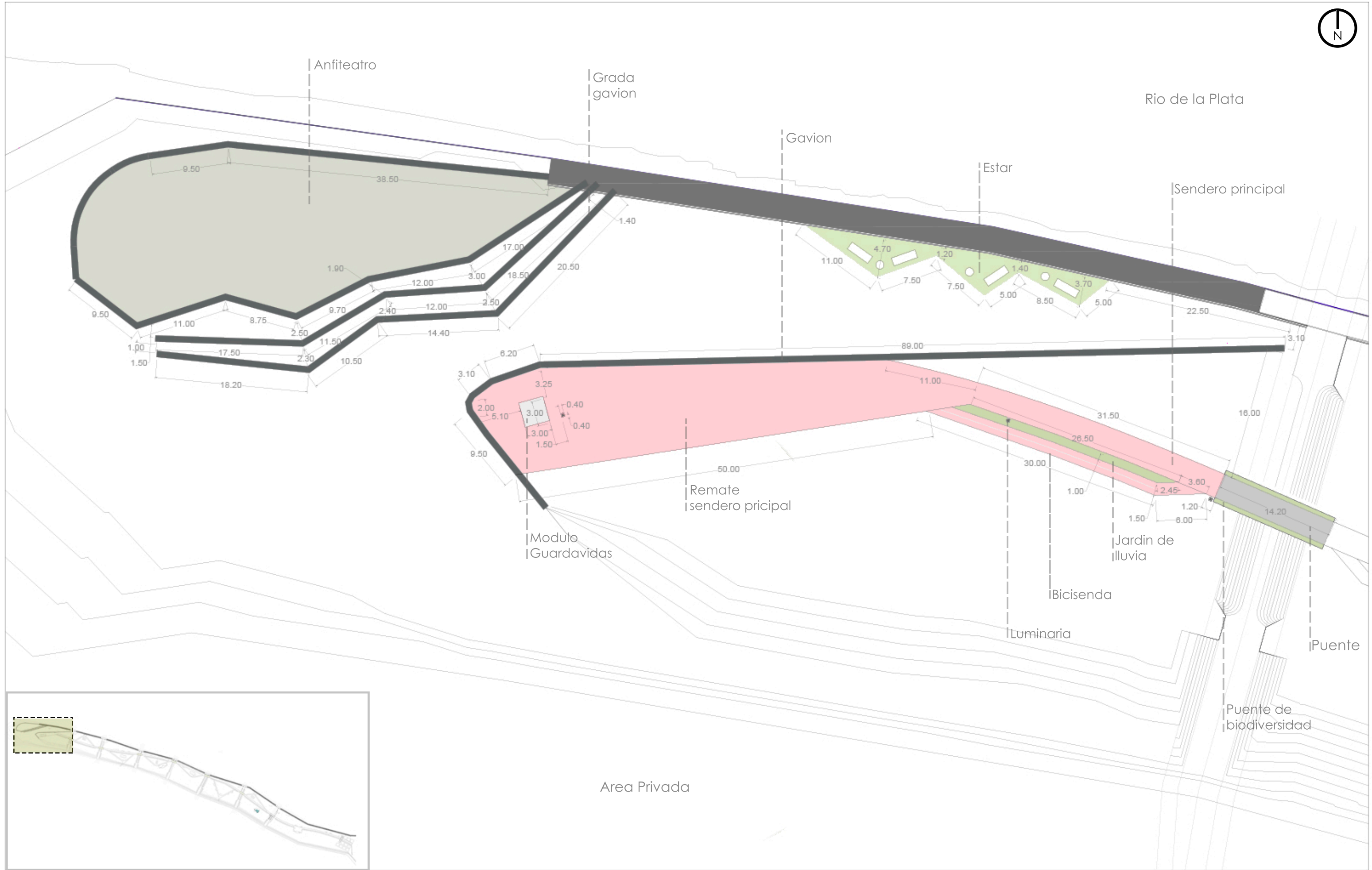












**PASEO COSTANERO BERAZATEGUI  
OBRAS COMPLEMENTARIAS  
ESTUDIOS HIDRAULICOS Y AMBIENTALES**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

# I N D I C E

	<b>Página</b>
<b>Resumen Ejecutivo</b>	1
<b>I - Caracterización Ambiental del Area</b>	5
1.1 Características Generales	5
1.2 Características Socioeconómicas e Infraestructura	6
1.3 Flora y Fauna	14
1.4 Características Climáticas	27
1.5 Geomorfología	32
1.6 Características Hidráulicas	37
<b>II - Descripción del Proyecto</b>	44
2.1. Introducción	44
2.2. Generalidades del Proyecto	45
2.3. Particularidades del Proyecto	51
2.4. Marco Legal	55
<b>III - Evaluación de Impactos ambientales (EIA)</b>	72
3.1. Objetivos del EIA	72
3.2. Instrumentos de Evaluación Utilizados	72
3.3. Análisis de los Impactos	75
3.3.1. Etapa de Construcción	77
3.3.1.1 Obrador	77

**Estudio de Impacto Ambiental****Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”**

3.3.1.2	Incremento del Movimiento Vehicular	80
3.3.1.3	Movimiento de suelos y construcciones	81
3.3.1.4	Acopio y utilización de materiales e insumos	84
3.3.1.5	Manejo de residuos comunes y restos de obra	85
3.3.1.6	Manejo de residuos especiales	85
3.3.1.7	Efluentes líquidos	86
3.3.1.8	Efluentes gaseosos, polvos, ruido	87
3.3.1.9	Emergencias y contingencias	88
3.3.1.10	Demanda mano de obra, materiales, bienes, servicios	89
3.3.1.11	Desocupación del sitio	89
3.3.2.	Etapa de Operación	90
3.3.2.1	Funcionamiento del Paseo	90
3.3.2.2	Movimiento vehicular	92
3.3.2.3	Efluentes líquidos	92
3.3.2.4	Efluentes gaseosos, polvos, ruido	93
3.3.2.5	Residuos sólidos y semisólidos	94
3.3.2.6	Aumento del empleo indirecto y cuentapropismo	94
<b>IV</b>	<b>Medidas Mitigatorias para la Etapa de Construcción y Operación</b>	<b>95</b>
4.1.	Consideraciones Generales	95
4.2.	Medidas de Mitigación para la Etapa Constructiva	97
4.2.1.	Obrador	98
4.2.2.	Incremento del tránsito vehicular	102
4.2.3	Movimiento de suelos y construcciones	103
4.2.4.	Acopio y utilización de materiales e insumos	108
4.2.5.	Manejo de residuos comunes y restos de obra	109
4.2.6.	Manejo de residuos especiales	109
4.2.7.	Efluentes líquidos	110
4.2.8.	Efluentes gaseosos, polvos, ruido	111
4.2.9.	Emergencias y contingencias	111
4.2.10.	Demanda de insumos, mano de obra, bienes y servicios	113
4.2.11.	Desocupación del sitio	113
4.3.	Medidas de Mitigación para la Etapa Operativa	114
4.3.1	Funcionamiento del Paseo, Mantenimiento y control	115
4.3.2.	Movimiento vehicular	116
4.3.3.	Efluentes líquidos	117
4.3.4.	Efluentes gaseosos, polvos, ruido	117
4.3.5.	Residuos sólidos y semisólidos	118
4.3.6.	Empleo indirecto, cuentapropismo	118

**V - Sugerencias Ambientales**

118

**Anexos:** Matrices de Impacto Ambiental

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente EsIA tiene el propósito de identificar y valorar los impactos ambientales del Proyecto en análisis, adoptar Medidas Mitigatorias para gestionar los mismos y establecer por último un Plan de Gestión Ambiental.

Para ello se tendrá en cuenta parte de la información de base del Estudio de Impacto Ambiental oportunamente presentado por la UTE Triviño - Fontana Nicastro y aprobado por el OPDS por Resolución 351/15, referido a la Obra de Defensa Costera y Pavimentación de la Avenida Costanera entre la rotonda ubicada en la costa del Río de La Plata (Avenida 63) y la calle 55. También se tendrán en cuenta antecedentes reportados por la Fundación Bosques Nativos y por la Consultora a cargo del Proyecto.

Esta obra de defensa se desarrollaba paralela a la costa del Río y constaba de un murallón en hormigón armado para contención de las frecuentes inundaciones que sufren los terrenos inundables que median entre este punto y la Autopista La Plata - Buenos Aires, con accesos a la playa por escalera y alcantarillas de caño de 1,20m de diámetro cada 100 metros aproximadamente, para tomar en cuenta el desagüe de fuertes sudestadas o lluvias intensas.

La defensa de la costa estaba basada principalmente en el concepto de protección ante sudestadas, constituida principalmente por un borde inferior de tablestacas de acero, a continuación un bloque monolítico continuo construido en hormigón armado, coronado por un bloque con perfil hidrodinámico y un tabique de protección para peatones. Dicho bloque continuo es estable por peso propio ante las mareas y el empuje de suelos, y se interrumpirá cada tanto con escaleras que permitan acceder a la playa. Sobre la cara interior de esta estructura se colocará un bolsón de arena y geotextil a manera de filtro y drenaje, el cual desembocará en un desagüe tipo barbacana.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

A partir del murallón se preveía un pavimento de similares características que los del acceso por la Avenida 63 y la rotonda costera, doble calzada con separador central de ancho variable, forestación con especies de 1ª y 2ª magnitud, estacionamientos a 45º y dársenas para transporte público a lo largo de toda la avenida, área de césped para esparcimiento más una futura vereda de dimensiones generosas para circulación peatonal y bici senda.

Del lado interno de la Avenida (lado Autopista) también se construirían estacionamientos, veredas y una bici senda, más una banquina que permita la instalación futura de establecimientos de servicios y recreación. Se respetara para este talud una pendiente de 1:3. También estaba previsto un canal longitudinal uniendo las alcantarillas en la base del talud y un plan de forestación como compensación por el desmonte previo al terraplén.

Actualmente esta obra se encuentra inconclusa y paralizada desde hace un importante lapso de tiempo en virtud del estado de conservación observado, habiéndose ejecutado parcialmente el terraplén y el muro costero de defensa, faltando completar el extremo norte del terraplén y revestir los accesos a la playa, observándose además una importante erosión por el oleaje y también completar el tramo posterior de muro rompeolas en proximidades a la desembocadura del Arroyo del Medio. No está permitido el ingreso y tránsito vehicular.



El proyecto en análisis toma como base la obra parcialmente construida ajustada al nuevo objetivo que los planes Municipales le asignan de paseo ambiental, con acceso

**exclusivamente peatonal** y vehicular para servicios y emergencias a partir de la rotonda de la calle 63 de uso para estacionamiento, y contempla el establecimiento de secciones hidráulicas de alcantarillas (canales a cielo abierto) que permitan el flujo de las aguas del río con el objetivo de recuperar y mantener la dinámica ambiental de la ribera, posibilitando la recuperación de la fauna y la flora natural de la ribera.

Debemos tener en cuenta que las fisonomías tipo humedal son aquellas que a lo largo del año son influidas por niveles fluctuantes de agua e incluye asociaciones vegetales muy variadas. Estas pueden ir desde las formadas por una sola especie (como los juncuales) hasta los «bañados» de lirio amarillo, o los formados por paja brava y ceibos, pasando por pequeñas o grandes lagunas, permanentes o temporarias en relación al régimen de inundación y drenaje superficial. En un sentido amplio, toda la selva marginal constituye un gran humedal, pues se trata de una selva inundable.

Para ello se consideraron los eventos pluviométricos de distintas recurrencias, conjuntamente con los niveles de marea ordinarios y extraordinarios del Río de la Plata, definiéndose la dinámica de los canales y arroyos, y los sectores de anegamientos temporales. Sobre la base de estos estudios se analizaron diferentes escenarios que considerarán la situación actual y las alternativas de obras propuestas.

Estas características del proyecto en análisis proporcionan una concreta mejora ecosistémica en el área de la costa, respecto a la situación actual, tanto hidráulica como en el medio antrópico y natural en general.

Por lo tanto, con la implementación de este Proyecto, los impactos negativos se circunscriben en mayor medida a la etapa de construcción, resultando por otra parte transitorios y restringidos al entorno inmediato del sitio donde se ejerce la acción que los desencadena.

Por otro lado, en lo referente a los resultados esperados de la operación del Proyecto, éstos consistirán esencialmente en sus beneficios directos (tanto sobre el área costera

## ***Estudio de Impacto Ambiental***

### **Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”**

como la urbana) e indirectos (disminución de costos por afectación de recursos y bienes, actividades socio/económicas e infraestructura) y podrán ser visualizados fundamentalmente en los componentes del medio antrópico y natural, ya que éste, por la naturaleza misma del Proyecto, será el principal receptor de los beneficios esperados de aquél.

Se identificaron como principales acciones generadoras de potenciales impactos de significancia e implicancia ambiental, las correspondientes a la etapa constructiva, que se detallan a continuación:

1. Obrador
2. Incremento del tránsito vehicular
3. Movimiento de suelos y construcciones
4. Acopio y utilización de materiales e insumos
5. Manejo de residuos comunes y restos de obra
6. Manejo de residuos especiales.
7. Efluentes líquidos
8. Efluentes gaseosos
9. Emergencias y Contingencias climáticas
10. Demanda de insumos, bienes, servicios y mano de obra.
11. Desocupación del sitio.

En cuanto a las acciones generadoras de impactos de la fase operativa/mantenimiento, se han identificado las siguientes:

- 1.- Funcionamiento, mantenimiento y control.
- 2.- Movimiento vehicular.
- 3.- Efluentes líquidos.
- 4.- Efluentes gaseosos, Ruido.
- 5.- Residuos sólidos y semisólidos.
- 6.- Aumento empleo indirecto y cuentapropismo.

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

Analizadas en profundidad cada una de estas acciones, se han desarrollado las medidas tendientes a atenuar, minimizar, eliminar y/o compensar los impactos adversos, que las mismas generarían sobre el medio ambiente en general.

En función que las medidas mitigatorias han sido analizadas para los distintos medios interactuantes, que dificulta resumirlas sin omitir ninguna, se considera apropiado remitirse al Punto IV del presente estudio, para una mejor comprensión.

También es de destacar, que ha sido elaborado el Plan de Gestión Ambiental para ambas fases, que contempla la etapa de evaluación de impacto ambiental e identificación de los programas ambientales y de las medidas necesarias para mitigar los impactos negativos y constituye un aspecto clave del proceso de elaboración del proyecto y puesta en funcionamiento.

Pero igualmente clave es la materialización de las medidas y previsiones de ese estudio ambiental, lo cual depende por un lado de una adecuada planificación y programación de las actividades, de la asignación de recursos humanos y materiales, del monitoreo, del control de gestión y del control de calidad. Por otro, y no menos importante, de un adecuado gerenciamiento y oportuna toma de decisiones que solo puede surgir de una organización eficiente y comprometida con el tema.

Por todo ello el Plan de Gestión Ambiental (PGA) es la herramienta metodológica destinada a asegurar la materialización de las medidas y recomendaciones ambientales y a garantizar el cumplimiento de los objetivos propuestos, con controles y monitoreo según corresponda.

Dicho Plan es elaborado con el fin de implementarlo desde el inicio de las obra y desde la puesta en funcionamiento, una vez finalizada la misma.

## **I. CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL AREA**

### **1.1 Características Generales**

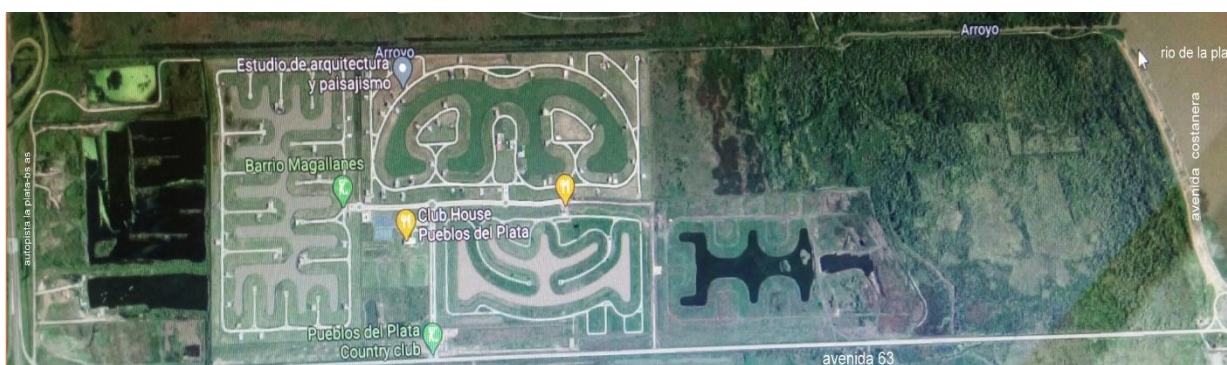
Se accede al Paseo Costanero a través de la Avenida 63 (pavimentada), desde la Autopista La Plata –Buenos Aires, luego de recorrer 5 km hasta la rotonda junto al Río de La Plata.

Las coordenadas extremas del Paseo (calle 53 y avenida 63) son respectivamente 34°45'15" S / 58° 06'30" y 34°45'02" S / 58° 07'10".

El área próxima a la autopista presenta una importante antropización, con la implantación de varios complejos urbanísticos, siendo 2 Barrios los más avanzados: Magallanes y Pueblos del Plata.

Como prolongación de la calle 55 y paralelo al Arroyo del Medio existe un camino de tierra que llega hasta el paseo en su extremo N.E.

Los últimos 1500m aproximadamente (contados desde el terraplén actual del Paseo) permanecen sin intervención humana, manteniéndose esa franja en condiciones naturales como se señalará más adelante.



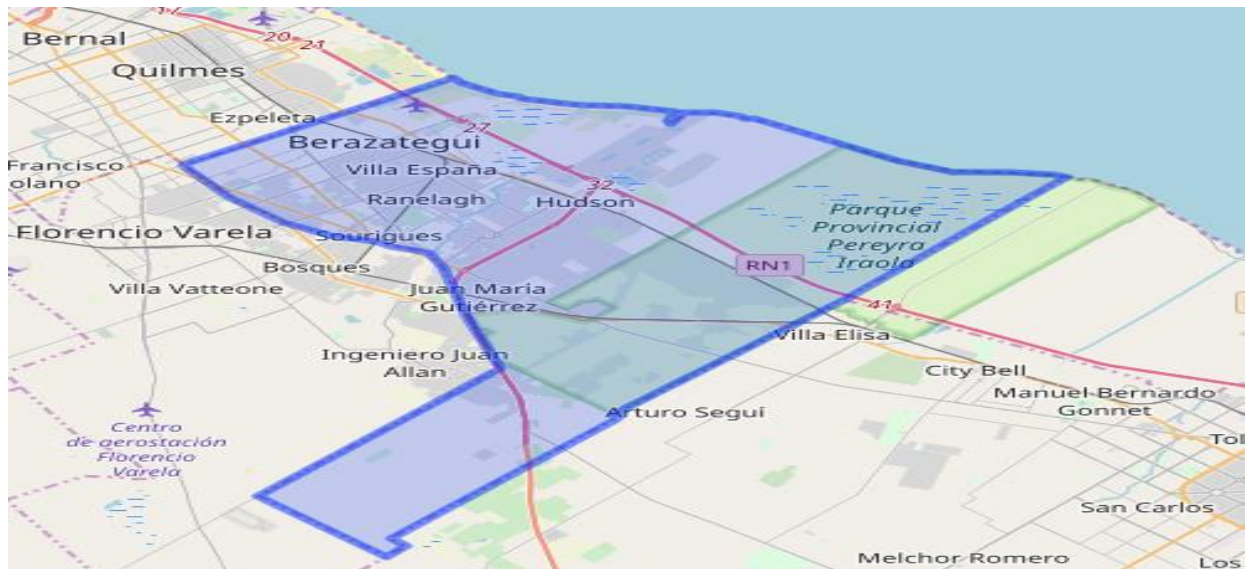
## 1.2 Características Socio-Económicas e Infraestructura

### Ubicación geográfica

Berazategui es uno de los 135 partidos de la provincia de Buenos Aires. Su cabecera es la ciudad de Berazategui, conocida como la «Capital Nacional del Vidrio».

Se encuentra al sudeste del conglomerado Gran Buenos Aires, limitando al norte con el Partido de Quilmes, al este con el Río de la Plata, al sur con los Partidos de La Plata y Ensenada, y al oeste con el Partido de Florencio Varela. Dista 23 km la ciudad autónoma de Buenos Aires y su superficie es de 217 km<sup>2</sup>.

El partido de Berazategui se encuentra subdividido en 9 localidades: Berazategui (cabecera), Hudson, Juan María Gutiérrez, Ranelagh, Sourigues, Pereyra, Plátanos, Villa España y El Pato.



### Población, Hogares y Viviendas

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2010 la población del partido de Berazategui ascendía a 324.244, con una densidad de población de 1.467,1

**Estudio de Impacto Ambiental****Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"**

habitantes por km<sup>2</sup>, registrándose un incremento del 12,6% con relación al Censo 2001.

La distribución de la población en hogares se muestra en la siguiente tabla.

Año	Hogares		
	Cant. Hogares	Población en hogares	Promedio personas por hogar
2001	75.603	287.207	3,8
2010	93.164	321.612	3'5

En las tablas subsiguientes se muestran el total de viviendas, discriminadas en habitadas, deshabitadas y viviendas colectivas; el promedio de hogares por vivienda y de personas por vivienda y finalmente el porcentaje de viviendas en buenas condiciones de habitabilidad y del tipo inconveniente en los años 2001 y 2010.

Año	Cantidad				Tamaño	
	total	habitadas	deshabitadas	colectivas	Promedio hogares	Promedio personas
2001	81.554	71.500	10.011	38	1,06	4,0
2010	96.062	86.248	97.777	37	1,08	3,7

**Educación y Salud**

Según datos de la Dirección General de Cultura y Educación el partido de Berazategui cuenta con un total de 371 establecimientos educativos (entre públicas y privadas) donde concurren alrededor de 103.664 alumnos. Entre los 371 establecimiento, se encuentran 98 correspondientes al nivel inicial, 93 al nivel primario, 96 al nivel secundario y 9 al nivel superior. Luego con respecto a las modalidades que se dictan, podemos mencionar: 8 establecimientos de Educación Técnico Profesional, 36 correspondientes a Educación de Jóvenes y Adultos, 27 de Educación Especial, 1 establecimiento de Educación Física (C.E.F.) y 3 de Psicología Comunitaria y Pedagogía (C.E.C.).

**Estudio de Impacto Ambiental****Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”**

En relación a la salud pública, el municipio de Berazategui pertenece a la Región Sanitaria IV del Ministerio de Salud de la Prov. de Buenos Aires. De acuerdo a los datos estadísticos del gobierno provincial, el municipio posee 4 establecimientos con internación y 47 establecimientos sin internación (6 son de guardia las 24 hs), entre provinciales y municipales.

**Ocupación**

A continuación se muestra el porcentaje de población económicamente activa y el índice de dependencia potencial para la Provincia y para el municipio de Berazategui, total y por sexos y por último los indicadores NBI y TD (Fuente: Censos Nacionales de Población. Elaboración: Dirección Provincial de Estadísticas

Partido Berazategui	Población económicamente activa (%)	Índice de dependencia potencial (%)
Total	65.1	53.6
Varones	65.3	53.0
Mujeres	64.8	54.2

Partido Berazategui	Necesidades básicas insatisfechas	Tasa de desocupación
Total	10,4 %	7,7 %

**Recreación y Esparcimiento**

En el partido de Berazategui se encuentran importantes sitios para estas actividades, en sintonía con el emprendimiento que nos ocupa donde, además, se establece un contacto amigable con el ambiente natural principalmente, razón por la cual se efectúa una breve descripción de los mismos.

a.- El Parque Eva Hajduk, también conocido como el Parque Ranelagh o Parque de la Estación, es un predio ubicado entre las avenidas Este y Oeste, y entre las calles 359 y 366, que rodea la Estación de trenes de Ranelagh.

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

El parque alberga varias especies autóctonas: Araucaria, Aguaribay, Ceibo, Guaran amarillo, Jacarandá, Lapacho, Ombú, Palmera Pindó, Palo Borracho. En total cuenta con un patrimonio forestal de más de 80 especies a lo largo de sus 7 hectáreas.

Considerado un emblema de la localidad, en 1971 Ferrocarriles Argentinos cedió el terreno a la Asociación Amigos de la Estacion Ranelagh para su preservación como Parque Natural. Fue declarado Bien Cultural por el Municipio de Berazategui en 1991 y de Interés Provincial, en 1992.

Eva Hadjuck, nacida en Polonia, fue una vecina del pueblo que soñó con un parque en donde hasta el momento había un basural. Desde 1958 y por años hasta que se mudó a Bariloche trabajó incansablemente para concretar ese sueño, contando con la colaboración de quienes admiraban su voluntad y esfuerzo.

El parque cuenta con 8 paseos, que representan rincones dedicados a la memoria de quienes en su momento acompañaron el nacimiento del parque y contribuyeron enormemente a su desarrollo: Paseo Eva Hajduk, emplazado en el lado oeste, para recordar su entrega y solidaridad; Paseo Roberto De Vicenzo, destinado para honrar y recordar a “Don Roberto” como profesional de golf, ejemplo de ética profesional y un excepcional ser humano; Paseo Antonio Campitelli, recuerda y honra al que fuera Jefe de Estación en la época en que Eva inició las obras y colaboró con ella en la construcción;

Paseo Cesar Enrique Thomas, Vecino y filántropo de Ranelagh que contribuyó con apoyo y fondos al nacimiento y desarrollo del parque; Paseo Antonino Longhi, recuerda a quien contribuyó con donaciones; Paseo Anita Marín, que recuerda a una conocida vecina de Ranelagh que donó muchas horas de su tiempo trabajando incansablemente para preservarlo; Paseo José Ghersinich, dedicado a “Don José” un vecino, constructor que contribuyó enormemente al crecimiento del pueblo de Ranelagh; Paseo Beatriz, en el lado este, recuerda a Beatriz Hajduk, hija de Tadeo y Eva fallecida en Julio 1970.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"*



b.- El Parque Pereyra Iraola fue creado por el Decreto Provincial N° 1.465 del año 1949. Luego, la Ley Provincial N° 12.814 de 2001, traspasa parte de su superficie bajo la órbita de la Reserva Provincial Punta Lara, quedando la mayor parte de los sectores de la ribera platense en esta última.

El Comité del Programa "El Hombre y la Biosfera", creado en el seno de la UNESCO, realizó su última reunión entre los días 18 y 20 de septiembre de 2007 en la ciudad de París. En dicha ocasión se incorporaron a la lista de "Reservas de la Biosfera", que auspicia el mencionado programa, 23 lugares de todo el mundo, entre los que se encuentra el Parque Pereyra Iraola de la provincia de Buenos Aires, Argentina.

Una extensa sección está constituida por bosques implantados de árboles exóticos de los orígenes más diversos, que formaban parte de la majestuosa estancia San Juan-perteneciente a la familia Pereyra Iraola- que desde mediados del siglo XIX había iniciado la implantación de miles de ejemplares de árboles.

Si sitúa a poca distancia del límite sur de Gran Buenos Aires, interpretando que este se extiende hasta las localidades de Plátanos, Ranelagh y José María Gutiérrez, lugares que alineados constituyen un perfil con sentido noreste-sudoeste. Está en jurisdicción del partido de Berazategui. Según indica el SIFAP, las coordenadas aproximadas del área analizada son 34° 49' Lat. S. y 58°13' Long. O.

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

La finalidad de declarar la preservación de esta superficie fue proteger una vasta zona forestada con añejos árboles, mayormente exóticos, que actúan como un verdadero “pulmón verde” para el conglomerado urbano del Gran Buenos Aires. Además en ese espacio funcionan establecimientos de estudio e investigación, junto a otros de recreación para los habitantes. Por otra parte, la Reserva integra proporciones significativas de las cuencas hídricas de los arroyos Baldovino, Pereyra, del Carnaval y Martín (Moschione y De Francesco, 2005).

La flora es bastante atípica por cuanto un alto porcentaje de la superficie está cubierta por bosques implantados con especies traídas desde otros continentes. El valor de los mismos radica en su antigüedad, en la variedad -dado que se estiman en más de 130 las especies arbóreas de esa condición- y en el valor paisajístico del conjunto.

Es muy importante también la zona costera, a la cual hace mayor referencia el programa MAB al designarla Reserva de la Biosfera, en la que se encuentran los remanentes más australes de la Selva Paranaense o “en galería”, muy empobrecidos en especies como cabe suponer respecto a zonas más septentrionales.

Biogeográficamente se encuadra en la Eco-región Delta e Islas del Paraná que define Burkart et al. (1999) y comprende las márgenes y valles de inundación del río Paraná – también su tributario el Paraguay- y el río Uruguay, extendiéndose hasta las costa norte del Río de la Plata.

En cuanto a la fauna, la reserva alberga en su parte de vegetación nativa, una muy variada gama integrada aproximadamente por 25 especies de anfibios, 30 de reptiles, 292 especies de aves y 42 de mamíferos (Moschione y De Francesco, 2005).

El Parque Pereyra Iraola desde que se creó fue siempre clásico lugar de esparcimiento al aire libre para los habitantes de las ciudades próximas. La modalidad del picnic es

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"*

casi una tradición y son muchísimos los escenarios naturales de hermosa vegetación implantada para instalarse, recorrerlos y realizar cualquier tipo de actividad al aire libre.



.- La Estacion de Cría de Animales Silvestres (ECAS), a cargo del Ministerio Desarrollo Agrario, fue inaugurada el 25 de julio de 1971 y declarada por la UNESCO como Reserva de la Biósfera junto al Parque Pereyra Iraola en el año 2008.

Cumple una importante función en materia de preservación y protección de la diversidad biológica. Se trata de un centro de cría y exhibición de especies de la fauna autóctona y exótica en semi-cautiverio o en recintos ambientados.

Los ejemplares provenientes del mascotismo y del tráfico ilegal de fauna, son recibidos en el Centro de Rescate, donde se les brinda atención veterinaria, son rehabilitados con la posibilidad de ser liberados o trasladados a otro establecimiento.

La ECAS se encuentra dentro de la Reserva Ecológica Pereyra Iraola, cuenta con 230 has. cubiertas de montes y pastizales, con un recorrido vehicular de tierra de casi 6 km, en donde se pueden observar animales transitar libremente. No está permitido bajar del vehículo en este sector. Hay un área de estacionamiento, un sector de recreación y sanitarios.

Se puede recorrer un amplio sector para recorrido peatonal, ingresando a un espeso monte de ligustro, recorrer una laguna o visitar el sector donde se alojan ejemplares de aves, reptiles y mamíferos.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*



### Infraestructura y Servicios

Se accede al Paseo Costanero a través de la Avenida 63 (pavimentada), desde la Autopista La Plata –Buenos Aires, luego de recorrer 5 km hasta la rotonda junto al Río de La Plata.

Esta arteria es de doble mano, cuenta vereda del lado norte y con una bicisenda también doble mano delimitada con separadores, tiene reductores de velocidad convenientemente espaciados y cuenta con iluminación.

La calle 55 es un camino de tierra adyacente al Arroyo del Medio dentro de la franja del camino de sirga, pero es una alternativa descartable al presente, por encontrarse intransitable en algunos sectores y por discontinuarse frente a las urbanizaciones.



## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

La rotonda cuenta con energía eléctrica, a través de una línea trifásica aérea de 380V con acometida por la Avenida 63.

En cuanto a la relación de estos aspectos socioeconómicos e infraestructura con el emprendimiento en estudio, el más importante -por su afinidad y cultural en cuanto a amabilidad con un ambiente sustentable- es la recreación y esparcimiento, ya que resulta muy necesario y además seguro sostén de generaciones futuras, por los beneficios recíprocos esperables.

En tal sentido la variable ambiental introducida al Proyecto convierte al EsIA en predictivo (no justificativo) y por ende asegura minimizar los impactos negativos, tanto en la fase constructiva como en la de funcionamiento, que aunque son inevitables algunos, puedan contar con las medidas correctivas que corresponda (mitigación, compensación, control).

También la educación y salud tiene su correlato con el Paseo Costero, en la medida que se respete la Biota circundante (ruido, residuos, fuego, etc).

En cuanto a la ocupación, la generación de trabajo registrado, tanto durante la obra como durante su funcionamiento/mantenimiento, sin duda impactará positivamente en la comunidad productiva.

Por lo expuesto el Área de Influencia que se verá impactada por el proyecto será el partido de Berazategui en particular y partidos vecinos en forma aleatoria.

### **1.3 Fauna y Flora.**

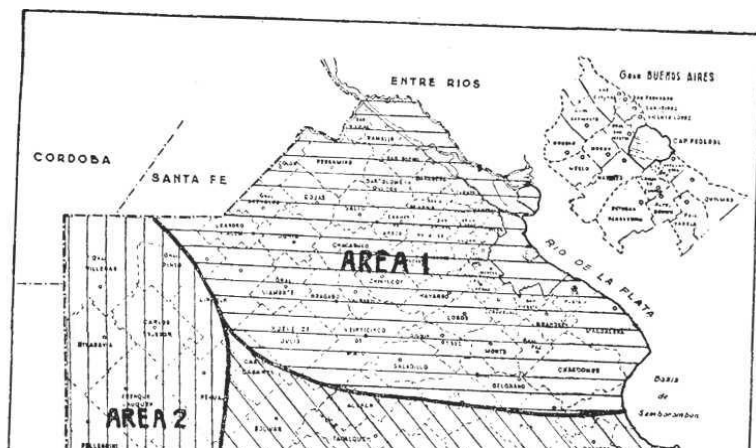
#### Fauna

Según RAUL A. RINGUELET - RAUL H. ARAMBURU, dentro del Dominio Subtropical y

## Estudio de Impacto Ambiental

### Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”

el área I , en la zona en estudio es posible encontrar los siguientes ejemplares, identificados con su nombre de pila:



VERTEBRADOS PISCIFORMES: Raya de río, Chucho de río, Sardina, Anchoíta de río, Mojarra, Sábalo, Boga, Sabalito, Dorado, Dientudo, Tararira, Piraña, Palometa, Pacú, Pacucito, Palometa, Morena pintada, Armado, Armado amarillo, Bagre, Bagre porteño, Bagre gris, Bagrecito, Bagre amarillo, Corvina de río, Lengüado de río, Carpa, Trucha arco iris.

BATRACIOS o ANFIBIOS: Sapo común, Sapito panza amarilla, Ranita de zarzal, Rana, Rana criolla, Escuerzo.

REPTILES: Tortuga de río, Tortuga de tierra, Lagartija, Lagarto overo, Culebra acuática, Culebra ñata, Falsa yarará, Víbora ñata, Falsa coral, Yarará, Yarará ñata, Yarará chica.

AVES: Perdiz, Perdiz colorada, Martineta colorada, Pingüín de penacho amarillo, Macá, Biguá, Garcita, Garza blanca, Garza colorada, Bramador, Cigüeña de cabeza pelada, Chajá, Pato viuda, Pato silbón común, Pato portugués, Pato overo, Pato cuchara, Águila colorada, Águila blanca, Águila langostera, Chimango, Carancho, Gallineta overa, Gallineta rojiza., Gallinetita de pintas blancas, Gallineta azul, Gallareta, Tero, Chorlito de collar, Chorlito solitario, Chorlo manchado, Gaviota de cabeza gris,

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

Golondrina de mar, Paloma de monte, Paloma turca, Paloma torcaz, Torcacita, Loro barranquero, Picaflor de garganta rojiza, Martín pescador grande, Carpintero campestre, Carpintero chorreado, Bandurrita común, Leñatero, Viudita, Churrinche, Tijereta, Benteveo chico, Benteveo, Golondrina de los campos, Golondrina chica, Calandria, Zorzal blanco, Zorzal colorado, Gorrión, Boyero, Pecho colorado chico, Cardenal azul, Cardenal sin copete, Corbatita dominó, Corbatita rojiza, Cabecita negra, Jilguero, Misto, Chingolo.

MAMIFEROS MARSUPIALES y ROEDORES: Comadreja overa, Comadreja picaza, Comadreja colorada, Laucha de campo mediana, Rata de bañado, Falsa nutria, Cuis, Peludo, Mulita.

También el área en análisis se encuentra próxima a la Reserva Natural Punta Lara, cuya variedad de ambientes contribuye, como es fácil deducir, a que sea también diversa y variada la fauna.

Hasta el momento se han registrado en la RNPL alrededor de 450 especies de vertebrados: 60 de peces, 20 de anfibios, 20 de reptiles, 320 de aves (posiblemente sea el sitio con más especies en toda la provincia) y 30 de mamíferos. Entre los insectos ya se registraron 115 especies de mariposas diurnas.

Esta variedad, como se ve, se expresa mayormente en las aves, dada la facilidad de traslado de las mismas respecto a la fauna terrestre que ve interrumpidos sus desplazamientos por una gran variedad de obstáculos interpuestos por el hombre. En este aspecto, la avifauna se ve algo menos afectada por el llamado efecto de insularidad, es decir, el aislamiento de un área protegida respecto de otras zonas naturales no alteradas para que se produzca el mínimo intercambio genético entre las especies que haga posible su supervivencia.

Siguiendo el orden taxonómico corresponde mencionar algunas especies de aves de las más de trescientas que se han registrado a lo largo del tiempo en el área y sus inmediaciones. Se observan algunas especies que no son comunes en esta latitud o

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

que es el límite sur de su dispersión. El frutero negro (*Tachyphonus rufus*) especie que se distribuye por gran parte del noreste y su distribución más austral estaría en esta zona, el boyerito (*Icterus cayanensis*), que está en condiciones similares a la especie anterior, el pijuí frente gris (*Synallaxis frontalis*), el vistoso naranjero (*Thraupis bonariensis*) con un área de dispersión mucho más austral que los anteriores, el raro pijuí plumizo (*Synallaxis cinerascens*), la pajonalera de pico curvo (*Limnornis curvirostris*), el juan chiviro (*Cyclarhis gujanensis*), la mosquetita común (*Phylloscartes ventralis*), el araño cara negra (*Geothlypis aequinoctialis*), el pitayumí (*Parula pitayumi*), el chalchahero (*Turdus amaurochalinus*), el pecho amarillo común (*Pseudoleistes virescens*). Entre las rapaces se observan al gavilán (*Circus bofoni*), el carancho (*Polyborus plancus*), el gavilán blanco (*Elanus leucurus*), el taguató común (*Buteo magnirostris*) y el chimango (*Polyborus chimango*), entre otras muchas especies como ya se enunciara.

Los batracios están representados por varias especies, siendo conspicuo el sapo común (*Bufo arenarum*), la rana criolla (*Leptodactylus ocellatus*), el escuercito (*Odontophrynus americanus*), varias ranitas del género *Hyla*, entre otras.

También los reptiles están presentes con especies como el lagarto overo (*Tupinambis teguxin*), la tortuga de arroyo (*Phrynops hillarii*), la falsa yarará ñata (*Lystrophis dorbignyi*), la falsa coral (*Oxyrhopus rhombifer*) y muchas culebras.

Los mamíferos que se registran en el área son el coipo (*Myocastor coypus*), la comadreja overa (*Didelphys albiventris*), el hurón menor (*Galictis cuja*), el zorrino (*Conepatus chinga*), el colilargo chico (*Oligoryzomys flavescens*), el cuis (*Cavia pamparum*) y otras especies de micromamíferos.

El relevamiento efectuado en el EsIA referenciado en la introducción del Resumen Ejecutivo, con recorridas siguiendo transectas confirma la presencia de estas especies, habiendo detectado una importante cantidad de ellas tales como 86 especies de aves con abundancia de garzas, cigueñas, teros, varilleros, carao y patos en los campos,

*Estudio de Impacto Ambiental*

*Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

sectores inundados y humedales cercanos a la ribera del río, mientras que los araños, mosquetas y pepiteros lo hicieron en la zonas de selvas y bosques; 4 especies de mamíferos tales como cuis, coipo, liebre; 9 especies de anfibios tales como sapos, sapitos panza amarilla, escuerzo, ranita de zarzal, rana, rana criolla y 2 especies de reptiles tales como lagarto overo y culebra verdinegra.



La relación con el proyecto se basa en asegurar la permanencia de los hábitats como así también la posibilidad de la pesca deportiva.

En cuanto a las especies terrestres, las buenas prácticas de avistaje como así también un buen desempeño en relación a ruidos, fuego y residuos principalmente, permitirán la permanencia de nidificación, reproducción y migración.

Por ende el área de influencia será esencialmente local, pero también distribuida en la franja costera, tanto hacia el norte como hacia el sur del Paseo, en lo que respecta a la

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

fauna y avifauna territorial.

#### Flora

La Ley 26331 “de presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos” establece un régimen de fomento y criterios para la distribución de fondos por los servicios ambientales que brindan los bosques nativos y crea el Programa Nacional de Bosques Nativos, definiéndolos como “los ecosistemas forestales naturales compuestos por especies arbóreas y/o arbustivas nativas, con diversas especies de flora y fauna asociadas, en conjunto con el medio que las rodea suelo, subsuelo, atmósfera, clima, recursos hídricos, conformando una trama interdependiente con características propias y múltiples funciones, que en su estado natural le otorgan al sistema una condición de equilibrio dinámico y que brinda diversos servicios ambientales a la sociedad, además de los diversos recursos naturales con posibilidad de utilización económica”.

En un bosque nativo no se registran explotaciones productivas ni deforestación. En los bosques secundarios, en cambio, es posible advertir la influencia del hombre. Actualmente la mayoría de los bosques son secundarios debido a la urbanización y a las actividades económicas que se desarrollan en este tipo de lugares. Por tal motivo, tomando en cuenta el nivel de vulneración antrópica, la normativa nacional ha dispuesto diferenciarlos por categorías, proponiendo de esta manera, ampliar la posibilidad de generar un cambio en los sistemas productivos manteniendo y aumentando la superficie del monte nativo y extender sus beneficios a todo el sistema.

La categorización del Bosque Nativo se compone de tres colores (verde, rojo y amarillo):

- Categoría I (rojo): sectores de muy alto valor de conservación que no deben transformarse. Incluirá áreas que, por sus ubicaciones relativas a reservas, su

## ***Estudio de Impacto Ambiental***

### **Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”**

valor de conectividad, la presencia de valores biológicos sobresalientes y/o la protección de cuencas que ejercen, ameritan su persistencia como bosque a perpetuidad, aunque estos sectores puedan ser hábitat de comunidades indígenas y ser objeto de investigación científica.

- Categoría II (amarillo): sectores de mediano valor de conservación, que pueden estar degradados pero que a juicio de la autoridad de aplicación jurisdiccional con la implementación de actividades de restauración pueden tener un valor alto de conservación y que podrán ser sometidos a los siguientes usos: aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica.

- Categoría III (verde): sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad, aunque dentro de los criterios de la presente ley.

En la Provincia de Buenos Aires la Ley 14888 es la normativa que se ocupa del bosque nativo. La Provincia de Buenos Aires cuenta con 969.000 hectáreas de bosque, equivalente al 3% del territorio provincial; estas superficies boscosas, constituyen ecosistemas que brindan numerosos beneficios a la comunidad, como la conservación del suelo y la calidad del agua, la regulación hídrica, la fijación de emisión de gases etc.

Por fuera del límite de la Reserva Punta Lara (RPL), los espacios con designación roja comprenden las márgenes costeras con el frente del río de la plata con una franja de espesor variable con máximos de hasta 80 metros. Esta protección hace referencia a la importancia del corredor que se genera sobre la costa del río y da continuidad a los esfuerzos sobre el área roja de RPL.

En cuanto a la delimitación como Amarillo, se observa un patrón heterogéneo que no se condice con la idea de continuidad de los espacios de bosques y de continuidad ecosistémica. Observando el territorio se destaca sobre la designación amarilla un uso de suelo variado de características de bosques conservados en las zonas más

## Estudio de Impacto Ambiental

### Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”

cercanas al río de la plata y en recuperación en zonas de anterior actividad agrícola/frutícola. También se observan espacios de bosques linderos a cursos de agua que sostienen parte de las funciones ecosistémicas hídricas relacionadas con los humedales lindantes. También, dentro de esta zona amarilla se compromete el concepto de continuidad para la preservación de las funciones ecosistémicas de las áreas de bosques nativos. Es llamativo la presencia de parches sin denominación por dentro de lo que se observa como un gran corredor costero.

En cuanto a la zonificación Verde se observa que la misma compromete una franja de bosques nativos más asociado a especies de pastizal que no tiene conexión alguna con espacios amarillos ni rojos, lo cual deja una vulnerabilidad de sistema de isla a ese sector del OTBN. Esta característica genera que en el corto plazo disminuya la conectividad de dicha isla en el caso de cambios en el uso de suelo lindero y la tendencia de esa área se vea afectada y lentamente decreciendo en su masa forestal.

En la imagen satelital que sigue, según los criterios antes indicados, se observa la delimitación de las tres zonas OTBN en el partido de Berazategui y en particular la zona en análisis.



Del informe y relevamiento efectuado en el EsIA referenciado en la introducción del Resumen Ejecutivo, con recorridas siguiendo transectas, se efectúa una reseña de la

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"*

caracterización de las comunidades biológicas presentes en la zona de afectación directa de la obra, desde las urbanizaciones hacia el Paseo Costero.

#### Comunidad de gramíneas y talas.

En este sector la especie leñosa dominante es el tala (*Celtis tala*), y suele aparecer mezclado con sombra de toro (*Jodina rhombifolia*), el incienso o molle (*Schinus longifolius*), sauco (*Sambucus australis*) y otras especies nativas como el coronillo (*Scutia buxifolia*).

En el estrato herbáceo dominan las gramíneas como *Leersia hexandra*, *Paspalum distichum*, *P. dilatatum*, *Phalaris angusta*, *Amphibromus scalinivlavis*, *Panicum govini*, *Panicum miliodes*, *Paspalum vaginatum*, *Stenotaphrum secundatum*, *Polypogon elongatus*, *Gaudinia fragilis*, *Distichlis scoparia*, *Lolium multiflorum* y *Sporobolus indicus*.

#### Comunidad de gramíneas con agua libre y lirio amarillo.

La llanura inundable se encuentra dominada vegetacionalmente por gramíneas de distintos géneros, aunque en ciertos sectores las ciperáceas poseen una representatividad en cobertura muy importante.

Dentro de esta llanura uno puede encontrar sectores más bajos que permanecen inundados gran parte del año, tal cual lo demuestra la vegetación dominante en ellos. En estos sectores proliferan plantas como el lirio amarillo. En otros sectores aparecen especies como el duraznillo blanco (*Solanum glaucophyllum* Desf.), *Althernantera phyloxeroides*, y lugares más profundos *Azolla caroliniana* (*Azolla filiculoides*). En estos sectores pueden aparecer esporádicamente especies conspicuas como el cucharero (*Echinodorus grandiflorus* (Cham. & Schltl.) Micheli), la margarita de bañado y la saeta (*Sagittaria montevidensis* Cham. & Schltl.). A medida que las condiciones de drenaje mejoran consecuencia de la altura relativa mayor, se observa una gradación de

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

comunidades que poseen como especies dominantes a: Eleocharis nodulosa, E. bonariensis E. viridans E. haumaniana, Juncus microcephalus, Juncus bufonius J. neurii J. dichotomus, Cyperus corymbosus, C. lactus , C. eragrostis, Scirpus americanus. S. cernuus, Glyceria multiflora, Paspalidium paludivagum y Althernantera phyloxeroides.

**Comunidad de gramíneas y bosque mixto con tala.**

Hacia el río el terreno vuelve a subir y se forma un nuevo cordón (paralelo al río) de bosque de tala, pero en este caso ha sufrido la invasión de especies exóticas (Acer negundo, Gleditsia triacanthos, Melia azedarach L., Morus alba, Fraxinus pennsylvanica, Ligustrum lucidum, Ligustrum sinense y Populus nigra.) llegando a reemplazar casi en su totalidad a las especies nativas.

Entre los talares crecen numerosas especies arbustivas como Trixis praestans y la rama negra (Senna corymbosa). También aparecen en el talar especies trepadoras como el mburucuyá (Pasiflora carulea)

**Sector de bosque mixto dominado por sauces y Lirio amarillo.**

En este sector se desarrolla una comunidad arbórea dominada por sauces híbridos, probablemente implantados con fines forestales entre los que se crecen gran cantidad de ligustros, algunos fresnos y esporádicamente en sectores bajos algún ceibo y en sectores poco anegables se puede observar algún renoval de curupí. Como la mayor parte del terreno presenta cierto grado de anegamiento, el estrato herbáceo está conformado por gramíneas y extensos sectores con una cobertura pobre de lirio amarillo. En este sector se concentra la mayor parte de la actividad de extracción de madera por lo que hay muchos sectores con baja cobertura arbórea sobre los que se desarrollan enredaderas y renovales y el suelo está cubierto de las ramas pequeñas resultantes de la limpieza de los troncos..

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*****Sector de selva en galería mezclada con componentes de Bosque ribereño.**

Cabrera, 1949 describe la selva en galería originaria conformada en su estrato alto por especies como el laurel criollo (*Ocotea acutifolia*), el chal chal (*Allophylus edulis*), el mata-ojo (*Pouteria salicifolia*), el lecherón (*Sebastiania brasilensis*), el bugre (*Lonchocarpus nitidus*), la espina de bañado (*Citharexylum montevidense*), el canelón (*Myrsine parvula*) y la anacahuita (*Blepharocalyx salicifolius*). Por otro lado el estrato bajo está formado por el tala gateador (*Celtis iguanaea*), el sarandí negro (*Cephalanthus glabratus*) y el murto (*Myrceugenia glaucescens*).

Entre las enredaderas son frecuentes la uña de gato (*Dolichandra unguis-cati*) la zarzaparrilla colorada (*Muehlenbeckia sagittifolia*), las uvas del diablo (*Cissus palmata*), *Canavalia bonriensis*, la zarzaparrilla blanca (*Smilax campestris*), la flor de pitito (*Tropaeolum pentaphyllum*) y el guaco (*Mikania periplocifolia*). También pueden observarse algunas epifitas como los helechos *Microgramma mortoniana*, *Microgramma vacciniifolia*, el clavel del aire *Tillandsia aëranthos* y el cactus *Rhipsalis lumbricoides*.

Esta comunidad en el sector relevado se encuentra completamente invadida por ligustro, inclusive en la margen misma de los arroyitos. Probablemente por la época del año (buena parte de las plantas se encontraban sin hojas o estructuras reproductivas para identificarlas) las únicas especie conspicuas fueron ceibos y mata ojo.

En varios lugares la tala de los sauces y otros árboles en las cercanías de los arroyos han dejado abras importantes en donde abunda la madreSelva. Este sector fue la comunidad más dañada luego del matorral ribereño (que fue eliminado en su totalidad) por la construcción del camino de acceso sobre el borde del Arroyo del Medio.

**Comunidad de lirio amarillo y sauces.**

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

Esta comunidad se encuentra dominada casi con exclusividad por lirio amarillo (*Iris pseudacorus* L.), que cubre la mayor parte. Entre los lirios aparecen pequeñas islas de paja brava y bosquecitos de sauce o ejemplares aislados de sauce híbrido o ceibo.

#### Pajonal.

Sobre los terrenos bajos con anegamiento la mayor parte del año se desarrolla la comunidad del pajonal dominado casi exclusivamente por cortadera o paja brava (*Scirpus giganteus*) entre la que crecen ejemplares de ceibo.

#### Bosque ribereño.

Sobre el límite con el camino en construcción en forma paralela al río se desarrolla una franja de bosque ribereño dominado por sauces (*Salix humboldtiana* y *Salix* híbridos) y ligustro (*Ligustrum lucidum*) entre las que se pueden encontrar ejemplares de especies exóticas como el arce (*Acer negundo*), la acacia negra (*Gleditsia triacanthos*), el paraíso (*Melia azedarach*), la mora (*Morus alba*), el fresno (*Fraxinus pennsylvanica*), la ligustrina (*Ligustrum sinense*), el álamo (*Populus nigra*). Este bosque ha sido explotado durante décadas para la extracción de madera y como consecuencia varias especies nativas han sido eliminadas hace décadas y solo aparecen con frecuencia ejemplares añosos de ceibo (*Erythrina crista-galli*). Sin embargo es posible localizar en el sector algún renoval de especies nativas como el coronillo (*Scutia buxifolia*), laurel criollo (*Ocotea acutifolia*), el chal chal (*Allophylus edulis*), el mata ojo (*Pouteria salicifolia*), el lecherón (*Sebastiania brasiliensis*), el bugre (*Lonchocarpus nitidus*), la espina de bañado (*Citharexylum montevidense*), el canelón (*Myrsine parvula*) y la anacahuita (*Blepharocalyx salicifolius*).

También se puede encontrar un estrato de árboles bajos formado por el tala gateador (*Celtis iguanaea*), el sarandí negro (*Cephalanthus glabratus*) y el murto (*Myrceugenia glaucescens*). En este ambiente se pueden encontrar plantas trepadoras como Araujia angustifolia, la liana de leche (*Metastelma diffusum*), *Schistohgyne*

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

sylvestris, Muehlenbeckia sagittifolia y Tropaeolum pentaphyllum y plantas epífitas, el cactus suelda consuelda (Rhipsalis lumbricoides), Micrograma X mortoniana y los claveles del aire Tillandsia sp. Esta comunidad es interrumpida en algunos sectores inundados donde se desarrollan manchones de lirio amarillo o paja brava (Scirpus giganteus) según el tiempo de anegamiento entre los que se pueden observar ejemplares de Ceibo y en los bordes de estos sectores se pueden observar ejemplares de cola de caballo (Equisetum giganteum).

**Matorral ribereño.**

El matorral ribereño es la comunidad que se eliminó casi en su totalidad por la construcción del camino costero. Se extendía a lo largo de la costa del río luego de los juncuales que están en contacto directo con el Río de La Plata que son una comunidad dominada por Schoenoplectus californicus. Los juncuales también fueron eliminados casi en su totalidad.

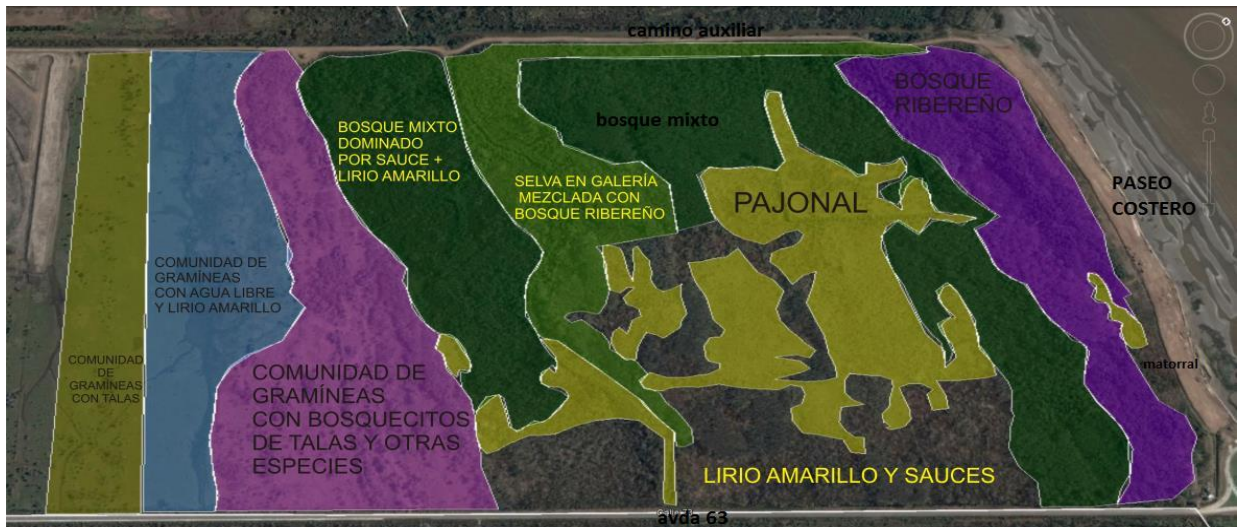
El matorral propiamente dicho está compuesto por especies como el sarandí blanco (Phyllanthus sellowianus), la rama negra (Mimosa bonplandii) y la murta (Myrceugenia glaucescens), asociadas a especies palustres como la margarita de bañado (Senecio bonariensis) y el cucharero (Echinodorus grandiflorus); caraguatá (Eryngium sp.). El matorral se encuentra en estrecha relación con el bosque ribereño por lo que las especies de ambos ambientes se encuentran entremezcladas en algunos sectores formando una sola comunidad ribereña. El estrato bajo se conoce como césped ribereño conformado por especies como Eleocharis bonariensis, Hydrocotyle spp., Plantago australis, siete sangrías (Cuphea fruticosa) y Lilaeopsis brasiliensis.

Se relevaron los sectores aledaños a la obra con el objeto de caracterizar la comunidad removida. En los sectores aledaños se encontró muchos ejemplares de sarandí blanco y rama negra asociados a gran cantidad de caraguatá. También se observó un alto grado de mezcla con el bosque ribereño, lo cual se condice con los troncos y otros restos vegetales relevados en la zona de obra.

**Estudio de Impacto Ambiental**

**Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"**

La disposición areal aproximada de estos sectores se indican en la imagen satelital siguiente.



Las 6 placas siguientes corresponden: gramíneas y talas, gramíneas y lirio amarillo, bosque mixto, pajonal con ceibo, bosque ribereño, matorral ribereño.



Relación con la obra:

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

El terraplén construido está emplazado sobre el matorral costero y parte del bosque ribereño, que por otro lado se corresponde con la categoría I del OTBN, razón por la cual es indispensable una restauración que debiera incluir especies nativas.

La obra inconclusa y más precisamente los tubos diseñados no han permitido el natural equilibrio hidrodinámico, tanto en crecidas por sudestadas como en lluvias de importancia, afectando el comportamiento ecosistémico del bosque-pajonal-humedal del área más próxima al terraplén principalmente y en menor medida a la llanura interior. El proyecto actual complementa y amplía este equilibrio hidráulico.

**La presencia de bosque muerto en adyacencias al Arroyo Grande junto a la avenida 63 requiere optimizar la descarga de este cuerpo de agua al Arroyo del Medio y, además, efectuar una limpieza del canal de descarga junto a la avenida 63.**

Área de influencia: predio delimitado por la Avda 63, urbanización al S.O., Arroyo del Medio y Paseo Costero.

#### **1.4 Caracterización Climática**

El territorio de la provincia de Buenos Aires está íntegramente ubicado en la zona de clima Templado. El gran litoral marítimo y rioplatense hace que las aguas ejerzan un efecto moderador sobre las temperaturas en la zona próxima a la costa. También esta proximidad con la vasta superficie marina la hace receptora de vientos húmedos locales. No obstante, la principal influencia de las corrientes de aire es la que recibe por parte del anticiclón del Atlántico Sur y su carácter de gran llanura permite también la injerencia de otros vientos como el proveniente del oeste- conocido como pampero- que es fresco y seco y del polar del sector sur.

La caracterización climática general fue elaborada a partir del análisis estadístico de las diferentes variables que la integran, como temperatura, precipitación, evapotranspiración, etc.

Thorntwaite (1948) ha diseñado un sistema de índices climáticos. Aplicando las variables climatológicas de la zona de estudio, la caracterización resulta B1 B'3 r a', es decir, húmedo, mesotermal, con pequeña deficiencia de agua y baja concentración estival de la eficiencia térmica. Esta distribución es propia de las regiones templadas, pero el invierno pasa a ser estación seca en orden a la cercanía al trópico.

La franja litoral de la provincia se ve sometida periódicamente a un suceso meteorológico típico y con gran incidencia en distintas actividades: la sudestada. La intensificación de los vientos de ese cuadrante, fríos, provocan en general lluvias importantes en eventos de hasta 72 horas de duración. En estos casos, los arroyos y ríos que desembocan en el Plata, crecen por el doble efecto de avenida que provocan las lluvias y la elevación del nivel de base como consecuencia de los vientos. Esta circunstancia será muy tenida en cuenta en el proyecto.

La evapotranspiración es una variable fundamental en el balance hídrico, ya que involucra a la fracción de agua que pasa a la atmósfera como consecuencia de evaporación neta y también de la actividad biológica.

Con métodos empíricos, se calcula la ETR a partir de distintas fórmulas en las que intervienen datos generales de la región, como temperaturas, horas de insolación y latitud. La utilidad de este parámetro es la de cerrar un balance hídrico para cada zona y contar de este modo con las proporciones entre aportes y pérdidas del ciclo.

Para el Noreste de la Provincia, tomando como uniforme la reserva máxima de agua en suelos de 150 mm, se ha calculado una Evapotranspiración anual de 865 mm.

El clima del Partido es pampeano. Considerando el período 1961-1990, normalmente empleado para designar los promedios climáticos, la temperatura media es de 16,8 °C y la precipitación anual es de 1214,6 mm.<sup>45</sup> La temperatura más alta registrada en

**Estudio de Impacto Ambiental**

**Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”**

Berazategui fue de 43,3 °C el 29 de enero de 1957 y la más baja fue de -5,4 °C, registrada el 9 de julio de 1918.

A lo largo del siglo XX, como ha sucedido en la mayoría de las grandes ciudades del mundo a causa de la urbanización, las temperaturas de la ciudad han aumentado levemente debido a la isla de calor (desarrollo urbano). Las precipitaciones también se han acrecentado desde 1973, como ya ocurrió en el anterior hemisiciclo húmedo: 1870 a 1920.

Parámetros climáticos promedio de Berazategui (temperatura media 1981-2010, valores absolutos 1906-2014)

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. abs. (°C)												
43.3	38.7	37.9	36.0	31.6	28.5	30.2	34.4	35.9	35.6	36.8	40.5	43.3
Temp. máx. media (°C)												
30.4	28.6	26.8	23.0	19.3	16.0	15.3	17.6	19.3	22.6	25.6	28.4	23.0
Temp. media (°C)												
24.9	23.6	22.0	17.9	14.6	11.7	11.0	12.8	14.6	17.8	20.6	23.3	17.9
Temp. mín. media (°C)												
20.4	19.2	17.7	13.8	10.7	8.1	7.4	8.8	10.3	13.3	15.9	18.4	13.7
Temp. mín. abs. (°C)												
5.9	4.2	2.8	-2.3	-4.0	-5.3	-5.4	-4.0	-2.4	-2.0	1.6	3.7	-5.4
Precipitación total (mm)												
138.1	127.7	139.8	118.8	92.3	58.9	60.8	64.5	72.0	126.1	117.7	117.2	1233.9
Días de precipitaciones (≥ 1 mm)												
9	9	9	9	8	6	7	8	7	10	10	9	101
Horas de sol												
270	241	189	176	174	132	143	174	189	217	252	267	2424
Humedad relativa (%)												
65	70	72	77	76	79	79	74	71	69	68	64	72.0

Fuentes : Servicio Meteorológico Nacional, The Weather Network

Si bien los días cubiertos son más frecuentes en invierno, cuando más llueve es en verano, época en que se desarrollan tormentas a veces muy intensas, por lo que enormes cantidades de agua caen en poco tiempo.<sup>8</sup> En invierno son más comunes lloviznas débiles pero continuas. De todos modos no puede decirse que haya estacionalidad de lluvias. Los veranos son cálidos, con un promedio de enero de 24,4

**Estudio de Impacto Ambiental****Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”**

°C. La elevada humedad puede volver en ocasiones sofocante al tiempo.<sup>9</sup> La humedad relativa promedio anual es del 71,4 %.<sup>5</sup> Los inviernos son fríos, con heladas frecuentes, y con una temperatura promedio de julio de 8,4 °C. y mínimas que en ocasiones pueden llegar por debajo de los 0 °C.<sup>10</sup> Las nieblas pueden producirse de manera variable durante el año, aunque no son demasiado frecuentes.

**Vientos**

Las direcciones dominantes de los vientos y sus velocidades determinan, entre otros aspectos, el área de influencia de un potencial punto de emisión de efluentes gaseosos, y la dilución que alcanzarán al interactuar con la superficie del terreno. En efecto, velocidad y textura superficial son quienes regulan la turbulencia que modifica el nivel de dilución de un gas, o material particulado liberado como consecuencia de movimiento de suelos o algún otro proceso que genere gases.

El partido de Berazategui recibe la influencia de dos tipos de vientos zonales: el pampero, el este y la sudestada. El primero proviene del sudoeste, suele iniciarse con una tormenta corta que rápidamente da paso a un aire mucho más frío y seco. Aunque puede darse en cualquier época del año, se da con mayor intensidad en verano; se lo espera cuando refresca luego de días cálidos. La sudestada se da principalmente entre abril y octubre. Consiste en un viento fuerte del sudeste, fresco y muy húmedo, que dura varios días y va muchas veces acompañado de precipitaciones de variada intensidad. El viento continuo hace subir las aguas del Río de la Plata, llegando a veces a producir inundaciones en las zonas costeras rurales de las localidades de Berazategui, Plátanos, Hudson y Pereyra.

Para la Estación La Plata Aero, operada por el Servicio Meteorológico Nacional, las estadísticas decádicas del período 1981-1990 resultan.

Viento km/h	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic
Intensidad	17	16.9	14	12.3	14.2	13.3	14.3	16.6	18.8	17.8	18.1	17.6
.Años	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

**Estudio de Impacto Ambiental****Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”**

Máximo	26.1	24.6	17.6	16.2	17.1	16.9	18.5	25.1	23.0	25.7	23.8	23.3
Mínimo	12	12.1	8.8	8.8	7.8	10.7	10.5	11.3	14.0	12.9	13.4	13.6

Se observa que la época con mayor intensidad de vientos es en términos generales de Septiembre a Enero, pudiéndose observar que la mayor intensidad de vientos es de Septiembre (18,8 Km/h) a Enero (17 Km/h).

**Nevadas**

Aunque pueden producirse, las nevadas en el partido no son frecuentes. La última nevada importante tuvo oportunidad el 9 de julio de 2007. Ésta comenzó en forma de aguanieve y terminó cubriendo de nieve gran parte de la ciudad. En las zonas suburbanas del partido, la misma llegó a tener un espesor mucho mayor. Ocurrió a consecuencia de un gran viento polar que se extendió por todo el territorio argentino.

Desde que se han obtenido registros sistemáticos del clima, en el año 1870, se sabe también de otra nevada considerable en 1918. En 1912, 1928 y 1967 se vio caer aguanieve.

En cuanto a la relación de estas variables con la obra en análisis, por el movimiento de las sustancias en la atmósfera que se pudieran desprender de las actividades, merecen mencionarse: Vientos, Temperatura, Humedad, Presión, Turbulencia atmosférica y Precipitaciones.

El viento tiene consecuencias fundamentales en el traslado aéreo de sustancias, ya que además de indicar el traslado contribuye en la disolución de su volumen de concentración. La velocidad es inversamente proporcional a la concentración de contaminantes.

También es de fundamental importancia en el análisis de la dispersión de contaminantes la agitación mecánica producida por las turbulencias que dan lugar a movimientos laterales y verticales que se añaden al componente advectivo del viento.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"*

Esta variable resulta importante ya que por el tipo de operaciones que se desarrollan en la obra y que generará el movimiento vehicular en la etapa de funcionamiento, se producirán fundamentalmente emisiones de polvos y gases de combustión (O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> y material particulado) provenientes de fuentes móviles.

Considerando el sentido del viento, donde prevalecen las direcciones norte, noreste, este y sudeste, se producirá un arrastre hacia el sector opuesto al río.

La temperatura tiene influencia en las condiciones de estabilidad que se pueden presentar en las capas bajas de la atmósfera. Si la atmósfera es estable (poca mezcla o movimiento vertical) los contaminantes emitidos cerca de la superficie del suelo tienden a permanecer allí.

La humedad ambiente es un factor importante en el transporte de determinadas sustancias solubles en agua, ya que por ejemplo gotas que porten sustancias en soluciones pueden precipitar a distintas distancias del punto emisor en función del poder evaporante de la atmósfera.

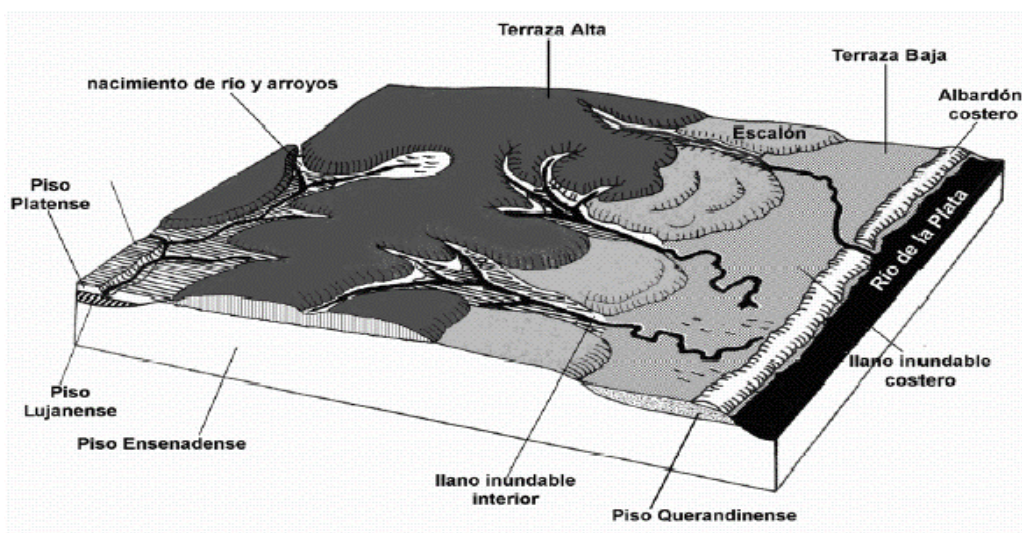
Si bien el proyecto no implica la utilización de fuentes fijas generadoras de gases de combustión, dichos compuestos serán generados por fuentes móviles en etapa de obra y en etapa de funcionamiento por los visitantes del lugar. Esta generación, desde esta perspectiva, no resulta considerable.

Las restantes variables mencionadas, dependiendo de los fenómenos meteorológicos que ocurran, podrán incidir con menor o mayor relevancia sobre las actividades a desarrollar. De todas formas, como se mencionara recientemente, no se generarán emisiones de tipo puntuales que sean relevantes a los efectos del presente estudio.

El área de influencia resulta entonces el territorio urbano del partido de Berazategui principalmente, ya que se encuentra al S.O y O del Paseo, dependiendo de la intensidad, permanencia y recurrencia de las variables apuntadas.

## 1.5 Geomorfología

La región se caracteriza por su conformación llana, con suave pendiente al NE, distinguiéndose dos zonas: Planicie Costera y Llanura Alta, separadas por el denominado Escalón.



*Características geológicas y de suelos de la región entre La Plata y Capital Federal. Fuente: Tomado con modificaciones del CONAMBA (1995) sobre el esquema de Capanini y Mauriño (1966).*

La Llanura Alta presenta un relieve suavemente ondulado y se sitúa al SO de la Planicie Costera. La pendiente media hacia el NE crece a  $1,5 \times 10^{-3}$  y la red de drenaje presenta un diseño dendrítico. Las alturas alcanzan valores absolutos que van desde los 5 m snm hasta cerca de 30 m snm.

La zona donde se emplaza la obra se desarrolla sobre la Llanura Costera de la margen sur del río de la Plata. Ocupa una franja paralela a la costa de 165 km de longitud y aproximadamente 1000km<sup>2</sup> de superficie, se extiende entre la Capital Federal y Punta Piedras y su ancho máximo (9 km) se encuentra frente a la localidad de La Plata.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"*

Comprende una faja de 5 a 8 km. de ancho, donde las alturas en general están en su totalidad por debajo de los 5 m snm y en un porcentaje superior al 70% de la superficie, por debajo de los 2,5 m snm. La ínfima pendiente topográfica ( $3 \times 10^{-4}$ ) dificulta el flujo lateral del agua superficial y subterránea. Ello hace que predomine notoriamente una dinámica vertical que, junto con la escasa profundidad a que se halla la superficie freática, hace que esta planicie actúe como el principal ámbito de descarga natural del agua subterránea. Es en esta zona donde se localiza la obra. Está representada por una zona deprimida ocupada en su mayor parte con bañados.

La configuración presente es el resultado del proceso de progradación que acompañó el último descenso relativo del nivel del mar. La geometría y fluctuaciones del nivel del mar determinaron la distribución, la extensión y el desarrollo de la secuencia sedimentaria, en tanto que las condiciones hidrometeorológicas establecieron la medida de aporte y transporte del sedimento.

De acuerdo con Cavallotto, 1995 y 2002, las geoformas identificadas dentro del ámbito de la Llanura costera, se destacan como propias del área en análisis la Llanura interior de fango y el Albardón costero cuyo detalle se extracta de Gimenez y Hurtado, 2012 en Roesler y Agostini, 2012.

#### Llanura interior de fango

Esta unidad se desarrolla en la mitad norte del área de estudio. Se manifiesta como una superficie plano-cóncava pobremente drenada con desarrollo de bañados o pantanos no integrados que constituyen en algunos sectores un verdadero higrótomo cubierto de pastizales hidrófilos y halófilos e intercalaciones de pajonales en áreas aún más deprimidas. Está compuesta por una sucesión de paleolíneas de costa cuya orientación permite inferir una secuencia progradante hacia el NE. Es interpretada como una sucesión de marismas originadas en un medio asociado a condiciones propias de la interfase agua dulce / agua salada.

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

Efectuando una amplia generalización en la columna estratigráfica se pueden distinguir tres materiales superpuestos de diferente origen: el material superior (Facies Villa Elisa de la Formación Las Escobas, Cavalotto 1995), en el que se han desarrollado los suelos actuales, es de origen estuárico; tiene uno a dos metros de espesor y contenidos muy elevados de arcilla.

En gran parte de esta unidad subyace un depósito de ambiente de playa abierta de baja energía, constituido por arenas con intercalaciones de arcilla, con restos de conchilla y rodados de carbonato de calcio (Facies Punta Lara de la Formación Las Escobas, Cavalotto 1995).

Por debajo, por último, se encuentra un material loésico masivo, fuertemente compactado, de color pardo, textura franca a franco limosa, con acumulaciones de carbonato de calcio en forma de concreciones gruesas (Formación Ensenada).

En general, todos los suelos de la Llanura de Fango Interior tienen características derivadas del material originario rico en arcilla, alcanzando en gran parte valores muy elevados (generalmente entre 60 y 80 %) con pocas variaciones hasta una profundidad de 1,00-1,50 m, predominando los minerales de arcilla expandibles (esmeclitas) según Cavalotto (1995).

Los colores varían de gris oscuros a gris verdosos, que reflejan la saturación con agua experimentada por los suelos gran parte del año debido al anegamiento superficial, acompañado frecuentemente por nivel freático cercano a la superficie, lo cual origina reducción de compuestos de hierro. La alternancia con períodos de menor humedad es revelada por otros rasgos hidromórficos (moteados y concreciones), producidos por la oxidación del hierro y el manganeso al disminuir el contenido de agua en los poros del suelo.

La mayoría de los suelos de la Llanura de Fango Interior corresponden según el sistema Taxonomía de Suelos (Soil Survey Staff 1999) al orden Vertisol por ser

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

arcillosos en todo el perfil y mostrar rasgos vérticos y al gran grupo Natracuert por poseer contenidos elevados de sodio intercambiable desde cerca de la superficie (más de 15 %), acompañados en algunos casos por tenores algo altos de sales solubles. La secuencia de horizontes consiste en un horizonte A oscuro, muy duro o extremadamente duro en seco, poco diferenciado en color del horizonte Bngss subyacente, subdividido generalmente en dos o tres subhorizontes.

En las áreas más deprimidas (bañados) se desarrollan principalmente Epiacuertes. Son suelos similares a los anteriores en cuanto a su morfología, pero con contenidos menores de sodio intercambiable y sales solubles y reacción más ácida.

**Albardón costero (Llanura aluvional):**

Es una suave lomada que se desarrolla a lo largo del borde exterior de la llanura costera, desde el extremo norte del área de estudio hasta Punta Blanca, con excepción del sector interrumpido por una escotadura erosiva de la costa. Lo forma una sucesión de cordones de playa paralelos entre sí que crecieron en el sentido de la deriva litoral (hacia el NO) y, en consecuencia, encerraron por detrás un área baja e inundable. Representa una continuación sedimentaria del delta subaéreo.

Se halla conformada por sedimentos fluviales recientes aportados por la dinámica costera del Río de la Plata; tienen granulometría arenosa fina a muy fina, color castaño claro, e intercalaciones de capas de materiales más finos de color gris azulado a verdoso con predominancia de arcillas illíticas (Facies Arenosa de la Formación Río Santiago, Cavallotto 1995).

El área está sujeta a inundaciones frecuentes, particularmente durante las sudestadas. El nivel freático se encuentra la mayor parte del año por encima de un metro de profundidad. Gran parte de los sectores anegables están cubiertos por pajonales. El sistema de drenaje está integrado por algunos cursos cortos que actúan como “canales

*Estudio de Impacto Ambiental**Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

de mareas” que pueden estar bordeados por pequeños albardones con suelos mejor drenados, donde se desarrolla la selva marginal.

Los suelos se han formado a partir de sedimentos fluviales recientes de granulometría, desde arenosa a arcillosa. En general, tienen perfiles de escaso desarrollo por la escasa edad de los sedimentos y el ambiente fluvial en que se encuentran. Poseen reacción ácida desde superficie, carecen de tenores significativos de sales solubles y el contenido de materia orgánica suele variar en forma irregular con la profundidad.

Los suelos evolucionan en condiciones de hidromorfismo acentuado por nivel freático cercano a la superficie y anegamiento frecuente, lo que se manifiesta por rasgos hidromórficos tales como matices verdosos, azulados o cercanos al neutro, moteados de hierro y concreciones de hierro-manganeso. A pesar de estas características comunes, se pueden reconocer algunas diferencias en los suelos según las geoformas y posición topográfica (Hurtado et al. 2006). Así, en los suelos ubicados en los ambientes más deprimidos, generalmente ocupados por vegetación de pajonal se encuentran suelos clasificados como Hidracuentes. Permanecen anegados gran parte del año y el nivel freático está aflorando o muy cerca de la superficie. Poseen generalmente en la parte superior del perfil un horizonte orgánico constituido por restos vegetales poco o nada descompuestos (horizonte Oi), al que subyacen horizontes Cg constituidos por sedimentos de textura variable, aunque prevalecen las texturas finas. Tienen reacción ácida (pH alrededor de 5,0) en la parte superior del perfil. Por debajo del horizonte orgánico, el suelo tiene colores glei (matices 2.5Y o más verdes) debido a las condiciones reductoras que prevalecen gran parte del año.

Los suelos situados en albardones tienen condiciones de drenaje ligeramente mejores a los arriba mencionados ya que el período de anegamiento es menor y el nivel freático se encuentra algo más profundo (0,50-1,00 m). En la mayoría de los casos se clasifican como Fluvacuentes.

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

El horizonte orgánico se encuentra generalmente ausente y la secuencia de horizontes más común es A-2C-2Cg, observándose a veces capas sepultadas de resaca de río. El horizonte A es generalmente de poco espesor (10 cm). Le subyace un horizonte 2C situado entre los 10 y 50 cm aproximadamente, caracterizado por la abundancia de moteados y concreciones de hierro y manganeso que revelan que en este horizonte las oscilaciones del nivel freático son más marcadas. Por debajo se encuentra un horizonte 2Cg, cuyo rasgo más conspicuo es el color gris verdoso (matiz 5Y) debido a que este sector del perfil se encuentra más tiempo saturado por el agua freática, produciendo mayores contenidos de hierro ferroso.

