
DISEÑO CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PORTUARIA PUERTO OCTAY REGIÓN DE LOS LAGOS

INFORME ETAPA 2



FINAL

OCTUBRE 2019



Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.



Índice

1	Introducción	1-5
2	Objetivo	2-6
2.1	Objetivo General	2-6
3	Visión de la problemática	3-7
3.1	Descripción de la localidad y sus actividades	3-7
3.2	Arquitectura patrimonial	3-7
3.3	Problemática	3-8
3.4	Resultados Etapa 1	3-9
4	Replanteo	4-10
4.1	Interferencias detectadas	4-11
4.1.1	Modificar rampa sector Ex Anasac:	4-11
4.1.2	Muelle mirador Muelle Chile:	4-12
4.1.3	Sector monolitos conmemorativos	4-13
4.1.4	Sector acceso peatonal, al sur del proyecto	4-13
4.1.5	Postes eléctricos	4-14
4.1.6	Paso de cebra calle Esperanza	4-14
4.1.7	Sector edificio	4-15
4.1.8	Interferencia entre salida colector de aguas lluvia y fundación edificio	4-15
4.1.9	Replanteo sector gaviones existentes que se mantienen	4-16
4.1.10	Sector anfiteatro	4-16
4.1.11	Sector calle La Esperanza	4-17
4.1.12	Sector pasarela	4-17
4.1.13	División Etapas 1 y 2	4-18
5	Criterios de diseño	5-19
5.1	Criterios de arquitectura	5-19
5.1.1	Recuperación de la relación de borde del entorno urbano con el paisajístico-natural.	5-19
5.1.2	Puesta en valor de los puntos de importancia histórica existentes en el borde	5-19
5.1.3	Liberación de Vistas	5-19
5.1.4	Minimizar la intervención en el terreno	5-19



Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

5.2	Criterios de diseño geotécnico.....	5-20
5.2.1	Estratigrafía	5-20
5.2.2	ST1	5-20
5.2.3	ST2	5-20
5.2.4	SL1	5-20
5.2.5	Calicatas.....	5-20
5.2.6	Análisis de licuación	5-20
5.2.7	Reemplazo del suelo	5-21
5.3	Criterios marítimos lacustres	5-21
5.3.1	Niveles máximos y mínimos del Lago.....	5-21
5.3.2	Niveles máximos y mínimos del Lago para distintos periodos de retorno	5-21
5.4	Criterios estructurales.....	5-22
5.4.1	Vida útil	5-22
5.4.2	Riesgo	5-23
5.4.3	Periodo de Retorno	5-25
6	Proyecto Arquitectura.....	6-26
6.1	Introducción	6-26
6.2	Descripción del proyecto.....	6-28
6.2.1	Paseo de borde calzada.....	6-28
6.2.2	Paseo Borde Lago	6-29
6.2.3	Área de servicios e información turística.....	6-29
6.2.4	Sector de juegos Infantiles	6-32
6.2.5	Sector con máquinas de ejercicios.....	6-33
6.2.6	Anfiteatro	6-33
6.2.7	Circuito interpretativo del patrimonio cultural, natural y del paisaje.	6-35
6.2.8	Plaza de conmemoración cívica, monumentos públicos y restos del Muelle Chile.....	6-38
6.2.9	Mirador al muelle Chile	6-39
6.2.10	Mirador humedal	6-40
6.2.11	Recuperación del humedal.....	6-41
6.2.12	Elementos de diseño	6-42



Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.



7	Proyecto de Paisajismo	7-46
8	Proyecto eléctrico	8-48
9	Proyecto de agua potable y riego	9-51
9.1	Proyecto de agua potable	9-51
9.2	Sistema de riego.....	9-51
9.3	Conclusiones	9-51
10	Proyecto Alcantarillado	10-52
10.1	Conclusiones	10-52
11	Proyecto aguas lluvia.....	11-53

Índice de Fotos

FOTO 1-1 SECTOR BORDE LACUSTRE.....	1-5
FOTO 3-1 BIBLIOTECA PÚBLICA EMILIO HELD WINCKLER Y PARTE DEL MUSEO EL COLONO	3-8

Índice de Tablas

TABLA 11-1: NIVELES MÁXIMOS Y MÍNIMOS SEGÚN SHOA.....	5-21
TABLA 11-2: NIVELES MÁXIMOS ASOCIADOS A PERIODOS DE RETORNO.....	5-22
TABLA 11-3: NIVELES MÍNIMOS ASOCIADOS A PERIODOS DE RETORNO.....	5-22

Índice de Imágenes

IMAGEN 5-1: VIDAS ÚTILES MÍNIMAS RECOMENDADAS POR LA ROM.	5-23
IMAGEN 5-2: RIESGO	5-24
IMAGEN 6-1: DISTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO EN LA PROPUESTA.	6-27
IMAGEN 6-2: SECCIÓN DEL PASEO DE CALZADA, EL DE BORDE LACUSTRE Y CONEXIÓN ENTRE AMBOS.....	6-28
IMAGEN 6-3: IMÁGENES REFERENCIALES DE PASEO BORDE LAGO CON BARANDA.....	6-29
IMAGEN 6-4: EMPLAZAMIENTO DEL EDIFICIO EN EL PARQUE COMO ACCESO A EXPLANADA Y PLAZA DE JUEGOS.	6-30
IMAGEN 6-5: ELEVACIONES DEL VOLUMEN DE SERVICIOS.	6-31
IMAGEN 6-6: PLANTA GENERAL DEL VOLUMEN DE SERVICIOS.	6-32
IMAGEN 6-7: IMAGEN DE REFERENCIA DEL PAVIMENTO DE CAUCHO.	6-32
IMAGEN 6-8: UBICACIÓN DE MÁQUINAS DE EJERCICIO ADYACENTES A CIRCULACIÓN PEATONAL Y ÁREA CON VEGETACIÓN PARA CONTENER VISUAL Y ESPECIALMENTE EL ESPACIO.	6-33
IMAGEN 6-9: SECTOR DEL ANTITEATRO FRENTE A PEDRO MONTT.	6-34
IMAGEN 6-10: IMÁGENES DE REFERENCIA DE ANFITEATRO EN TALUD NATURAL. FUENTE: PINTEREST.	6-35
IMAGEN 6-11: ELEMENTOS RELEVANTES DEL PAISAJE Y LA TRAMA URBANA COMO CONDICIONANTES DE DISEÑO. FUENTE: EXPEDIENTE TÉCNICO DE ANTEPROYECTO.	6-36



Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.



IMAGEN 6-12: ELEMENTOS RELEVANTES DEL PAISAJE, EL PATRIMONIO CONSTRUIDO Y LA TRAMA URBANA, Y SU INCORPORACIÓN AL PROYECTO.	6-37
IMAGEN 6-13: MONUMENTOS PÚBLICOS EN EL ÁREA DEL PROYECTO, QUE SERÁN PROTEGIDOS, RECUPERADOS Y REINSTALADOS.	6-38
IMAGEN 6-14: SECTOR DEL MUELLE CHILE Y PLAZA CONMEMORATIVA CON MONUMENTOS PÚBLICOS. A LA IZQUIERDA ESTÁ EL MIRADOR, QUE CONTIENE PANEL INTERPRETATIVO.	6-39
IMAGEN 6-15: IMÁGENES DE REFERENCIA DE MIRADOR PILOTEADO.....	6-39
IMAGEN 6-16SECTOR DEL MIRADOR HUMEDAL QUE CONTIENE PANEL INTERPRETATIVO.	6-40
IMAGEN 6-18: SE INDICA SECTOR DE OBRAS DE RECUPERACIÓN DEL ESPEJO DE AGUA, ACTUALMENTE ÁREA PANTANOSA Y CONTAMINADA. A LA IZQUIERDA ARRIBA EL ÁREA DE RECUPERACIÓN ECOLÓGICA, CON FORMACIÓN ARBUSTIVA Y A LA DERECHA, ADYACENTE AL SENDERO, SE PROPONE JUNCALES.....	6-41
IMAGEN 6-19: IMÁGENES DE REFERENCIA DE BIOFILTROS. FUENTE: AGUAS CONSULTORES.....	6-41
IMAGEN 6-20: TONALIDADES DE ARRAYÁN E INFRAESTRUCTURA ASOCIADA A ÁREA VERDE. FUENTE: EXPEDIENTE TÉCNICO DE ANTEPROYECTO Y WWW.DREAMSTIME.COM. EL TONO CLARO SE UTILIZARÁ EN LAS BARANDAS, REVESTIMIENTOS DE MUROS Y BOLARDOS, EL TONO MEDIO ES PARA PUERTAS Y VENTANAS, ASÍ COMO LA CUBIERTA DE LA EDIFICACIÓN, Y EL TONO OSCURO SE CONTEMPLA EN LOS PAVIMENTOS EXTERIORES Y EL DE OFICINA DE TURISMO.	6-42
IMAGEN 6-21: IMAGEN DE REFERENCIA DE LOS ESCAÑOS PROPUESTOS. SE SOLICITARÁ AL FABRICANTE IGUALAR EL TONO DE AMBOS ESCAÑOS.....	6-43
IMAGEN 6-23: IMAGEN DE REFERENCIA DE JUEGOS INFANTILES. FUENTE: WWW.LUGARCOMUN.CL	6-44
IMAGEN 6-24: IMAGEN DE REFERENCIA DE JUEGOS INFANTILES. FUENTE: WWW.LUGARCOMUN.CL	6-44
IMAGEN 6-25: IMAGEN DE REFERENCIA DE PAVIMENTOS.	6-45
IMAGEN 7-1: IMAGEN DE REFERENCIA DE VEGETACIÓN A UTILIZAR EN EL PROYECTO.	7-47
IMAGEN 8-1: IMAGEN DE REFERENCIA LUMINARIA STYLAGÉ PARA EL PASEO.....	8-48
IMAGEN 8-2: IMAGEN DE REFERENCIA LUMINARIA PONTO A INSTALAR EN PISO.	8-49
IMAGEN 8-3 LUMINARIAS TIPO TECEO	8-50

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

1 Introducción

La Dirección de Obras Portuarias (DOP), cumpliendo con su misión de proveer a la ciudadanía de infraestructura portuaria, costera, marítima, fluvial y lacustre necesarias para el mejoramiento de la calidad de vida, el desarrollo socioeconómico del país y su integración física nacional e internacional, estima necesario potenciar el uso del borde costero del Lago Llanquihue, para lograr un mejor desarrollo turístico, recreacional y cultural. En este marco, se planea dotar de infraestructura portuaria a la costanera de Puerto Octay, para lo cual se requiere un diseño de ingeniería y arquitectura de detalle.



Foto 1-1 Sector borde lacustre



Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.



2 Objetivo

2.1 Objetivo General

El objetivo general de la presente consultoría es mejorar y consolidar el sector de la costanera de Puerto Octay. Para tal efecto, se deberán cumplir los siguientes objetivos:

- (i) Aprobación del proyecto por el Consejo de Monumentos Nacionales de Chile (CMN), considerando los estudios básicos entregados, el expediente técnico de anteproyecto aprobado por el CMN, las condiciones del lugar, las consideraciones de ingeniería, los requerimientos señalados en el perfil y las consultas ciudadanas realizadas por la DOP
- (ii) Diseñar la ingeniería y arquitectura de detalle de las obras proyectadas; y
- (iii) Confeccionar los documentos que permitan a la Dirección de Obras Portuarias licitar la ejecución de las obras.

La DOP entregó los estudios básicos de mecánica de suelos, oleaje, y sedimentos, así como el resultado del análisis territorial del sector, la topobatimetría del lugar, el perfil del proyecto, el resultado de las consultas ciudadanas y el anteproyecto validado por el CMN.

3 Visión de la problemática

3.1 Descripción de la localidad y sus actividades

Puerto Octay es una comuna de la zona sur de Chile, ubicada en la Provincia de Osorno en la Región de Los Lagos, a orillas del Lago Llanquihue. Su capital comunal es el centro urbano de Puerto Octay.

La comuna limita al Norte con Puyehue y Osorno, al Oeste con Río Negro y Purranque, al Este con Puerto Varas, y al Sur con Puerto Varas y Frutillar.

Su origen se remonta a la colonización Alemana en 1852 impulsada por Bernardo Philippi y Vicente Pérez Rosales. Con el paso del tiempo se transforma en uno de los puertos más importantes del lago Llanquihue.

El 22 de diciembre de 1891 fue creada como comuna bajo la presidencia de la República de Jorge Montt. Puerto Octay tuvo el rol de puerto de enlace entre los años 1852 y 1912. Sus primeros propietarios, colonos alemanes, inician la construcción de muelles para facilitar la entrada y salida de productos que se transportaban a través del lago Llanquihue, en la ruta que unía Osorno por tierra a Puerto Octay, y de allí en embarcaciones de vela y a vapor a lo largo de la ribera, hasta Puerto Varas, y desde allí por tierra hasta Puerto Montt, puerto internacional.

La comuna originalmente se llamaba Puerto Muñoz Gamero, en recuerdo del marino que exploró el Llanquihue, Benjamín Muñoz Gamero. Una de las primeras construcciones fue el almacén de un colono llamado Cristino Ochs; por estar siempre bien surtido, la gente de la zona solía decir "donde Ochs hay", expresión de la cual deriva el nombre actual del pueblo.

3.2 Arquitectura patrimonial

Puerto Octay actualmente presenta una rica y variada arquitectura, principalmente construida en madera, que es el reflejo histórico del proceso de colonización, impulsado por el Estado de Chile a mediados del siglo XIX, con familias procedentes desde Alemania. Esta arquitectura se caracteriza por ser una mezcla entre la tradición constructiva europea del siglo XIX y la técnica local, principalmente de maestros constructores chilotes.

Como forma de poner en valor y proteger este patrimonio arquitectónico, se desarrolló durante el segundo semestre del año 2009 y principios del 2010 en Puerto Octay un proceso de declaratoria de Zona Típica, en donde se identificó en conjunto con la comunidad un área representativa de la identidad e historia. El día miércoles 14 de julio de 2010, fue instaurada la Zona Típica de Puerto Octay, por el Consejo de Monumentos Nacionales.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.



Foto 3-1 Biblioteca Pública Emilio Held Winckler y parte del Museo El Colono

3.3 Problemática

Actualmente, el paseo no cuenta con infraestructura que permita recorrer con calidad y seguridad el borde lacustre y conforme a ello no permite maximizar la observación de las bellezas naturales, ni las condiciones únicas de abrigo de dicho sector, de esta manera se propone un proyecto que permitirá disponer de un borde costero consolidado. Las obras consideradas son las siguientes:

Obras Terrestres:

- Se contempla el diseño del borde lacustre generando un paseo peatonal borde lago y paseo de calzada.
- Se considera un área cívica, zona de miradores y un área de Juegos infantiles.
- Se considerará para el paseo mobiliario urbano y un proyecto eléctrico que realce los atractivos naturales.
- Se deberá desarrollar un Edificio de Servicios e información Turística.
- Proyecto de paisajismo el cual integre y englobe las intervenciones y alcances del proyecto de Mejoramiento de Puerto Octay.



Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.



Obras Complementarias:

- Equipamiento pertinente de seguridad de las personas y de las naves, conforme a instalaciones regulares de proyectos portuarios menores (pasamanos, cornamusas o bitas, defensas, iluminación de seguridad, etc.)
- Limpieza de Fondo
- Proyecto de aguas lluvia.
- Proyecto eléctrico.
- Proyecto de instalaciones sanitarias.

Estudios:

- Línea de Base, Consulta de pertinencia.

3.4 Resultados Etapa 1

En la Etapa 1, se modificó la planta del proyecto, se resolvieron las observaciones planteadas por el CMN, y se presentó un nuevo proyecto.

La calidad del suelo de fundación, que, de acuerdo a lo indicado en el Informe de Mecánica de Suelos entregado por la DOP, señala suelo potencialmente licuable en los primeros 20 metros de terreno, las estructuras proyectadas deberán ser con fundaciones profundas (pilotes hincados, tablaestacas hincadas con mejoramiento de suelos, etc) o bien, fundaciones superficiales con grandes mejoramientos de terreno.

Por otra parte, debido a que el material de dragado tiene gran porcentaje de finos, lo que dificulta el vertimiento en tierra, debido a la gran cantidad de agua que considera el dragado por succión, además, debido a requerimientos de carácter ambiental, fue rechazada la opción de vertimiento del material dragado al fondo del lago Llanquihue.

Por lo anteriormente descrito, los costos de la alternativa planteada, excedían muy por sobre el presupuesto disponible que tiene la DOP para la ejecución de las obras, por lo que, se propuso una nueva alternativa, retranqueando el sector sur y eliminando las obras de dragado y muelle. Esto permite realizar el proyecto disminuyendo riesgos, costos y plazos de construcción.

4 Replanteo

El replanteo del proyecto definitivo se realizó en Puerto Octay, el día 10.09.2019, entre las 10:00 hrs y las 13:00 hrs

Asistieron de la DROP Región de Los Lagos: Francisco Alarcón – Inspector Fiscal (S) de la Consultoría y por parte de la consultora Paula Arias la Jefa de Proyectos.

Se resume el replanteo, las interferencias encontradas en el replanteo y las soluciones propuestas:

- Rampa de acceso sector EX ANASAC cae en talud del estero. **Solución: se mueve el eje de la rampa y se modifica por una escalera.**
- En la posición actual del muelle mirador, al demoler la estructura existente, se eliminan 2 postes del muelle Chile Original. **Solución: se retranquea el borde del paseo. No se demolerán los gaviones de este sector.**
- La línea del borde del paseo cae sobre 2 postes del Muelle Chile original. Se debe considerar entibación en este sector. **Solución: se retranquea el borde del paseo. Para la excavación se exigirá en las ETE entibar durante la construcción.**
- Sector acceso peatonal, al sur del proyecto. No existe acceso vehicular por lo que no se requiere el paso de cebra, ni rebajas de las soleras. **Solución: se elimina rebaja en solera y paso de cebra en paseo.**
- Los postes eléctricos están fuera del proyecto, en la calzada. **Solución: Se revisará plano eléctrico y plano de replanteo para determinar donde está el error.**
- Frente al cruce del paso de cebra de calle La Esperanza están los tirantes del poste eléctrico. **Solución: Se mueve paso de cebra hacia el norte.**
- Dejar 2 m de resguardo en el límite de la propiedad, en el deslinde sur. **Solución: Se debe revisar limite de la propiedad.**
- En el deslinde sur, se debe entibar al construir los gaviones. **Solución: Se agregará en ETE.**
- En el borde costero, frente a la caseta de la planta elevadora, se debe considerar medidas de contención que permitan construir el mejoramiento del suelo, sin presencia de agua, como por ejemplo, un pretil y bombas de achique. **Solución: se enviará propuesta de factibilidad constructiva de los gaviones.**
- Revisar ETE respecto al retiro de árboles, como se realizará y si se debe sacar todas las raíces. **Solución: Se especificará en ETE.**

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

- Desde la solera proyectada, se debe colocar talud hacia calle Esperanza para poder empalmar con la calle. **Solución: Se proyectará talud.**

4.1 Interferencias detectadas

4.1.1 Modificar rampa sector Ex Anasac:

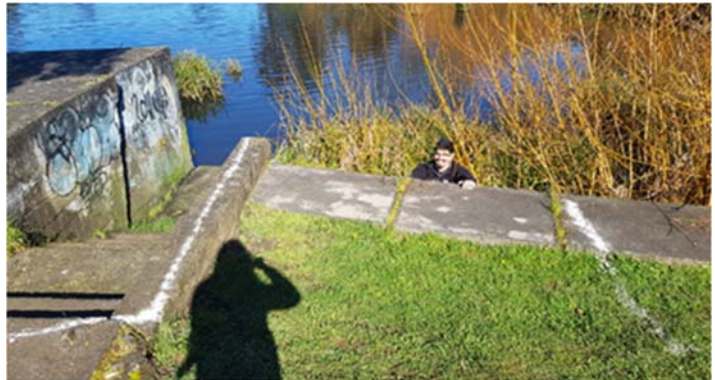


Línea con cal representa el borde exterior de la rampa, por lo que el borde interior cae en talud del estero. Por lo tanto, se requiere mover la rampa o modificarla.

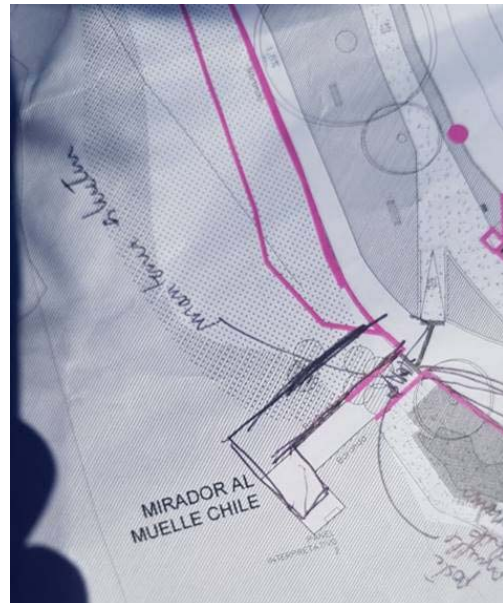
Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

4.1.2 Muelle mirador Muelle Chile:

En la posición actual del muelle mirador, al demoler la estructura existente, se eliminan 2 postes del muelle Chile Original, por lo que se tiene que mover el muelle Mirador hacia el norte.



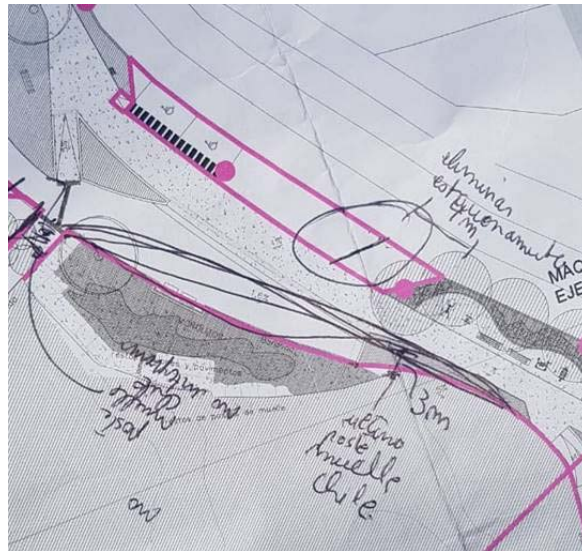
Se debe mover aproximadamente hacia el norte
en 2 pastelones. La idea es no demoler este sector.
Se debe ajustar la rampa.



Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

4.1.3 Sector monolitos conmemorativos

La línea del borde del paseo cae sobre 2 postes del Muelle Chile original, por lo que se debe retranquear el proyecto:



Desde el pilote que se ve en la foto, se debe retranquear el paseo al menos 3 m, y eliminar al menos 4 m de estacionamiento. Se debe ajustar este sector.

4.1.4 Sector acceso peatonal, al sur del proyecto



No existe acceso vehicular por lo que no se requiere el paso de cebra, por lo que se deben eliminar las rampas y quedar todo a nivel de paseo.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

4.1.5 Postes eléctricos

Los postes eléctricos están fuera del proyecto, en la calzada. Se revisará si es problema del plano de replanteo o problema del plano eléctrico.



4.1.6 Paso de cebra calle Esperanza



Frente al cruce están los tirantes del poste eléctrico. Hay que correr el paso de cebra.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

4.1.7 Sector edificio



4.1.8 Interferencia entre salida colector de aguas lluvia y fundación edificio.



Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

4.1.9 Replanteo sector gaviones existentes que se mantienen.



4.1.10 Sector anfiteatro



Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

4.1.11 Sector calle La Esperanza



4.1.12 Sector pasarela



Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

4.1.13 División Etapas 1 y 2





Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.



5 Criterios de diseño

El documento completo se encuentra en el Anexo 6.1.

5.1 Criterios de arquitectura

Haciendo un análisis del lugar y considerando las observaciones del CMN se plantean los siguientes criterios de intervención.

5.1.1 Recuperación de la relación de borde del entorno urbano con el paisajístico-natural.

Al reconocer la relevancia social que se le da a la antigua relación que tenía Puerto Octay con su borde lacustre se considera necesario recuperar la condición geográfica que dio origen a la localidad, mediante la limpieza y dragado de parte del sector para rehabilitar ambientalmente el sector de humedal, disminuyendo su contaminación y grado de eutroficación, con el fin de recuperar su funcionamiento ecológico.

5.1.2 Puesta en valor de los puntos de importancia histórica existentes en el borde

Considerar en el diseño la puesta en valor de los puntos de mayor importancia histórica para Puerto Octay existentes en este borde, mediante acciones como la inclusión en el diseño del proyecto de los restos del muelle Chile que aún persisten, generando un lugar conmemorativo donde se ubicó este, dejando un espacio establecido para actos conmemorativos e integrando a este los dos monumentos públicos existentes (monumento a los músicos y de conmemoración de 150 años de la colonización alemana de la zona). De igual modo, integrar al recorrido los edificios de mayor valor patrimonial situados en torno al área del proyecto: la casa Barrientos, el Museo y Biblioteca municipal de Puerto Octay y las ex bodegas de ANASAC, mediante material gráfico asociado a paneles interpretativos en distintos puntos del paseo, integrados al recorrido, donde se dará a conocer los sucesos y elementos patrimoniales presentes de manera ilustrativa y entregando información in-situ sobre el desarrollo de la localidad. Por último, se considera también la puesta en valor del patrimonio natural, mediante panel interpretativo con flora y fauna presente en la zona del proyecto.