En cuanto a la relación de la geología y la geomorfología con el proyecto en estudio, básicamente es la permanencia de las características reseñadas debido a restituir el paso de las aguas del río hacia el continente en el movimiento natural de las mareas, como así también permitir la descarga de los excedentes pluviales que drenan hacia la costa, por medio de un alcantarillado que asegure el equilibrio natural de la franja costera, ya que esta dinámica hídrica juega un papel fundamental en el área cual es la característica de humedal.

En consecuencia el área de influencia es local directa y se circunscribe a los sedimentos superiores de la llanura de fango y albardón costero, en correspondencia con la franja entre la Avda 63 y el Arroyo del Medio.

**1.6 Características Hidráulicas****Drenaje superficial**

Las condiciones geomorfológicas ya reseñadas (pendientes bajas del orden de 10-3) y las características edafológicas y geológicas, favorecen el proceso de infiltración y por ende la recarga del recurso acuático subterráneo.

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

La Planicie Costera conforma una faja paralela a la costa del Río de la Plata, siendo un ámbito casi sin relieve, entre cotas 5 y 0 m s.n.m. Esta faja de un ancho variable entre 6 a 10 km, posee gradientes topográficos extremos de 0,5 y 0,8 m/km, esta condición limita el escurrimiento superficial, entorpeciendo el drenaje de las aguas provenientes de la Llanura Alta, que difícilmente alcanzan el nivel de base regional constituido por el Río de la Plata.

El escurrimiento superficial se complejiza aún más por la presencia de albardones costeros de arena y conchillas, paralelos a la línea de ribera y que generalmente se ubican por encima de la cota 2,5 m snm. Esta situación motivó las obras de canalización de los arroyos en la planicie costera.

Como resultado de lo anteriormente expuesto, el sector es un ambiente mal drenado, en parte cenagoso, con agua subterránea a muy poca profundidad (generalmente a menos de 1 m), habitualmente anegado, donde predomina la componente vertical sobre la lateral en el sistema hídrico, lo cual hace que la región funcione como el principal ámbito de descarga de aguas subterránea.

En la zona de estudio sobre ambos laterales del predio se desarrollan sendos canales pluviales que descargan sus aguas en el río de la Plata donde se incluyen las cuencas de los arroyos Jiménez, Conchitas-Plátanos, Baldovinos, Pereyra, Carnaval, Martín, Rodríguez, Del Gato, Maldonado y El Pescado o del Tío Pedro. De todos ellos, los dos primeros son los que presentan las mayores dificultades ambientales, puesto que al internarse en la terraza baja pierden pendiente” (op. cit. p. 28).

En este caso particular, existen sobre las calles 55 y 63 canales de importantes dimensiones que permiten la descarga de las aguas pluviales de la localidad de Hudson, el barrio La Porteña, Villa Matilde, Country Abril, y los desagües del barrio Pueblos del Plata que vuelcan a estos canales, que a tal fin, oportunamente fue previsto un retiro de altos fondos, reperfilando la sección hidráulica.

## Estudio de Impacto Ambiental

### Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"

De acuerdo al proyecto de desagües recopilado de este último barrio mencionado, parte de los desagües internos, descargan a las lagunas interiores, donde un sistema de bombeo impulsa hacia estos canales, durante los períodos de tiempo en los cuales es posible la disminución de los niveles de las lagunas, con una capacidad máxima instalada entre todos los equipos de 16000 m<sup>3</sup>/día (185 l/s).

Desde el punto de vista de los escurrimientos superficiales, las cuencas de aporte al sector en estudio, se encuentran localizadas en la divisoria de cuencas de los Arroyos Las Conchitas y Baldovinos, los cuales aguas abajo de la autopista La Plata - Buenos Aires se encuentran canalizados. Del mismo modo, **el área en cuestión, drena mediante los canales de las calles 55 y 63.**

Según se observa en la Carta IGN y en las imágenes satelitales, **drena el sector un arroyo transversal, Arroyo Grande,** a través de la conexión mediante alcantarilla de cruce de la calle 63 y de la calle 55, para posteriormente torcer su dirección hacia el Río de la Plata, denominado Arroyo del Medio. En el codo con este Arroyo desemboca la canalización que corre por el préstamo norte de la calle 55.



**Antes de la implantación de la rotonda se observa la continuidad de los canales de los préstamos norte y sur de la calle 63, con franca salida al río. En la actualidad puede observarse más marcadamente un desvío del canal sur.**

En cuanto al transporte litoral de sedimentos, se observa cómo la ejecución de la rotonda en correspondencia con la calle 63, facilitó la sedimentación con el

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"*

acrecimiento de vegetación, fenómeno que podrá trasladarse hacia aguas arriba, a medida que se produzca la fijación de los sedimentos.

También se ha observado de acuerdo a los relevamientos antecedentes, que **la alcantarilla de cruce de la Avenida, compuesta por dos caños de 1.20 m de diámetro, implantada en correspondencia con el extremo NO de la rotonda se encuentra sobreelevada con respecto al canal aguas arriba, favoreciendo los anegamientos vistos.**

**El cruce del Arroyo grande con la Avda 63 cuenta con una alcantarilla de tubo que se encuentra obstruida, por lo que queda aislado del tramo sur de ese mismo arroyo. Por otro lado este arroyo no dispone de una descarga adecuada hacia el Arroyo del Medio, comportándose como un cuerpo de agua con retardo y como consecuencia de ello se produce anegamiento y se propicia la muerte del bosque en una importante área.**



*Para este factor ambiental, hidráulica de superficie, el área de influencia es local y se circunscribe al terreno libre entre la Avda 63, la urbanización al S.O., el Paseo Costero y el Arroyo del Medio.*

### Drenaje subterráneo

A continuación se describen las unidades estratigráficas y su comportamiento hidrogeológico para la zona en análisis, efectuándose la caracterización de las unidades más modernas o superiores:

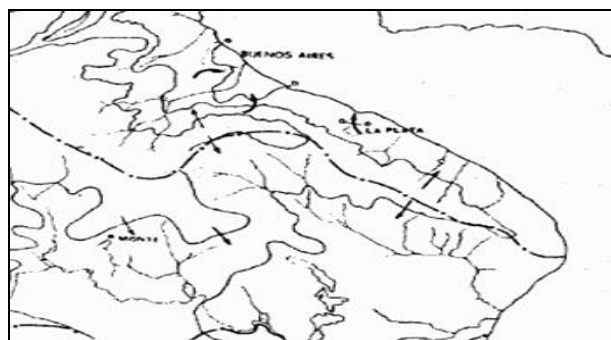
## *Estudio de Impacto Ambiental*

### Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”

Postpampeano: constituido por arcillas y limos arcillosos y arenosos de origen marino, fluvial y lacustre, acumulados en ambientes topográficamente deprimidos (Planicie Costera, valles fluviales y bañados o lagunas). El espesor varía entre pocos centímetros en la Llanura Alta y unos 25 m en la ribera del Río de la Plata, poseen muy poca capacidad para transmitir agua por lo que actúan como acuitardos o acucludos.

Pampeano: El Loess Pampeano, está formado por limos arenosos y arcillosos, castaños y pardos de origen eólico (loess) y fluvial, con abundante plagioclasas, vidrio volcánico y CaCO<sub>3</sub> pulverulento, nodiforme y estratiforme (tosca), que subyacen a la cubierta superficial edafizada. En este perfil se encuentra el Acuífero Pampeano, muy utilizado para consumo humano, ganadero, industrial y riego en la Llanura Chaco pampeana. Su espesor varía en función de la topografía y techo de las Arenas Puelches, variando entre extremos de 50 m en la Llanura Alta y 0 m en la costa del Río de la Plata, donde ha sido totalmente erosionado.

La siguiente Figura muestra las curvas isofreáticas y se desprende el carácter efluente de los ríos y arroyos principales, especialmente en los tramos medios y bajos de sus cuencas, por lo que se constituyen en sitios de descarga del agua subterránea. Por ello, de no existir alteración antrópica (sobreexplotación de acuíferos), el agua subterránea está protegida de la contaminación proveniente de la superficie. Este comportamiento resulta trascendente respecto a la trayectoria de un eventual contaminante, que bajo las condiciones de flujo señaladas, debería hacerlo hacia los cauces.



*Estudio de Impacto Ambiental*

*Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

El Acuífero Pampeano suele presentar uno o dos niveles de mayor productividad, por debajo de la capa freática, alcanzando un bajo grado de confinamiento. Por ello al conjunto se lo considera hidráulicamente como un acuífero multiunitario, con comportamiento libre en la sección superior y levemente semiconfinado en la inferior.

El caudal de explotación puede alcanzar a 25 m<sup>3</sup>/h por pozo, en función de sus parámetros hidráulicos: conductividad hidráulica (entre 1 y 10 m<sup>2</sup>/día) y la porosidad efectiva (entre 5 y 10%).

Arenas Puelches: Forman una secuencia de arenas cuarzosas medianas y finas, blanquecinas y amarillentas, sueltas con estratificación gradada y constituyen el acuífero más importante de la región por su calidad y productividad.

En la zona del Partido de La Plata, el techo del Puelche se ubica entre 20 y más de 50m de profundidad y su espesor varía entre algo menos de 20 y algo más de 30 m. Todos los pozos del servicio de agua potable de la ciudad de La Plata y alrededores captan este acuífero, que también se aprovecha para riego y para la industria, con producciones individuales entre 40 y 160 m<sup>3</sup>/h, de agua bicarbonatada sódica, con una salinidad total menor a 1 g/l.

El Puelche se recarga de manera autóctona indirecta a partir del Pampeano mediante infiltración vertical descendente a través de capas de baja permeabilidad, en los sitios donde este último tiene mayor potencial hidráulico y, se descarga en el Pampeano, donde se invierten los potenciales hidráulicos.

Para las unidades subyacentes se toma el perfil litológico del pozo Plaza de Armas de 495 m de profundidad, perforado en el ejido urbano de La Plata, efectuándose una síntesis descriptiva:

Formación Paraná: Tiene origen marino, subyace al Puelche y está integrada por dos secciones de características disímiles: la superior, netamente arcillosa, de tonalidad

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

verdosa dominante y con fósiles marinos y la inferior, más arenosa y calcárea desde. Tomándose una perforación de 82 m (Club Universitario, ex Jockey Club de Punta Lara) la formación presenta la capa superior arcillosa entre 47 y 78 m de profundidad y la unidad arenosa subyacente, ocupa el tramo de 78 a 82 m, que fue la profundidad final del pozo, por lo que se desconoce el espesor total. El Acuífero Paraná de 78 a 82 m, presentó una salinidad de 7,5 g/l con agua clorurada sódica. Cabe señalar que en esta perforación el Acuífero Puelche, emplazado entre 23 y 47 m de profundidad, brindó agua con 18,2 g/l de sales totales disueltas, también del tipo clorurado sódico.

Formación Olivos: Tiene origen continental, con participación eólica y fluvial y subyace a la Formación Paraná mediante una superficie de discordancia erosiva. En esta Fm predomina la tonalidad rojiza por lo que también se la denomina El Rojo de Groeber. En un pozo de la cuenca del Río Matanza, la sección más profunda, registró una salinidad de 40 g/l.

Basamento Cristalino: Constituye la base impermeable del sistema hidrológico subterráneo. En el sitio Plaza de Armas en La Plata fue alcanzado a 486m de profundidad, está formado por rocas cristalinas del tipo gneis granítico, carece de porosidad primaria y por lo tanto actúa como acuífugo. Sólo puede transmitir agua a través de fisuras (esquistosidad, diaclasas, fracturas), pero generalmente lo hace en cantidades reducidas.

Tanto la escorrentía superficial como la subterránea tienen íntima relación con la obra en estudio, toda vez que las sudestadas generan un exceso hídrico superficial que debe desaparecer ni bien cesa la causa, lo mismo que ocurre con importantes lluvias si no hay una descarga natural hacia el Río de La Plata.

También interviene de manera indirecta la escorrentía subterránea, donde confluyen los dos acuíferos superiores, donde el Puelche descarga en el Pampeano y este en los cuerpos de agua libre, Arroyo Grande y Arroyo del Medio, incrementándose la hidráulica de superficie.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

El área de influencia de este factor ambiental también es local, ya que si bien el agua proviene de zonas topográficas más altas, esta alimenta la capa freática que a su vez culmina en el espejo de agua del Arroyo del Medio y Río de la Plata.

## Bibliografía

INTA: Carta de Suelos de la Provincia de Buenos Aires.

INDEC: Censos varios de Población, Hogares y Vivienda.

Ministerio de Trabajo de la Pcia de Buenos Aires: Encuesta de Indicadores del Mercado de Trabajo en Municipios.

Ministerio de Economía de la Pcia de Buenos Aires: Producto Bruto Geográfico, Desagregación Municipal.

Ministerio de Asuntos Agrarios de la Pcia de Buenos Aires: Enumeración Sistemática de los Vertebrados. Raúl A. Ringuetet y Raúl H. Aramburu.

Mazar Barnett, J., & M. Pearman. 2001. Lista comentada de las aves argentinas: Annotated checklist of the birds of Argentina. Lynx Edicions, Barcelona. Narosky, T. & D. Yzurieta. 2010.

Aves de Argentina y Uruguay. Guía de identificación. edición total. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires.

Instituto Geográfico Nacional. - Cabrera, A. L., “Regiones fitogeográficas argentinas”, Burkart, R.; N. O. Bárbaro; R. O. Sánchez y D. A. Gómez, Ecorregiones de la Argentina, Buenos Aires, Administración de Parques Nacionales, 1999.

Fuente INDEC Censo 2010.

Cabrera, A. L. 1949. Las comunidades vegetales de los alrededores de La Plata (Provincia de Buenos Aires, República Argentina). Lilloa 20: 269-376.

Cavallotto JL (1995) Evolución geomorfológica de la Llanura Costera ubicada en el margen sur del Río de la Plata.

Frenguelli J (1950) Rasgos generales de la morfología y geología de la provincia de Buenos Aires. MOP.- LEMIT, Serie II, N°62.

*Estudio de Impacto Ambiental*

*Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

Hurtado MA, Giménez JA, Cabral MG & colaboradores (2006) Suelos del Partido de Berazategui como base para el planeamiento ambiental y ordenamiento territorial. Consejo Federal de Inversiones-Ministerio de Economía Provincia de Buenos Aires. Instituto de Geomorfología y Suelos (FCNyM, UNLP), Informe Final, La Plata.

Almirón, A.E, Gómez,S.E. y N.I.Toresani. 1992. Peces de agua dulce de la Provincia de Buenos Aires - Argentina. Situación Ambiental de la provincia de Buenos Aires, CIC, 2 (12): 1-29.

Bertonatti, C. y J. Corcuera. 2000. Situación Ambiental Argentina 2000. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.

Bo, N.A. y C.A. Darrieu. 1991. Lista sistemática de las aves de la Provincia de Buenos Aires. Situación Ambiental de la provincia de Buenos Aires, CIC, 1 (8): 1-37.

Cabrera, A.L. & G. Dawson. 1994. La Selva Marginal de Punta Lara. Universidad Nacional de La Plata.

Fidalgo F & Martínez OR (1983) Algunas características geomorfológicas dentro del partido de La Plata (Provincia de Buenos Aires). Revista de la Asociación Geológica Argentina 38:263–279.

Imbellone PA, Guichon BA & Giménez JE (2009). Hydromorphic soils of the Río de la Plata coastal plain, Argentina. Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis 16(1):3–14.

Roesler, I. y M.G. Agostini (eds). 2012. Inventario de los Vertebrados de la Reserva Natural Punta Lara, provincia de Buenos Aires, Argentina. Temas de Naturaleza y Conservación, Monografía de Aves Argentinas No 8. Buenos Aires, Argentina.

## **II - DESCRIPCION DEL PROYECTO**

### **2.1 Introducción**

Dentro del plan de Desarrollo Ambiental de la Ribera del Partido, la Municipalidad construyó la obra “Avenida Costanera “que se desarrolla hacia el norte desde la calle

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

63 hasta el límite con la calle 55 con una longitud aprox. de 1000m. Si bien la obra de terraplenamiento para construir la calzada de hormigón, consideró el paso de las aguas del río en el movimiento natural de las mareas como así también permitir la descarga de los excedentes pluviales que drenan hacia la costa, por medio de alcantarillas de caños, las mismas no resultaron efectivas en cuanto a su diseño y posibilidad de asegurar el equilibrio natural de la franja costera.

Se debe considerar que esta dinámica hídrica juega un papel fundamental ya que es la que le da al área la característica de humedal, valor este que forma parte de los objetivos que el Municipio se ha propuesto para la preservación del área, posibilitando la recuperación de la fauna y la flora nativa, permitiendo ello la recuperación del espacio costero afectado, la restauración de los servicios ecosistémicos del frente costero, la minimización de mayores impactos y la restauración dinámica de la biodiversidad costera, con un énfasis en la búsqueda de la incorporación del espacio a las actividades socioculturales locales y al uso público.

El objetivo de los estudios es definir el comportamiento hidráulico del área generado en el área delimitada por la Autopista BS:AS-La Plata y las calles 55 y 63 y el efecto de las urbanizaciones existentes y su interacción con las mareas ordinarias y extraordinarias del Río de La Plata, esto para distintos estados de recurrencia. El comportamiento de la dinámica de crecidas del Río, para los eventos considerados permitirá definir las áreas de anegamiento temporales de la zona.

También, desde el punto de vista hidráulico y tomando como base los antecedentes del diseño de la obra de defensa costera, se procede al análisis del efecto del oleaje sobre las nuevas obras de alcantarillado y las estructuras previstas para su estabilidad, esto considerando que los eventos que generan las condiciones más desfavorables son aquellos que se producen en situación de sudestadas de importancia.

**2.2. Generalidades del Proyecto**

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

A los efectos del presente Proyecto, la recopilación de información básica existente y disponible, corresponde a las siguientes temáticas: Físicos: topografía de las obras construidas, memorias de cálculo del proyecto; Planos: local, hidrogeología e imágenes satelitales de la zona; Climáticos: pluviometría (medias anuales y mensuales) evapotranspiración, vientos (dirección y velocidad). Hidrometría del Río de La Plata tomando los registros del servicio de Hidrografía naval Hidrómetro del Riachuelo.

Con relación al Fideicomiso Pueblos del Plata, se tienen como referencia los caudales y secciones de los canales contiguos a las calles 55 y 63.

Para el estudio de niveles del río de La Plata se utilizará el proyecto del Fideicomiso Pueblos del Plata, que contiene el análisis de frecuencia de crecientes realizado para el diseño de la Autopista La Plata - Buenos Aires y los realizados por el CEAMSE para el predio de CEAMSE - Berazategui. El Nivel Hudson se corresponde con 0.933 Nivel Riachuelo.

También se considera importante considerar las conclusiones de la Propuesta de Restauración de la Zona Costera, elaborado por la Fundación Bosques Nativos. Para el desarrollo sustentable en áreas rojas y amarillas del OTBN, se toman como principales servicios ecosistémicos los siguientes: Servicios de amortiguación de sudestadas, servicios de recarga de acuífero, servicio de retención de contaminación, servicio de captura de carbono, servicio de belleza escénica, servicios de sostén de biodiversidad, y servicios de recreación.

**ESTUDIOS HIDROLOGICOS**

Se realiza la modelación hidrológica de caudales de las áreas de aporte a la traza de la Av. Costanera entre calles 55 y 63, a tal efecto las determinaciones se realizan mediante el uso del modelo HEC-HMS, a partir de los caudales obtenidos y de los datos surgidos de la determinación de las curvas de nivel de la zona se realiza la modelación hidráulica de áreas afectadas para las recurrencias definidas, obteniendo

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

niveles de anegamiento para los distintos sectores bajos respecto a su entorno y a partir de ellos se obtienen manchas de inundación que permitan visualizar la ubicación y extensión de las zonas consideradas.

Se han considerado los aportes del canal de la calle 55 y de los canales norte y sur de la calle 63.

Las cuencas se han caracterizado según superficie en hectáreas, desniveles, pendientes, escurrimiento en manto y en canales, impermeabilidad, etc., obteniéndose una cuenca de aporte de aproximadamente 15 km<sup>2</sup> (no está considerada de del Barrio Pueblos del Plata, del orden de 1.8 km<sup>2</sup>, ya que drena hacia las lagunas, cuyos niveles son descendidos en momentos posteriores a las tormentas de diseño).

Los hietogramas de diseño del modelo hidrológico se construyeron empleando el método de bloques alternos, para un intervalo de tiempo de 15 minutos y la ubicación de los bloques de mayor intensidad en el primer tercio de la duración total. Si bien el mayor tiempo de concentración de las subcuencas es de aproximadamente 3 horas, se adoptó 6 horas para la duración de la tormenta por ser el tiempo de concentración resultante de la cuenca completa desde el punto más alejado, calculado por Kirpich, y por ser el tiempo de la longitud de marea astronómica del Río de la Plata. De aquí surgen los caudales pico de los hidrogramas resultantes para cada recurrencia, los que son incorporados al modelo hidráulico.

De acuerdo a lo informado en el AR5-IPCC (IPCC, 2014) y en la Tercera Comunicación para el Cambio Climático de la República Argentina, en casi toda la región húmeda de Argentina, que incluye la provincia de Buenos Aires, las precipitaciones extremas tienden a aumentar en los escenarios futuros. Como conclusión y haciendo una media entre los resultados obtenidos se estima en 10% de aumento para el futuro cercano (2015/2039) y 15% para el futuro lejano (2075/2099).

La temperatura media aumentaría en todo el país durante este siglo (tanto en un

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

escenario de aumento de las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero moderado, como de aumento extremo, entre 0.5°C y 1°C para el futuro cercano y mayor hacia fin de siglo.

Con respecto al nivel del mar, aunque la mayor parte de la costa marítima argentina y del Río de la Plata no sufriría inundaciones permanentes en el siglo XXI, en la costa del Río de La Plata, el efecto del aumento del nivel de mar sería distinto y se manifestaría mediante el agravamiento de las inundaciones recurrentes por el efecto de situaciones meteorológicas con fuertes vientos de sudeste, especialmente cuando se superponen con grandes mareas astronómicas.

**ESTUDIOS HIDRÁULICOS**

A continuación se enuncian las tareas realizadas, a partir de los relevamientos topográficos y batimétricos complementarios efectuados, que permiten evaluar el comportamiento hidráulico del sistema actual y en el escenario con las obras que se proponen, a fin de establecer una comparación entre los impactos de las mismas.

Mediante la implementación de herramientas matemáticas se evaluarán las dimensiones y cotas de implantación de las obras existentes relevadas y a ejecutar, y su funcionamiento para las condiciones de diseño y recurrencias que resulten de interés en cuanto a los eventos pluviométricos y a los niveles del Río de la Plata, determinándose áreas de afectación.

El estudio hidráulico involucra varios aspectos: evaluación del comportamiento de los canales existentes y de las obras de cruce del Paseo Costanero construido, determinación de las capacidades de las conducciones que aportan a estas últimas para proponer las readecuaciones necesarias y verificación de las dimensiones hidráulicas de pasaje de las obras de arte que cumplan con los lineamientos propuestos.

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

Estas acciones serán llevadas a cabo mediante la implementación del modelo matemático HEC RAS de uso libre.

HEC RAS es un sistema de computación integrado, diseñado para funcionar en cálculos unidimensionales de una red de cursos de agua tales como canales, arroyos y ríos, teniendo la capacidad de modelar todo tipo de obra de arte perteneciente al sistema, tales como puentes, alcantarillas, vertederos, compuertas, etc.

Con ello, y en base a los caudales determinados en el estudio hidrológico, se realizarán los estudios hidráulicos definiendo dos escenarios: situación actual y situación con la obra precedentemente expuesta, con lo cual se procederá a la verificación del funcionamiento hidráulico de la misma.

El primer escenario corresponde a la Situación Actual, con las alcantarillas de cruce de la calle 63, entre canal norte y sur, prediales y de cruce del terraplén actual en el estado, con y sin limpieza/mantenimiento/adecuación.

Se modelaron los canales norte y sur de la calle 63 de acuerdo a los relevamientos y a la sección hidráulica que resulta del proyecto de Pueblos del Plata, en el que se consideraron anchos de fondo de 5.20 m y pendiente uniforme, sin altos fondos.

Las alcantarillas de cruce, tanto prediales como de cruce de la calle 63 y del terraplén se incorporaron con las cotas de fondo existentes. Se observa entonces, que las alcantarillas de salida al río en progresiva 950 m y la alcantarilla predial de progresiva 1060 m se encuentran sobreelevadas con respecto al fondo del canal. Por este motivo se entiende que la alcantarilla predial aguas arriba, en progresiva 1120 m, se encuentra con sedimentos en el fondo produciendo el bloqueo del escurrimiento.

El otro escenario corresponde al requerimiento del Municipio y esquema paisajístico enunciado por la Fundación Bosques Nativos, con Proyecto de 7 canales de cruce en

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"*

el terraplén en correspondencia con las aperturas actuales, en progresiva 710 m, 610 m, 510 m, 410 m, 320 m, 210 m y 130 m, readecuación en la implantación de las alcantarillas prediales y del canal colector interno hasta progresiva 510m.

Con respecto a las alcantarillas prediales en el canal norte de la calle 63 y su falta de capacidad con sobreelevaciones del nivel líquido afectando los terrenos hacia aguas arriba, se ha decidido readecuar las secciones transversales de las mismas adoptando secciones rectangulares de 5 m de luz y altura libre 1.2 m, con ancho de calzada 4 m para la alcantarilla de progr. 1120 m y la de progr. 1060 m, igualmente implantadas en cota cero.

Desde la alcantarilla predial de progresiva 1120 m hacia aguas abajo, el canal se perfilará con 5 m de ancho de fondo hasta la alcantarilla de cruce del terraplén de progresiva 950 m, la cual no sufrirá modificaciones.

Aguas abajo de ésta el canal se reduce a 1.5 m de ancho de fondo, continuando en cota cero, hasta la progresiva 510 donde se implanta el cruce del terraplén a igual cota. Desde allí el canal se desarrolla a contrapendiente hasta la cota de fondo actual en 0.73 m IGN, hasta el puente de cruce en progresiva 130 m. Hacia aguas abajo el canal interior desarrolla la pendiente de fondo actual hasta alcanzar la alcantarilla existente de cruce de la calle 55, en cota 0.20 m con salida al Arroyo del Medio.

Los restantes 6 canales de cruce se implantarán en cota 1.20 m que corresponde con la cota de coronamiento de la tablestaca.

Todos los canales de cruce del terraplén se ejecutarán con un ancho de fondo de 1.5 m, taludes 1V:2H, protegidos con geoceldas rellenas con suelo (geoweb) o bloques de hormigón adheridos a mantas de geotextil ancladas (flexmat), hasta alcanzar la cota 3.0 m en el interior del terraplén (en cada isla). La sección transversal debajo de cada puente será rectangular de 5 m de ancho, revestido en hormigón, desde la cota de fondo hasta la cota inferior de viga que no podrá estar por debajo de la cota 3 m IGN.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

Se modelaron hidrogramas de entrada al modelo correspondientes a caudales de R5 años y R10 años, combinados con niveles estacionarios del río en cota 0.50 m IGN, 1.0 m IGN, y cota 2.30 m IGN, que corresponden a niveles medios y a crecidas de recurrencia 2 años, de donde se obtienen las superficies de máxima afectación (manchas de inundación).

NOTA: Cabe aclararse que las progresivas indicadas corresponden a la ubicación dentro de los tramos de canales modelados, con el cero aguas abajo. La correcta implantación se obtendrá de los planos de proyecto donde la progresiva 0 se encuentra en la rotonda

### Resumen de Resultados con Escenarios y Observaciones

Proyecto 7Canales -obra a ejecutar- R5años y R10años- Río = 0.50 m IGN: En condiciones medias del Río se observa la disminución de la afectación en los canales de la calle 63 y en los terrenos linderos. Los canales cuentan con capacidad para R5 años.

En todos los casos hay trasvases hacia el arroyo del Medio, desde el Canal 63 sur por las alcantarillas de cruce hacia el canal 63 norte, y desde éste superficialmente hacia el primero. No obstante, mejoran los escurrimientos por el canal 63 norte dado por la readecuación de las alcantarillas prediales.

Proyecto 7Canales- obra a ejecutar - R5años y R10años- Río = 2.30 m IGN: Con los niveles altos del Río las superficies afectadas resultan similares entre los distintos escenarios y el funcionamiento hidráulico del sistema es semejante.

## Conclusiones:

- La readecuación a ejecutar en el canal norte de la calle 63 en cuanto al aumento de la sección de las alcantarillas prediales y su implantación en cota cero coincidente con la cota de fondo del canal, mejora la capacidad del mismo, permitiendo conducir el caudal de recurrencia 5 años sin afectar los terrenos linderos.
- La apertura en la traza del terraplén de los 7 canales que permitirán el libre movimiento de las aguas acentuando el ingreso de las mareas y permitiendo la descarga de los excesos pluviales posibilitaran la recuperación ambiental del sector.
- Para garantizar la continuidad de la descarga del canal de pie del terraplén en niveles compatibles con el terreno natural, la sección de apertura ubicada en la Prog.510 se bajara a cota 0.

### **2.3. Particularidades del Proyecto**

Con relación a las obras complementarias a las ya realizadas, el proyecto del Paseo Costero se relaciona con la dinámica hídrica, con acceso exclusivamente peatonal a partir de la rotonda de la Avenida 63 de uso para estacionamiento y contempla el establecimiento de secciones hidráulicas que permitan el flujo de las aguas del río con el objetivo de recuperar y mantener la dinámica ambiental de la ribera posibilitando la recuperación de la fauna y la flora natural, cumpliendo así con los objetivos que el Municipio se ha propuesto para la preservación del área, es decir la que le da a la misma características de humedal, permitiendo ello la recuperación del espacio costero afectado, la restauración de los servicios ecosistémicos del frente costero, la minimización de mayores impactos y la restauración dinámica de la biodiversidad costera, con un énfasis en la búsqueda de la incorporación

En función de los análisis efectuados en la documentación antecedente, el Proyecto ha resuelto desarrollar la tipología de obra propuesta por Fundación Bosques Nativos que

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"

incorpora la estrategia integral de acondicionamiento territorial, dando soluciones ambientales con el aprovechamiento de los servicios ecosistémicos del área costera y humedales en Berazategui.

Sobre el terraplenamiento existente se abrirán siete canales transversales que conectan el río con los humedales, en correspondencia con las aperturas del muro de defensa que se han dejado para la ejecución de las escalinatas de bajada a la playa.

Los 7 canales, correspondientes a las progresivas 130m, 210m, 320m, 410m, 510m, 610m y 710m son de sección trapecial con pendiente 1V :2H y ancho de fondo 1,5m.

Debajo de cada puente la sección es rectangular de 5m de ancho, lo mismo que en la embocadura donde empalma perpendicularmente con el muro rompeolas.

En los 7 canales el revestimiento de los tramos en U será de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup>, mientras que el fondo y los taludes inclinados de los tramos restantes hasta el canal colector interno estarán protegidos, frente a las corrientes en crecidas y bajantes, con alguno de los siguientes sistemas: geoceldas rellenas con suelo (geoweb) o bloques de hormigón adheridos a mantas de geotextil ancladas (flexmat). Completan el proyecto muros laterales continuos de protección de 0,90m de altura.

En cada canal, se conformarán 2 puentes de 5 m de luz libre, de los cuales, el que se posiciona más cercano al río, en el lado externo del paseo, contará con un ancho de calzada de 3.00 m para circulación peatonal y biciesenda, mientras que el interno, tendrá un ancho de calzada de 3.00 m para circulación peatonal, biciesenda y de vehículos exclusivamente de servicios (bomberos, ambulancias, mantenimiento, etc.). Total 14 puentes.

En ambos casos la geometría del tablero es similar con un largo de 6,00 m y ancho de 3,00 metros. Se han previsto barandas a cada lado del puente. Estas estarán constituidas por parantes perfil normal U y en la parte superior un perfil L a modo de

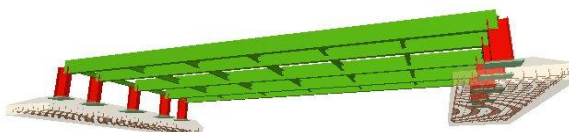
## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"*

pasamano. También se ha previsto colocar dos perfiles L a los 30 y 60 cm desde el tablero a modo de protección. La solución antes mencionada, se ha adoptado priorizando la liviandad de la estructura y la facilidad de su construcción e instalación.

Para el puente vehicular se ha adoptado un esquema de perfiles metálicos comerciales de modo tal de generar un emparrillado plano, sobre el que se ha colocado un tablero constituido por tablas de madera dura de 20 cm de ancho por 5cm de altura y sobre las cuales se colocara tablas de igual escuadría en la zona de circulación de las ruedas.

Estos puentes solo serán usados en forma eventual por lo que se han dimensionado previendo el paso de un camión moto hormigonero con dos ejes de ruedas duales y con una carga por rueda dual de 5,5 toneladas o sea 11 toneladas por eje.



Los tableros metálicos apoyan a modo de fundación en pórticos invertidos en forma de U, de hormigón armado, que transfieren las cargas al subsuelo.

Para los puentes peatonales y que también contiene a la ciclo vía, el esquema es totalmente similar, variando solo la escuadría de los perfiles, dado que las cargas consideradas para el cálculo se considerablemente menores.

De la misma manera las cargas generadas se transmiten al subsuelo mediante pórticos invertidos de hormigón armado, que actúan a modo de platea, transmitiendo una baja carga por unidad de área.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”

En ambos casos se ha tratado de discretizar la estructura de modo tal de simplificar la construcción, traslado y montaje de las mismas, brindando además un aspecto de liviandad.

Uniando estos puentes se proyectan dos caminos longitudinales de 3m de ancho, constituidos por un pavimento articulado y cordones embutidos de H<sup>o</sup>, vinculados en el extremo norte del Paseo para dar continuidad a la circulación.

De esta manera, se configura un esquema de 6 islas sobreelevadas, separadas por sendos canales pero al mismo tiempo vinculadas con los puentes, y dos cabeceras, una al frente y contigua a la rotonda de la Avda 63 y la otra al fondo en el extremo norte del Paseo.

Estos canales estarán comunicados del lado interior del terraplén, mediante un canal transversal a los mismos, de ancho de fondo variable (5m y 1,5m) y pendiente 1V : 3H, que dará continuidad a las descargas pluviales que provienen desde los canales implantados en los préstamos de la calle 63 y que, además, desagotará en el A<sup>o</sup> del Medio para los excesos hídricos a espaldas del extremo norte del Paseo. En este último tramo, este canal será revestido con geoweb o flexmat por estar sujeto a rebalse.



## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"*

Las dos alcantarillas prediales existentes en el extremo sur, en correspondencia con la rotonda, compuestas por los dos caños de 1.20 m., se encuentran implantadas a cota por encima del fondo del zanjeo aguas arriba. Serán reemplazadas por una alcantarilla rectangular de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup> tipo Vialidad L= 5m y AC 4m.

El resto de las alcantarillas instaladas en el Paseo, conductos de 1.0 m cada 100 m serán tapadas. También serán completados los frentes del muro rompeolas no intervenidos por los 7 canales del Proyecto, siguiendo el perfil actual.

El extremo N.O. del Paseo, en correspondencia con la descarga del Arroyo del Medio tendrá un cierre cuyas características han sido consensuadas con el Municipio, dando continuidad a la obra ya empezada y no concluida.

En el extremo norte propiamente dicho del terraplén, dado que la tablestaca está ejecutada y hay un sector con erosión, se ha previsto colocar un sistema flexible tipo flexmat (geotextil anclado con bloques adheridos, espesor 40cm) para defensa del oleaje, una berma de 8m y talud tendido hasta las tablestacas. En el sector interno, donde el talud está tendido se prevé dejar la vegetación, y más hacia estratos superiores, entre cota 2m y cota 3.75m, que es hasta donde habría que rellenar, se incorpora ahí también protección flexible, con talud 1V:4H.

El lado interno del terraplén contará con un talud 1V:2,5H hasta alcanzar el terreno natural, luego del cual se materializará el canal colector que desemboca en el Arroyo del Medio.

Con relación a canales y arroyos prediales, se incluye la limpieza y mantenimiento de secciones.

## **2.4. Marco Legal**

Se describe a continuación la normativa ambiental aplicable al proyecto en estudio, incluyendo la de aplicación directa y la de carácter general.

- **Legislación internacional, compromisos de la República Argentina**

Ley 25.438: aprueba el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, para asegurar la estabilización de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Ley 24.375: aprueba el Convenio sobre Diversidad Biológica. Cada Parte debe establecer un sistema de áreas protegidas o de áreas donde deban tomarse medidas especiales para preservar la diversidad biológica; desarrollar pautas a ese fin; regular o gestionar recursos biológicos en dichas áreas a fin de proteger y asegurar su conservación y su utilización sustentable.

Ley 24.295: aprueba la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, adoptándose la Conferencia de las Partes COP 4 “Compromisos Voluntarios” relativos a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Ley 24.167: Aprueba la enmienda al protocolo relativo a sustancias que agotan la capa de ozono, adoptado en Londres, 1990.

Ley 23.922: Convenio de Basilea para el tránsito internacional de residuos peligrosos y su disposición final, Suiza 1989.

Relaciones con el proyecto:

Tiene relación el Convenio de Biodiversidad ya que obliga a las partes a adoptar medidas para la defensa de los ecosistemas, incluyendo los ecosistemas acuáticos.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

También refuerza la iniciativa y la gestión encarada en cuanto a realizar un Estudio de Impacto Ambiental exhaustivo del proyecto con el fin proactivo de demostrar su interacción con el entorno.

- **Legislación nacional.**

Constitución Nacional, artículo 124: reconoce el dominio originario de las Provincias sobre los recursos naturales existentes dentro de su territorio, otorgando poder de policía y jurisdicción sobre sus recursos naturales.

Reforma constitucional de 1994, artículo 41: reconoce el derecho a gozar de un ambiente sano y el concepto de “presupuestos de protección mínimos”, consagrándose una regla para articular y coordinar ambos estamentos del estado para:

- ✓ Asegurar un “umbral mínimo” para la calidad del ambiente en todo el territorio nacional, para todos sus habitantes y sin distinción entre regiones y provincias. Por el principio de congruencia de la Ley General del Ambiente (LGA), la legislación provincial y municipal en la materia deberá adecuarse a dicho umbral mínimo de presupuestos mínimos.
- ✓ Garantizar el respeto por las diversidades locales, dejando expresamente a resguardo las jurisdicciones locales frente a las atribuciones de la Nación, en razón del dominio originario que aquéllas conservan sobre los recursos naturales dentro de su territorio y la competencia propiamente local respecto del poder de policía sobre dichos recursos y la gestión ambiental.

Relación con el Proyecto: La provincia de Buenos Aires ejercerá sus facultades sobre todos los aspectos relacionados con el proyecto, incluyendo la PNA por intervenir sobre la costa del Río de La Plata.

Impacto ambiental y Seguro ambiental, Participación Ciudadana, Acceso a la Información Ambiental, Tutela Judicial del Ambiente.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

Ley 25.675: “Ley General del Ambiente, LGA” establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.

El Artículo 11º establece que “toda obra o actividad que, en el territorio de la Nación, sea susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componentes, o afectar la calidad de vida de la población, en forma significativa, estará sujeta a un procedimiento de evaluación de impacto ambiental, previo a su ejecución”.

El Artículo 19º establece el derecho de la participación ciudadana indicando expresamente que “toda persona tiene derecho a ser consultada y a opinar en procedimientos administrativos que se relacionen con la preservación y protección del ambiente, que sean de incidencia general o particular, y de alcance general”.

El Artículo 22º establece que “toda persona física o jurídica, pública o privada, que realice actividades riesgosas para el ambiente, los ecosistemas y sus elementos constitutivos, deberá contratar un seguro de cobertura con entidad suficiente para garantizar el financiamiento de la recomposición del daño que en su tipo pudiere producir.

Relaciones con el proyecto: El proyecto en estudio deberá someterse al procedimiento técnico administrativo de evaluación de impacto ambiental, presentando el documento debidamente elaborado por profesionales idóneos, ante la autoridad local de aplicación, evaluando las operaciones a realizar durante las etapas de obra y funcionamiento.

La participación ciudadana es un pilar de suma importancia para la gestión sustentable, siendo uno de los objetivos de la Ley 25.675 fomentar la participación social en los procesos de toma de decisión, para lo cual se han establecido tres instrumentos al efecto: la consulta y la audiencia pública (Ley 25.675), el derecho al acceso a la

*Estudio de Impacto Ambiental*

*Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

información ambiental (Art. 41 Constitución Nacional; Ley 25.831) y el amparo ambiental (Art. 43, Constitución Nacional).

El artículo 2º de la Ley Nacional 25.675 establece como objetivo de la política ambiental nacional “organizar e integrar la información ambiental y asegurar el libre acceso de la población a la misma”.

La Ley Nacional 25.831 (Ley de libre acceso a la Información Pública Ambiental), establece el piso mínimo o estándar de calidad en materia de acceso a la información ambiental.

El artículo 43 de la Constitución Nacional tutela el derecho a un ambiente sano a través de una acción de amparo que podrá interponerla cualquier particular, ONG y/o el Defensor del Pueblo.

Relaciones con el Proyecto: como ya fuera citado, el Estudio de Impacto Ambiental que se deberá confeccionar antes de iniciar cualquier proceso, debe ser comunicado a las autoridades correspondientes y debe ser puesto a disposición del público en caso de ser requerido. Asimismo, en caso de ser necesario, deberá someterse al proceso legal de audiencia pública

Preservación de la diversidad biológica.

Por Resolución 91/2003 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, en aplicación del Convenio sobre Diversidad Biológica, se aprueba el Documento final de la Estrategia Nacional de Biodiversidad, la que tiene entre sus objetivos aumentar el nivel de exigencia de las normas de Evaluación de Impacto Ambiental de aquellas actividades que puedan afectar la diversidad biológica.

Relaciones con el Proyecto: siendo los convenios internacionales de aplicación en todas las jurisdicciones involucradas, se deberán arbitrar los medios necesarios para

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

minimizar el impacto sobre la flora, fauna y biodiversidad que pudiera existir en el mismo.

#### Fauna y flora.

La Ley 22.421 y el Decreto reglamentario 666/97, establece el régimen de protección de la fauna a nivel federal. La Sección 13 establece que los estudios de factibilidad y proyectos de trabajos (desmontes, secado y drenado de áreas inundables, modificación de cauces de los ríos, construcciones de represas y diques) que puedan transformar el ambiente de la fauna silvestre, deben informarse primero a las autoridades nacionales o provinciales correspondientes en esta materia. La Sección 14 establece que para poder autorizar la utilización de productos venenosos o tóxicos que contengan sustancias residuales nocivas, debe consultarse primero a las autoridades responsables de la fauna silvestre.

Ley Nacional 26.331 establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos y un régimen de fomento y criterios para la distribución de fondos por los servicios ambientales que brindan los bosques nativos.

Relaciones con el Proyecto: Estas normas deberán tenerse en cuenta y tomarse las acciones, recaudos y permisos que correspondan para la habilitación integral de la obra.

#### Aire.

Ley 20.284: En materia de calidad atmosférica declara sujetas a sus disposiciones y las de sus Anexos I, II y III, todas las fuentes capaces de producir contaminación atmosférica ubicadas en jurisdicción federal y en la de las provincias que adhieran a la misma.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

Según esta ley, es atribución de las autoridades sanitarias locales fijar para cada zona los niveles máximos de emisión de los distintos tipos de fuentes fijas, declarar la existencia y fiscalizar el cumplimiento del plan de Prevención de Situaciones Críticas de Contaminación Atmosférica, con las excepciones a que se refiere el artículo 3.

Relaciones con el Proyecto: Si bien se generarán contaminantes atmosféricos que deberán controlarse para cumplir con los límites establecidos en la misma, no resulta relevante debido a las emisiones que se prevén para el mismo en sus diferentes etapas. A nivel provincial hay normativa específica.

#### Aguas.

Ley 25.688: se refiere a los presupuestos mínimos para la gestión ambiental del recurso hídrico e incluye: los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional, definiendo qué se entiende por agua y por cuenca hídrica superficial y declara que son indivisibles las cuencas hídricas, como unidad ambiental de gestión del recurso; define qué se entiende por utilización de las aguas para la ley; prevé que para utilización de las aguas se deberá contar con un permiso otorgado por autoridad competente y delimita derechos y obligaciones de la autoridad nacional, quien podrá declarar zona crítica de protección especial a determinadas cuencas, acuíferas, áreas o masas de agua por sus características naturales o de interés ambiental.

Relaciones con el Proyecto: Esta norma reviste implicancias en cuanto a la hidrodinámica del recurso, no así en cuanto a la utilización y explotación del mismo.

#### Suelos.

Ley Nacional 22.428: de Conservación y Recuperación de la Capacidad Productiva de los Suelos establece en sus artículos 1º a 4º sus objetivos y el ámbito de aplicación, a saber: interés general de la acción privada y pública, adhesión de las provincias para

tales fines, declaración de Distrito de Conservación de Suelos de toda zona donde sea necesario o conveniente emprender programas de conservación o recuperación de suelos, se propiciará la constitución de consorcios de conservación, integrados voluntariamente por productores agrarios.

Relaciones con el Proyecto: Al presente ya se han realizado las modificaciones más importantes en el sitio que pudieran afectar el suelo.

#### Residuos.

##### I) Residuos Peligrosos.

Ley 24.051 y su decreto reglamentario 831/93: marco regulatorio de residuos peligrosos y Ley 25.612 de Presupuestos Mínimos en materia de Residuos Industriales y de Actividades de Servicios:

La Ley 24.051 clasificaba a los residuos en función de su peligrosidad, siguiendo en cierto sentido el esquema adoptado por el Convenio de Basilea, mientras que la Ley 25.612, determina la sujeción del residuo a un contralor especial en función de su origen como residuo proveniente de la actividad industrial o de las actividades de servicios.

Relaciones con el Proyecto: Si bien pueden generarse cantidades insignificantes de residuos peligrosos, estas normas poseen relación con el proyecto en cuanto a la gestión de los mismos. La provincia de Buenos Aires posee normas específicas que también regulan la materia de residuos peligrosos.

#### Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

Ley de 25.916: establece los principios que rigen la gestión integral de los residuos sólidos urbanos (RSU) en todo el país.

*Estudio de Impacto Ambiental*

*Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

Relaciones con el Proyecto: Debe considerarse la normativa descripta por la generación, transporte y disposición de los residuos sólidos asimilables a domiciliarios en la etapa de obra y operación.

Seguridad, higiene y salud ocupacional.

Ley 19.587, su Decreto reglamentario 351/79 y normas complementarias como la Resolución 295/03 entre otras: sobre Salubridad y Seguridad Laboral

Ley 24.557 sobre Riesgos del Trabajo: establece cobertura obligatoria de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales mediante la contratación con una Aseguradora ART o a través del auto seguro. El Decreto 911/96 aprueba las normas para la Industria de la Construcción y la Resolución 550/11 de la SRT establece condiciones particulares para estas tareas.

Relación con el Proyecto: Estas leyes y normas complementarias, resultan aplicables en las etapas de adecuación del sitio, operación y cierre.

Se deberá contar en todo momento con un servicio interno o externo de asesoramiento en seguridad e higiene en el trabajo dirigido por profesionales con incumbencias en la materia.

Efluentes líquidos.

Las siguientes normas: Ley N° 13.577, modificada por la N° 20.324, el Decreto N° 674/89, Decreto N° 2419/91, Ley N° 23.696, Ley N° 13.577, Ley N° 20.324, Ley N° 23.696, Decreto Nacional N° 674/89, Decreto Nacional N° 2.419/91, Resolución SAyDS 555/12, establecen una serie de requisitos y obligaciones para las actividades radicadas en zona de área servida de servicios sanitarios.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"*

El Decreto 674/89 establece: Conseguir y mantener un adecuado nivel de calidad de las aguas subterráneas y superficiales. Impedir la acumulación de compuestos tóxicos o peligrosos capaces de contaminar las aguas subterráneas y superficiales. Evitar cualquier acción que pudiera ser causa directa o indirecta de degradación de los recursos hídricos. Favorecer el uso correcto y la adecuada explotación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos.

Relación con el Proyecto.

Estas normas no resultan de aplicación directa ya que durante la etapa de construcción y funcionamiento de la obra no se volcaran efluentes líquidos de tipo industriales y los efluentes cloacales en obra serán gestionados mediante empresas autorizadas que provean servicios sanitarios móviles (baños químicos).

### Transporte.

La Ley 24.653, Decreto reglamentario 105/98 y todas las normas complementarias y suplementarias, establecen el control sobre el transporte de cargas.

Relación con el Proyecto.

Estas normas resultan aplicables al proyecto, toda vez que se involucren transportes de materiales, equipos, insumos y otras necesidades del proyecto. Los transportes deberán cumplir con todos los requisitos regulatorios en la materia.

- **Legislación provincial.**

Constitución de la Provincia de Buenos Aires, Art. 28: Los habitantes de la Provincia tienen el derecho a gozar de un ambiente sano y el deber de conservarlo y protegerlo en su provecho y en el de las generaciones futuras.

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

En materia ecológica, deberá preservar, recuperar y conservar los recursos naturales, renovables y no renovables del territorio de la Provincia; planificar el aprovechamiento racional de los mismos; controlar el impacto ambiental de todas las actividades que perjudiquen al ecosistema; promover acciones que eviten la contaminación del aire, agua y suelo; prohibir el ingreso en el territorio de residuos tóxicos o radiactivos; y garantizar el derecho a solicitar y recibir la adecuada información y a participar en la defensa del ambiente, de los recursos naturales y culturales. Asimismo, asegurará políticas de conservación y recuperación de la calidad del agua, aire y suelo compatible con la exigencia de mantener su integridad física y su capacidad productiva, y el resguardo de áreas de importancia ecológica, de la flora y la fauna.

Por su parte, el patrimonio cultural, histórico, arquitectónico, arqueológico y urbanístico es considerado en el artículo 44, correspondiente a la sección I, dictaminando que la provincia debe preservar, enriquecer y difundir dicho patrimonio. En el mismo artículo, queda sentado el futuro desarrollo de políticas tendientes a afirmar la identidad del pueblo y la generación de ámbitos de participación.

Relación con el Proyecto.

Todos los derechos y obligaciones establecidas en la constitución de la PBA, se controlan a través de las diferentes normas que resultan de aplicación a las actividades industriales y de servicio para las que se crean diversas autoridades de control que velan por el cumplimiento de las mismas. A continuación se incluyen las más importantes, junto con las obligaciones aplicables al proyecto.

**Estudio de impacto ambiental.**

Ley N°11.723, art. 10: “Todos los proyectos consistentes en la realización de obras o actividades que produzcan o sean susceptibles de producir algún efecto negativo al ambiente de la Provincia de Buenos Aires y/o sus recursos naturales, deberán obtener

*Estudio de Impacto Ambiental*

*Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

una DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL expedida por la autoridad ambiental provincial o municipal...”

Relación con el Proyecto.

El proyecto deberá ser evaluado a través del estudio de impacto ambiental y podrá contar con la DIA (Declaración de Impacto Ambiental) para todas sus etapas, expedida por el OPDS.

Aire.

En la provincia de Buenos Aires el control de la calidad de aire se encuentra regulado por la Ley N° 5965 y su Decreto Reglamentario 3395/96 y resolución complementaria 242/97. Estas normas fijan criterios de calidad de aire para el territorio de la Provincia de Buenos Aires, al mismo tiempo que establecen una serie de requisitos aplicables a las actividades industriales y de servicios.

Relación con el Proyecto.

En caso de emplearse grupos electrógenos, en principio debería presentarse la declaración jurada de efluentes gaseosos ante el OPDS para la etapa de obra a los fines de obtener el permiso correspondiente.

Asimismo se recomienda las mediciones en etapa de obra para garantizar el cumplimiento de los niveles y normas de calidad de aire ambiente que establece el plexo normativo de referencia. .

Agua.

La ley 12.257 “código de aguas” y normas complementarias de la Autoridad del Agua: tienen como objeto Reglamentar, supervisar y vigilar todas las actividades y obras

*Estudio de Impacto Ambiental*

*Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"*

relativas al estudio, captación, uso, conservación y evacuación del agua radicadas en la provincia de Buenos Aires.

Relación con el Proyecto.

No se verifica la explotación del recurso hídrico subterráneo.

En caso de generar efluentes líquidos, se deberá cumplir con los límites de vuelco y tramitar los permisos correspondientes

Suelos.

La Ley N° 8.912 (T.O por Decreto N° 3389/1987) rige el ordenamiento del territorio de la provincia y regula el uso, ocupación, subdivisión y equipamiento del suelo. La responsabilidad primaria del ordenamiento territorial recae en el nivel municipal, y aquél será obligatorio para cada partido como instrumento sectorial, debiendo sancionarse a través de la respectiva ordenanza (código de planeamiento local), sin perjuicio de reservarse el ejecutivo provincial la facultad de aprobar previamente las distintas etapas de los planes de ordenamiento.

Relación con el Proyecto.

La instalación y retiro de las instalaciones necesarias para el proyecto, deberá ser considerada en la toma de decisiones para minimizar el impacto potencial del mismo.

Fauna.

DECRETO - LEY 10.081/83 (código rural): El artículo 264 declara de interés público la fauna silvestre, que incluye a todas las especies animales que viven fuera del contralor del hombre, en ambientes naturales o artificiales con exclusión de los peces, moluscos y crustáceos. Prohíbe cazar en el ejido de las ciudades, pueblos, lugares urbanos o

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"*

suburbanos, caminos públicos y en todas aquellas áreas habituales, concurridas por público, a una distancia mínima que deberá fijarse por la reglamentación.

Relaciones con el Proyecto.

Es de importancia ya que el sitio de obra se encuentra en un área habitada por gran cantidad de especies autóctonas y la obra facilitará el acceso al predio de un importante número de personas por día.

#### Flora.

DECRETO - LEY 10.081/83 (código rural): Regula los hechos, actos y bienes de la actividad rural de la provincia de Buenos Aires, en materias que la Constitución Nacional atribuye a su jurisdicción. Declara de interés público la defensa, conservación, mejora y ampliación de los bosques. Clasifica a los bosques. Prohíbe la devastación del bosque y de la tierra forestal y la utilización irracional de productos forestales. Protege a las especies silvestres.

Ley N° 12.276 y su Decreto Reglamentario N° 2386/03: regula el régimen del arbolado público en lugares del área urbana o rural, municipales y provinciales, situadas en el tejido del municipio y que están destinadas al uso público. También prohíbe la extracción, poda, tala, como así también cualquier acción que pudiere infligir algún daño a los mismos.

Relaciones con el Proyecto.

Deberán considerarse los alcances de las regulaciones previstas en las normas que aplican al proyecto por tener relación directa con el mismo, particularmente las asociadas al código rural ya que la zona afectada muestra alteraciones directas y potencialmente indirectas sobre el bosque que se puede clasificar como protector y

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"*

permanente. Asimismo el bosque en su mayoría está integrado por especies silvestres y en muchos casos autóctonas.

#### Áreas protegidas.

Ley N° 10.907 o Ley de reservas y parques naturales: Autoridad de aplicación Ministerio de Asuntos Agrarios, dictada en el año 1990, y modificada por la Ley N°12.459, N° 12.905, N° 13.757, vetada parcialmente por el Decreto N°1.869/90 y reglamentada parcialmente por el Decreto N° 218/94, en conjunto componen el marco legal en materia de áreas protegidas en la provincia de Buenos Aires.

El objetivo de la Ley 10.907 se encuentra en su primer artículo: "Serán declaradas reservas naturales aquellas áreas de la superficie y/o del subsuelo terrestre y/o cuerpos de agua existentes en la Provincia que, por razones de interés general, especialmente de orden científico, económico, estético o educativo deban sustraerse de la libre intervención humana a fin de asegurar la existencia a perpetuidad de uno o más elementos naturales o la naturaleza en su conjunto, por lo cual se declara de interés público su protección y conservación."

Ley N° 12.704: establece y regula las condiciones para las áreas que sean declaradas "Paisaje Protegido de Interés Provincial" o "Espacio Verde de Interés Provincial", a fin de proteger y conservar dichas áreas.

Ley N° 11.544: declara la Reserva Natural Punta Lara (RNPL) como tal, La misma tiene asignada una categoría de manejo establecida por la Ley marco de Parques y Reservas Naturales de la Provincia de Buenos Aires (Ley N° 10907) como Reserva Natural Integral (RNI),

Relaciones con el Proyecto.

*Estudio de Impacto Ambiental*

*Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

El sector afectado por la obra se encuentra a 2,500 km de la RNPL y constituye el mismo tipo de ambiente que la reserva protege. Muchas especies encontradas en el sector de estudio pasan parte del día o de su vida en la reserva, con lo cual el sector tiene relevancia para la conservación de estas especies.

Efluentes líquidos.

Las normas que aplican a los generadores de efluentes líquidos se desprenden de la Ley 5965, Decretos 2009/60, 3970/90 y la Ley 12257 (código de aguas) siendo la autoridad de aplicación la Autoridad del Agua de la provincia de Buenos Aires.

Relación con el Proyecto.

Estas normas no resultan de aplicación directa ya que durante la etapa de construcción y funcionamiento de la obra no se volcaran efluentes líquidos de tipo industriales y los efluentes cloacales en obra serán gestionados mediante empresas autorizadas que provean servicios sanitarios móviles (baños químicos). Respecto a los efluentes cloacales en etapa de funcionamiento, deberán disponerse de baños que se controlen periódicamente y realizar retiros y mantenimientos de los mismos con empresas autorizadas enviando a tratar los mismos en instalaciones externas. En caso de instalarse una planta de tratamiento de efluentes cloacales vinculados a los baños, deberá habilitarse y registrarse ante la Autoridad del Agua de la provincia de Buenos Aires.

Residuos.

I) Residuos especiales (o peligrosos).

Los residuos especiales se encuentran regulados por la Ley 11.720 y el Decreto reglamentario 806/97 y otras normas complementarias. Las normas, cuyo control se

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"*

encuentra bajo el OPDS, establecen una serie de requisitos que regulan la generación, el almacenamiento transitorio, el transporte y tratamiento de los residuos peligrosos.

Relación con el proyecto.

Los residuos especiales a generarse provendrán exclusivamente de operaciones de mantenimiento de máquinas y equipos durante la etapa de construcción de la obra o bien por las tareas de pintura finales y estarán compuestos principalmente por residuos de hidrocarburos y de solventes y pinturas. La contratista deberá conferir un estricto almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final según lo establecido en la Ley 11.720 y Decreto reglamentario 806/97 y resolución 592/00.

Conforme las características de la obra, no se verifica la necesidad de realizar la inscripción en el registro de generadores de residuos especiales que lleva el OPDS.

II) Residuos industriales no peligrosos y asimilables a domiciliarios.

Ley 13.592 : que regula la gestión integral de los RSU; tiene por objeto establecer el conjunto de pautas, principios, obligaciones y responsabilidades para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos que se generen en el ámbito territorial de la provincia de Buenos Aires, en forma sanitaria y ambientalmente adecuadas, a fin de proteger el ambiente, seres vivos y bienes.

Relación con el proyecto.

Todos los residuos generados como consecuencia de las actividades de adecuación del sitio y operación, se deberán almacenar, transportar y tratar de acuerdo a las normas imperantes de la PBA. Asimismo se deberán segregar los residuos generados y respetar las pautas de retiro correspondientes, contratando empresas autorizadas por los organismos de control.

*Estudio de Impacto Ambiental*

*Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

Ruido y vibraciones.

En la provincia de Buenos Aires, se ha adoptado la Norma IRAM 4062/01 como norma de referencia para evaluar los ruidos generados por diferentes actividades y determinar la molestia a los receptores críticos. Esta adopción del procedimiento se realizó bajo la Resolución 159/96 de la ex SPA y para las actividades industriales (derivadas de la Ley 11459 y Decreto 1741/96). Si bien no es el caso en estudio, bien puede tomarse dicha norma para hacer una evaluación de los niveles de presión sonora.

Relación con el proyecto.

Se producirán ruidos en la etapa de adecuación del sitio por lo que se recomienda realizar estudios de niveles de presión sonora y frecuencias.

Seguridad, higiene y salud ocupacional.

Corresponde aplicar el plexo normativo nacional, siendo la autoridad dominante en la materia la Superintendencia de Riesgos del trabajo.

Relación con el proyecto.

Se deberán atender todos los requisitos establecidos para la materia de seguridad, higiene y salud ocupacional que apliquen en la órbita nacional y de la PBA, contratando empresas y profesionales debidamente habilitados para cada caso.

Aparatos sometidos a presión

La instalación y operación de Aparatos Sometidos a Presión (ASP's), se encuentra reguladas por la Ley N°19.587, las Resoluciones 231/96, 529/98 y 1.126/07 y el Decreto 351/79.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

Relación con el proyecto.

De utilizarse equipos como compresores de aire, se deberán controlar por profesionales con incumbencias a los fines de garantizar su uso en condiciones seguras. Debido a que estamos frente a un proyecto de obra que no se encuentra alcanzado por la ley de radicación industrial (Ley 11459), dichos equipos no deberán registrarse ante el OPDS.

- **Legislación municipal.**

#### Habilitación Municipal.

Se deberá contar con la habilitación municipal del proyecto en estudio para la etapa de construcción de la obra.

#### Bosque nativo

El área donde habitan los bosques costeros del Partido de Berazategui, ha tenido una normativa específica estructurada en dos ordenanzas.

La Ordenanza 1259 de 1985 alude a la responsabilidad del Municipio de Berazategui, de los bienes culturales y naturales de toda la jurisdicción.

La Ordenanza 2131 de 1991, por gestión del Área de Ecología y Medio Ambiente de la Subsecretaría de Cultura y Educación Municipal, crea la RESERVA MARGINAL DE HUDSON, compuesta por una zona intangible (núcleo), la zona de reserva propiamente dicha y una zona de amortiguación destinada a la recreación y otros usos. En virtud de la Ordenanza 1259, el Municipio está obligado y tiene responsabilidad de dar protección a superficie incorporada a la reserva (bienes naturales), como también el de sus ambientes asociados, entendiéndose por tal a las superficies continuas o

involucradas ecosistémicamente con la Reserva, para tal propositivo, para el manejo de esta área, el Municipio debe realizar un Plan Particularizado.

### **III. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)**

El análisis que se presenta constituye la evaluación de las acciones, con incidencia ambiental, que surgirán de la construcción y operación del presente Proyecto y su interacción con los factores del entorno susceptibles de ser influenciados por el mismo.

#### **3.1 OBJETIVOS DE LA EIA**

Los objetivos de la evaluación de impacto ambiental (EIA) del presente Proyecto para las etapas de construcción y operación se traducen en los siguientes:

- Identificar y caracterizar los impactos del Proyecto para las etapas de construcción y operación sobre su área de influencia (bajo las características actuales de uso e intervención), como asimismo los que el ambiente pudiera ejercer sobre aquél.
- Recomendar un conjunto de medidas y acciones cuya aplicación permita atenuar, compensar y/o controlar las condiciones que afecten la calidad ambiental y, muy particularmente, la salud y el bienestar de la población involucrada.
- Elaborar un Plan de Gestión que permita obtener un panorama simplificado de las situaciones críticas que requieran control prioritario.

#### **3.2 INSTRUMENTOS DE EVALUACION UTILIZADOS**

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

Para la realización de la EIA se tienen en cuenta las múltiples interacciones que tienen lugar en el sistema complejo constituido por el Proyecto, por un lado, y el ambiente (medios naturales y antrópico), por el otro.

Para ello se emplea una representación basada en una matriz que reproduce en forma simplificada las características y condiciones del sistema estudiado y que permite realizar una evaluación abarcativa del amplio espectro de las relaciones causa-efecto que tienen lugar. Esta constituye una matriz síntesis en la que las interacciones se señalan y califican sólo si presentan cierto nivel de riesgo de ocurrencia tanto para afectaciones beneficiosas como perjudiciales. Para ambas situaciones las afectaciones de mayor relevancia son objeto de un análisis particularizado.

Para la etapa de construcción del Proyecto, los impactos considerados más importantes se acompañan de la correspondiente individualización de medidas de mitigación, compensación y/o control y de las oportunidades adecuadas para su aplicación.

Para los impactos derivados de la operación, y a los efectos de lograr una apropiada optimización de la misma, se dan también una serie de lineamientos generales sobre las acciones y medidas que aseguren un adecuado gerenciamiento y control ambiental del Proyecto.

La matriz síntesis de impactos consiste en un cuadro de doble entrada en el que las columnas corresponden a acciones con implicancia ambiental derivadas de la construcción y operación de las obras que integran el Proyecto mientras que las filas son componentes, características o condiciones del medio (antrópico y natural) susceptibles de verse afectadas.

Las intersecciones entre las acciones del Proyecto y las condiciones y características ambientales consideradas, permiten visualizar relaciones de interacción causa-efecto o impactos.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"*

En cada casilla de la matriz se realiza una descripción del impacto de acuerdo a los siguientes aspectos:

- **Tipo y magnitud del Impacto**

#### Impactos beneficiosos

Verde oscuro	Impacto de magnitud intensa
Verde medio	Impacto de magnitud media
Verde claro	Impacto de magnitud leve

#### Impactos perjudiciales

Naranja oscuro	Impacto de magnitud intensa
Naranja	Impacto de magnitud media
Naranja claro	Impacto de magnitud leve

#### Impactos neutros

Azul oscuro	Impacto de magnitud intensa
Azul medio	Impacto de magnitud media
Azul claro	Impacto de magnitud leve

## Estudio de Impacto Ambiental

### Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"

Casillero en blanco

La acción no produce impacto visualizable con la mínima identidad requerida.

- **Duración del impacto**

Transitorio

(T): Si se presenta en forma intermitente o continua pero con un plazo limitado de manifestación.

Permanente

(P): Si se presenta de manera continua.

- **Características espaciales del impacto**

Localizado

(L): Área de ocurrencia del impacto limitada a un estrecho entorno del foco de origen.

Distribuido

(D): El impacto se hace notar en una zona más o menos extensa con o sin solución de continuidad.

- **Reversibilidad**

Reversible

( R ) : Es posible el retorno al estado inicial

Irreversible

( I ) : No es posible el retorno al estado inicial

### 3.3 Análisis de los impactos

El Proyecto apunta a permitir el paso de las aguas del río de la Plata en el movimiento natural de las mareas y crecidas como así también permitir la descarga de los

excedentes pluviales que drenan hacia la costa, a través de sendos canales en el terraplén ya construido del Paseo Costero.

De esta forma y asociado al nuevo comportamiento hidrodinámico de la superficie ubicada entre el terraplén y la urbanización al S.O., se facilitará la restauración natural de la flora afectada (natural y exótica), principalmente la costera (bosque y matorral ribereño).

Se debe considerar que esta dinámica hídrica juega un papel fundamental ya que es la que le da al área la característica de humedal, valor este que forma parte de los objetivos que el Municipio se ha propuesto para la preservación del área, con la restauración dinámica de la biodiversidad costera y con un énfasis en la búsqueda de la incorporación del espacio a las actividades socioculturales locales y al uso público, incorporando caminos y senderos para circulación peatonal y bicicletas, con puentes sobre los canales.

En definitiva estas características del proyecto en análisis proporcionan una concreta mejora ecosistémica en el área de la costa, respecto a la situación actual, tanto hidráulica como en el medio antrópico y natural en general.

Por lo tanto, con la implementación de este Proyecto, los impactos negativos se circunscriben, mayoritariamente, a la etapa de construcción.

Como era de esperar, tal como se observa en la Matriz de Impactos, los impactos negativos se concentran sobre el medio natural, con un cierto equilibrio entre magnitud baja y media.

Dentro del medio antrópico los factores ambientales más afectados negativamente son la calidad de vida y la infraestructura.

*Estudio de Impacto Ambiental*

*Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

En cuanto a los impactos negativos de alta magnitud los factores son seguridad de obra, red vial, transporte público, suelo, aire, flora y fauna.

Para las demás características tenemos que la inmensa mayoría son temporarios y reversibles; mientras que el área de influencia es local para el medio natural y extendida o distribuida (partido de Berazategui y vecinos) para el medio antrópico.

Por otro lado, en lo referente a los resultados esperados de la operación del Proyecto, éstos consistirán esencialmente en sus beneficios directos (tanto sobre el área costera como la urbana) e indirectos (disminución de costos por afectación de recursos, bienes, actividades socio/económicas e infraestructura) y podrán ser visualizados fundamentalmente en los componentes del medio antrópico y natural, ya que éste, por la naturaleza misma del Proyecto, será el principal receptor de los beneficios esperados de aquél.

En la matriz de impactos de la fase de funcionamiento del Paseo se observa un cierto equilibrio entre los negativos, positivos y neutros. En cuanto a los negativos, la gran mayoría son de magnitud leve a moderada e impactan, como era previsible, al medio natural. En consecuencia las medidas mitigatorias deberán aplicarse al medio natural, agregando al final algunas sugerencias ambientales todas vez que exceden el alcance del presente proyecto.

Por otro lado, en relación a las demás características de los impactos, son todos permanentes e irreversibles por cuanto permanecerán lo que dure el Paseo operativo y en ese lapso no es posible volver al estado anterior a la misma; y el área de influencia será extendida al partido de Berazategui y vecinos (área distribuida) para el medio antrópico, mientras que será local para el medio natural.

### **3.3.1 Etapa de Construcción**

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

Como en el caso de cualquier obra civil en la que se producen remociones de obras, excavaciones, movimientos de tierras, instalación de obrador, tránsito de maquinarias, transporte de materiales, etc., es esperable que en esta etapa se produzcan alteraciones en las diversas actividades desarrolladas en la zona y con su infraestructura asociada.

Por otro lado y como se mencionara previamente, las interacciones de esta etapa serán mayoritariamente de carácter transitorio (limitadas a la duración de la etapa de construcción) y, en lo relativo a su carácter espacial, circunscriptas a los sectores de emplazamiento de la canalización y su entorno inmediato.

**Acciones Impactantes****3.3.1.1. Obrador**

El funcionamiento del Obrador generará ciertos efectos positivos que se reflejarán principalmente en una relativa demanda de insumos y servicios por parte de la población laboral para la satisfacción de sus necesidades.

Cabe señalar, por otro lado, que en este tipo de obras suele darse el desarrollo de ciertas actividades independientes de pequeña envergadura (cuentapropismo asociado a obra) inducido para satisfacer, esencialmente, aspectos de servicios relacionados a las necesidades inmediatas del personal de obra.

Para la presente obra se contará con personal de planta permanente y contratando en la zona de la obra la mayor cantidad posible; los maquinistas que operarán los equipos serán del plantel permanente mientras que los ayudantes, medio oficiales y algunos oficiales podrán ser contratados en el lugar. El personal contratado será de las proximidades de la zona, favoreciendo así morigerar el índice de desocupación.

*Estudio de Impacto Ambiental*

*Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

En el Obrador estarán ubicadas las oficinas administrativas de la contratista y de la Inspección de obra, la oficina técnica, el laboratorio de materiales, la sala de primeros auxilios, salón comedor, taller mecánico, pañol de herramientas, sanitarios y anexos.

Como la demanda de hormigón no es importante seguramente será provisto por planta fija autorizada; caso contrario, se instalará en el predio la planta dosificadora de hormigón con los correspondientes depósitos de áridos, silo de cemento y balanza para camiones.

La provisión de agua será importada, con abastecimiento en cisternas para baños químicos y limpieza de equipos y envasada para consumo humano. En caso de abastecimiento por pozo, deberá contarse con la autorización de la autoridad del Agua.

La provisión de combustible líquido debe ser con un transporte autorizado.

La generación de efluentes líquidos cloacales será atendida por baños químicos en cantidad suficiente para el personal, su tratamiento se da en el ap. 7.

Se generarán además, residuos sólidos asimilables a domiciliarios, que son tratados en el apartado 5.

En lo atinente a las condiciones de seguridad laboral del personal de obra, son de aplicación todas las medidas de rigor emanadas de la legislación de Higiene, Seguridad y Medicina Laboral.

Con respecto a la seguridad en obra la empresa contratista deberá prever la contratación de un Servicio de Seguridad Privada, el que será utilizado no solo en el obrador principal sino en los límites de la obra.

Se considera que por la magnitud de la superficie a ser afectada, esta acción no constituirá un impacto de importancia en lo que se refiere a pérdida de espacios.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

Los factores de infraestructura, red vial y transporte público, se verán afectados negativamente en el partido principalmente, de manera temporaria y reversible.

El paisaje se verá afectado levemente, pero desaparecerá cuando finalice la obra.

El suelo natural no se verá afectado pero sí el relleno del terraplén existente, donde se emplazará el obrador. Esta afectación del suelo es circunstancial y moderada, ya que las tareas mecánicas de mantenimiento de las máquinas pesadas deben realizarse en lugar adecuado.

La calidad de aire también podrá verse afectada consecuencia del propio funcionamiento del obrador, funcionamiento y movimiento de máquinas, equipos y vehículos: gases de combustión, material particulado y ruido, tratándose en el ap. 8.

El inicio de tareas provocará el ahuyentamiento de la fauna asociada al lugar, pero se prevé que este será un impacto temporal y no permanente, dado que probablemente exista un proceso de acostumbramiento al movimiento en ese sitio. No obstante alguna consecuencia se operará en las condiciones vitales tales como hábitat y migraciones.

El manejo de insumos, materiales y residuos, con impacto negativo sobre suelo y agua, se trata separadamente más adelante.

Corresponde señalar, finalmente, que la presencia del obrador produce ya desde su implantación la generación de expectativas en la población del área, la que empieza a percibir que el Proyecto constituirá una sensible mejoría en sus condiciones de calidad de vida al disminuir el riesgo de exposición a inundaciones sobre ella y su entorno.

Se proporcionará capacitación y entrenamiento sobre los procedimientos técnicos y normas que deben utilizarse para el cumplimiento de las medidas de mitigación.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

Se desarrollará un Manual de Seguridad Ambiental y de Trabajo, Higiene y Primeros Auxilios para la Obra, que se entregará a todo el personal al momento de su incorporación al proyecto. También se entregarán folletos informativos y se dictarán charlas didácticas.

La capacitación se desarrollará mediante cursos breves para los distintos niveles operativos y administrativos, a través de técnicas de “educación permanente”.

Los contenidos seleccionados tendrán un fuerte enfoque práctico y con fundamentos en la normativa vigente.

Los cursillos de capacitación serán impartidos utilizando metodologías interactivas (talleres, técnicas grupales, actividades prácticas inherentes a la obra), un lenguaje claro y sencillo e ilustraciones o esquemas; para ello se agrupará al personal (y cuando fuere necesario a los subcontratistas) según actividades y preparación previa.

Durante la ejecución del contrato, debe mantenerse registros actualizados de las inducciones y capacitaciones realizadas. Ninguna persona del Proyecto o Subcontratista ingresará al Sitio de Trabajo sin haber recibido previamente la inducción en protección ambiental y social.

El Responsable ambiental presentará sus metas de desempeño en protección ambiental y social, e identificará claramente los mecanismos de promoción, control y reconocimiento para alcanzar su logro. Igualmente, preparará los medios de divulgación interna necesarios.

#### **3.3.1.2. Incremento del Movimiento Vehicular**

Esta acción temporal es consecuencia de la localización de la obra toda vez que la única vía de acceso es la Avenida 63. El camino de tierra adyacente al Arroyo del Medio dentro de la franja del camino de sirga es una alternativa descartable al

*Estudio de Impacto Ambiental**Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

presente, por encontrarse intransitable en algunos sectores y por discontinuarse frente a las urbanizaciones.

La influencia se manifiesta entonces por el tipo de vehículos (camiones, equipos, máquinas) a diferencia del actual (automóviles, bicicletas), debido al transporte de materiales de construcción, operarios de la construcción, movimiento de maquinarias, provisión de otros insumos, etc. Deberá implementarse un programa con horarios de acceso y señalética adecuada.

Este incremento es particularmente perjudicial en la infraestructura (red vial y transporte público) y calidad de aire (gases de combustión, ruido), efecto que se distribuye arealmente.

También es muy perjudicial para la fauna, alterando el hábitat natural y provocando atropellos. En cuanto a ruidos, el sector donde se encuentra la obra no está antropizado por lo cual, los niveles de base son bajos.

Otros factores afectados moderadamente son salud, seguridad en obra, paisaje y flora, mientras dura la obra y restableciéndose cuando la misma culmina.

**3.3.1.3. Movimiento de suelos y construcciones**

Esta acción es la primordial de la obra y consiste en la materialización de las seis islas interconectadas y las dos cabeceras.

El principal movimiento de suelos consiste en la excavación del terraplén construido para materializar las secciones transversales del escurrimiento (canales a cielo abierto), tanto en crecidas como en descargas al río de la Plata, para restablecer la natural hidrodinámica de las aguas en superficie; también la excavación abarca el canal colector interno a lo largo del terraplén y perpendicular a los 7 principales, que servirá para agilizar el flujo bajante hacia los principales cuerpos receptores.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

Otro movimiento de importancia será el relleno y compactación de los frentes socavados por el oleaje, lo mismo que la nivelación del sector norte, para restituir la rasante del terraplén.

En lo posible se tratará que este movimiento resulte de “suma cero”.

El producto sobrante de la excavación de canales principales, de existir, se depositará en el terraplén, para su posterior traslado a sitios donde el Municipio lo indique, toda vez que se trata de suelo seleccionado calcáreo muy apto como material de construcción para uso vial o terraplenamientos. En caso de ser necesario importar suelo para los rellenos, este provendrá de cantera habilitada.

En cuanto al producto de excavación del canal colector podrá utilizarse para conformar el talud de transición con el terraplén.

También debe incluirse la limpieza de los canales y arroyos prediales, lo mismo que el mantenimiento de las secciones hidráulicas. El producto de esta limpieza de canales y arroyos prediales se depositará donde el Municipio lo indique.

El transporte fuera de los límites de la obra ya fue analizado en la acción precedente.

En cada canal, se conformarán 2 puentes de 5 m de luz libre, de los cuales, el que se posiciona más cercano al río, en el lado externo del paseo, contará con un ancho de calzada de 3.00 m para circulación peatonal y biciesenda, mientras que el interno, tendrá un ancho de calzada de 3.00 m para circulación peatonal, biciesenda y de vehículos exclusivamente de servicios (bomberos, ambulancias, mantenimiento, etc.). Total 14 puentes.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"*

La tipología es un esquema de perfiles metálicos comerciales de modo tal de generar un emparrillado plano, sobre el que se coloca un tablero de tablas de madera dura. Se han previsto barandas en perfil normal U y L.

Los tableros metálicos apoyan en pórticos invertidos en forma de U, de hormigón armado, que transfieren las cargas al subsuelo.

La solución planteada, se ha adoptado priorizando la liviandad de la estructura y la facilidad de su construcción, traslado e instalación.

Vinculando estos puentes se proyectan dos caminos longitudinales de 3m de ancho, constituidos por un pavimento articulado y cordones embutidos de hº, uniéndose en el extremo norte del Paseo para dar continuidad a la circulación.

Las alcantarillas prediales existentes en el extremo sur, en correspondencia con la rotonda compuestas por los dos caños de 1.20 m., serán reemplazada por alcantarillas rectangulares de hºaº tipo Vialidad L= 4m y 5m.

El resto de las alcantarillas instaladas en el Paseo, conductos de 1.0 m cada 100 m serán tapadas. También serán completados los tramos del muro rompeolas en los sitios donde no se emplazan canales.