5.1.3 Liberación de Vistas

Contemplar la liberación de las vistas hacia las construcciones de valor patrimonial existentes ya mencionadas, así como integrar las vistas hacia cada una de ellas en los espacios de estar y de recorrido, que ayudan a comprender como funcionó este borde y permiten explicar la forma en que se desarrolló el lugar y su relación con la trama urbana.

5.1.4 Minimizar la intervención en el terreno

El tamaño del área verde existente es adecuado para los programas incorporados en la propuesta, por lo que se plantea ajustar la intervención propuesta en el anteproyecto a los requerimientos programáticos.

Este criterio tiene su fundamento también en la muy mala calidad de suelo del sector a intervenir, que determina la necesidad de anclar fundaciones a más de 20 m de profundidad, por tratarse en gran medida de un suelo que puede y se ha visto afectado por procesos de licuefacción. El suelo es menos licuable en

el sector sur del área de intervención, por lo que este lugar es efectivamente el apropiado para la construcción del volumen de servicios, no obstante, se requiere un mejoramiento de suelo y fundar el edificio sobre una losa estructural.

5.2 Criterios de diseño geotécnico

5.2.1 Estratigrafía

En general, la estratigrafía de los sondajes son disímiles entre sí, prevaleciendo las arenas limosas y limos en todos ellos.

5.2.2 ST1

Bajo una capa vegetal superior de 20 cm, se encuentra un estrato de limo arenoso con baja plasticidad. Bajo estos suelos se encuentra el estrato principal del sondaje, de arena limosa, de una potencia aproximada de 25 m. En este estrato, los primeros cuatro metros presentan una resistencia prácticamente nula, luego hay aproximadamente 10 metros con resistencias muy altas (rechazos) y finalmente 11 metros de suelo con resistencia media alta.

En la parte inferior del sondaje se detectó un estrato de limo de plasticidad media y resistencia media alta.

5.2.3 ST2

Presenta un estrato superior de 13 metros aproximadamente de arena limosa de resistencia prácticamente nula, con un lente de limo arenoso de aproximadamente 1 m de potencia. Bajo éste se encuentra un estrato de aproximadamente 9 m de potencia de limo arenoso con resistencias muy bajas. Finalmente se encuentra un estrato de limos de alta plasticidad, 6 m de potencia aproximadamente y resistencias bajas.

5.2.4 SL1

Presenta un estrato superior de limo arenoso de baja plasticidad y baja resistencia, con una potencia de 6 m aproximadamente. Bajo este se encuentra un estrato de limos de plasticidad media y resistencias medias.

5.2.5 Calicatas

Se encontró arenas limosas que subyacen a capas de relleno de 20 cm, en la calicata C1, y de 50 cm, en la calicata C2, y a una capa vegetal de 10 cm, en el caso de la calicata C3. En todas las calicatas se legó hasta el nivel freático, probablemente relacionado con el nivel del lago.

5.2.6 Análisis de licuación

Lo indicado en el IMS señala lo siguiente:

- ST1: Suelo licuable los primeros 5 metros
- ST2: Suelo licuable hasta los 27 metros. Se asume 20 m como máximo.
- SL1: Suelo licuable los primeros 20 metros.

5.2.7 Reemplazo del suelo

Debido a la mala calidad del material de fundación, se requiere un reemplazo de suelo de, a lo menos, 1.5 m.

El relleno se conformará con material granular, de 1" a 3" de diámetro, con una capa inicial de 20 cm de espesor.

5.3 Criterios marítimos lacustres

Los niveles del lago para diseño son los siguientes:

5.3.1 Niveles máximos y mínimos del Lago

Se determinan los niveles máximos y mínimos del Lago, según procedimiento Pub SHOA 3104, el cual permitirá definir los deslindes con los terrenos privados que colindan con el Lago.

Para el análisis se usaron los registros de los niveles de Lago, de la DGA, de la estación LAGO LLANQUIHUE (LM), entre los años 1998 y 2016.

En la siguiente tabla se indican los valores obtenidos:

Tabla 5-1: Niveles máximos y mínimos según SHOA

Estadígrafo	Nivel (m)
Máximo Histórico Corregido	1.19
Promedio Histórico Máximos	0.75
Desviación Estándar Máximos	0.20
Nivel Máximo	0.95
Mínimo Histórico Corregido	0.19
Promedio Histórico Mínimos	0.64
Desviación Estándar Mínimos	0.21
Nivel Mínimo	0.43

5.3.2 Niveles máximos y mínimos del Lago para distintos periodos de retorno

Se efectuó un análisis de los niveles del lago tomando como base una serie estadística de 19 años de los niveles del Lago Llanquihue, elaborada por la DGA y proporcionada por la DOP. Como resultado de este análisis se obtuvieron valores extremos de los niveles máximos y mínimos del lago para 2, 5 10, 20, 35, 50 y 100 años de periodos de retorno con el fin de determinar valores de diseño.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

Tabla 5-2: Niveles máximos asociados a periodos de retorno

Tr (años)	95% Int. Confianza		
	Nivel Máx. (m)	Máx. Inf. (m)	Máx. Sup. (m)
2	1.00	0.88	1.13
5	1.15	0.97	1.39
10	1.21	1.00	1.54
20	1.26	1.01	1.66
35	1.28	1.02	1.74
50	1.30	1.02	1.79
100	1.32	1.03	1.88

Tabla 5-3: Niveles mínimos asociados a periodos de retorno

Tr (años)	95% Int. Confianza		
	Nivel Mín. (m)	Mín. Sup. (m)	Min. Inf. (m)
2	0.41	0.48	0.32
5	0.29	0.43	0.07
10	0.23	0.41	-0.15
20	0.17	0.40	-0.41
35	0.13	0.39	-0.65
50	0.10	0.39	-0.83
100	0.06	0.38	-1.24

5.4 Criterios estructurales

5.4.1 Vida útil

La vida útil corresponde al tiempo en que se prevé que la obra se mantenga operativa, para el cálculo de esta variable se utilizó la ROM 02-90, la cual recomienda una vida útil mínima para la obra, la que depende del tipo de obra a proyectar y de los niveles de seguridad requeridos.

El proyecto corresponde a una infraestructura de carácter general, la cual no está ligada a una explotación industrial, además considerando un nivel de seguridad con un bajo riesgo de pérdidas humanas (Nivel 1), por lo que se obtiene una vida útil mínima de 25 años.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

Imagen 5-1: Vidas útiles mínimas recomendadas por la ROM.

TIPO DE OBRA O INSTALACIÓN	NIVEL DE SEGURIDAD REQUERIDO		
	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
INFRAESTRUCTURA DE CARÁCTER GENERAL	25	50	100
DE CARÁCTER INDUSTRIAL ESPECÍFICO	15	25	50

LEYENDA:

INFRAESTRUCTURA DE CARÁCTER GENERAL:
Obras de carácter general; no ligadas a la explotación de una instalación industrial o de un yacimiento concreto.

DE CARÁCTER INDUSTRIAL ESPECÍFICO:
Obras al servicio de una instalación industrial concreta o ligadas a la explotación de recursos o yacimientos de naturaleza transitoria (por ejemplo, puerto de servicio de una industria, cargadero de mineral afecto a un yacimiento concreto, plataforma de extracción de petróleo,...).

NIVEL 1:
Obras e instalaciones de interés local o auxiliares.
Pequeño riesgo de pérdidas de vidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura.
(Obras de defensa y regeneración de costas, obras en puertos menores deportivos, emisarios locales, pavimentos, instalaciones para manejo y manipulación de mercancías, edificaciones,...).

NIVEL 2:
Obras e instalaciones de interés general.
Riesgo moderado de pérdidas de vidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura.
(Obras en grandes puertos, emisarios de grandes ciudades, ...).

NIVEL 3:
Obras e instalaciones de protección contra inundaciones o de carácter supranacional. Riesgo elevado de pérdidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura.
(Defensa de núcleos urbanos o bienes industriales, ...).

5.4.2 Riesgo

El riesgo máximo admisible está asociado a una iniciación de averías o de destrucción total de la obra, según las características de deformabilidad y de posibilidad o factibilidad de reparación de la estructura.

De acuerdo a las recomendaciones de obras marítimas (ROM 02-90), se establece lo siguiente:

- para obras flexibles, semi rígidas o de rotura general reparable (daños menores que un nivel prefijado función del tipo estructural) se adopta el riesgo de iniciación de averías.
- para obras rígidas o de rotura frágil sin posibilidad de reparación se adopta el riesgo de inutilización de la obra.
- para obras de rotura reparable se adopta el riesgo de iniciación de averías.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

Imagen 5-2: Riesgo

a) <u>RIESGO DE INICIACIÓN DE AVERÍAS</u>			
		POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS	
		REDUCIDA	ESPERABLE
REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA. Índice : $\frac{\text{Coste de pérdidas}}{\text{Inversión}}$	BAJA	0,50	0,30
	MEDIA	0,30	0,20
	ALTA	0,25	0,15

b) <u>RIESGO DE DESTRUCCIÓN TOTAL</u>			
		POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS	
		REDUCIDA	ESPERABLE
REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA. Índice r : $\frac{\text{Coste de pérdidas}}{\text{Inversión}}$	BAJA	0,20	0,15
	MEDIA	0,15	0,10
	ALTA	0,10	0,05

Se considerará que el riesgo de pérdidas humanas es reducido, y que en caso de inutilización de la obra la repercusión económica será baja.

En general las obras propuestas estarán compuestas por elementos flexibles y rígidos, por lo que el riesgo estará asociado al tipo de obra.

ESTRUCTURAS FLEXIBLES:

Utilizando las recomendaciones de obras marítimas se obtiene un **riesgo de un 50%**. En este tipo de estructuras se encuentran los gaviones.

ESTRUCTURAS RÍGIDAS.

Utilizando las recomendaciones de obras marítimas se obtiene un **riesgo de un 20%**. En este tipo de estructuras se encuentran los muros de hormigón y tablestacados.

ESTRUCTURAS DE ROTURA REPARABLE:

Utilizando las recomendaciones de obras marítimas se obtiene un **riesgo de un 20%**. En este tipo de estructuras se encuentran aquellas fallas menores en muros, o bien, la viga de coronamiento del tablestacado.



Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.



5.4.3 Período de Retorno

En base al riesgo y la vida útil proyectada de la obra y utilizando la ROM 02-90, se calculó el período de retorno, el cual presenta la siguiente fórmula:

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{Tr}\right)^{Lf} \approx 1 - e^{-\left(\frac{Lf}{Tr}\right)} \Rightarrow Tr = -\frac{Lf}{\ln(1 - R)}$$

Donde, Tr: Período de retorno, Lf: Vida útil y R: Riesgo.

ESTRUCTURAS FLEXIBLES:

Con una vida útil de 25 años y un riesgo de un 50%, se obtiene un período de retorno de 36 años, adoptando para el diseño de las obras un **Tr de 35 años**.

ESTRUCTURAS RIGIDAS:

Con una vida útil de 25 años y un riesgo de un 20%, se obtiene un período de retorno de 112 años, adoptando para el diseño de las obras un **Tr de 100 años**.

ESTRUCTURAS DE ROTURA REPARABLE:

Con una vida útil de 25 años y un riesgo de un 20%, se obtiene un período de retorno de 36 años, adoptando para el diseño de las obras un **Tr de 35 años**.



Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.



6 Proyecto Arquitectura

A continuación, se describe el proyecto de arquitectura para el sector de la Costanera Pichi Juan.

6.1 Introducción

El proyecto de mejoramiento de la Costanera Pichi Juan está emplazado en el casco histórico de la ciudad de Puerto Octay, entre Esperanza y Santa María, en el sector donde se ubicaron históricamente los embarcaderos del lugar (muelle de los colonos y muelle Chile). Esta zona se caracteriza por ser uno de los primeros puntos en ocuparse durante el proceso de colonización. Destaca en el área la presencia de construcciones de viviendas, servicios y antiguas bodegas aledaños al proyecto, de gran valor histórico y arquitectónico para la localidad, que forman parte, al igual que el sector donde se realizará el proyecto, de la Zona Típica Sector de Puerto Octay.

El sector de Playa Maitén y Puerto Octay fueron de los primeros puntos de la cuenca del Lago Llanquihue en colonizarse, debido a su ubicación territorial estratégica como nexo entre la ciudad de Osorno y el poblado de Puerto Varas, puerta de entrada a Puerto Montt, entonces conocido como Melipulli.

El proyecto de mejoramiento de borde costero de Puerto Octay busca dar lugar a actividades que se realizan en la localidad y volver a otorgar relevancia a un espacio público notable en el poblado, entregando a la comunidad un espacio plenamente accesible, que permita recobrar la relación de la localidad con la bahía, poniendo en valor su paisaje y recuperando su calidad ambiental.

De igual modo, se busca generar un lugar para actividades culturales y sociales, mejorar la infraestructura recreativa y deportiva para diversos usuarios.

Este espacio público buscará evidenciar los valores por los cuales fue declarada la zona típica, reconectando Puerto Octay con su borde lacustre, y poniendo en valor tanto el paisaje natural como las edificaciones patrimoniales que caracterizan al área donde se emplazará el proyecto.

Mediante el diseño se busca generar recorridos y espacios accesibles, de fácil mantención, que permitan al municipio hacerse cargo de su administración, a la vez que se mejora notablemente las condiciones de uso, la diversidad programática y las posibilidades de uso de este espacio público.

Los principales elementos del programa son:

01. Paseo de calzada
02. Paseo de borde lago
03. Área de servicios e información turística
04. Sector de Juegos Infantiles
05. Área con máquinas de ejercicios

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

06. Anfiteatro para actos culturales y sociales
07. Circuito interpretativo del patrimonio cultural, natural y del paisaje.
08. Plaza de conmemoración cívica, monumentos públicos y restos del Muelle Chile.
09. Mirador al Muelle Chile.
10. Mirador humedal

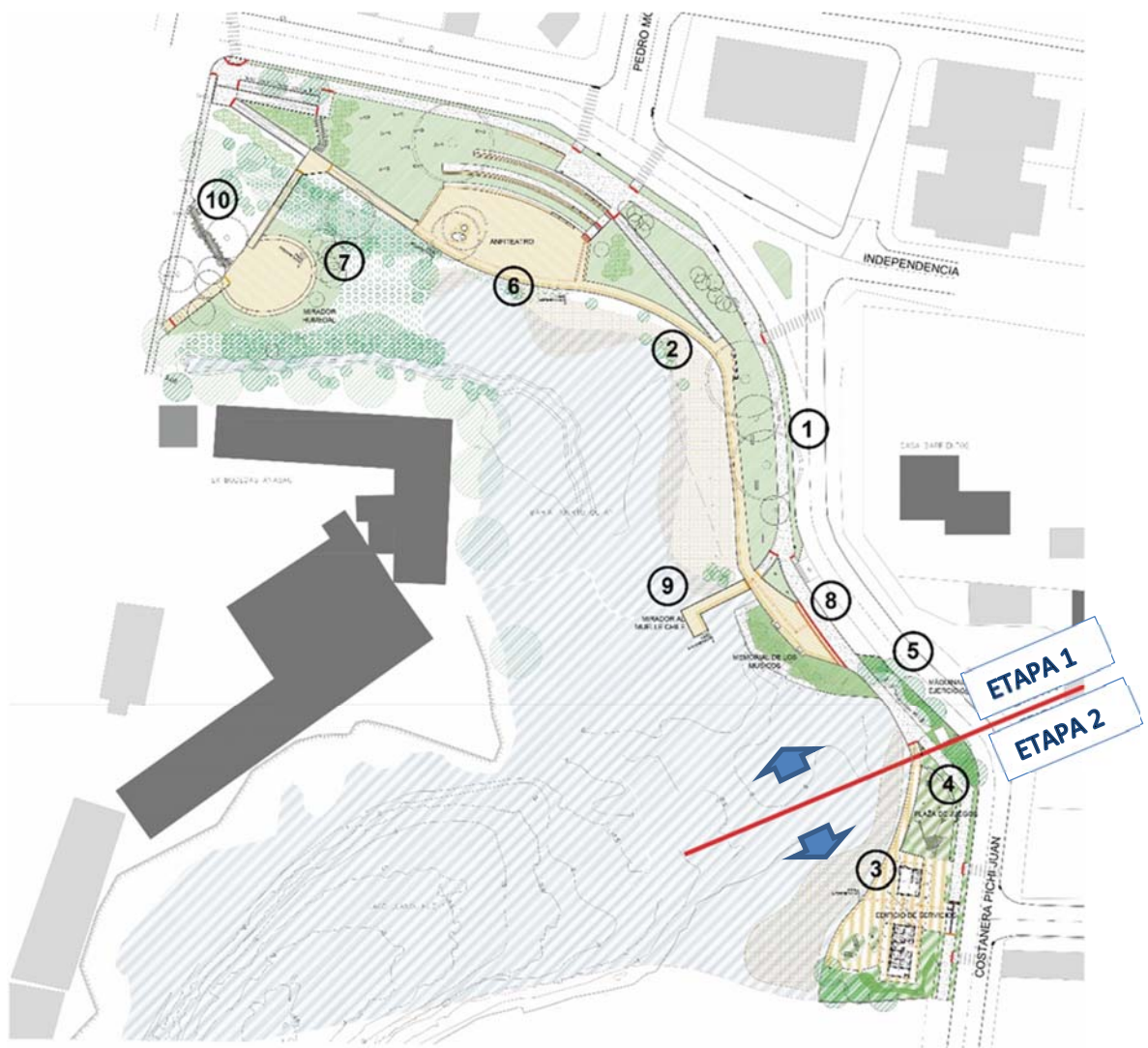


Imagen 6-1: Distribución del programa arquitectónico en la propuesta.

6.2 Descripción del proyecto

6.2.1 Paseo de borde calzada

Este sector del proyecto busca confinar el espacio público y relacionarlo con la trama urbana de la localidad, generando una faja peatonal accesible que invite a recorrer el lugar proyectado, así como las veredas rebajadas en cruces peatonales hacia las distintas calles con las que se conecta el proyecto. Se incorpora una franja de césped con el fin de contener la circulación peatonal y generar un área de resguardo del peatón respecto de la calzada vehicular.

El paseo superior se conecta con el de borde lago mediante planos inclinados o gradas que se insertan en el talud.

En cuanto a los estacionamientos, se contempla únicamente dos estacionamientos destinados a personas con discapacidad y uno donde un bus pueda tomar y dejar pasajeros.

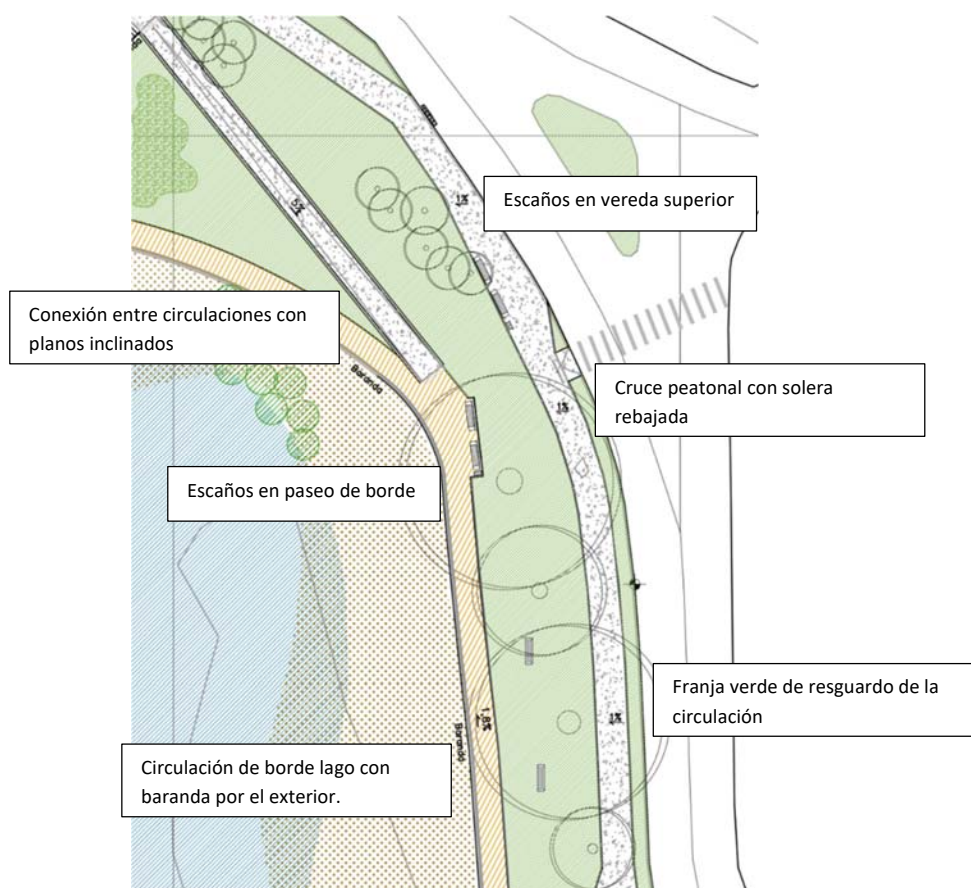


Imagen 6-2: Sección del paseo de calzada, el de borde lacustre y conexión entre ambos.

6.2.2 Paseo Borde Lago

Se considera un paseo de borde que permita delimitar el espacio de uso público peatonal y acercar al peatón al lago, así como apreciar el entorno natural, cultural y paisajístico desde distintas perspectivas. En distintos sectores a lo largo del sendero se incorporan paneles interpretativos de los elementos característicos o relevantes que se observa: muelle Chile, historia de la navegación y de la colonización, tragedia de los músicos, los galpones de ANASAC, el Museo y Biblioteca de Puerto Octay, la casa Barrientos y la flora y fauna del lugar.

El sendero de borde lago se construye con una estructura más leve que la vereda superior, aprovechando en lo posible los gaviones existentes y evitando generar rellenos o nuevas superficies que requieran de fundaciones relevantes, debido a la mala calidad del suelo para construir en el área del proyecto.

Esta circulación relaciona los distintos programas propuestos y varía en ancho de acuerdo a su relación con ellos, transformándose en una plataforma de acceso al borde lacustre y al área de servicios, ensanchándose nuevamente en el anfiteatro y en el sector norponiente del proyecto, donde se genera un área de contemplación o para actividades deportivas al aire libre.



Imagen 6-3: Imágenes referenciales de paseo borde lago con baranda.

6.2.3 Área de servicios e información turística

El proyecto contempla un área de servicios e información turística solicitada por la comunidad.

Para el diseño de esta infraestructura se tomaron los arquetipos conocidos de lugar, priorizando la forma de galpón de servicios de almacenamiento utilizados a lo largo de la historia de la cuenca, dando un énfasis en presentar una estructura con nueva tecnología y medidas de diseño acordes al lugar. Se consideran también las normas específicas del Plan Regulador vigente, en cuanto a considerar determinados elementos arquitectónicos tradicionales en el diseño.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

El emplazamiento del edificio se propone como acceso al borde lacustre, generando un paso a través del mismo que es abierto y cubierto y que permite que los usuarios se resguarden temporalmente en caso de lluvia. Se cruza este paso para acceder a la explanada de acceso al borde lacustre, donde se conforma también una plaza de juegos infantiles, protegidos de la circulación vehicular de calle Pichi Juan.