La embocadura de los 7canales será de sección rectangular en U, revestida de hº aº, empalmado normalmente con el muro rompeolas. Igual sección se da debajo de los puentes.

En cuanto a protecciones las hay de dos tipos: 1) muro continuo de 0,90m de altura a cada lado de los canales, para restricción del público; 2) protecciones flexibles frente a la erosión en los canales principales (tramos con taludes interiores inclinados) y tramo inferior del canal colector interno con sistemas tipo geoweb o flex mat, para las

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

corrientes por cambio de secciones y en el extremo norte del terraplén inconcluso con sistema flexmat, tanto para el oleaje como para las crecidas y bajantes.

Puede anticiparse que esta acción será de efectos moderados en cuanto a la emisión de gases de combustión y partículas, que por ende producirán un efecto negativo en la calidad del aire (contaminación química) y la flora circundante (fotosíntesis). Otra afectación esperable es la generación de ruidos, en tal sentido y a fin de mitigar dicha afectación sobre la migración temporaria de la fauna en las inmediaciones, será indispensable controlar regularmente en nivel sonoro.

Otro efecto adverso moderado, capaz de producirse, es el relacionado con la seguridad de obra, por lo que la señalética de información, advertencia y peligro debe instalarse eficazmente desde el inicio de los trabajos e ininterrumpidamente hasta su finalización.

También tendrá efectos moderados esta acción en el suelo y las aguas superficiales, hasta que se materialice la estabilidad de los taludes con las protecciones flexibles.

De resultar necesaria la extracción de árboles nativos, esencialmente en el canal colector secundario, éstos podrían reimplantarse en sitios contiguos con lo que el efecto adverso se vería, en parte, compensado.

En cuanto a daños a la flora y la fauna (incendio, caza), la contratista será responsable por parte de sus operarios.

El transporte público y el paisaje se verán levemente afectados, temporalmente.

Debe destacarse además, que esta acción, tendrá un efecto positivo, de carácter transitorio y de localización distribuida, en lo que respecta a la oferta de mano de obra, ya que el empleo de la población laboral, implicará indudablemente un beneficio, contribuyendo a la disminución de los niveles de desempleo y subempleo que caracterizan a la economía nacional y a la zona de referencia en particular.

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

Otro efecto beneficioso anticipable resulta también el derivado de la mayor actividad del comercio e industria, como así también la generación de expectativas.

**3.3.1.4. Acopio y utilización de materiales e insumos**

Durante todo el desarrollo de la obra se deberán controlar en el obrador los sitios de acopio y las maniobras de manipuleo de materiales e insumos como productos químicos, pinturas, combustibles y lubricantes. Este control debe incluir la capacitación del personal responsable de esos productos.

El almacenamiento debe ser seguro y los productos químicos deben contar con su hoja de seguridad

Cumplimentado lo anterior se considera un impacto potencial negativo leve, temporal y reversible, para diversos factores como seguridad en obra, transporte público, paisaje, suelo, aire, agua subterránea y fauna.

En cambio será moderado para la red vial (tránsito pesado) y agua superficial (compactación, impermeabilización, infiltración).

Por último se producirán efectos positivos moderados en el empleo, comercio e industria.

**3.3.1.5. Manejo de residuos comunes y restos de obra**

Los residuos sólidos asimilables a domiciliarios generados están compuestos fundamentalmente por restos de comida, cartón, nylon, papeles, etc. Deberán ser depositados transitoriamente en bolsas plásticas dispuestas dentro de recipientes adecuados, de acuerdo a sus características (orgánica, inorgánica), ubicados en lugares destinados a tal fin y con cartelería indicando el tipo de los mismos. Las bolsas serán

*Estudio de Impacto Ambiental*

*Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

retiradas y trasladadas donde indique el servicio de recolección municipal, para su retiro, transporte y disposición final. Queda prohibido el vuelco de estos residuos al suelo y cuerpos de agua superficial.

En cuanto a los restos de obra que se generen en el proceso de ejecución de las tareas de las obras principales y complementarias y obradores, el manejo comprende un acopio ordenado y diferenciado, para evitar accidentes personales y posibilitar un destino final determinado (descarte, reutilización, venta, etc).

Estos residuos y restos impactarán negativamente con magnitud moderada en la salud, la seguridad de obra y el agua superficial.

Será leve en cambio el impacto en factores del medio antrópico y natural: educación, expectativas, suelo, aire, agua subterránea, flora y fauna

### **3.3.1.6. Manejo de residuos especiales**

Esta acción comprende las pérdidas por la utilización y manejo de combustibles y lubricantes, para vehículos y máquinas en la fase construcción y operación del obrador y durante el desarrollo de las obras.

Se deberá contar con la disponibilidad del equipamiento necesario, de acuerdo a sus características (sólidos, líquidos), tanto para su recolección y almacenamiento transitorio; también con medidas y acciones para evitar los derrames, pérdidas y la generación innecesaria de desperdicios.

Tanto para la ejecución de las obras como para las tareas del mantenimiento y reparación de equipos, se estima la generación de restos de hidrocarburos y sólidos (trapos, filtros, envases vacíos) contaminados con pinturas, solventes, aceites, grasas (Y6, 8, 9 y 12). Las condiciones de almacenamiento de estos residuos deberán cumplir con los lineamientos de la Resolución 592/00 de la ex SPA y el Anexo VI del Decreto 806/97.

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

Respecto a los restos de hidrocarburos, de generarse dichos residuos, deberán almacenarse en sectores debidamente acondicionados para tal fin y acreditar una gestión de transporte y tratamiento conforme las normas vigentes (Ley 11.720 y su decreto reglamentario 806/97).

Los factores ambientales susceptibles de sufrir contaminación son el suelo y las aguas superficiales y subterráneas; también la fauna y la flora circundante y la seguridad en obra.

Efectos potenciales leves podrán darse en recreación, paisaje, aire.

Este impacto será de carácter negativo, duración temporal y reversible, a excepción de las aguas subterráneas donde es irreversible.

**3.3.1.7. Efluentes líquidos**

La generación de efluentes líquidos cloacales será atendida por baños químicos en cantidad suficiente para el personal. El almacenamiento de los líquidos deberá ser almacenado en recipientes adecuados y periódicamente retirados por un servicio externo habilitado por la autoridad de aplicación. La contratista deberá llevar un registro cronológico de la documentación emitida por la empresa transportista y la tratadora a los efectos de realizar la presentación ante la autoridad de aplicación si así lo requiere. Ante la generación de otros líquidos provenientes de las actividades de construcción, se deberá gestionar el transporte y destino final de acuerdo a las características de los mismos, cumpliendo con las reglamentaciones vigentes y las buenas prácticas de gestión ambiental y desarrollo sustentable.

Los factores ambientales susceptibles de sufrir contaminación son el suelo, las aguas superficiales y subterráneas y la seguridad en obra.

Efectos potenciales leves podrán darse en factores como recreación, paisaje, aire, flora y fauna.

Este impacto será de carácter negativo, duración temporal y reversible, a excepción de las aguas subterráneas donde es irreversible.

#### **3.3.1.8. Efluentes gaseosos, ruido**

Las emisiones gaseosas son el producto de actividades anteriores, tales como Obrador, Incremento del tránsito vehicular, Movimiento de suelos y Construcciones.

Las emisiones producto de combustión (CO, NOx, SO2, COVs) y material particulado podrán ser puntuales o fijas (grupo electrógeno por ejemplo) y difusas o móviles (vehículos en marcha o equipos trabajando). Las tareas de excavación, además, producirán material particulado.

Otra afectación esperable es la generación de ruidos en una zona no antropizada y por ende con niveles bajos; en tal sentido, a fin de mitigar dicha afectación sobre la migración temporaria de la fauna en las inmediaciones, será indispensable controlar regularmente el nivel sonoro.

Esta acción será de efectos altos y negativos en la calidad del aire (contaminación química), la flora circundante por cobertura del follaje (fotosíntesis) y la fauna (ruido).

En cambio será de efectos moderados en salud, seguridad en obra y recreación, y leve en comercio e industria, estilos de vida y paisaje.

#### **3.3.1.9. Emergencias y Contingencias**

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

La prevención de emergencias y la actuación ante contingencias (pre-durante y post evento) son indispensables para minimizar los resultados adversos de aquellas, cualquiera sea su origen.

El programa a diseñar por la Contratista debe contemplar los distintos riesgos, y responsabilidades.

El programa será detallado y deberá ser aprobado por la Inspección, previo al inicio de los trabajos.

Todo accidente o incidente que se produzca debe denunciarse inmediatamente de producido, conteniendo como mínimo los datos que a tal fin requiera la Superintendencia de Riesgos del Trabajo.

Para la prevención de emergencias la contratista propondrá un programa que incluya mantenimiento de equipos, inspecciones periódicas, informes, etc.

Los planes de contingencias tendrán objetivos, respuestas, organización y comunicaciones.

Ante contingencias climáticas, principalmente lluvias y crecidas, se implementará un sistema de alerta temprano y último que permita evitar riesgos en la vida humana y daños en bienes y las obras, con medidas concretas de prevención y de actuación (antes, durante y post evento).

El impacto potencial negativo de esta acción se verá reflejado en la mayoría de factores ambientales, siendo de diferentes magnitudes según el evento, localizado en la zona de obra y adyacencias y temporario.

Particularmente será de alta magnitud en cuatro factores ambientales: seguridad de obra, calidad de suelo, flora y fauna.

### **3.3.1.10. Demanda de mano de obra, materiales, bienes, servicios e insumos.**

Es de destacar, que como en toda obra de construcción se impacta positivamente en el medio antrópico, se generará una leve demanda de materiales, insumos y mano de obra.

En este sentido se ejercerá una acción de características positiva en las distintas actividades económicas, especialmente comercios, industrias y servicios. Dicha acción tiene carácter temporario, distribución espacial y su efecto será notorio especialmente en la generación de empleo y cuentapropismo.

La adjudicataria debe procurar contratar operarios no especializados en la zona de influencia de la obra, lo que implicaría una mejora en la calidad de vida de la población y con implicancias en la generación de expectativas.

Se generará también un incremento en la demanda de bienes y servicios por el desarrollo del proyecto en todos sus componentes. La demanda estará fundamentalmente orientada al sector de la construcción, maquinaria vinculada a la excavación y movimiento de suelos, provisión de hormigón armado y acero.

Esta acción se observa en todas las labores enunciadas precedentemente.

### **3.3.1.11. Desocupación del sitio, Restauración.**

Debe subrayarse que todas las acciones de la construcción significan una intrusión visual en el paisaje que se traduce en una afectación perjudicial para el mismo. Dicha afectación no se revertirá pero se neutralizará cuando se desarrollen las actividades de post-construcción (limpieza, abandono del sitio, forestación, reposición de cubierta vegetal, etc.).

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

El programa de retiro debe incluir el levantamiento de obradores, campamentos móviles y plantas de mezcla si fuera el caso; adecuación del paisaje en la zona de obra; saneamiento de áreas afectadas; traslado de materiales reciclables, máquinas y equipos; restauración de accesos transitorios; etc.

Por tal motivo, y si bien se seguirán generando polvos y ruidos, puede considerarse que esta última acción permitirá comenzar a visualizar los beneficios del Proyecto que se cristalizarán en su total dimensión en la etapa de operación. Tales beneficios pueden observarse fundamentalmente en los cruces con los componentes del medio antrópico correspondientes a calidad de vida.

Esta última etapa de la construcción suscitará, entonces, una generación de expectativas en la población del área, la que empezará a percibir los beneficios que la implantación definitiva del Proyecto significará para ella y su entorno.

También se operará un efecto positivo en el suelo, las aguas, la flora y la fauna, al cesar la ocupación temporaria y actividades asociadas.

Sin embargo aún persistirán algunos efectos leves negativos, propios de las últimas tareas: empleo, generación de gases y ruido, seguridad en obra e incremento del tránsito.

### **3.3.2. Etapa de Operación**

#### **3.3.2.1. Funcionamiento del Paseo, Mantenimiento y Control**

Durante el funcionamiento del Paseo Costanero, tanto para el control como el mantenimiento quedan involucradas todas las obras del proyecto (canales, puentes, caminos y senderos, terraplenes, taludes, muro rompeolas), más algunas instalaciones y servicios complementarios ajenos al mismo, que resultan indispensables (electricidad, iluminación, sanitarios, residuos, cartelería, etc).

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

Evidentemente, las actividades de operación de las obras vinculadas con la mejor evacuación de caudales y el mejoramiento del drenaje pluvial contribuirán a una disminución de la exposición de las poblaciones a las afectaciones derivadas de las inundaciones, particularmente en las zonas deprimidas en las que existe siempre un riesgo latente de contracción de enfermedades de origen hídrico por exposición a aguas contaminadas.

Las condiciones laborales se verán levemente impactadas positivamente por la demanda de empleo en la zona por parte de terceros involucrados indirectamente, tales como vendedores, prestadores de servicio, comercios, cuentapropistas, personal de control y vigilancia, etc.

Es dable señalar, también, que habrá un beneficio de leve magnitud sobre el paisaje, en armonía con el desempeño recreativo de esa franja costera.

Las actividades al aire libre tendrán una oferta de calidad, más aún en un sitio rodeado de naturaleza, lo que la enriquece aún más.

También es propicio reiterar que la alternativa de proyecto evaluada supone necesariamente un alto beneficio en lo que refiere al mayor control y aprovechamiento de las áreas sometidas a inundaciones, con sus consecuencias sobre el manejo de las aguas superficiales y la futura calidad de los suelos.

La presencia de humedales como también lagunas y bajos, son de gran valor biótico y hacen a la permanencia de la biodiversidad, por lo que su preservación también es un fin considerado.

Debe tenerse presente que estos ecosistemas brindan importantes beneficios tales como el abastecimiento de agua, reposición de aguas subterráneas, la retención y la exportación de sedimentos y nutrientes, la retención de contaminantes, la mitigación del

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

cambio climático y la depuración de las aguas. Además, se destacan por la excepcional biodiversidad que albergan. De ellos también se obtienen numerosos productos, entre los que se incluyen peces, animales silvestres, maderas, forraje, etc. Por otro lado, brindan grandes oportunidades para el turismo y la recreación y para el desarrollo de la educación y la investigación.

También habrá una recuperación de áreas deterioradas, las que podrán incorporarse al paisaje a través de acciones de recuperación. Por ejemplo la reforestación del bosque muerto en el sector donde se intersectan el Arroyo grande y la Avenida 63.

Todas estas consideraciones, ambientalmente sustentables, a través de los criterios de drenajes y crecidas utilizados, contemplan las tres situaciones que se pueden dar: épocas de déficit hídrico, épocas con drenaje normal y épocas con excesos hídricos.

En consecuencia esta acción generará impactos positivos de diferente magnitud y permanentes en toda la cuenca modelada.

#### **3.3.2.2. Movimiento Vehicular**

Esta acción es consecuencia de la demanda de actividades asociadas a la recreación y esparcimiento de la población, esencialmente del partido de Berazategui pero también de partidos vecinos. La circulación de vehículos que nos ocupa abarca la Avenida 63, que culmina en la rotonda costanera, donde deberán permanecer estacionados.

Este incremento es particularmente perjudicial en la infraestructura (red vial y transporte público) y calidad de aire (gases de combustión, ruido), efecto que se distribuye arealmente.

También es perjudicial para la fauna, alterando el hábitat natural y provocando posibles atropellos. En cuanto a ruidos, en el sector ribereño donde se encuentra el Paseo, los

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"*

niveles de base son bajos por no estar antropizado y por ende los diferenciales son más notorios.

Podrían ocasionarse accidentes por malas maniobras de los conductores e imprudencias del peatón, falta de señalización de sendas y caminos, falta de iluminación adecuada entre otras, debiéndose minimizar con las medidas que se indicarán.

#### **3.3.2.3. Efluentes Líquidos**

La generación de efluentes líquidos cloacales será atendida por baños químicos fijos o móviles, o instalaciones fijas, en cantidad suficiente para el público. La gestión de los efluentes cloacales será conforme normas vigentes y prácticas sustentables, más aún cuando la cantidad de visitantes del lugar será muy importante fundamentalmente los fines de semana, feriados y días no laborables.

Los factores ambientales susceptibles de sufrir de manera moderada o leve son la calidad de vida y el medio natural en general.

Finalmente y con relación a los efluentes pluviales que se verán modificados respecto al estado actual, los mismos quedarán materializados conforme las obras detalladas en el proyecto.

#### **3.3.2.4. Efluentes Gaseosos, Ruido**

Como fuente indirecta, ya que en el Paseo Costero no habrá circulación vehicular, las emisiones difusas provendrán de la combustión de los motores y el movimiento de los vehículos que transiten la Avenida 63 y la rotonda terminal de estacionamiento. Producto de estas operaciones se emitirán gases de combustión (CO, NOx, SO2) y material particulado y se producirá también un aumento de la presión sonora.

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

Además, otra afectación esperable es la generación de ruidos en el propio Paseo, en una zona no antropizada y por ende con bajos niveles de base; en tal sentido, a fin de mitigar dicha afectación sobre la migración temporaria de la fauna en las inmediaciones, será indispensable concientizar regularmente al público.

Esta acción será de efectos negativos moderados en la calidad del aire (contaminación química) y en la salud.

En cambio será de efectos leves en la flora circundante por cobertura del follaje (fotosíntesis) y la fauna (ruido), calidad de vida y aspectos culturales.

**3.3.2.5. Residuos Sólidos y Semisólidos**

Una vez que se encuentre finalizada la obra, se generaran esta clase de residuos por la presencia de personas que utilicen la Av. Costanera ya sea para transitar por la misma como para utilizarla de lugar de esparcimiento al aire libre. Dichos residuos deberán ser recolectados y dispuestos por el servicio de barrido y limpieza de la Municipalidad de Berazategui. Se recomienda instalar los cestos de recolección de basura necesarios para evitar la incorrecta gestión de los mismos.

Consecuencia de la presencia de personas, ya sea transitando por el Paseo o utilizándolo como un lugar de esparcimiento al aire libre, se contempla una generación importante de residuos asimilables a los domiciliarios, tales como restos de comida, cartón, plástico, papel, etc., por lo que esta acción implica la acumulación de elementos que deberán ser almacenados, trasladados y correctamente dispuestos. La gestión integral será municipal. Queda prohibido el vuelco de estos residuos al suelo y cuerpos de agua superficial.

*Estudio de Impacto Ambiental*

*Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

A esto se agregará la gestión sobre el posible material extraído de la limpieza del canal y playa, bajo la condición de no habituales.

Estos residuos y restos impactarán negativamente con magnitud moderada en la salud, suelo, agua superficial y paisaje.

Será leve en cambio el impacto en factores del medio antrópico y natural: recreación, expectativas, aire, agua subterránea, flora y fauna

**3.3.2.6. Aumento de Empleo Indirecto y Cuentapropismo**

La puesta en funcionamiento del Paseo Costero producirá un incremento del nivel de empleo en la zona por parte de terceros involucrados indirectamente (vendedores, prestadores de servicios, comercios, cuentapropistas, etc.) y empleos directos bajo la órbita municipal (controles, mantenimiento, limpieza, etc.).

Esta acción impacta positivamente en el medio antrópico, salvo en la red vial y transporte público.

Matrices de impactos

Se adjuntan como Anexos las dos Matrices de Impactos Ambientales, donde se explicitan los siete atributos evaluados: positivo, negativo, neutro, no hay, duración, área de influencia y reversibilidad.

Con relación a la Matriz de fase de construcción y a excepción de las acciones Obrador, Demanda de mano de obra y Desocupación del sitio donde sólo se observan impactos negativos leves, las restantes acciones provocan impactos negativos moderados y severos, por lo que requieren de medidas mitigatorias más estrictas.

Con respecto a la fase de operación, como era de esperar ante la importante afluencia de público, la gestión de residuos y efluentes tanto líquidos como gaseosos deberá ser de estricto cumplimiento y control, para minimizar los impactos negativos leves y moderados.

## **IV.- MEDIDAS DE MITIGACION PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCION Y OPERACIÓN**

### **4.1 Consideraciones Generales**

Los beneficios de este tipo de obra se manifiestan en toda su magnitud al concluirse la misma. En cambio, los impactos ambientales negativos se producen, en su mayoría, durante la construcción y son, generalmente, controlables.

Definimos como medidas de mitigación ambiental al conjunto de acciones de prevención, atenuación, restauración, compensación y control de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un proyecto, para asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente, incluyendo tanto los aspectos que hacen a la integridad del medio natural como aquéllos que aseguran una adecuada calidad de vida para la comunidad involucrada.

Las medidas de mitigación pueden clasificarse en términos generales en las siguientes categorías:

- a) Las que evitan la fuente de impacto.
- b) Las que controlan el efecto limitando el nivel o intensidad de la fuente.

- c) Las que mitigan el impacto por medio de la rehabilitación o restauración del medio afectado.
- d) Las que compensan el impacto reemplazando o proveyendo recursos o ecosistemas sustitutos.

Las medidas deben incorporar las diversas acciones e interacciones que involucra la construcción de una obra de este tipo. Ellas se relacionan con las secuencias y métodos constructivos; con los requerimientos en materia de infraestructura de otros servicios; con las eventuales necesidades de coordinación institucional; con las jurisdicciones municipal y provincial involucradas y con el marco legal e institucional ambiental que debe ser atendido.

Estas medidas deben estar integradas en el Plan de Gestión Ambiental.

De acuerdo con la evaluación ambiental efectuada respecto del Proyecto, deben implementarse medidas de mitigación ambiental como las que seguidamente se enuncian:

- Incorporar a la construcción y operación todos los aspectos normativos, reglamentarios y procesales establecidos por la legislación vigente, en las distintas escalas, relativos a la protección del ambiente; a la autorización y coordinación de cruces e interrupciones con diversos elementos de infraestructura; al establecimiento de obradores; etc.
- Elaborar un programa de actividades constructivas y de coordinación que minimice los efectos ambientales indeseados. Esto resulta particularmente relevante en relación con la planificación de obradores, secuencias constructivas, técnicas de excavación y construcción, etc.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

- Planificar una adecuada información y capacitación del personal sobre los problemas ambientales esperados, la implementación y control de medidas de protección ambiental y las normativas y reglamentaciones ambientales aplicables a las actividades y sitios de construcción.
- Planificar una eficiente y apropiada implementación de mecanismos de comunicación social que permita establecer un contacto efectivo con todas las partes afectadas o interesadas respecto de los planes y acciones a desarrollar durante la construcción y operación del Proyecto.
- Elaborar planes de contingencia para situaciones de emergencia (derrames de combustible y aceite de maquinaria durante la construcción, incendio, eventos climáticos, etc.) que puedan ocurrir y tener consecuencias ambientales de cierto nivel de significancia.
- Planificar los mecanismos a instrumentar para la coordinación y consenso de los programas de mitigación con los organismos públicos competentes.

#### **4.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

En relación con la Evaluación de Impacto Ambiental efectuada para la etapa de referencia, se tratarán específicamente las medidas referentes al Control de los Impactos Negativos de la Construcción del Proyecto.

Las medidas que se analizan a continuación, en base a la evaluación ya efectuada, implican acciones tendientes fundamentalmente a controlar las situaciones indeseadas que se producen durante la construcción de las obras.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

Las mismas abarcarán los aspectos ambientales a tener en cuenta por la contratista, en particular, los correspondientes a obradores, talleres y a la gestión de sus residuos sólidos y líquidos.

Incluirán asimismo, normas estrictas de seguridad y prevención que regulen las actividades en la vía pública o en otras áreas de tránsito vehicular y/o peatonal afectadas por las obras con el fin de evitar accidentes a las personas y daños a bienes diversos.

Las medidas mitigadoras aplicables a todas las acciones de la obra, incluidas en el Proyecto se aplicarán de manera coincidente con el cronograma de obras.

El Responsable Ambiental actuará como interlocutor en todos los aspectos ambientales entre la Empresa, las Autoridades Competentes y las Comunidades Locales, y será el responsable de su cumplimiento. Desarrollará sus tareas en forma articulada y complementaria con el responsable de Seguridad e Higiene y Medicina Laboral.

En esta etapa los principales impactos a controlar son los siguientes:

#### **4.2.1. Obrador**

La ubicación y diagramación del obrador deberá hacerse tomando en cuenta los aspectos ambientales, de salud e higiene del trabajo asociados, entre los cuales se destacan:

- la proximidad a la rotonda donde culmina la Avenida 63, para agilizar ingreso y egreso, tanto del personal como equipos e insumos, en condiciones normales de funcionamiento o ante una emergencia.
- la provisión de agua potable en condiciones aptas para el consumo humano, cocción de alimentos y aseo personal. La provisión de agua será importada, con abastecimiento en cisternas para baños químicos y limpieza de equipos y

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

envasada para consumo humano. En caso de abastecimiento por pozo, deberá contarse con la autorización de la autoridad del Agua, ley 12.257.

- la disponibilidad de energía eléctrica para atender necesidades de iluminación, equipos, herramientas, etc.
- la disposición de efluentes líquidos con el tratamiento adecuado, con provisión de baños químicos en cantidad suficiente y con frecuencia adecuada de limpieza, previo a su disposición final por empresa autorizada.
- la exigencia de conductas que eviten los derrames, pérdidas y generación innecesaria de desperdicios.
- el mantenimiento de las condiciones generales de limpieza así como la provisión de todos los métodos necesarios para asegurar las condiciones de salubridad que establecen las normas de higiene y seguridad industrial vigentes. Los patios y áreas de estacionamiento serán adecuadamente regados para evitar la propagación de polvo.
- entrega y uso obligatorio de elementos de seguridad personal.

Se promoverá y facilitarán las relaciones con las autoridades y la población local, sobre los aspectos relacionados con la ejecución, funcionamiento y beneficios de la obra, la manifestación de los impactos ambientales más probables esperados, los impactos residuales y las medidas de mitigación adoptadas a fin de conocer y prevenir los riesgos ambientales y sociales para el público que se traslada y ocupa sitios del área operativa.

La Información y Comunicación a la Población, se realizará con un lenguaje claro y accesible a través de medios de comunicación masiva, gráficos, radiales televisivos, etc. y carteles informativos en el Obrador.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"*

Se prevé su implantación en la zona de obras y en él estarán ubicadas las oficinas administrativas de la Contratista y de la Inspección de obra, la oficina técnica, el comedor, el laboratorio de materiales si correspondiere, la sala de primeros auxilios, pañol de herramientas, vestuarios y sanitarios (baños químicos) y servicios básicos de luz

La contratista deberá contar con vigilancia privada y elaborará la cartelería indicativa de las condiciones de higiene y seguridad (usar elementos de seguridad, área restringida, prohibida la entrada, etc.), para seguridad propia y de terceros.

El obrador contará con una sala de primeros auxilios, donde se realizarán las atenciones primarias previas o la derivación a otros nosocomios de mayor complejidad de ser necesario.

Ante la generación de escombros, la contratista contemplará el acopio seguro sobre material impermeable o en contenedores, para el almacenamiento temporario de los mismos hasta que sean retirados y dispuestos según sus características. También debe preverse el rociado, si fuera necesario, para evitar la dispersión de polvos y material particulado.

La provisión de combustibles líquidos será a través de un transporte de sustancias peligrosas, autorizado por la Secretaría de Transporte (Resolución 905/06). El combustible, de almacenarse en el obrador, será un tanque debidamente certificado por la autoridad competente, y se alojará en una pileta de confinamiento con una capacidad de un 10 % mayor que la capacidad del tanque propiamente dicho, y estará debidamente impermeabilizada en fondo y paredes. Contendrá equipos de extinción de incendios.

La maquinaria existente o nueva, los motores, los tableros o equipos similares se protegerán adecuadamente contra el polvo, teniendo cuidado de mantener la ventilación requerida para la adecuada operación. Los sistemas de ventilación serán equipados con filtros de polvo.

*Estudio de Impacto Ambiental*

*Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

Deberán evitarse cortes del terreno, rellenos y remoción de la vegetación.

Se prohíbe al personal la tala y la quema de vegetación nativa. Se prohíbe la compra o trueque de plantas silvestres.

Está absolutamente prohibida la quema de combustible, gomas de caucho, materiales asfálticos, aceite quemado y todo otro material generador de gases/partículas, inespecífico de la actividad propia de la obra.

Como en toda actividad, existe la posibilidad de eventuales accidentes del personal allí asignado; es por ello, que la empresa se compromete a aplicar la legislación vigente en materia de higiene y seguridad laboral, con la implementación de Planes de Contingencias, Capacitación del personal, etc.; lo que será contemplado en el Programa de Higiene y Seguridad.

Todo trabajador ingresante debe recibir capacitación sobre medidas de Seguridad e Higiene, Riesgos del Trabajo, Medicina Laboral y Medio Ambiente. Para su cumplimiento, el o los responsables prepararán cursos simplificados simultáneos a la incorporación del obrero. Igual tratamiento debe cumplirse luego de la prestación de vestimenta adecuada y epp.

El Programa de Capacitación, tanto en S. e H., Medicina Laboral y Medio Ambiente, lo será en el marco de las leyes 19.587 Y 24.557, Decretos Reglamentarios, Resoluciones y toda otra legislación que la reemplace, complemente o modifique.

La contratista tomará los recaudos necesarios y facilitará la concurrencia del personal a las charlas de capacitación laboral y formación profesional que se organicen.

Se generarán además, residuos sólidos asimilables a domiciliarios, que son tratados en el apartado 5.

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

Para el manejo de residuos especiales se aplicarán las medidas indicadas para el apartado 5 (construcciones). Los envases tales como bidones o envases con productos químicos, vacíos, se almacenarán transitoriamente sobre suelo impermeabilizado y cubiertos para ser entregados oportunamente a transportista habilitado con destino a planta habilitada de destrucción o disposición final y se archivarán manifiestos de transporte y certificado de destino final, Ley 11.720 y Dto 806/97.

En el caso de vertidos accidentales de algún tipo de contaminante se procederá DE INMEDIATO a recoger dicho material e incluso el suelo contaminado para almacenarlo transitoriamente en un envase estanco, para ser entregado a transportista autorizado de residuos peligrosos para su destrucción final en planta habilitada. Se rellenará con suelo limpio el espacio dejado por el retiro del suelo contaminado. Todo el procedimiento se registrará en un libro foliado y se archivarán los manifiestos y certificados de destino final de los residuos peligrosos y del suelo contaminado.

Las tareas mecánicas de mantenimiento de las máquinas pesadas deben realizarse en lugar adecuado (impermeable, con contención ante derrame, etc), ley 11720-Dto 806/97.

La calidad de aire también podrá verse afectada consecuencia del propio funcionamiento del obrador, funcionamiento y movimiento de máquinas, equipos y vehículos: gases de combustión, material particulado y ruido, Ley 5965/Dto 3395/96, Norma IRAM 4062/01.

El funcionamiento del Obrador provocará el ahuyentamiento de la fauna asociada al lugar, aunque se prevé que probablemente exista un proceso de acostumbramiento al movimiento en ese sitio. No obstante alguna consecuencia se operará en las condiciones vitales tales como hábitat y migraciones. Debe tenerse presente la ley 10081/83 y queda prohibida la caza.

**4.2.2. Incremento del tránsito vehicular**

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

Esta acción temporal es consecuencia de la localización de la obra toda vez que la única vía de acceso actual es la Avenida 63. Este incremento es particularmente perjudicial en la infraestructura (red vial y transporte público) y calidad de aire (gases de combustión, ruido), efecto que se distribuye arealmente.

El camino de tierra adyacente al Arroyo del Medio dentro de la franja del camino de sirga es una alternativa descartable al presente, por encontrarse intransitable en algunos sectores y por discontinuarse frente a las urbanizaciones. En caso que esta vía de acceso sea rehabilitada desde la Autopista Buenos Aires – La Plata, esto supone un alivio importante al tránsito vehicular en la Avenida 63, particularmente el tránsito pesado. Deberá mantenerse regado en todo momento para impedir la generación de polvo.

La influencia se manifiesta entonces por el tipo de vehículos (camiones, equipos, máquinas) a diferencia del actual (automóviles, bicicletas), debido al transporte de materiales de construcción, operarios de la construcción, movimiento de maquinarias, provisión de otros insumos, etc. Deberá también respetarse la carga máxima.

Para evitar congestiones deberá implementarse un programa con horarios de acceso y regreso para equipos y máquinas, con señalética visible y adecuada. No debería superarse las 12hs, ya que al filo del mediodía comienza la afluencia del público habitual a la rotonda. Para el caso del transporte de suelo producto de la excavación y limpieza de canales puede establecerse un horario más flexible o algunos días de la semana.

La adecuación horaria es también fundamental para disminuir el nivel de ruido que provoca ahuyentamiento en la fauna y avifauna, la emisión de gases de combustión que contaminan la atmósfera, y la emisión de polvos para el caso del transporte de materiales y suelo de excavación si no cuentan con la cobertura superior adecuada.

Para evitar accidentes de tránsito y atropellos a la fauna debe respetarse la velocidad establecida, respetando los reductores de velocidad existentes, quedando prohibido el sobrepaso en todo el trayecto, de aproximadamente 5 km.

Esta circunstancia deberá explicitarse en el Pliego licitatorio.

#### **4.2.3. Movimiento de suelos y construcciones**

Esta acción es la primordial de la obra y consiste en la materialización de las seis islas, interconectadas entre sí y con las dos cabeceras del paseo.

El movimiento de suelos consiste en la excavación del terraplén para materializar las secciones transversales del escurrimiento (canales principales) y el canal colector a lo largo del terraplén en su lateral interno y contiguo al matorral y bosque ribereño.

Otro movimiento de importancia será el relleno y compactación de los frentes socavados por el oleaje, lo mismo que la nivelación del sector norte, para restituir la rasante del terraplén. En lo posible se procurará que este movimiento resulte de suma cero.

Si existiera suelo sobrante de la excavación de los canales principales, se depositará en el terraplén para su posterior traslado a sitios donde el Municipio lo indique, toda vez que se trata de suelo seleccionado calcáreo muy apto como material de construcción para uso vial o terraplenamientos. En caso que la carga a camión no sea inmediata a la excavación, el acopio deberá situarse en lugar seguro, distante de cuerpo de agua superficial para evitar arrastre si hay erosión por lluvia, y convenientemente regado o cubierto para evitar el vuelo de polvo.

Si por el contrario faltara suelo, este provendrá de una cantera habilitada.

En cuanto al producto de excavación del canal colector interno podrá utilizarse para conformar el talud de transición con el contrafrente del terraplén.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

Completan el movimiento de suelos la limpieza y mantenimiento de secciones hidráulicas de los canales y arroyos prediales. El producto de la limpieza de estos canales y arroyos prediales se depositará donde el Municipio lo indique, ya que se trata de sedimentos con materia orgánica.

En cada canal, se conformarán 2 puentes de 5 m de luz libre y 3m de ancho de calzada, total 14 puentes.

La tipología es un esquema de perfiles metálicos comerciales de modo tal de generar un emparrillado plano, sobre el que se coloca un tablero de tablas de madera dura; completan la estructura las barandas a cada lado del puente, constituidas por parantes en perfil normal U y L a modo de pasamano y protección.

Los tableros metálicos apoyan a modo de fundación en pórticos invertidos en forma de U, de hormigón armado, que transfieren las cargas al subsuelo.

La solución planteada, se ha adoptado priorizando la liviandad de la estructura y la facilidad de su construcción, traslado e instalación.

Vinculando estos puentes se proyectan dos caminos longitudinales de 3m de ancho, constituidos por un pavimento articulado y cordones embutidos de hº, uniéndose en el extremo norte del Paseo para dar continuidad a la circulación. Esta tipología permite cierta posibilidad de infiltración.

Los bajo puentes y la embocadura de los 7 canales serán de sección rectangular en U, de hº aº, empalmado normalmente con el muro rompeolas, formando un frente monolítico atento a la exposición de la energía del oleaje.

En cuanto a protecciones las hay de dos tipos: 1) muros continuos de 0,90m de altura para restricción del público en los 7 canales del terraplén; 2) protecciones flexibles tipo

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

geoweb o flex mat en los canales principales (tramos con taludes interiores inclinados) y el tramo inferior del canal colector interno por las corrientes, y en el extremo norte del terraplén inconcluso con sistema tipo flexmat, tanto para el oleaje como para las crecidas y bajantes.

Las protecciones flexibles enunciadas en canales y extremo norte del terraplén proporcionan, además de la estabilidad estructural ante la erosión, una solución amigable con el medio ambiente (factor ambiental suelo y/o cobertura vegetal), una mimetización con el entorno y un embellecimiento paisajístico.

De resultar necesaria la extracción de árboles nativos, esencialmente en el canal colector secundario, éstos podrían reimplantarse en sitios contiguos con lo que el efecto adverso se vería, en parte, compensado.

Las excavaciones deberán mantenerse secas durante la ejecución de los trabajos. La Contratista deberá adoptar todas las medidas necesarias para evitar inundaciones, sean ellas provenientes de las aguas superficiales o de infiltración del subsuelo. Para la eliminación de las aguas la Contratista dispondrá de los equipos de bombeo necesarios.

La emisión de gases de combustión y partículas producirán un efecto negativo en la calidad del aire (contaminación química) y en la flora circundante por acumulación (fotosíntesis). Los equipos deben contar con los continuos controles y verificaciones pertinentes y que se quemé el mínimo necesario de combustible, reduciendo así las emisiones atmosféricas.

Otra afectación esperable es la generación de ruidos, por lo que su control será indispensable para minimizar la migración, aunque sea temporaria, de la fauna en las inmediaciones.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

Otro efecto adverso capaz de producirse es el relacionado con la seguridad de obra, por la mayor circulación de vehículos y maquinaria, razón por lo que la señalética de información, advertencia y peligro debe instalarse eficazmente desde el inicio de los trabajos e ininterrumpidamente hasta su finalización. Estas herramientas y los desvíos del tránsito consecuentes deberán tenerse muy en cuenta en el acceso a la rotonda.

Con relación a la estabilidad de las excavaciones, deberá evaluarse la necesidad de entibamiento. La erosión y sedimentación deben ser evitadas. Los soportes permanentes, de ser necesarios, será responsabilidad de la contratista hasta el fin de la garantía de obra. Luego de cada lluvia deberán ser inspeccionados.

Deberán tomarse las medidas para la adecuada gestión ambiental de la totalidad de los procesos constructivos y operativos, así como de las actividades realizadas por equipamientos, maquinaria y personas que puedan provocar, directa o indirectamente el incremento en la mortalidad o morbilidad de ejemplares de la fauna en general, el deterioro de los hábitat, y todos aquellos factores que puedan afectar de un modo significativo las posibilidades de conservación, Ley nacional 22.421 y provincial 10.081/83 (código rural).

Se prohíbe al personal las actividades de caza y afectación de nidos, en las áreas aledañas a la zona de construcción y adyacencias por tratarse de área natural protegida, como así también la compra o trueque de animales nativos a los lugareños.

Se prohíbe la entrada de animales domésticos al sector, a excepción de canes que sirvan como seguridad, y se establecerá el correspondiente control de roedores. No se permitirá la cría de animales en ningún sector de la obra.

Se identificarán, organizarán e implementarán las medidas preventivas y correctivas, dirigidas a evitar la afectación de la flora silvestre y la vegetación. Se intensificarán las medidas dirigidas al manejo en la zona de obra, en especial a las especies de porte arbóreo y arbustivo, y particularmente a las especies consideradas de “valor especial”.

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

Incluirá las medidas para la adecuada gestión ambiental de la totalidad de los procesos constructivos y operativos, así como de las actividades realizadas por equipamientos, maquinaria y personas que puedan provocar, directa o indirectamente el deterioro de la cobertura y estructura de la vegetación silvestre, la tala innecesaria o no aprobada de ejemplares forestales, el incremento en el riesgo de incendios de restos de podas, arbustos y pastizales, y todos aquellos factores que puedan producir una afectación significativa de su aptitud como recurso natural, Ley 10.081/83 (código rural), Leyes 10.097, 12.704, 12.905 y 13.757 (Áreas protegidas, Reservas, Parques Naturales). Ordenanzas 1259/85 y 2131/91 (Bosque nativo Berazategui).

Si hubiera que realizar un destronque, se solicitará la presencia del personal Municipal. No se introducirán semillas ni estructuras reproductivas vegetales provenientes de otros sistemas naturales. Se prohíbe al personal la tala y quema de vegetación nativa. Se prohíbe la compra o trueque de plantas silvestres. En cuanto a daños a la flora, la contratista será responsable por parte de sus operarios.

Se separarán rigurosamente los residuos especiales o peligrosos (RP) de los asimilables a sólidos urbanos (RSU). Residuos peligrosos, son los comprendidos por los alcances de la ley 24051 y 11.720, y para el caso particular del frente de obra pueden ejemplificarse: restos de combustibles y aceites usados (hidrocarburos en general, restos de pinturas y sus envases).

Los RP de diferente naturaleza serán almacenados transitoriamente por separado. Los recipientes que hubieren contenido residuos peligrosos y los suelos impregnados o sucios también son considerados peligrosos. En todos los casos el almacenamiento temporario se hará en recipientes estancos y los recipientes estarán depositados temporariamente sobre suelo impermeabilizado (con cemento o membranas de polietileno de alta densidad).

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

Con periodicidad acorde al volumen generado, los residuos peligrosos serán entregados a un transportista habilitado en los términos de la ley de residuos peligrosos quien los llevará a destrucción en una planta debidamente habilitada, archivándose la copia del manifiesto de transporte y el acta del tratamiento efectuado en la planta.

Con respecto a los posibles derrames de lubricantes y combustibles provenientes de las máquinas es necesario un mantenimiento continuo. La Inspección debe prohibir el funcionamiento de un equipo con derrame. Para el caso de vertidos accidentales de hormigón, deberá procederse a una acción inmediata de recolección y saneamiento del lugar, transportándolo al sitio destinado para todos los productos resultantes de las demoliciones.

#### **4.2.4. Acopio y utilización de materiales e insumos**

Durante todo el desarrollo de la obra se deberán controlar en el obrador los sitios de acopio y las maniobras de manipuleo de materiales e insumos como productos químicos, pinturas, combustibles y lubricantes. Este control debe incluir la capacitación del personal responsable de esos productos.

El acopio de materiales sueltos o a granel debe ser prolijo y protegerse de la erosión, con riego o cobertura. El almacenamiento de los materiales restantes debe ser seguro (protección del sol, restricciones de acceso, piso impermeable).

El almacenamiento de los productos químicos debe ser seguro y los mismos deben contar con su hoja de seguridad (peligrosidad, medidas de prevención, actuación ante emergencias), la que deberá estar a la vista de los operarios.

Con relación a accidentes, roturas, vuelcos, etc. valen las consideraciones para Obrador y construcciones.

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

Ante la eventual instalación de tanques de combustibles o lubricantes, se deberá contemplar la construcción de un recinto de contención adicional a la capacidad requerida y con techo. Es necesaria la impermeabilización de su piso y bordes para evitar que cualquier posible derrame contamine el suelo. Las cañerías y piezas deben quedar a la vista.

En el caso que se prevea la provisión de lubricantes y combustibles por terceros, el servicio pertinente deberá estar habilitado por la autoridad de aplicación.

La capacitación del personal en este aspecto debe ser permanente.

**4.2.5. Manejo de residuos comunes y restos de obra**

Los residuos sólidos asimilables a domiciliarios generados están compuestos fundamentalmente por restos de comida, cartón, nylon, papeles, etc. Deberán ser depositados transitoriamente en bolsas plásticas dispuestas dentro de recipientes adecuados, de acuerdo a sus características (orgánica, inorgánica), ubicados en lugares destinados a tal fin y con cartelería indicando el tipo de los mismos. Las bolsas serán retiradas diariamente y trasladadas donde indique el servicio de recolección municipal, para su retiro, transporte y disposición final. Queda prohibido el vuelco de estos residuos al suelo y cuerpos de agua superficial. Los envases de acopio y traslado deben ser herméticos y seguros.

En cuanto a los restos de obra que se generen en el proceso de ejecución de las tareas de las obras principales y complementarias y obradores, el manejo comprende un acopio ordenado y diferenciado, para evitar accidentes personales y posibilitar un destino final determinado (descarte, reutilización, venta, reciclado, etc). El retiro y transporte del lugar de tareas será hasta el obrador o donde lo indique la Inspección.

**4.2.6. Manejo de residuos especiales**

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

La contratista deberá prever una metodología operativa que minimice las pérdidas que podrían llegar a producirse durante la ejecución de las diferentes tareas que componen el proyecto. El control debe ser una prioridad para el Responsable de Seguridad, reportando cualquier anomalía.

Esta acción comprende las pérdidas por la utilización y manejo de combustibles y lubricantes, para vehículos y máquinas en la fase construcción y operación del obrador y durante el desarrollo de las obras.

Se deberá contar con la disponibilidad del equipamiento necesario, de acuerdo a sus características (sólidos, líquidos), tanto para su recolección y almacenamiento transitorio, con bandejas y depósitos transitorios seguros, evitando el contacto con el suelo y agua superficial. También con medidas y acciones para evitar los derrames, pérdidas y la generación innecesaria de desperdicios.

Tanto para la ejecución de las obras como para las tareas del mantenimiento y reparación de equipos, se estima la generación de restos de hidrocarburos y sólidos (trapos, filtros, envases vacíos) contaminados con pinturas, solventes, aceites, grasas (Y6, 8, 9 y 12). Las condiciones de almacenamiento de estos residuos deberán cumplir con los lineamientos de la Resolución 592/00 de la ex SPA y el Anexo VI del Decreto 806/97.

De efectuarse trabajos mecánicos de reparación en el taller, debe contarse con piso impermeable y bandejas colectoras de aceites y grasas.

El acopio transitorio en envases herméticos, tanto de los residuos sólidos como líquidos, debe contar con techo y piso impermeable.

El transporte y la disposición final, de acuerdo a las características de este tipo de residuos, debe enmarcarse en la legislación provincial vigente, Ley 11. 720/96 y su Dto. 806/97, a través de transportista y tratador habilitado.

*Estudio de Impacto Ambiental*

*Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"*

Valen las consideraciones enunciadas en los ítems Obrador y Construcciones, razón por la que no se reiteran.

**4.2.7. Efluentes líquidos**

La generación de efluentes líquidos cloacales será atendida por baños químicos en cantidad suficiente para el personal. El almacenamiento de estos líquidos deberá ser almacenado en recipientes adecuados y periódicamente retirados por un servicio externo habilitado por la autoridad de aplicación o por el Municipio.

La contratista deberá llevar un registro cronológico de la documentación emitida por la empresa transportista y la tratadora a los efectos de realizar la presentación ante la autoridad de aplicación si así lo requiere.

Ante la generación de otros líquidos provenientes de las actividades de construcción, se deberá gestionar el transporte y destino final de acuerdo a las características de los mismos, cumpliendo con las reglamentaciones vigentes y las buenas prácticas de gestión ambiental y desarrollo sustentable.

**4.2.8. Efluentes gaseosos, polvos y ruidos**

Las emisiones gaseosas son el producto de actividades anteriores, tales como Obrador, Incremento del tránsito vehicular, Movimiento de suelos y Construcciones.

Las emisiones producto de combustión (CO, NOx, SO2, COVs) y material particulado podrán ser puntuales o fijas (grupo electrógeno por ejemplo) y difusas o móviles (vehículos en marcha o equipos trabajando). Las tareas de excavación, además, producirán material particulado.

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

Por lo tanto la calidad de aire también podrá verse afectada consecuencia del propio funcionamiento del obrador, como del funcionamiento y movimiento de máquinas, equipos y vehículos, debiéndose controlar periódicamente conforme Ley 5965 / Dto. 3395/96.

Otra afectación esperable es la generación de ruidos en una zona que no está antropizada y por ende con dBA en niveles bajos; en tal sentido, a fin de mitigar dicha afectación sobre la migración temporaria de la fauna en las inmediaciones, será indispensable controlar regularmente el nivel sonoro.

**4.2.9. Emergencias y contingencias climáticas**

La prevención de emergencias y la actuación ante contingencias (pre-durante y post evento) son indispensables para minimizar los resultados adversos de aquellas, cualquiera sea su origen, constituyendo la principal medida

Para la prevención de emergencias el contratista implementará una inspección exhaustiva de todos los equipos involucrados en la ejecución de la obra, incluyendo elementos de protección personal y colectiva, y controlará la vigencia del programa de mantenimiento de todo el equipamiento. La inspección emitirá informes de defecto, si correspondiere, para proceder a las reparaciones o reemplazos necesarios.

Los planes de contingencias tendrán objetivos (minimizar las consecuencias negativas sobre el ambiente de un evento no deseado, dar rápida respuesta a un siniestro, proteger al personal que actúa en la emergencia, proteger a terceros), tipo de respuesta (eventos solucionables con recursos propios, con ayuda externa limitada, con ayuda externa significativa), organización (Personal, Dto. Seguridad de Higiene y Medio Ambiente, Jefe de Obra, Gerente) y comunicaciones (sistema telefónico, internet, canal de radio abierto solo para atender la emergencia, coordinar las acciones propias y ayudas externas).

El programa a diseñar por la Contratista debe contemplar los distintos riesgos (incendio, accidentes de obra o en la vía pública, eventos climáticos, etc.), con la obligación de

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

cumplimentarlo bajo su exclusiva responsabilidad, en el marco de la legislación vigente (ley 19.587, Dto. 351/79, Dto. 911/96). El programa será detallado y deberá ser aprobado por la Inspección, previo al inicio de los trabajos.

Todo accidente o incidente que se produzca debe denunciarse inmediatamente de producido, conteniendo como mínimo los datos que a tal fin requiera la Superintendencia de Riesgos del Trabajo.

Ante contingencias climáticas, principalmente lluvias y crecidas, se implementará un sistema de alerta temprano y último que permita evitar riesgos en la vida humana y daños en bienes y las obras, con medidas concretas de prevención y de actuación (antes, durante y post evento). Se recomienda implementar uno basado en condiciones meteorológicas (Servicio Meteorológico Nacional) y un alerta último en base a la detección del inicio de precipitación (Estación Meteorológica más próxima). Los equipos constructivos estarán previstos para una rápida evacuación, contándose con un responsable de la misma.

#### **4.2.10. Demanda de insumos, bienes, servicios y mano de obra**

Esta acción se observa en todas las labores enunciadas precedentemente. En este caso en particular no se requieren medidas mitigatorias por ser una acción de características netamente positivas.

#### **4.2.11. Desocupación del sitio y restauración del terreno**

Debe subrayarse que todas las acciones de la construcción significan una intrusión visual en el paisaje que se traduce en una afectación perjudicial para el mismo. Dicha afectación no se revertirá pero se neutralizará cuando se desarrollen las actividades de post-construcción (limpieza, abandono del sitio, forestación, reposición de cubierta vegetal, etc.).

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

El programa de retiro debe incluir el levantamiento del obrador, campamentos móviles y plantas de mezcla si fuera el caso; adecuación del paisaje en la zona de obra; saneamiento de áreas afectadas; traslado de materiales reciclables, máquinas y equipos; restauración de accesos transitorios; limpieza de los sitios de las obras; restauración de las superficies; limpieza y remoción de desechos remanentes; restauración de todos los elementos dañados; rellenos; etc.

El área deberá recuperarse a fin de asemejarse al estado de preinstalación. Se llevarán a cabo acciones de restauración con el objeto de recuperar, como mínimo, las condiciones ambientales previas o establecer otras nuevas de mejor calidad.

Por tal motivo, y si bien se seguirán generando polvos y ruidos, puede considerarse que esta última acción suscitará una generación de expectativas y permitirá comenzar a visualizar los beneficios del Proyecto que se cristalizarán en su total dimensión en la etapa de operación.

Sin embargo aún persistirán algunos efectos leves negativos, propios de las últimas tareas: generación de gases y ruido, seguridad en obra e incremento del tránsito.

Las medidas mitigatorias de estos impactos han sido ya desarrolladas en los ítems Obrador, Construcciones, Aumento del tránsito y Emisiones gaseosas.

#### **4.3. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN**

También es de fundamental importancia en esta etapa, efectuar las tareas de mantenimiento y control de las obras, tanto en períodos normales como luego de inundaciones.

Por tratarse de una obra en el ámbito municipal será el propio Municipio quién, a través de sus diferentes áreas -Control Urbano, Comunicación Pública, Cultura y Educación,

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

Higiene Urbana, Servicios Sanitarios, etc.- deberá instrumentar los medios humanos y materiales para gestionar las medidas mínimas que más adelante se enumeran.

Por ello, las medidas de mitigación se deben orientar a asegurar el adecuado comportamiento frente elementales normas ambientales, de higiene y seguridad, adoptando criterios básicos de protección del medio durante toda la vida útil del Proyecto, en total armonía con el disfrute del Paseo Costero cuya oferta satisface un sinnúmero de necesidades para un variado tipo de público.

En esta etapa se deberá atender especialmente estos aspectos y arbitrar los mecanismos de prevención, monitoreo, control y mitigación que correspondan en cada caso.

Todas estas medidas, para habilitar el uso del Paseo Costero, deben ser instrumentadas desde su inicio de funcionamiento.

No menos importante es considerar todos los años partida presupuestaria municipal para satisfacer las erogaciones que estas medidas y acciones demandan, tanto para un mantenimiento preventivo/operativo como para eventuales contingencias.

Por último se describen sucintamente otras medidas a modo de Sugerencias Ambientales, ya que exceden al funcionamiento de la obra aquí proyectada, pero contribuyen a posibilitar un armonioso “Medio Ambiente Sustentable”, natural y antrópico, en el área de influencia directa.

#### **4.3.1. Funcionamiento, Mantenimiento y Control**

Durante el funcionamiento del Paseo Costanero, tanto para el control como el mantenimiento quedan involucradas todas las obras del proyecto (canales, puentes, caminos y senderos, terraplenes, taludes, muro rompeolas), más algunas instalaciones y servicios complementarios ajenos al mismo, pero que resultan indispensables (sanitarios, electricidad, iluminación, residuos, cartelería, etc).

*Estudio de Impacto Ambiental*

*Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

La presencia de humedales como también lagunas y bajos, son de gran valor biótico y hacen a la permanencia de la biodiversidad, por lo que su preservación es un fin noble en sí mismo.

Debe tenerse presente que estos ecosistemas brindan importantes beneficios tales como reposición de aguas subterráneas, retención y exportación de sedimentos y nutrientes, retención de contaminantes, la mitigación del cambio climático y la depuración de las aguas. Además, se destacan por la excepcional biodiversidad que albergan. De ellos también se obtienen numerosos productos, entre los que se incluyen peces, animales silvestres, maderas, forraje, etc. Por otro lado, brindan grandes oportunidades para el turismo y la recreación y para el desarrollo de la educación y la investigación.

También habrá una recuperación de áreas deterioradas, las que podrán incorporarse al paisaje a través de acciones de recuperación. Por ejemplo la reforestación del bosque muerto en el sector donde se intersectan el Arroyo grande y la Avenida 63.

Todas estas consideraciones, ambientalmente sustentables, a través de los criterios de drenajes y crecidas utilizados, contemplan las tres situaciones que se pueden dar: épocas de déficit hídrico, épocas con drenaje normal y épocas con excesos hídricos.

En consecuencia esta acción generará impactos positivos de diferente magnitud y permanentes en toda la cuenca modelada.

Es el objetivo especial del proyecto ante los extremos que van de inundaciones a sequías, por lo que es una medida mitigatoria en si misma por tratarse de una acción netamente positiva en toda el área de influencia: cuenca rural, paisajismo, biodiversidad, calidad de vida, empleo, etc.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

Es dable señalar, también, que habrá un beneficio instantáneo para actividades recreativas, esparcimiento, culturales, deportivas, investigación, etc., todo ello en armonía con el nuevo paisaje de esa finita franja costera.

Las condiciones laborales se verán levemente impactadas positivamente por la demanda de empleo en la zona por parte de terceros involucrados indirectamente, tales como vendedores, prestadores de servicio, comercios, cuentapropistas, personal de control y vigilancia, etc.

#### **4.3.2. Movimiento Vehicular**

Esta acción es consecuencia de la demanda de actividades asociadas a la recreación y esparcimiento de la población, esencialmente del partido de Berazategui pero también de partidos vecinos. La circulación de vehículos culmina en la rotonda de la avenida 63, donde deberán permanecer estacionados.

Este incremento es particularmente perjudicial en la infraestructura (red vial y transporte público) y calidad de aire (gases de combustión, ruido), efecto que se distribuye arealmente.

También es muy perjudicial para la fauna, alterando el hábitat natural y provocando atropellos. En cuanto a ruidos, en el sector ribereño donde se encuentra el Paseo, los niveles de base son bajos por no estar antropizado y en consecuencia el contraste será mayor.

Podrían ocasionarse accidentes por malas maniobras de los conductores e imprudencias del peatón en la rotonda, falta de señalización de sendas y caminos, falta de iluminación adecuada entre otras, debiéndose minimizar con las medidas que se indicarán en el capítulo Condicionamientos.

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

Será muy importante ordenar el tránsito y estacionamiento vehicular en la Rotonda, para evitar conflictos personales y la permanencia innecesaria de motores en marcha.

Para evitar accidentes de tránsito y atropellos a la fauna debe respetarse la velocidad establecida, respetando los reductores de velocidad, quedando prohibido el sobrepaso en todo el trayecto, de aproximadamente 5 km.

Para todas estas circunstancias desfavorables deberá efectuarse un estricto control del tránsito y seguridad vial, además de una ininterrumpida campaña de concientización ciudadana, tanto al ingreso de la Avenida 63 desde la Autopista La Plata – Buenos Aires como en la Rotonda.

#### **4.3.3. Efluentes Líquidos**

La generación de efluentes líquidos cloacales podrá ser atendida por baños químicos fijos o móviles, o instalaciones fijas, en cantidad suficiente para el público. La gestión de los efluentes cloacales será conforme normas vigentes y prácticas sustentables, más aún cuando la cantidad de visitantes del lugar será muy importante fundamentalmente los fines de semana, feriados y días no laborables.

Además se deberá concientizar al público respecto al ahorro del agua, recurso renovable pero en proceso de franca reducción, con folletería explicativa.

La concientización debe incluir los factores ambientales susceptibles de ser afectados negativamente: la calidad de vida y el medio natural en general.

#### **4.3.4. Efluentes gaseosos, material particulado, ruido**

Como fuente indirecta, ya que en el Paseo Costero no habrá circulación vehicular, las emisiones difusas provendrán de la combustión de los motores y el movimiento de los vehículos que transiten la Avenida 63 y la rotonda terminal de estacionamiento. Producto

***Estudio de Impacto Ambiental******Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”***

de estas operaciones se emitirán gases de combustión (CO, NOx, SO2) y material particulado y se producirá también un aumento de la presión sonora.

Además, otra afectación esperable es la generación de ruidos en el propio Paseo, en una zona no antropizada y por ende con bajos niveles de base; en tal sentido deberá concientizarse al público a fin de ahuyentar lo menos posible la fauna terrestre y avifauna cercana.

**4.3.5. Residuos Sólidos y Semisólidos**

Una vez que se encuentre finalizada la obra, se generaran esta clase de residuos (restos de comida, cartón, plástico, papel, etc.) por la presencia de personas que utilicen la Av. Costanera, ya sea para transitar por la misma como para utilizarla de lugar de esparcimiento al aire libre. Dichos residuos deberán ser recolectados y dispuestos por el servicio de barrido y limpieza de la Municipalidad de Berazategui.

Estos residuos y restos impactarán negativamente en el medio natural y antrópico, razón por la cual debe efectuarse una campaña clara e ininterrumpida respecto a la necesidad ambiental de minimizar su generación, como así también depositarlos separadamente (orgánicos e inorgánicos) en las respectivas bolsas y cestos.

Se recomienda instalar los cestos de recolección de basura en cantidad suficiente y necesaria para evitar la incorrecta gestión de los mismos. Queda prohibido el vuelco de estos residuos al suelo y a los cuerpos de agua superficial.

A esto se agregará la gestión sobre el posible material extraído de la limpieza de los canales y playa, bajo la condición de no habituales.

**4.3.6. Empleo Indirecto y Cuentapropismo**

*Estudio de Impacto Ambiental*

*Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

La puesta en funcionamiento del Paseo Costero producirá un incremento del nivel de empleo en la zona por parte de terceros involucrados indirectamente (vendedores, prestadores de servicios, comercios, cuentapropistas, etc.) y empleos directos bajo la órbita municipal (controles, mantenimiento, limpieza, etc.).

Esta acción impacta positivamente en el medio antrópico y el medio natural, por lo que es una medida mitigatoria en sí misma.

Por último se describen sucintamente otras medidas a modo de Consideraciones, ya que exceden al funcionamiento de la obra aquí proyectada, pero contribuyen a posibilitar un armonioso “Medio Ambiente Sustentable”, natural y antrópico, en el área de influencia directa.

## **5. Sugerencias Ambientales**

### Restauración del bosque y matorral ribereño

El Paseo Costero funcionará en la transición de Matorral Ribereño y el Bosque Ribereño.

El Matorral Ribereño ha sido removido en casi su totalidad, aún persisten algunas especies de la flora que forman parte del mismo, entremezcladas con el Bosque Ribereño.

Respecto al Bosque Ribereño, si bien ha sufrido cambios en la conformación de su estructura, en algunos pasajes se conservan especies predominantes de su flora característica.

A fin de restaurar el ambiente natural que limita con la obra, a efectos de fijar la costa y facilitar el aumento de la biodiversidad del área, se propone favorecer las condiciones óptimas de crecimiento y desarrollo de las especies nativas que han sido removidas con

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"*

las obras.

Estas acciones abarcan: limpieza en general, retiro de basura y ramas, especies muertas, raleo, poda de recuperación, como así también prospección para evaluar la situación fitosanitaria de las especies involucradas, etc. En situaciones más comprometidas y en donde las especies nativas tienen poca o nula presencia, se propone incorporar especies nativas a través de plantines o reforestar con ejemplares las zonas más raleadas.

El Plan de Forestación, será elaborado por profesionales con incumbencias en la materia, que garantice la recuperación de la forestación ribereña. El Vivero Municipal puede participar activamente aportando personal y ejemplares.

Por otro lado debe tenerse presente que las selvas marginales, los bosques de ribera y tala deben soportar la presión de especies exóticas de rápido crecimiento, producto de la fragmentación del ambiente por actividades humanas pasadas y presentes, razón por la que deberán ser tenidas muy en cuenta en el Plan.

Una de las especies más invasivas es el ligustro, que forma un bosque casi mono específico en determinados lugares; otras de las especies exóticas invasoras son: eucaliptus, álamos plateados, acacia negra, arce, fresno, mora blanca, paraíso, y plátano.

Por último, para el Paseo Costero propiamente dicho, y con el objetivo de recreación, paisaje y protección (monte de reparo o sombra), se propone tener en cuenta implantar especies forestales exóticas de rápido crecimiento y copa frondosa intercaladas - en armonía - con especies nativas características del estrato costero.

### Electricidad, iluminación

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"*

Este servicio es de suma importancia para la seguridad, como así también para diversas actividades afines al funcionamiento del paseo.

Debe tenerse presente que muchas de las actividades recreativas inducidas por el conjunto Rotonda- Paseo- Río de la Plata demandan una importante amplitud horaria, incluyendo la nocturnidad (pesca).

### Emergencias y contingencias

La prevención de emergencias y la actuación ante contingencias (pre-durante y post evento) son indispensables para minimizar los resultados adversos de aquellas, cualquiera sea su origen, constituyendo una oferta sin solución de continuidad. El programa a diseñar debe contemplar los distintos riesgos (incendio, accidentes, eventos climáticos, etc.), debiendo contener:

- objetivos (minimizar las consecuencias negativas sobre el ambiente de un evento no deseado, dar rápida respuesta a un siniestro, proteger al personal que actúa en la emergencia y proteger a terceros).
- tipo de respuesta (eventos solucionables con recursos propios, con ayuda externa limitada, con ayuda externa significativa).
- organización (Personal, Supervisión), y
- comunicaciones (sistema telefónico o canal de radio abierto solo para atender la emergencia, para coordinar las acciones propias y ayudas externas).

Todo accidente o incidente que se produzca debe denunciarse inmediatamente de producido, conteniendo como mínimo los datos que a tal fin requiera la Autoridad de aplicación (Policía, Bomberos, Same, Urgencias Médicas, etc.).

Ante contingencias climáticas, principalmente lluvias y crecidas, deberá implementarse un sistema básico de alerta temprana, que permita evitar riesgos en la vida humana y daños en bienes y obras. Se recomienda implementar uno basado en condiciones

## *Estudio de Impacto Ambiental*

### *Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

meteorológicas (Servicio Meteorológico Nacional) para prever una rápida evacuación, debiéndose contar con un responsable de la misma.

#### Pasos de fauna en Avenida 63

Se identifican cuatro maneras en que las carreteras y el tráfico impactan perjudicialmente a las poblaciones de fauna:

- Reducen la cantidad y calidad de hábitat
- Aumentan la mortalidad debido a las colisiones fauna-vehículos (atropellamientos)
- Impiden el acceso a recursos al otro lado de la carretera.
- Dividen las poblaciones de fauna y flora en sub-poblaciones más pequeñas y más vulnerables (fragmentación). La fragmentación de hábitat puede llevar a la extinción o extirpación si el acervo génico de una población sufre una reducción importante.

Ante ello, los pasos de fauna son una buena práctica de conservación de hábitat, que permite las conexiones o reconexiones entre los mismos, combatiendo también su fragmentación; también ayudan a evitar las colisiones fauna-vehículos, las cuales además de matar o herir a la fauna pueden causar daño y muerte a humanos, así como daños a la propiedad.

En nuestro caso, avenida 63, los pasos de fauna posibles de instrumentar pueden incluir túneles para anfibios y mamíferos pequeños, en particular en las proximidades de la rotonda, dentro de los 1,5 km donde ya comienza la antropización por las urbanizaciones.

## **Anexos**

Matrices de Impacto Ambiental: Fase Construcción y Fase Funcionamiento del Paseo.-

*Estudio de Impacto Ambiental*

*Proyecto: “Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires”*

**Estudio de Impacto Ambiental**  
**Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"**

FACTORES AMBIENTALES			MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES											REFERENCIAS			
			CONSTRUCCION														
			ACCIONES DEL PROYECTO														
			Obrador	Incremento movimiento vehicular	Movimiento de Suelos y Construcciones	Acopio materiales e insumos	Manejo residuos comunes y restos de obra	Manejo de residuos especiales	Efluentes líquidos	Efluentes gaseosos, ruido	Emergencias y contingencias climáticas	demanda de mano de obra, insumos, bienes y serv.	Desocupación del sitio, restauración				
MEDIO	ASPECTOS ECONOMICAS	POBLACION	Empleo	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD				
		ACTIVIDADES	Comercio e industria	TRD	TRD	TRD	TRD				TRD	TRD	TRD	TRD	<b>POSITIVO</b>		
		SERVICIOS	Servicios	TRD	TRD	TRD	TRD				TRD	TRD	TRD	TRD	LEVE		
	SOCIO ECONOMICOS	CALIDAD DE VIDA	Salud	TRD	TRD	TRD		TRD	TID	TID	TID	TRD	TRD	TRD	MEDIO		
			Educación	TRD	TRD	TRD		TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	ALTO		
			Recreación, esparcimiento	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD		
	ANTROPICO	ESTRUCTURA	VIDA	Seguridad en obra	TRL	TRL	TRL	TRL	TRL	TIL	TIL	TIL	TRL	TRL	<b>NEGATIVO</b>		
			Generación de expectativas	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	LEVE	
		INFRAESTRUCTURA	Red vial	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	MEDIO	
			Transporte público	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	ALTO	
ASPECTOS CULTURALES	Estilos de vida	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD				
	Paisaje:visibilidad	TRL	TRL	TRL	TRL	TRL	TRL	TRL	TRL	TIL		TRL		<b>NEUTRO</b>			
MEDIO	SUELO CALIDAD	Cobertura, valor agronomico	TRL	TRL	TIL	TRL	TRL	TRL	TRL	TRL	TIL		TRL	LEVE			
	AIRE CALIDAD	Gases, polvos, ruido	TRD	TRD	TRD	TRD	TRD	TRL	TRD	TRD	TRL		TRD	MEDIO			
	AGUA SUPERFICIAL	Hidrodinámica, infiltración	TRL	TRL	TRL	TRL	TRL	TRL	TRL		TRL		TRL	ALTO			
NATURAL	SUBTERRANEA	Hidrodinámica	TRL	TRL	TRL	TRL	TRL	TRL	TRL		TRL		TRL				
	FLORA RESTAURACION	diversidad, natural, exotica	TRL	TRL	TRL	TRL	TRL	TRL	TRL	TRL	TRL		TRL	<b>NO HAY</b>			
FAUNA	DIVERSIDAD	Habitat, migración, atropellos	TRL	TRL	TRL	TRL	TRL	TIL	TIL	TRL	TIL		TRL				
			<b>DURACION</b>				<b>REVERSIBILIDAD</b>				<b>AREA INFLUENCIA</b>						
			TEMPORARIO	T					REVERSIBLE	R	LOCAL	L					
			PERMANENTE	P					IRREVERSIBLE	I	DISTRIBUIDO	D					
Proyecto: " Paseo Costanero Berazategui, Provincia de Buenos Aires"																	

**Estudio de Impacto Ambiental**  
**Proyecto: "Paseo Costanero Berazategui – Provincia de Buenos Aires"**

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES										REFERENCIAS				
F U N C I O N A M I E N T O														
FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES DEL PROYECTO	Funcionamiento, mantenimiento y control	Movimiento vehicular	Efluentes líquidos	Efluentes gaseosos , ruido	Residuos sólidos y semisólidos	Aumento empleo indirecto y cuantitativismo					
MEDIO	ASPECTOS SOCIOECONOMICOS	POBLACION	Empleo	PID	PID	PID	PID	PID	PID	POSITIVO LEVE MEDIO ALTO				
		ACTIVIDADES	Comercio e industria	PID	PID	PID	PID	PID	PID					
		ECONOMICAS	Servicios	PID	PID	PID	PID	PID	PID					
		SALUD	Salud	PID	PID	PID	PID	PID	PID					
		CALIDAD DE VIDA	Educación	PID	PID	PID	PID	PID	PID					
	ESTRUCTURA ANTROPICO		Recreación, esparcimiento	PID	PID	PID	PID	PID	PID		PID	NEGATIVO LEVE MEDIO ALTO		
			Generación de espectativas	PID	PID	PID	PID	PID	PID		PID			
			Red vial	PID	PID	PID	PID	PID	PID		PID			
			INFRAESTRUCTURA	Transporte público	PID	PID	PID	PID	PID		PID		PID	
			ASPECTOS CULTURALES	Estilos de vida	PID	PID	PID	PID	PID		PID		PID	
MEDIO		Paisaje:visibilidad	PIL	PIL	PIL	PIL	PIL	PIL	PIL	NEUTRO LEVE MEDIO ALTO				
	SUELO	CALIDAD	Cobertura, valor agronomico	PIL	PIL	PIL	PIL	PIL	PIL					
	AIRE	CALIDAD	Gases, polvos, ruido	PID	PID	PID	PID	PID	PID					
	AGUA	SUPERFICIAL	Hidrodinámica, infiltración	PIL	PIL	PIL	PIL	PIL	PIL					
NATURAL		SUBTERRANEA	Hidrodinámica	PIL	PIL	PIL	PIL	PIL	PIL					
	FLORA	RESTAURACION	diversidad, natural, exotica	PIL	PIL	PIL	PIL	PIL	PIL					
	FAUNA	DIVERSIDAD	Habitat, migración, atropellos	PIL	PIL	PIL	PIL	PIL	PIL					
				DURACION		REVERSIBILIDAD		AREA INFLUENCIA						
				TEMPORARIO	T	REVERSIBLE	R	LOCAL	L					
				PERMANENTE	P	IRREVERSIBLE	I	DISTRIBUIDO	D					
Proyecto: " Paseo Costanero Berazategui, Provincia de Buenos Aires"														

**PASEO COSTANERO BERAZATEGUI**  
**OBRAS COMPLEMENTARIAS**  
**ESTUDIOS HIDRÁULICOS Y AMBIENTALES**



**INFORME FINAL**

**JUNIO 2021**

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS Y ALCANCES</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL ÁREA Y LOS SISTEMAS PLUVIALES</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES</b>	<b>8</b>
4.1	Estudios Previos	8
4.2	Cartográficos – Modelo Digital de Elevaciones	38
4.3	Topográficos	39
4.4	Precipitaciones	41
4.5	Recorridas de Campo	41
<b>5</b>	<b>ESTUDIOS HIDROLÓGICOS</b>	<b>50</b>
5.1	Cuencas de aporte	50
5.2	Implementación Modelo HEC–HMS	51
5.2.1	Descripción general del modelo	51
5.2.2	Componentes del modelo	53
5.2.3	Esquematización de las cuencas en estudio	54
5.2.4	Parámetros de caracterización de las subcuencas a incorporar en el modelo hidrológico	54
5.2.5	Ecuaciones de Intensidad – Frecuencia - Duración	62
5.2.6	Hietogramas de diseño a implementar en la modelación hidrológica	65
5.2.7	Esquema de Canales - Ruteo	67
5.2.8	Resultados	68
5.3	Análisis Hidrológico Cambio Climático	74
5.3.1	Metodología Estimación de Precipitaciones	74
<b>6</b>	<b>ESTUDIOS HIDRÁULICOS</b>	<b>78</b>
6.1	ESCENARIOS	80
6.2	RESULTADOS	92
<b>7</b>	<b>GENERALIDADES DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS PROPUESTAS</b>	<b>103</b>
7.1	CONCLUSIONES	106
<b>8</b>	<b>PROTECCIONES</b>	<b>107</b>
8.1	Sector Norte Protección de la Acción del Oleaje - Cálculo de Olas	107
8.2	Protección contra la corriente en canales	113
8.3	Características de la protección adoptada	115

## 1 INTRODUCCIÓN

Dentro del Plan de Desarrollo Ambiental de la Ribera del Partido de Berazategui, la Municipalidad construyó la “Avenida Costanera” que se desarrolla entre las calles 63 y 55 con una longitud aproximada de 1000 m.

Si bien la obra de terraplenamiento para construir la calzada de hormigón, incorporó alcantarillas de caños para permitir el ingreso de las mareas, como así también la descarga de los excedentes pluviales que drenan hacia la costa, las mismas no resultaron efectivas en cuanto a su diseño y posibilidad de asegurar el equilibrio natural de la franja costera. Se debe considerar que esta dinámica hídrica juega un papel fundamental ya que es la que le da al área la característica de humedal, valor que forma parte de los objetivos que el municipio se ha propuesto para la preservación del área en la presente reformulación del Proyecto como área paisajística y recreativa.

En este marco, el proyecto de obras complementarias que se ha encomendado, toma como base la obra construida, ajustándose a la nueva tipología, que el plan municipal le asigna, de Paseo Ambiental con acceso exclusivamente peatonal a partir de la rotonda de la calle 63, de uso para estacionamiento, dotándolo de secciones hidráulicas que permitan el flujo de las aguas del río con el objetivo de recuperar y mantener la dinámica ambiental de la rivera posibilitando la recuperación de la flora natural.

## 2 OBJETIVOS Y ALCANCES

Con la finalidad de elaborar el proyecto que mejor se adapte a los condicionantes expuestos, se procedió a la realización de estudios hidrológicos e hidráulicos que permitan **evaluar el comportamiento hídrico** del área delimitada por la Autopista BSAS – La Plata y las calles 63 y 55.

Para ello se considerarán los eventos pluviométricos de distintas recurrencias, conjuntamente con los niveles de marea ordinarios y extraordinarios del Río de la Plata, definiéndose la dinámica de los canales y arroyos, y los sectores de anegamientos temporales.

Sobre la base de estos estudios se analizarán diferentes escenarios que considerarán la situación actual y las alternativas de obras propuestas.

Asimismo, se realizaron los estudios ambientales complementarios de las soluciones propuestas, considerando el nuevo uso que el Municipio le ha asignado al sector.

### **3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA Y LOS SISTEMAS PLUVIALES.**

Se presenta una breve descripción del área que será completada en los puntos siguientes donde se realiza el análisis de la documentación antecedente.

La margen sur del Río de la Plata, en el partido de Berazategui, se caracteriza por su conformación llana, con suave pendiente al NE. No obstante, se pueden diferenciar 2 zonas: la Planicie Costera y la Llanura Alta Interior, separadas por un sector denominado Escalón.

La zona donde se emplaza la obra se desarrolla sobre la Planicie Costera que comprende una faja de 5 a 8 km de ancho, dispuesta en forma paralela a la línea de ribera del Río de la Plata. Las cotas del terreno natural se encuentran en su totalidad por debajo de los 5 msnm, y el 70% de la superficie se encuentra por debajo de los 2.5 msnm. La pendiente topográfica es del orden de 0.0003 m/m, dificultando el flujo del agua. Dada la escasa profundidad a la que se encuentra la superficie freática, esta planicie actúa como principal descarga del agua subterránea.

El escurrimiento superficial se complejiza aún más por la presencia de albardones costeros de arena y conchillas, paralelos a la línea de ribera y que generalmente se ubican por encima de la cota 2.5 msnm.

De esta forma, el sector es un ambiente mal drenado, en parte, habitualmente anegado. Esta situación, conjuntamente con la construcción de la Autopista Buenos Aires – La Plata, motivó la sistematización de los cursos naturales, los que fueron unificados y canalizados en el tramo que se extiende entre la autopista y su descarga en el Río de la Plata, así como también las descargas de los desagües pluviales de áreas urbanas, que en general, se desarrollan por los préstamos de las calles abiertas en el mismo tramo.

En este caso particular, existen sobre las calles 55 y 63 canales de importantes dimensiones que permiten la descarga de las aguas pluviales de la localidad de Hudson, el barrio La Porteña, Villa Matilde, Country Abril, y los desagües del barrio Pueblos del Plata que vuelcan a estos canales, que a tal fin, oportunamente fue previsto un retiro de altos fondos, reperfilando la sección hidráulica.

De acuerdo al proyecto de desagües recopilado de este último barrio mencionado, parte de los desagües internos, descargan a las lagunas interiores, donde un sistema de bombeo impulsa hacia estos canales, durante los períodos de tiempo en los cuales es posible la disminución de los niveles de las lagunas, con una capacidad máxima instalada entre todos los equipos de 16000 m<sup>3</sup>/día (185 l/s).

Desde el punto de vista de los escurrimientos superficiales, las cuencas de aporte al sector en estudio, se encuentran localizadas en la divisoria de cuencas de los Arroyos Las Conchitas y Baldovinos, los cuales aguas abajo de la autopista La Plata - Buenos Aires se encuentran canalizados. Del mismo modo, el área en cuestión, drena mediante los canales de las calles 55 y 63.