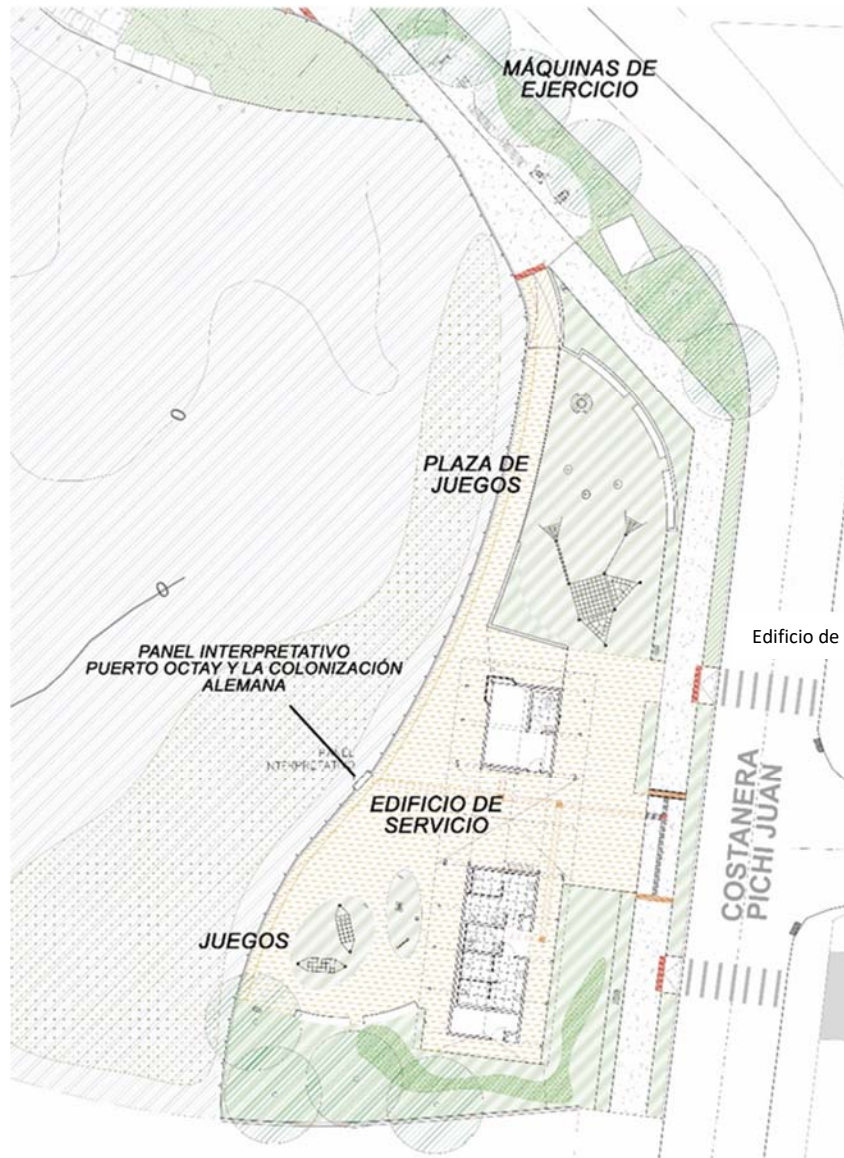


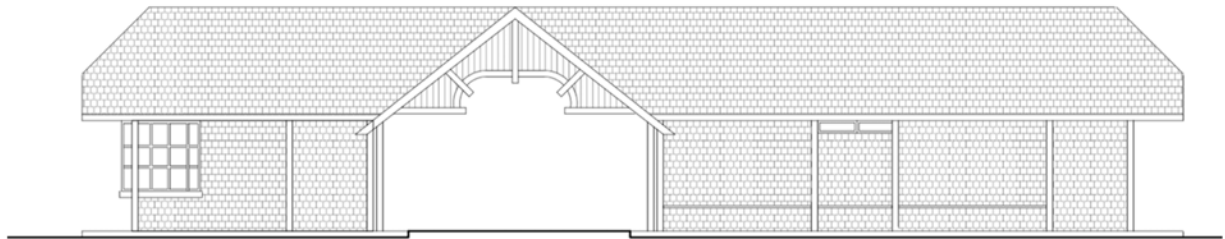
Imagen 6-4: Emplazamiento del edificio en el parque como acceso a explanada, al borde del lago y plaza de juegos.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

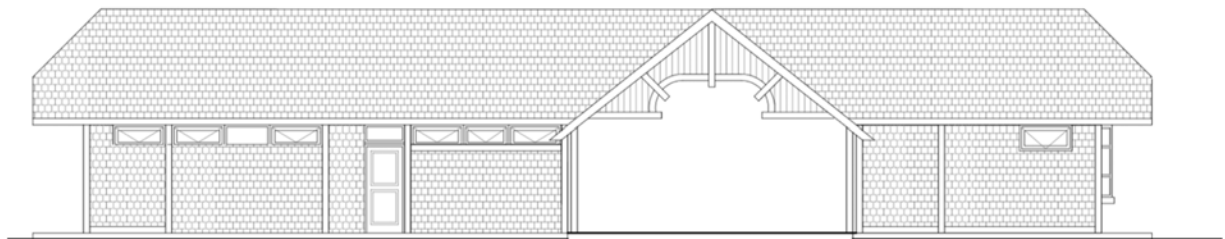
Para el diseño general de la infraestructura de servicios se utiliza una modulación que permite conformar un volumen unitario con corredores al oriente y poniente, que corresponde a la unión de dos espacios programáticos en cuyo hall abierto se produce el acceso a la explanada y a la plaza de juegos, que queda protegida visualmente desde la calle por el propio edificio.

Su vista desde el lago será neutra, presentando los mínimos elementos ornamentales, considerando los arquetipos y elementos arquitectónicos que señala la ordenanza local, con el fin de no destacar ni ser discordante respecto de los edificios patrimoniales cercanos.

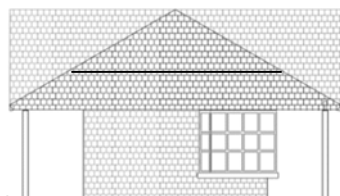
En cuanto a su materialidad, se considerará una estructura en madera; las uniones entre las vigas y pilares serán de acero. La madera de pilares y vigas es roble, se considera mañío para el cielo a la vista y tabiques interiores. El revestimiento exterior y la cubierta se realizará con tejas de alerce certificadas, con protección, según la paleta de colores definida más adelante, considerándose tono claro para el revestimiento exterior, medio para cubierta, puertas y ventanas y oscuro para pavimentos.



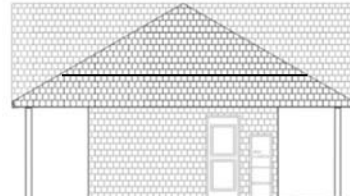
Elevación poniente



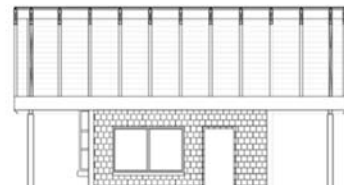
Elevación oriente



Elevación norte



Elevación sur



Corte por acceso hacia el norte

Imagen 6-5: Elevaciones del volumen de servicios.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

El programa arquitectónico contempla un sector de servicios higiénicos para hombres y mujeres, todos accesible, además de un baño familiar también equipado para personas con discapacidad y mudadores. El sector norte del edificio considera una oficina de información turística y un baño universal para la persona encargada de dicha oficina. El edificio considera además una bodega. Asimismo, se contempla la instalación de red húmeda y provisión de extintores en todos los recintos.

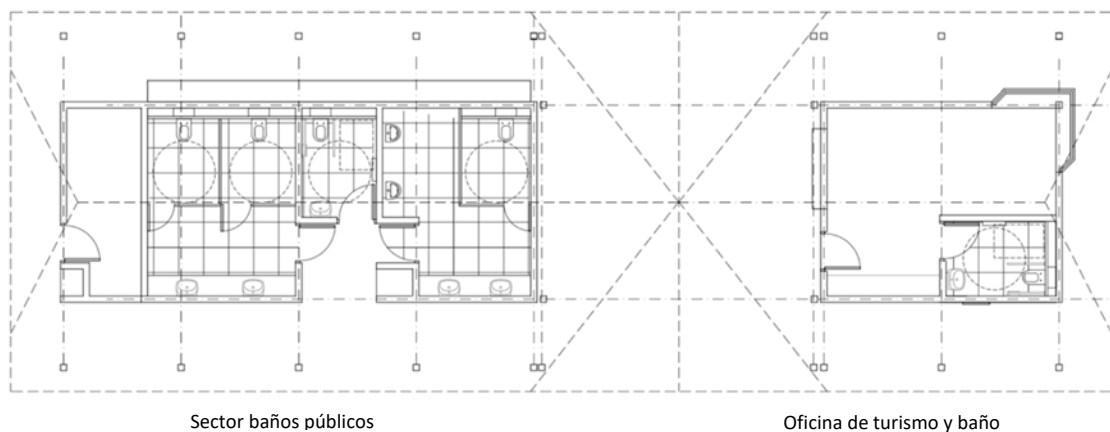


Imagen 6-6: Planta general del volumen de servicios.

6.2.4 Sector de juegos Infantiles

El proyecto contempla un sector de juegos infantiles accesibles adyacente a la explanada y protegido de la calle por el edificio de servicios.

Los tipos de juegos a utilizar son de baja mantención y de alto estándar, presentando los de mayor tamaño un importante grado de transparencia, por tratarse de juegos de cuerda. Los más bajos, de tipo puntual, presentan colores más llamativos, pues se orientan a niños pequeños. Estos se encuentran tras el edificio por lo que no son visibles desde la calle.

El pavimento a considerar para esta área es de caucho reciclado, tipo pavimento de seguridad, para resguardar a los usuarios de caídas. El tono es verde con el fin de no contrastar con el césped aledaño y evitar aumentar la gama de colores del pavimento.

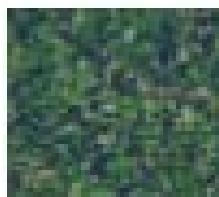


Imagen 6-7: Imagen de referencia del pavimento de caucho.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

6.2.5 Sector con máquinas de ejercicios

Se considera un sector para la instalación de máquinas de ejercicios que complementa a otras zonas donde el municipio ha instalado este tipo de equipamiento.

En el proyecto, las máquinas se instalan adyacente a la vereda superior (paseo de calzada), en un sector donde la franja de césped entre esta y la calzada se ensancha. El área será contenida visualmente mediante trabajo paisajístico realizado con arborización y agrupaciones de arbustos.

Las máquinas son de alto estándar y bajo requerimiento de mantención, una de las cuatro es accesible y otras aptas para personas de la tercera edad (ver imágenes referenciales más adelante)



Imagen 6-8: Ubicación de máquinas de ejercicio adyacentes a circulación peatonal y área con vegetación para contener visual y espacialmente el espacio.

6.2.6 Anfiteatro

El diseño contempla un punto de congregación local consistente en un anfiteatro que emplea el concepto de gradas en el talud que existen en la actualidad, reorganizándolas formalmente y modificando su estructura, generando un mayor grado de accesibilidad y comodidad a los usuarios manteniendo un bajo impacto visual. Se busca generar un espacio para actividades culturales, musicales y recreativas para habitantes y turistas.

Las gradas se construyen con bloques de hormigón o gaviones, según donde se ubiquen, sobre los cuales se coloca un deck de madera técnica, similar al pavimento de la explanada o escenario, donde pueda el público sentarse cómodamente, tras ella hay una franja de hormigón que permite recorrer en seco y facilita el acceso de los distintos usuarios. Delante del asiento otra franja de deck permite que los usuarios no apoyen los pies en el pasto mojado. Hay espacios para sillas de rueda en la sección superior y en la inferior y se contempla secciones de asientos con respaldos y apoyabrazos en cada uno de los niveles.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

El antiteatro se ubica en el remate de calle Pedro Montt, una de las principales de la localidad, por lo cual los cruces cuentan con soleras rebajadas para dar continuidad a la circulación y asegurar accesibilidad. En este lugar se emplazó el primer muelle, conocido como muelle de los colonos, hasta el primer cuarto del siglo XX. Considerando esto, se instala en el remate de la calle uno de los paneles interpretativos, que menciona el muelle y la actividad comercial e industrial que impulsó el auge del pueblo, mencionándose también las bodegas de ANASAC, situadas justo al frente. Otro panel se instala bajo un grupo de árboles notables que se integran en la explanada-escenario, para interpretar el valor ambiental de recuperar el humedal y mencionar flora y fauna del área.