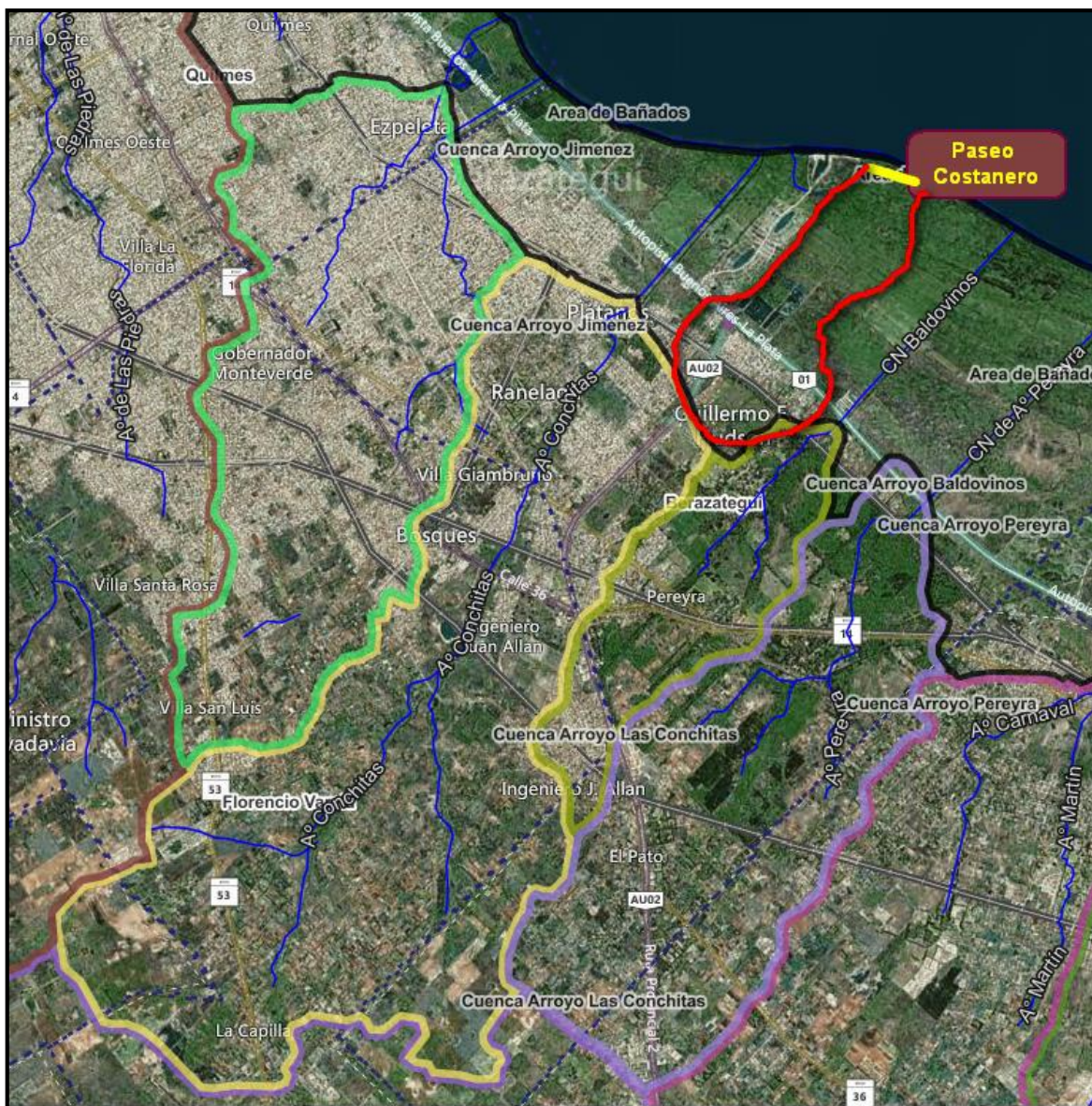


Figura 1: Imagen Satelital del entorno con delimitación de Cuencas con vertiente Río de la Plata.

Según se observa en la Carta IGN y en las imágenes satelitales, drena el sector un arroyo transversal, Arroyo Grande, a través de la conexión mediante alcantarilla de cruce de la calle 63 y de la calle 55, para posteriormente torcer su dirección hacia el Río de la Plata, denominado Arroyo del Medio.

En dicho codo desemboca la canalización que corre por el préstamo norte de la calle 55.

En cuanto al transporte litoral de sedimentos, se observa una acumulación al pie de la obra de protección con crecimiento de vegetación que se ve facilitada con el acrecimiento de vegetación producto de la fijación de los sedimentos.

Asimismo, antes de la implantación de la obra se observa la continuidad de los canales de los préstamos norte y sur de la calle 63, con franca salida al río. En la actualidad puede observarse más marcadamente un desvío del canal sur.

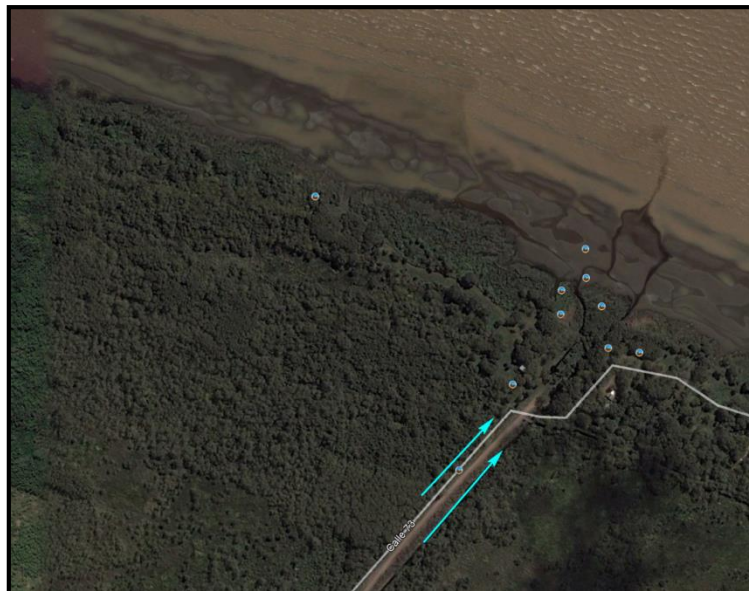


Figura 2: Imagen satelital Diciembre de 2009 – sin implantación de la obra

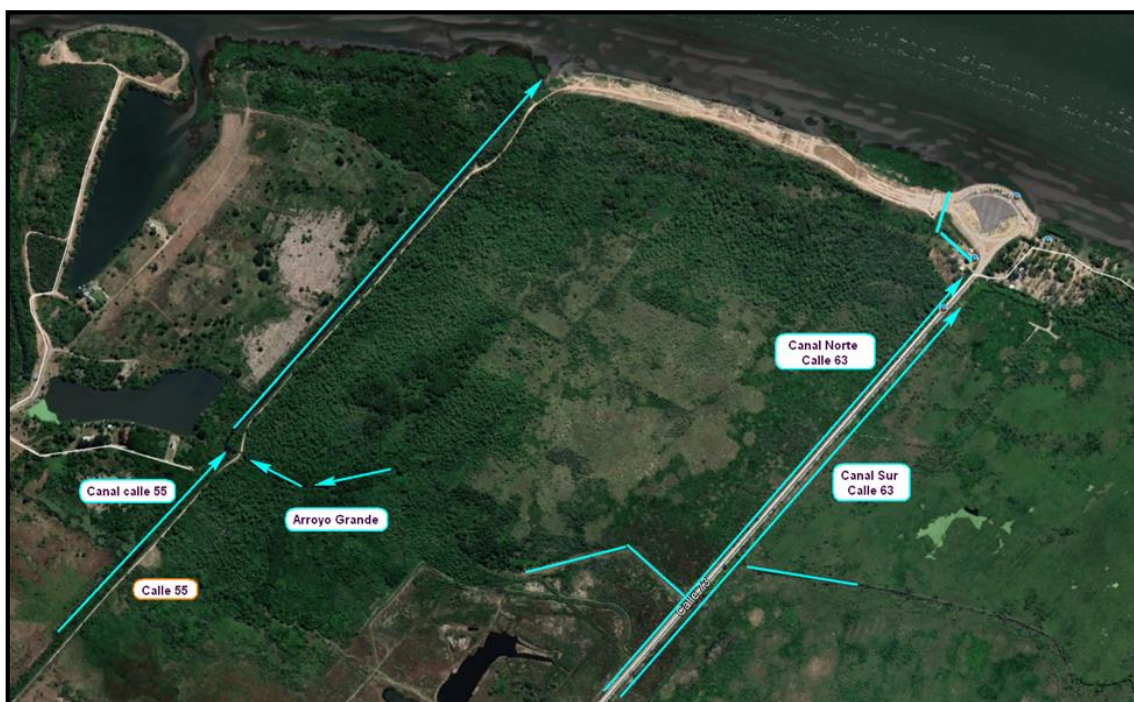


Figura 3: Imagen satelital de detalle Arroyo Grande. – Abril 2020

De acuerdo a los relevamientos antecedentes se ha observado que la alcantarilla de cruce de la Avenida, compuesta por dos caños de 1.20 m de diámetro, implantada en correspondencia con el extremo NO de la rotonda se encuentra sobreelevada con respecto

al canal aguas arriba, favoreciendo los anegamientos vistos, situación que ha sido considerada en el proyecto de obras.

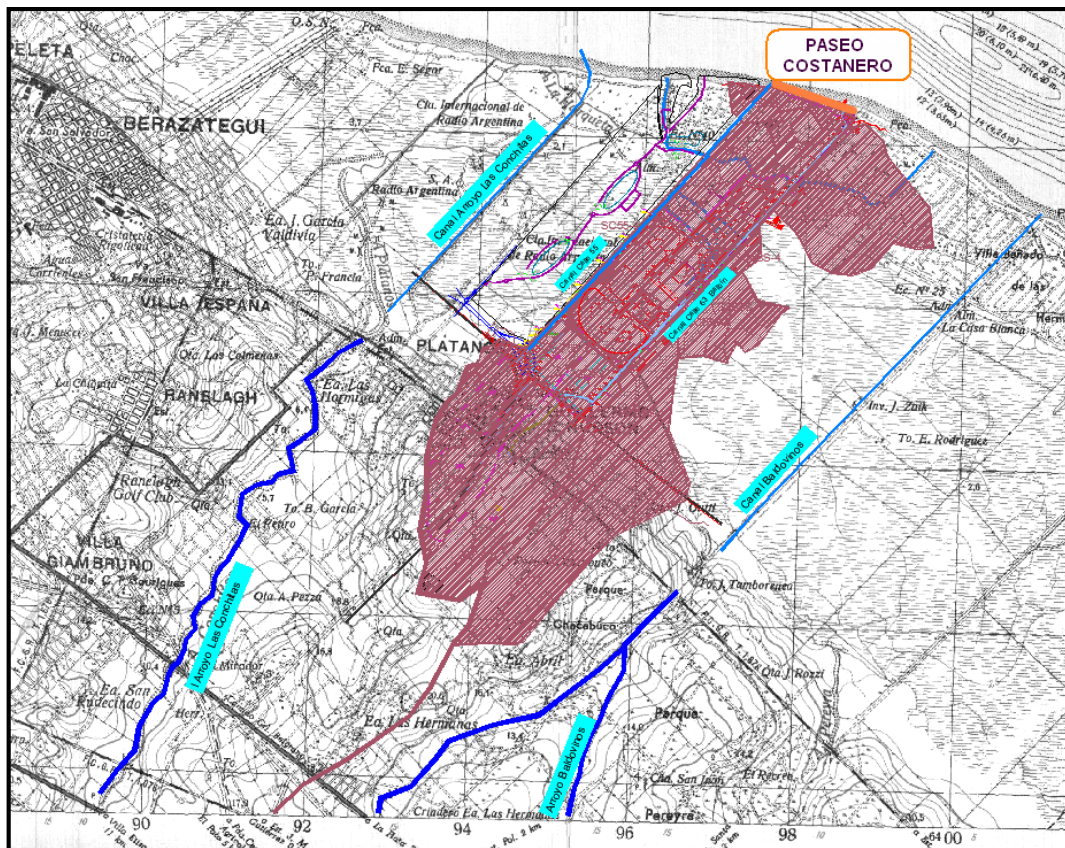


Figura 4: Trazado de la cuenca de aporte de acuerdo a la Carta IGN y ajustada con las curvas de nivel equidistancia 0.20 m del MDT.

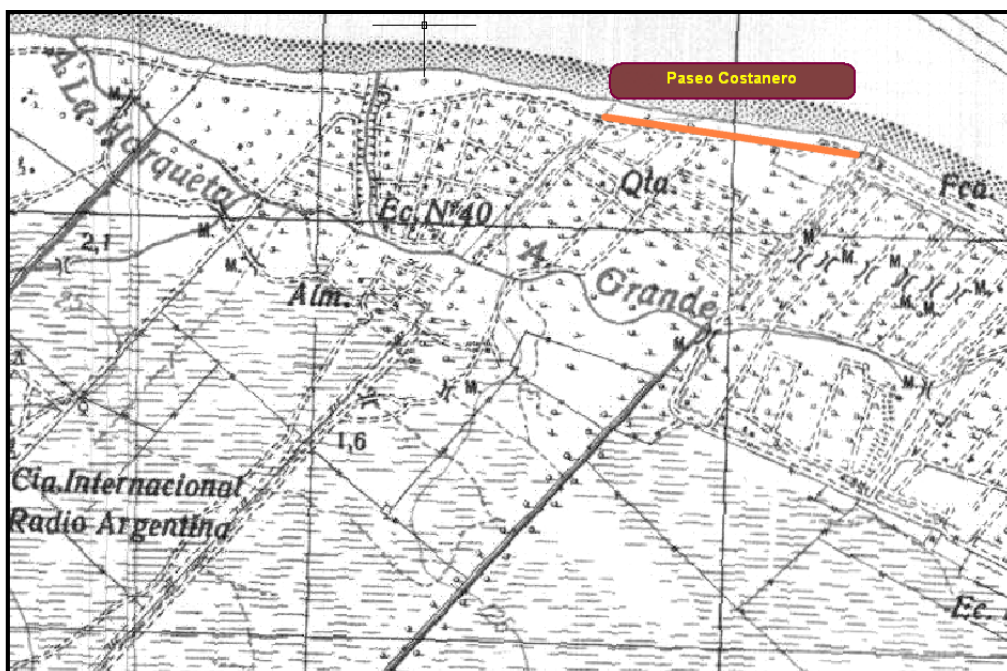


Figura 5: Detalle Arroyo Grande.

## 4 RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES.

### 4.1 Estudios Previos.

Se recopilaron los siguientes antecedentes:

1. **Proyecto: "Obras complementarias de la calle 63 Avenida Costanera":**

- Memoria Descriptiva: "Verificación de alcantarillas en Avenida Costanera".
- Planos de Proyecto: "Obras Complementarias de la calle 63 Avenida Costanera".
- "Análisis de tiempo de retardo en Av. Costanera".
- EIA del proyecto "Pavimentación de la Avenida Costanera del Río de La Plata entre Avenida 63 y calle 53, Hudson, Berazategui",
- Excel "Cálculo de acción del oleaje sobre la defensa Dimens de As".

2. **Resoluciones:**

- Resolución 938 de aprobación de Línea de Ribera - ADA.
- Resolución aprobatoria n° 00351/15 de la OPDS, Proyecto: "Pavimentación de la Avenida Costanera del Río de La Plata entre Avenida 63 y calle 53, Hudson, Berazategui", con Anexo I que contiene la descripción del proyecto.
- Resolución DPH 87-2017 aprobatoria del Cálculo Hidráulico y Cédula de Notificación.

3. **Documentación de proyecto: "Fideicomiso Pueblos del Plata".**

4. **Primer Informe de Avance: "Propuesta de restauración de zona costera y desarrollo de normativa para Uso Sustentable en Humedales de la Costa de Hudson, Berazategui - Desarrollo Costero Sustentable".**

5. **Informe Final: "Propuesta de Restauración de Zona Costera y Desarrollo de Normativa para Uso Sustentable en Humedales de la Costa de Hudson, Berazategui - Desarrollo Costero Sustentable".**

A continuación se presenta el análisis de la documentación detallada anteriormente.

1. **Proyecto "Obras Complementarias de la calle 63 Avenida Costanera"**

**MEMORIA DESCRIPTIVA: "VERIFICACIÓN DE ALCANTARILLAS EN AVENIDA COSTANERA".**

En la Memoria Descriptiva analizada se presenta la verificación del alcantarillado de la Avenida Costanera - Calle 63 del Partido de Berazategui.

**Se proyectó dicha Avenida con un alteo a cota 4.00 m IGN con el fin de asegurar la transitabilidad aún con episodios de sudestada. El sector presenta niveles que se desarrollan entre cotas 1.00 y 2.00 m IGN.**

**Se determinó el caudal de aporte correspondiente a lluvias de 10 años de recurrencia, y se definió la colocación de 9 caños de 1.20 m de diámetro a lo largo del terraplén.**

Se delimitó el área de aportes hídricos superficiales sobre la traza en estudio, utilizando las Cartas IGN 1:50.000, y se realizó un relevamiento de la traza del camino, con perfiles que se extienden hasta la Línea de Ribera determinada por la Autoridad del Agua.

Para la determinación de los caudales de diseño se utilizó el Método Racional. Se delimitó una cuenca de 105 hectáreas, se adoptó un coeficiente de escorrentía de 0.25, se utilizó la ecuación de lluvia de la Estación Villa Ortúzar del SMN para 10 años de recurrencia [ $I=42.2 \cdot T_c^{(-0.646)}$ ] y se consideró una duración de 6 horas.

A continuación se transcriben los cálculos realizados:

C:	0.25
I(mm/h):	31.01
A (Has.):	105
Tc (hs.):	2.1
L (m):	1200
<b>Q (m³/s):</b>	<b>2.26</b>

Tabla 1: Resultado Caudal de Diseño

Se determinó la ubicación de cada alcantarilla en función de la topografía, y se calculó su dimensión mediante la expresión de Chezy-Manning, utilizando el programa Culvert Master de Haestad Methods.

Progresiva	Alcantarilla Nº	Alcantarilla Nº y Tipo	h. diseño ( m )	Cota Fondo Entrada	Cota Fondo Salida	Cota Máx. Elevación	Capacidad m³/s
0	1	1 Ø 1.20	1.10	0.73	0.67	1.83	3.98

Tabla 2: Verificación Alcantarilla

Se determinó la ejecución de zanjas de guarda laterales al camino correspondiente, en la margen de aguas arriba, hasta lograr las cotas de fondo indicadas.

Como conclusión se menciona que la colocación de 9 alcantarillas de paso dispuestas con los mismos niveles de fondo y pendiente, arroja como capacidad del conjunto 35.87

m<sup>3</sup>/s, excediendo la capacidad requerida y proporcionando una adecuada transparencia ante una sudestada.

### **PLANOS DE PROYECTO: "OBRAS COMPLEMENTARIAS DE LA CALLE 63 AVENIDA COSTANERA".**

Se analizaron los siguientes planos licitatorios de proyecto del año 2013, elaborados por las firmas José Luis Triviño y Fontana Nicastro S.A.:

- Plano N°1: Ubicación - Planta General - Puente Alcantarilla (Detalle).
- Plano N°3: Tramo Rotonda (Detalle).
- Plano N°5: Desagües (Detalle).
- Plano N°4: Defensa de costa y filtros (Detalle).
- Plano N°6: Perfiles Transversales.
- Plano N°7: Núcleos Sanitarios.
- Plano: Cortes Transversales.
- Plano N°1 de 1: Defensa Costera - Encofrado y Armadura (Junio 2014).

### **"ANÁLISIS DE TIEMPO DE RETARDO EN AV. COSTANERA".**

En el documento citado, se realizó el análisis del tiempo de retardo del escurrimiento debido a la implantación de la obra, en base a los siguientes criterios:

1. Análisis de caudal en cota de inundación entre +3.78 m, donde los 9 (nueve) caños de 1.20 m de diámetro funcionarán a presión y el camino sendero que comunica la AU Buenos Aires - La Plata hacia el Río de la Plata funcionará como vertedero.
2. Análisis de caudal en cota de inundación en +2.35 m, donde sólo los 9 (nueve) caños de 1.20 m de diámetro trabajarán a presión.
3. Análisis de caudal en cota de inundación +1.62 m, donde los 9 (nueve) caños de 1.20 m de diámetro funcionarán por gravedad.

Se transcriben los siguientes análisis de caudal:

<b>Análisis conceptual real</b>	<b>Análisis analítico con y sin presión</b>
Q1 total = 24237.11 m <sup>3</sup> /s	Q1 total = 24257.57 m <sup>3</sup> /s
Q2 total = 11.09 m <sup>3</sup> /s	Q2 total = 31.16 m <sup>3</sup> /s
Q3 total = 11.56 m <sup>3</sup> /s	Q3 total = 22.22 m <sup>3</sup> /s

**Tabla 3: Análisis de Caudal**

En los cálculos se utilizaron las siguientes expresiones:

$$Q = V * A$$

$$V = \frac{R^{2/3} * i^{1/2}}{n}$$

Se consideraron los siguientes datos:

Pendiente  $i = 0.001 \text{ m/m} = (0.73-0.67)/60\text{m}$

Coefficiente de Manning = 0.013.

En el caso del análisis del camino, se consideró su funcionamiento como vertedero rectangular, y se calculó el tirante de agua sobre el mismo mediante la siguiente expresión:

$$Q = \frac{2}{3} * \sqrt{2g} * h^{3/2} * b$$

Considerando los siguientes valores:

Ancho del vertedero  $b = 4800 \text{ m}$

También se realizó el análisis teórico de:

- escurrimiento a presión por 2 alcantarillas con  $m:0.71$ ;  $A:1.02$ ;  $k:0.56$ .
- escurrimiento por gravedad en conducto de hormigón con  $A:1.11$ ;  $k:0.56$ .

El tiempo de retardo se calculó mediante la siguiente expresión:

$$t = \frac{Vol}{Q1 + Q2 + Q3}$$

El tiempo de retardo resultante, considerando el vertedero en  $Q1$ , es de 309.64 segundos (0.086hs) para el análisis conceptual real, y 309 segundos (0.0858hs) para el analítico.

El tiempo de retardo resultante, sin considerar el vertedero, es de 61.85 horas para el análisis real, y 24.57 horas para el analítico.

**En virtud de que se contó con un resumen del cálculo, no se puede interpretar la estimación realizada, así como tampoco identificar la zona analizada y afectada con las cotas de inundación indicadas.**

**EIA DEL PROYECTO "PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA COSTANERA DEL RÍO DE LA PLATA ENTRE AVENIDA 63 Y CALLE 53, HUDSON, BERAZATEGUI".**

Se analizó el EIA del proyecto "Pavimentación de la Avenida Costanera del Río de La Plata entre Avenida 63 y calle 53, Hudson, Berazategui", que consta de los siguientes capítulos:

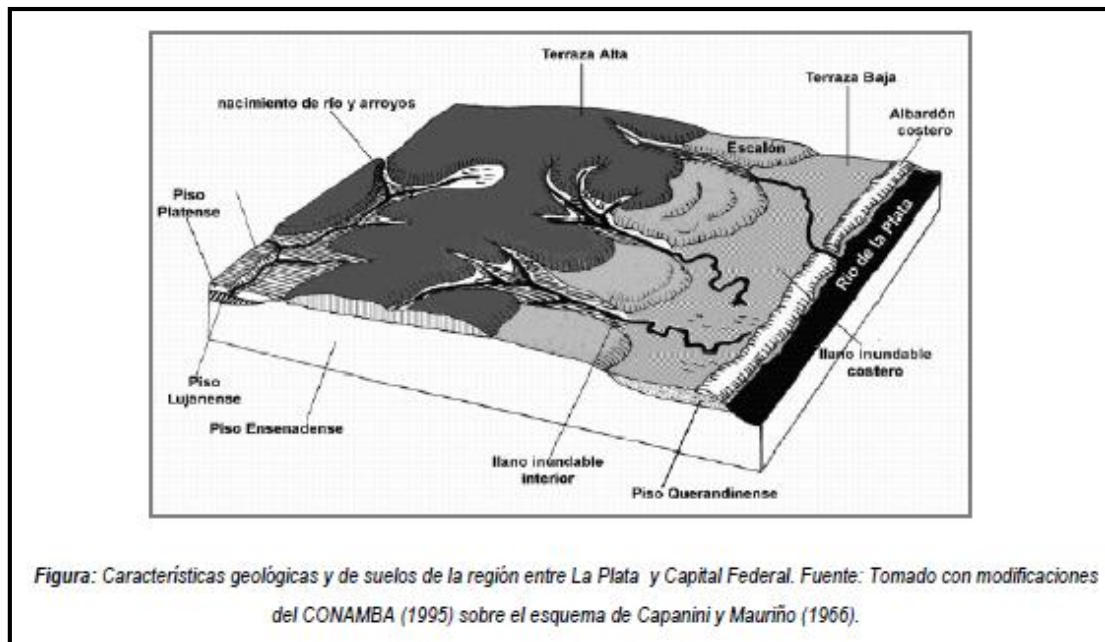
- Evaluación Ambiental.

- Descripción y Alcance del Proyecto.
- Evaluación de Impactos Ambientales (EIA).
- Programa de Monitoreo Ambiental Propuesto.
- Anexos.

A continuación se presenta un resumen de la evaluación ambiental, con el fin de conocer las características de la zona a intervenir.

La zona donde se emplaza la obra se desarrolla sobre llanura costera de la margen sur del río de la Plata.

Fisiográficamente la región se caracteriza por su conformación llana, con suave pendiente al NE. Sin embargo, se pueden diferenciar dos zonas, cada una con rasgos claramente distintivos en cuanto a génesis y forma: Planicie Costera y Llanura Alta (o Zona Interior), separadas por un sector denominado Escalón (ver siguiente figura).



**Figura 6: Características del relieve.**

La Planicie Costera comprende una faja de 5 a 8 km de ancho, dispuesta en forma paralela a la línea de ribera del Río de la Plata. Constituye un ámbito casi sin manifestaciones topográficas destacables en el relieve, donde las alturas en general están en su totalidad por debajo de los 5 msnm y en un porcentaje superior al 70% de la superficie, por debajo de los 2.5 msnm. La ínfima pendiente topográfica ( $3 \times 10^{-4}$ ) dificulta el flujo lateral del agua superficial y subterránea. Ello hace que predomine notoriamente una dinámica vertical que, junto con la escasa profundidad a que se halla la superficie freática, hace que esta planicie actúe como el principal ámbito de descarga natural del agua subterránea.

El proyecto se desarrolla en su totalidad sobre la planicie o llanura costera.

La zona de trabajo se localiza en el Ambiente Hidrogeológico del NE de la Provincia de Buenos Aires, el cual se halla limitado al NO por la Provincia de Santa Fe; al NE y SE por los ríos Paraná y de la Plata, respectivamente y al SO, por la divisoria entre las cuencas hidrográficas del Plata y del Salado.

El clima es bastante uniforme debido a que se trata de una llanura de escasas dimensiones (350 km de largo, 100 km de ancho) y considerando los valores de precipitación y temperatura, al clima se lo clasifica como templado húmedo (clasificación de Köppen).

Para este ambiente hidrogeológico, la evapotranspiración real media anual es aproximadamente el 70% de la lluvia, la infiltración está próxima al 20% y la escorrentía al 10 %. El exceso de la lluvia frente a la evapotranspiración, indica que la región es húmeda.

Las condiciones geomorfológicas (pendientes bajas del orden de  $10^{-3}$ ) y las características edafológicas y geológicas, favorecen el proceso de infiltración y por ende la recarga del recurso acuático subterráneo.

La Planicie Costera conforma una faja paralela a la costa del Río de la Plata, aproximadamente comprende 318 km<sup>2</sup> siendo un ámbito casi sin relieve, entre cotas 5 y 0 msnm. Esta faja de un ancho variable entre 6 a 10 km, posee gradientes topográficos extremos de 0.5 y 0.8 m/km, esta condición limita el escurrimiento superficial, entorpeciendo el drenaje de las aguas provenientes de la Llanura Alta, que difícilmente alcanzan el nivel de base regional constituido por el Río de la Plata.

El escurrimiento superficial se complejiza aún más por la presencia de albardones costeros de arena y conchillas, paralelos a la línea de ribera y que generalmente se ubican por encima de la cota 2.5 msnm. Esta situación motivó las obras de canalización de los arroyos en la planicie costera.

Como resultado de lo anteriormente expuesto, el sector es un ambiente mal drenado, en parte cenagoso, con agua subterránea a muy poca profundidad (generalmente a menos de 1 m), habitualmente anegado, donde predomina la componente vertical sobre la lateral en el sistema hídrico, lo cual hace que la región funcione como el principal ámbito de descarga de aguas subterránea.

En la zona de estudio sobre ambos laterales del predio se desarrollan sendos canales pluviales que descargan sus aguas en el río de la Plata.

El predio bajo estudio drena sus aguas a través de un pequeño arroyo (ver siguiente figura) con el típico codo recto hacia el río donde luego desemboca el canal pluvial paralelo al camino de acceso.

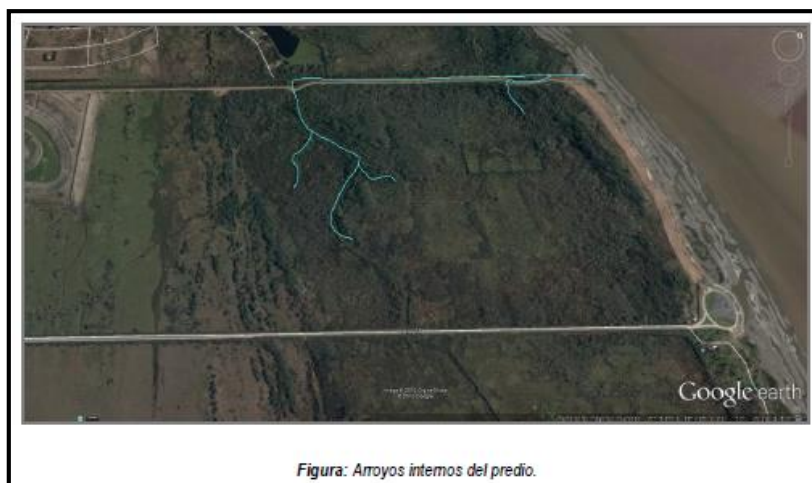


Figura: Arroyos internos del predio.

**Figura 7: Drenaje del predio.**

El EIA analizado continúa con un análisis hidrogeológico y de unidades de acuífero, y con el estudio de la flora y fauna del lugar.

A continuación se presenta el análisis del **Valor de conservación del predio.**

En la figura siguiente, se muestran los sectores protegidos del predio con sus correspondientes categorías de manejo. En la misma se puede observar que los sectores de **selva en galería y los bosques de sauce y ligustro tienen categoría II**, el **bosque ribereño tiene categoría I cerca del río y categoría II en su porción más alejada** y **las tres comunidades más alejadas del río tienen categoría III**. Esto implica que el **proyecto** afecta un **área que será protegida cuando se apruebe la Ley de Bosques de la provincia.**

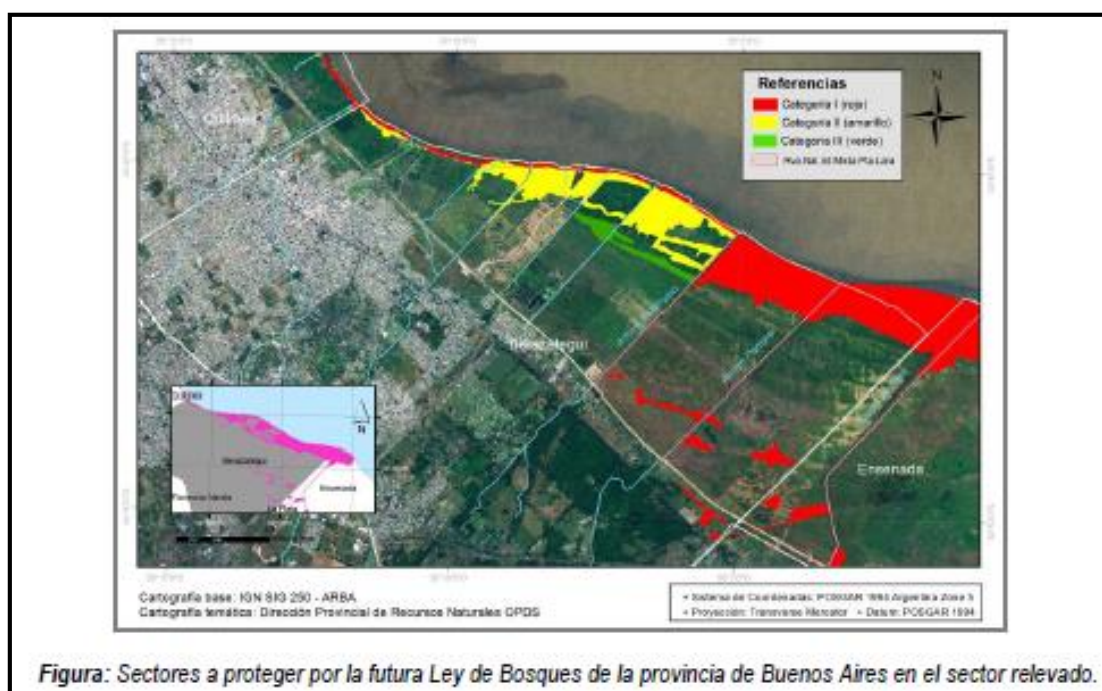


Figura: Sectores a proteger por la futura Ley de Bosques de la provincia de Buenos Aires en el sector relevado.

**Figura 8: Sectores a proteger.**

**Categoría I (rojo):** sectores de muy alto valor de conservación que no deben desmontarse ni utilizarse para la extracción de madera y que deben mantenerse como bosque para siempre. Incluirá las reservas naturales y sus áreas circundantes, que tengan valores biológicos sobresalientes, y/o sitios que protejan cuencas hídricas de importancia (nacientes de ríos y arroyos).

**Categoría II (amarillo):** sectores de alto o medio valor de conservación, que pueden estar degradados pero que si se los restaura pueden tener un valor alto de conservación. Estas áreas no pueden desmontarse, pero podrán ser sometidos a los siguientes usos: aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica.

**Categoría III (verde):** sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad, con la previa realización de una Evaluación de Impacto Ambiental.

En lo que respecta a la caracterización climática, la franja litoral de la provincia se ve sometida periódicamente a un suceso meteorológico típico y con gran incidencia en distintas actividades: **la sudestada**. La intensificación de los vientos de ese cuadrante, fríos, provocan en general lluvias importantes en eventos de hasta 72 horas de duración. En estos casos, los arroyos y ríos que desembocan en el Plata, crecen por el doble efecto de avenida que provocan las lluvias y la elevación del nivel de base como consecuencia de los vientos.

Las variables atmosféricas definen el clima de una región, pero el estudio individual de cada una de ellas es indispensable para conocer el nivel de relación que las mismas establecen entre un punto del emprendimiento y su entorno.

Como estaciones fueron tomadas las de La Plata Aero, Ezeiza Aero y Aeroparque Aero, operadas por el servicio meteorológico. Las distintas variables corresponden a las estadísticas decádicas del período 1981-1990.

En el documento analizado se presentan tablas con las características de los vientos medidas en cada estación meteorológica.

En ellas se observa que la época con mayor intensidad de vientos es en términos generales de Septiembre a Enero. En la estación de La Plata Aero puede observarse que la mayor intensidad de vientos es de Septiembre (18,8 Km/h) a Enero (17 Km/h).

Los vientos prevaecientes son los del Norte, Nordeste y Este en las 3 estaciones estudiadas.

En verano se aprecia un incremento en las direcciones Este, Nordeste y Norte situación que obedece a la influencia del Anticiclón del Atlántico y la baja presión continental. En invierno se observan incrementos en las direcciones Oeste, Sur y Sudoeste, situación que se explica en el establecimiento de un centro de alta presión en el Continente.

Luego del análisis de vientos, se presenta el análisis de las precipitaciones registradas en cada una de las estaciones, observando que los máximos valores para las estaciones de La Plata y Aeroparque ocurren en el verano (Marzo), mientras que para la estación Ezeiza, el valor máximo ocurre en el mes de Octubre. Las menores precipitaciones ocurren en los meses de invierno.

Continuando con la variable Temperatura, en general se observa del análisis de los datos utilizados, una escasa amplitud térmica diaria y anual de temperatura. Dicha característica obedece al efecto atenuador que ejerce el océano. La diferencia térmica entre el mes más cálido y el mes más frío es de aproximadamente 15 °C.

Otras variables que se analizaron son la Presión, Humedad relativa y Tensión de vapor.

**Del capítulo correspondiente a Descripción y Alcance del Proyecto, se extrajeron las principales características de la obra construida (sin finalizar) en el Paseo Costanero, las cuales se presentan a continuación.**

Todo el recorrido de la obra es una traza paralela a la costa donde se desarrollaría una doble calzada con separador central de ancho variable y mínimo de 3 (tres) metros, para permitir la forestación con especies de 1ª y 2ª magnitud. A ambos lados de la calzada se preveían estacionamientos a 45° y dársenas para transporte público a lo largo de toda la avenida, interrumpidos convenientemente para que no pueda circularse por los mismos y a su vez hacer de fuelle entre el área peatonal y vehicular, disminuyendo sensiblemente los riesgos de accidente.

A continuación de ambos estacionamientos, separados por un cordón cuneta, se extendería un área de césped para esparcimiento más una futura vereda de dimensiones generosas para circulación peatonal y bici senda, rematando en el borde externo con una defensa de costa de similares características a las de la rotonda de la Avenida 63, con accesos a la playa por escalera cada 100 (cien) metros.

Sobre el lado interno de la Avenida (lado Autopista), se construirían de idéntica forma, estacionamientos, veredas y una bici senda, más una banquina que permitiera la instalación futura de establecimientos de servicios y recreación, pero sin la necesidad de una defensa costera ya que está protegida del oleaje. Este talud se determinó con una pendiente de 1V:3H.

Como primera medida se construyó un terraplén de avance, con suelos tipo A-6 o superior, ya que el suelo del lugar se presentaba muy irregular, con zonas de barros profundos y una alta proporción de orgánicos.

Entre el terraplén de avance y el terraplén estructural, se colocó un geotextil que cubre todo el ancho de la base del terraplén y sobre el que se compactaron las distintas capas que conformaron el mismo.

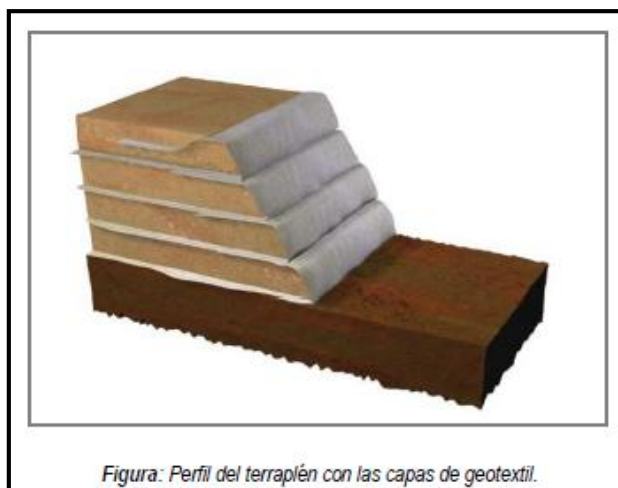


Figura 9: Perfil del terraplén ejecutado

Fue prevista, cada 100 metros aproximadamente, la instalación de alcantarillas con 1 caño de 1.20 m de diámetro, con muros de alas y piso de hormigón en entradas y salidas, en forma perpendicular a la traza para tomar en cuenta el desagüe de fuertes sudestadas o lluvias intensas.



Figura 10: Alcantarilla instalada.

La finalidad de estas alcantarillas era la de dar continuidad al escurrimiento desde la tierra al río, por ende para que el terraplén no genere un embalse, se proyectó además de la instalación de estas alcantarillas, la construcción de un canal paralelo al terraplén que una las alcantarillas y pueda recolectar el agua del lado de la tierra.

En el **sector Este de la Avenida**, se desarrolla una **defensa de la costa**, basada principalmente en el concepto de protección de la Avenida, de las **sudestadas** y de paseo con limitación de entrada al río. Constituida principalmente por un **borde inferior de tablestacas de acero**, a continuación un **bloque monolítico continuo construido en hormigón armado, coronado por un bloque con perfil hidrodinámico y un tabique de protección para peatones**. Dicho bloque continuo se interrumpirá cada tanto con escaleras que permitan acceder a la playa. **Cabe destacarse que estas escalinatas no se hallan construidas a la fecha.**

Sobre la cara interior de esta estructura se colocará un bolsón de arena y geotextil a manera de filtro y drenaje, el cual desembocará en un desagüe tipo barbacana.

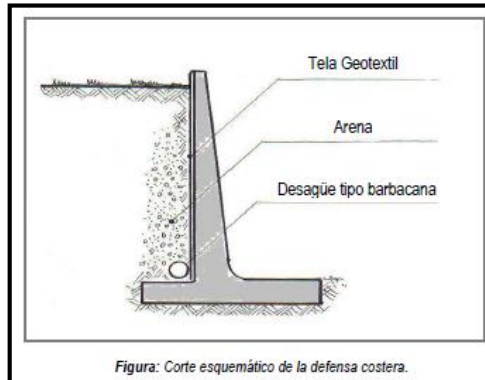


Figura 11: Esquema filtro y drenaje.

Para dar protección a la obra de la acción de las mareas, **fue construida una defensa de costas**, la cual se extiende sobre todo el desarrollo de la obra. La misma también tiene como misión darle contención a la masa de suelo del terraplén.

La defensa está constituida en su parte inferior, por un tablestacado metálico, y en su parte superior por un **bloque monolítico**, con un **diseño curvo en su lado este, para disipar la energía del oleaje**, y desde un punto de vista estructural, es su peso lo que le da estabilidad frente a la acción de las mareas y al empuje de suelos.



Figura 12: Diseño curvo para la disipación de energía del oleaje.

Para la elaboración del anteproyecto se tuvieron en cuenta las condiciones hidrometeorológicas del Río de la Plata, basadas en estudios estadísticos, para el diseño y la construcción de este sector. En principio se tomó como nivel del Río de la Plata una cota de 3.78 m del IGM como un valor con una probabilidad de recurrencia de 100 años. **Es de destacarse que este nivel, en la zona de Berazategui, de acuerdo al estudio de niveles del río recopilado y adjuntado en puntos siguientes, correspondería a recurrencia 300 años.**

## **EXCEL "CÁLCULO DE ACCIÓN DEL OLEAJE SOBRE LA DEFENSA DIMENS DE AS"**

El documento citado será utilizado a modo de referencia en los cálculos de la acción del oleaje sobre las nuevas obras a proyectar.

### **2. Resoluciones:**

#### **RESOLUCIÓN 938 DE APROBACIÓN DE LÍNEA DE RIBERA - ADA.**

Mediante esta Resolución, la Autoridad del Agua realiza la demarcación de la Línea de Ribera, en respuesta a la solicitud del Municipio de Berazategui - Expediente N°2436-22388/11, en el marco del Proyecto "Construcción de la Avenida Costanera, entre calle 63 y el Emprendimiento Puerto Trinidad, Partido de Berazategui, Provincia de Buenos Aires", a fin de precisar la ubicación definitiva de la obra.

Se cita "Que de acuerdo a los antecedentes cartográficos oficiales disponibles, carta IGM 3557-13-2, identificada como Berazategui, los cursos de agua que se vinculan con el predio en estudio están caracterizados como: curso de agua "permanente" para el Río de La Plata, e "intermitente" en el caso del Arroyo Chico."

**Cabe señalarse aquí que, dicho Arroyo Chico, de acuerdo a la carta mencionada (Figura 5: Detalle Arroyo Grande.) se nombra como Arroyo Grande. Asimismo en dicha carta se observan las alcantarillas existentes al momento de la elaboración de la misma.**

Con fecha 28 de Septiembre de 2011 se celebró el Acta de Demarcación de Línea de Ribera correspondiente, la cual obra a fojas 61/62 del expediente N°2436-22388/11.

**El Dpto. Límites y Restricciones al Dominio, establece una restricción de una franja de 35 metros contada a partir de la Línea de Ribera del Río de La Plata, sobre la cual no se podrá realizar construcciones, siendo su destino calle o camino público, y una franja de 100 metros contada a partir de la Línea de Ribera del Arroyo Chico, dentro de la cual no se podrá realizar construcciones de carácter permanente, ni variarse el uso actual de la tierra.**

**RESOLUCIÓN APROBATORIA N°00351/15 DE LA OPDS, PROYECTO: "PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA COSTANERA DEL RÍO DE LA PLATA ENTRE AVENIDA 63 Y CALLE 53, HUDSON, BERAZATEGUI", CON ANEXO I QUE CONTIENE LA DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

Mediante esta Resolución, el OPDS declara Ambientalmente Apto el proyecto de obra "Pavimentación de la Avenida Costanera del Río de La Plata entre Avenida 63 y calle

53, Hudson, Berazategui" presentado por el Municipio de Berazategui por medio de la firma JOSE LUIS TRIVIÑO, FONTANA NICASTRO S.A. de CONSTRUCCIONES - UTE.

La obra declarada ambientalmente apta queda condicionada al estricto cumplimiento de los requisitos que constan en el Anexo I que forma parte de la Resolución.

En dicho Anexo se presenta el objetivo del proyecto, una descripción de la obra a ejecutar, la identificación de impactos ambientales en las etapas de construcción y funcionamiento, medidas de mitigación tanto en etapa constructiva como operativa, y finalmente una serie de 10 condicionamientos, entre los que se encuentran:

- La aprobación de las obras de arte (alcantarillas) por parte de la Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas, actual DPH.
- El Certificado de Aptitud Hidráulica del proyecto, otorgado por la Autoridad del Agua.
- Plan de Forestación como medida de compensación ambiental.

#### **RESOLUCIÓN DPH 87-2017 APROBATORIA DEL CÁLCULO HIDRÁULICO Y CÉDULA DE NOTIFICACIÓN.**

Mediante esta Resolución, la Dirección Provincial de Obra Hidráulica aprobó la documentación técnica presentada por la Municipalidad de Berazategui en el expediente N°2406-1524/16, para la ejecución de la obra denominada "Obras complementarias de la calle 63 - Avenida Costanera", consistente en un alcantarillado de 9 caños de 1.20 metros de diámetro, de hormigón premoldeado, distribuidos a lo largo de 900 metros en dirección NO.

### **3. Documentación de proyecto: "Fideicomiso Pueblos del Plata".**

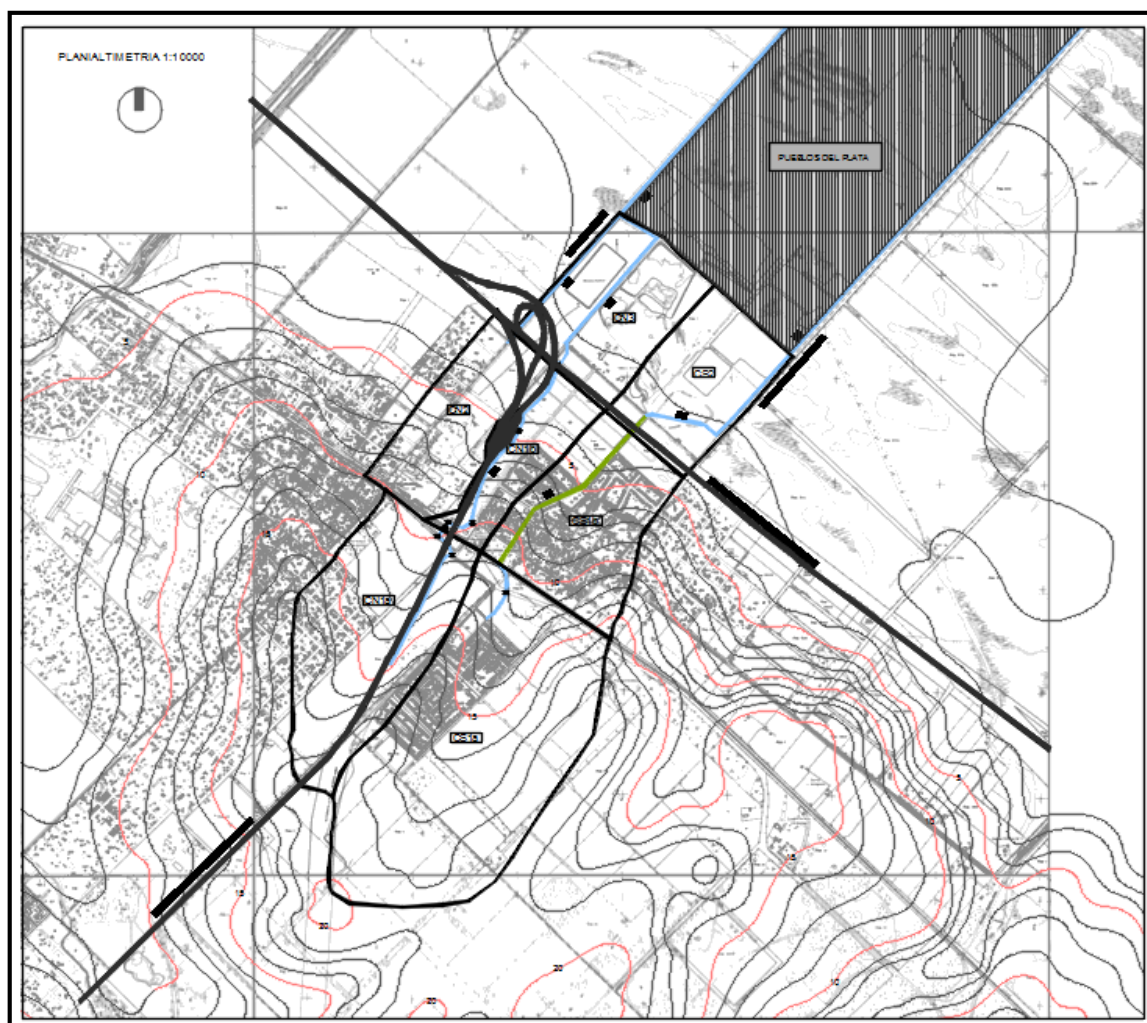
#### **MEMORIA DESCRIPTIVA Y TÉCNICA.**

El Fideicomiso Pueblos del Plata, está limitado por las calles 55 y 63, las cuales poseen canales de importantes dimensiones que permiten la descarga de las aguas pluviales de la localidad de Hudson, el barrio La Porteña, Villa Matilde y el Country Abril. Debido a que parte de los desagües del predio de Pueblos del Plata volcarían a estos canales, se los utilizó realizando la readecuación de la sección hidráulica, mediante ampliación del ancho y el retiro de altos fondos para proveerle pendiente uniforme.

Se realizó el saneamiento del predio mediante rellenos a cota 3.75 m IGN, de los lotes y calles ubicadas sobre el perímetro del emprendimiento de manera de constituir una barrera al ingreso de aguas de crecidas del Río de la Plata al interior del barrio. El desagüe de los sectores ubicados a cota 3.75 m IGN se realiza en forma directa o mediante conductos hacia los canales de calles 55 y 63, mientras que los desagües de las áreas internas que quedaron por debajo de la cota 3.75 m IGN, se realiza hacia las

lagunas interiores, habiéndose previsto la construcción de un sistema de bombeo para cada una de las cuatro lagunas a construir para la regulación de sus niveles durante los eventos de crecidas del Río de la Plata.

A continuación se muestra una imagen extraída del plano PDL-PL03, donde se muestran las cuencas externas al predio que aportan a los canales de calles 55 y 63, que fueron consideradas en el proyecto de Pueblos del Plata.



**Figura 13: Cuencas de Aporte al Predio Pueblos del Plata.**

Para el diseño de las obras pluviales internas y del entorno del predio, se ha empleado el Método Racional, para una recurrencia de 2 años, determinándose la capacidad necesaria para las conducciones de descarga a las lagunas interiores, los conductos de desagüe y la verificación y el cálculo de una sección de limpieza para los canales de calles 55 y 63.

Para la determinación de los tiempos de concentración de las cuencas externas se utilizó la expresión de Kirpich (Hidrología aplicada - Ven Te Chow - Maidment - Mays), una expresión basada en la longitud del escurrimiento en cursos o canales y la pendiente media de la cuenca. El resultado es el tiempo de concentración total ( $T_c$ ).

Los coeficientes de escorrentía se fijaron a partir de los cuadros del manual especializado “Cálculo de caudales en las redes de saneamiento” de F. Catala Moreno, en el que se determina un valor de C=0.30 para las subcuencas residenciales de baja densidad (de 5 a 10 viviendas por ha. como se ha previsto en Pueblos del Plata) y 0.20 para las aéreas parquizadas.

Para las áreas urbanas y rurales que comprenden las cuencas externas se utilizaron los cuadros del mismo manual para la fijación de coeficientes de escorrentía, adoptándose un valor de 0.15 correspondiente a aéreas con cultivos con pendientes menores a 0.10 (0.10 m/m) para las áreas rurales, de 0.30 para la cuenca CS1 a cuya superficie abarca en casi su totalidad sectores de clubes de campo con escasa cantidad de viviendas por hectárea, para las cuencas urbanas de baja densidad (CS1b, CN1 a y b y CN2) se adoptaron coeficientes entre 0.40 y 0.50.

La intensidad de la precipitación utilizada se corresponde a una lluvia de 2 años de período de retorno, válida para la estación Villa Ortúzar del Servicio Meteorológico Nacional, la cual está dada por la expresión.

$$I = 33 * \left(\frac{T}{60}\right)^{-0.60}$$

donde I se expresa en mm./h y T en horas.

**A continuación se transcriben las tablas con los caudales resultantes de dicho estudio y las secciones de proyecto de los canales de calle 55 y 63, con el fin de utilizarlos como referencia en el proyecto de readecuación del Paseo Costanero.**

CUENCAS CANAL BALBIN (calle 63)				
Cuenca	Conducto	Caudal Q (m3/s)	Caudal suma Q (m3/s)	Sección conducción (m)
CS1a	S-1	4.051	4.051	canal existente
CS1b	S-2	3.147	5.870	canal existente
CS2	S-3	0.482	5.240	canal bf = 5.20
C63-1b	S-3a	0.131	5.230	canal bf = 5.20
C63-2	S-4	0.109	4.750	canal bf = 5.20
C63-4	S-5	0.090	4.820	canal bf = 5.20
C63-5	S-6	0.122	4.610	canal bf = 5.20
C63-6	S-7	0.195	4.490	canal bf = 5.20
C63-7	S-8	0.104	4.370	canal bf = 5.20
C63-8	S-9	0.180	4.300	canal bf = 5.20
C63-9	S-10	0.163	4.100	canal bf = 5.20
C63-10	S-11	0.270	4.080	canal bf = 5.20
CUENCAS CANAL CALLE 55				
Cuenca	Conducto	Caudal	Caudal suma	Sección
		Q (m3/s)	Q (m3/s)	conducción (m)
CN1a	N-1	3.577	3.577	canal existente
CN1b	N-2	1.791	4.480	canal existente
CN2	N-3	1.610	1.610	canal existente
CN3	N-4	0.480	5.010	canal existente

C55-1b	N-5	0.133	4.880	canal bf = 5.50
C55-2	N-6	0.094	4.410	canal bf = 5.50
C55-3	N-7	0.128	4.230	canal bf = 5.50
C55-4	N-8	0.114	3.950	canal bf = 5.50
C55-5	N-9	0.179	3.840	canal bf = 5.50

**Tabla 4: Caudal y Sección adoptada**

Con el programa Culvert Master se verificó la sección de alcantarilla de calle 63 en el ingreso al predio, de 3 caños de 1.20 m de diámetro.

Se ha previsto para cada una de las lagunas internas, la instalación de un sistema de bombeo compuesto por dos bombas Flygt L 3127 rotor W410, instaladas en estaciones de bombeo de hormigón con descarga a los canales de las calles 55 ó 63. Estos equipos permiten la evacuación de más de 8.000 m<sup>3</sup>/día en la configuración de funcionamiento de una sola bomba, quedando la restante como auxiliar. En caso de ser necesario, con el funcionamiento simultáneo de los equipos se evacuaría un volumen del orden de los 16.000 m<sup>3</sup>/día, con los que, en caso de un evento de recurrencia 50 años como el considerado, se volvería a los niveles normales de lagunas en aproximadamente 3 a 4 días.

#### **PLANOS DEL "FIDEICOMISO PUEBLOS DEL PLATA".**

- Plano N°01: Plano de Ubicación.
- Plano N°02: Relevamiento de desagües existentes.
- Plano N°03: Plano de cuencas externas.
- Plano N°04: Plano relevamiento externo.
- Plano N°05: Perfiles transversales relevamiento calle 63.
- Plano N°06: Perfiles transversales relevamiento calle 55.
- Plano N°07: Relevamiento interno.
- Plano N°08: Plano de cuencas internas.
- Plano N°09: Barrio N°1 - Plano de obras internas.
- Plano N°10: Barrio N°2 - Plano de obras internas.
- Plano N°11: Barrio N°3 - Plano de obras internas.
- Plano N°12: Barrio N°4 - Plano de obras internas.
- Plano N°13: Perfiles longitudinales conductos.
- Plano N°14: Conformación del terreno - Perfiles transversales de proyecto (1 al 8a).
- Plano N°15: Conformación del terreno - Perfiles transversales de proyecto (9 al 14a).
- Plano N°16: Conformación del terreno - Perfiles transversales de proyecto (15 al 20a).
- Plano N°17: Conformación del terreno - Perfiles transversales de proyecto (21 al 30).
- Plano N°18: Perfiles longitudinales zanjas calles 55 y 63.
- Plano N°19: Perfiles transversales de proyecto - Limpieza canal calle 63.

- Plano N°20: Perfiles transversales de proyecto - Limpieza canal calle 55.
- Plano N°21: Sumidero de reja - Cámara de inspección - Desembocadura para caños.
- Plano N°22: Estación de bombeo.
- Plano N°23: Plano tipo alcantarilla de caños.

**Toda esta documentación será considerada como fuente de información en el proyecto de readecuación del Paseo Costanero.**

#### **ESTUDIO DE NIVELES DEL RÍO DE LA PLATA.**

**Se utilizará en el presente proyecto, el documento "Niveles del Río de La Plata" obtenido del proyecto del Fideicomiso Pueblos del Plata, que contiene el análisis de frecuencia de crecientes realizado para el diseño de la Autopista La Plata - Buenos Aires y los realizados por el CEAMSE para el predio de CEAMSE - Berazategui.**

Para el análisis de los niveles máximos anuales se contó con los valores correspondientes a las estaciones: Semáforo del Riachuelo, con alturas registradas en el periodo 1.905 - 1.959, y Aeroparque, con información correspondiente a los años 1.960 a 1.999, operadas por el Servicio de Hidrografía Naval (SHN).

El Departamento de Oceanografía del SHN ha realizado los análisis que demuestran que la serie muestral es homogénea a los fines de análisis de valores extremos.

Las mareas en el estuario del Río de La Plata, son provocadas por:

- a. el efecto de la excitación oceánica o marea astronómica, que a pesar de la complejidad en la definición de sus componentes es un fenómeno de características determinísticas en el movimiento de los mares.
- b. por la superposición al fenómeno descrito anteriormente de los vientos que se generan en el estuario y cuya acción provoca las variaciones de mayor importancia en las alturas alcanzadas por el río.

La baja profundidad media del estuario del Río de la Plata es la causa determinante de las alturas relativas alcanzadas por las aguas debido a la influencia de la marea meteorológica, las que serán sensiblemente mayores que las alcanzadas por el efecto de la marea astronómica.

Las mareas meteorológicas en el Río de la Plata están influenciadas fundamentalmente por el efecto de los vientos, ya que las variaciones de la presión atmosférica, carecen de efectos considerables.

Las crecientes máximas están asociadas con los vientos que soplan en la dirección SSE, que coincide con el eje longitudinal del estuario, mientras que los que originan las mayores bajantes, son los que soplan según la dirección NNO.

### ESTUDIO DE LA FRECUENCIA DE CRECIENTES DEL RÍO DE LA PLATA

El estudio realizado por Ibering - Ingeneco para la Autopista La Plata - Buenos Aires recopiló los niveles máximos mensuales de mareas del Río de la Plata para el período 1905 - 1976 y elaboró un análisis de frecuencia de crecientes a los efectos de definir los niveles ordinarios y extraordinarios de mareas del Río de la Plata.

Los valores de las crecidas ordinarias se obtuvieron utilizando la curva normal de probabilidad o ley de Gauss, los resultados de la aplicación son:

límite superior de las crecidas ordinarias	2.25 m IGM
media de las crecidas ordinarias	1.93 m IGM
límite inferior de las crecidas ordinarias	1.53 m IGM
pleamares ordinarias	0.70 m IGM
nivel medio del río	0.25 m IGM
bajamares ordinarias	- 0.20 m IGM

**Tabla 5: Niveles Río de la Plata**

Las crecidas extraordinarias se analizan mediante la serie de máximos anuales con leyes de eventos probabilísticos extremos en el punto siguiente.

### NIVELES MÁXIMOS ANUALES DEL RÍO DE LA PLATA

El análisis de alturas de mareas máximas anuales se hizo aplicando las leyes que determinan el comportamiento de los valores extremos de una amplia serie de eventos (serie de máximas anuales del período 1905-1998) pudiéndose establecer así la probabilidad de ocurrencia de sucesos mayores o iguales a un valor predeterminado o en forma equivalente el período de retorno para estos eventos.

A la serie de valores de alturas antes mencionado, se aplicó la ley de probabilidades de valores extremos de Gumbel, que permite establecer la probabilidad de que un evento pueda ser igualado o superado en un determinado período de tiempo de retorno.

Recurrencia	Cota IGM
2	2.48
5	2.78
10	2.98
20	3.17
30	3.28
40	3.36
50	3.41
60	3.46
70	3.51

80	3.54
90	3.57
100	3.60
200	3.78
300	3.89

**Tabla 6: Niveles Río de la Plata - Recurrencia****EXTENSIÓN DEL FENÓMENO A LO LARGO DE LA COSTA**

Para el diseño de la rasante de la Autopista La Plata - Buenos Aires fue necesario establecer la evolución de los niveles de las crecidas extraordinarias en el tramo de la costa comprendido entre el Riachuelo y el Puerto La Plata, con este fin se analizaron una serie de crecidas de las que se contó con registros del Riachuelo en Puerto Buenos Aires y del Puerto La Plata, la relación que surge del análisis realizado es la siguiente:

Nivel Puerto la Plata = 0.88 Nivel Riachuelo

Para la definición de la rasante de la autopista se consideró una variación lineal de los niveles entre La Plata y Riachuelo.

En el siguiente grafico se muestra la variación de niveles para distintas crecidas analizadas y se indica su recurrencia.

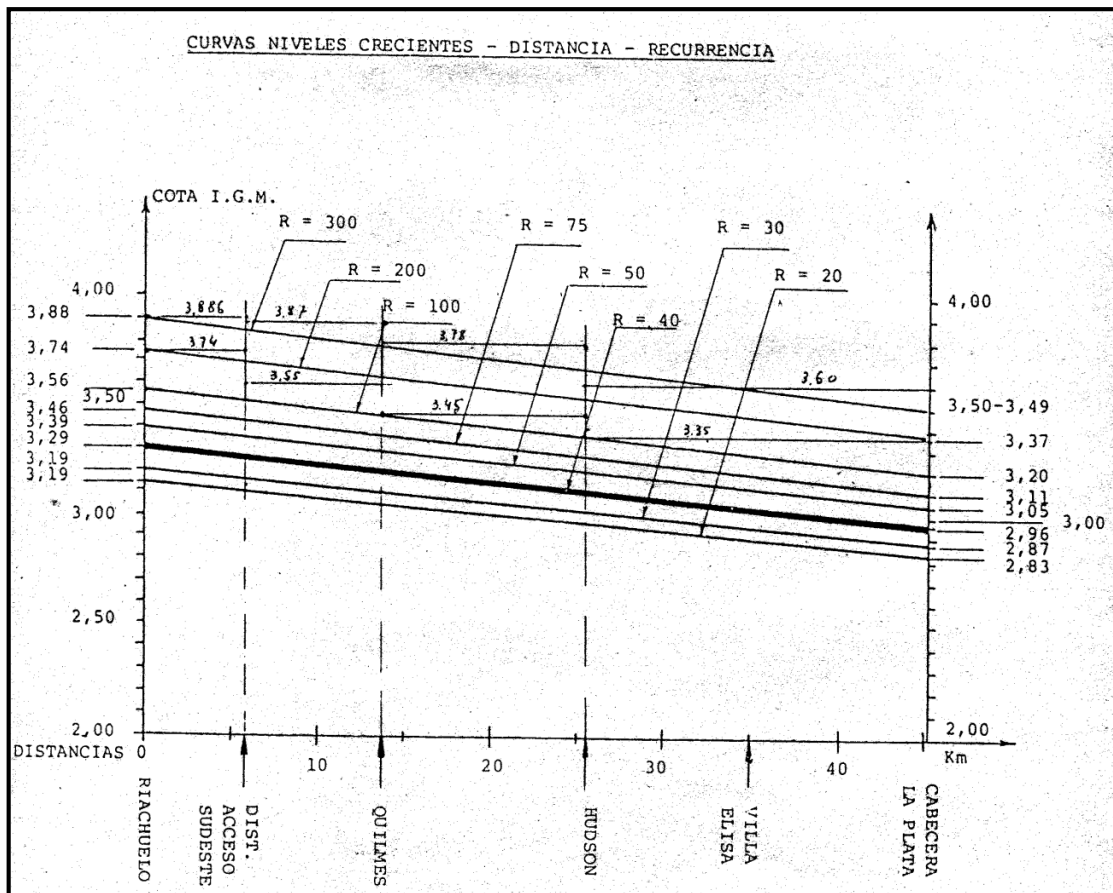


Figura 14: Variación Niveles en el Río de la Plata – Tramo Riachuelo – La Plata

Del gráfico puede observarse que la relación que surge para la ubicación de Hudson es la siguiente:

**Nivel Hudson = 0.933 Nivel Riachuelo**

“Por lo que la cota de resguardo adoptada para el emprendimiento Pueblos del Plata (3.75 m IGN) corresponde a una cota del Puerto Buenos Aires de 4.02 m IGN que tiene asociada una recurrencia superior a 300 años.”

**4. "Propuesta de Restauración de Zona Costera y Desarrollo de Normativa para Uso Sustentable en Humedales de la Costa de Hudson, Berazategui - Desarrollo Costero Sustentable" - Primer Informe de Avance. Este Estudio ha sido desarrollado por la Fundación Bosques Nativos.**

En el Informe de Avance citado se presenta un análisis exhaustivo de la Normativa Internacional, Nacional, Provincial y Municipal para el uso sustentable de humedales costeros. Se realizó un análisis FODA de toda la normativa existente, con el fin de poder desarrollar una Normativa Municipal para el Ordenamiento Territorial Sustentable.

Por otro lado, con el fin de realizar una propuesta de Paseo Costanero Sustentable, se realizó un diagnóstico del área costera intervenida, mediante el análisis de la

información geográfica (Imagen Satelital Landsat) de la zona costera de Hudson con énfasis en los cambios que ocurrieron en los últimos 10 años. La variable principal de análisis fue el flujo de agua superficial.

**A continuación se presentan imágenes y conclusiones extraídas del Informe en análisis.**



 <p>Imagen 1. Situación de sistema de drenajes superficiales en año 2009 en zona de influencia de desarrollos inmobiliarios y paseo costero.</p>	<p>La imagen n°1 del año 2009 muestra cómo era la circulación de agua entre la zona de Bosque Costero y el Río de La Plata. Existía un intercambio dinámico en función de las mareas y los vientos. Para ese entonces el Arroyo del Medio cumplía un rol fundamental en el escurrimiento de excedentes hídricos de los bosques, humedales y pastizales existentes entre las calles 63 y 55.</p>
 <p>Imagen 2. Situación de sistema de drenajes superficiales en año 2015 en zona de influencia de desarrollos inmobiliarios y paseo costero.</p>	<p>La imagen n°2 del año 2015 muestra el desarrollo de infraestructura y su efecto sobre el drenaje superficial. La construcción del Paseo Costero disminuyó el intercambio natural de agua del río con el área de Bosques, y los desarrollos inmobiliarios generaron un aumento de cota del terreno, disminución de superficie de infiltración y modificación del escurrimiento hídrico previo. Todo ello se traduce en un aumento del volumen escurrido hacia el Arroyo del Medio.</p>



Imagen 3. Situación de sistema de drenajes superficiales en año 2017 en zona de influencia de desarrollos inmobiliarios y paseo costero.

La imagen n°3 del año 2017 representa la situación actual de drenaje superficial.

El Arroyo del Medio funciona como único canal de escurrimiento superficial.

Si bien el Paseo Costero afectó la dinámica hídrica entre el río y el área de bosques, no se observaron disminuciones en los espacios de bosques linderos.

Otro punto importante analizado en las imágenes es la zona de bosques identificada como Zona Bosque muerto 2017, en el cruce del Arroyo del Medio con la calle 63.



Imagen 4. Zona de bosques extra prediales afectados negativamente.

La imagen n°4 del año 2016 muestra el estado saludable de los bosques con contorno rojo.

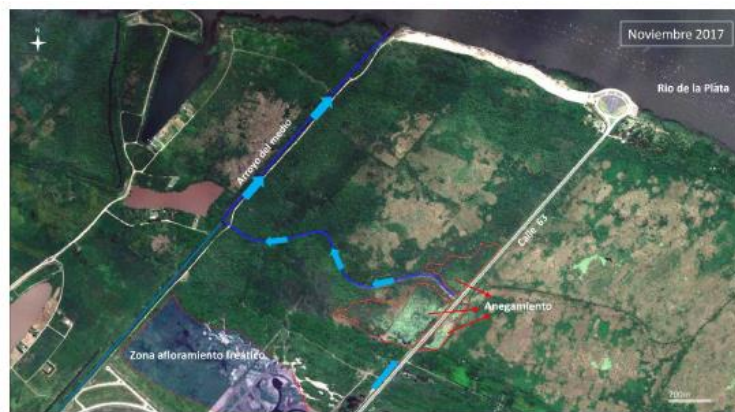
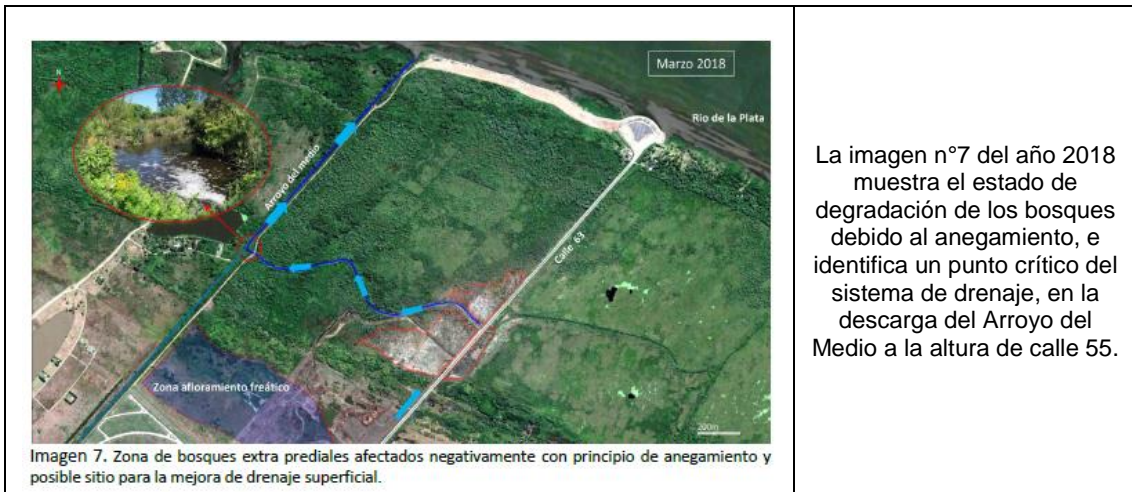


Imagen 5. Zona de bosques extra prediales afectados negativamente con principio de anegamiento.

La imagen n°5 del año 2017 muestra el anegamiento de dichos bosques debido al aumento de drenajes proveniente de los emprendimientos por elevación de cota y canalización lateral a la calle 63.



Llegando al final del informe, se realiza un análisis FODA de situación local respecto a los usos de suelo en zonas rojas y amarillas del OTBN.

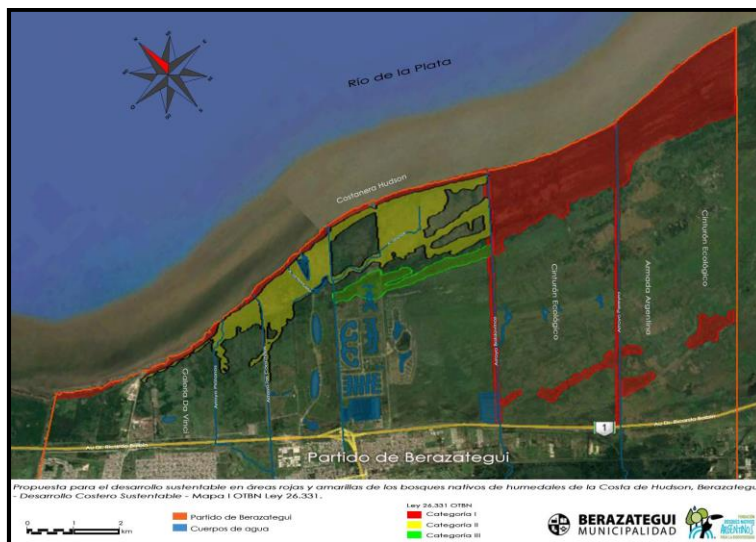


Figura 15: Mapa OTBN

Y finalmente se concluye con la propuesta de una cartera de obras estratégicas en consonancia con la propuesta de Paseo Costanero Sustentable, el cual se desarrolla en el Informe Final.

La propuesta para el abordaje del área en cuestión supone dos líneas estratégicas principales, una de estructuración territorial y otra de andamiaje normativo-institucional.

Siguiendo la Línea estratégica estructuración territorial, se plantea la concreción de diversos elementos que hacen al sistema de estructuración territorial. **Se transcriben las acciones propuestas sobre el Paseo Costanero, la calle 63 y el Arroyo del Medio.**

Elemento	Función	Acciones
<b>Paseo Costero</b>	Paseo con carácter sustentable que incorpore oferta verde al y de espacio público y que sea capaz de conjugar la presión del borde sobre el río con la complejidad del bosque aledaño. Incorporando además espacios aptos para la observación del bosque y para el disfrute y la pesca ribereña.	Adaptar las inversiones realizadas generando: un canal colector sobre el bosque, <b>entradas (puentes) que permitan la adaptación al régimen fluvial</b> , construcción de pasarelas boscosas y salientes sobre la ribera.
<b>Calle 63</b>	Conformar un espacio complejo que articule movilidad multimodal (motorizada, peatonal y ciclista), espacio público, estacionamiento disuasorio y un eje verde que vincule los bosques con la ciudad.	Liberar los 27 mts a cada lado del eje de la calle 63. Conformar un eje complejo que – a partir de la cinta vial existente – incorpore estacionamientos, espacio público y el eje verde. <b>Generar cortes que permitan el movimiento de los cuerpos superficiales de agua.</b>
<b>Arroyo del Medio</b>	Recorrido peatonal y ciclístico uniendo el Paseo Costero con la colectora de la AU, soporte de un eje verde que vincule los bosques con la ciudad.	Liberación de la totalidad de traza de la servidumbre del arroyo, conformación del camino y generación del eje verde.

## **5. "Propuesta de Restauración de Zona Costera y Desarrollo de Normativa para Uso Sustentable en Humedales de la Costa de Hudson, Berazategui - Desarrollo Costero Sustentable" - Informe Final.**

El objetivo de la propuesta de restauración de la zona costera es dar una solución que integre los conflictos existentes en relación a los desarrollos inmobiliarios y de infraestructura costera en el sector de humedales de la costa de Hudson, y se pueda organizar el uso del territorio costero de forma sustentable en sentido amplio.

Los objetivos específicos planteados son:

- Confección de una propuesta de normativa Municipal para el Ordenamiento Territorial Sustentable de la costera bajo el marco de Paseo Costero Sustentable (PCS).
- Desarrollo de propuesta de Paseo Costero Sustentable (alternativa al camino actual, con restauración de biodiversidad e intervenciones de bajo impacto y alto valor ecológico) con inclusión de actividades asociadas al uso sustentable costero y a la valorización de los servicios ecosistémicos de los humedales de la costa de Berazategui.
- Propuesta de una cartera de obras estratégicas en consonancia con la propuesta de Paseo Costero Sustentable.

Basados en las zonas delimitadas por el OTBN, se observó que la presencia de zonas Amarilla y Roja (categorías II y I, respectivamente) componen una estructura de paisaje

que se consolida en términos de bosques nativos y que funcionan de forma asociada a los ecosistemas linderos como humedales y pastizales, que no poseen una protección legal sólida. Como base normativa para las zonas de humedales y parte de los pastizales, cabe destacar que la designación según el código de ordenamiento territorial Decreto Ley N° 8912/1977 de la Provincia de Buenos Aires, están caracterizadas como RE (RESERVA).

En ese sentido es importante acoplar el concepto de ecosistémico a las zonas RE y relacionarlas directamente con los remanentes de bosques (OTBN) en una visión de ecosistema costero donde cada componente (bosque, pastizal y humedal) es parte de un funcionamiento general de prestación de servicios a la comunidad.

En el informe final analizado, se definen los Servicios Ecosistémicos (SE) como los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas, y que son vitales para el desarrollo humano y la actividad económica (Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

Dentro de estos servicios se encuentran por ejemplo la provisión de agua dulce, alimentos, fibras, del aire que respiramos; la regulación del clima, del agua que bebemos y usamos, controlan la erosión, las enfermedades y pestes, la polinización y los riesgos naturales (como inundaciones y sequías); desde el punto de vista cultural y social los paisajes y entornos naturales nos aportan valores estéticos y son espacios para nuestra recreación y deporte. Además, diversas especies y ecosistemas, por ejemplo, tienen un valor espiritual o sagrado para la humanidad.

Para la propuesta de una normativa municipal para el desarrollo sustentable en áreas rojas y amarillas del OTBN, que es el primer objetivo planteado, se tomaron como principales servicios ecosistémicos los siguientes:

- Servicios de amortiguación de sudestadas,
- servicios de recarga de acuífero,
- servicio de retención de contaminación,
- servicio de captura de carbono,
- servicio de belleza escénica,
- servicios de sostén de biodiversidad,
- y servicios de recreación.

La autorización de zonas RE para el uso residencial extraurbano no constituye un impedimento para cumplir con la tarea de conservar y dar protección a este ecosistema, a través de normas específicas que regulen el uso del área.

Dentro de la Normativa Municipal propuesta, se sostiene que es necesario imprimir acciones destinadas a preservar los servicios ecosistémicos que prestan las áreas naturales costeras y su íntima relación con los humedales costeros, dando continuidad y funcionalidad al espacio de la Reserva Provincial Punta Lara y a las zonas de alto valor de biodiversidad determinados en la Ley 26.331 (Ley de Bosques) como parte de los activos ambientales más importantes del Municipio de Berazategui.

**A continuación se transcriben algunas Sugerencias y Recomendaciones de la Normativa:**

*"Estas áreas destinadas al uso residencial extraurbano por las ordenanzas de referencia, requieren las precisas indicaciones en plano y título sobre las restricciones al dominio, o cualquier otra medida que afecte al inmueble o a las unidades funcionales que se generan bajo la responsabilidad de los profesionales actuantes y de los funcionarios de la administración local.*

*Consideramos una fortaleza institucional, que la administración local, pueda incluir en un solo anexo, los diferentes mapas de actividad o georeferenciación de los sitios donde se establece la restricción, como también el grado de prohibición u obligación "de hacer".*

*Es recomendable incorporar a los anexos mapas de: Mapeo de áreas rojas y amarillas de acuerdo a la ley 14888, mapa de dominios privados donde está prohibido, construir, mapas de dominios privados donde está prohíbo deforestar, etc.*

*Por otra parte, todo tipo de restricciones, medidas cautelares o anoticiamientos públicos, deberían ser ubicadas y determinadas por plano de fraccionamiento, que crea esto nuevos fraccionamientos extraurbanos. Debería publicitarse en la en la planilla B de cada matrícula o dominio, correspondiente al plano base del nuevo fraccionamiento, consignando por medio de nota, el motivo de la restricción, referenciándolo con esta ordenanza o cualquier acto administrativo que dé nacimiento a una obligación de "no hacer" o de "hacer"." [...]*

*"La ley 8912 que regula el uso del suelo en la Provincia de Buenos Aires determina en su artículo 59 que al" crear o ampliar núcleos urbanos que limiten con cursos o espejos de agua permanentes, naturales o artificiales, deberá delimitarse una franja que se cederá gratuitamente al fisco provincial arbolada y parqueizada, mediante trabajos a cargo del propietario residente si la creación o ampliación es propiciada por el mismo. Tendrá un ancho de cincuenta (50) metros, a contar de la línea de máxima creciente en el caso de cursos de agua y de cien (100) metros medidos desde el borde en el caso de espejos de agua. El borde y la línea de máxima creciente serán determinados por la Dirección Provincial de Hidráulica. Asimismo, cuando el espejo de agua esté total o parcialmente contenido en el predio motivo de la subdivisión, se excluirá del título la parte ocupada por el espejo de agua, a fin de delimitar el dominio estatal sobre el mismo."*

Siguiendo con el segundo objetivo planteado, propuesta de Paseo Costero Sustentable, como modelo de base para la proyección de obras relacionadas con la recuperación del espacio costero afectado por el camino actual, orientado a la restauración de los servicios ecosistémicos del frente costero, a la minimización de mayores impactos y al uso público, se tomó a la siguiente lámina de visión costera sustentable.

Se tomaron en cuenta los activos funcionales de circulación actual para la realización del **modelo deseado de uso del Paseo Costero Sustentable** y se enfocó la realización

de obras complementarias a la restauración dinámica de la biodiversidad costera con un énfasis en la búsqueda de la incorporación del espacio a las actividades socioculturales locales.



**Figura 16: Obras Propuestas**



**Figura 17: Obras Propuestas - BN**

Los cambios radican sustancialmente sobre el Concepto del desarrollo costero, partiendo de una base de una obra de infraestructura hermética en relación con lo natural con el fin de circulación para automóviles. El concepto para el rediseño toma en

cuenta la naturaleza como valor a revelar para el disfrute con el amalgamiento a los servicios ecosistémicos que presta el sistema costero.

A continuación, se transcriben algunos ejemplos de uso sustentable pasibles de integrarse a un esquema de interacción con el paseo costero:

1. *"Observación de Aves. Con sus más de 990 especies de aves, Argentina es un atractivo turístico para los observadores de aves de todo el mundo. En los relevamientos de vertebrados para la RP Punta Lara se identificaron 314 especies (Roesler y Agostine, 2012) y en los relevamientos realizados en el marco el Estudio del Impacto Ambiental del Proyecto Pueblos del Plata, se constató la presencia de 135 especies de aves. Estos relevamientos, sumado las visitas a la zona realizadas por el equipo de la FBNA durante noviembre y diciembre, y los datos aportados por Andrea Gantzer del área de ambiente de la Municipalidad de Berazategui, confirman el potencial de dicha actividad socio económica. En consecuencia, se propone:*
  - a) *Incorporar la zona costera de Berazategui como Área de Importancia para la Conservación de las Aves. La Reserva Provincial Punta Lara, ya tiene esa designación (<https://www.avesargentinas.org.ar/aica>)*
  - b) *Capacitar guías locales para el desarrollo de la actividad*
  - c) *Diseñar senderos de uso peatonal exclusivo con miradores elevados y refugios para la observación de aves.*
2. *Travesías en Kayak por la selva marginal, diseñando carcelería, lugares de acceso al cuerpo de agua y puntos de interés para la puesta en valor de la biodiversidad (Canal Baldovinos, Canal del Medio, Arroyo Conchitas y Arroyo Grande). La creación de un centro de guarda de kayaks y sitio de punto de partida controlado para este tipo de embarcaciones dentro del área del paseo costero dará como resultado una actividad de contemplación y disfrute del paseo desde la óptica del río y los canales. A su vez, se integra al uso del pase la capacidad de impulsar deportes acuáticos como kayakismo, remo, boardpaddling, entre otras. Estas actividades se integran al concepto de utilizar los espacios naturales de forma responsable y con bajo impacto, resultando en el disfrute de la naturaleza y su respeto.*
3. *Senderos para paseos en bicicleta. Con la misma intención se busca que los espacios de circulación sean de carácter contemplativo, de esparcimiento y en íntima relación con los valores naturales como punto fuerte del uso costero. Para que la experiencia sea completa, el sendero debe estar acompañado con la cartelería necesaria para la comprensión de la naturaleza circundante.*
4. *Circuitos para running y trail running, asociados al circuito de bicicleta, buscando recreación en base al bienestar y la salud con senderos para running y senderos de mayor dificultad para trail running, en función de los diferentes niveles de dificultad que puedan soportar los diferentes asistentes. Al igual que los senderos para bicicletas, es esencial cartelería que permita un mayor disfrute y comprensión de este relicto de selva.*

5. *Áreas de acampe y pesca artesanal. En relación los usos actividades e históricos de la costa se remarca la necesidad de crear los espacios para esparcimiento como áreas de picnic y zonas especiales para pesca deportiva siguiendo cartelería asociada e infraestructura que mantenga el buen uso del espacio.*
6. *Desarrollos gastronómicos de impacto neutral, siguiendo la premisa de la sustentabilidad costera, y en pos de un desarrollo integral sustentable se sugiere la creación de espacios de uso gastronómico del modelo transitorio como eco food-truck, con gestión de residuos propia, preferentemente de proveedores locales con insumos locales. En cuanto al uso de sanitarios se recomienda continuar con el actual modelo de baños químicos no fijos. Preferentemente la actividad se aconseja ubicar en las zonas con acceso a tránsito de servicio que se proponen en el modelo deseando de Paseo Costero Sustentable (Lámina 01).*
7. *Actividades culturales de diferentes sectores que hagan uso del espacio restaurado y que tengan un compromiso con el cuidado de los valores naturales del PCS. Los puntos de mayor compromiso residen en la gestión de los residuos que se generen durante los eventos y el cuidado de los espacios verdes."*

Pasando finalmente al último objetivo planteado, que es la propuesta de una cartera de obras estratégicas en consonancia con la propuesta de Paseo Costero Sustentable, se transcriben a continuación las estrategias de restauración:

- ***"Aprovechamiento stock construido, tanto en lo que hace a movimiento de suelos y preparación de la subrasante como en lo referente a parapetos de hormigón sobre el frente costero. Por ende se apuntará a una intervención que resulte en movimientos de suelo suma cero.***
- *Restauración dinámica del stock forestal.*
- *Restablecimiento de intercambio Hídrico entre los bosques y el río a través de canales rugosos en los puntos en que el parapeto de hormigón cedió ante embates del río.*
- *Este sistema de canales permite configurar una propuesta de piezas independientes unidas por puentes, estas piezas permiten el intercambio hídrico entre bosque y río y permiten la construcción de paisajes de escala acotada adaptados para actividades recreativas y de contacto con el medio ambiente.*
- *Se propone un equipamiento bajo impacto ambiental y paisajístico.*
- *Redes de Infraestructura y sistemas de servicios sustentables desde lo ambiental.*
- *El ordenamiento de circulaciones con el objetivo de priorizar la movilidad sustentable – circulaciones peatonal y ciclística.*
- *El tránsito vehicular ha sido restringido a la rotonda de acceso centralizando el punto de ingreso al estacionamiento. Los vehículos en el exterior del área de estacionamiento solo cumplirán funciones de servicio, mantenimiento y asistencia.*
- *El canal de movilidad que articule lo vehicular con el tránsito peatonal y ciclista serán las calles de convivencia en donde se establecerán tanto restricciones al acceso como a la circulación vehicular."*

A continuación se transcribe la descripción del proyecto de recuperación de la dinámica natural del agua de la costa Hudson, que se tomará de base para la elaboración de nuestra propuesta.

<b>Programa 1:</b> Restauración Ambiental de la costa Ribereña de Hudson	<b>Nombre del proyecto:</b> 1.1 Recuperación de la dinámica natural del agua de la costa  Hudson
<b>Descripción:</b> la construcción del Camino Costero de Hudson entre la calle 63 y el Arroyo Del Medio, ha provocado altos impactos negativos en las funciones y servicios ecosistémicos que proveen los bosques y matorrales ribereños. Principalmente modificando la dinámica natural del agua, limitando drásticamente los flujos de intercambio en crecidas y bajantes del Río de la Plata, como en el drenaje superficial del agua almacenada por los humedales en periodos de abundantes lluvias. Estas funciones ecosistémicas pueden ser recuperadas de varias formas, siendo algunas de ellas <b>generar drenajes (canales)</b> que permitan recuperar el flujo de entradas y salidas naturales del agua, y generando condiciones favorables para la reintroducción de especies nativas que permitan la fijación de la costa evitando la erosión producto de fuertes sudestadas. De esta forma no solo se recuperan parte de los servicios ecosistémicos básicos, sino también la biodiversidad del área, generando espacios y alternativas para los vecinos de Berazategui y alrededores, propicios para la recreación, el esparcimiento, y actividades que acerquen a la sociedad a la naturaleza, mejorando la calidad de vida y la salud.	
<b>Objetivos:</b> Recuperar los flujos de intercambio natural del agua a lo largo del Paseo Costero de Hudson <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Construir siete canales transversales al Paseo costero, que conecten el Río de la Plata con los humedales continentales.</b></li><li>• Consolidar los canales con gaviones de defensa costera, para evitar la erosión.</li><li>• Plantar especies nativas de herbáceas, y arbustos característicos del matorral ribereño para fijar la costa y aumentar la biodiversidad.</li><li>• Definir un cronograma de plantación.</li></ul>	
<b>Localización y destinatarios:</b> El Paseo Costero de Hudson, está ubicado en el Partido de Berazategui costeano el Río de la Plata, desde la calle 63 hasta el Arroyo del Medio. Los usuarios del Camino Costero son principalmente los vecinos y escuelas del Partido de Berazategui, y turistas de la región, con un fuerte potencial del turismo específico relacionado a la recreación en la naturaleza.	
<b>Resultados esperados:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mejorar la dinámica del agua.</li><li>• Mejorar la biodiversidad de la zona.</li><li>• Recuperación de los servicios ecosistémicos.</li><li>• Reducir los daños a la infraestructura producidos por fuertes sudestadas.</li><li>• Generar espacios propicios para el desarrollo de actividades económicas sustentables.</li></ul>	
<b>Formas de financiamiento:</b> Fondos específicos municipales actuales y a ser generados en el futuro para la financiación de las obras (Convenios urbanísticos, recuperación de plusvalías, etc) y articulación con otras fuentes.	

**Instrumentos de gestión e implementación:** el instrumento prioritario es la obra pública, implementando el proyecto como parte de una política mayor de restauración del Paseo Costero.

**Plazo estimado de ejecución:** 6 meses

**Sinergia con otros proyectos:**

- 1.2 Restauración Forestal.
- 2.2 Construcción de cintas de movilidad en el área
- 3.3 Puntos panorámicos y de pesca
- 3.4 Miradores forestales
- 3.5 Puentes

**Ilustraciones:**

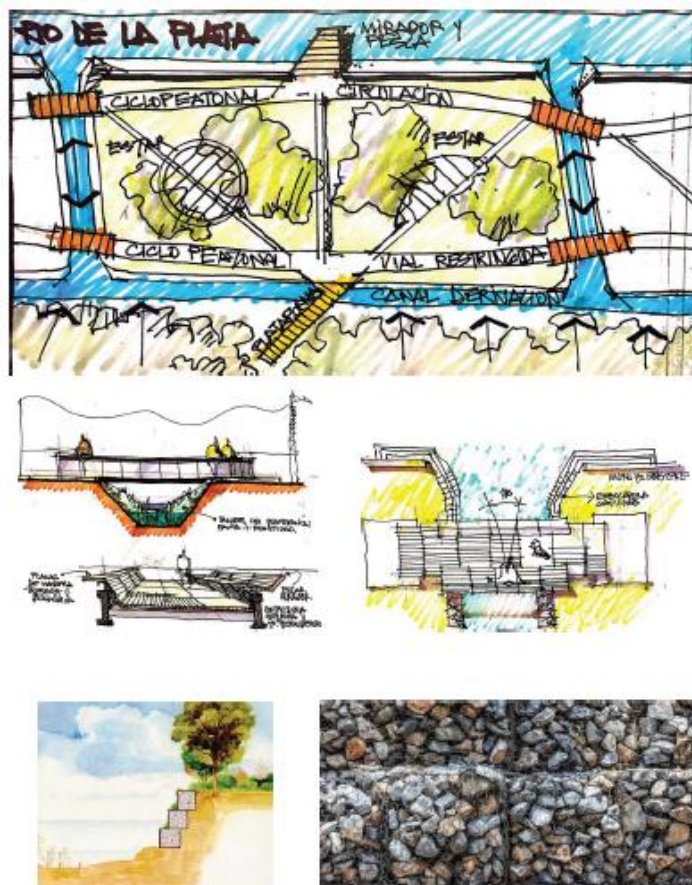


Figura 18: Obras Propuestas - BN

## 4.2 Cartográficos – Modelo Digital de Elevaciones.

Con la finalidad de definir la cuenca de aporte, se empleó la Carta Topográfica del Instituto Geográfico Nacional (IGN) a escala 1:50.000, **3557-13-2 Berazategui** (ver Figura 4: Trazado de la cuenca de aporte de acuerdo a la Carta IGN y ajustada con las curvas de nivel equidistancia 0.20 m del MDT.).

Como se expresara, se contó con el modelo digital de elevaciones, del cual se extrajeron las curvas de nivel con equidistancia de 0.20 m.

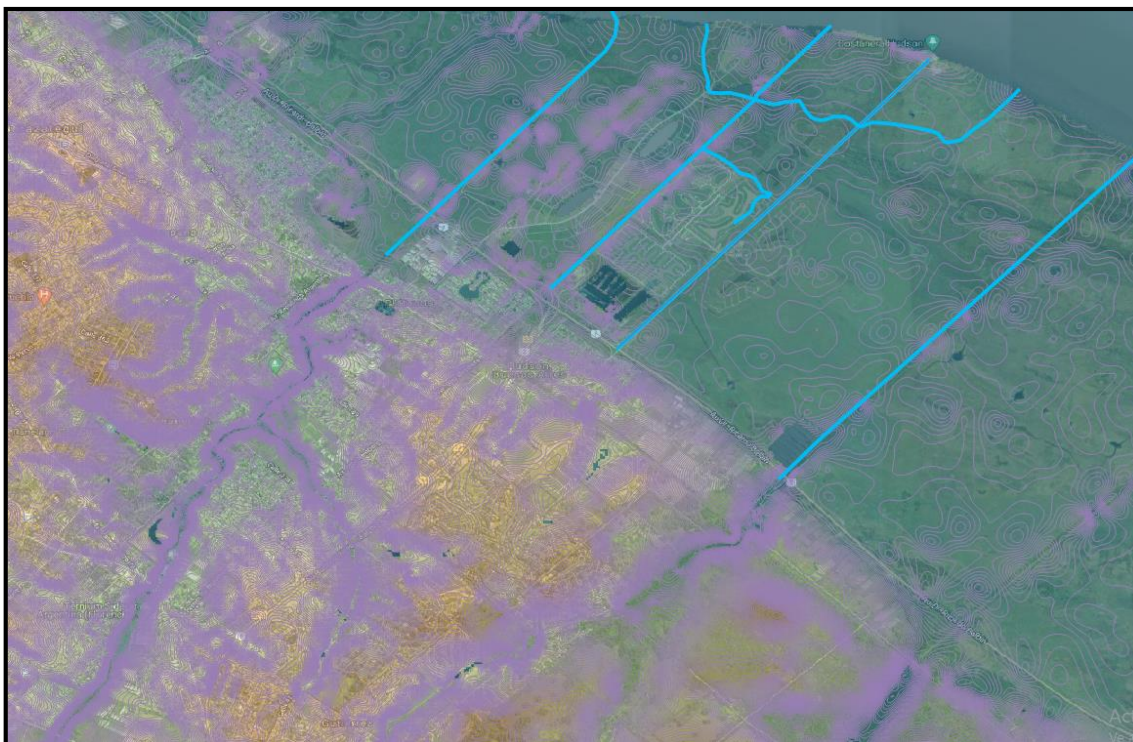


Figura 19: MDT y curvas de nivel.

### 4.3 Topográficos

Se ha contado con los relevamientos topográficos efectuados para el Proyecto de Desagües de Pueblos del Plata, que incluye la red de alcantarillas de cruce de la Autopista, de las calles 55 y 63 y perfiles transversales en sendos canales.

En la etapa de proyecto está previsto efectuar relevamientos complementarios sobre la traza del terraplén, en correspondencia con los nuevos cruces propuestos.

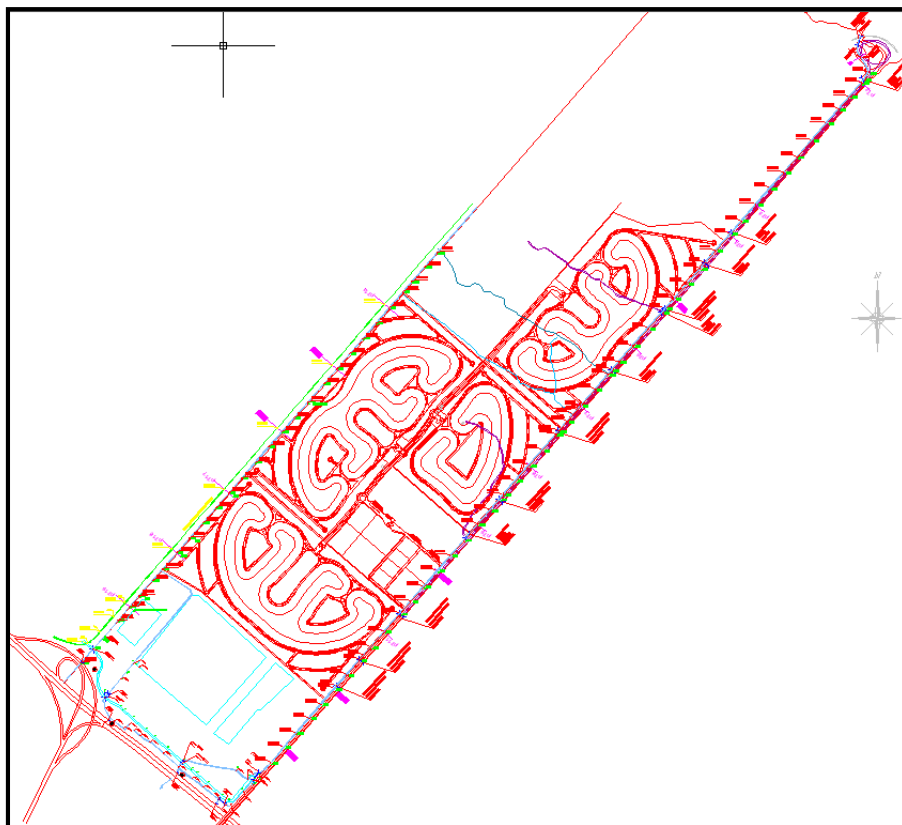


Figura 20: Planimetría de Relevamientos Topográficos Recopilados.

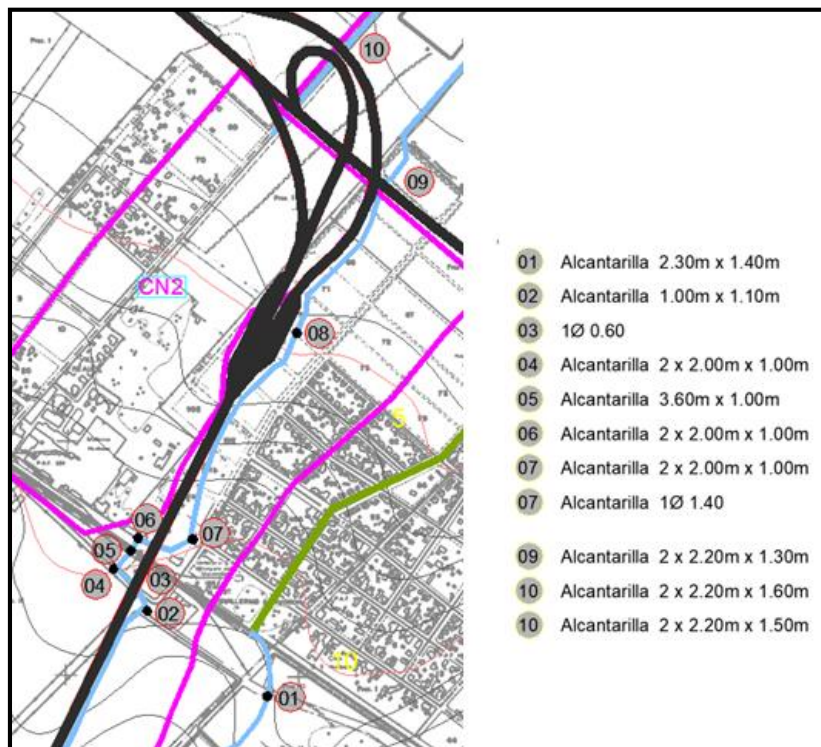


Figura 21: Ubicación y detalle de alcantarillas relevadas.

#### 4.4 Precipitaciones

Se consultaron los siguientes estudios de precipitaciones:

- **Ecuación de Intensidad – Frecuencia – Duración de la Dirección Provincial de Hidráulica – M.O.S.P.** - Provincia de Buenos Aires para el Ciudad de Buenos Aires, para recurrencias 2 años, 10 años, 25 años y 50 años, las cuales se emplearán en el diseño de las obras de arte y verificación de desagües.
- **Precipitaciones del IARH-CFI**

ESTACIÓN: Observatorio en Villa Ortúzar - Ciudad de Buenos Aires PERÍODO: 1919-1988									
Duración	Recurrencia								
	2	5	10	20	50	100	500	1000	5000
0.5	27.4	36.1	41.8	47.2	54.3	59.6	71.9	77.2	89.4
1	34.1	46.0	53.8	61.4	71.1	78.4	95.3	102.6	119.5
3	51.2	68.8	80.4	91.6	106.0	116.8	141.9	152.6	177.6
6	62.1	83.1	97.0	110.3	127.6	140.6	170.5	183.3	213.2
12	73.7	103.1	122.7	141.4	165.6	183.8	225.7	243.8	285.6
24	78.7	114.6	138.4	161.2	190.7	212.8	264.0	285.9	336.9

Nota: los datos han sido ajustados con una ley de Distribución de Gumbel

Tabla 7: Precipitación en mm en función de duraciones y recurrencias.

#### 4.5 Recorridas de Campo

El día 18 de marzo de 2021 se procedió a realizar una recorrida de campo, con tomas de fotografías. Se presentan a continuación las más significativas:



Figura 22: Ubicación fotos



**Fotografía 1: Canal Norte Calle 63 - Aguas Arriba de Pueblos del Plata**



**Fotografía 2: Canal Sur de Calle 63 -**



**Fotografía 3a: Canal Norte Calle 63 – Vista hacia aguas arriba – Entrada Pueblos del Plata**



**Fotografía 3b: Alcantarilla Entrada Pueblos del Plata – Vista desde aguas abajo**



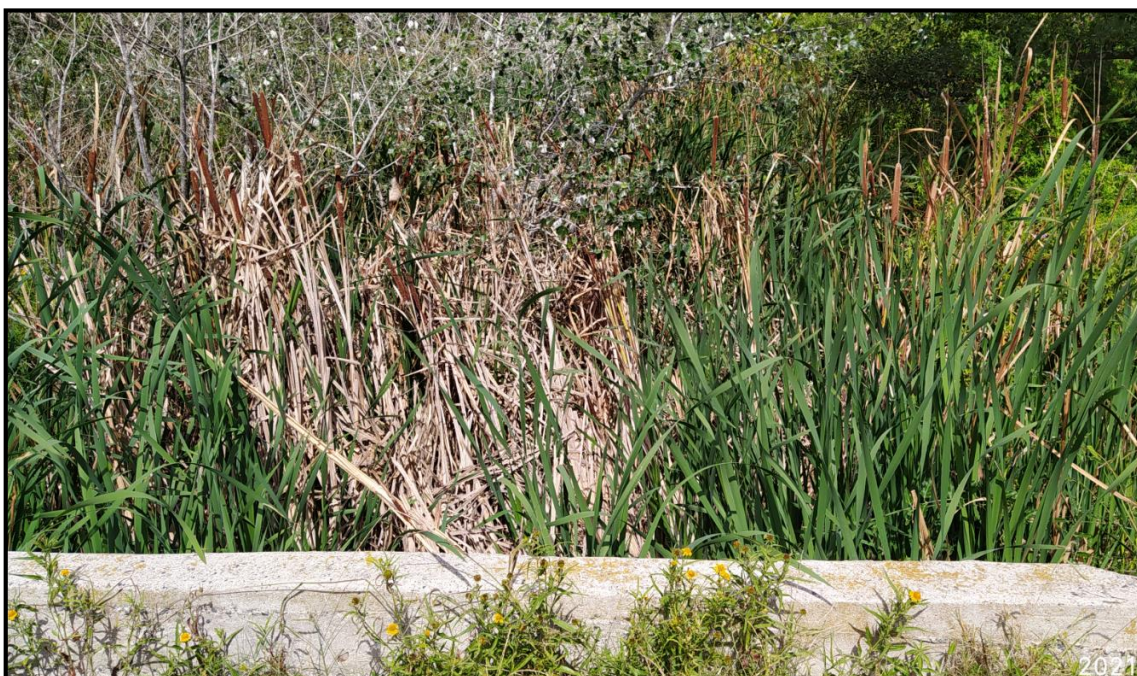
**Fotografía 4: Canal Sur Calle 63 – Vista hacia aguas abajo – Alcantarilla Entrada Barrio**



**Fotografía 5: Canal Norte Calle 63**



**Fotografía 6: Canal Sur Calle 63 – Alcantarilla Cruce Calle 63**



**Fotografía 7: Canal Sur Calle 63 – Alcantarilla calle predial**



**Fotografía 8: Canal Norte Calle 63 – Bosque muerto – Anegamiento**



**Fotografía 9: Canal Sur Calle 63 – Bosque muerto - Anegamiento**



Figura 23: Ubicación fotos



Fotografía 10: Canal Norte Calle 63 – Alcantarilla ingreso predio zona terraplén



**Fotografía 11: Apertura Defensa Terraplén**



**Fotografía 12: Salida Alcantarilla en Defensa**



**Fotografía 13: Extremo norte del Paseo Costanero – Tablestaca – Muro de defensa incompleto**



**Fotografía 14: Extremo norte del Paseo Costanero – Calle 55**

## 5 ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

El objetivo de los estudios hidrológicos es la determinación de los escurrimientos superficiales que generan las cuencas que aportan al área en estudio donde se implanta el terraplén que conforma el Paseo Costanero de Berazategui entre las calles 63 y 55 de Berazategui.

El alcance de los mismos involucra la delimitación y caracterización de las subcuencas de aporte, la determinación de los eventos pluviométricos y los caudales de escorrentía, asociados a distintos períodos de retorno que resultan de interés para la definición de las obras, y, las modelaciones hidrológicas mediante la herramienta HEC HMS.

### 5.1 Cuencas de aporte

Las subcuencas fueron delimitadas mediante el empleo de la Carta Topográfica del IGN en escala 1:50000, ajustadas con las curvas de nivel trazadas con equidistancia de 0.20 m en base al Modelo Digital de Elevaciones de la misma fuente.

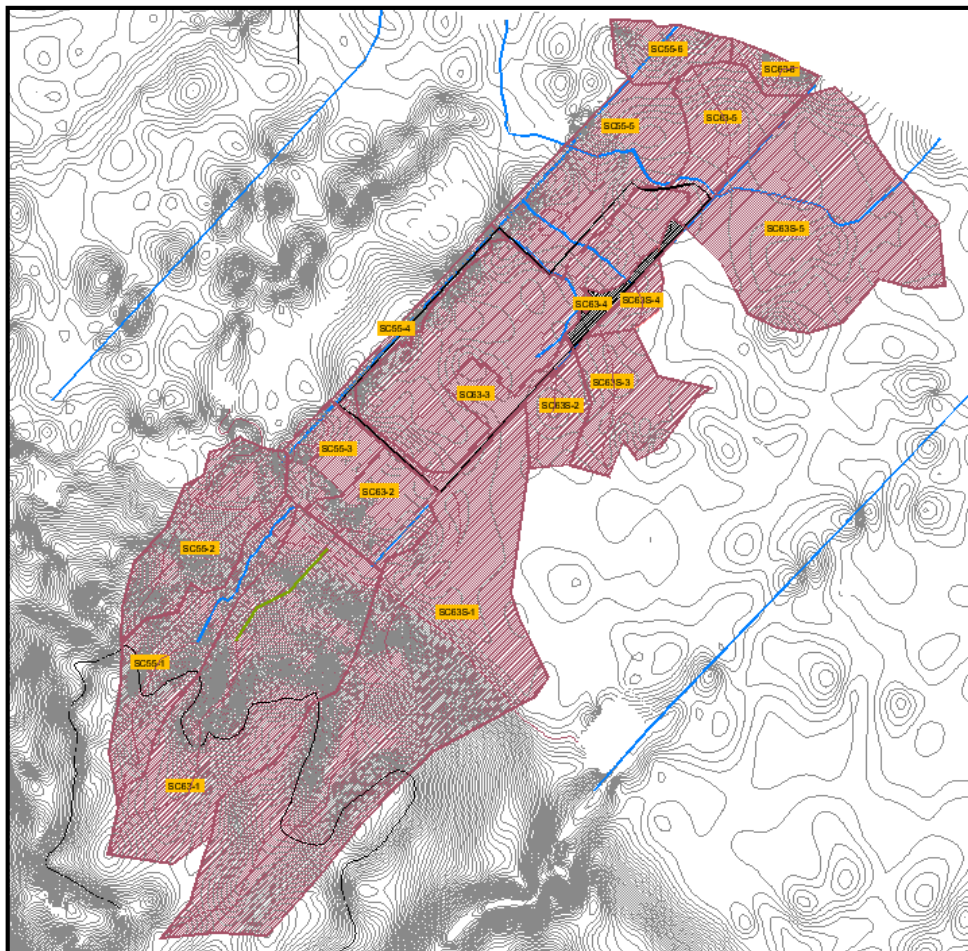


Figura 24: Subcuencas de aporte

Se han considerado los aportes a los canales del préstamo de la calle 55, y a los canales de los préstamos norte y sur de la calle 63.

En base al trazado se caracterizaron las cuencas según superficie en hectáreas, desniveles, pendientes, escurrimiento en manto y en canales, impermeabilidad, etc.

Si bien la cuenca total de aporte es del orden de 16.8 km<sup>2</sup>, la cuenca incorporada al modelo se reduce a aproximadamente 15 km<sup>2</sup>, ya que las correspondientes interiores del Barrio Pueblos del Plata drenan hacia las lagunas, cuyos niveles son descendidos en momentos posteriores a las tormentas de diseño. Cabe desatacarse también, que el límite NO de la cuenca, entre la Autopista y el Río de la Plata, casi totalmente lo conforma el terraplén de defensa del barrio Puerto Trinidad.

CUENCA	sup. hm2
SC55-1	84.91
SC55-2	88.52
SC55-3	36.57
SC55-4	21.34
SC55-5	108.77
SC55-6	32.16
SC63-1	231.11
SC63-2	48.94
SC63-3	28.74
SC63-4	13.56
SC63-5	108.77
SC63-6	14.76
SC63S-1	390.97
SC63S-2	29.21
SC63S-3	63.9
SC63S-4	13.31
SC63S-5	214.88

Tabla 8: Subcuencas - superficies

## 5.2 Implementación Modelo HEC-HMS

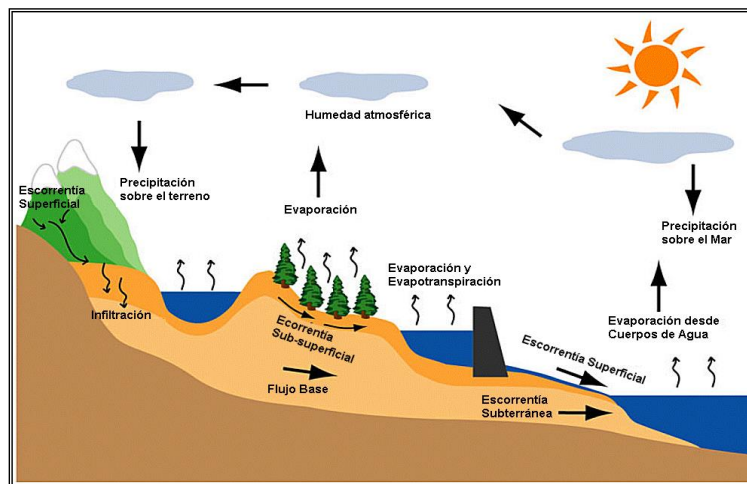
### 5.2.1 Descripción general del modelo

El modelo matemático utilizado es el HEC-HMS en su versión 4.2.1 (Hydrologic Engineering Center – Hydrologic Modeling System), desarrollado por Hydrologic Engineering Center del U.S. Army Corps of Engineers, de uso libre.

El HEC-HMS está diseñado para simular la escorrentía superficial que resulta de una precipitación, mediante la representación de la cuenca como un sistema de componentes interconectados. Cada componente modela un aspecto del modelo lluvia-

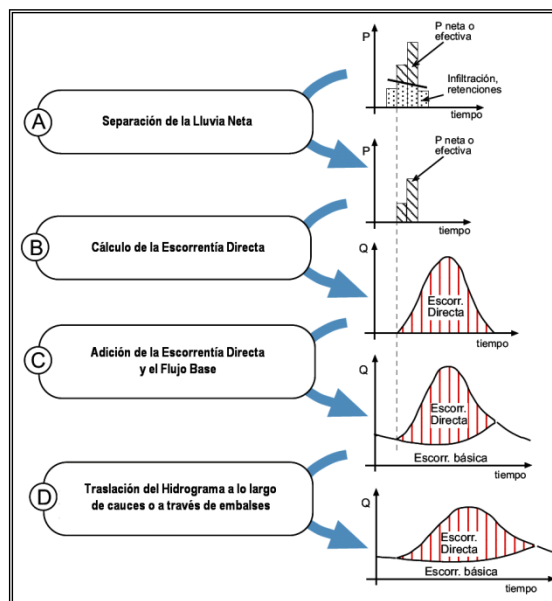
escorrentía dentro de una subcuenca; los componentes incluyen la escorrentía superficial de la subcuenca, el tránsito de canales, y demás componentes que se quieran modelar como, por ejemplo, embalses.

Cada uno de los componentes se representa por un conjunto de parámetros, que especifica las características particulares de cada uno de ellos y las relaciones matemáticas que describen sus procesos físicos. Los resultados del proceso de modelación son los hidrogramas de escorrentía directa para varias subcuencas y los hidrogramas en lugares predeterminados de la cuenca.



**Figura 25: Esquema conceptual del modelo hidrológico HEC-HMS**

Los hidrogramas obtenidos por el programa se usan directamente o de manera conjunta con otros paquetes de software para los estudios de disponibilidad de agua, drenajes urbanos, proyección de flujos, impactos de la urbanización futura, proyectos de vertederos en presas, reducción de daños por inundaciones, entre otros.



**Figura 26: Etapas de la modelación hidrológica en HEC-HMS**

## 5.2.2 Componentes del modelo

### a) Componente de Escorrentía Superficial

Para una subárea se utiliza para representar el movimiento del agua sobre la superficie del terreno hacia los cauces naturales o artificiales. La entrada en este componente es un Hietograma de Precipitación. El exceso de lluvia se calcula restando la infiltración y las pérdidas por detención, con base en una función de infiltración que debe seleccionarse de varias opciones incluyendo el número de Curva del SCS. Se supone que tanto la precipitación como la infiltración están uniformemente distribuidas en toda el área de la subcuenca. El exceso de lluvia resultante se aplica al hidrograma unitario para encontrar el hidrograma de escorrentía a la salida de cada subárea.

Las opciones del hidrograma unitario incluyen al hidrograma unitario de Snyder y al hidrograma adimensional del SCS entre otros. Alternativamente se puede utilizar un modelo de onda cinemática para calcular los hidrogramas de escorrentía de las subcuencas.

### b) Componente de Tránsito de Caudales

Se utiliza para representar el movimiento de ondas de crecientes en un canal.

La entrada de este componente es el hidrograma de aguas arriba que resulta de las contribuciones individuales o combinadas de las escorrentías de las subáreas, el tránsito de caudales o las derivaciones. Este hidrograma se transita aguas abajo utilizando las características del canal.

Las técnicas disponibles para transitar el hidrograma de escorrentía incluyen al Método de Muskingum, el Tránsito del Embalse Nivelado y el Método de la Onda Cinemática.

Puede utilizarse una combinación adecuada de los componentes de la escorrentía de la subárea y del tránsito de caudales para representar un problema de lluvia - escorrentía y el tránsito en el curso.

### c) Componente de Reservorio

El uso de esta componente es similar al del componente del tránsito de caudales. Un componente de embalse o reservorio representa las características de almacenamiento caudal de la salida de un embalse o de una estructura retardadora de crecidas.

El componente de embalse opera recibiendo caudales de entrada aguas arriba y transitándolos a través del embalse utilizando métodos de tránsito y de almacenamiento. El caudal de salida del embalse es función únicamente del almacenamiento (o elevación de la superficie del agua) en el embalse y no depende de los controles aguas abajo. Las características de la capacidad de almacenamiento y de la estructura de erogación son datos de entrada. También está disponible una opción simplificada de rompimiento de presa.

### 5.2.3 Esquematización de las cuencas en estudio

Dada la configuración actual de los canales de descarga pluvial que corren paralelos a las calles 55 y 63, se optó por esquematizarlos de forma tal que no se encuentran conectados, realizándose esa interconexión en el modelo hidráulico a implementarse en puntos subsiguientes.

De esa forma, la esquematización de las subcuencas (georreferenciadas) y de los canales de traslado, resultan como se presenta en la figura a continuación:

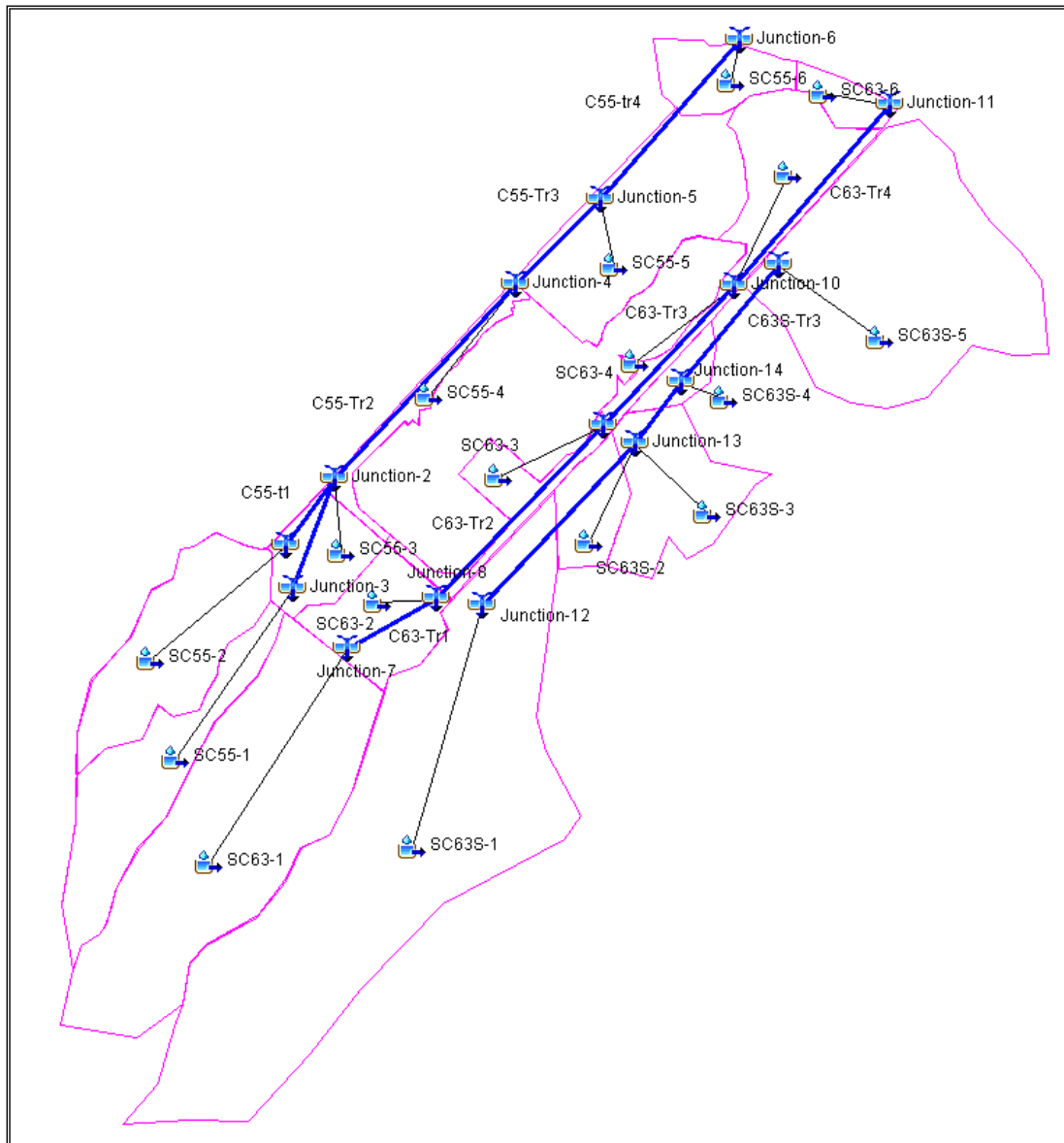


Figura 27: Esquema de subcuencas y canales

### 5.2.4 Parámetros de caracterización de las subcuencas a incorporar en el modelo hidrológico.

#### Superficie:

Los parámetros que se han utilizado para definir las características de las subcuencas son la superficie, el grado de impermeabilidad y el tiempo de concentración. Asimismo, se caracterizan los cursos de agua mediante las dimensiones, rugosidad, pendiente y longitud para el ruteo de los caudales generados.

Subbasin	Area (KM2)
SC63S-1	3.9097
SC63S-3	0.639
SC63S-2	0.2921
SC63S-4	0.1331
SC63S-5	2.1488
SC63-1	2.3111
SC63-2	0.4894
SC63-3	0.2874
SC63-5	1.0877
SC63-4	0.1356
SC63-6	0.1476
SC55-2	0.8852
SC55-1	0.8491
SC55-3	0.3657
SC55-4	0.2134
SC55-5	1.0877
SC55-6	0.3216

Tabla 9: Denominación Subcuencas – superficies incorporadas al modelo

### Impermeabilidad:

El **Soil Conservation Service** (SCS - 1972), actual Natural Resources Conservation Service (NRCS), dependiente del Departamento de Agricultura de U.S, desarrolló un método para el cálculo de las pérdidas de la precipitación de una tormenta. Para un determinado evento, la profundidad de exceso de precipitación (o escorrentía directa **Pe**) es siempre menor o igual a la profundidad de precipitación (**P**).

De manera similar, luego de que se inicie la escorrentía, la profundidad adicional de agua retenida en la cuenca (**Fa**) es menor o igual a la retención potencial máxima (**S**).

Existe una cierta cantidad de precipitación (**Ia** - abstracción inicial antes del encharcamiento) para la cual no ocurrirá escorrentía. Luego, la escorrentía potencial es [**P- Ia**]. La hipótesis del método del SCS consiste en que las relaciones de las dos cantidades reales y las dos cantidades potenciales son iguales, es decir:

$$Fa / S = Pe / (P - Ia)$$

teniendo en cuenta el principio de continuidad:

$$P = Pe + Ia + Fa$$

de las cuales se obtiene que:

$$Pe = (P - Ia)^2 / (P - Ia + S)$$

la cual es la ecuación básica para el cálculo de la profundidad de exceso de precipitación o escorrentía directa de una tormenta utilizando el método del SCS.

Al estudiar los resultados obtenidos para muchas cuencas experimentales pequeñas, se desarrolló una relación empírica:

$$Ia = 0.20 S$$

con lo cual, queda:

$$Pe = (P - 0.20 S)^2 / (P + 0.80 S)$$

Al representar esta ecuación en gráficas, el SCS encontró una serie de curvas que es común para muchas cuencas. Para estandarizar estas curvas, se define un número adimensional de **curva CN**, que varía entre 0 y 100. Para superficies impermeables y espejos de agua se adopta CN = 100, para superficies naturales el CN será menor que 100.

El parámetro adimensional CN (Curva Número) utilizado para caracterizar las subcuencas en la modelación, es un parámetro que tiene en cuenta la capacidad de infiltración del suelo, de acuerdo a su composición, a su nivel o estado de humedad inicial antes de producirse la escorrentía, y a su capacidad de almacenamiento (Tabla 10: Números de Curva de escorrentía para usos selectos de tierra agrícola, suburbana y urbana. Condiciones antecedentes de humedad II.).

Para el caso en estudio se adoptó un "CN" variable para las subcuencas componentes, en base a la adopción de un valor promedio entre los grupos hidrológicos de suelos "B" (Suelos poco profundos depositados por el viento, marga arenosa) y "C" (Margas arcillosas, margas arenosas poco profundas, suelos con bajo contenido orgánico y suelos con altos contenidos de arcilla), para **condiciones antecedentes de humedad normales (AMC II)**, para coberturas del terreno acordes al tipo de suelo.

Descripción del uso de la tierra	Grupo hidrológico del suelo			
	A	B	C	D
Tierra cultivada <sup>1</sup> : sin tratamientos de conservación con tratamientos de conservación	72 62	81 71	88 78	91 81
Pastizales: condiciones pobres condiciones óptimas	68 39	79 61	86 74	89 80
Vegas de ríos: condiciones óptimas	30	58	71	78
Bosques: troncos delgados, cubierta pobre, sin hierbas, cubierta buena <sup>2</sup>	45 25	66 55	77 70	83 77
Áreas abiertas, césped, parques, campos de golf, cementerios, etc. óptimas condiciones: cubierta de pasto en el 75% o más condiciones aceptables: cubierta de pasto en el 50 al 75%	39 49	61 69	74 79	80 84
Áreas comerciales de negocios (85% impermeables)	89	92	94	95
Distritos industriales (72% impermeables)	81	88	91	93
Residencial <sup>3</sup> :				
Tamaño promedio del lote      Porcentaje promedio impermeable <sup>4</sup>				
1/8 acre o menos                      65	77	85	90	92
1/4 acre                                      38	61	75	83	87
1/3 acre                                      30	57	72	81	86
1/2 acre                                      25	54	70	80	85
1 acre                                        20	51	68	79	84
Parqueaderos pavimentados, techos, accesos, etc. <sup>5</sup>	98	98	98	98
Calles y carreteras:				
Pavimentados con cunetas y alcantarillados <sup>5</sup>	98	98	98	98
grava	76	85	89	91
tierra	72	82	87	89

Tabla 10: Números de Curva de escorrentía para usos selectos de tierra agrícola, suburbana y urbana. Condiciones antecedentes de humedad II.

Es decir, de la tabla anterior se extrajeron los siguientes valores, los que son calculados para cada subcuenca en forma de promedio ponderado de acuerdo a la superficie correspondiente.

CN adoptados	
pasto optimos	67.50
vega rio	64.50
bosques	62.50
65% imp	87.50
40% imp	79.00
25% imp	73.50

Tabla 11: Números de Curva promediados entre suelos B y C.

Cuenca	CN
SC55-1	77.5
SC55-2	75.5
SC55-3	66.0
SC55-4	73.5
SC55-5	63.5
SC55-6	63.5
SC63-1	71.2
SC63-2	66.0
SC63-3	73.5
SC63-4	73.5
SC63-5	63.5
SC63-6	63.5
SC63S-1	69.3
SC63S-2	67.5
SC63S-3	67.5
SC63S-4	67.5
SC63S-5	63.5

Tabla 12: Curva Número del SCS ponderado para cada subcuenca incorporado al modelo.

### Tiempo de Concentración:

Otro de los parámetros más significativos que caracteriza a las subcuencas es el **tiempo de concentración  $t_c$** , en el cual se considera que toda la cuenca está contribuyendo al flujo en el punto de cierre de la misma.

Se calculan en función de su pendiente, desde el punto más alejado.

En la bibliografía disponible se encuentran varias formulaciones que permiten estimarlo, tal el caso de la ecuación de "Kirpich", que fue desarrollada para cuencas rurales con pendientes entre 3% y 10%, al igual que la del "California Culverts Practice", para pequeñas cuencas montañosas de California, a las que hay que aplicarles coeficientes de corrección de acuerdo con el tipo de superficie por donde se produce el escurrimiento. La ecuación de Izzard fue desarrollada experimentalmente en laboratorio por el Bureau of Public Roads para flujo superficial en caminos y áreas con césped, siendo un método iterativo.

A la gran variedad de ecuaciones disponibles (Témez, Williams, Kirpich (1940), California Culverts Practice, Giandotti, SC.S, Ventura-Heras, Bransby-Williams, Passini, Izzard (1946), Federal Aviation Administration (1970), Ecuaciones de onda cinemática Morgali y Linsley (1965), y Aron y Erborge (1973)), se suma el método que considera el traslado mediante calles o zanjos, aplicando la ecuación de Chezy – Manning.

Siendo la velocidad = longitud / tiempo, se desprende de aquí el tiempo de concentración  $t_c$ .

La ecuación de Chezy – Manning se expresa:

$$U = \frac{R^{1/6}}{n} (R \cdot i)^{0.5}$$

Donde, **U** es la velocidad media en la sección, en m/s, **R**, es el Radio Hidráulico, en m, e **i**, es la pendiente, en m/m.

Adoptando una media calle pavimentada de 3.75 m, un tirante de 0.15 m (hasta el cordón) y el coeficiente de rugosidad de Manning igual a 0.013 m<sup>-1/3</sup>.s, la ecuación de **Velocidad** resulta:

$$\text{velocidad} \left( \frac{m}{s} \right) = 14 \text{ pendiente}^{0.5}$$

En el caso de un zanjeo, sin pavimento, resulta que para una sección con un ancho de fondo de 0.40 m, ancho superior de 0.80 m, tirante 0.20 m, y coeficiente de rugosidad de Manning igual a 0.025 m<sup>-1/3</sup>.s, el valor 14 cambia a 10.

$$\frac{R^{1/6}}{n} R^{0.5} = 14 \text{ ó } 10$$

En todas las ecuaciones, se calcula el desnivel, siendo la diferencia en metros entre la cota del punto más alejado de la cuenca y el punto de cierre de la misma. Junto con la longitud del recorrido, en m, se determina la pendiente de la cuenca y con ésta, la velocidad del escurrimiento.

Si el transporte se produce en manto sin cauce definido, se adopta igual a 0.20 m /s. En el caso de zanjeos existentes, se adopta ancho de fondo, taludes y tirantes de acuerdo al relevamiento y con ello se calcula la velocidad.

De este modo, se optó por el cálculo mediante dos metodologías y se adopta lo que mejor se adapte a las condiciones existentes.

Kirpich (1940)

$$t_c = 0.0078L^{0.77}S^{-0.385}$$

$L$  = longitud del canal desde aguas arriba hasta la salida, pies

$S$  = pendiente promedio de la cuenca, pies/pie

Desarrollada a partir de información del SCS en siete cuencas rurales en Tennessee con canales bien definidos y pendientes empinadas (3 a 10%); para flujo superficial en superficies de concreto o asfalto se debe multiplicar  $t_c$  por 0.4; para canales de concreto se debe multiplicar por 0.2; no se debe hacer ningún ajuste para flujo superficial en suelo descubierto o para flujo en cunetas.

De esta forma se obtiene:

Esguurrimiento en manto y cauce menor					
CUENCA	Dh-curso m	Long. Km	Pend.Media	Veloc.m/s	Tc1 hs
SC55-1	6.4	1.540	0.00416	0.90	0.47
SC55-2	13.6	1.850	0.00735	1.20	0.43
SC55-3	1.2	0.315	0.00381	0.62	0.14
SC55-4	0.2	0.515	0.00029	0.24	0.60
SC55-5	1.2	1.500	0.0008	0.20	2.08
SC55-6	1.2	0.870	0.00138	0.20	1.21
SC63-1	9.0	2.090	0.00431	0.66	0.88
SC63-2	2.1	0.200	0.0103	0.20	0.28
SC63-3	0.2	0.515	0.00029	0.24	0.60
SC63-4	0.03	0.100	0.0003	0.17	0.16
SC63-5	1.2	0.890	0.00135	0.20	1.24
SC63-6	2.4	0.685	0.0035	0.20	0.95
SC63S-1	17.4	4.540	0.00383	0.62	2.04
SC63S-2	0.2	0.820	0.00024	0.15	1.47
SC63S-3	0.2	1.200	0.00017	0.13	2.56
SC63S-4	0.7	0.370	0.00189	0.43	0.24
SC63S-5	1.8	1.200	0.0015	0.20	1.67

Esguurrimiento en Cauce									
CUENCA	Dh-cauce m	Long.Km	Pend.Media	n curso	Bfm	h calc.	talud	Velocidad m/s	Tc2 hs
SC55-1	9.4	1.340	0.00899	0.04	1.0	1.0	1	1.73	0.22
SC55-2	0.4	0.220	0.00173	0.04	0.8	1.0	1	0.80	0.08
SC55-3	0.08	0.845	0.00009	0.04	0.8	0.5	1	0.13	1.40
SC55-4	0.5	1.811	0.00030	0.025	5.5	1.7	1	1.42	0.32
SC55-5	0.1	0.800	0.00008	0.025	5.5	1.7	1	0.73	0.23
SC55-6									
SC63-1	6.0	1.050	0.00571	0.013	1.0	1.0	0	4.05	0.07
SC63-2	0.3	1.145	0.00028	0.025	5.2	2.4	1	1.53	0.21
SC63-3	0.5	1.443	0.00032	0.025	5.2	2.4	1	1.64	0.24
SC63-4	0.3	1.225	0.00028	0.025	5.2	2.4	1	1.53	0.22
SC63-5									
SC63-6									
SC63S-1									
SC63S-2									
SC63S-3									
SC63S-4									
SC63S-5	1.0	0.9850	0.00108	0.025	1.0	1.0	1	1.08	0.25

Tabla 13: Cálculo tiempo de concentración Chezy - Manning

	long pies	pend	tc min manto	long pies	pend	tc min cauce	TC total por Kirpich discriminado en
<b>CUENCA</b>							
SC55-1	5052.5	0.0042	45.77	4396.3	0.0070	33.66	79.43
SC55-2	6069.6	0.0074	42.32	721.8	0.0017	14.34	56.67
SC55-3	1033.5	0.0038	13.95	2116.1	0.0001	101.12	115.07
SC55-4	1689.6	0.0003	54.80	5285.4	0.0003	129.68	184.48
SC55-5	4921.3	0.0008	84.59	1968.5	0.0001	99.78	184.37
SC55-6	2854.3	0.0014	45.09				45.09
SC63-1	6857.0	0.0043	57.12	3444.9	0.0057	30.15	87.27
SC63-2	656.2	0.0103	6.70	3756.6	0.0003	103.00	109.70
SC63-3	1689.6	0.0003	54.80	4734.3	0.0003	117.00	171.80
SC63-4	328.1	0.0003	15.34	4019.0	0.0003	108.79	124.12
SC63-5	2919.9	0.0013	46.29				46.29
SC63-6	2247.4	0.0035	26.20				26.20
SC63S-1	14895.0	0.0038	108.57				108.57
SC63S-2	2690.3	0.0002	83.94				83.94
SC63S-3	3937.0	0.0002	130.30				130.30
SC63S-4	1213.9	0.0019	20.67				20.67
SC63S-5	3937.0	0.0015	55.92				55.92

	área	pend	tc min manto	long pies	pend	tc min cauce	TC total por Kirpich discriminado en manto y cauce min
<b>CUENCA</b>	sup. hm2						
<b>cuenca total</b>	1530.42	0.0038	108.57	9891.7	0.0003	200.18	308.75

Tabla 14: Cálculo tiempo de concentración Kirpich

Cuenca	Tc (min) Ch-Mann	Tc (min) Kirpich	Tc (min) adoptado	T lag (min)
SC55-1	41.4	79.43	79.43	47.7
SC55-2	30.6	56.67	56.67	34.0
SC55-3	92.4	115.07	115.07	69.0
SC55-4	55.2	184.48	55.2	33.1
SC55-5	138.6	184.37	138.6	83.2
SC55-6	72.6	45.09	72.6	43.6
SC63-1	57.0	87.27	87.27	52.4
SC63-2	29.4	109.70	109.70	65.8
SC63-3	50.4	171.80	50.4	30.2
SC63-4	22.8	124.12	22.8	18*
SC63-5	74.4	46.29	74.4	44.6
SC63-6	57.0	26.20	57.0	34.2
SC63S-1	122.4	108.57	122.4	73.4
SC63S-2	88.2	83.94	88.2	52.9
SC63S-3	153.6	130.30	153.6	92.2
SC63S-4	14.4	20.67	14.4	13*
SC63S-5	115.2	55.92	115.2	69.1

Tabla 15: Cálculo tiempo de concentración y tlag – adoptados –  
Nota: los valores con \* han sido aumentados en 5 min

Con el tiempo de concentración de las subcuencas, se calcula el desfasaje de tiempo que existe entre el centro de gravedad del hietograma de la tormenta de cálculo, y el centro de gravedad del hidrograma, **Tlag= 0.6 Tc**.

### 5.2.5 Ecuaciones de Intensidad – Frecuencia - Duración

La ecuación de Intensidad (I) (mm/h), en función de la duración de la tormenta (d) (horas) tienen la forma:

$$I = a * (d) ^ (b)$$

Se cuenta con 2 series de coeficientes de la DPH para recurrencias hasta 50 años, a saber:

Recurrencia (años)	DPH orig		DPH mod	
	a	b	a	b
2	33.0	-0.600	33.0	-0.600
5	42.31	-0.625	42.31	-0.625
10	47.629	-0.623	47.894	-0.611
25	54.64	-0.618	56.0	-0.610
50	60.0	-0.611	67.263	-0.600

**Tabla 16: Coeficientes ecuación intensidad – duración – recurrencia (DPH)**

Llegado el caso de decidirse establecer el hietograma para una recurrencia de 100 años, se implementará el análisis estadístico efectuado por el IARH (Tabla 7: Precipitación en mm en función de duraciones y recurrencias.), considerando la duración de la tormenta establecida para estos estudios.

Asimismo, la DPH establece en su nueva Guía para Presentación de Proyectos de Desagües Pluviales que en el caso de troncales o sistemas que descarguen en ríos o arroyos de sobrada capacidad, tal el caso del Río de la Plata, se deberán utilizar las ecuaciones elaboradas por el SMN con datos pluviográficos de Buenos Aires en el período Julio 1961 – Junio 2016, siendo

$$\ln i = A * \Phi - B * \delta + C$$

$$\Phi = 2.584458 * (\ln T)^{(3/8)} - 2.252573$$

$$\delta = (\ln d)^{(5/3)}$$

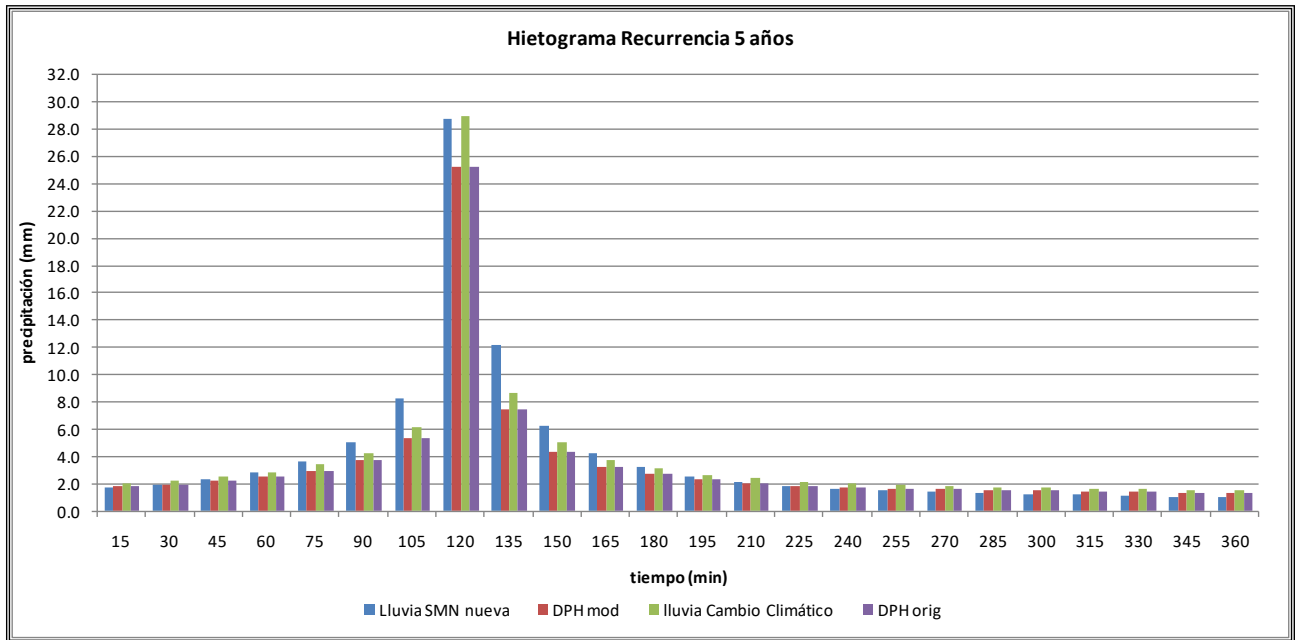
Siendo *i* la intensidad de precipitación en mm y, **A= 0.38**, **B= 0.14** y **C= 5.16**, parámetros obtenidos de la calibración. **T** es el período de retorno y **d** es la duración en minutos.

A su vez, como se presentará en el punto **5.3**, se consideraron en este análisis, las ecuaciones modificadas de la DPH con un 15% de aumento en el coeficiente **a**, para tener en cuenta el incremento en el futuro lejano de fin de siglo.

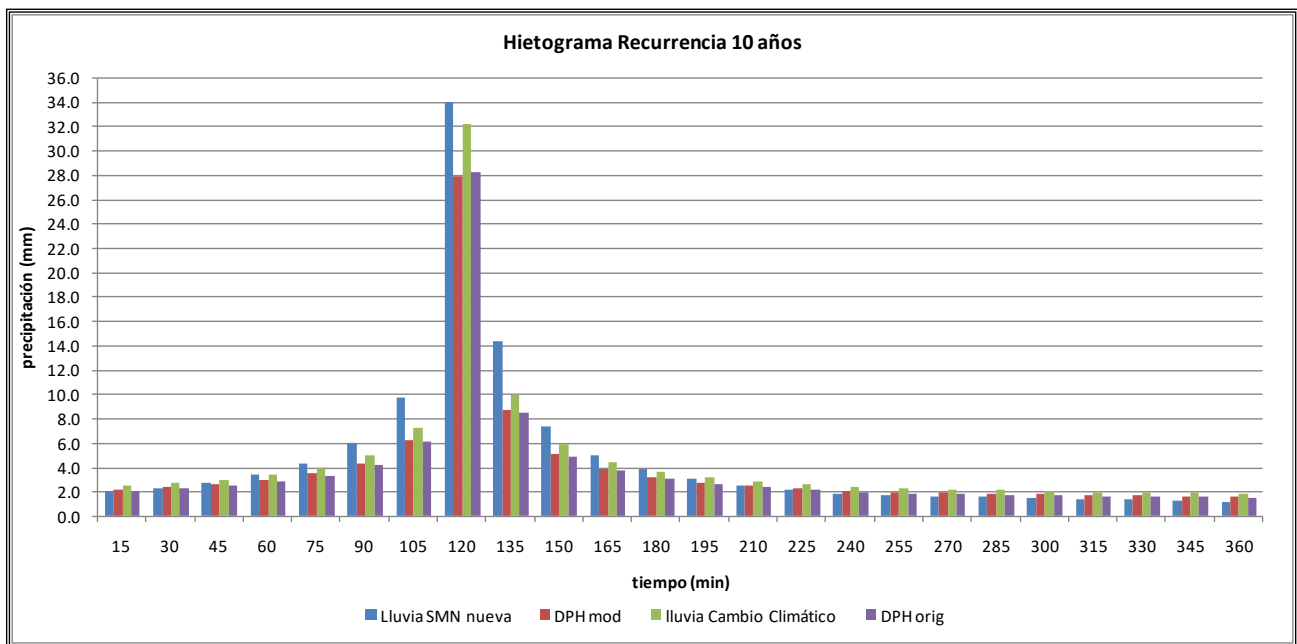
Recurrencia	
(años)	a
2	37.950
5	48.657
10	55.078
25	64.400
50	77.352

**Tabla 17: Coeficientes ecuación intensidad – duración – recurrencia (DPH) + 15% CC**

Se presentan a continuación, a modo comparativo, los hietogramas resultantes para las ecuaciones de lluvia analizadas. No obstante, cabe destacarse que, tanto los pluviales existentes en la cuenca como las canalizaciones principales de las calles 63 y 55 por su antigüedad, deben haber sido diseñados con las ecuaciones originales de la DPH, por lo que no tendrán capacidad para conducir los caudales resultantes de las lluvias extremas analizadas.



**Figura 28: Hietogramas R5 años**



**Figura 29: Hietogramas R10 años**

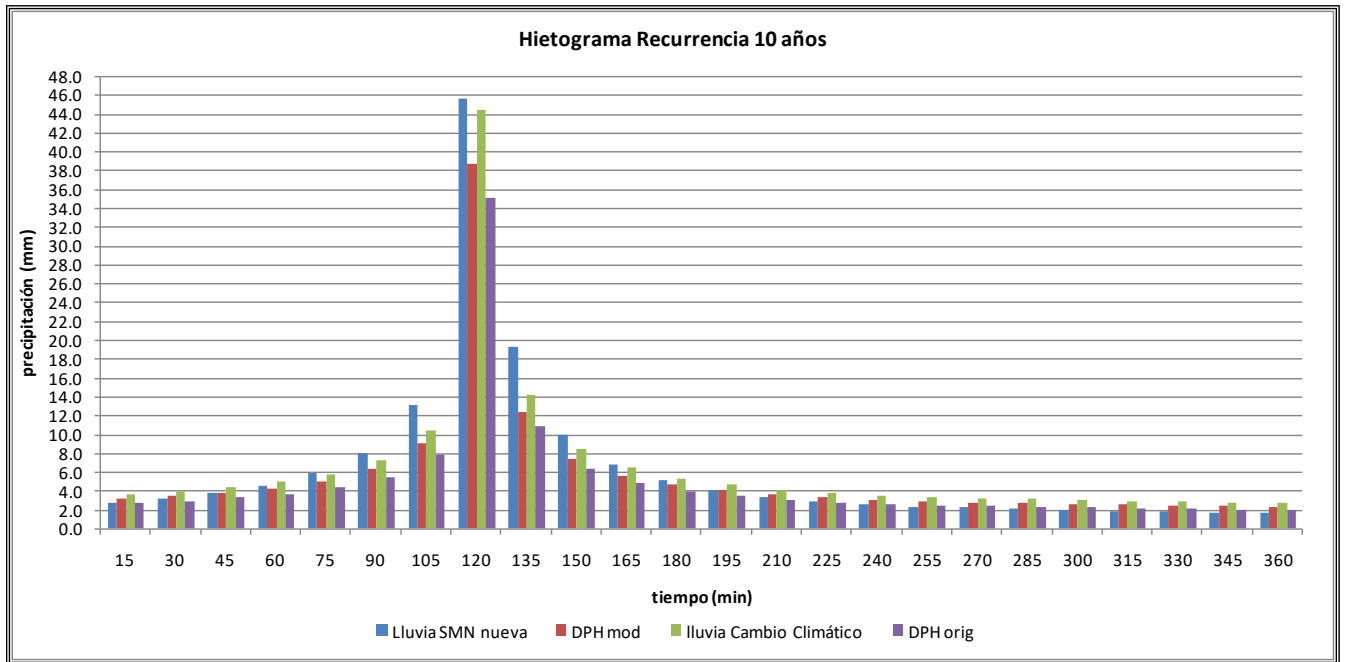


Figura 30: Hietogramas R50 años

### 5.2.6 Hietogramas de diseño a implementar en la modelación hidrológica

Como se observa en las figuras del punto anterior, los hietogramas de diseño a implementar en el modelo hidrológico se construyeron empleando el método de bloques alternos, para un intervalo de tiempo de 15 minutos y la ubicación de los bloques de mayor intensidad en el primer tercio de la duración total.

Si bien el mayor tiempo de concentración de las subcuencas es de aproximadamente 3 horas, se **adoptó 6 horas para la duración de la tormenta** por ser el tiempo de concentración resultante de la cuenca completa desde el punto más alejado, calculado por Kirpich, y por ser el tiempo de la longitud de marea astronómica del Río de la Plata.

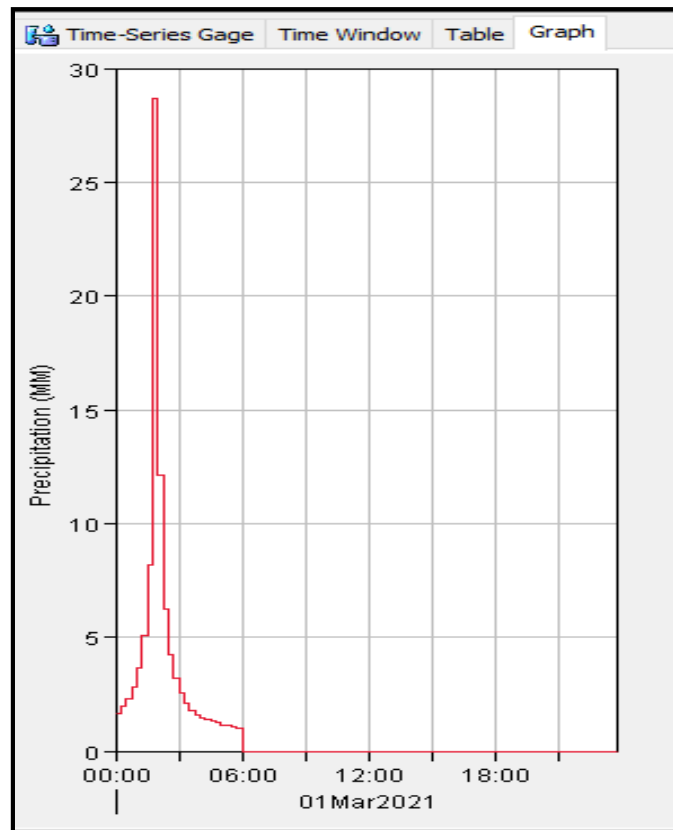


Figura 31: Hietograma Recurrencia R= 5 años- Duración= 6 horas

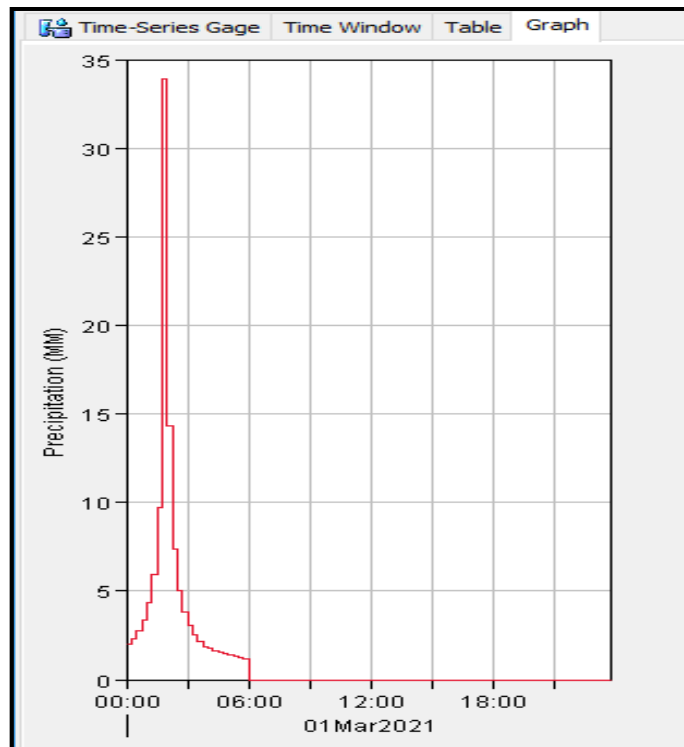


Figura 32: Hietograma Recurrencia R= 10 años- Duración= 6 horas

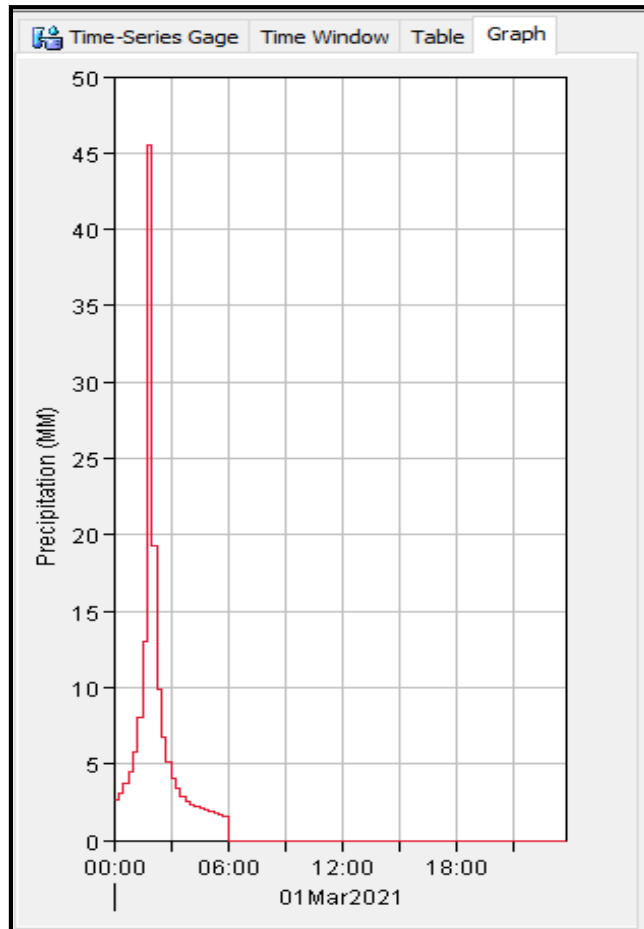


Figura 33: Hietograma Recurrencia R= 50 años- Duración= 6 horas

### 5.2.7 Esquema de Canales - Ruteo

Reach	Time Step Method	Length (M)	Slope (M/M)	Manning's n	Invert (M)	Shape	Diameter (M)	Width (M)	Side Slope (xH:1V)
C63S-Tr1	Automatic Fixed Int...	1220	0.0003	0.03		Trapezoid		5.2	1
C63S-Tr2	Automatic Fixed Int...	600	0.0003	0.03		Trapezoid		5.2	1
C63S-Tr3	Automatic Fixed Int...	900	0.0003	0.03		Trapezoid		5.2	1
C63-Tr1	Automatic Fixed Int...	950	0.0001	0.025		Trapezoid		4	1
C63-Tr2	Automatic Fixed Int...	1470	0.000322	0.025		Trapezoid		5.20	1
C63-Tr3	Automatic Fixed Int...	1225	0.000322	0.025		Trapezoid		5.2	1
C63-Tr4	Automatic Fixed Int...	1505	0.000322	0.025		Trapezoid		5.2	1
C55-t1	Automatic Fixed Int...	735	0.0003	0.025		Trapezoid		5.5	1
aa Auto	Automatic Fixed Int...	975	0.00005	0.04		Trapezoid		1	1
C55-Tr2	Automatic Fixed Int...	1810	0.0003	0.025		Trapezoid		5.5	1
C55-Tr3	Automatic Fixed Int...	850	0.0003	0.025		Trapezoid		5.5	1
C55-tr4	Automatic Fixed Int...	1245	0.0003	0.04		Trapezoid		5.5	1

Tabla 18: Caracterización de canales incorporados al modelo HMS

## 5.2.8 Resultados

A modo indicativo se presentan los caudales pico de los hidrogramas resultantes para cada recurrencia, los que serán incorporados al modelo hidráulico que será presentado en puntos subsiguientes. Asimismo, se presentan los resultados para las ecuaciones de la DPH originales.