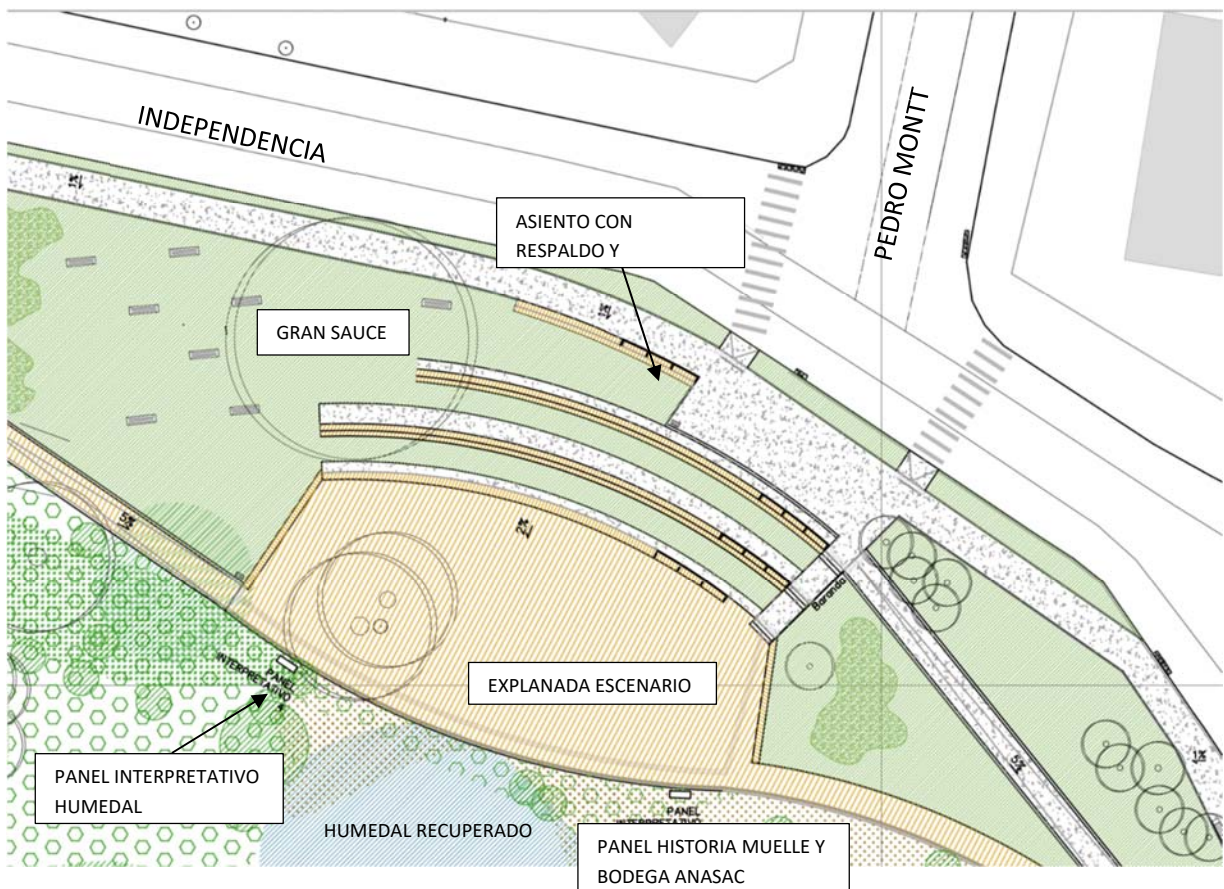


Imagen 6-9: Sector del antiteatro frente a Pedro Montt.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.



Imagen 6-10: Imágenes de referencia de anfiteatro en talud natural. Fuente: Pinterest.

6.2.7 Circuito interpretativo del patrimonio cultural, natural y del paisaje.

Los distintos sectores del proyecto se encuentran asociados puntos de vista que permiten observar elementos relevantes dentro y fuera del proyecto. Las acciones de diseño consideran liberar las vistas hacia los edificios patrimoniales existentes, así como asociar la trama urbana a las distintas áreas programáticas integradas al espacio público. De este modo, el parque constituye en sí mismo una plataforma de contemplación paisajística y de las construcciones con alto valor patrimonial.

A continuación, se muestra estas relaciones plasmadas en el anteproyecto y, más adelante, cómo estas se integran a la propuesta de proyecto.

Cabe señalar que uno de los objetivos de la etapa de arquitectura de detalles, fue disminuir el impacto de las obras sobre el territorio, para lo cual se retrajo la superficie a intervenir, partiendo de la premisa de que es posible integrar el programa requerido en el área disponible, efectuando solo intervenciones mayores en el área del muelle, debido a la mala calidad del suelo de fundación.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

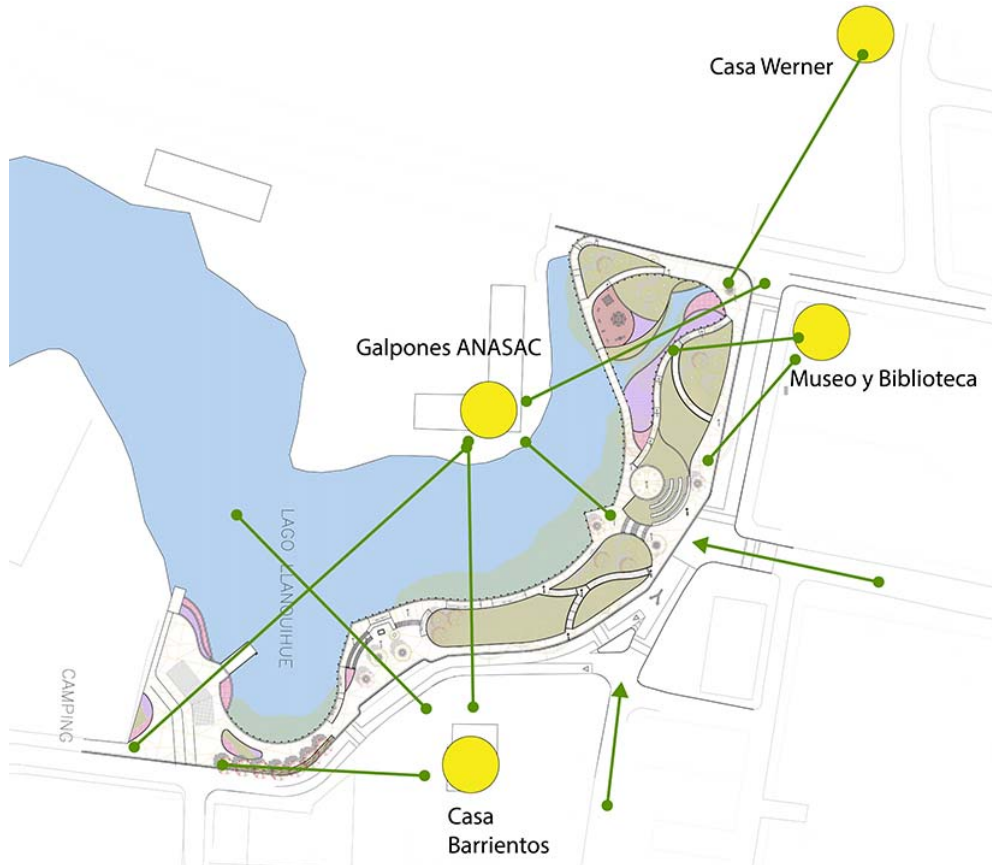


Imagen 6-11: Elementos relevantes del paisaje y la trama urbana como condicionantes de diseño.
Fuente: Expediente técnico de anteproyecto.

Los elementos relevantes del paisaje del lugar, tanto aquellos naturales como los contruidos, se integran al proyecto tanto en los recorridos como en área de estar. Adicionalmente, se propone un circuito (que puede recorrerse en orden aleatorio) donde se incorpora paneles interpretativos sobre estos elementos relevantes, aprovechando vistas o situaciones funcionales determinadas. Son cinco: (1) navegación en lago Llanquihue y colonización alemana de la zona, (2) muelle Chile, tragedia de los músicos, casa Barrientos como testigo del desarrollo local, (3) muelle de los colonos, desarrollo industrial, bodegas ANASAC, (4) Flora, fauna y el humedal, y (5) museo, biblioteca, memoria histórica y la bahía.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

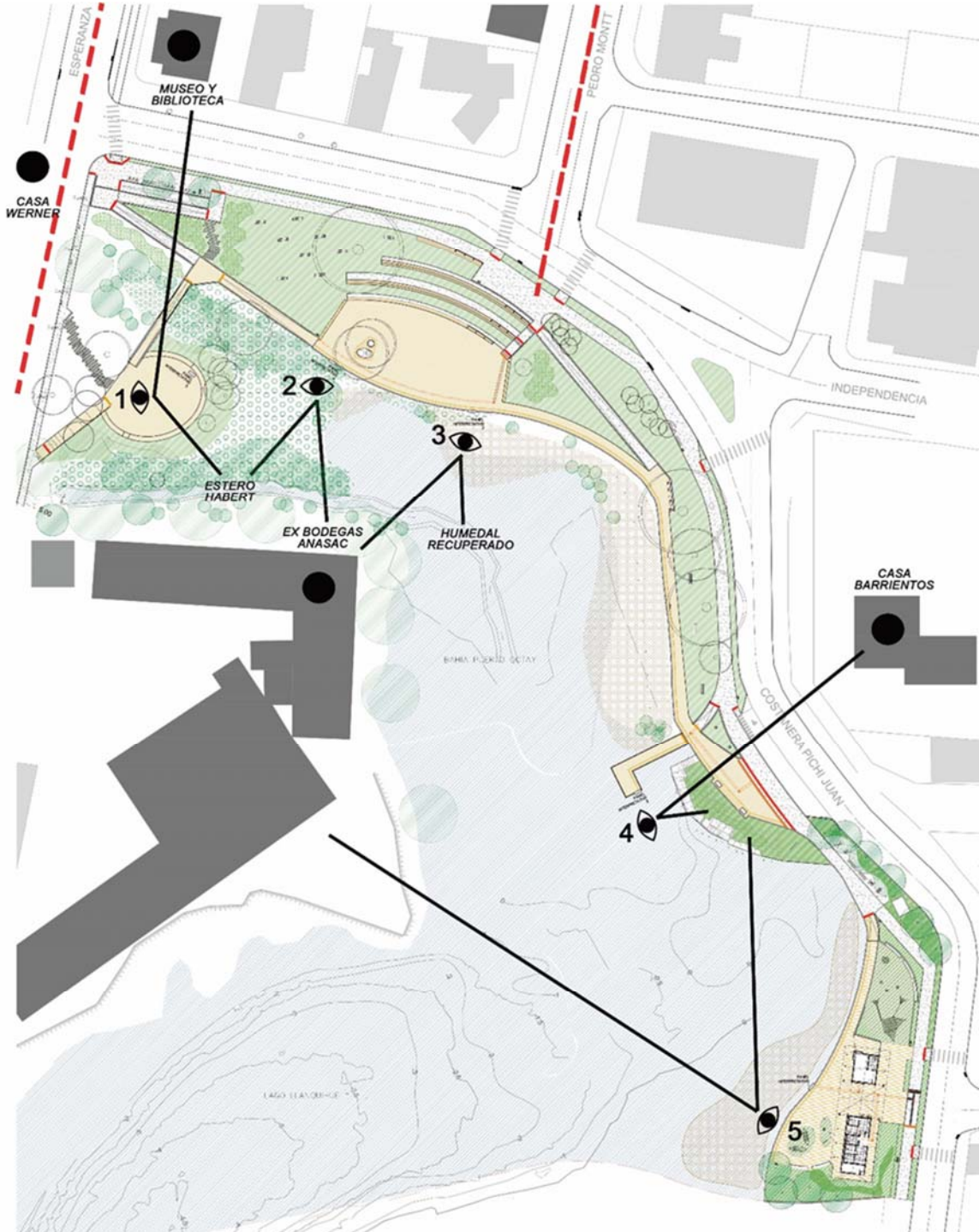


Imagen 6-12: Elementos relevantes del paisaje, el patrimonio construido y la trama urbana, y su incorporación al proyecto.

6.2.8 Plaza de conmemoración cívica, monumentos públicos y restos del Muelle Chile

Este sector busca rescatar y poner en valor elementos conmemorativos correspondientes a los monumentos públicos en recuerdo de la tragedia de los músicos y los 150 años del inicio de la colonización alemana en la zona, con otros existentes in situ, referidos a las diferentes estructuras y elementos que conformaron al muelle Chile y al espacio que lo sucedió. Ello, conservando en el lugar los restos de postes de borde del muelle, así como los de gaviones y estructuras de contención posteriores, que se podrán contemplar sin acceso directo, tanto desde mirador piloteado como desde la plaza conmemorativa.

Esta plaza permite la realización de actos cívicos y contempla la colocación de dos mástiles para la realización de dichas actividades.

La tragedia de los músicos se desencadenó por la colisión de la nave Moewe en la cual se aproximaban al muelle de Puerto Octay con el vapor Chile, que causó la muerte parte de la Banda del Regimiento Nº 11 "Caupolicán" de Valdivia y el maquinista (13 personas), cuando se encontraban de visita los Príncipes de Gales en 1931.

En el mismo sitio se encuentra otro monumento que conmemora 150 años de la llegada de los primeros colonos a la zona en 1852.

Considerando ambos, así como la presencia de los restos del muelle, el proyecto genera una plaza donde se reinstalan ambos monumentos, un espacio para conmemoraciones donde se colocan dos mástiles (para la bandera de Chile y de la comuna), además de otorgar la posibilidad de contemplar los restos arquitectónicos allí presentes. Mediante el diseño paisajístico ornamental se evita el acceso a estos, considerándose además una baranda debido a las diferencias de nivel presentes, que además otorga continuidad a la que viene por el borde del lago en todo el paseo inferior.