Project: Paseo Berazategui Simulation Run: R5-d6				
Start of Run: 01mar2021, 00:00		Basin Model: cuencas		
End of Run: 01mar2021, 23:45		Meteorologic Model: R5-d6		
Compute Time: 25mar2021, 16:15:24		Control Specifications: Control		
Show Elements: All Elements	Volume Units: <input checked="" type="radio"/> MM <input type="radio"/> 1000 M3		Sorting: <input type="text" value="Alphabetic"/>	
Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
aa Auto	0.8491	2.6	01mar2021, 02:55	23.88
C55-Tr2	2.1000	3.6	01mar2021, 03:54	22.68
C55-Tr3	2.3134	3.6	01mar2021, 04:16	22.60
C55-tr4	3.4011	3.8	01mar2021, 05:12	18.86
C55-t1	0.8852	2.5	01mar2021, 02:56	28.24
C63S-Tr1	3.9097	5.3	01mar2021, 04:11	20.20
C63S-Tr2	4.8408	6.0	01mar2021, 04:29	19.61
C63S-Tr3	4.9739	5.7	01mar2021, 05:01	19.18
C63-Tr1	2.3111	3.9	01mar2021, 03:10	20.74
C63-Tr2	2.8005	3.5	01mar2021, 04:01	19.21
C63-Tr3	3.0879	3.6	01mar2021, 04:34	19.47
C63-Tr4	4.3112	4.4	01mar2021, 05:06	18.01
Junction-1	0.8852	3.5	01mar2021, 02:38	29.61
Junction-10	4.3112	4.7	01mar2021, 04:24	18.42
Junction-11	4.4588	4.5	01mar2021, 05:06	17.89
Junction-12	3.9097	6.5	01mar2021, 03:39	21.07
Junction-13	4.8408	6.5	01mar2021, 04:09	19.95
Junction-14	4.9739	6.2	01mar2021, 04:29	19.59
Junction-15	7.1227	7.6	01mar2021, 04:48	17.74
Junction-2	2.1000	5.4	01mar2021, 02:58	24.54
Junction-3	0.8491	3.2	01mar2021, 02:55	32.70
Junction-4	2.3134	3.9	01mar2021, 03:51	23.05
Junction-5	3.4011	4.7	01mar2021, 04:13	19.99
Junction-6	3.7227	4.0	01mar2021, 05:10	18.48
Junction-7	2.3111	5.3	01mar2021, 03:07	23.52
Junction-8	2.8005	4.5	01mar2021, 03:11	20.11
Junction-9	3.0879	3.9	01mar2021, 03:56	19.90
SC55-1	0.8491	3.2	01mar2021, 02:55	32.70
SC55-2	0.8852	3.5	01mar2021, 02:38	29.61
SC55-3	0.3657	0.5	01mar2021, 03:37	17.14
SC55-4	0.2134	0.7	01mar2021, 02:38	26.68
SC55-5	1.0877	1.1	01mar2021, 04:03	14.42
SC55-6	0.3216	0.4	01mar2021, 03:02	14.42
SC63S-1	3.9097	6.5	01mar2021, 03:39	21.07
SC63S-2	0.2921	0.5	01mar2021, 03:11	18.87
SC63S-3	0.6390	0.8	01mar2021, 04:09	18.87
SC63S-4	0.1331	0.4	01mar2021, 02:13	18.87
SC63S-5	2.1488	2.3	01mar2021, 03:41	14.42
SC63-1	2.3111	5.3	01mar2021, 03:07	23.52
SC63-2	0.4894	0.7	01mar2021, 03:32	17.14
SC63-3	0.2874	1.1	01mar2021, 02:34	26.68
SC63-4	0.1356	0.6	01mar2021, 02:18	26.68
SC63-5	1.0877	1.4	01mar2021, 03:04	14.42
SC63-6	0.1476	0.2	01mar2021, 02:48	14.42

Tabla 19: Resultados caudales pico – R5 años - DPH

Project: Paseo Berazategui Simulation Run: R 10-d6				
Start of Run: 01mar2021, 00:00		Basin Model: cuencas		
End of Run: 01mar2021, 23:45		Meteorologic Model: R 10-d6		
Compute Time: 25mar2021, 16:17:26		Control Specifications: Control		
Show Elements:	All Elements	Volume Units:	<input checked="" type="radio"/> MM <input type="radio"/> 1000 M3	Sorting: <input type="text" value="Alphabetic"/>
Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
aa Auto	0.8491	3.4	01mar2021, 02:54	31.86
C55-Tr2	2.1000	4.8	01mar2021, 03:46	29.48
C55-Tr3	2.3134	4.7	01mar2021, 04:06	29.30
C55-tr4	3.4011	5.0	01mar2021, 04:56	24.75
C55-t1	0.8852	3.3	01mar2021, 02:50	35.57
C63S-Tr1	3.9097	7.1	01mar2021, 04:01	26.39
C63S-Tr2	4.8408	8.1	01mar2021, 04:18	25.67
C63S-Tr3	4.9739	7.6	01mar2021, 04:47	25.12
C63-Tr1	2.3111	5.5	01mar2021, 03:07	27.09
C63-Tr2	2.8005	4.8	01mar2021, 03:51	25.15
C63-Tr3	3.0879	4.9	01mar2021, 04:20	25.39
C63-Tr4	4.3112	5.9	01mar2021, 04:47	23.66
Junction-1	0.8852	4.6	01mar2021, 02:37	37.27
Junction-10	4.3112	6.3	01mar2021, 04:08	24.23
Junction-11	4.4588	6.1	01mar2021, 04:46	23.53
Junction-12	3.9097	8.7	01mar2021, 03:36	27.52
Junction-13	4.8408	8.7	01mar2021, 03:59	26.11
Junction-14	4.9739	8.2	01mar2021, 04:17	25.65
Junction-15	7.1227	10.2	01mar2021, 04:31	23.49
Junction-2	2.1000	7.2	01mar2021, 02:55	31.87
Junction-3	0.8491	4.0	01mar2021, 02:53	40.74
Junction-4	2.3134	5.2	01mar2021, 03:43	29.89
Junction-5	3.4011	6.2	01mar2021, 04:03	26.23
Junction-6	3.7227	5.3	01mar2021, 04:53	24.31
Junction-7	2.3111	7.1	01mar2021, 03:05	30.35
Junction-8	2.8005	6.3	01mar2021, 03:09	26.36
Junction-9	3.0879	5.4	01mar2021, 03:46	25.97
SC55-1	0.8491	4.0	01mar2021, 02:53	40.74
SC55-2	0.8852	4.6	01mar2021, 02:37	37.27
SC55-3	0.3657	0.7	01mar2021, 03:33	22.93
SC55-4	0.2134	1.0	01mar2021, 02:36	33.96
SC55-5	1.0877	1.5	01mar2021, 03:58	19.71
SC55-6	0.3216	0.6	01mar2021, 02:59	19.71
SC63S-1	3.9097	8.7	01mar2021, 03:36	27.52
SC63S-2	0.2921	0.7	01mar2021, 03:09	24.97
SC63S-3	0.6390	1.1	01mar2021, 04:05	24.97
SC63S-4	0.1331	0.6	01mar2021, 02:12	24.97
SC63S-5	2.1488	3.3	01mar2021, 03:37	19.71
SC63-1	2.3111	7.1	01mar2021, 03:05	30.35
SC63-2	0.4894	0.9	01mar2021, 03:29	22.93
SC63-3	0.2874	1.4	01mar2021, 02:33	33.96
SC63-4	0.1356	0.9	01mar2021, 02:17	33.96
SC63-5	1.0877	2.0	01mar2021, 03:01	19.71
SC63-6	0.1476	0.3	01mar2021, 02:45	19.71

Tabla 20: Resultados caudales pico – R10 años- DPH

Project: Paseo Berazategui Simulation Run: R50-d6				
Start of Run: 01mar2021, 00:00		Basin Model: cuencas		
End of Run: 01mar2021, 23:45		Meteorologic Model: R50-d6		
Compute Time: 25mar2021, 16:18:27		Control Specifications: Control		
Show Elements:	All Elements	Volume Units:	<input checked="" type="radio"/> MM <input type="radio"/> 1000 M3	Sorting: <input type="text" value="Alphabetic"/>
Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Auto	0.8491	5.6	01mar 2021, 02:52	51.42
55-Tr2	2.1000	7.8	01mar 2021, 03:33	47.41
55-Tr3	2.3134	7.8	01mar 2021, 03:50	46.99
55-tr4	3.4011	8.4	01mar 2021, 04:29	40.80
55-t1	0.8852	5.5	01mar 2021, 02:45	55.60
63S-Tr1	3.9097	12.3	01mar 2021, 03:48	43.80
63S-Tr2	4.8408	13.9	01mar 2021, 04:01	42.77
63S-Tr3	4.9739	12.9	01mar 2021, 04:25	41.90
63-Tr1	2.3111	9.9	01mar 2021, 03:03	45.12
63-Tr2	2.8005	8.6	01mar 2021, 03:35	42.16
63-Tr3	3.0879	8.5	01mar 2021, 04:00	42.21
63-Tr4	4.3112	10.4	01mar 2021, 04:19	39.75
unction-1	0.8852	7.4	01mar 2021, 02:35	58.01
unction-10	4.3112	11.4	01mar 2021, 03:45	40.78
unction-11	4.4588	10.6	01mar 2021, 04:17	39.60
unction-12	3.9097	15.1	01mar 2021, 03:32	45.60
unction-13	4.8408	15.2	01mar 2021, 03:47	43.50
unction-14	4.9739	14.2	01mar 2021, 04:00	42.76
unction-15	7.1227	17.9	01mar 2021, 04:06	39.85
unction-2	2.1000	11.8	01mar 2021, 02:50	51.11
unction-3	0.8491	6.3	01mar 2021, 02:52	62.29
unction-4	2.3134	8.6	01mar 2021, 03:28	48.01
unction-5	3.4011	10.6	01mar 2021, 03:50	43.19
unction-6	3.7227	9.0	01mar 2021, 04:25	40.31
unction-7	2.3111	12.0	01mar 2021, 03:01	49.27
unction-8	2.8005	11.4	01mar 2021, 03:05	44.14
unction-9	3.0879	9.6	01mar 2021, 03:30	43.25
C55-1	0.8491	6.3	01mar 2021, 02:52	62.29
C55-2	0.8852	7.4	01mar 2021, 02:35	58.01
C55-3	0.3657	1.2	01mar 2021, 03:28	39.50
C55-4	0.2134	1.6	01mar 2021, 02:35	53.87
C55-5	1.0877	2.8	01mar 2021, 03:51	35.11
C55-6	0.3216	1.2	01mar 2021, 02:55	35.11
C63S-1	3.9097	15.1	01mar 2021, 03:32	45.60
C63S-2	0.2921	1.2	01mar 2021, 03:05	42.23
C63S-3	0.6390	2.0	01mar 2021, 03:59	42.23
C63S-4	0.1331	1.2	01mar 2021, 02:10	42.23
C63S-5	2.1488	6.2	01mar 2021, 03:31	35.11
C63-1	2.3111	12.0	01mar 2021, 03:01	49.27
C63-2	0.4894	1.7	01mar 2021, 03:24	39.50
C63-3	0.2874	2.3	01mar 2021, 02:31	53.87
C63-4	0.1356	1.4	01mar 2021, 02:15	53.87
C63-5	1.0877	3.9	01mar 2021, 02:56	35.11
C63-6	0.1476	0.6	01mar 2021, 02:41	35.11

Tabla 21: Resultados caudales pico – R50 años – DPH

Global Summary Results for Run "R5-d6-SMN"

Project: Paseo Berazategui Simulation Run: R5-d6-SMN

Start of Run: 01mar2021, 00:00 Basin Model: cuencas  
 End of Run: 01mar2021, 23:45 Meteorologic Model: R5-d6-SMN  
 Compute Time: 23abr2021, 09:13:51 Control Specifications: Control

Show Elements: All Elements Volume Units:  MM  1000 M3 Sorting: Alphabetic

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
aa Auto	0.8491	4.4	01mar2021, 02:55	35.33
C55-Tr2	2.1000	6.1	01mar2021, 03:37	31.91
C55-Tr3	2.3134	5.9	01mar2021, 03:53	31.61
C55-tr4	3.4011	6.1	01mar2021, 04:29	26.70
C55-t1	0.8852	4.3	01mar2021, 02:50	38.39
C63S-Tr1	3.9097	9.2	01mar2021, 03:51	28.82
C63S-Tr2	4.8408	10.3	01mar2021, 04:03	28.02
C63S-Tr3	4.9739	9.4	01mar2021, 04:24	27.36
C63-Tr1	2.3111	7.5	01mar2021, 03:07	29.75
C63-Tr2	2.8005	6.4	01mar2021, 03:39	27.44
C63-Tr3	3.0879	6.2	01mar2021, 04:03	27.55
C63-Tr4	4.3112	7.3	01mar2021, 04:19	25.69
Junction-1	0.8852	5.8	01mar2021, 02:38	40.43
Junction-10	4.3112	8.1	01mar2021, 03:47	26.44
Junction-11	4.4588	7.5	01mar2021, 04:18	25.56
Junction-12	3.9097	11.5	01mar2021, 03:33	30.22
Junction-13	4.8408	11.4	01mar2021, 03:49	28.57
Junction-14	4.9739	10.5	01mar2021, 04:02	28.01
Junction-15	7.1227	12.9	01mar2021, 04:06	25.73
Junction-2	2.1000	9.3	01mar2021, 02:55	34.89
Junction-3	0.8491	5.1	01mar2021, 02:55	44.04
Junction-4	2.3134	6.6	01mar2021, 03:32	32.38
Junction-5	3.4011	8.0	01mar2021, 03:52	28.52
Junction-6	3.7227	6.4	01mar2021, 04:25	26.29
Junction-7	2.3111	9.3	01mar2021, 03:05	33.20
Junction-8	2.8005	8.6	01mar2021, 03:08	28.99
Junction-9	3.0879	7.1	01mar2021, 03:34	28.32
SC55-1	0.8491	5.1	01mar2021, 02:55	44.04
SC55-2	0.8852	5.8	01mar2021, 02:38	40.43
SC55-3	0.3657	0.9	01mar2021, 03:30	25.38
SC55-4	0.2134	1.3	01mar2021, 02:38	36.98
SC55-5	1.0877	2.0	01mar2021, 03:52	21.96
SC55-6	0.3216	0.9	01mar2021, 02:59	21.96
SC63S-1	3.9097	11.5	01mar2021, 03:33	30.22
SC63S-2	0.2921	0.9	01mar2021, 03:08	27.53
SC63S-3	0.6390	1.5	01mar2021, 03:59	27.53
SC63S-4	0.1331	0.8	01mar2021, 02:14	27.53
SC63S-5	2.1488	4.5	01mar2021, 03:33	21.96
SC63-1	2.3111	9.3	01mar2021, 03:05	33.20
SC63-2	0.4894	1.3	01mar2021, 03:26	25.38
SC63-3	0.2874	1.8	01mar2021, 02:34	36.98
SC63-4	0.1356	1.1	01mar2021, 02:19	36.98
SC63-5	1.0877	2.9	01mar2021, 03:00	21.96
SC63-6	0.1476	0.4	01mar2021, 02:46	21.96

Tabla 22: Resultados caudales pico – R5 años - SMN

Global Summary Results for Run "R10-d6-SMN"

Project: Paseo Berazategui Simulation Run: R10-d6-SMN

Start of Run: 01mar2021, 00:00 Basin Model: cuencas  
 End of Run: 01mar2021, 23:45 Meteorologic Model: R10-d6-SMN  
 Compute Time: 23abr2021, 09:21:20 Control Specifications: Control

Show Elements: All Elements Volume Units:  MM  1000 M3 Sorting:

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
aa Auto	0.8491	6.1	01mar2021, 02:54	48.32
C55-Tr2	2.1000	8.5	01mar2021, 03:28	43.70
C55-Tr3	2.3134	8.3	01mar2021, 03:42	43.19
C55-tr4	3.4011	8.7	01mar2021, 04:14	37.20
C55-t1	0.8852	6.1	01mar2021, 02:46	51.69
C63S-Tr1	3.9097	13.4	01mar2021, 03:45	40.42
C63S-Tr2	4.8408	15.0	01mar2021, 03:53	39.40
C63S-Tr3	4.9739	13.5	01mar2021, 04:12	38.49
C63-Tr1	2.3111	11.1	01mar2021, 03:04	41.79
C63-Tr2	2.8005	9.5	01mar2021, 03:30	38.72
C63-Tr3	3.0879	9.1	01mar2021, 03:51	38.67
C63-Tr4	4.3112	10.8	01mar2021, 04:04	36.30
Junction-1	0.8852	8.0	01mar2021, 02:37	54.31
Junction-10	4.3112	12.3	01mar2021, 03:33	37.42
Junction-11	4.4588	11.0	01mar2021, 04:02	36.17
Junction-12	3.9097	16.6	01mar2021, 03:30	42.33
Junction-13	4.8408	16.5	01mar2021, 03:44	40.16
Junction-14	4.9739	15.2	01mar2021, 03:53	39.39
Junction-15	7.1227	19.3	01mar2021, 03:53	36.62
Junction-2	2.1000	13.0	01mar2021, 02:52	47.68
Junction-3	0.8491	6.9	01mar2021, 02:53	58.46
Junction-4	2.3134	9.4	01mar2021, 03:22	44.31
Junction-5	3.4011	11.4	01mar2021, 03:44	39.70
Junction-6	3.7227	9.3	01mar2021, 04:09	36.77
Junction-7	2.3111	13.3	01mar2021, 03:03	45.86
Junction-8	2.8005	12.8	01mar2021, 03:06	40.86
Junction-9	3.0879	10.5	01mar2021, 03:25	39.80
SC55-1	0.8491	6.9	01mar2021, 02:53	58.46
SC55-2	0.8852	8.0	01mar2021, 02:37	54.31
SC55-3	0.3657	1.4	01mar2021, 03:27	36.47
SC55-4	0.2134	1.8	01mar2021, 02:37	50.30
SC55-5	1.0877	3.1	01mar2021, 03:47	32.27
SC55-6	0.3216	1.3	01mar2021, 02:56	32.27
SC63S-1	3.9097	16.6	01mar2021, 03:30	42.33
SC63S-2	0.2921	1.4	01mar2021, 03:06	39.09
SC63S-3	0.6390	2.1	01mar2021, 03:55	39.09
SC63S-4	0.1331	1.2	01mar2021, 02:12	39.09
SC63S-5	2.1488	6.9	01mar2021, 03:29	32.27
SC63-1	2.3111	13.3	01mar2021, 03:03	45.86
SC63-2	0.4894	1.9	01mar2021, 03:23	36.47
SC63-3	0.2874	2.5	01mar2021, 02:33	50.30
SC63-4	0.1356	1.5	01mar2021, 02:18	50.30
SC63-5	1.0877	4.5	01mar2021, 02:57	32.27
SC63-6	0.1476	0.7	01mar2021, 02:43	32.27

Tabla 23: Resultados caudales pico – R10 años - SMN

Project: Paseo Berazategui Simulation Run: R50-d6-SMN				
Start of Run: 01mar2021, 00:00		Basin Model: cuencas		
End of Run: 01mar2021, 23:45		Meteorologic Model: R50-d6-SMN		
Compute Time: 23abr2021, 09:28:28		Control Specifications: Control		
Show Elements: <input type="button" value="All Elements"/>	Volume Units: <input checked="" type="radio"/> M <sup>3</sup> /S <input type="radio"/> 1000 M <sup>3</sup>		Sorting: <input type="button" value="Hydrologic"/>	
Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
SC63S-1	3.9097	29.3	01mar2021, 03:26	72.12
Junction-12	3.9097	29.3	01mar2021, 03:26	72.12
C63S-Tr1	3.9097	24.3	01mar2021, 03:38	69.16
SC63S-3	0.6390	3.8	01mar2021, 03:50	67.86
SC63S-2	0.2921	2.5	01mar2021, 03:02	67.86
Junction-13	4.8408	29.8	01mar2021, 03:37	68.91
C63S-Tr2	4.8408	27.3	01mar2021, 03:43	67.68
SC63S-4	0.1331	2.3	01mar2021, 02:10	67.86
Junction-14	4.9739	27.7	01mar2021, 03:43	67.69
C63S-Tr3	4.9739	24.6	01mar2021, 03:54	66.23
SC63S-5	2.1488	13.2	01mar2021, 03:25	58.65
Junction-15	7.1227	36.5	01mar2021, 03:41	63.94
SC63-1	2.3111	23.1	01mar2021, 02:59	76.70
Junction-7	2.3111	23.1	01mar2021, 02:59	76.70
C63-Tr1	2.3111	20.1	01mar2021, 03:00	71.33
SC63-2	0.4894	3.5	01mar2021, 03:19	64.36
Junction-8	2.8005	23.3	01mar2021, 03:03	70.11
C63-Tr2	2.8005	17.7	01mar2021, 03:18	66.69
SC63-3	0.2874	4.3	01mar2021, 02:32	82.35
Junction-9	3.0879	19.7	01mar2021, 03:14	68.15
C63-Tr3	3.0879	16.6	01mar2021, 03:34	66.16
SC63-5	1.0877	8.7	01mar2021, 02:53	58.65
SC63-4	0.1356	2.6	01mar2021, 02:16	82.35
Junction-10	4.3112	23.6	01mar2021, 03:16	64.78
C63-Tr4	4.3112	20.0	01mar2021, 03:43	62.76
SC63-6	0.1476	1.4	01mar2021, 02:40	58.65
Junction-11	4.4588	20.5	01mar2021, 03:41	62.62
SC55-2	0.8852	13.4	01mar2021, 02:36	87.36
Junction-1	0.8852	13.4	01mar2021, 02:36	87.36
C55-t1	0.8852	10.5	01mar2021, 02:42	83.63
SC55-1	0.8491	11.2	01mar2021, 02:51	92.45
Junction-3	0.8491	11.2	01mar2021, 02:51	92.45
aa Auto	0.8491	10.2	01mar2021, 02:52	79.69
SC55-3	0.3657	2.5	01mar2021, 03:23	64.36
Junction-2	2.1000	22.2	01mar2021, 02:49	78.68
C55-Tr2	2.1000	14.8	01mar2021, 03:14	72.59
SC55-4	0.2134	3.0	01mar2021, 02:35	82.35
Junction-4	2.3134	16.5	01mar2021, 03:08	73.49
C55-Tr3	2.3134	14.4	01mar2021, 03:26	71.58
SC55-5	1.0877	5.9	01mar2021, 03:42	58.65
Junction-5	3.4011	20.1	01mar2021, 03:32	67.45
C55-tr4	3.4011	15.6	01mar2021, 03:55	63.41
SC55-6	0.3216	2.6	01mar2021, 02:52	58.65
Junction-6	3.7227	16.9	01mar2021, 03:49	63.00

Tabla 24: Resultados caudales pico – R50 años - SMN

### 5.3 Análisis Hidrológico Cambio Climático

De acuerdo a lo informado en el AR5-IPCC (IPCC, 2014) y en la **Tercera Comunicación para el Cambio Climático de la República Argentina (TCCCAR; CIMA, 2015)**, los resultados de los modelos GCM para **diferentes escenarios** indican que, en casi toda la región húmeda de Argentina, que incluye las provincias de Misiones, Corrientes, Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires, las precipitaciones extremas tienden a aumentar en los escenarios futuros.

La **temperatura media** aumentaría en todo el país durante este siglo, tanto en un **escenario** de aumento de las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) **moderado, RCP4.5**, como de **aumento extremo, RCP8.5**. Si bien en el horizonte temporal del futuro cercano (2015-2039) la tasa de calentamiento sería más acelerada que la observada en las últimas décadas, los aumentos estarían todavía entre 0.5 y 1.0°C con respecto al presente (1986-2010), mientras que hacia fin de siglo, el aumento de la temperatura proyectado es mayor y en el caso del escenario RCP8.5, la región de mayor calentamiento sería la del noroeste con más de 3°C.

Para la **precipitación** los cambios proyectados no son grandes, excepto para el escenario RCP8.5 a fin de siglo. Los cambios proyectados están entre -10% y 10% dentro del rango de posible error, por lo que se puede asumir que no habría mayores cambios en la precipitación de todo el país por lo menos en el futuro cercano. **Para el escenario RCP8.5 a fin de siglo**, se proyecta un **aumento de entre 10 y 20% en el centro y la mayor parte del este del país**.

Con respecto al **nivel del mar**, el Informe IPCC 2019, indica que hacia el año 2100 se podría llegar a registrar una elevación de entre 30 a 60 cm, en el caso de lograr una disminución drástica de las emisiones de gases de efecto invernadero, y que el calentamiento global se mantenga por debajo de 2°C. Si las emisiones siguen aumentando, la subida podría ser del orden de 60 a 110 cm.

Según la Tercera comunicación del CIMA, aunque la mayor parte de la costa marítima argentina y del Río de la Plata no sufriría inundaciones permanentes en el siglo XXI, en la **costa del Río de La Plata**, el efecto del **aumento del nivel de mar** sería distinto y se manifestaría mediante el agravamiento de las **inundaciones recurrentes** por el efecto de situaciones meteorológicas con fuertes **vientos de sudeste**, especialmente cuando se superponen con grandes mareas astronómicas.

#### 5.3.1 Metodología Estimación de Precipitaciones

##### MODELOS

Para realizar una estimación del impacto de los cambios, se utilizó la Base de Datos Climáticos de la 3CN (3ra. Comunicación Nacional de la República Argentina a la

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático), que incluye datos, observados y simulados por modelos climáticos, de **diferentes variables climáticas** sobre la República Argentina, para el clima presente y futuro.

En base al informe del Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA), el cual incluye un índice único de validación de modelos (IUVM) para los Modelos de Circulación Global (GCM), se eligieron los 2 modelos que brindaron mejores resultados y se evaluó el comportamiento de las **precipitaciones** en series temporales para diversos escenarios futuros de calentamiento global.

Criterio de Búsqueda en la Base de Datos Climática			
ZONA	PERIODO	VARIABLE	FRECUENCIA
<input checked="" type="radio"/> Continental	<input type="radio"/> 1960/2010	<input type="radio"/> Temp. Máxima	<input checked="" type="radio"/> Diaria
<input type="radio"/> Antártica	<input checked="" type="radio"/> 2015/2039	<input type="radio"/> Temp. Mínima	<input type="radio"/> Mensual
	<input type="radio"/> 2075/2099	<input type="radio"/> Temp. Media	<input type="radio"/> Anual
		<input type="radio"/> Temp. Superficie. de. Mar	<input type="radio"/> Todas
		<input checked="" type="radio"/> Precipitación	
		<input type="radio"/> Índices Climáticos	
		<input type="radio"/> Todas	

**Buscar**

**Resultado de búsqueda**






Figura 34: Base de Datos 3CN-CIMA

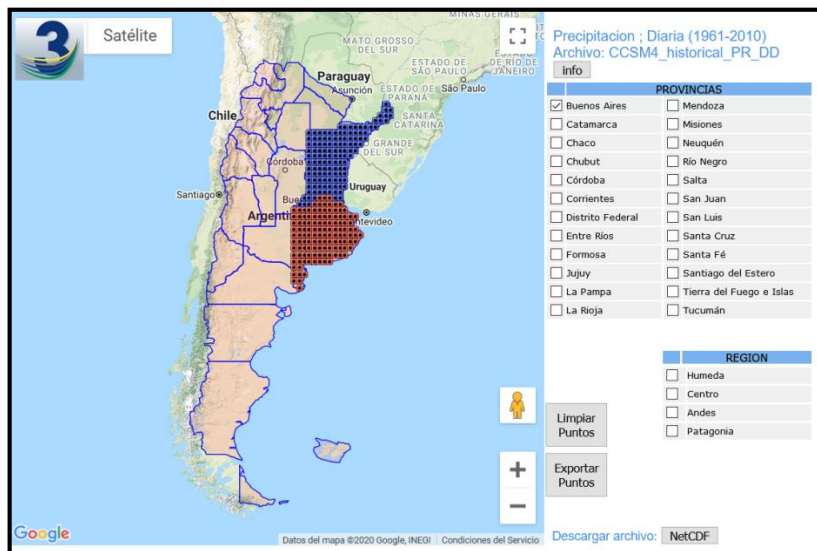
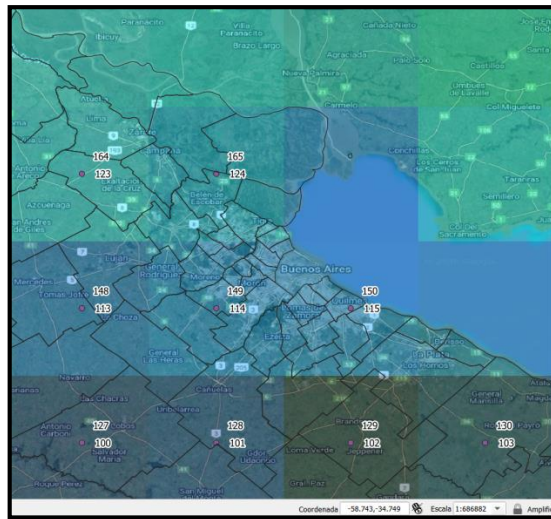


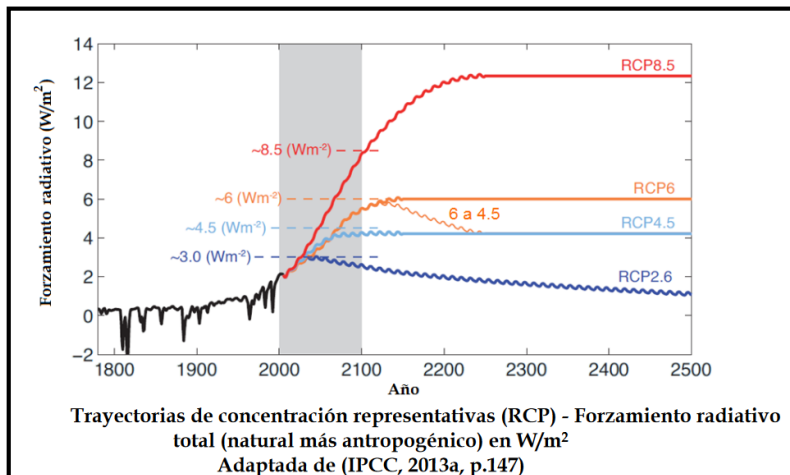
Figura 35: Descarga Datasets

Se utilizaron resultados del modelo CCSM4-NCAR para los escenarios históricos y futuros RP 45 y RP 85 correspondientes al CMIP5 y el MRI-JMA CMIP3 correspondiente al escenario A1B (modelo de la anterior convención climática que brinda buenos resultados para la zona).



**Figura 36: Ubicación Mosaico de Datos**

Tanto RP 45 como 85 corresponden a vías de escenarios de emisión de gases de efecto invernadero (GEI), correspondiendo esta última a un escenario sin disminución de emisiones y la primera con algunas medidas que las limiten.



**Figura 37: Escenarios de emisión de GEI**

Como metodología para la evaluación del incremento de precipitaciones se calculó la media anual histórica del modelo y se comparó con el incremento de la media anual para los diversos escenarios. Como resultado, de forma simplificada, se estableció un intervalo de aumento de las curvas IDF en función de la variación registrada en los resultados de los modelos para en escenario cercano y un escenario lejano, de 2015-2039 y 2075-2099 respectivamente.

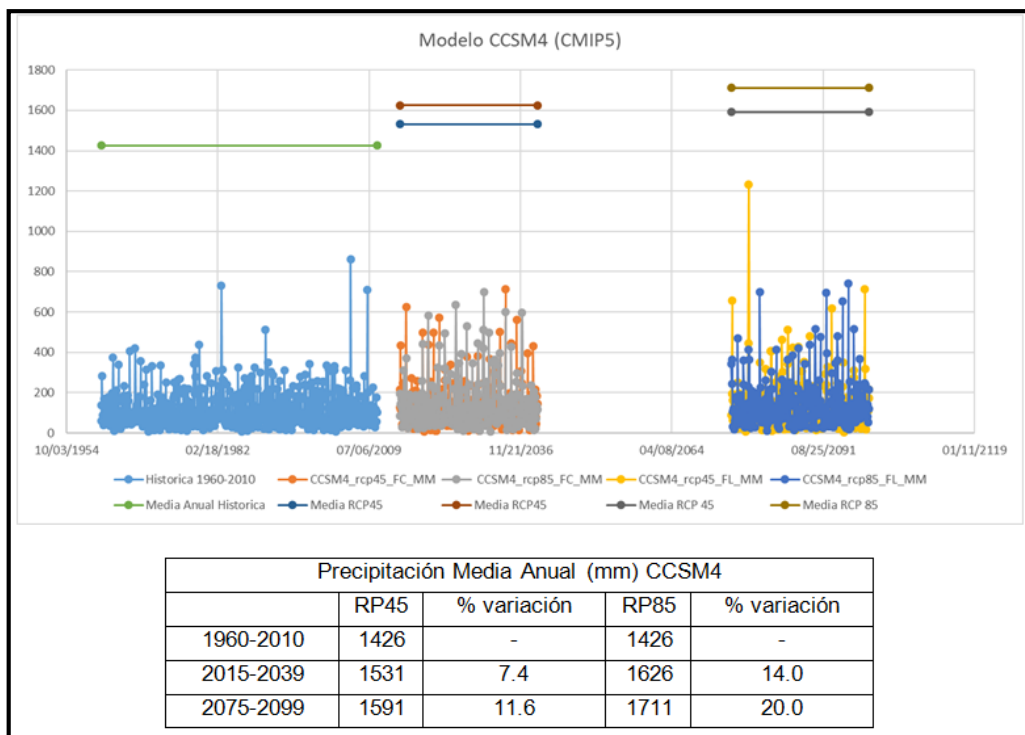


Figura 38: Modelo CCSM4

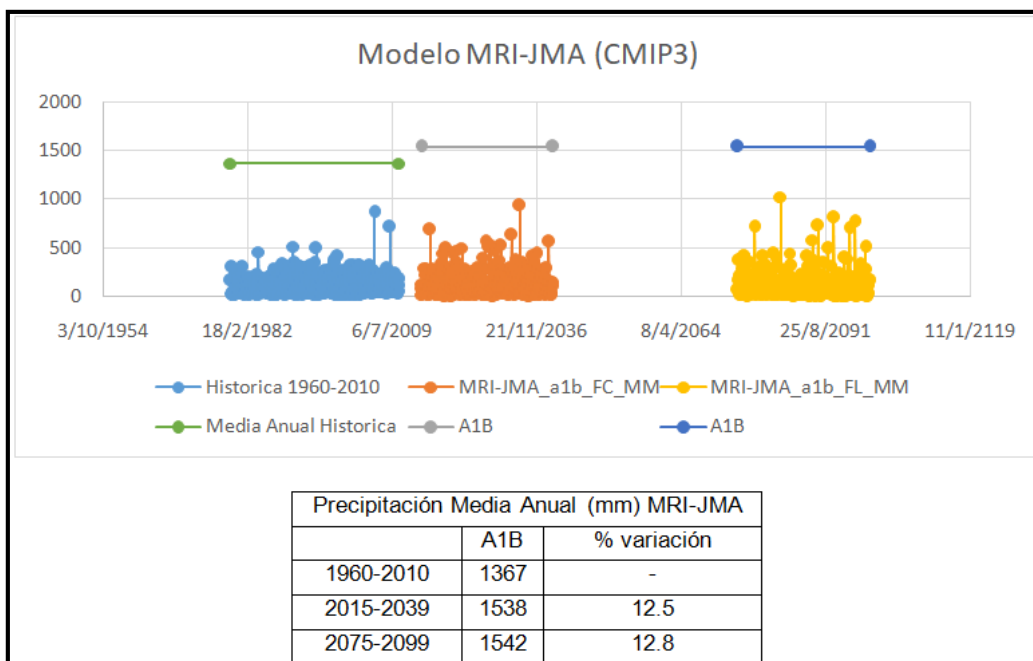


Figura 39: Modelo MRI

## **PRECIPITACIONES**

Como conclusión haciendo una media entre los resultados obtenidos se estima en 10% de aumento para el futuro cercano y 15% para el futuro lejano.

Por tal, los coeficientes de la ecuación de Intensidad variarían de la siguiente manera:

<b>Recurrencia (años)</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
<b>5</b>	<b>42.31</b>	<b>-0.625</b>
<b>5 + 15%</b>	<b>48.66</b>	<b>-0.625</b>
<b>10</b>	<b>47.629</b>	<b>-0.623</b>
<b>10 + 15%</b>	<b>54.77</b>	<b>-0.623</b>
<b>50</b>	<b>60.0</b>	<b>-0.611</b>
<b>50 + 15%</b>	<b>69.0</b>	<b>-0.611</b>

**Tabla 25: Coeficientes ecuación intensidad - duración – recurrencia original y con Cambio Climático (CC)**

## **6 ESTUDIOS HIDRÁULICOS**

Una vez obtenidos los relevamientos topográficos y batimétricos complementarios se realizaron los estudios hidráulicos que permitieron evaluar el comportamiento del sistema actual y en los escenarios con las obras que se proponen, a fin de establecer una comparación entre los impactos de las mismas.

Mediante la implementación de herramientas matemáticas se evaluaron las dimensiones y cotas de implantación de las obras existentes relevadas y a ejecutar, y su funcionamiento para las condiciones de diseño y recurrencias que resulten de interés en cuanto a los eventos pluviométricos y a los niveles del Río de la Plata, determinándose áreas de afectación, niveles líquidos, y velocidades de las corrientes que permitirán a su vez, evaluar las protecciones contra la erosión.

El estudio hidráulico requiere de varios aspectos, que consisten en:

- evaluar el comportamiento de los canales existentes y de las obras de cruce del Paseo Costanero construido, determinando los niveles líquidos para los cuales funcionan,
- determinar las capacidades de las conducciones que aportan a estas últimas, para proponer las readecuaciones necesarias,
- verificar las dimensiones hidráulicas de pasaje de las obras de arte que cumplan con los lineamientos propuestos.

Estas acciones serán llevadas a cabo mediante la implementación del modelo matemático HEC RAS de uso libre.

Esta herramienta elegida para el análisis hidráulico de los sistemas (Modelo HEC-RAS 5.0.7. - Hydrologic Engineering Center – River Analysis System), es desarrollada por el Institute for Water Resources del Hydraulic Engineering Center del U. S. Army Corps of Engineers, (Davis, California).

HEC RAS es un sistema de computación integrado, diseñado para funcionar en cálculos unidimensionales de una red de cursos de agua tales como canales, arroyos y ríos, teniendo la capacidad de modelar todo tipo de obra de arte perteneciente al sistema, tales como puentes, alcantarillas, vertederos, compuertas, etc.

El sistema dispone de una interface gráfica georreferenciada y una interface para análisis de componentes hidráulicos. Posee gran capacidad para el manejo de datos, almacenamiento de la información y facilidades para la generación del “output” compuesto por esquemas, cuadros, planillas de resultados, gráficos y manchas de inundación.



**Figura 40: Sistema General Modelado**

## 6.1 ESCENARIOS

**1A – Situación Actual**, con las **alcantarillas** de cruce de la calle 63, entre canal norte y sur, prediales y de cruce del terraplén actual en el estado **sin mantenimiento**.

Se modelaron los canales norte y sur de la calle 63 de acuerdo a los relevamientos y a la sección hidráulica que resulta del proyecto de Pueblos del Plata, en el que se consideraron anchos de fondo de 5.20 m y pendiente uniforme, sin altos fondos.

Las alcantarillas de cruce, tanto prediales como de cruce de la calle 63 y del terraplén se incorporaron con las cotas de fondo existentes. Se observa entonces, que las alcantarillas de salida al río en progresiva 950 m y la alcantarilla predial de progresiva 1060 m se encuentran sobreelevadas con respecto al fondo del canal. Por este motivo se entiende que la alcantarilla predial aguas arriba, en progresiva 1120 m, se encuentra con sedimentos en el fondo produciendo el bloqueo del escurrimiento.

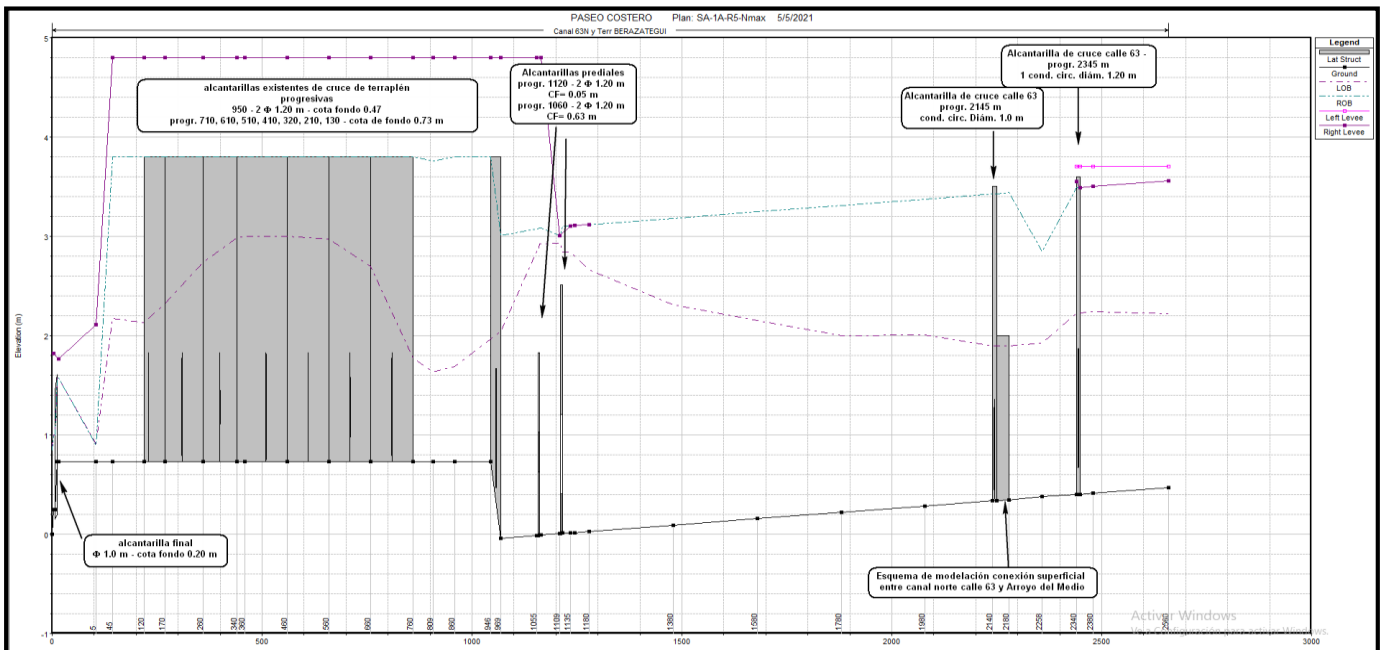


Figura 41: Sistema Modelado – Canal Norte calle 63 – Implantación de alcantarillas

De acuerdo al relevamiento se incorporaron las obras de cruce existentes, las que se modelaron con secciones obstruidas de acuerdo con lo observado.

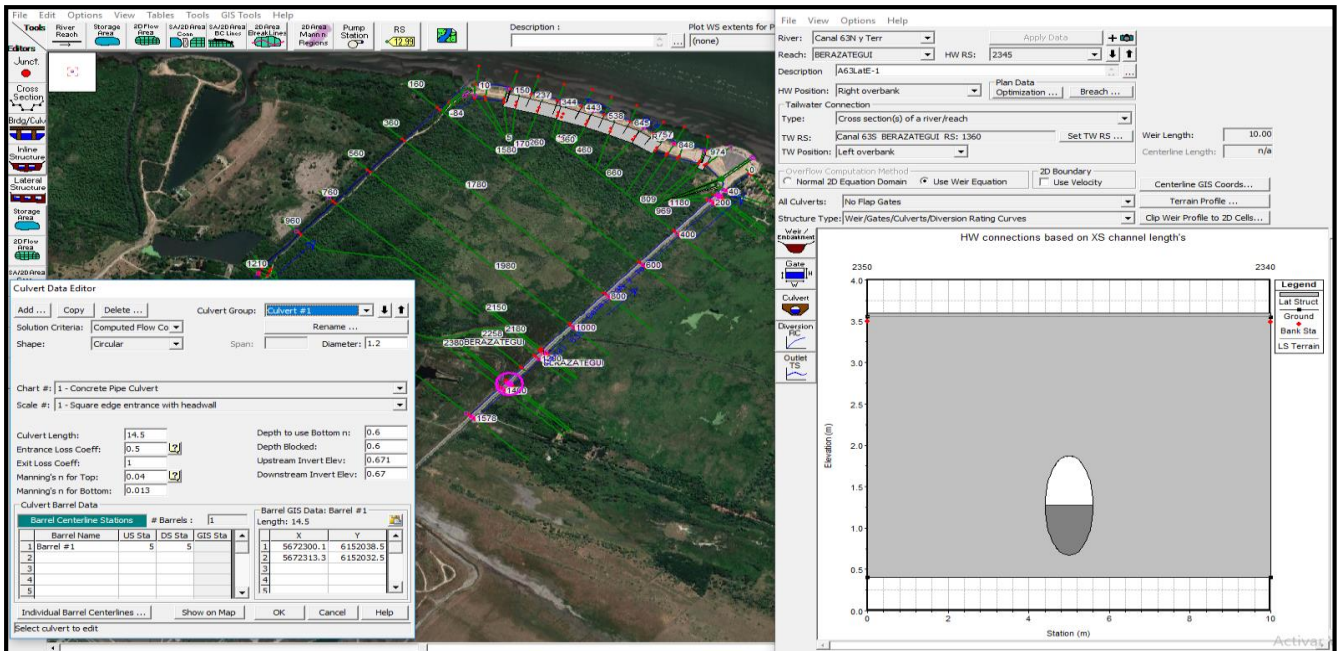


Figura 42: Alcantarilla de cruce calle 63, entre canal norte y canal sur – Circ. 1.20 m – progr. 2345.

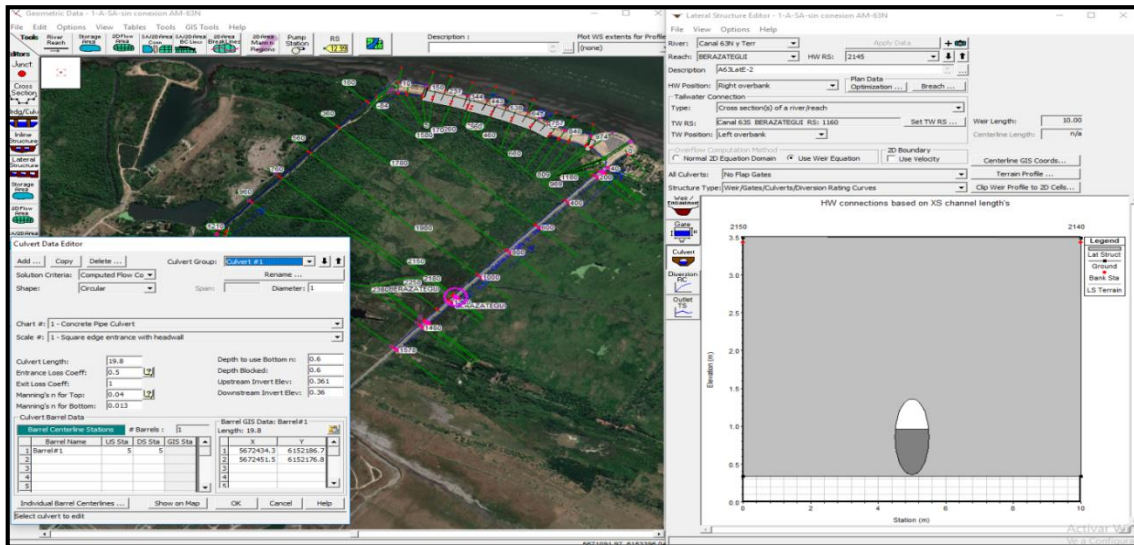


Figura 43: Alcantarilla de cruce calle 63, entre canal norte y canal sur – Circ. 1.0 m - progr. 2145.

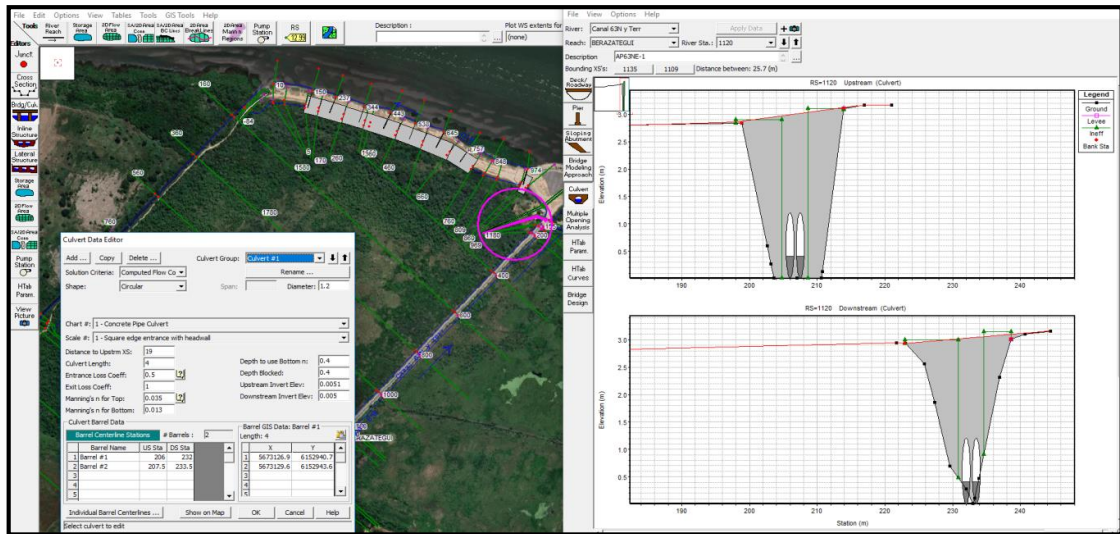


Figura 44: Alcantarilla predial – 2 Circ. 1.2 m - progr. 1120 del Canal Norte calle 63.

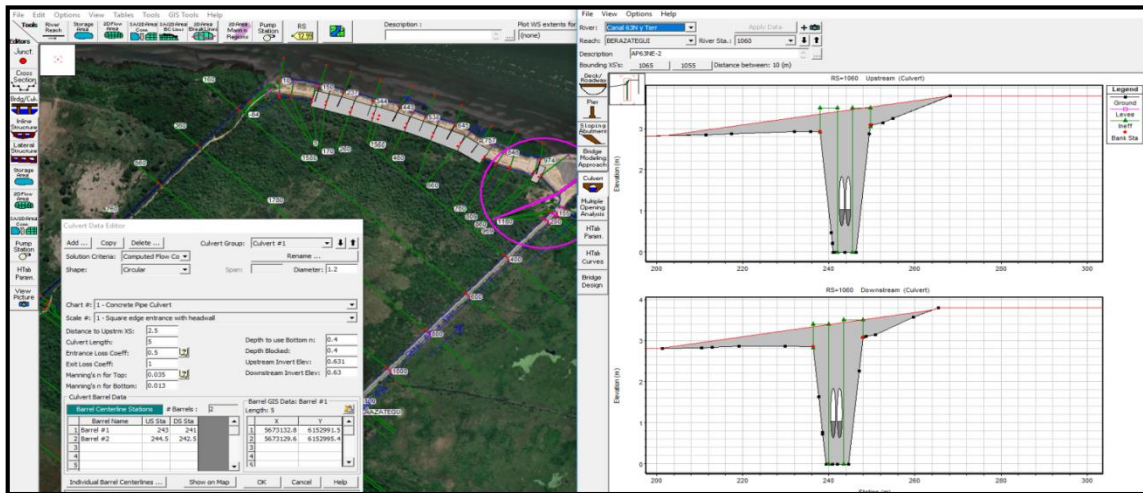


Figura 45: Alcantarilla predial – 2 Circ. 1.2 m - progr. 1060 del Canal Norte calle 63.

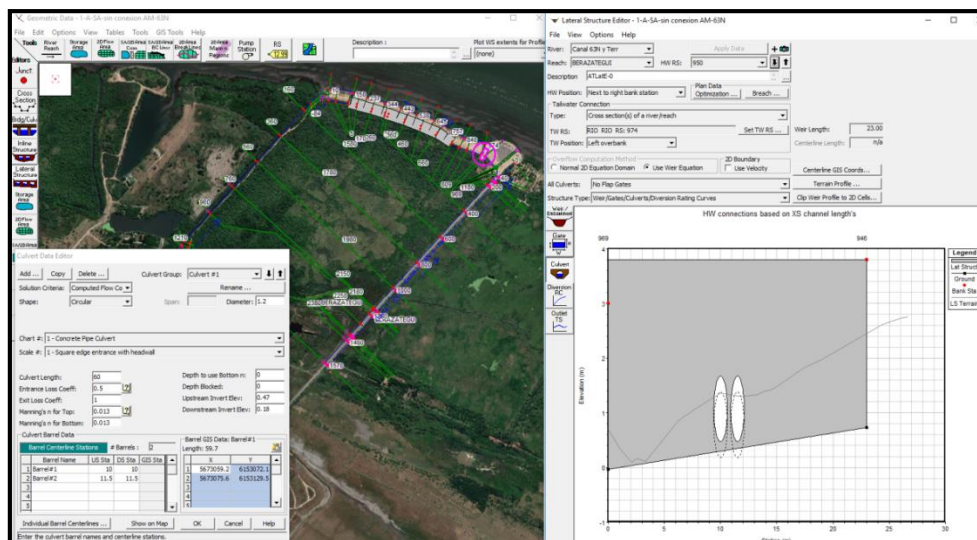


Figura 46: Alcantarilla de cruce terraplén – 2 Circ. 1.20 m – progr. 950.

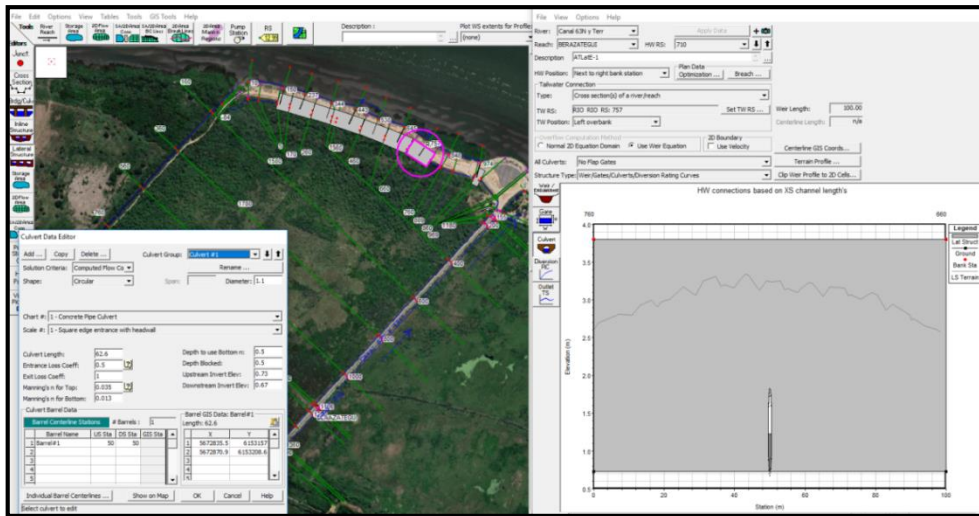


Figura 47: Alcantarilla de cruce terraplén – 1 Circ. 1.1 m - progr. 710 del Canal interior terraplén

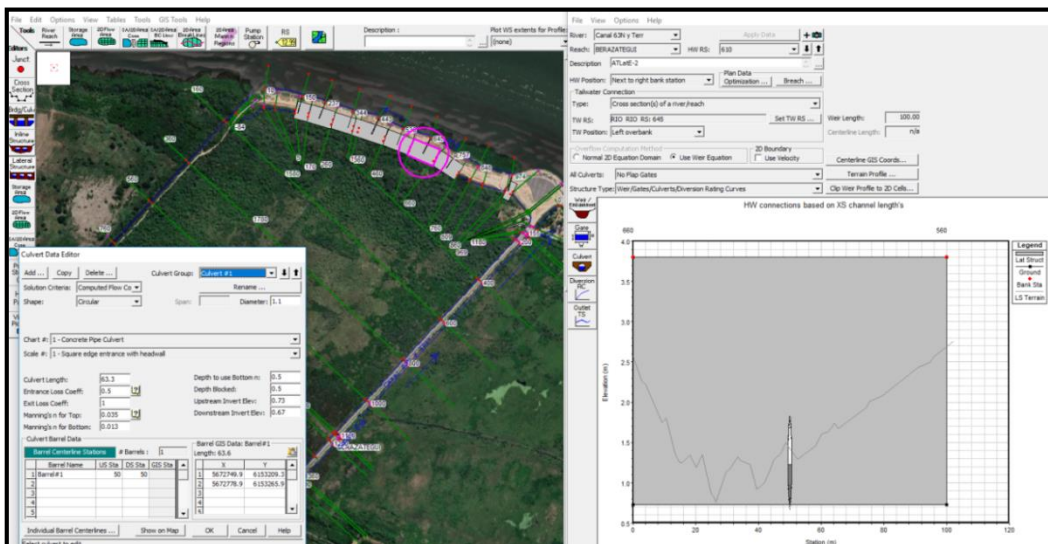


Figura 48: Alcantarilla de cruce terraplén – 1 Circ. 1.1 m - progr. 610 del Canal interior terraplén

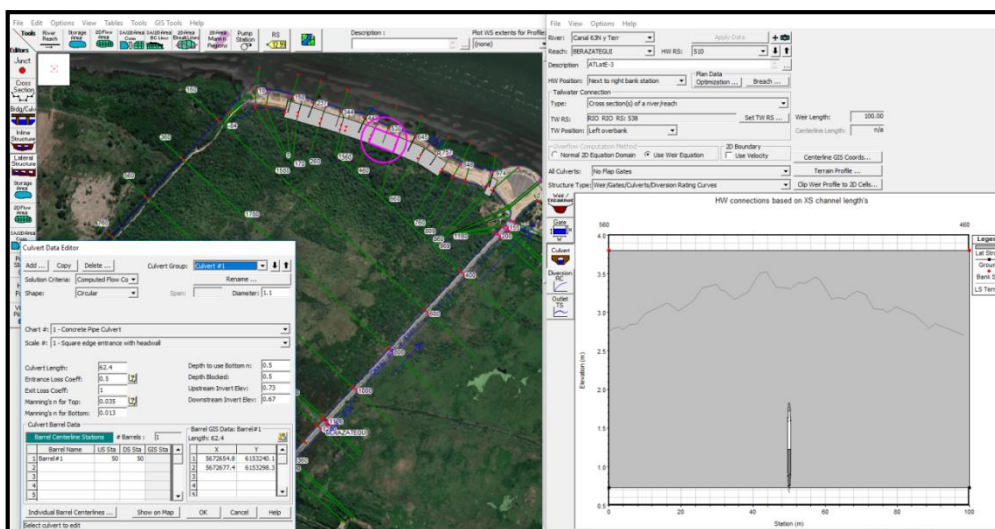


Figura 49: Alcantarilla de cruce terraplén – 1 Circ. 1.1 m - progr. 510 del Canal interior terraplén

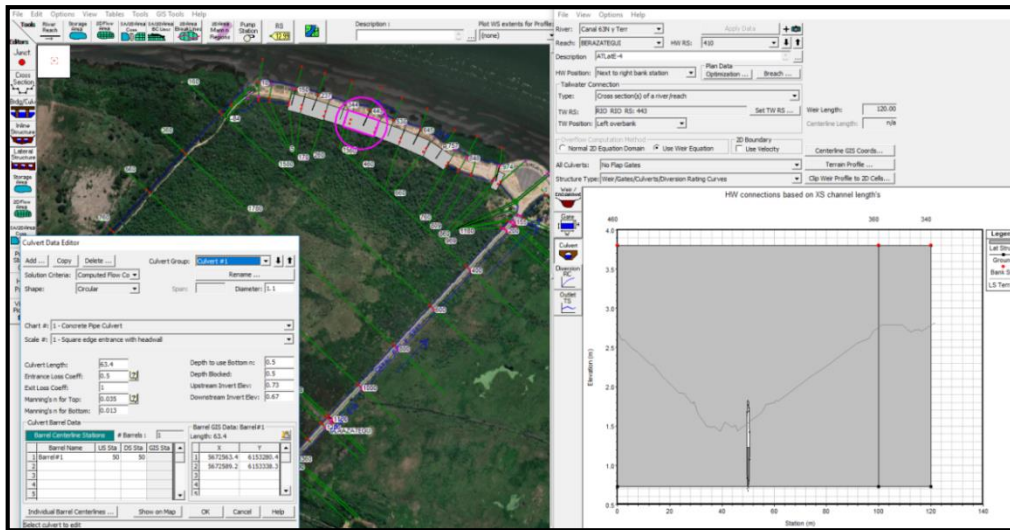


Figura 50: Alcantarilla de cruce terraplén – 1 Circ. 1.1 m - progr. 410 del Canal interior terraplén

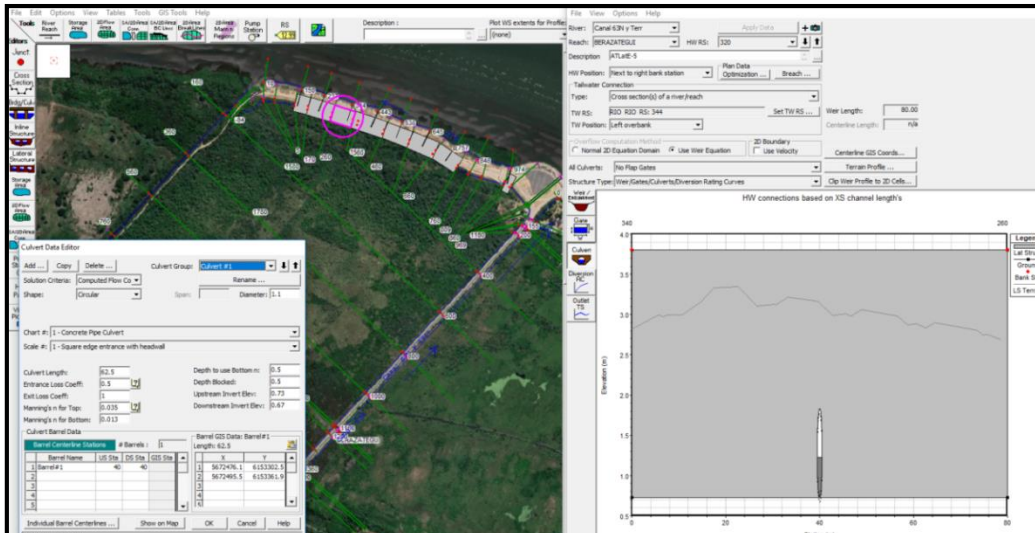


Figura 51: Alcantarilla de cruce terraplén – 1 Circ. 1.1 m - progr. 320 del Canal interior terraplén

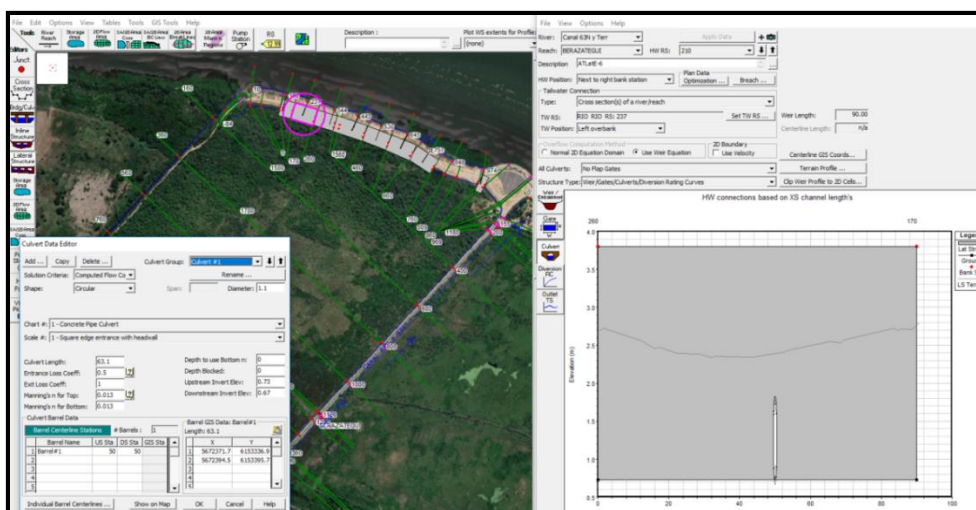


Figura 52: Alcantarilla de cruce terraplén – 1 Circ. 1.1 m - progr. 210 del Canal interior terraplén

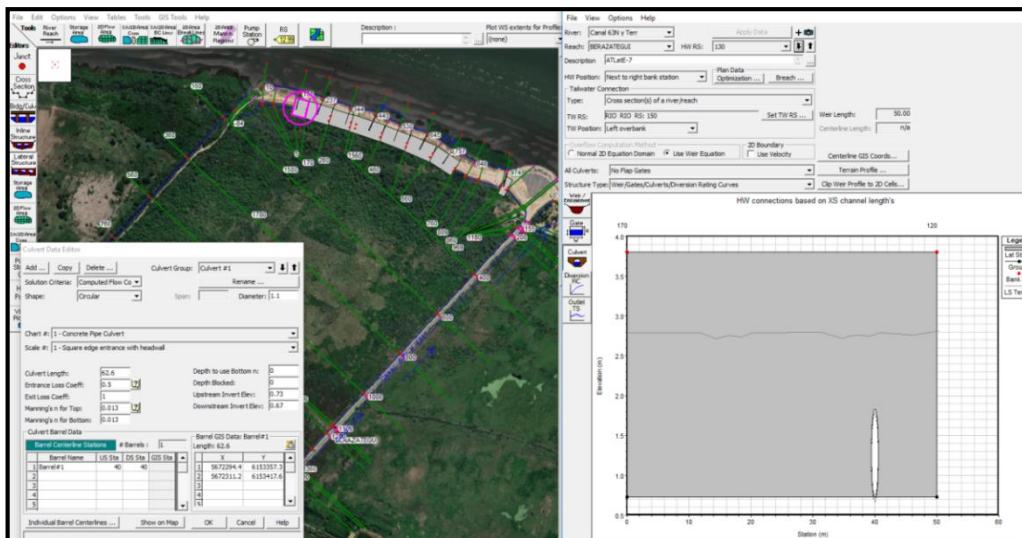


Figura 53: Alcantarilla de cruce terraplén – 1 Circ. 1.1 m - progr. 130 del Canal interior terraplén

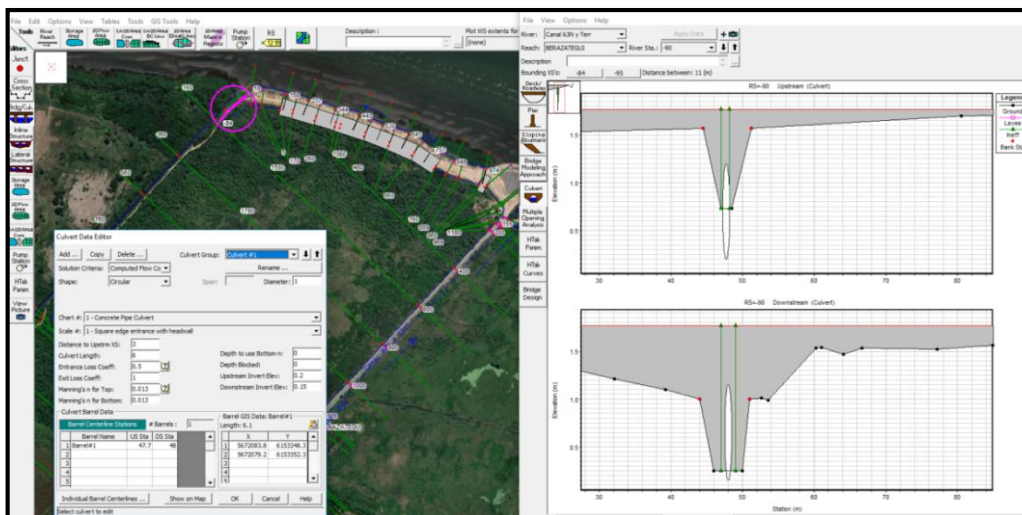


Figura 54: Alcantarilla de salida al Río de la Plata 1 Circ. 1 m – Nota: se adoptó porque no se pudo relevar al momento del estudio.

**1B – Situación Actual, con mantenimiento de las alcantarillas.**

Las mismas obras de arte, pero con limpieza y mantenimiento de secciones hidráulicas.

**2A – Situación con Proyecto, 7 canales de cruce** en el terraplén en correspondencia con las aperturas actuales, en progr. 710 m, 610 m, 510 m, 410 m, 320 m, 210 m y 130 m. El de progresiva 510 m implantado a cota 0.73 m, el resto a cota 1.20 m correspondiendo con la cota de coronamiento de la tablestaca. En todos los escenarios de proyecto se cambia la tipología de los cruces, pasando de conductos circulares de 1.10 m de diámetro a conducciones a superficie libre con secciones trapeziales.

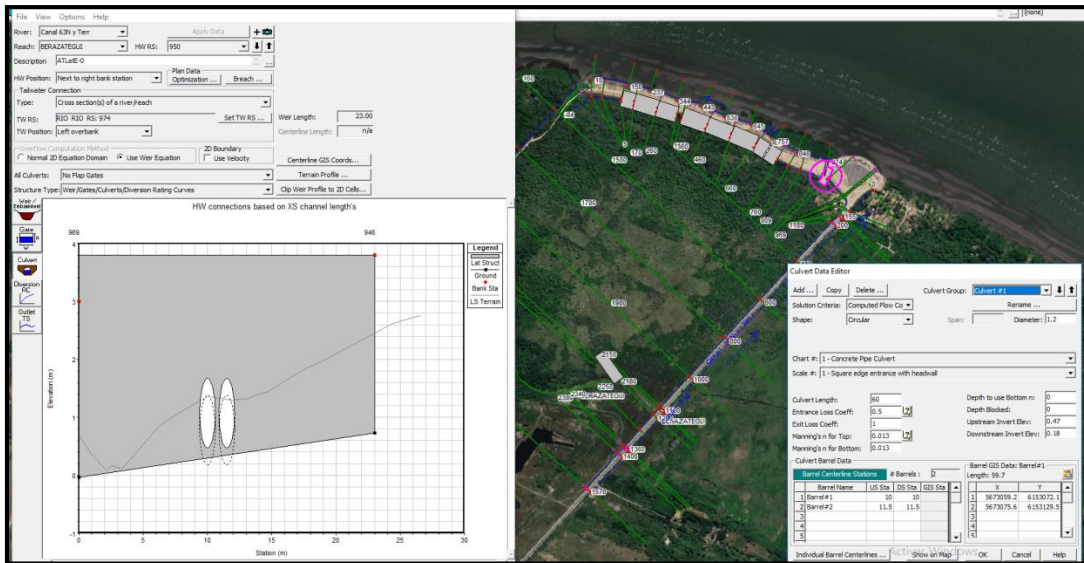


Figura 55: SP- 2A – Esquema modelado – Alcantarilla de Cruce Terraplén progr. 950 m



Figura 56: SP- 2A – Esquema modelado – Canal de Cruce Terraplén progr. 710, 610, 410, 320, 210, 120 m – Canal Tipo 2

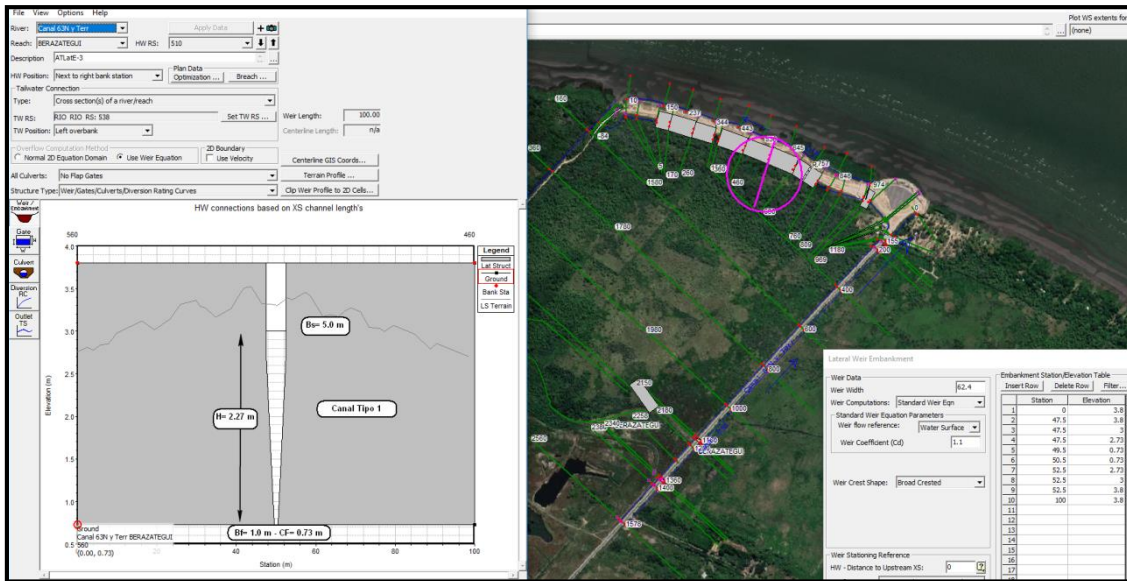


Figura 57: SP- 2A – Esquema modelado – Canal de Cruce Terraplén progr. 510 m – Canal Tipo 1 – Recorte de Tablestaca a cota 0.73 m

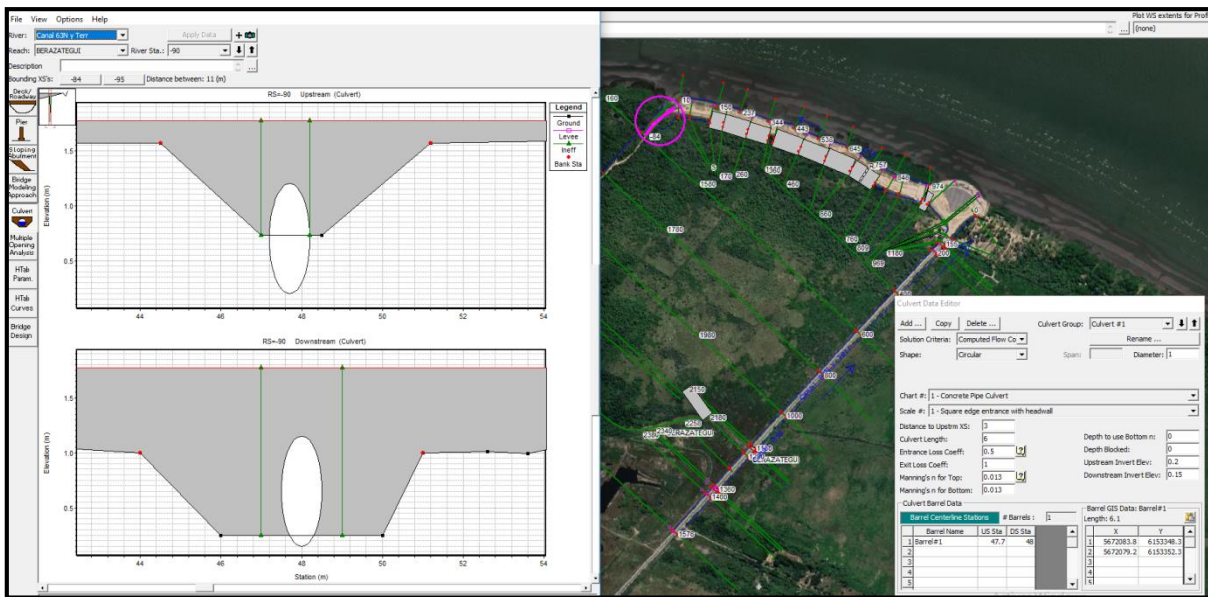


Figura 58: SP- 2A – Esquema modelado – Alcantarilla final de salida al río adoptada existente de 1.0 m de diámetro o a ejecutar.

**2D – Situación con Proyecto Requerido, 7 canales de cruce en el terraplén, y readecuación en la implantación de las alcantarillas prediales y del canal hasta progresiva 510 m.**

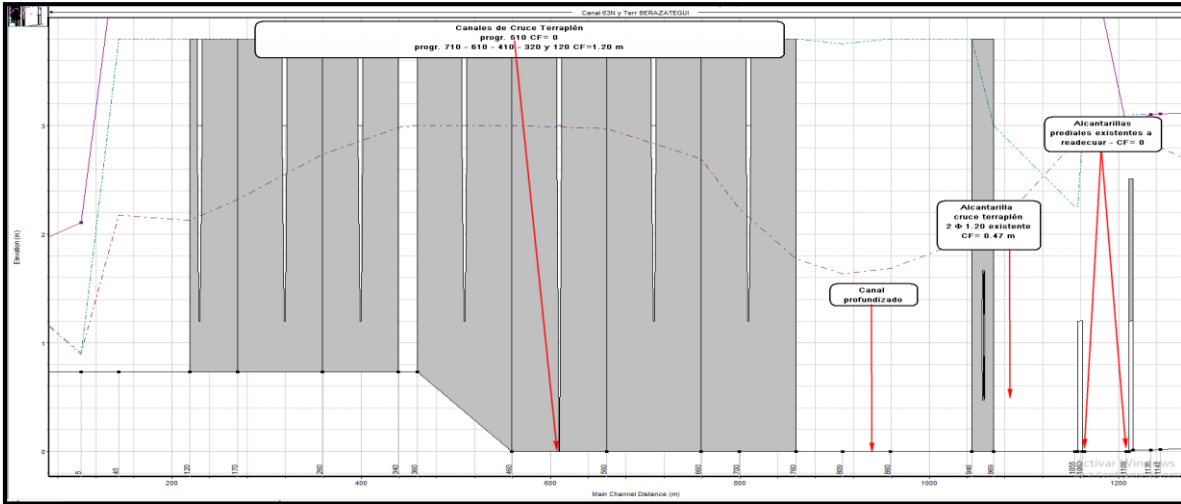


Figura 59: SP- 2D – Esquema modelado Perfil longitudinal Tramo canal interior terraplén Proy. Requerido.

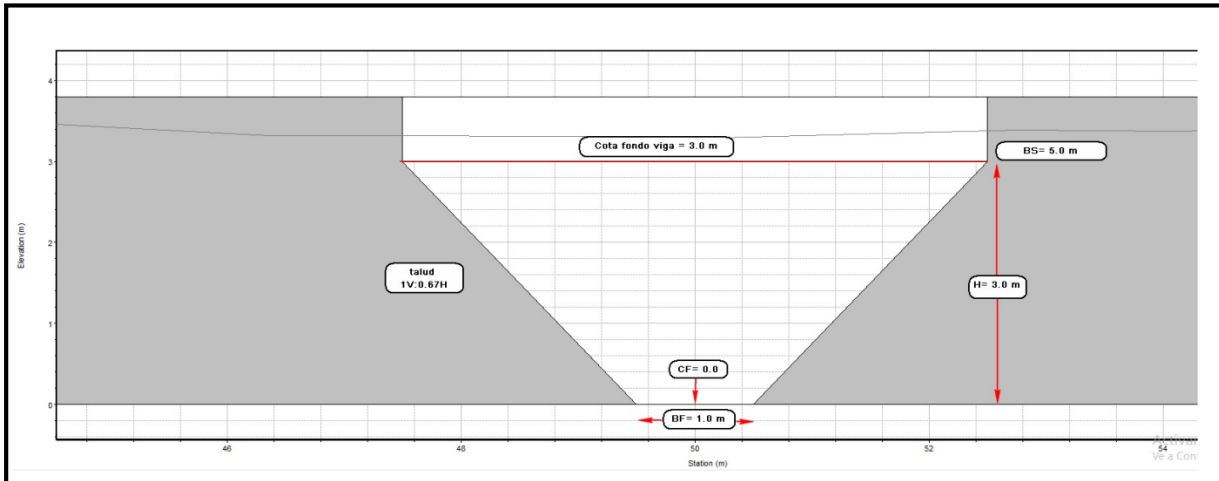


Figura 60: SP- 2D – Esquema modelado Perfil transversal progr. 510 - Proy. Requerido. Tipo 1

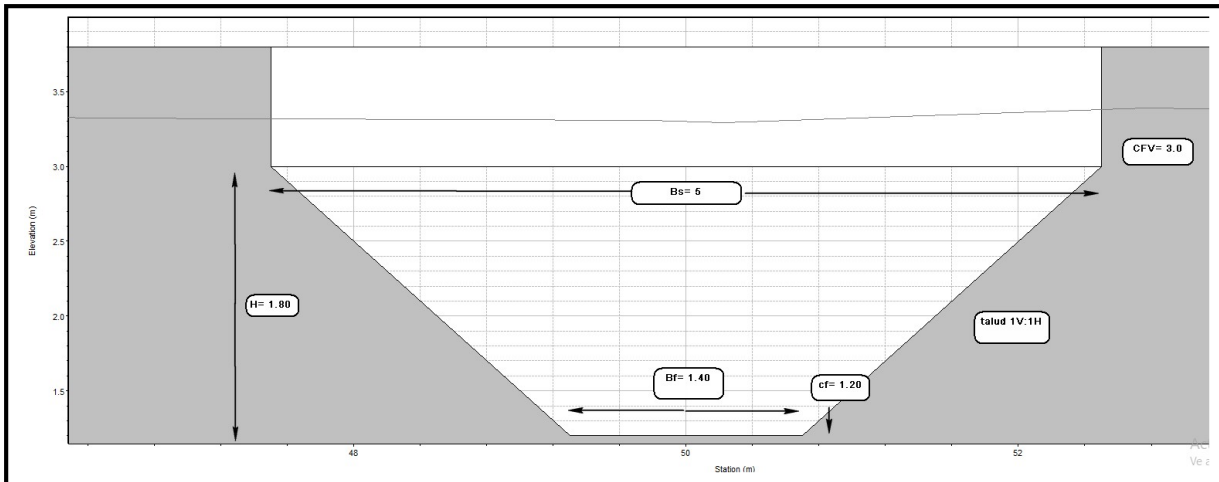


Figura 61: SP- 2D – Esquema modelado Perfil transversal progr. 710, 610, 410, 310, 120 - Proy. Requerido. Tipo 2

**2E – Situación con Proyecto 7 canales de cruce en el terraplén, readecuación en la implantación de las alcantarillas prediales y del canal hasta progresiva 510 m.**

En base a lo observado con respecto a las alcantarillas prediales en el canal norte de la calle 63 y su falta de capacidad con sobreelevaciones del nivel líquido afectando los terrenos hacia aguas arriba, se ha decidido readecuar las secciones transversales de las mismas adoptando secciones rectangulares de 5 m de luz y altura libre 1.2 m, con ancho de calzada 4 m para la alcantarilla de progr. 1120 m y de 5 m para la de progr. 1060 m, igualmente implantadas en cota cero.