Imagen 6-13: Monumentos públicos en el área del proyecto, que serán protegidos, recuperados y reinstalados.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

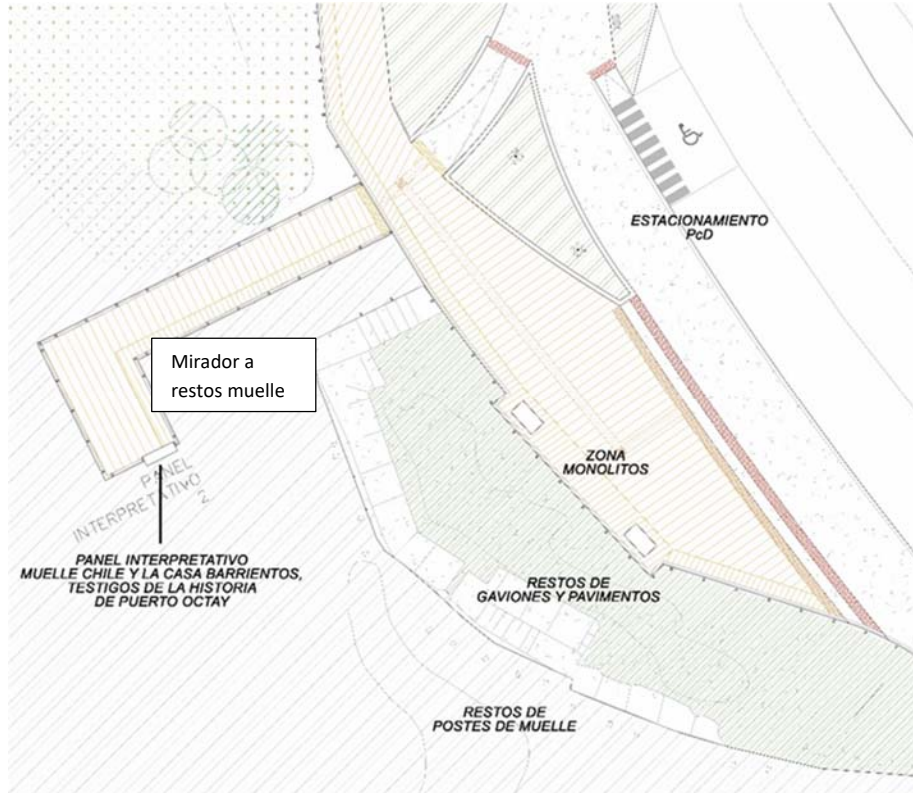


Imagen 6-14: Sector del muelle Chile y plaza conmemorativa con monumentos públicos. A la izquierda está el mirador, que contiene panel interpretativo.

6.2.9 Mirador al muelle Chile

Se propone construir un pequeño mirador piloteado, en estructura metálica cubierta de un deck de madera técnica, con barandas similares a las incluidas en el sendero borde lago y que forme parte integral de este.

El mirador permite apreciar desde el lago, los restos del muelle Chile, la plaza conmemorativa donde se emplazan los monumentos públicos ya mencionados y tener una vista directa de la casa Barrientos, entre otros hitos, nuevos e históricos. Este es un punto del circuito de interpretación.

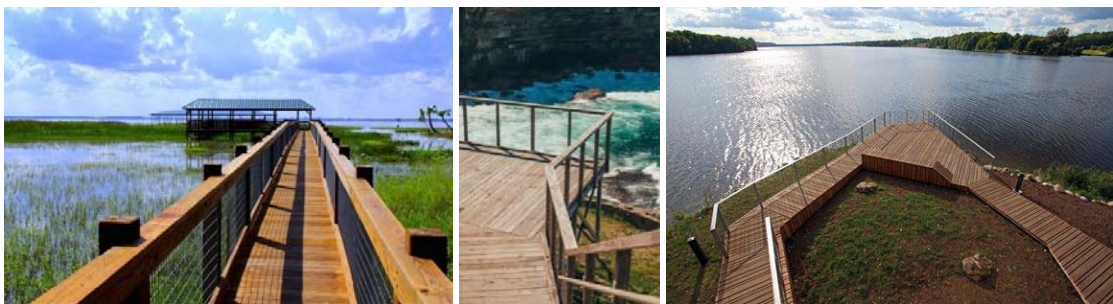


Imagen 6-15: Imágenes de referencia de mirador piloteado.

6.2.10 Mirador humedal

En la sección norte del proyecto, en el sector de calle Esperanza, la topografía del sector genera espacios naturalmente protegidos e íntimos, rodeados de vegetación y con una privilegiada vista de la bahía, donde hoy predomina el pantanal.

Recuperar el humedal aumentará notablemente la calidad paisajística y ecológica del entorno del lago que podrá ponerse en valor mediante este espacio contemplativo.

Se trata de una plataforma deck amplia y sin vértices, conectada al parque mediante planos inclinados que acceden a la vereda y uno que cruza la quebradilla que se recuperará mediante biofiltro, donde hoy se vierten las aguas servidas del hospital. Allí se construye un pequeño puente, que llega también a esta plataforma y conecta con la esquina de Independencia y Esperanza de manera accesible. En el recorrido, se tiene también una vista directa del Museo y Biblioteca, edificación de valor patrimonial y de intenso uso cultural.

El deck en esta zona cuenta con bancas que permiten tanto apreciar el humedal como las edificaciones patrimoniales situadas en las distintas direcciones (Museo, Casa Barrientos y galpones ANASAC), correspondiendo al punto 5 del circuito interpretativo.

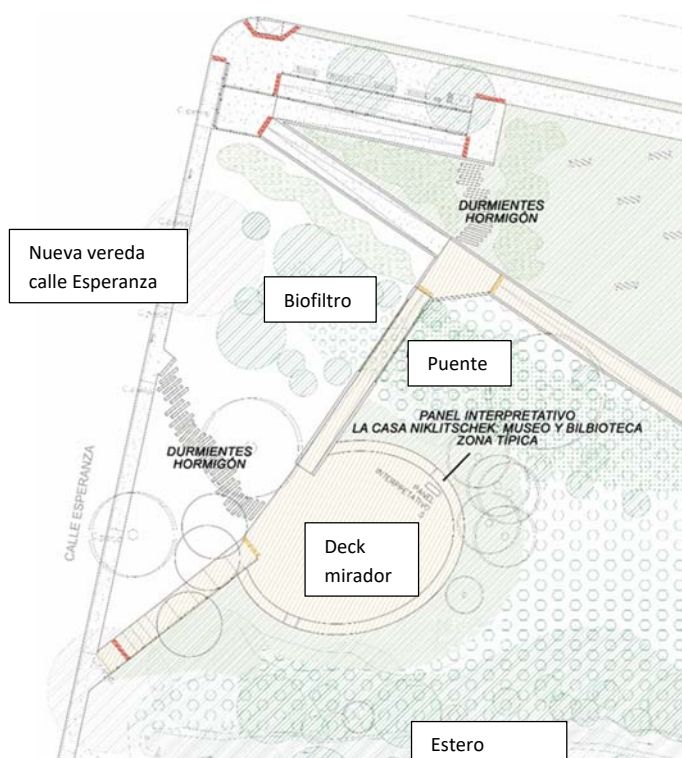


Imagen 6-16 Sector del Mirador Humedal que contiene panel interpretativo.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

6.2.11 Recuperación del humedal

Se busca potenciar la condición del humedal como espacio de valor paisajístico y ecológico, limpiando los desechos que actualmente se encuentran en el lugar, extrayendo las especies invasoras y la primera capa del lecho del lago, altamente contaminada. Este trabajo de diseño y regeneración ambiental ha sido abordado y diseñado por especialistas en el área de paisajismo y ecología, considerando también los elementos que actualmente aportan nutrientes y sedimentos al lecho del lago (descargas de aguas lluvia y aguas servidas), por lo que se contempla la preparación de biofiltros, área intermedia que mediante especies vegetales permite mitigar el aporte y descargar aguas de mejor calidad.

En cuanto al ámbito ecológico y del paisaje, se consolidará el borde del estero Habert con especies arbustivas que no impidan la vista hacia las ex bodegas ANASAC y el borde de humedal con especies palustres que fomenten la presencia y nidificación de avifauna.



Imagen 6-17: Se indica sector de obras de recuperación del espejo de agua, actualmente área pantanosa y contaminada. A la izquierda arriba el área de recuperación ecológica, con formación arbustiva y a la derecha, adyacente al sendero, se propone juncuales.



Imagen 6-18: Imágenes de referencia de biofiltros. Fuente: Aguas Consultores.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

6.2.12 Elementos de diseño

En este apartado se hace describen los tipos de elementos de mobiliario urbano a considerar en el proyecto, ya sean elementos de luminarias, escaños, topes vehiculares, etc., así como conceptos, materialidades y colores priorizados en el diseño del espacio público y de las edificaciones.

Materialidad y colores de la edificación, barandas y otros elementos de mobiliario

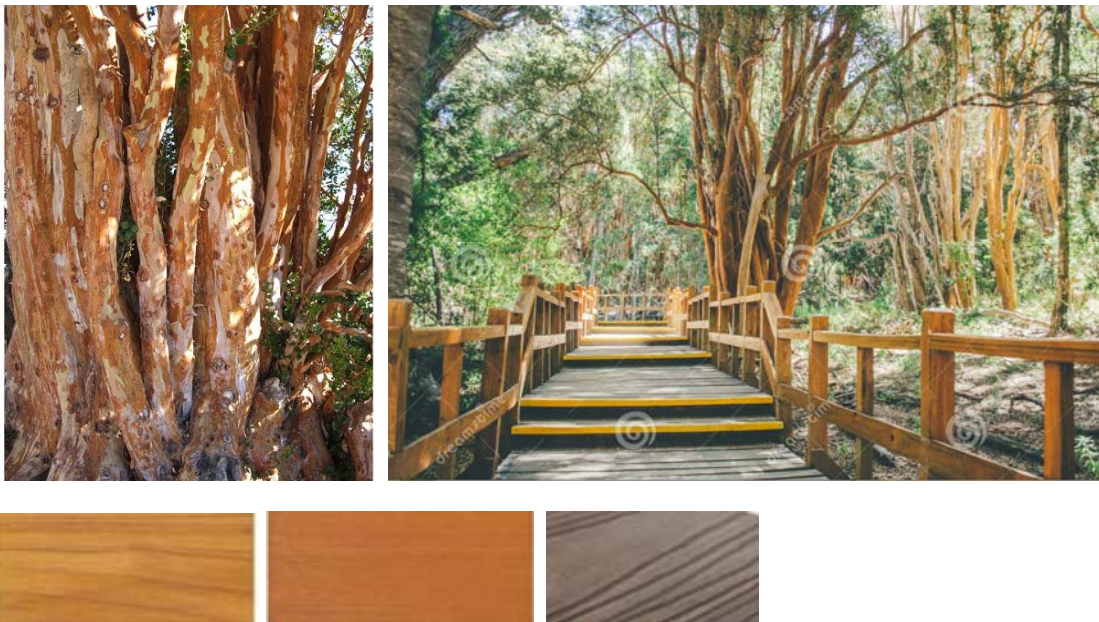


Imagen 6-19: Tonalidades de arrayán e infraestructura asociada a área verde. Fuente: expediente técnico de anteproyecto y www.dreamstime.com. El tono claro se utilizará en las barandas, revestimientos de muros y bolardos, el tono medio es para puertas y ventanas, así como la cubierta de la edificación, y el tono oscuro se contempla en los pavimentos exteriores y el de oficina de turismo.

Escaños y Papeleros

El proyecto considera para los escaños mobiliario de línea y alto estándar, que no destaque por sobre el entorno, recordando que este no puede ser un protagonista en el diseño y que combine los materiales que predominan en el lugar actualmente, consistentes en una combinación de hormigón y madera. Se contempla dos tipos de escaños, uno sin respaldo ni apoya brazos, a instalarse en el talud verde del modo como se emplazan hoy y otro que sí contempla dichos elementos, asociados a la ruta accesible, de forma que puedan ser utilizados por todos los usuarios de este espacio público.

Los papeleros son en madera y de diseño neutro. Son simples al interior del paseo, acompañando el recorrido, y triples en el sector del edificio de servicios y acceso norte al proyecto (esquina de Independencia con Esperanza) permitiendo separar residuos para facilitar su reciclaje.



Imagen 6-20: Imagen de referencia de los escaños propuestos. Se solicitará al fabricante igualar el tono de ambos escaños.

Juegos Infantiles y máquinas de ejercicio

El proyecto considera juegos infantiles de alta gama que responden al diseño accesible y permiten conformar un lugar seguro para sus usuarios. El diseño de estos contempla el entorno en el cual se emplaza, de modo que se privilegia juegos bajos y, para aquellos de mayor tamaño, el uso de cuerdas, que permiten mantener transparencia hacia otros sectores del proyecto, contando con mínimos elementos ornamentales.

Solo los pequeños presentan colores llamativos. Estos son elementos puntuales, orientados a niños más pequeños y accesibles para todo usuario, localizados en el área de mayor intensidad de uso del proyecto, pero protegidos de la calle.



Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.



Imagen 6-21: Imagen de referencia de juegos infantiles. Fuente: www.lugarcomun.cl



Imagen 6-22: Imagen de referencia de juegos infantiles. Fuente: www.lugarcomun.cl

Todos los juegos y máquinas de ejercicios se encuentran certificados, cuestión exigida por la Dirección de Obras Portuarias para sus proyectos por motivos de seguridad de los usuarios y garantías por parte de los fabricantes.