Desde la alcantarilla predial de progresiva 1120 m hacia aguas abajo, el canal se perfilará con 5 m de ancho de fondo hasta la alcantarilla de cruce del terraplén de progresiva 950 m, la cual no sufrirá modificaciones.

Aguas abajo de ésta el canal se reduce a 1.5 m de ancho de fondo, continuando en cota cero, hasta la progresiva 510 donde se implanta el cruce del terraplén a igual cota. Desde allí el canal se desarrolla a contrapendiente hasta la cota de fondo actual en 0.73 m IGN, hasta el puente de cruce en progresiva 130 m. Hacia aguas abajo el canal interior desarrolla la pendiente de fondo actual hasta alcanzar la alcantarilla existente de cruce de la calle 55, en cota 0.20 m con salida al Arroyo del Medio.

Los restantes 6 canales de cruce se implantarán en cota 1.20 m que corresponde con la cota de coronamiento de la tablestaca.

Todos los canales de cruce del terraplén se ejecutarán con un ancho de fondo de 1.5 m, taludes 1V:2H, protegidos con geoceldas, bloques de hormigón adheridos a mantas de geotextil ancladas, o colchones de alambre rellenos de piedra, hasta alcanzar la cota 3.0 m en el interior del terraplén (en cada isla). La sección transversal debajo de cada puente será rectangular de 5 m de ancho, revestido en hormigón, desde la cota de fondo hasta la cota inferior de viga que no podrá estar por debajo de la cota 3 m IGN.



Figura 62: SP- 2E – Esquema modelado Obra a Ejecutar

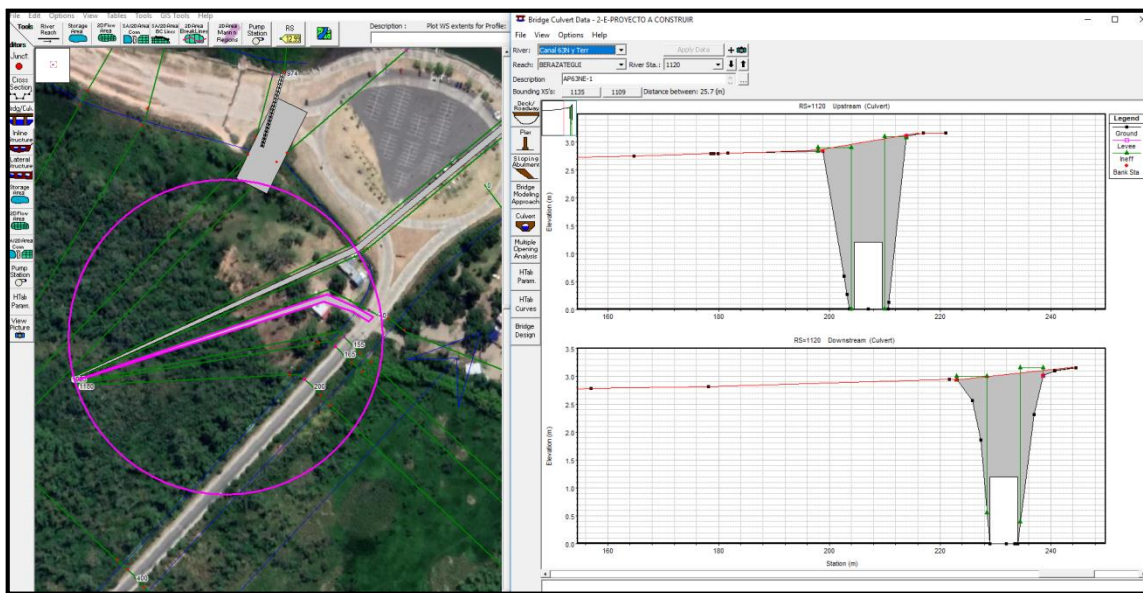


Figura 63: SP- 2E – Esquema modelado Obra a Ejecutar – Alcantarilla predial 1120

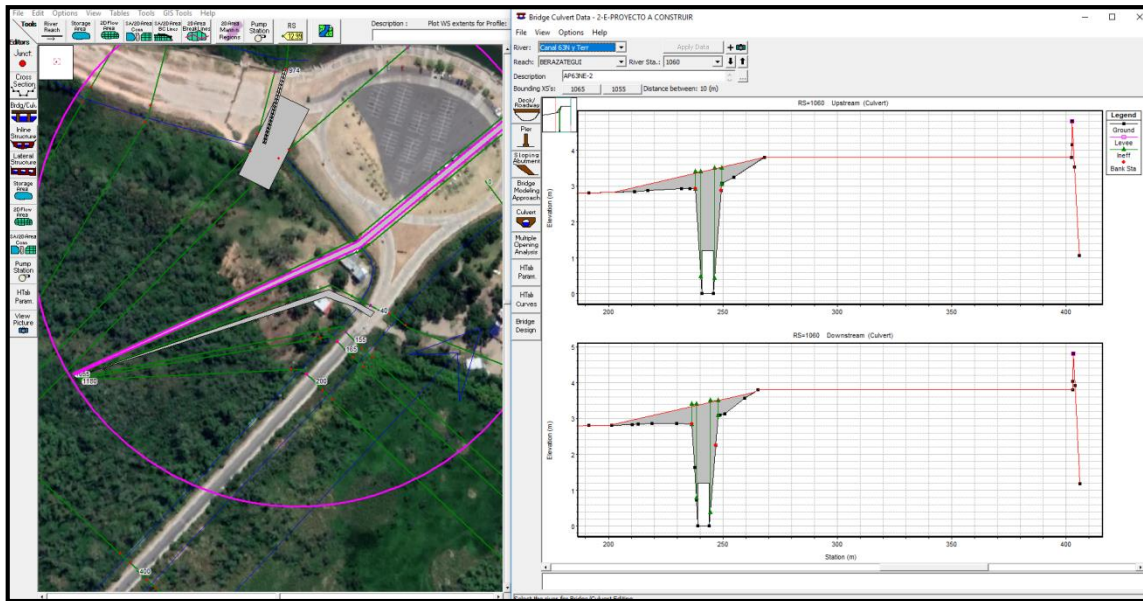


Figura 64: SP- 2E – Esquema modelado Obra a Ejecutar – Alcantarilla predial 1060

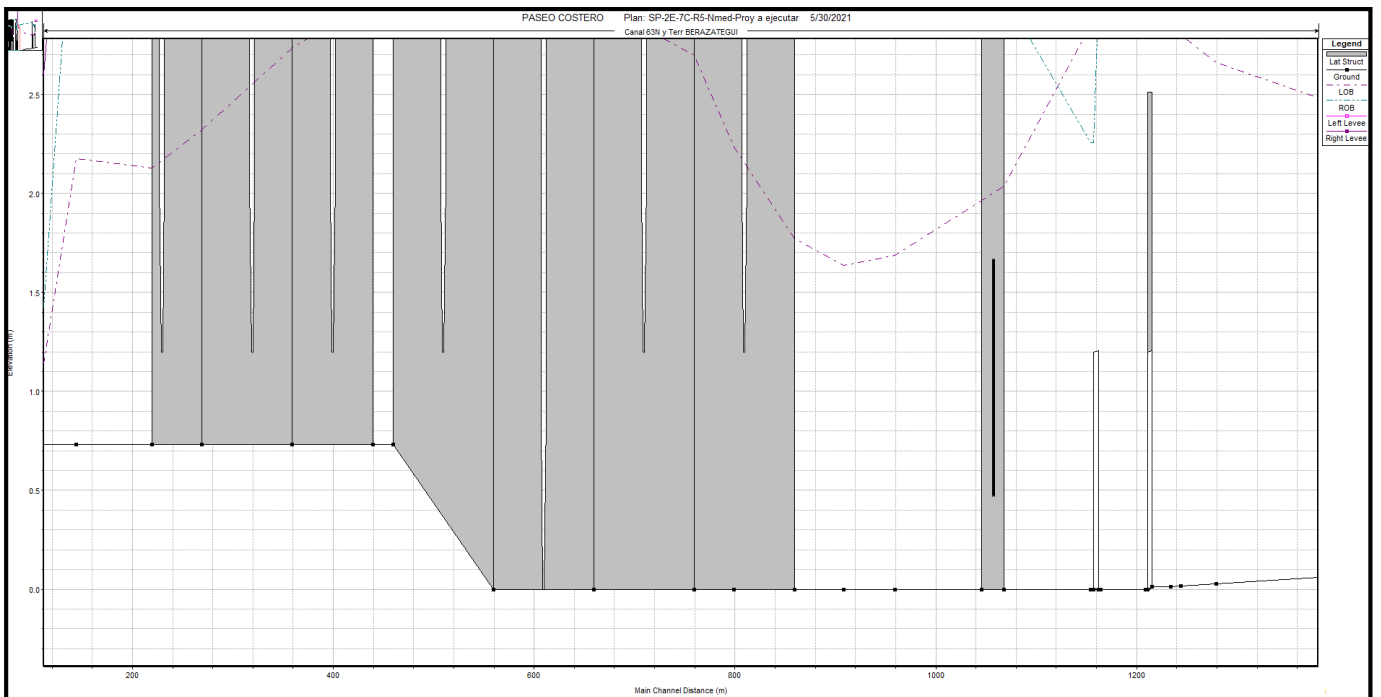



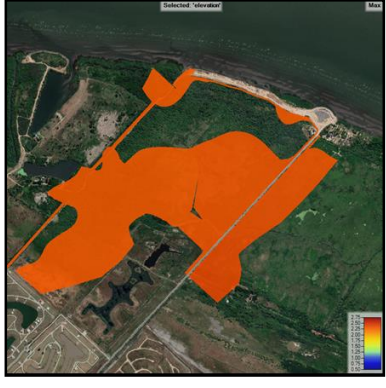
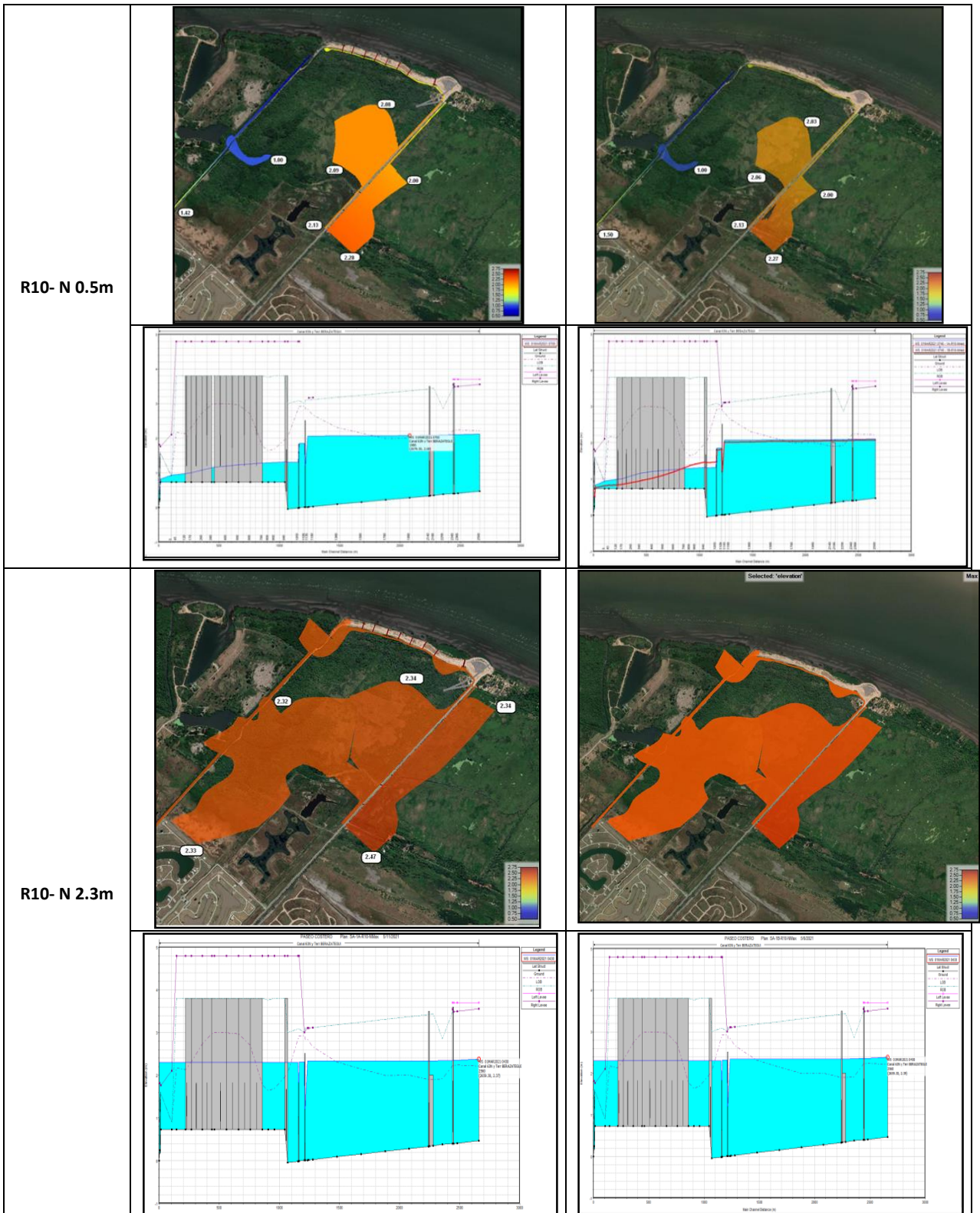



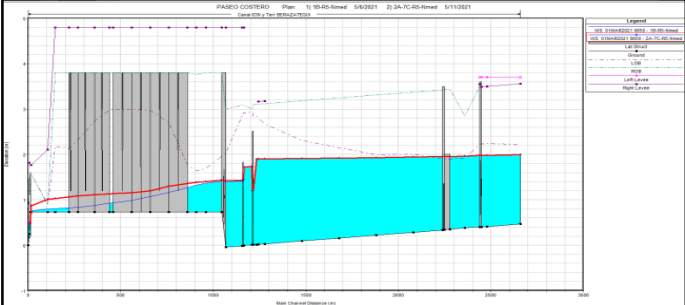

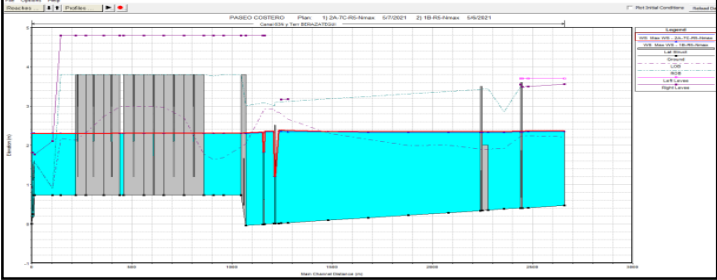
Figura 65: SP- 2E – Esquema modelado Obra a Ejecutar – Detalle perfil longitudinal tramo alcantarillas prediales – cruces terraplén

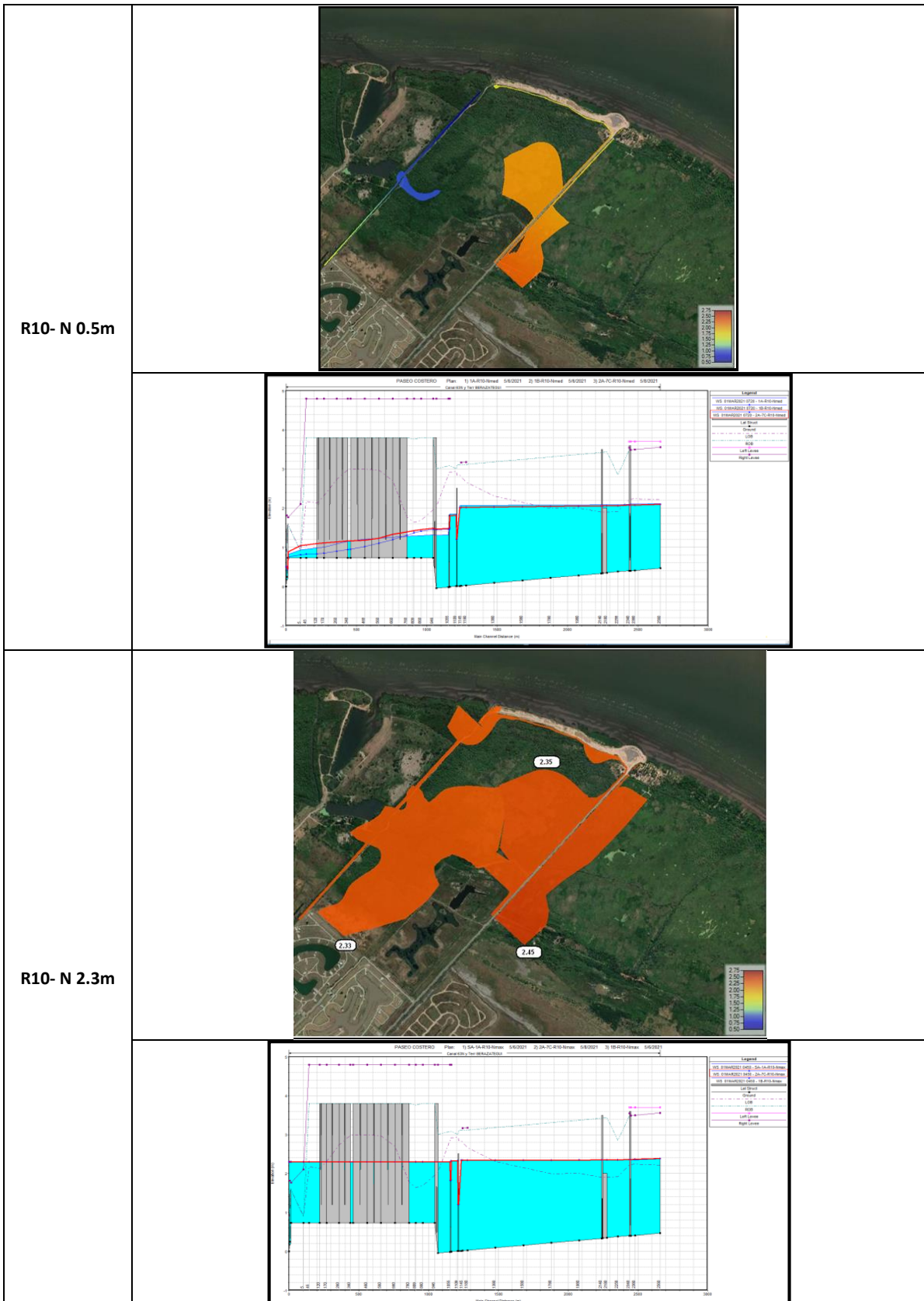
## 6.2 RESULTADOS


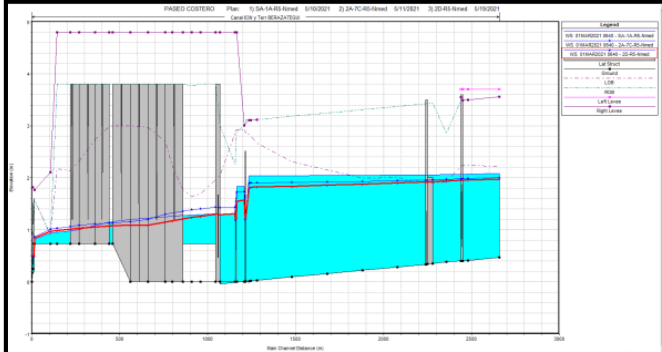

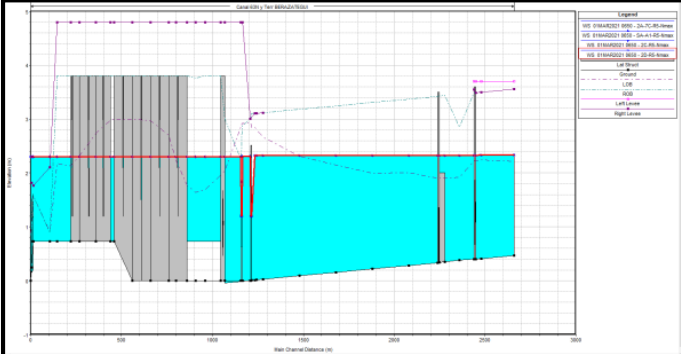
Se presentan a continuación los resultados de los escenarios más significativos para la toma de decisiones.

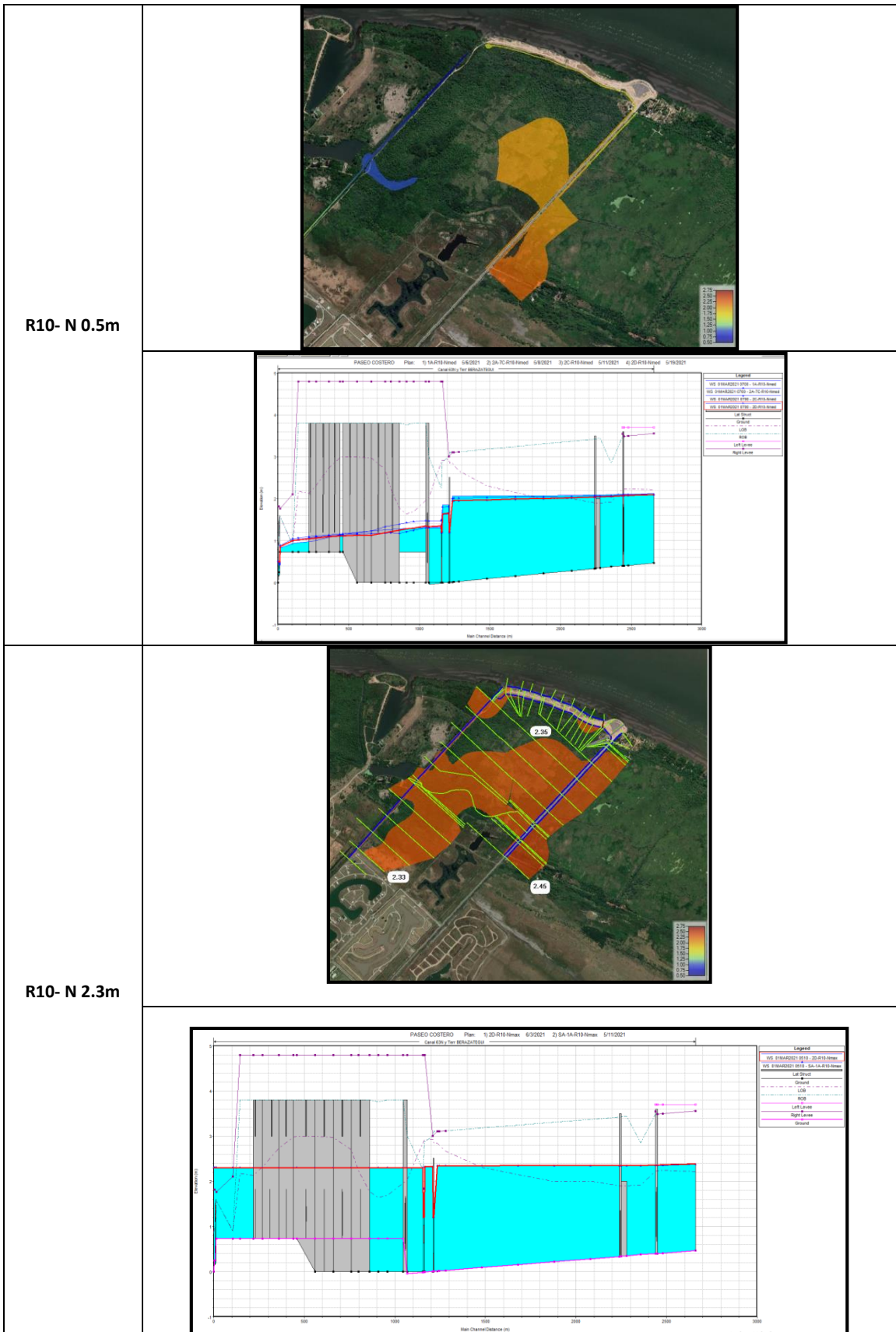
Escenario Condiciones Hidráulicas	SA – 1A – sin mantenimiento Superficies de máxima afectación Perfil longitudinal Canal Norte Calle 63	SA- 1B- con mantenimiento Superficies de máxima afectación Perfil longitudinal Canal Norte Calle 63
R5- N 0.5m		
R5- N 2.3m		


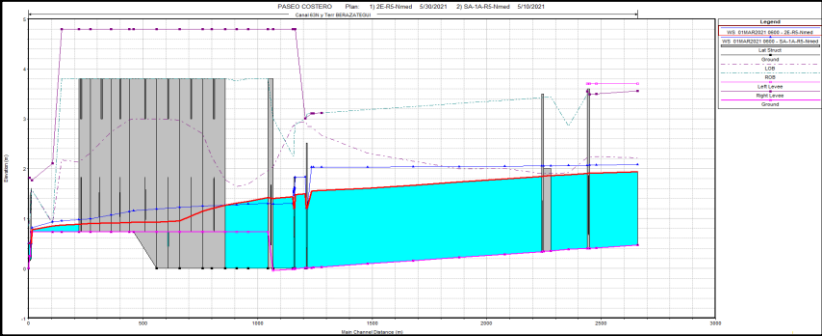

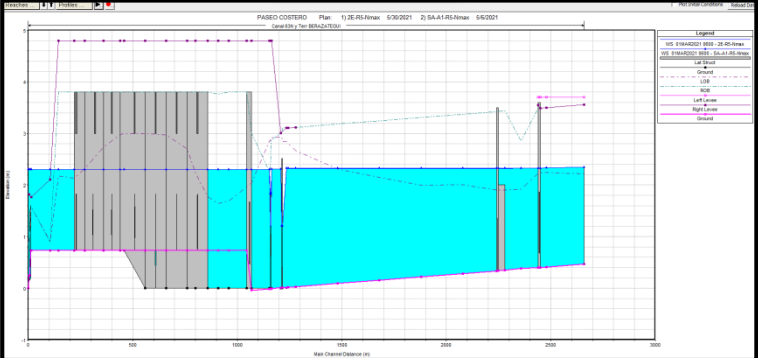


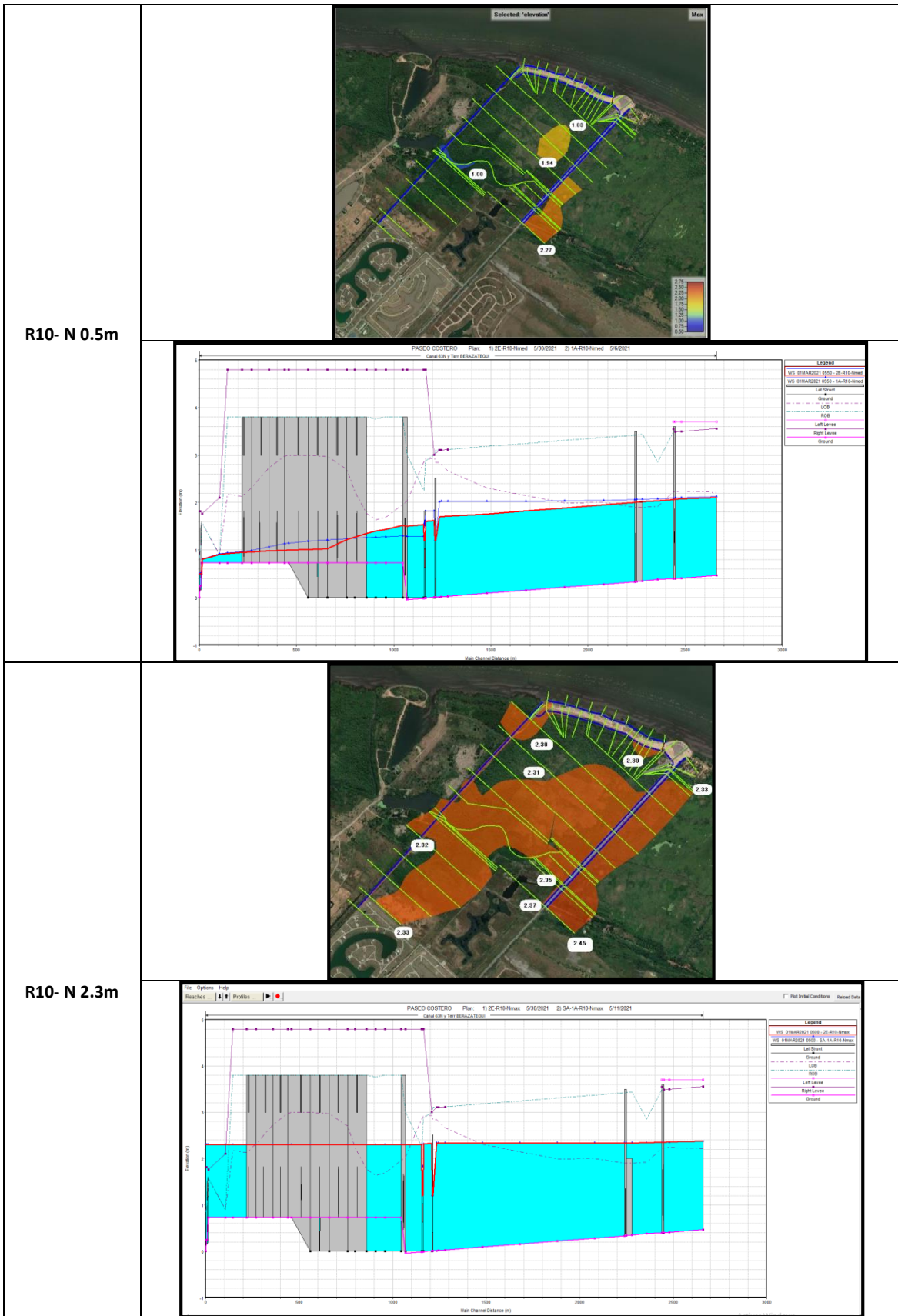
<p><b>Escenario</b></p> <p><b>Condiciones Hidráulicas</b></p>	<p align="center"><b>SP – 2A – 7 Canales</b></p> <p align="center"><b>Superficies de máxima afectación</b></p> <p align="center"><b>Perfil longitudinal Canal Norte Calle 63</b></p>
<p><b>R5- N 0.5m</b></p>	 
<p><b>R5- N 2.3m</b></p>	 



<p><b>Escenario</b></p> <p><b>Condiciones Hidráulicas</b></p>	<p><b>SP – 2D – 7 Canales</b></p> <p><b>Superficies de máxima afectación</b></p> <p><b>Perfil longitudinal Canal Norte Calle 63</b></p>
<p><b>R5- N 0.5m</b></p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>
<p><b>R5- N 2.3m</b></p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>



<p><b>Escenario</b></p> <p><b>Condiciones Hidráulicas</b></p>	<p align="center"><b>SP – 2E – 7 Canales – Obra a Ejecutar</b></p> <p align="center"><b>Superficies de máxima afectación</b></p> <p align="center"><b>Perfil longitudinal Canal Norte Calle 63</b></p>
<p><b>R5- N 0.5m</b></p>	 
<p><b>R5- N 2.3m</b></p>	 



Escenario	Observaciones
1A- R5- Río = 0.50 m IGN	<p>Transferencia de caudales desde el canal norte de la calle 63 hacia el canal sur a través de alcantarillas de cruce de la mencionada calle, y hacia el Arroyo del Medio superficialmente en correspondencia con el Arroyo Grande.</p> <p>La alcantarilla con mayor erogación implantada en el terraplén corresponde a la ubicada en progresiva 950 m conformada por 2 conductos circulares de 1.20 m. No se encuentra obstruida (CF= 0.47 m en el canal interior).</p>
1A- R5- Río = 2.30 m IGN	<p>La transferencia de caudales en este caso, en las alcantarillas de cruce en la calle 63 es principalmente desde el sur hacia el canal norte. El caudal proveniente desde la cuenca propia de aporte al canal sur, es mayor, para todas las recurrencias, que el que arriba al canal norte, y ante niveles del Río de la Plata más elevados, se produce la nivelación en el sentido hacia el norte. Asimismo, se acrecienta la transferencia desde el canal norte, por superficie, buscando el Arroyo Grande para ingresar al Arroyo del Medio, dando continuidad a los escurrimientos originales del sector.</p>
1A- R10- Río = 0.50 m IGN	<p>La superficie de afectación es menor que para la recurrencia 5 años con nivel del río máximo considerado.</p> <p>De acuerdo a los niveles entre los canales norte y sur, la transferencia de caudal puede ser en ambos sentidos.</p> <p>Se observa que las alcantarillas prediales en su estado sin mantenimiento producen sobreelevaciones significativas en ambos hidrogramas R5 y R10</p>
1A- R10- Río = 2.30 m IGN	<p>A medida que aumenta la recurrencia y el nivel en la restitución del río de la Plata, el trasvase de caudales desde el canal sur hacia el canal norte es mayor.</p>
1B- R5- Río = 0.50 m IGN	<p>No se observan diferencias en el canal calle 55 y Arroyo del Medio en comparación con la situación 1A para iguales condiciones del Río y Recurrencia. La disminución de niveles en el Canal Sur de la 63 no es significativa.</p> <p>Si bien hay una reducción sustancial de niveles en el canal interno del terraplén, la implantación de la alcantarilla predial de progresiva 1060 m en cota 0.63 m, sigue sobreelevando los niveles aguas arriba con una disminución del orden de los 0.10 m con respecto a la situación 1A (sin mantenimiento).</p> <p>No habría transferencia superficial entre canal norte y arroyo del medio.</p> <p>No obstante, las alcantarillas de la calle 63 permiten el paso en ambos sentidos entre el canal sur y el canal norte.</p>
1B- R5- Río = 2.30 m IGN	<p>La superficie afectada es igual al escenario 1A- R5-N2.30.</p> <p>Trasvases entre el canal sur al canal norte de la calle 63 y desde éste hacia el Arroyo del Medio, por sobre la superficie del terreno. El caudal que ingresa en el tramo aguas arriba del canal norte de la calle 63, 3.80 m<sup>3</sup>/s, se reduce a 1.30 m<sup>3</sup>/s, y en el canal sur, pasa de 7.60 m<sup>3</sup>/s a 5.87 m<sup>3</sup>/s, mientras que en el arroyo del Medio aumenta de 3.60 m<sup>3</sup>/s a 8.40 m<sup>3</sup>/s.</p> <p>El arroyo del Medio es por donde se produce la mayor parte de la descarga de los caudales en el sistema.</p>

<p><b>1B- R10- Río = 0.50 m IGN</b></p>	<p>La superficie de afectación máxima es menor a la correspondiente al escenario 1A –R10 – N0.5. No obstante, no hay demasiada diferencia en los niveles líquidos alcanzados.</p> <p>Al igual que en los otros escenarios, al superar la cota 2 m en el canal norte se produce trasvase hacia el Arroyo del Medio. La posibilidad de mayor descarga en el canal norte, favorece el trasvase desde canal sur por la diferencia de niveles.</p> <p>Aunque todas las alcantarillas del terraplén participan en la descarga, continúa teniendo mayor erogación la compuesta por 2 cond. circ. de 1.20 m de diámetro. Progr. 950 m del modelo.</p>
<p><b>1B- R10- Río = 2.30 m IGN</b></p>	<p>La superficie afectada coincide con la del escenario 1A-R10-N2.30. La mayor capacidad de las alcantarillas disminuye los niveles en el canal norte, por lo que se transfiere mayor caudal desde el canal sur hacia este.</p>
<p><b>2A- Proy 7C - R5- Río = 0.50 m IGN</b></p>	<p>Se adopta el canal de cruce de progr. 510 con el fondo a cota 0.73 m, y el resto a cota de coronamiento actual de tablestacas.</p> <p>Cabe recordar que las 7 alcantarillas actuales de cruce del terraplén entre progr. 710 m y 120 m se encuentran implantadas en cota 0.73 m en correspondencia con el canal interior del terraplén, y, que en el escenario con proyecto de 7 canales solo se implanta a esa cota la alcantarilla que está en progresiva 510 m.</p> <p>En este escenario se obtiene la misma área de afectación que con las alcantarillas existentes en el terraplén con mantenimiento de secciones hidráulicas. El perfil líquido obtenido en el canal interior del terraplén en este escenario alcanza un tirante mayor, del orden de los 0.15 m.</p>
<p><b>2A- Proy 7C - R5- Río = 2.30 m IGN</b></p>	<p>Misma superficie afectada que las obtenidas para los escenarios anteriores con máximos en el Río de la Plata de 2.30 m.</p>
<p><b>2A- Proy 7C - R10- Río = 0.50 m IGN</b></p>	<p>Misma superficie afectada que en el escenario 1B-R10-N0.5</p>
<p><b>2A- Proy 7C - R10- Río = 2.30 m IGN</b></p>	<p>Misma superficie afectada que en el escenario 1B-R10-N2.30</p>
<p><b>2E- Proy 7C obra a ejecutar - R5 y R10 Río = 0.50 m IGN</b></p>	<p>En condiciones medias del Río se observa la disminución de la afectación en los canales de la calle 63 y en los terrenos linderos. Los canales cuentan con capacidad para R5 años.</p> <p>En todos los casos hay trasvases hacia el arroyo del Medio, desde el Canal 63 sur por las alcantarillas de cruce hacia el canal 63 norte, y desde éste superficialmente para R&gt;5 años, al superar la cota 2.0 m adoptada, hacia el primero. No obstante, mejoran los escurrimientos por el canal 63 norte dado por la readecuación de las alcantarillas prediales.</p>
<p><b>2E- Proy 7C obra a ejecutar - R5 y R10 Río = 2.30 m IGN</b></p>	<p>Con los niveles altos del Río las superficies afectadas resultan similares entre los distintos escenarios y el funcionamiento hidráulico del sistema es semejante.</p>

**Tabla 26: Resumen observaciones**

	Escenario	Caudales pico del hidrograma (m3/s)						Canal Terraplén Sección AA Alc. 950
		Arroyo del Medio		Canal Norte Calle 63		Canal Sur Calle 63		
		prgr. 2130	prgr. 960	prgr. 2560	prgr. 1980	prgr. 1578	prgr. 800	
Situación Actual -1 A	1A-R5-Nmed	3.60	4.62	3.80	3.54	7.60	7.28	2.24
	1A-R5-Nmáx	3.60	8.07	3.80	1.23	7.60	6.46	0.32
	1A-R10-Nmed	4.90	5.99	5.30	5.91	10.70	8.66	2.31
	1A-R10-Nmáx	4.90	10.69	5.30	2.11	10.70	8.89	0.57
Situación Actual - 1B	1B-R5-Nmed	3.60	4.45	3.80	4.57	7.60	6.87	3.19
	1B-R5-Nmáx	3.60	8.40	3.80	1.30	7.60	5.87	0.71
	1B-R10-Nmed	4.90	5.95	5.30	6.31	10.70	8.30	3.57
	1B-R10-Nmáx	4.90	11.31	5.30	1.94	10.70	8.18	1.18
Situación Proyecto - 2A 510 a 0.73 resto a 1.20	2A-7C-R5-Nmed	3.60	4.45	3.80	4.56	7.60	6.87	3.18
	2A-7C-R5-Nmáx	3.60	8.64	3.80	1.06	7.60	5.91	0.75
	2A-7C-R10-Nmed	4.90	5.95	5.30	6.31	10.70	8.31	3.56
	2A-7C-R10-Nmáx	4.90	11.30	5.30	1.95	10.70	8.17	1.20

Situación Proyecto - 2E - OBRA A EJECUTAR	2E-7C-R5-Nmed	3.60	4.45	3.80	5.57	7.60	6.22	5.42
	2E-7C-R5-Nmax	3.60	7.92	3.80	1.75	7.60	5.80	1.40
	2E-7C-R10-Nmed	4.90	5.91	5.30	7.09	10.70	8.12	6.55
	2E-7C-R10-Nmax	4.90	10.44	5.30	2.91	10.70	8.04	2.20

	Escenario	Distribución de Caudales pico de pasaje por las alcantarillas de cruce del terraplén (m3/s) fuera del período de influencia de la condición de borde inicial								Sección Final Canal Terraplén alc. Salida
		Alc. 950	Alc. 710	Alc. 610	Alc. 510	Alc. 410	Alc. 320	Alc. 210	Alc. 130	
		Situación Actual -1 A	1A-R5-Nmed	1.91	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	
1A-R5-Nmáx	0.13		0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.06
1A-R10-Nmed	1.96		0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.14	0.09	0.10
1A-R10-Nmáx	0.22		0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.04	0.03	0.13
Situación Actual - 1B	1B-R5-Nmed	2.37	0.32	0.21	0.13	0.08	0.04	0.02	0.01	0.02
	1B-R5-Nmáx	0.24	0.08	0.07	0.05	0.05	0.04	0.03	0.03	0.12
	1B-R10-Nmed	2.59	0.38	0.24	0.15	0.09	0.05	0.03	0.02	0.43
	1B-R10-Nmáx	0.40	0.13	0.11	0.09	0.07	0.06	0.05	0.04	0.22
Situación Proyecto - 2A 510 a 0.73 resto a 1.20	2A-7C-R5-Nmed	2.46	0.07	0.02	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19
	2A-7C-R5-Nmáx	0.24	0.13	0.08	0.08	0.04	0.03	0.02	0.01	0.11
	2A-7C-R10-Nmed	2.68	0.11	0.04	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22
	2A-7C-R10-Nmáx	0.36	0.26	0.15	0.12	0.07	0.05	0.03	0.03	0.13

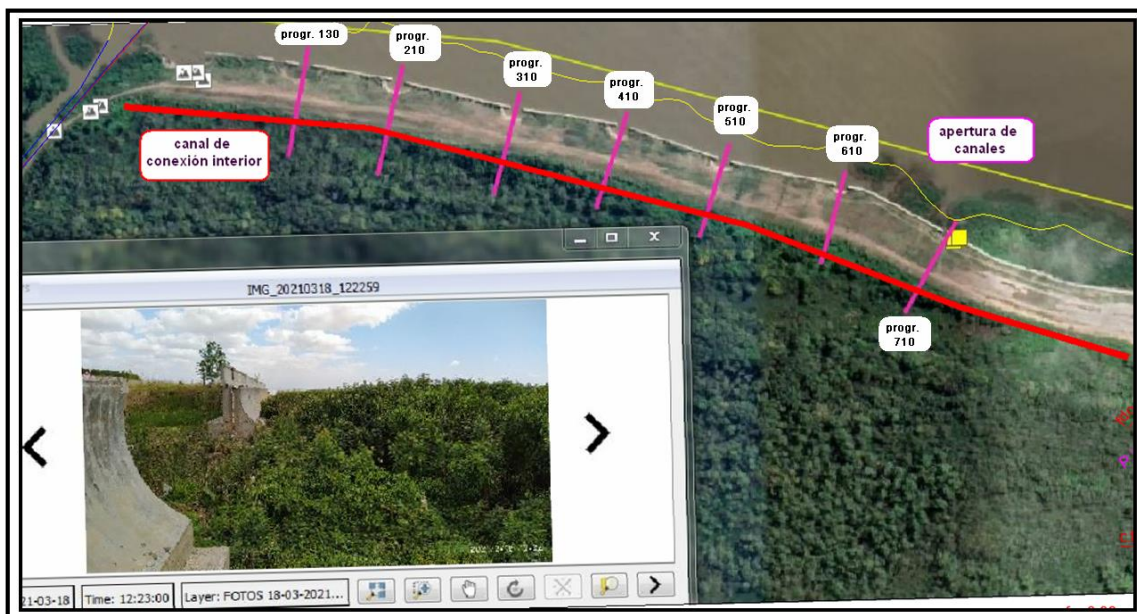
Situación Proyecto - 2E - OBRA A EJECUTAR	2E-7C-R5-Nmed	2.38	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
	2E-7C-R5-Nmax	0.31	0.28	0.18	0.22	0.11	0.07	0.06	0.04	0.14
	2E-7C-R10-Nmed	2.85	0.05	0.00	3.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
	2E-7C-R10-Nmax	0.46	0.50	0.29	0.34	0.18	0.11	0.08	0.06	0.18

Tabla 27: Distribución de caudales

## 7 GENERALIDADES DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS PROPUESTAS

En función de los análisis realizados de la documentación antecedente y del intercambio efectuado con los responsables Municipales en conjunto con los actores locales de la Fundación Bosques Nativos, se considero la estrategia integral de acondicionamiento territorial, dando soluciones ambientales con el aprovechamiento de los servicios ecosistémicos del área costera y humedales en Berazategui.

Sobre el terraplenamiento existente se abrirán siete canales transversales que conectan el río con los humedales, en correspondencia con las actuales aperturas del muro de defensa.



**Figura 66: Ubicación canales – aperturas muros de contención**

En cada una de estas, se conformara un canal que atravesara toda la sección del terraplén, en correspondencia con estos se han previsto 2 puentes de 5 m de luz libre, contando con un ancho de calzada de 3.00 m posicionándose del lado del río el destinado para la circulación peatonal y bicisenda, mientras que el interno, también de circulación recreativa contempla eventualmente el tránsito de vehículos exclusivamente de servicios (bomberos, ambulancias, mantenimiento, etc.), para lo que se ha previsto que los puentes sobre los canales tengan el diseño estructural adecuado a tal fin. Total 14 puentes.

Estas secciones estarán comunicadas del lado interior del terraplén, mediante un canal transversal a los mismos, de 1.5 m de ancho de fondo, que dará continuidad a las descargas pluviales que provienen desde los canales implantados en los préstamos de la calle 63. Asimismo, se mantendrá la alcantarilla existente en el extremo en correspondencia con la rotonda compuesta por los dos caños de 1.20 m. No obstante,

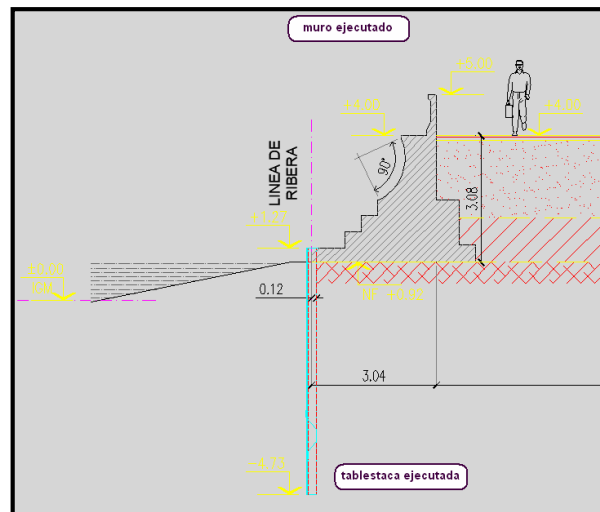
como se indicó anteriormente esta alcantarilla se encuentra implantada a cotas por encima del fondo del zanjeo aguas arriba, al igual que las alcantarillas de cruce sobre la calle 63 de acceso predial, respecto de estas últimas serán reemplazadas por alcantarillas de H<sup>º</sup>A<sup>º</sup> de H:1,20m y L 5.00m, con la finalidad de dar continuidad a los escurrimientos con cota de fondo compatible con el diseño del canal de descarga.



Figura 67: Alcantarilla existente extremo rotonda

El resto de las alcantarillas instaladas en el paseo, conductos de 1.1 m cada 100 m (ver Fotografía 12: Salida Alcantarilla en Defensa y Fotografía 13: Extremo norte del Paseo Costanero – Tablestaca – Muro de defensa incompleto) serán tapadas.

La estructura de las alcantarillas transversales se planteará principalmente de hormigón, del lado exterior, con perfil rectangular, dado el alto impacto del oleaje en condiciones extremas, y dando continuidad a la defensa ya ejecutada compuesta por tablestaca y muro. Complementariamente se llevara el ancho de las aperturas existentes en el muro, las que presentan distintas longitudes a 5.00m reconstruyendo estos tramos con el perfil de muro rompeolas hasta empalmar con el canal de descarga de sección 5.00m ya mencionado.



**Figura 68: Muro de defensa y tablestaca ejecutada**

El ancho de coronamiento del terraplén actual es de aproximadamente 50.5 m, a cota 3.78 m, lo que alcanzará con la ejecución de las veredas, pasarelas y puentes la cota 4.0 m IGN. El antepecho del muro de defensa al oleaje alcanza la cota 5.0 m IGN.

El lado interno del terraplén contará con un talud 1V:2.5H hasta alcanzar el terreno natural.

El extremo NO del Paseo, en correspondencia con la descarga del Arroyo del Medio tendrá un cierre cuyas características fueron consensuadas con el Municipio, considerando este sector como límite del Paseo costero en cuanto a la circulación de uso recreativo.

En el plano N°2 Planimetría de Obras se indican las acciones mencionadas precedentemente.

## **7.1 CONCLUSIONES**

Los objetivos planteados de generar en el área una recuperación natural de la misma , en el desarrollo de los estudios y proyecto de obras resultantes se consideran que serán logrados por las siguientes definiciones:

- **La readecuación a ejecutar en el canal norte de la calle 63 en cuanto al aumento de la sección de las alcantarillas prediales y su implantación en cota cero coincidente con la cota de fondo del canal, mejora la capacidad del mismo, permitiendo conducir el caudal de recurrencia 5 años sin afectar los terrenos linderos.**
- **La apertura en la traza del terraplén de los 7 canales que permitirán el libre movimiento de las aguas acentuando el ingreso de las mareas y permitiendo la descarga de los excesos pluviales posibilitarán la recuperación ambiental del sector.**
- **Para garantizar la continuidad de la descarga del canal de pie de terraplén en niveles compatibles con el terreno natural una de las secciones de apertura ubicada en la Prog.510 se bajara a cota 0.**

## 8 PROTECCIONES

### 8.1 Sector Norte Protección de la Acción del Oleaje - Cálculo de Olas

En base a los trabajos realizados, se calcularon las protecciones en el sector del extremo norte del terraplén, donde el cierre se hará con un talud tendido desde la cota de coronamiento de la tablestaca (1.20 m IGN) hasta la berma de 8 m de ancho a cota 2.0 m IGN y desde ésta con talud máximo 1V:4H, hasta la cota de la rasante de la calle del Paseo Costanero (min. 3.50 m).

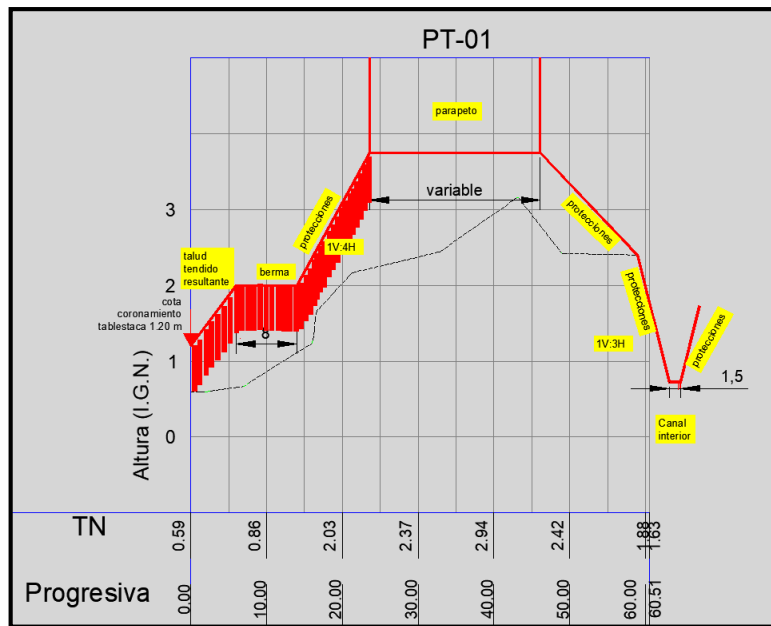


Figura 69: Perfil transversal



Figura 70: Esquema en Planta

Las alturas de ola significativa estimadas para 2 condiciones de diseño en el estudio antecedente alcanzan 3.05 m, con un período de 5 seg, y 1.7 m con 4 seg.

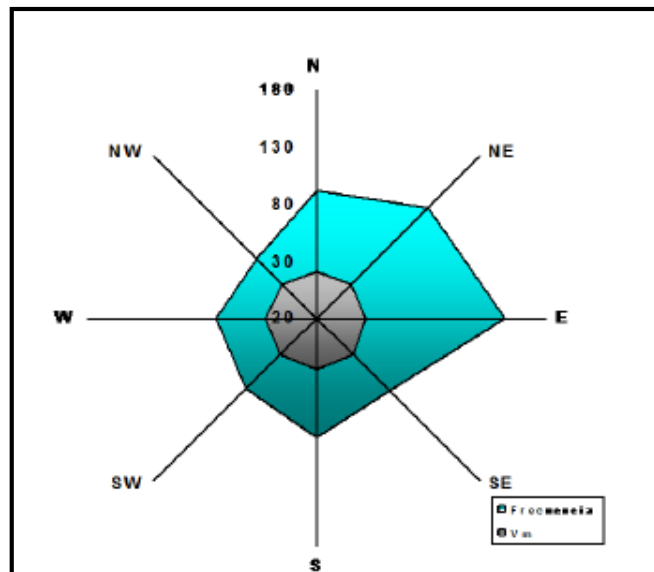


Figura 71: Rosa de los Vientos – La Plata Aero

No obstante, a modo de verificación, mediante el Report 155 del CUR, se calcularon la altura  $H_s$  y  $T_p$ , para viento aproximado de 20 m/s (conservativo), con una duración de la tormenta suficiente para desarrollo completo de la altura de ola, en un fetch de aproximadamente 100 km en la dirección Este (de acuerdo a la rosa de los vientos presentada en el EIA antecedente), y una profundidad media del Río de la Plata de 10 m, con los gráficos siguientes:

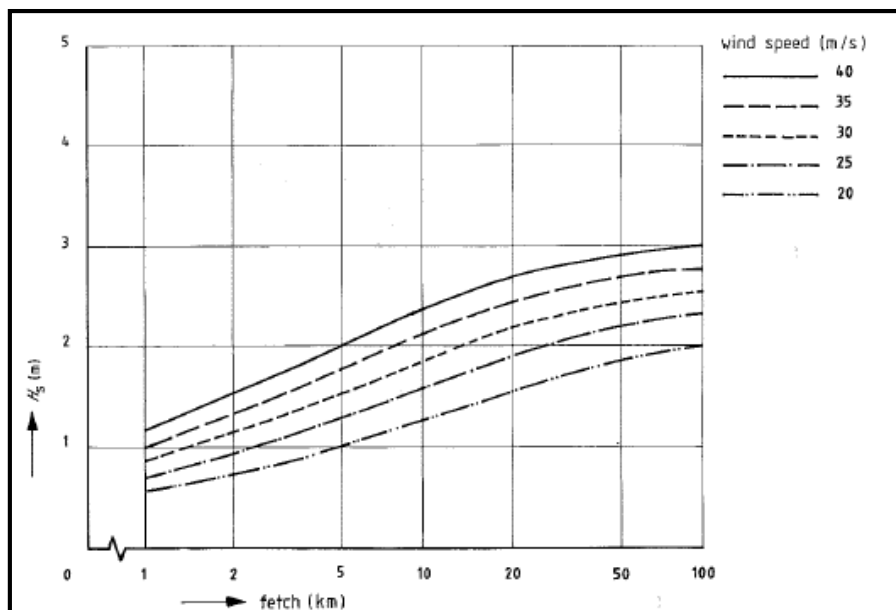


Figura 72: Altura de Ola significativa en función del Fetch y de la velocidad.

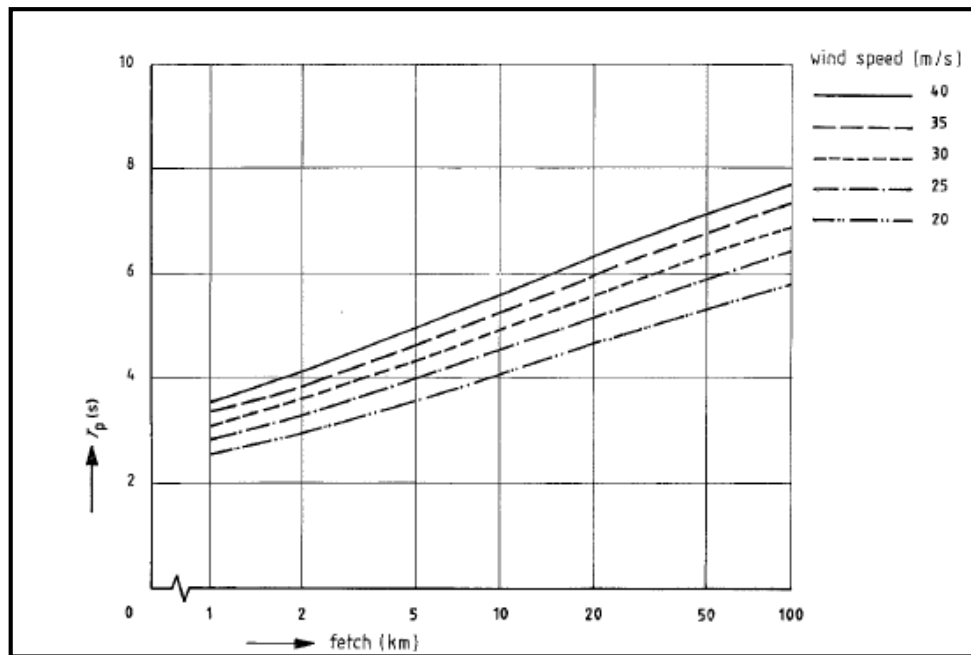


Figura 73: Período en función del Fetch y de la velocidad.

Con estos cuadros se determinó una altura  $H_s$  de 2.0 m y un período de  $T_p$  6 seg.

En base a la formulación general de Pilarczyk para olas aleatorias generadas por el viento, se determinarán las dimensiones mínimas requeridas de los elementos de protección.

$$D_n > \frac{H_s \xi^b}{\Delta_m \Psi_u \Phi_r \cos \alpha}$$

Siendo:

$\Delta_m$ : la densidad relativa del sistema, adimensional;  $D_n$ : el tamaño o espesor de la protección en m,  $H_s$ , la altura de ola significativa en m,  $\xi$ , el parámetro de rotura de la ola sobre un talud, que se calcula como  $1.25 T_p \operatorname{tg} \alpha H_s^{0.5}$ ,  $\alpha$ , el ángulo del talud,  $b$  un exponente relativo a la interacción entre las olas y los revestimientos (entre 0.5 y 1),  $\Psi_u$  el factor de estabilidad y  $\Phi_r$  es el factor de estabilidad de la roca (entre 2 y 2.25 para subsuelos impermeables).

Se adopta 2.30 m IGN el nivel de crecidas ordinarias, modelado en los estudios y 3.20 m IGN el nivel de R25 años. Asimismo, se plantea un talud como máximo de 1V:4H.

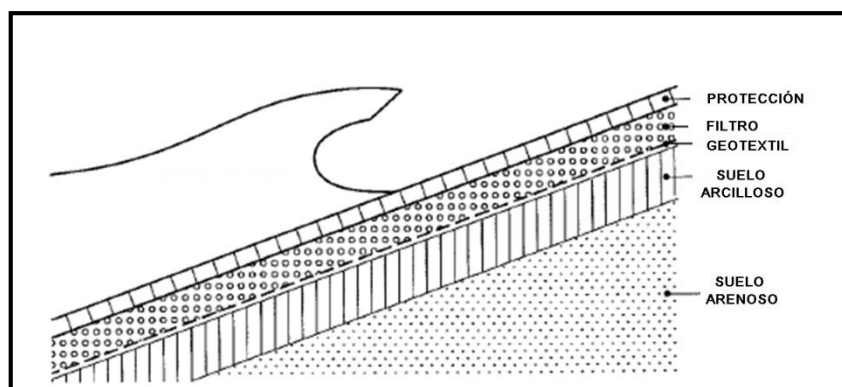


Figura 74: Perfil tipo con los elementos de protección y filtros del talud

De esta forma se obtienen:

Sistema	$\Delta_m$ incluye poros	b	$\Phi_t = \psi_u \Phi_r$
Rip Rap	1.65	0.5	2.25
Bloques de Hormigón vinculados a Mantas de Geotextil ancladas	1.188	0.67	5
Colchonetas de alambre rellenas de piedra	0.99	0.5	3
Sistema de Bloques Intertrabados	1.65	1.0	6

Cabe destacarse que esta metodología responde a las denominadas cajas negras donde en un coeficiente se introducen parámetros e índices que no se conocen con exactitud, como permeabilidades de subcapas, pérdidas, etc., por lo que el cálculo es indicativo. Con ello se obtienen las siguientes dimensiones características para cada sistema, sabiendo que  $D_n = 0.84 \cdot D_{50}$  (en el caso de las rocas) y  $D_n =$  espesor de los bloques de hormigón.

Altura de ola (m)	Rip Rap D50 (m)	Bloques de Hormigón vinculados a mantas de Geotextil Ancladas Espesor del bloque (m) Tipo Fletmat	Colchoneta de alambre rellena de piedras Espesor elemento (m)/ diámetro de la piedra interior (m)	Bloques de Hormigón Intertrabados
3.05	0.95	0.45	0.96 / 0.53	0.28
1.70	0.55	0.26	0.55 / 0.31	0.16
2.00	0.76	0.38	0.77 / 0.43	0.27

De acuerdo a los resultados de la tabla anterior, se adopta para la protección del terraplén de cierre del sector norte bloques de hormigón adheridos a mantas de geotextil ancladas de 0.40 m de espesor, Tipo Flexmat

En cuanto a las desventajas de utilizar escombros o enrocado con respecto a mantas de bloques, es que cada bloque debe ser más pesado individualmente que aquellos de las mantas, no obstante se puede permitir cierto movimiento en las piezas. En cambio, a medida que los revestimientos son más rígidos, como en el caso de los bloques intertrabados, su incapacidad de adaptarse a los movimientos locales, generan cavidades por debajo, con pérdidas de material que conlleva a las roturas de las protecciones.

Se ha calculado el Run Up de la ola considerado como la sobrealtura a la que llega la ola sobre el talud igual a:  $1.75\xi H_s$ .

Para poder disminuirla se interpone una berma que tendrá que ser del orden de 4H. Por ello se adopta una berma de 8.0 m de ancho.

Asimismo, la oblicuidad de las olas contra el terraplén es otro factor de reducción, de este modo, el run up se puede disminuir a un 45%, obteniéndose:

Altura de ola (m)	Nivel Río adoptado (mIGN)	Run up (m)	Cota IGN
3.05	3.20	2.14	5.34
1.70	2.00	1.28	3.28
2.00	2.30	2.08	4.38

Con esto se observa la necesidad de parapetos o muros que alcancen la cota 5.0 m como mínimo, tal como alcanza el muro ejecutado.

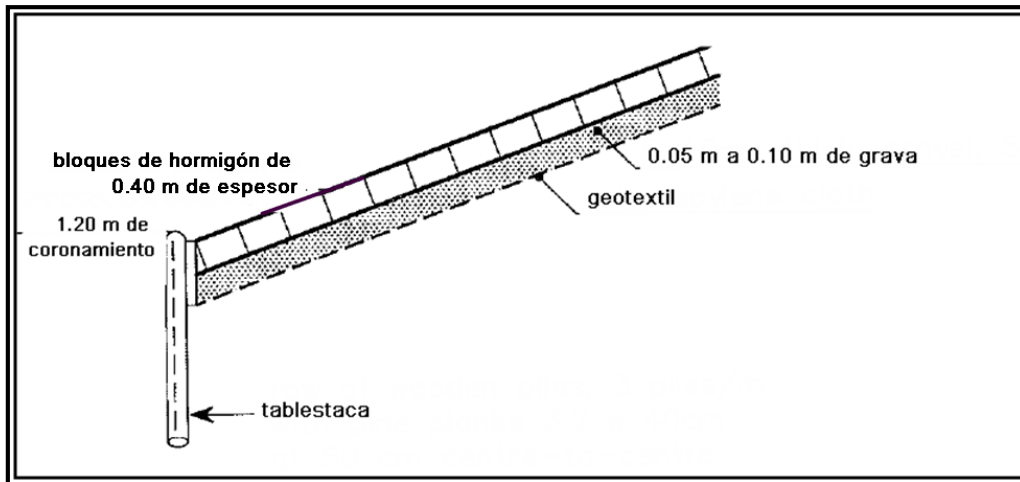


Figura 75: Esquema de protección con bloques de hormigón en el encuentro con la tablestaca.

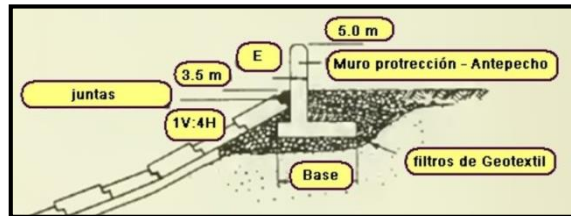


Figura 76: Esquema de protección encuentro de los bloques con el muro.

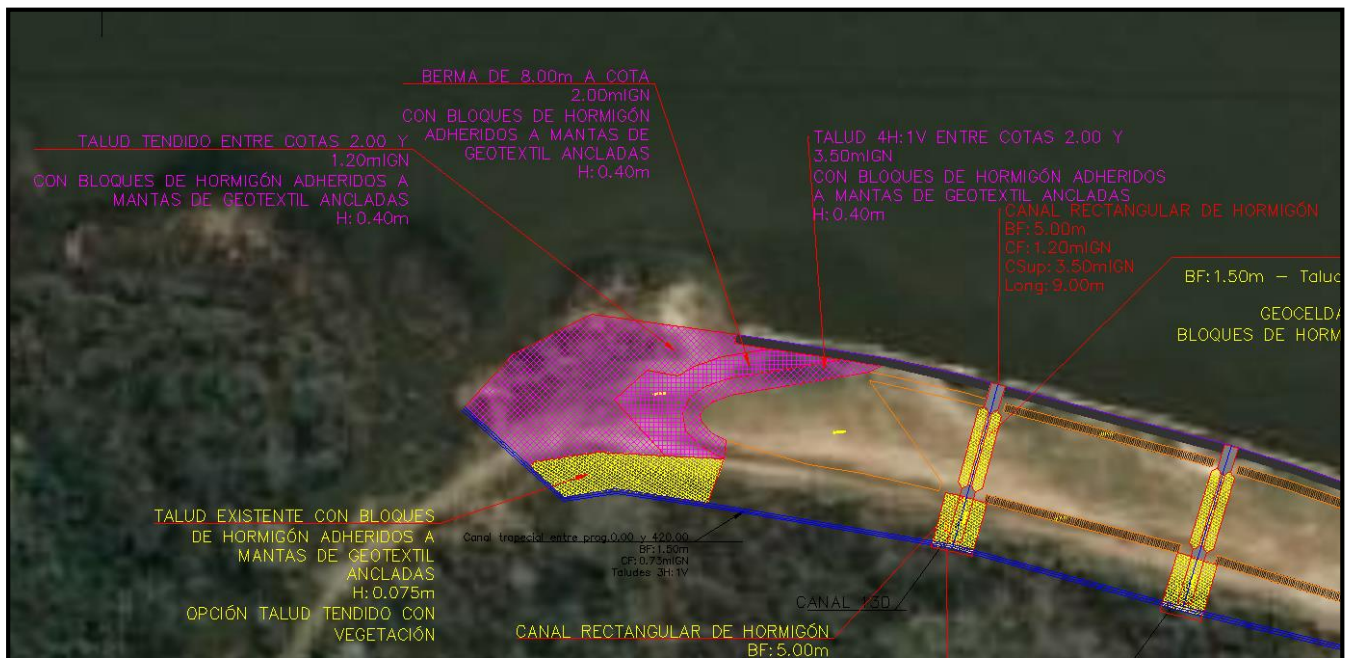


Figura 77: Ubicación en planta de la protección contra oleaje (rosa) - altura de bloques 0.40 m.

## 8.2 Protección contra la corriente en canales

Con respecto a la protección en los canales interior y de cruce del terraplén, se ha considerado el escenario que se desarrolla en el último tramo del canal, aguas arriba de la alcantarilla de salida al Arroyo del Medio que cruza actualmente la calle 55, donde para el escenario de proyecto requerido con nivel en el Río de la Plata de 0.50 m IGN, se obtiene un tirante de 1.25 m y una velocidad de 2.26 m/s.

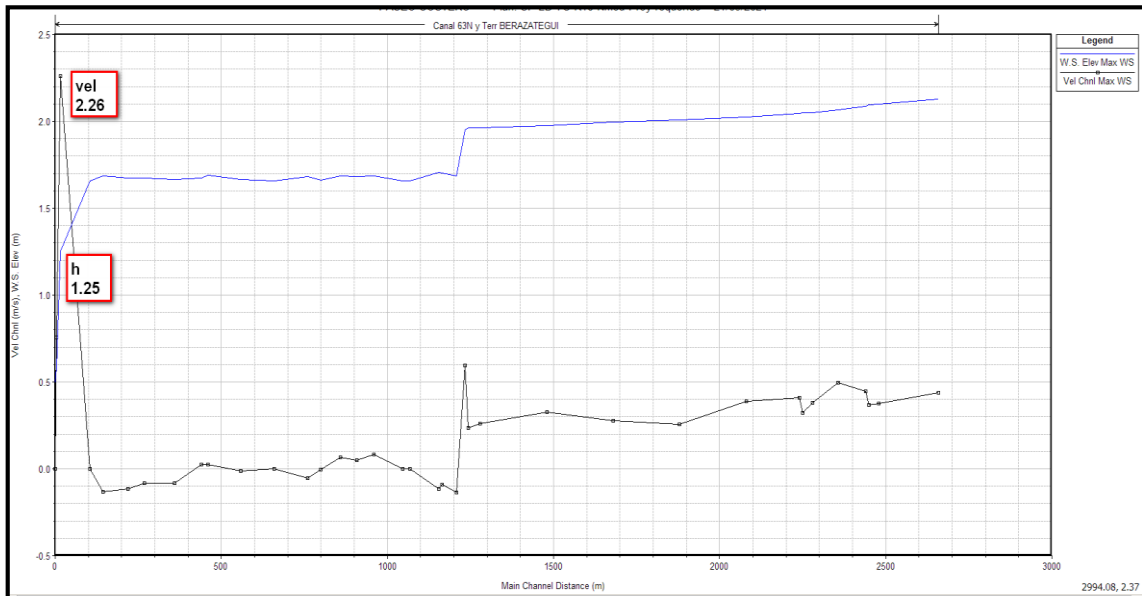


Figura 78: Perfil longitudinal de tirantes y de velocidad a lo largo del Canal 63 Norte y canal interior del terraplén.

Con ello se aplicó la ecuación de Pilarczyk para corrientes, que se expresa:

$$\Delta D = 0.035 \frac{\Phi}{\Psi} \frac{K_T K_h}{K_s} \frac{u_{cr}^2}{2g}$$

Siendo:

$\Delta$ , la densidad relativa del sistema, adimensional;  $D$ , espesor característico de la protección en m,  $u_{cr}$ , la velocidad media de la corriente que tiene que soportar la protección en m/s,  $\Phi$ , parámetro de estabilidad según la ubicación: continua, bordes o transiciones,  $\Psi$ , parámetro crítico de Shields,  $K_T$  factor de turbulencia,  $K_h$  factor de profundidad,  $K_s$  parámetro del talud que depende del ángulo  $\alpha$  y del ángulo  $\theta$ , **ángulo del fricción interna**.

De esta forma, se consideraron **2 tipos de protecciones: Mantas de geotextil con bloques de hormigón vinculados a mantas de geotextil ancladas y colchonetas de alambre rellenas de piedra**. Cabe destacarse que para este sector de los canales,

puede considerarse como alternativa de protección las geoceldas de alto desempeño rellenas con suelo. Asimismo, para los cálculos se adoptó talud general 1V.1.5H de forma conservadora.

En todos los casos el factor de turbulencia considerado es 1.5 (curvas).

Sistema	$\Delta_m$ incluye poros	$\Psi_{cr}$	$\Phi$	Espesor (m)
<b>Bloques de Hormigón vinculados a Mantas de Geotextil ancladas</b>	1.2	0.07	1	0.075
<b>Colchonetas de alambre rellenas de piedra</b>	0.99	0.07	0.75	0.15

Se ha calculado la erosión por la contracción en los canales de cruce del terraplén, desde el canal interior al río, desde el ancho de 5.0 m a 1.50 m de fondo, con la ecuación de Michiue que se expresa:

$$\frac{\Delta_z}{h} = \left[ \left( \frac{B_1}{B} \right)^{-4/7} - 1 \right] + (0.5 F_r^2) \left[ \left( \frac{B_1}{B} \right)^{-6/7} - 1 \right]$$

Donde  $B_1$  es el ancho contraído de la sección, igual a 1.5 m,  $B$  es el ancho de 5 m y  $F_r$  es el número de Froude. Para una condición media de funcionamiento de estos canales, el Froude es de 0.64. De este modo la profundización  $\Delta_z$  sería del orden de 1.60 m, en el caso de no encontrarse protegido.

Por tal, se prevé un revestimiento dentro de los canales de cruce del terraplén con la misma protección que la calculada en el talud del canal interior incluyendo el fondo del mismo. En el extremo del lado del Río, se dará continuidad al paramento de hormigón.

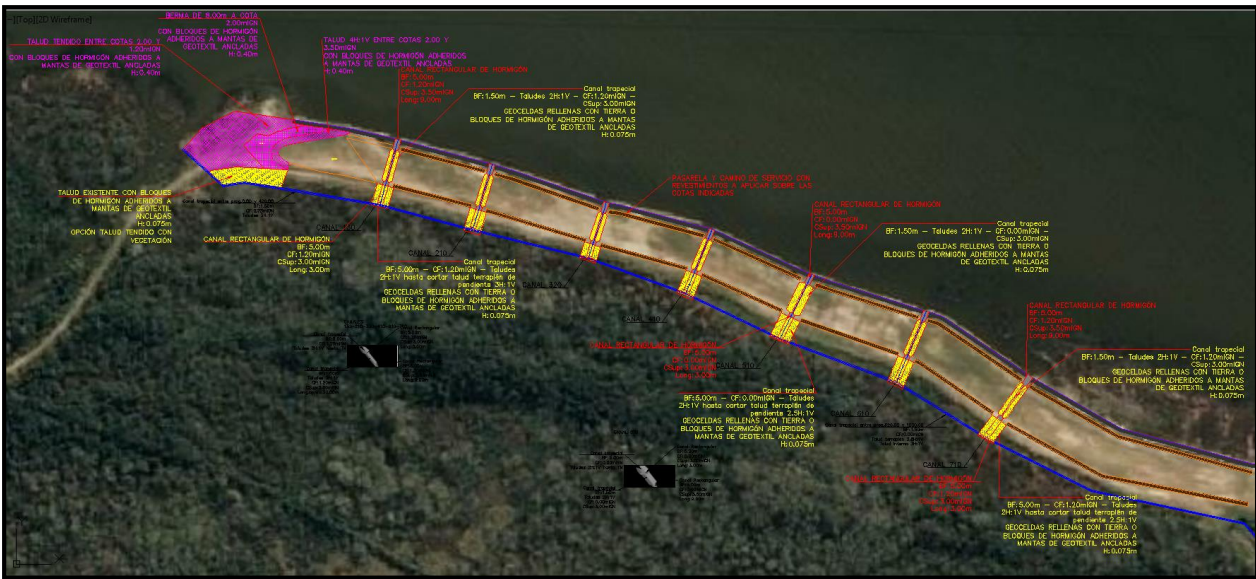


Figura 79: ubicación en planta de la protección con bloques de 0.075 m de alto (amarillo)

A cada lado del ingreso a los canales la protección se extiende en un tramo de 5.0m en las progresivas 130, 210, 320, 410, 610 y 710, y en el caso de la progresiva 510 de 6.50 m.

### 8.3 Características de la protección adoptada

En todos los casos los bloques serán de sección cuadrada, tronco piramidales:

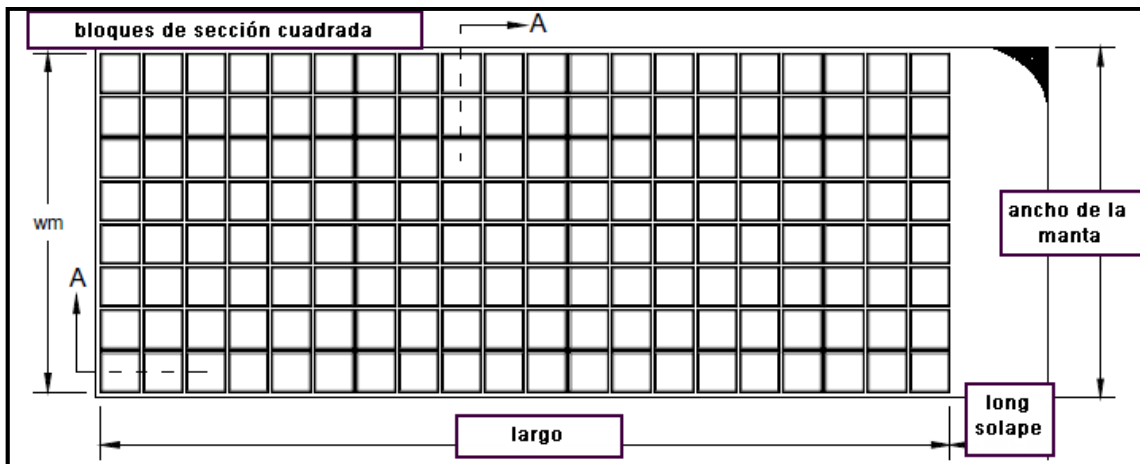


Figura 80: Manta tipo con bloques cuadrados

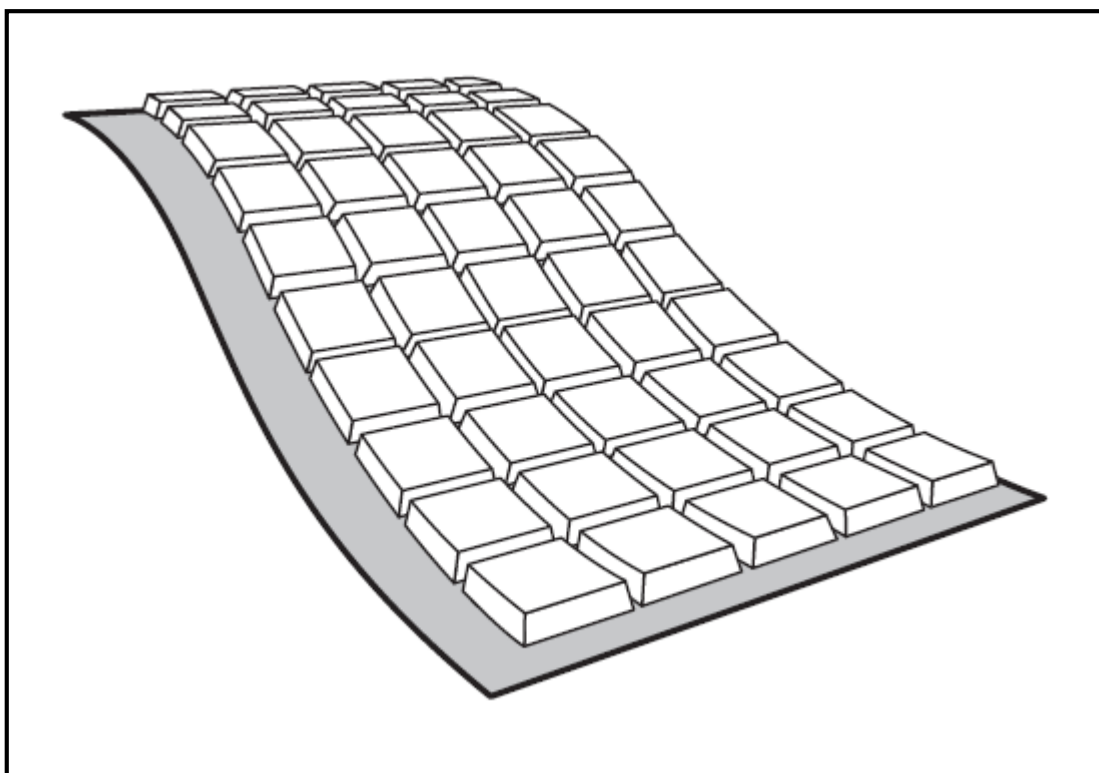


Figura 81: Manta tipo con bloques cuadrados – tronco piramidales

- en el caso de las mantas de protección **contra oleaje** deberán ser de **0.40 m x 0.40 m en la cara inferior y de 0.38 m x 0.38 m en la cara superior**, dejando entre bloques 0.04 m. De esta forma el índice de poros deberá estar en el orden de 0.198, que con un hormigón de masa específica igual a  $2.60 \text{ tn/m}^3$ , se alcance a una protección con densidad igual  $2.09 \text{ tn/m}^3$ , es decir una manta con  $834 \text{ kg/m}^2$ .
- en el caso de las mantas de protección **contra la corriente** en los canales internos, deberán ser de **0.33 m x 0.33 m en la cara inferior y de 0.30 m x 0.30 m en la cara superior**, dejando entre bloques 0.08 m. De esta forma el índice de poros deberá estar en el orden de 0.25, que con un hormigón de masa específica igual a  $2.60 \text{ tn/m}^3$ , se alcance a una protección con densidad igual  $1.94 \text{ tn/m}^3$ , es decir una manta con  $145 \text{ kg/m}^2$ .

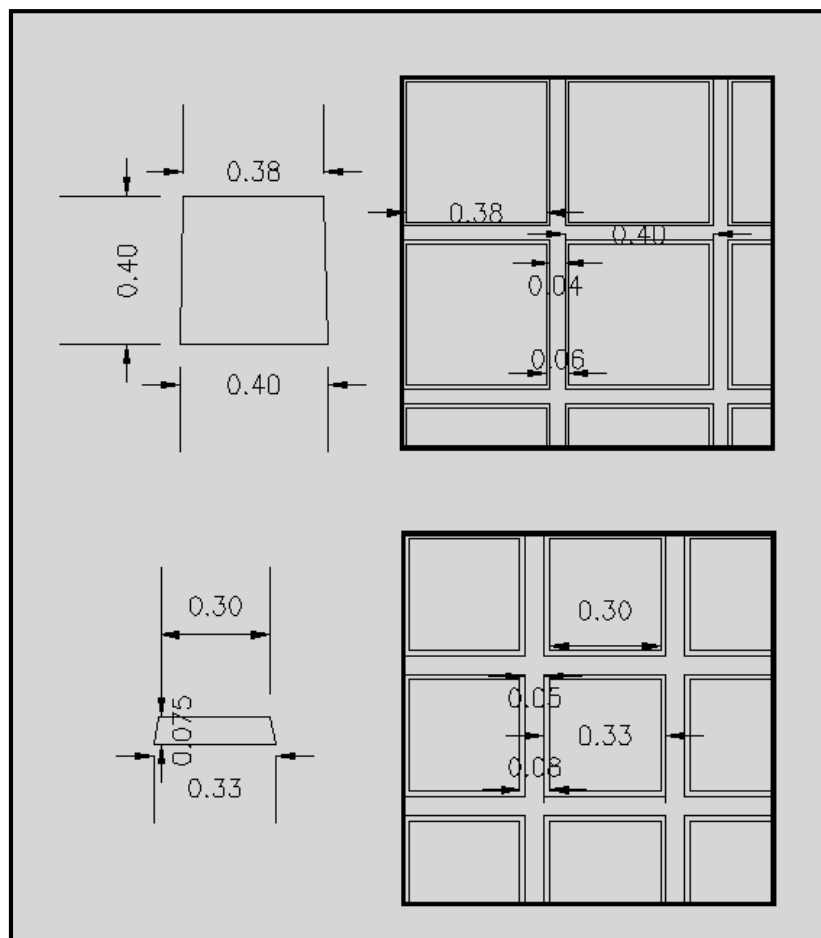
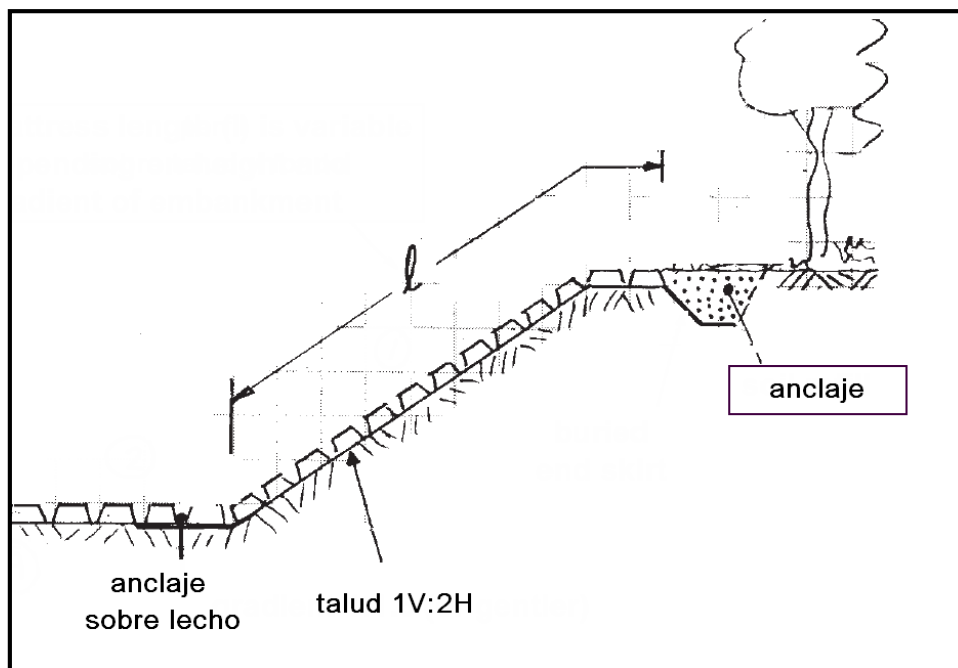


Figura 82: Disposición y dimensiones de Bloques



**Figura 83: Perfil sobre talud de los canales de cruce del terraplén**

Las mantas de bloques se conforman sobre un geotextil tejido de polipropileno altamente estabilizado a los rayos UV y a la termoxidación, que actúa como vínculo estructural de los bloques de hormigón, los cuales se hallan fijados mediante loops que posee el propio geotextil, otorgando permeabilidad a la protección.

Esta protección admite ser parcialmente vegetal con el correr del tiempo generando bajo impacto ambiental.

-----  
-

**PASEO COSTANERO BERAZATEGUI  
OBRAS COMPLEMENTARIAS  
ESTUDIOS HIDRAULICOS Y AMBIENTALES**

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL**

# I N D I C E

	Página
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1 Objetivos	2
1.2 Responsabilidades Ambientales	3
1.3 Criterios para la organización del Plan de Gestión Ambiental	4
<b>2. Programas, Medidas de Mitigación y Control Para la Etapa de Construcción</b>	<b>5</b>
2.1 Consideraciones Generales	5
2.2 Programas Ambientales, Controles y Medidas de Mitigación en la Etapa de Construcción	7
2.2.1 Obrador	8
2.2.2 Aumento del tránsito vehicular	13
2.2.3 Movimiento de Suelos y Construcciones	14
2.2.4 Seguridad e Higiene en obra y Riesgos del Trabajo, Programa de Salud, Calidad de vida y Condiciones de trabajo, Programa de capacitación.	19
2.2.5 Acopio y utilización de materiales e insumos	22
2.2.6 Residuos comunes y especiales; efluentes líquidos	23
2.2.7 Efluentes gaseosos, material particulado, ruido	26
2.2.8 Monitoreo y control ambiental	27
2.2.9 Emergencias y Contingencias	30
2.2.10 Programa de comunicaciones	33
2.2.11 Desocupación del sitio, restauración	34
<b>3. Lineamientos para el PGA durante la Operación del Proyecto</b>	<b>35</b>
3.1 Funcionamiento, mantenimiento y control	36
3.2 Movimiento vehicular	37
3.3 Efluentes líquidos	38
3.4 Efluentes gaseosos, material particulado, ruido	39
3.5 Residuos sólidos y semisólidos	39
3.6 Sugerencias ambientales	40

## 1. Introducción

El presente Plan contempla la etapa de evaluación de impacto ambiental e identificación de las medidas necesarias para mitigar, atenuar, controlar o prevenir impactos negativos y constituye un aspecto clave del proceso de elaboración del proyecto.

Pero igualmente clave es la materialización de las medidas y previsiones de ese estudio ambiental, lo cual depende por un lado de una adecuada planificación y programación de las actividades, de la asignación de recursos humanos y materiales, del monitoreo, del control de gestión y del control de calidad. Por otro, y no menos importante, de un adecuado gerenciamiento y oportuna toma de decisiones que solo puede surgir de una organización eficiente y comprometida con el tema.

El Plan de Gestión Ambiental (PGA) es la herramienta metodológica destinada a asegurar la materialización de las medidas y recomendaciones ambientales y a garantizar el cumplimiento de los objetivos propuestos. Dicho Plan es elaborado con el fin de implementarlo desde el inicio de las obras.

A estos efectos, el PGA deberá definir los objetivos generales y particulares y organizar las medidas de mitigación tanto estructurales como no estructurales.

Establecerá las metas particulares, cronogramas, requerimientos y fuentes de recursos que permitan determinar todos los aspectos que aseguren la implementación efectiva de las medidas y el objetivo de calidad ambiental propuesto.

Para la implementación del PGA se recomienda establecer claramente a nivel organizativo las funciones y responsabilidades de las áreas y puestos de trabajo, asignando al gerenciamiento del PGA un nivel de decisión cercano o directamente relacionado con la Dirección de Proyecto.

El costo de los servicios y prestaciones para desarrollar los programas, acciones y medidas que integran el presente PGA deben incorporarse al costo de contrato.

A continuación se definen los lineamientos generales que debe atender el citado Plan:

## **1.1 Objetivos**

El PGA define con claridad los objetivos generales y particulares que procurará satisfacer.

En tal sentido se recomiendan los siguientes temas:

- a. Incorporar la Dimensión Ambiental como elemento de decisión empresarial permanente.
- b. Garantizar que la construcción y operación del Proyecto se desarrolle en equilibrio con el medio ambiente natural y antrópico en el área de influencia, asegurando el usufructo de las obras e instalaciones y posibilitando el cumplimiento de los objetivos.
- c. Posibilitar y controlar el cumplimiento de la normativa vigente en materia ambiental, de seguridad, higiene y medicina del trabajo en todas las escalas jurisdiccionales.
- d. Asegurar una relación fluida con las autoridades competentes, en los diferentes niveles jurisdiccionales.
- e. Materializar adecuados mecanismos de información a la comunidad; comunicando los objetivos y beneficios del proyecto.
- f. Localización exacta de las obras e interferencias que podrían provocar.
- g. Identificación de las áreas que se beneficiarán con la acción.
- h. Descripción de las obras involucradas y su contribución a las actividades de saneamiento y acción social.

- i. Implicancias ambientales del proyecto en sus distintas etapas de desarrollo y recaudos tomados para la reversión de efectos indeseados durante las etapas de construcción y operación.
- j. Materializar, monitorear y controlar la ejecución de las acciones de prevención y mitigación identificadas y toda otra que surja como necesaria, durante las distintas etapas de su desarrollo.

## **1.2 Responsabilidades Ambientales**

El Contratista tendrá la total responsabilidad de los requerimientos ambientales, incluyendo Higiene y Seguridad, Medicina del Trabajo y Riesgos del Trabajo, debiendo contar, dentro de su personal, con profesionales habilitados para el ejercicio de las funciones bajo su responsabilidad, en las etapas de construcción, puesta en marcha y período de prueba hasta la recepción de la obra.

Designará un profesional habilitado, como Responsable Ambiental-Social, que tendrá a su cargo el cumplimiento de los requerimientos ambientales y sociales durante la totalidad de las etapas de la Obra. Mensualmente emitirá un Informe de avance respecto al PMA y las medidas mitigatorias.

El Contratista designará un profesional habilitado responsable de la Higiene y Seguridad de la Obra. Será su obligación elevar un Informe Mensual de situación con los aspectos más importantes y relevantes acaecidos en el período relacionados con el tema a su cargo, tales como accidentes, incendios, contingencias, cursos de capacitación, entrega de epp, mantenimiento operativo de equipos y maquinas, seguros, ART, etc.

Por último, el Responsable en Medicina del Trabajo designado por el Contratista deberá llevar durante todo el desarrollo de la Obra, un libro con hojas foliadas por triplicado, en donde asentará los aspectos más importantes y relevantes relacionados con el tema a

su cargo. En este libro la inspección asentará sus observaciones, a los efectos de que el Contratista las implemente, tales como enfermedades, control de vectores de enfermedades, exámenes médicos, derivaciones frente a contingencias, cursos de capacitación en salud, medidas correctivas, etc., que se presenten o desarrollen durante la ejecución.

El Contratista deberá presentar a la Inspección un programa detallado y un plan de gestión de todos los permisos y licencias requeridos para la obra, estando facultado para presentarse ante la autoridad de aplicación que corresponda, debiendo gestionar si corresponde, como mínimo los siguientes:

- Utilización y explotación de Recursos Hídricos.
- Localización del obrador
- Disposición de residuos sólidos domiciliarios
- Vuelco de efluentes Líquidos, transporte y disposición final
- Habilitación y permisos de vehículos que transportan materiales para la obra o sustancias peligrosas.

El Comitente designará la Inspección, que tendrá a su cargo el control del Área Ambiental- Social, Seguridad e Higiene Laboral y Medicina del Trabajo durante todo el desarrollo del Proyecto. Toda la documentación elaborada por el Contratista, en el marco de los Programas Específicos o ante cualquier requerimiento del Comitente o de Autoridades de Aplicación, deberá ser presentada a la Inspección. Por Orden de Servicio notificará a la contratista las observaciones detectadas, si las hubiere, y plazo para su ejecución.

### **1.3 Criterios para la Organización del PGA**

El PGA deberá estar organizado de manera tal que se desarrollen los programas, los controles y las distintas medidas de mitigación, se establezcan metas, recursos y cronogramas y se cuiden las debidas interrelaciones para asegurar un enfoque integrado, el uso eficiente y oportuno de los recursos y su control de gestión y calidad.

## **2. PROGRAMAS, MEDIDAS DE MITIGACION Y CONTROL PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCION**

### **2.1. Consideraciones Generales**

Las medidas de mitigación de efectos ambientales indeseados de los proyectos de ingeniería deben basarse, preferentemente, en la prevención y no en el tratamiento.

Este criterio se apoya, por un lado, en la obligación de minimizar dichos efectos y por otro en que el costo de su tratamiento es generalmente mucho mayor que el de su prevención.

Los beneficios de este tipo de obra se manifiestan en toda su magnitud al concluirse la misma. En cambio, los impactos ambientales negativos se producen, en su mayoría, durante la construcción y son, generalmente, controlables. Los principales son: movimiento y funcionamiento de máquinas y equipos, aumento de la circulación, excavación de suelos, generación de ruidos, polvos y emisiones a la atmósfera, manejo de insumos y materiales, manejo de residuos comunes y especiales, efluentes líquidos, emergencias y contingencias, etc.

Definimos como medidas de mitigación ambiental al conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un proyecto para asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente, incluyendo tanto los aspectos que hacen a la integridad del medio natural como aquéllos que aseguran una adecuada calidad de vida para la comunidad involucrada.

Las medidas de mitigación pueden clasificarse en términos generales en las siguientes categorías:

- a) Las que evitan la fuente de impacto.
- b) Las que controlan el efecto limitando el nivel o intensidad de la fuente.
- c) Las que mitigan el impacto por medio de la rehabilitación o restauración del medio afectado.
- d) Las que compensan el impacto reemplazando o proveyendo recursos o ecosistemas sustitutos.

Cabe hacer notar que, en la fase de implementación en que se encuentra este Proyecto, si bien debieran privilegiarse las acciones de tipo a) y b), las medidas a implementar podrían llegar a ser de los cuatro tipos antes mencionados.

Las mismas deben incorporar las diversas acciones e interacciones que involucra la construcción de una obra de este tipo. Ellas se relacionan con las secuencias y métodos constructivos; con los requerimientos en materia de infraestructura de otros servicios; con las eventuales necesidades de coordinación institucional; con las jurisdicciones municipal y provincial involucradas y con el marco legal e institucional ambiental que debe ser atendido.

De acuerdo con la evaluación ambiental efectuada respecto del Proyecto, deben implementarse medidas de mitigación ambiental como las que seguidamente se enuncian:

- Incorporar a la construcción y operación todos los aspectos normativos, reglamentarios y metodológicos, establecidos por la legislación vigente en las distintas escalas, relativos a la protección del ambiente.
- Programar las actividades constructivas y de coordinación, de modo tal que se minimicen los efectos ambientales indeseados. Esto resulta particularmente relevante en relación con la planificación de obradores,

secuencias constructivas, técnicas de excavación y construcción, etc.

- Planificar una adecuada información y capacitación del personal sobre los problemas ambientales esperados, la implementación y control de medidas de protección ambiental y las normativas y reglamentaciones ambientales aplicables a las actividades y sitios de construcción.
- Planificar una eficiente y apropiada implementación de mecanismos de comunicación social que permitan establecer un contacto efectivo con todas las partes afectadas o interesadas respecto de los planes y acciones a desarrollar durante la construcción y operación del Proyecto.
- Elaborar planes de contingencia para situaciones de emergencia (por ejemplo, derrames de combustible y aceite de maquinaria durante la construcción, incendio, eventos climáticos, etc.) que puedan ocurrir y tener consecuencias ambientales de cierto nivel de significancia.
- Planificar los mecanismos a instrumentar para la coordinación y consenso de las medidas de mitigación con los organismos públicos competentes.

## **2.2 Programas Ambientales, Controles y Medidas de Mitigación para la Etapa de Construcción**

En relación con la Evaluación de Impacto Ambiental efectuada para la etapa de referencia, se tratarán específicamente las medidas y programas referentes al Control de los Impactos Negativos de la Construcción del Proyecto.

Esta normativa abarcará los aspectos ambientales y sociales a tener en cuenta por la contratista, en particular, los correspondientes a obradores; gestión de insumos, materiales, residuos y restos de obra; estado de funcionamiento de los equipos; efluentes líquidos y gaseosos, ruido, etc.

Incluirá asimismo, normas estrictas de seguridad y prevención que regulen las actividades en la vía pública, con el fin de evitar accidentes a las personas y daños a bienes diversos.

Las medidas mitigadoras aplicables a todas las acciones de las obras incluidas en el Proyecto, se aplicarán de manera coincidente con el cronograma de obras.

Las medidas que se analizan a continuación, en base a la evaluación ya efectuada, implican acciones tendientes fundamentalmente a evitar la fuente de impactos y controlar las situaciones indeseadas que se producen durante la construcción de las obras.

### **2.2.1.- Obrador**

Previo a su instalación, la Contratista presentará para su aprobación ante la Inspección, un croquis detallando cotas, ubicación, sectores de acopio tanto de insumos como de residuos, sectores de las diferentes instalaciones, registro gráfico donde se muestre la situación previa del terreno para asegurar su restitución en similares condiciones o mejores.

La ubicación y diagramación del obrador deberá hacerse tomando en cuenta los aspectos ambientales, de salud e higiene del trabajo asociados, entre los cuales se destacan:

- la proximidad a la rotonda donde culmina la Avenida 63, para agilizar ingreso y egreso, tanto del personal como equipos e insumos, en condiciones normales de funcionamiento o ante una emergencia.
- la provisión de agua potable en condiciones aptas para el consumo humano, cocción de alimentos y aseo personal. La provisión de agua será importada, con abastecimiento en cisternas para baños químicos y limpieza de equipos y envasada para consumo humano. En caso de abastecimiento por pozo, deberá contarse con la autorización (factibilidad y aptitud) de la autoridad del Agua, ley

12.257 y actualizada con las modificatorias de las leyes 14.520, 14.703, 14.873.

- la disponibilidad de energía eléctrica para atender necesidades de iluminación, equipos, herramientas, etc.
- la disposición de efluentes líquidos con el tratamiento adecuado, con provisión de baños químicos en cantidad suficiente y con frecuencia adecuada de limpieza, previo a su retiro y disposición final por empresa autorizada.
- la exigencia de conductas que eviten los derrames, pérdidas y generación innecesaria de desperdicios.
- el mantenimiento de las condiciones generales de limpieza así como la provisión de todos los métodos necesarios para asegurar las condiciones de salubridad que establecen las normas de higiene y seguridad industrial vigentes. Los patios y áreas de estacionamiento serán adecuadamente regados para evitar la propagación de polvo.
- entrega y uso obligatorio de elementos de seguridad personal.

Se promoverá y facilitarán las relaciones con las autoridades y la población local, sobre los aspectos relacionados con la ejecución, funcionamiento y beneficios de la obra, la manifestación de los impactos ambientales más probables esperados, los impactos residuales y las medidas de mitigación adoptadas a fin de conocer y prevenir los riesgos ambientales y sociales para el público que se traslada, ocupa y disfruta de sitios próximos al área operativa.

La Información y Comunicación a la Población, se realizará con un lenguaje claro y accesible a través de medios de comunicación masiva, gráficos, radiales televisivos, etc. y carteles informativos en el Obrador.

Se prevé su implantación en la zona de obras y en él estarán ubicadas las oficinas

administrativas de la Contratista y de la Inspección de obra, la oficina técnica, el comedor, el laboratorio de materiales si correspondiere, la sala de primeros auxilios, pañol de herramientas, vestuarios y sanitarios (baños químicos) y servicios básicos de luz.

Como la demanda de hormigón no es importante probablemente será provisto por planta fija externa autorizada; caso contrario, se instalará en el predio la planta dosificadora de hormigón con los correspondientes depósitos de áridos, silo de cemento y balanza para camiones.

Previo a la instalación de la planta fija de mezcla y depósito de materiales, la Contratista presentará para su aprobación ante la Inspección, un croquis detallando ubicación, sectorización, circuitos de movimientos y operaciones, registro gráfico donde se muestre la situación previa del terreno para asegurar su restitución en similares condiciones o mejores. Deberá priorizarse un lugar plano y de fácil acceso.

La contratista deberá contar con vigilancia privada y elaborará la cartelería indicativa de las condiciones de higiene y seguridad (usar elementos de seguridad, área restringida, prohibida la entrada, etc.), para seguridad propia y de terceros.

El obrador contará con una sala de primeros auxilios, donde se realizarán las atenciones primarias previas o la derivación a otros nosocomios de mayor complejidad de ser necesario.

Ante la generación de escombros, la contratista contemplará el acopio seguro sobre material impermeable o en contenedores, para el almacenamiento temporario de los mismos hasta que sean retirados y dispuestos según sus características. También debe preverse el rociado, si fuera necesario, para evitar la dispersión de polvos y material particulado.

La provisión de combustibles líquidos será a través de un transporte de sustancias peligrosas, autorizado por la Secretaría de Transporte (Resolución 905/06). El

combustible, de almacenarse en el obrador, será un tanque debidamente certificado por la autoridad competente, y se alojará en una pileta de confinamiento con una capacidad de un 10 % mayor que la capacidad del tanque propiamente dicho, y estará debidamente impermeabilizada en fondo y paredes. Contendrá equipos de extinción de incendios.

La maquinaria existente o nueva, los motores, los tableros o equipos similares se protegerán adecuadamente contra el polvo, teniendo cuidado de mantener la ventilación requerida para la adecuada operación. Los sistemas de ventilación serán equipados con filtros de polvo.

Deberán evitarse cortes del terreno, rellenos y remoción de la vegetación.

Se prohíbe al personal la tala y la quema de vegetación nativa. Se prohíbe la compra o trueque de plantas silvestres.

Está absolutamente prohibida la quema de combustible, gomas de caucho, materiales asfálticos, aceite quemado y todo otro material generador de gases/partículas inespecífico de la actividad propia de la obra.

Como en toda actividad, existe la posibilidad de eventuales accidentes del personal allí asignado; es por ello, que la empresa se compromete a aplicar la legislación vigente en materia de higiene y seguridad laboral, con la implementación de Planes de Contingencias, Capacitación del personal, etc.; lo que será contemplado en el Programa de Higiene y Seguridad.

Todo trabajador ingresante debe recibir capacitación sobre medidas de Seguridad e Higiene, Riesgos del Trabajo, Medicina Laboral y Medio Ambiente. Para su cumplimiento, el o los responsables prepararán cursos simplificados simultáneos a la incorporación del obrero. Igual tratamiento debe cumplirse luego de la prestación de vestimenta adecuada y epp.

Se generarán además, residuos sólidos asimilables a domiciliarios, que son tratados en el

ítem Generación de residuos.

Para el manejo de residuos especiales se aplicarán las medidas indicadas para el ítem Construcciones y movimiento de suelos. Los envases tales como bidones o envases con productos químicos, vacíos, se almacenarán transitoriamente sobre suelo impermeabilizado y cubiertos para ser entregados oportunamente a transportista habilitado con destino a planta habilitada de destrucción o disposición final y se archivarán manifiestos de transporte y certificado de destino final, Ley 11.720 y Dto 806/97.

En el caso de vertidos accidentales de algún tipo de contaminante se procederá DE INMEDIATO a recoger dicho material e incluso el suelo contaminado para almacenarlo transitoriamente en un envase estanco, para ser entregado a transportista autorizado de residuos peligrosos para su destrucción final en planta habilitada. Se rellenará con suelo limpio el espacio dejado por el retiro del suelo contaminado. Todo el procedimiento se registrará en un libro foliado y se archivarán los manifiestos y certificados de destino final de los residuos peligrosos y del suelo contaminado.

Las tareas mecánicas de mantenimiento de las máquinas pesadas deben realizarse en lugar adecuado (impermeable, con contención ante derrame, etc), ley 11720-Dto 806/97.

La calidad de aire también podrá verse afectada consecuencia del propio funcionamiento del obrador, funcionamiento y movimiento de máquinas, equipos y vehículos: gases de combustión, material particulado y ruido, Ley 5965/Dto. 3395/96, Norma IRAM 4062/01.

El funcionamiento del Obrador provocará el ahuyentamiento de la fauna asociada al lugar, aunque se prevé que probablemente exista un proceso de acostumbramiento al movimiento en ese sitio. No obstante alguna consecuencia se operará en las condiciones vitales tales como hábitat y migraciones. Debe tenerse presente la ley 10081/83 y queda prohibida la caza.

El Obrador será desmantelado una vez que cesen las obras, dejando el área en perfectas

condiciones e integrado al medio ambiente circundante.

### **2.2.2.- Incremento del tránsito vehicular**

Esta acción temporal es consecuencia de la localización de la obra toda vez que la única vía de acceso actual es la Avenida 63. Este incremento es particularmente perjudicial en la infraestructura (red vial y transporte público) y calidad de aire (gases de combustión, ruido), efecto que se distribuye arealmente.

El camino de tierra adyacente al Arroyo del Medio dentro de la franja del camino de sirga es una alternativa descartable al presente, por encontrarse intransitable en algunos sectores y por discontinuarse frente a las urbanizaciones. En caso que esta vía de acceso sea rehabilitada desde la Autopista Buenos Aires – La Plata, esto supone un alivio importante al tránsito vehicular en la Avenida 63, particularmente el tránsito pesado. Deberá mantenerse regado en todo momento para impedir la generación de polvo.

La influencia se manifiesta entonces por el tipo de vehículos (camiones, equipos, máquinas) a diferencia del actual (automóviles, bicicletas), debido al transporte de materiales de construcción, operarios de la construcción, movimiento de maquinarias, provisión de otros insumos, etc. Deberá también respetarse la carga máxima.

Para evitar congestiones deberá implementarse un programa con horarios de acceso y regreso para equipos y máquinas, con señalética visible y adecuada. No debería superarse las 11hs, ya que al filo del mediodía comienza la afluencia del público habitual a la rotonda. Para el caso del transporte de suelo producto de la excavación de canales puede establecerse un horario más flexible o algunos días de la semana.

La adecuación horaria es también fundamental para disminuir el nivel de ruido que provoca ahuyentamiento en la fauna y avifauna, la emisión de gases de combustión que contaminan la atmósfera, y la emisión de polvos para el caso del transporte de materiales y suelo de excavación si no cuentan con la cobertura superior adecuada.

Para evitar accidentes de tránsito y atropellos a la fauna debe respetarse la velocidad establecida, respetando los reductores de velocidad, quedando prohibido el sobrepaso en todo el trayecto, de aproximadamente 5 km.

Esta circunstancia deberá explicitarse en el Pliego licitatorio.

### **2.2.3.- Movimiento de Suelos y Construcciones**

Esta acción es la primordial de la obra y consiste en la materialización de las seis islas, interconectadas entre sí y con las dos cabeceras del paseo.

El movimiento de suelos consiste en la excavación del terraplén para materializar las secciones transversales del escurrimiento (7 canales), tanto en crecidas como en descargas al río de la Plata, para restablecer la natural hidrodinámica de las aguas en superficie.

Otro movimiento de importancia será el relleno y compactación de los frentes socavados por el oleaje, lo mismo que la nivelación del sector norte, para restituir la rasante del terraplén. En lo posible se procurará que este movimiento resulte de suma cero.

También la excavación incluye el canal colector a lo largo del terraplén en su lateral interno contiguo al matorral y bosque ribereño, que servirá para agilizar el flujo de agua en estado de bajante hacia los principales cuerpos de agua.

En cuanto al producto de excavación del canal interno colector podrá utilizarse para conformar el talud de transición con el contrafrente del terraplén. Por último el producto de la limpieza de canales y arroyos prediales se depositará donde el Municipio lo indique, ya que se trata de sedimentos con materia orgánica.

Si existiera suelo sobrante de la excavación de los canales principales, se depositará en el terraplén para su posterior traslado a sitios donde el Municipio lo indique, toda vez que se

trata de suelo seleccionado calcáreo muy apto como material de construcción para uso vial o terraplenamientos. En caso que la carga a camión no sea inmediata a la excavación, el acopio deberá situarse en lugar seguro, distante de cuerpo de agua superficial para evitar arrastre si hay erosión por lluvia, y convenientemente regado o cubierto para evitar el vuelo de polvo.

Si por el contrario faltara suelo, este provendrá de una cantera habilitada.

En cada canal, se conformarán 2 puentes de 5 m de luz libre y 3m de ancho de calzada, total 14 puentes.

La tipología es un esquema de perfiles metálicos comerciales de modo tal de generar un emparrillado plano, sobre el que se coloca un tablero de tablas de madera dura; completan la estructura las barandas a cada lado del puente, constituidas por parantes en perfil normal U y L, a modo de pasamano y protección.

Los tableros metálicos apoyan a modo de fundación en pórticos invertidos en forma de U, de hormigón armado, que transfieren las cargas al subsuelo.

La solución planteada, se ha adoptado priorizando la liviandad de la estructura y la facilidad de su construcción, traslado e instalación.

Vinculando estos puentes se proyectan dos caminos longitudinales de 3m de ancho, constituidos por un pavimento articulado y cordones embutidos de hº, uniéndose en el extremo norte del Paseo para dar continuidad a la circulación. Esta tipología permite cierta posibilidad de infiltración.

Los bajo puentes y la embocadura de los 7 canales será de sección rectangular en U, de hº aº, empalmado normalmente con el muro rompeolas, formando un frente monolítico atento a la exposición de la energía del oleaje.

En cuanto a protecciones las hay de dos tipos: 1) barandas de restricción para el

público en los 7 canales del terraplén y en el extremo norte donde el mismo esta inconcluso con cota decreciente desde 3.75m hasta 0,20m; 2) protecciones flexibles en los canales principales (tramos con taludes interiores inclinados) y tramo inferior del canal colector interno con sistema tipo geoweb o gaviones, para las corrientes, y en el extremo norte del terraplén inconcluso con sistema tipo flexmat, tanto para el oleaje como para las crecidas y bajantes.

Las barandas serán seguras al paso del público (niños principalmente) en el proyecto se han considerado un muro continuo de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup> de 0,90 m de altura.

Las protecciones flexibles enunciadas en canales y extremo norte del terraplén proporcionan, además de la estabilidad estructural, una solución amigable con el medio ambiente (factor ambiental suelo y/o cobertura), una mimetización con el entorno y un embellecimiento paisajístico.

De resultar necesaria la extracción de árboles nativos, esencialmente en el canal colector secundario, éstos podrían reimplantarse en sitios contiguos con lo que el efecto adverso se vería, en parte, compensado.

Las excavaciones deberán mantenerse secas durante la ejecución de los trabajos. La Contratista deberá adoptar todas las medidas necesarias para evitar inundaciones, sean ellas provenientes de las aguas superficiales o de infiltración del subsuelo. Para la eliminación de las aguas la Contratista dispondrá de los equipos de bombeo necesarios.

De resultar necesaria la extracción de árboles nativos, esencialmente en el canal colector secundario, éstos podrían reimplantarse en sitios contiguos con lo que el efecto adverso se vería, en parte, compensado.

Se deberá utilizar maquinaria y equipamiento que minimicen la perturbación del suelo, su compactación y la pérdida de la cubierta vegetal, para conservar la cubierta del suelo removida para su uso posterior y para la restauración de los sitios afectados que lo demanden. Caso contrario serán retirados hasta donde el Municipio lo indique. Esto será de aplicación ante la excavación del canal colector longitudinal.

La emisión de gases de combustión y partículas producirán un efecto negativo en la calidad del aire (contaminación química) y en la flora circundante por acumulación (fotosíntesis). Los equipos deben contar con los continuos controles y verificaciones pertinentes y que se quemé el mínimo necesario de combustible, reduciendo así las emisiones atmosféricas.

Otra afectación esperable es la generación de ruidos, por lo que su control será indispensable para minimizar la migración, aunque sea temporaria, de la fauna en las inmediaciones.

Otro efecto adverso capaz de producirse es el relacionado con la seguridad de obra, por la mayor circulación de vehículos y maquinaria, razón por lo que la señalética de información, advertencia y peligro debe instalarse eficazmente desde el inicio de los trabajos e ininterrumpidamente hasta su finalización. Estas herramientas y los desvíos del tránsito consecuentes deberán tenerse muy en cuenta en el acceso a la rotonda.

Con relación a la estabilidad de las excavaciones, deberá evaluarse la necesidad de entubamiento; la erosión y sedimentación deben ser evitadas; los soportes permanentes, de ser necesarios, serán responsabilidad de la contratista hasta el fin de la garantía de obra. Luego de cada lluvia deberán ser inspeccionados.

Deberán tomarse las medidas para la adecuada gestión ambiental de la totalidad de los procesos constructivos y operativos, así como de las actividades realizadas por equipamientos, maquinaria y personas que puedan provocar, directa o indirectamente el incremento en la mortalidad o morbilidad de ejemplares de la fauna en general, el deterioro de los hábitat, y todos aquellos factores que puedan afectar de un modo significativo las posibilidades de conservación, Ley nacional 22.421 y provincial 10.081/83 (código rural).

Se prohíbe al personal las actividades de caza y afectación de nidos, en las áreas aledañas a la zona de construcción y adyacencias por tratarse de área natural protegida, como así también la compra o trueque de animales nativos a los lugareños.

Se prohíbe la entrada de animales domésticos al sector, a excepción de canes que sirvan como seguridad, y se establecerá el correspondiente control de roedores. No se permitirá la cría de animales en ningún sector de la obra.

Se identificarán, organizarán e implementarán las medidas preventivas y correctivas, dirigidas a evitar la afectación de la flora silvestre y la vegetación. Se intensificarán las medidas dirigidas al manejo en la zona de obra, en especial a las especies de porte arbóreo y arbustivo, y particularmente a las especies consideradas de “valor especial”.

Incluirá las medidas para la adecuada gestión ambiental de la totalidad de los procesos constructivos y operativos, así como de las actividades realizadas por equipamientos, maquinaria y personas que puedan provocar, directa o indirectamente el deterioro de la cobertura y estructura de la vegetación silvestre, la tala innecesaria o no aprobada de ejemplares forestales, el incremento en el riesgo de incendios de restos de podas, arbustos y pastizales, y todos aquellos factores que puedan producir una afectación significativa de su aptitud como recurso natural, Ley 10.081/83 (código rural), Leyes 10.097, 12.704, 12.905 y 13.757 (Áreas protegidas, Reservas, Parques Naturales). Ordenanzas 1259/85 y 2131/91 (Bosque nativo Berazategui).

Si hubiera que realizar un destronque, se solicitará la presencia del personal Municipal. No se introducirán semillas ni estructuras reproductivas vegetales provenientes de otros sistemas naturales. Se prohíbe al personal la tala y quema de vegetación nativa. Se prohíbe la compra o trueque de plantas silvestres. En cuanto a daños a la flora, la contratista será responsable por parte de sus operarios.

Se separarán rigurosamente los residuos especiales o peligrosos (RP) de los asimilables a sólidos urbanos (RSU). Residuos peligrosos, son los comprendidos por los alcances de la ley 24051 y 11.720, y para el caso particular del frente de obra pueden ejemplificarse: restos de combustibles y aceites usados (hidrocarburos en general, restos de pinturas y sus envases).

Los RP de diferente naturaleza serán almacenados transitoriamente por separado. Los recipientes que hubieren contenido residuos peligrosos y los suelos impregnados o sucios también son considerados peligrosos. En todos los casos el almacenamiento temporario se hará en recipientes estancos y los recipientes estarán depositados temporariamente sobre suelo impermeabilizado (con cemento o membranas de polietileno de alta densidad).

Con periodicidad acorde al volumen generado, los residuos peligrosos serán entregados a un transportista habilitado en los términos de la ley de residuos peligrosos quien los llevará a destrucción en una planta debidamente habilitada, archivándose la copia del manifiesto de transporte y el acta del tratamiento efectuado en la planta.

Con respecto a los posibles derrames de lubricantes y combustibles provenientes de las máquinas es necesario un mantenimiento continuo. La Inspección debe prohibir el funcionamiento de un equipo con derrame. Para el caso de vertidos accidentales de hormigón, deberá procederse a una acción inmediata de recolección y saneamiento del lugar, transportándolo al sitio destinado para todos los productos resultantes de las demoliciones.

#### **2.2.4.- Seguridad e Higiene en obra y Riesgos del Trabajo, Programa de Salud, Calidad de vida y Condiciones de trabajo, Programa de capacitación.**

La contratista deberá desarrollar un programa de S. e H. y de Riesgos del trabajo que comprenda los servicios y prestaciones, conforme las características de la obra, debiendo cumplir con las obligaciones emergentes de la legislación vigente.

Contratará una ART y mediante el programa de riesgos del trabajo la contratista deberá: asegurar la disminución de la siniestralidad laboral a través de la prevención de los riesgos; reparar los daños derivados de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, incluyendo la rehabilitación; promover la recalificación y la recolocación de los trabajadores damnificados.

La contratista tomará los recaudos necesarios y facilitará la concurrencia del personal a las charlas de capacitación.

Las acciones a desarrollar, con el objeto de mantener una baja incidencia de accidentes personales y un alto grado de seguridad en las instalaciones y procedimientos operativos, se sintetizan a continuación: capacitación periódica de empleados y subcontratistas, control médico de salud, inspección periódica de seguridad de equipos, informes e investigación de accidentes, curso de inducción a la seguridad para nuevos empleados y subcontratistas, actualización de procedimientos operativos, confección de estadísticas de seguridad propias y de subcontratistas, emisión y control de permisos de trabajo, informes e Investigación de Accidentes y difusión de los mismos, revisión del plan de emergencias y contingencias.

El Responsable de S e H presentará informes mensuales a la Inspección y Comitente con estas acciones, para su evaluación y observaciones si correspondiere.

La contratista debe desarrollar un Programa de salud que comprenda los servicios y prestaciones a desarrollar, considerando la atención médica y el saneamiento, cumpliendo las obligaciones emergentes de la legislación vigente.

En función de las características del proyecto debe dar cumplimiento a las siguientes funciones:

- Proveer atención primaria por las enfermedades que sufra el personal afectado.
- Efectuar campañas de protección de salud, en particular potencial ataque de animales ponzoñosos o peligrosos.
- Presentar un plan de acción para derivación de accidentados (accidentes de trabajo, enfermedades profesionales) para su aprobación por parte de la Inspección.
- Organizar brigadas entre trabajadores de primeros auxilios y capacitarlas.
- Mantener un contacto permanente con las instituciones y centros asistenciales de la comunidad municipal.

Deberá contar en lugar visible y de fácil acceso con un número adecuado de botiquines con elementos de primeros auxilios. Es responsabilidad del servicio de Medicina del Trabajo determinar el instrumental, medicamentos y demás elementos que deben contener dichos botiquines.

La contratista debe desarrollar un Programa de calidad de vida y condiciones de trabajo que comprenda los servicios y prestaciones y cuyo objetivo sea garantizar acciones que incluyan una adecuada provisión y operación de instalaciones sanitarias, agua potable y transporte; en el caso que se incluya comida la obligación debe extenderse al comedor.

El programa deberá cumplir con las obligaciones emergentes de la legislación vigente y resumidamente comprende:

- Se adoptará preferentemente un abastecimiento de agua potable envasada.
- Los baños deben ser aptos desde el punto de vista higiénico, en número suficiente y en condiciones adecuadas de mantenimiento.
- La desinfección, supresión de emanaciones, ventilación e iluminación deberán permitir el mantenimiento de condiciones satisfactorias de higiene.
- Si hay comedor, se localizará lejos de lugares donde exista posibilidad de exposición tóxica; las instalaciones podrán ser fijas o móviles, debiendo cumplir con la higiene; serán confortables y poseer condiciones adecuadas de iluminación, ventilación y temperatura.
- De proveer el contratista la alimentación, los comedores deben cumplir con las dietas acordes a la OMS.
- La eliminación de residuos de los comedores debe efectuarse con una frecuencia que evite la descomposición de los mismos, transportándose donde lo indique la autoridad local.

La contratista debe desarrollar un Programa de Capacitación que comprenda los servicios y prestaciones a desarrollar, considerando la formación profesional como componente básico de las políticas de empleo, cumpliendo las obligaciones emergentes de la legislación vigente.

Todo trabajador ingresante debe recibir capacitación sobre medidas de Seguridad e Higiene, Riesgos del Trabajo, Medicina Laboral y Medio Ambiente. Para su cumplimiento los responsables de cada especialidad prepararán cursos simplificados simultáneos a la incorporación del obrero. Igual tratamiento debe cumplirse luego de la prestación de vestimenta adecuada y epp.

El Programa de Capacitación en S. e H. lo será en el marco de las leyes 19.587 Y 24.557, Decretos Reglamentarios, Resoluciones y toda otra legislación que la reemplace, complemente o modifique.

La contratista tomará los recaudos necesarios y facilitará la concurrencia del personal a las charlas de capacitación laboral y formación profesional que se organicen.

El responsable de S. e H. deberá planificar capacitación específica en aquellas tareas que entrañen mayor riesgo como ser conducción de vehículos, manejo de máquinas, zanjeo, manejo de instalaciones eléctricas, uso de elementos químicos, manejo de planta fija de mezcla, etc.

Deberá presentar un Proyecto Específico de Capacitación para su aprobación por la Inspección, teniendo en cuenta los riesgos de los trabajos a realizar en función del Plan de Trabajos contractual y época del año, para incluir efectos climáticos.

También se elaborará un Plan Especial de Entrenamiento y Capacitación para Contingencias (climáticas, derrames de hidrocarburos, incendio, etc.), atendiendo a la seguridad intrínseca de la obra como así también al medio ambiente y social susceptible de ser afectado. Deberá incluir nómina, roles, responsabilidades, comunicaciones.

En cuanto a residuos comunes y peligrosos, la capacitación debe incluir a todo el personal, sobre manipuleo y manejo según el puesto de trabajo y riesgos. De igual modo deberá procederse en relación a efluentes líquidos generados por la obra (obrador, planta de hormigón).

Con respecto a la salud, la capacitación mínimamente debe incluir RCP, muerte súbita, arritmia, heridas corto-punzantes, lesiones graves, traumatismos, picaduras, mordeduras, cuidados primarios en el lugar de trabajo.

Mensualmente los responsables deberán informar respecto del cumplimiento del Proyecto de Capacitación, actividades cumplidas y programadas.

### **2.2.5. Control del acopio y utilización de materiales e insumos**

Durante todo el desarrollo de la obra se deberán controlar en el obrador los sitios de acopio y las maniobras de manipuleo de materiales e insumos como productos químicos, pinturas, combustibles y lubricantes. Este control debe incluir la capacitación del personal responsable de esos productos.

El acopio de materiales sueltos o a granel debe ser prolijo y protegerse de la erosión, con riego o cobertura. El almacenamiento de los materiales restantes debe ser seguro (protección del sol, restricciones de acceso, piso impermeable).

El almacenamiento de los productos químicos debe ser seguro y los mismos deben contar con su hoja de seguridad (peligrosidad, medidas de prevención, actuación ante emergencias), la que deberá estar a la vista de los operarios.

Con relación a accidentes, roturas, vuelcos, etc. valen las consideraciones para Obrador y Construcciones.

Ante la eventual instalación de tanques de combustibles o lubricantes, se deberá contemplar la construcción de un recinto de contención adicional a la capacidad requerida y con techo. Es necesaria la impermeabilización de su piso y bordes para evitar que cualquier posible derrame contamine el suelo. Las cañerías y piezas deben quedar a la vista. La instalación debe contar con la protección ante incendio pertinente, determinada por el Responsable de Higiene y Seguridad.

En el caso que se prevea la provisión de lubricantes y combustibles por terceros, el servicio pertinente deberá estar habilitado por la autoridad de aplicación, Secretaría de Transporte (Resolución 905/06).

La capacitación del personal en este aspecto debe ser permanente.

### **2.2.6.- Gestión de residuos comunes y especiales y efluentes líquidos**

La contratista deberá presentar un programa de gestión y disposición de residuos generados en las distintas etapas de la obra, cumpliendo los requisitos de la legislación vigente de acuerdo al tipo de residuo generado.

En todos los casos se deberá evitar la degradación del paisaje por la incorporación de residuos y su posible dispersión por el viento.

Los residuos sólidos comunes asimilables a domiciliarios generados están compuestos fundamentalmente por restos de comida, cartón, nylon, papeles, etc. Deberán ser depositados transitoriamente en bolsas plásticas dispuestas dentro de recipientes adecuados, de acuerdo a sus características (orgánica, inorgánica), ubicados en lugares destinados a tal fin y con cartelería indicando el tipo de los mismos. Las bolsas serán retiradas diariamente y trasladadas donde indique el servicio de recolección municipal, para su retiro, transporte y disposición final. Queda prohibido el vuelco de estos residuos al suelo y cuerpos de agua superficial. Los envases de acopio y traslado deben ser herméticos y seguros.

En cuanto a los restos de obra que se generen en el proceso de ejecución de las tareas de las obras principales y complementarias y obradores, el manejo comprende un acopio ordenado y diferenciado, para evitar accidentes personales y posibilitar un destino final determinado (descarte, reutilización, venta, reciclado, etc). El retiro y transporte del lugar de tareas será hasta el obrador o donde lo indique la Inspección.

La contratista deberá prever una metodología operativa que minimice las pérdidas que podrían llegar a producirse durante la ejecución de las diferentes tareas que componen el proyecto. El control debe ser una prioridad para el Responsable de Seguridad, reportando cualquier anomalía. Esta acción comprende las pérdidas por la utilización y manejo de combustibles y lubricantes, para vehículos y máquinas en la fase construcción y operación del obrador y durante el desarrollo de las obras.

Se deberá contar con la disponibilidad del equipamiento necesario, de acuerdo a sus características (sólidos, líquidos), tanto para su recolección y almacenamiento transitorio, con bandejas y depósitos transitorios seguros, evitando el contacto con el suelo y agua superficial. También con medidas y acciones para evitar los derrames, pérdidas y la generación innecesaria de desperdicios.

Tanto para la ejecución de las obras como para las tareas del mantenimiento y reparación de equipos, se estima la generación de restos de hidrocarburos y sólidos (trapos, filtros, envases vacíos) contaminados con pinturas, solventes, aceites, grasas (Y6, 8, 9 y 12). Las condiciones de almacenamiento de estos residuos deberán cumplir con los lineamientos de la Resolución 592/00 de la ex SPA y el Anexo VI del Decreto 806/97.

De efectuarse trabajos mecánicos de reparación en el taller, debe contarse con piso impermeable y bandejas colectoras de aceites y grasas.

El acopio transitorio en envases herméticos, tanto de los residuos sólidos como líquidos, debe contar con techo, piso impermeable, muro de contención o batea en todo su entorno, contar con material absorbente, matafuegos y cartel con advertencia del riesgo.

El transporte y la disposición final, de acuerdo a las características de este tipo de residuos, debe enmarcarse en la legislación provincial vigente, Ley 11. 720/96 y su Dto. 806/97, actualizada por Ley 13.515, a través de transportista y tratador habilitado.

La generación de efluentes líquidos cloacales será atendida por baños químicos en cantidad suficiente para el personal. El almacenamiento de estos líquidos deberá ser

almacenado en recipientes adecuados y periódicamente retirados por un servicio externo habilitado por la autoridad de aplicación o por el Municipio.

La contratista deberá llevar un registro cronológico de la documentación emitida por la empresa transportista y la tratadora a los efectos de realizar la presentación ante la autoridad de aplicación si así lo requiere.

Ante la generación de otros líquidos provenientes de las actividades de construcción, se deberá gestionar el transporte y destino final de acuerdo a las características de los mismos, cumpliendo con las reglamentaciones vigentes y las buenas prácticas de gestión ambiental y desarrollo sustentable.

El Contratista será responsable de evitar el lavado o enjuague de maquinarias y equipos que pueda producir escurrimientos y/o derrames de contaminantes.

El Contratista será responsable de capacitar adecuadamente al personal para la correcta gestión de los efluentes líquidos de la obra.

### **2.2.7.- Gestión de efluentes gaseosos, material particulado y ruido**

Las emisiones gaseosas son el producto de actividades anteriores, tales como Obrador, Incremento del tránsito vehicular, Movimiento de suelos y Construcciones.

Las emisiones producto de combustión (CO, NOx, SO2) y material particulado podrán ser puntuales o fijas (grupo electrógeno por ejemplo) y difusas o móviles (vehículos en marcha o equipos trabajando). Las tareas de excavación, además, pueden producir material particulado adicional.

Por lo tanto la calidad de aire también podrá verse afectada consecuencia del propio funcionamiento del obrador, como del funcionamiento y movimiento de máquinas, equipos y vehículos, debiéndose controlar periódicamente conforme Ley 5965 / Dto. 3395/96.

Ante la generación de emisiones gaseosas, se minimizarán mediante el mantenimiento y control de los equipos móviles, incluyendo maquinaria pesada, los que deberán estar en buen estado mecánico y de carburación, de manera tal que se quemé el mínimo necesario de combustible, reduciendo así las emisiones atmosféricas. En la medida de lo posible, se utilizarán combustibles con bajo tenor de azufre.

Mediante inspecciones de mecánica integral se verificará que los vehículos que prestan servicios en la obra o que se destinen al transporte, tengan óptimo estado de funcionamiento y su documentación este en regla de acuerdo con los requisitos establecidos por la Dirección Provincial de Tránsito. Todo vehículo, equipo o maquinaria pesada a utilizar durante la ejecución de la obra, deberá contar con la Verificación Técnica Vehicular (VTV), siempre que corresponda, a fin de reducir las emisiones gaseosas y de ruido.

Si se presumiera que los equipos produjeran emisiones gaseosas superando los parámetros establecidos por la normativa vigente, el Contratista tendrá que adoptar las medidas necesarias para reducir la emisión de contaminantes, hasta alcanzar los valores aceptables.

Las superficies de tierra sueltas se mantendrán húmedas o con la aplicación de un producto químico; cuando sea necesario, se cubrirán los materiales sueltos amontonados o en tránsito; para brindar protección a los equipos y hábitat en general, se debe impedir generar nubes de polvo principalmente en días ventosos, con riego de agua periódicamente como lo indique la Inspección; se prohibirá la quema de pastizales como métodos de desmalezamiento.

Todos los operarios deberán contar con los elementos de protección personal necesarios para trabajos en zonas de acopio de materiales y emisión de material particulado.

La maquinaria existente o nueva, los motores, los tableros o equipos similares se protegerán adecuadamente contra el polvo, teniendo cuidado de mantener la ventilación requerida para la adecuada operación. Los sistemas de ventilación serán equipados con

filtros de polvo.

Otra afectación esperable es la generación de ruidos en una zona que no está antropizada y por ende con dBA en niveles bajos; en tal sentido, a fin de mitigar dicha afectación sobre la migración temporaria de la fauna en las inmediaciones, será indispensable controlar regularmente el nivel sonoro.

En referencia a la generación de ruidos indeseables, la Contratista deberá realizar el mantenimiento adecuado de la maquinaria involucrada y la planificación de las tareas, contemplando horario diurno y período de descanso. Los obreros que operen la maquinaria serán dotados con protectores auditivos, de forma de no recibir ruidos mayores a 68 dB durante lapsos prolongados.

#### **2.2.8.- Monitoreo y Control Ambiental**

Se deberán establecer los mecanismos y acciones que permitan un adecuado seguimiento de la ejecución y cumplimiento de Plan de Gestión Ambiental y Social, a través de las siguientes actividades:

Monitoreo: Se deberán programar muestreos garantizando la buena operación de sus tecnologías de construcción, como así también el tratamiento de aguas para consumo humano y los vertidos de aguas producidas en sus operaciones, si correspondiere.

Informes: Los Informes se elevarán bimestralmente a la Inspección de la Obra, conteniendo el avance y estado de cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental y un resumen de los incidentes y accidentes ambientales.

El Contratista deberá elaborar un Programa de Monitoreo Ambiental de la Obra detallado, que debe ser elevado para su aprobación a la Inspección. Una vez autorizado el Contratista deberá ejecutarlo, siendo su responsabilidad mantenerlo en funcionamiento hasta el retiro total, al finalizar la construcción de la obra y ser recibida en conformidad por el Comitente.

Durante la etapa de construcción, este programa estará muy ligado al de verificación de cumplimiento de las Medidas de Mitigación. Sin embargo su espectro de acción debe ser más amplio para detectar eventuales conflictos ambientales eventualmente no percibidos y aplicar las medidas correctivas pertinentes.

### Monitoreo del Suelo

Con frecuencia mensual se comprobará que durante la ejecución de las obras, los movimientos de tierra se ejecutan según lo establecido en las medidas correctivas, realizándose diversos controles de los terrenos colindantes a la obra; se revisarán los depósitos de residuos peligrosos y los registros de transporte y disposición final, para comprobar que se cumplen las normas establecidas.

De producirse algún eventual vuelco o derrame de sustancias con poder contaminante para el suelo (hidrocarburos por ejemplo), se tomarán muestras en superficie y a 0,50 metro de profundidad y se realizarán los análisis necesarios para determinar las acciones a seguir para la remediación del impacto. Se llevará un registro de los volúmenes afectados, indicando cómo y cuándo se produjo el derrame, que clase de contaminante, y todo aquello que se considere de interés para la posterior gestión del mismo.

Se deberá aplicar la normativa ambiental específica. Entre otras, la Ley N° 24.051/92 de Residuos Peligrosos. Anexo II Tabla 9 Niveles Guía de calidad de suelos.

### Monitoreo del agua

Tanto para el consumo humano como para uso industrial, desagües cloacales e industriales será de aplicación lo normado por la legislación provincial vigente: Ley N° 11.820 y 12.292 (marco regulatorio para agua potable y desagües cloacales), Ley N° 6.965 (protección a las fuentes de provisión, cursos, cuerpos receptores y atmósfera), Ley N° 12.257, 14.520, 14.703 y 14.873 (código de aguas).

## Monitoreo de Aire

Al inicio de la obra se realizarán mediciones del ruido en 3 puntos de muestreo sobre el borde S.O. del terraplén actual para determinar el ruido de base de la zona y poder hacer una comparación con los resultados obtenidos durante la obra. También se realizará la medición del material particulado sólido en suspensión en el aire para determinar el estado de base de la zona y poder hacer una comparación con los resultados obtenidos durante la obra.



Mensualmente se controlará que las máquinas a combustión interna tengan silenciadores aptos para limitar los ruidos por debajo de 80 decibeles. Las mediciones coincidirán con las revisiones periódicas de los motores, evitando que sobrepase el umbral de seguridad. Se verificará que los vehículos que prestan servicios en la obra o que se destinen al transporte, tengan óptimo estado de funcionamiento y su documentación esté en regla de acuerdo con los requisitos establecidos por la D.P. de Tránsito. Ante eventuales disconformidades se deberá cumplir con la legislación vigente sobre ruido audible en dBA (Norma IRAM 4062 Ruidos Molestos al Vecindario).

Cada dos meses se efectuará la medición del nivel acústico en dos momentos distintos del día, a las 9h y a las 15h, en los 3 puntos de muestreo antes indicados. De excederse los valores permitidos el monitoreo tendrá frecuencia mensual.

Con frecuencia mensual se observará si el polvo depositado sobre la vegetación, además

de percibir si ha habido una afección importante, también una reducción de la tasa fotosintética que se hará visible en el amarillamiento foliar. Se realizarán inspecciones en las que se comprobará que todos los operarios cuenten con los elementos de protección personal necesarios para trabajos en zonas de acopio de materiales y emisión de material particulado. Se verificarán los filtros de los motores.

Se deberá cumplir con la legislación vigente en materia de prevención de la contaminación del aire, la Ley N° 24.051/92 de Residuos Peligrosos, Ley 5965, Dto.3395/96.

Los parámetros mínimos que se tendrán que analizar son: Material Particulado en suspensión (PM 10), CO, SO<sub>2</sub> y COVs).

## **2.2.9.- Emergencias y Contingencias**

La prevención de emergencias y la actuación ante contingencias (pre-durante y post evento) son indispensables para minimizar los resultados adversos de aquellas, cualquiera sea su origen, constituyendo la principal medida

Para la prevención de emergencias el contratista implementará una inspección exhaustiva de todos los equipos involucrados en la ejecución de la obra, incluyendo elementos de protección personal y colectiva, y controlará la vigencia del programa de mantenimiento de todo el equipamiento. La inspección emitirá informes de defecto, si correspondiere, para proceder a las reparaciones o reemplazos necesarios.

Los planes de contingencias tendrán objetivos (minimizar las consecuencias negativas sobre el ambiente de un evento no deseado, dar rápida respuesta a un siniestro, proteger al personal que actúa en la emergencia, proteger a terceros), tipo de respuesta (eventos solucionables con recursos propios, con ayuda externa limitada, con ayuda externa significativa), organización (Personal, Dto. Seguridad de Higiene y Medio Ambiente, Supervisor, Jefe de Obra) y comunicaciones (sistema telefónico o canal de radio abierto solo para atender la emergencia, coordinar las acciones propias y ayudas externas).

El programa a diseñar por la Contratista debe contemplar los distintos riesgos (incendio, accidentes de obra o en la vía pública, eventos climáticos, etc.), con la obligación de cumplimentarlo bajo su exclusiva responsabilidad, en el marco de la legislación vigente (ley 19.587, Dto. 351/79, Dto. 911/96). El programa será detallado y deberá ser aprobado por la Inspección, previo al inicio de los trabajos.

La implementación del programa debe tener en cuenta, como mínimo, los siguientes aspectos: identificación y zonificación de los principales riesgos ambientales a lo largo de la traza; estructura de responsabilidades y roles; mecanismos, criterios y herramientas para la prevención; mecanismos y procedimientos de alerta; equipamiento necesario para afrontar las emergencias identificadas; capacitación del personal afectado; procedimiento operativo; mecanismos de comunicación durante las emergencias.

Todo accidente o incidente que se produzca debe denunciarse inmediatamente de producido, conteniendo como mínimo los datos que a tal fin requiera la Superintendencia de Riesgos del Trabajo.

Ante contingencias climáticas, principalmente lluvias y crecidas, se implementará un sistema de alerta temprano y último que permita evitar riesgos en la vida humana y daños en bienes y las obras, con medidas concretas de prevención y de actuación (antes, durante y post evento). Se recomienda implementar uno basado en condiciones meteorológicas (Servicio Meteorológico Nacional) y un alerta último en base a la detección del inicio de precipitación (Estación Meteorológica más próxima). Los equipos afectados a la construcción estarán previstos para una rápida evacuación, contándose con un responsable para esta maniobra.

En caso de derrame accidental de combustible, lubricantes o grasas, la acción inmediata es tratar de detener el derrame para evitar su propagación y afectación. Si el terreno es inclinado o el derrame puede afectar un curso de agua deben implementarse barreras de contención que funcionen como trampas de fluidos y aplicar material absorbente especial para hidrocarburos (hidrófugo, que deberá estar acopiado en el obrador al inicio de obra). El lugar debe ser cercado y proceder al recupero del suelo afectado, acopiándolo en

envases herméticos para su traslado y disposición final. El sitio debe ser monitoreado para verificar su saneamiento.

Para el caso de incendio la prevención y actuación se fundan en la capacitación y la formación de brigadas (jefe, bomberos, socorristas), con sus roles y funciones. Este riesgo es particularmente importante y necesitado de concientizar e instrumentar una actuación instantánea en el lateral S.O. del terraplén actual, donde los trabajos se desarrollarán en una franja contigua a matorral y bosquecillo, más aún si el viento es del cuadrante N., N.E., E., S.E. y S.

Como procedimiento básico, cuando se recibe un mensaje de alerta o se declara una emergencia, el sistema telefónico o el canal de radio se mantiene inmediatamente abierto exclusivamente para atender la misma. El personal de turno se encarga de coordinar, confirmar y realizar las llamadas de convocatoria del personal involucrado y demás avisos previstos.

Las comunicaciones de emergencias según su naturaleza, se centralizan en el operador de turno a: Comitente y Contratista (oficina central), Comitente y Contratista (oficina en obra), Hospital, Policía, Bomberos, Municipio, Defensa Civil, Dirección de Tránsito.

### **2.2.10.- Programa de Comunicaciones**

Desde el inicio de la obra se debe implementar un programa de comunicación básico con las comunidades cercanas al área afectada por los trabajos, autoridades y entidades intermedias, informándose el alcance de la obra, los planes de desvío, así como las molestias temporarias, restricciones y peligros.

El Contratista deberá relevar, en forma permanente, los temas relacionados con el Plan de Manejo Ambiental que requieran difusión y un intercambio de opiniones o sugerencias con todos los actores implicados, para dar respuesta inmediata a todo tipo de consulta, observaciones u objeciones, identificando los problemas y adoptando las acciones para su solución.

El Programa de Comunicaciones será desarrollado por el Contratista y deberá ser aprobado por el Comitente. Será implementado por el responsable de Medio Ambiente del Contratista.

En particular se comunicará sobre los impactos ambientales asociados al proyecto, los planes y acciones previstas, las fuentes de trabajo, los propósitos de la obra, los planes de contingencia, la capacitación laboral y ambiental y toda otra actividad relacionada con el medioambiente.

#### **2.2.11.- Desocupación del Sitio, Restauración**

Debe subrayarse que todas las acciones de la construcción significan una intrusión visual en el paisaje que se traduce en una afectación perjudicial para el mismo. Dicha afectación no se revertirá pero se neutralizará cuando se desarrollen las actividades de post-construcción (limpieza, abandono del sitio, forestación, reposición de cubierta vegetal, etc.).

El programa de retiro debe incluir el levantamiento del obrador, campamentos móviles y plantas de mezcla si fuera el caso; adecuación del paisaje en la zona de obra; saneamiento de áreas afectadas; traslado de materiales reciclables, máquinas y equipos; restauración de accesos transitorios; limpieza de los sitios de las obras; restauración de las superficies; limpieza y remoción de desechos remanentes; restauración de todos los elementos dañados; rellenos; etc.

El área deberá recuperarse a fin de asemejarse al estado de preinstalación. Se llevarán a cabo acciones de restauración con el objeto de recuperar, como mínimo, las condiciones ambientales previas o establecer otras nuevas de mejor calidad.

Por tal motivo, y si bien se seguirán generando polvos y ruidos, puede considerarse que esta última acción suscitará una generación de expectativas y permitirá comenzar a

visualizar los beneficios del Proyecto que se cristalizarán en su total dimensión en la etapa de operación. Además aún persistirán algunos efectos leves negativos, propios de las últimas tareas: generación de gases de combustión, seguridad en obra e incremento del tránsito.

Las medidas mitigatorias de estos impactos han sido ya desarrolladas en los ítems Obrador, Movimiento de Suelos y Construcciones y Emisiones gaseosas.

### **3. LINEAMIENTOS PARA EL PLAN de GESTION AMBIENTAL DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO**

De acuerdo con el análisis efectuado al desarrollar el estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, son efectos negativos los derivados de las actividades de operación y mantenimiento, aunque no son significativos y pueden ser controlados.

Por tratarse de una obra en el ámbito municipal será el propio Municipio quién, a través de sus diferentes áreas -Control Urbano, Comunicación Pública, Cultura y Educación, Higiene Urbana, Servicios Sanitarios, etc.- deberá instrumentar los medios humanos y materiales para gestionar las medidas mínimas que más adelante se enumeran.

Por ello, las medidas de mitigación se deben orientar a asegurar el adecuado comportamiento frente elementales normas ambientales, de higiene y seguridad, adoptando criterios básicos de protección del medio durante toda la vida útil del Proyecto, en total armonía con el disfrute del Paseo Costero cuya oferta satisface un sinnúmero de necesidades para un variado tipo de público.

El PGA correspondiente a esta etapa deberá atender especialmente a estos aspectos y arbitrar los mecanismos de prevención, monitoreo, control y mitigación que correspondan en cada caso.

Todas estas medidas, para habilitar el uso del Paseo Costero, deben ser instrumentadas desde su inicio de funcionamiento.

No menos importante es considerar todos los años partida presupuestaria municipal para satisfacer las erogaciones que estas medidas y acciones demandan, tanto para un mantenimiento preventivo/operativo como para eventuales contingencias.

Por último se describen sucintamente otras medidas a modo de Sugerencias Ambientales, ya que exceden al funcionamiento de la obra aquí proyectada, pero contribuyen a posibilitar un armonioso “Medio Ambiente Sustentable”, tanto natural como antrópico, en el área de influencia directa.

### **3.1. Funcionamiento, Mantenimiento y Control**

Durante el funcionamiento del Paseo Costanero, tanto para el control como el mantenimiento quedan involucradas todas las obras del proyecto (canales, puentes, caminos y senderos, terraplenes, taludes, muro rompeolas), más algunas instalaciones y servicios complementarios ajenos al mismo, que resultan indispensables (electricidad, iluminación, sanitarios, gastronomía, residuos, cartelería, etc).

La presencia de humedales como también lagunas y bajos, son de gran valor biótico y hacen a la permanencia de la biodiversidad, por lo que su preservación es un fin supremo en el presente proyecto.

Debe tenerse presente que estos ecosistemas brindan importantes beneficios tales como reposición de aguas subterráneas, retención y exportación de sedimentos y nutrientes, retención de contaminantes, la mitigación del cambio climático y la depuración de las aguas. Además, se destacan por la excepcional biodiversidad que albergan. De ellos también se obtienen numerosos productos, entre los que se incluyen peces, animales silvestres, maderas, forraje, etc. Por otro lado, brindan grandes oportunidades para el turismo y la recreación y para el desarrollo de la educación y la investigación.

También habrá una recuperación de áreas deterioradas, las que podrán incorporarse al paisaje a través de acciones de recuperación. Por ejemplo la reforestación del bosque muerto en el sector donde se intersectan el Arroyo grande y la Avenida 63.

Todas estas consideraciones, ambientalmente sustentables, a través de los criterios de drenajes y crecidas utilizados, contemplan las tres situaciones que se pueden dar: épocas de déficit hídrico, épocas con drenaje normal y épocas con excesos hídricos.

En consecuencia esta acción generará impactos positivos de diferente magnitud y permanentes en toda la cuenca modelada.

Es el objetivo especial del proyecto ante los extremos que van de inundaciones a sequías, por lo que es una medida mitigatoria en si misma por tratarse de una acción netamente positiva en toda el área de influencia: cuenca rural, paisajismo, biodiversidad, calidad de vida, empleo, etc.

Es dable señalar, también, que habrá un beneficio instantáneo para actividades recreativas, esparcimiento, culturales, deportivas, investigación, etc., todo ello en armonía con el nuevo paisaje de esa finita franja costera.

Las condiciones laborales se verán levemente impactadas positivamente por la demanda de empleo en la zona por parte de terceros involucrados indirectamente, tales como vendedores, prestadores de servicio, comercios, cuentapropistas, personal de control y vigilancia, etc.

### **3.2. Movimiento Vehicular**

Esta acción es consecuencia de la demanda de actividades asociadas a la recreación y esparcimiento de la población, esencialmente del partido de Berazategui pero también de partidos vecinos. La circulación de vehículos culmina en la rotonda de la avenida 63, donde deberán permanecer estacionados.

Será muy importante ordenar el tránsito y estacionamiento vehicular en la Rotonda, para evitar conflictos personales y la permanencia innecesaria de motores en marcha.

Este incremento de tránsito es particularmente perjudicial en la infraestructura (red vial y transporte público) y calidad de aire (gases de combustión, ruido), efecto que se distribuye arealmente.

También es perjudicial para la fauna, alterando el hábitat natural y provocando atropellos. En cuanto a ruidos, en el sector ribereño donde se encuentra el Paseo, los niveles de base son bajos por no estar antropizado y en consecuencia el contraste será mayor.

Podrían ocasionarse accidentes por malas maniobras de los conductores e imprudencias del peatón, falta de señalización de sendas y caminos, falta de iluminación adecuada entre otras, debiéndose minimizar con las medidas que se indicarán.

Para evitar accidentes de tránsito y atropellos a la fauna en la Avenida 63 debe respetarse la velocidad establecida, respetando los reductores de velocidad, quedando prohibido el sobrepaso en todo el trayecto, de aproximadamente 5 km.

Para todas estas circunstancias desfavorables deberá efectuarse un estricto control del tránsito y seguridad vial, además de una ininterrumpida campaña de concientización ciudadana, tanto al ingreso de la Avenida 63 desde la Autopista La Plata – Buenos Aires, como en la Rotonda y tramo intermedio.

### **3.3. Efluentes Líquidos**

La generación de efluentes líquidos cloacales podrá ser atendida por baños químicos fijos o móviles, o instalaciones fijas, convenientemente dispuestos y en cantidad suficiente para el público. La gestión de los efluentes cloacales será conforme normas vigentes y prácticas sustentables, más aún cuando la cantidad de visitantes del lugar será muy

importante fundamentalmente los fines de semana, feriados y días no laborables. Debe prohibirse el vuelco al río si no hay tratamiento previo conforme normativa.

Además se deberá concientizar al público respecto al ahorro del agua, recurso renovable pero en proceso de franca reducción, con folletería explicativa o cualquier otro medio de difusión.

La concientización debe incluir los factores ambientales susceptibles de ser afectados negativamente: la calidad de vida y el medio natural en general.

### **3.4.- Efluentes Gaseosos, Material Particulado, Ruido**

Como fuente indirecta, ya que en el Paseo Costero no habrá circulación vehicular, las emisiones difusas provendrán de la combustión de los motores y el movimiento de los vehículos que transiten la Avenida 63 y la rotonda terminal de estacionamiento. Producto de estas operaciones se emitirán gases de combustión (CO, NOx, SO2 y COVx) y material particulado, y se producirá también un aumento de la presión sonora. Deberán llevarse a cabo las medidas anteriormente indicadas en 3.2.

Además, otra afectación esperable es la generación de ruidos en el propio Paseo, en una zona no antropizada y por ende con bajos niveles de base; en tal sentido deberá concientizarse al público a fin de ahuyentar lo menos posible la fauna terrestre y avifauna cercana.

### **3.5.- Residuos Sólidos y Semisólidos**

Una vez que se encuentre finalizada la obra, se generaran esta clase de residuos (restos de comida, cartón, plástico, papel, etc.) por la presencia de personas que utilicen la Av. Costanera, ya sea para transitar por la misma como para utilizarla de lugar de esparcimiento al aire libre. Dichos residuos deberán ser recolectados y dispuestos por el servicio de barrido y limpieza de la Municipalidad de Berazategui.

Estos residuos y restos impactarán negativamente en el medio natural y antrópico, razón por la cual debe efectuarse una campaña clara e ininterrumpida respecto a la necesidad ambiental de minimizar su generación, como así también depositarlos separadamente (orgánicos e inorgánicos) en las respectivas bolsas y cestos. La folletería informativa y la cartelería/señalética deberá ser abundante y estratégica.

Se recomienda instalar los cestos de recolección de basura en cantidad suficiente y necesaria para evitar la incorrecta gestión de los mismos. Queda prohibido el vuelco de estos residuos al suelo y a los cuerpos de agua superficial.

A esto se agregará la gestión sobre el posible material extraído de la limpieza de los canales y playa, bajo la condición de no habituales.

#### **4.- Sugerencias Ambientales**

##### Restauración del bosque y matorral ribereño

El Paseo Costero funcionará en la transición de Matorral Ribereño y el Bosque Ribereño.

El Matorral Ribereño ha sido removido en casi su totalidad, aún persisten algunas especies de la flora que forman parte del mismo, entremezcladas con el Bosque Ribereño.

Respecto al Bosque Ribereño, si bien ha sufrido cambios en la conformación de su estructura, en algunos pasajes se conservan especies predominantes de su flora característica.

A fin de restaurar el ambiente natural que limita con la obra, a efectos de fijar la costa y facilitar el aumento de la biodiversidad del área, se propone favorecer las condiciones óptimas de crecimiento y desarrollo de las especies nativas que han sido removidas con las obras.

Estas acciones abarcan: limpieza en general, retiro de basura y ramas, especies muertas, raleo, poda de recuperación, como así también prospección para evaluar la situación fitosanitaria de las especies involucradas, etc. En situaciones más comprometidas y en donde las especies nativas tienen poca o nula presencia, se propone incorporar especies nativas a través de plantines o reforestar con ejemplares las zonas más raleadas.

El Plan de Forestación, será elaborado por profesionales con incumbencias en la materia, que garantice la recuperación de la forestación ribereña. El Vivero Municipal puede participar activamente aportando personal y ejemplares.

Por otro lado debe tenerse presente que las selvas marginales, los bosques de ribera y tala deben soportar la presión de especies exóticas de rápido crecimiento, producto de la fragmentación del ambiente por actividades humanas pasadas y presentes, razón por la que deberán ser tenidas muy en cuenta en el Plan.

Una de las especies más invasivas es el ligustro, que forma un bosque casi mono específico en determinados lugares; otras de las especies exóticas invasoras son: eucaliptus, álamos plateados, acacia negra, arce, fresno, mora blanca, paraíso, y plátano.

Por último, para el Paseo Costero propiamente dicho, y con el objetivo de recreación, paisaje y protección (monte de reparo o sombra), se propone tener en cuenta implantar especies forestales exóticas de rápido crecimiento y copa frondosa intercaladas - en armonía - con especies nativas características del estrato costero.

### Electricidad, iluminación

Este servicio es fundamental para la seguridad, como así también para diversas actividades afines al funcionamiento del paseo.

Debe tenerse presente que muchas de las actividades recreativas inducidas por el conjunto Rotonda- Paseo- Río de la Plata demandan una importante amplitud horaria, incluyendo la nocturnidad (pesca).

### Emergencias y contingencias

La prevención de emergencias y la actuación ante contingencias (pre-durante y post evento) son indispensables para minimizar los resultados adversos de aquellas, cualquiera sea su origen, constituyendo una oferta sin solución de continuidad. El programa a diseñar debe contemplar los distintos riesgos (incendio, accidentes, eventos climáticos, etc.), debiendo contener:

- objetivos (minimizar las consecuencias negativas sobre el ambiente de un evento no deseado, dar rápida respuesta a un siniestro, proteger al personal que actúa en la emergencia y proteger a terceros).
- tipo de respuesta (eventos solucionables con recursos propios, con ayuda externa limitada, con ayuda externa significativa).
- organización (Personal, Supervisión), y
- comunicaciones (sistema telefónico o canal de radio abierto solo para atender la emergencia, para coordinar las acciones propias y ayudas externas).

Todo accidente o incidente que se produzca debe denunciarse inmediatamente de producido, conteniendo como mínimo los datos que a tal fin requiera la Autoridad de aplicación (Policía, Bomberos, Same, Urgencias Médicas, etc.).

Ante contingencias climáticas, principalmente lluvias y crecidas, se implementará un sistema de alerta temprano básico que permita evitar riesgos en la vida humana y daños en bienes y obras. Se recomienda implementar uno basado en condiciones meteorológicas (Servicio Meteorológico Nacional) para prever una rápida evacuación, contándose con un responsable de la misma.

### Pasos de fauna en avenida 63

Se identifican cuatro maneras en que las carreteras y el tráfico impactan perjudicialmente a las poblaciones de fauna:

- Reducen la cantidad y calidad de hábitat
- Aumentan la mortalidad debido a las colisiones fauna-vehículos (atropellamientos)
- Impiden el acceso a recursos al otro lado de la carretera.
- Dividen las poblaciones de fauna y flora en sub-poblaciones más pequeñas y más vulnerables (fragmentación). La fragmentación de hábitat puede llevar a la extinción o extirpación si el acervo génico de una población es reducido lo suficiente.

Ante ello los pasos de fauna son una práctica de conservación de hábitat, que permite las conexiones o reconexiones entre los mismos, combatiendo también su fragmentación; también ayudan a evitar las colisiones fauna-vehículos, las cuales además de matar o herir a la fauna pueden causar daño y muerte a humanos, así como daños a la propiedad.

En nuestro caso, avenida 63, los pasos de fauna posibles de instrumentar pueden incluir túneles para anfibios y mamíferos pequeños, en particular en las proximidades de la rotonda, dentro de los 1,5 km donde ya comienza la antropización.