Pavimentos

Las circulaciones del proyecto son dos:

- Vereda adyacente a calzada.
- Paseo bajo, cercano al lago.

Entre ambos se consideran planos inclinados para salvar las pendientes de los taludes, así como escaleras o rampas la pendiente es mayor.

En ambos casos hay una circulación principal, que cuenta con los elementos alertadores o de guía los casos que corresponda.

El nivel de circulación superior, adyacente a la calzada, es de hormigón lavado, pavimento del resto de las veredas en el sector de la Zona Típica y en general, en el área urbana de Puerto Octay. Se separa de la calzada mediante una franja de césped con el fin de evitar que los peatones transiten por el borde,

incorporando con el césped una textura distinta que permite también alertar a personas con discapacidad visual.

El nivel inferior, correspondiente al paseo de borde lago, se propone en madera de color oscuro, de mayor calidez paisajística que el hormigón, que se encuentra asociado a las actividades recreativas, culturales y de acceso al lago a través del paseo de borde del lago propuesto.

El deck de madera que conforma la circulación de borde lago se instala principalmente sobre gaviones (manteniéndose los existentes cuando es posible) o sobre tablestaca, debido a las malas condiciones de suelo que presenta el terreno donde se emplaza el proyecto, altamente susceptible a licuefacción. Se trata de una intervención de menor impacto sobre el terreno y más fácil y rápida reposición frente a eventuales daños que pueda producir un sismo en la zona.



Imagen 6-23: Imagen de referencia de pavimentos.

En cuanto a los pavimentos alertadores y guías para personas con discapacidad visual, se consideran los establecidos en la OGUC, demarcando las rutas accesibles y cambios de nivel en los sectores que así lo requieren, considerándose baldosas de color ocre en el hormigón y elementos metálicos insertos sobre el pavimento de madera.

Se privilegia la simpleza en el diseño de pavimentos con el fin de que estos no tomen protagonismo por sobre el entorno. Se genera una ruta accesible tanto superior (cercana a la calle) como de borde lago y se privilegia planos inclinados en lugar de rampas con el fin de evitar en lo posible la colocación de barandas en el talud, para minimizar el impacto visual de estas en el paisaje.

En relación al anteproyecto, se reduce las áreas pavimentadas, buscando reducir el impacto de las obras de construcción y los costos posteriores de mantenimiento y reparaciones post-sismo que posiblemente se requieran producto de las características del terreno en el área del proyecto.



Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.



7 Proyecto de Paisajismo

El proyecto en este aspecto considera mantener la calidad paisajística del área de parque existente y mejorar la condición ecológica y de paisaje en el sector del humedal. Este último constituye un apoyo al paisaje natural. Bajo valor ambiental, De igual modo, se considera acciones paisajísticas que contribuyen a disminuir la posibilidad de impacto de ingreso de aguas contaminadas, que se mitiga con biofiltro con vegetación.

El diseño considera la conservación de todas las especies vegetales en buenas condiciones presentes en el proyecto, incluyendo particularmente árboles grandes y medianos, realizando poda y raleo controlado de los especímenes de menor tamaño solo en caso necesario. Se propone trasladar palmeras por ser elementos discordantes respecto del resto de las especies de flora presentes hoy en día y se eliminan dos especímenes por presentar daños mecánicos irreparables.

Respecto del área de humedal, se propone la limpieza de la zona, el retiro de las especies invasoras y de la primera capa de suelo bajo agua, debido al alto grado de contaminación que presenta y a la presencia de raicillas de estas especies invasoras. En su lugar, en un sector se recupera el espejo de agua, mientras que en el otro se plantan especies presentes en humedales de la zona que permitan la recuperación del valor ecológico del área así como posibiliten la presencia de avifauna de valor ambiental que hoy se encuentra e incluso anida en sectores aledaños al área de estudio hacia el poniente.

Como parte del proyecto, una vez construido este, se entregará al municipio un manual de mantenimiento que incluye el manejo de las especies vegetales existentes y las que se incorporan producto del diseño.

El proyecto de paisajismo considera principalmente especies nativas, de baja mantención y de la zona, se establecen áreas donde estas se emplazarán, considerando criterios de seguridad, ecológicos y paisajísticos propiamente tales, así como otros netamente arquitectónicos, para apoyar o complementar espacios propuestos.

Las especies consideradas son:

Arbolado

- *Nothofagus alpina* (Raulí)
- *Eucryphia cordifolia* (Ulmo)
- *Myrceugenia exsucca* (Pitra)
- *Weinmania trichosperma* (Tineo)
- *Drymis winteri* (Canelo)
- *Luma apiculata* (Arrayán)

Todas las especies que se incorporan son nativas.

Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.

Arbustos ornamentales - áreas mas urbanas

- *Blechnum chilense* (Costilla de vaca)
- *Libertia chilensis* (Calle calle)
- *Calluna vulgaris* (Erica rosada)
- *Erica carnea* (Erica de invierno)
- *Stipa tenuissima* (Stipa)
- *Ceanothus coeruleus* (Ceanoto rastrero)

Las dos primeras son nativas mientras que las restantes son exóticas pero se encuentran adaptadas a la zona y presentes en el área.

Arbustos zonas húmedas - áreas naturales (borde humedal)

- *Azara serrata* (Corcolén)
- *Escalonia illinita* (Lun)
- *Fuchsia magellanica* (Chilco)
- *Gunnera tinctoria* (Nalca)
- *Berberis darwini* (Michay)
- *Juncus procerus* (Junco)

De los arbustos para el borde humedal, solo el junco es exótico, pero se encuentra presente en este lugar y especialmente en el sector mejor considerado del humedal, al poniente del área de intervención, siendo este tipo de vegetación (palustre) proclive a permitir el anidamiento de avifauna y la presencia de otras clases como anfibios.



Imagen 7-1: Imagen de referencia de vegetación a utilizar en el proyecto.

8 Proyecto eléctrico

Considerando las observaciones del CMN y los criterios de diseño expuestos en nuestro proyecto de arquitectura y teniendo presente las distintas áreas a destacar con el proyecto de iluminación es que podemos definir las siguientes zonas de interés, para las cuales definiremos los tipos de iluminación.

Luminarias públicas

Se contempla una luminaria tipo colonial, que acompañe los recorridos de manera eficiente y ornamental, permitiendo otorgar un lugar seguro para el tránsito nocturno y que destaque los puntos patrimoniales de referencia.

Es así como se consideran dos tipos de luminaria, los que cumplen con criterios de eficiencia energética y bajo requerimiento de mantenimiento.

- Luminaria para espacios de circulación.

Para este ítem se considera una luminaria tipo Stylage de Schreder o equivalente técnico, la cual se refiere a un diseño que se complementa con otras luminarias existentes en la Zona Típica. De igual modo, esta luminaria cumple con el objetivo de minimizar los impactos visuales hacia las copas de los árboles que pudiesen afectar la fauna, encontrándose dentro de límites aceptables de contaminación lumínica considerando las normas de mayor exigencia en el país.



Imagen 8-1: Imagen de referencia luminaria Stylage para el paseo.

- Luminaria indirecta en piso

En el paseo de borde se considera luminaria empotrada en el piso, como orientación para el usuario de manera tenue.

Para ello se contempla el uso de Ponto LED de Schreder, de luz cálida y haz ancho.



Imagen 8-2: Imagen de referencia luminaria Ponto a instalar en piso.

- Zonas de Evacuación:
 - Luminaria Solar de 18 W o su equivalente técnico. Modelo: Smart Sun 18 W.
 - Proveedor: Elec Chile
 - Parámetros técnicos: Luminaria solar all in one.
 - Luminaria considera batería de litio, regulador de carga y controlador.
 - Sensor de movimiento.
- Zona Anfiteatros
Se consideran Luminarias decorativas de orientación en muros Ponto de 6 W de Schreder o su equivalente técnico.
Además, se consideran 2 Enchufes con Remarcador para conexión de equipos de amplificación se estima una capacidad de 2x2000 w.
- Luminarias viales

Para la Calle La Esperanza, donde se genera un paseo peatonal y accesos al parque, se colocarán luminarias tipo Teceo, LED de 36 W. Altura del poste de 7.0 m.

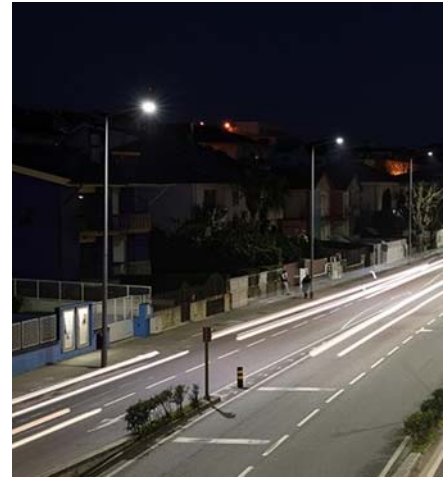


Imagen 8-3 Luminarias tipo Teceo

Postes

Los postes para el montaje de las luminarias ornamentales serán de 4.5 m, de Fibra de Vidrio Reforzado según se indica en fichas adjuntas y con varillas anti aves. Color café.



Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.



9 Proyecto de agua potable y riego

9.1 Proyecto de agua potable

Se proyecta un sistema de agua potable conectado a la matriz existente en calle Pichi Juan esquina Santa María, la cual está materializada en PVC Clase 10 de 50 mm de diámetro, según factibilidad el diámetro máximo del arranque debe ser de 19 mm, el cual se proyecta en cobre tipo L.

La presión en la red se considera de 14 [mca] la presión mínima de funcionamiento de la red será de 4 [m.c.a].

El medidor de agua potable se proyecta enterrado en un área verde de la etapa 2, cabe mencionar que el arranque como la ubicación del medidor se deberán realizar en la etapa 1 con el fin de poder habilitar el sistema de riego para las futuras áreas verdes del sector.

La distribución propiamente tal se materializa en tubería de HDPE PN 10 para el trazado exterior y matriz de riego propuesta y cañería de cobre para las acometidas interiores.

El proyecto de agua potable no considera una solución de agua caliente dado que no existen duchas.

9.2 Sistema de riego

El proyecto de riego se considera en base a la habilitación de puntos de conexión a la red de riego convenientemente distribuidos en el proyecto con el fin de dar cobertura a toda el área intervenida en especial al riego inicial necesario para el paisajismo, dado la baja cantidad de caudal entregado por factibilidad se comenta que el sistema de riego deberá ser empleado fuera del horario de servicio de las instalaciones sanitarias, esto debido a que la simultaneidad de usos generará pérdidas de presiones elevadas superando los límites permitidos por el RIDAA

El cálculo de caudales instalados se ha efectuado de acuerdo a lo establecido por el Reglamento de Instalaciones de Agua Potable y Alcantarillado (RIDAA), en su Anexo N°2.

El cálculo de los Caudales Máximos Probables (QMP) se ha estimado de acuerdo a lo mencionado en factibilidad por lo que solo podrá emplearse una llave en operación a la vez, de esta manera el caudal máximo probable es de 50 Lt/min.

Cabe mencionar que el proyecto de riego presentará posibles deficiencias en la presión si funcionan en conjunto con las instalaciones del edificio de servicio, por lo que se recomienda que estos dos sistemas no presenten simultaneidad de uso.

9.3 Conclusiones

Se concluye que las presiones nunca son inferiores a lo indicado en la norma y velocidades de operación no son superiores a los 2.0 m/s. En general, la red de abastecimiento cumple con los requerimientos de operación necesarios para este tipo de establecimiento, satisfaciendo las necesidades de agua potable del proyecto.



Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.



10 Proyecto Alcantarillado

Se proyecta un sistema de alcantarillado tradicional compuesto por una red de tuberías y cámaras dispuestas convenientemente dispuestas en el área de servicios, para luego conectarse al colector de aguas servidas de diámetro 180 mm en pvc sanitario clase 6, profundidad de 2,0 metros existente en calle Pichi Juan esquina Santa María, según certificado de factibilidad número 359/2019 entregado por la Dirección de Obras Municipales de Puerto Octay.

Se ha considerado el uso de tuberías de P.V.C sanitario Clase 6 para la red gravitacional. Las tuberías serán enterradas siguiendo las pendientes indicadas en los planos y especificaciones técnicas, conectándose a las descargas de los distintos ramales a las cámaras de inspección.

10.1 Conclusiones

En cuanto al sistema de recolección, el levantamiento realizado y la verificación hidráulica realizada, se desprenden las siguientes recomendaciones para el correcto funcionamiento del sistema de alcantarillado:

1. Limpieza periódica de las redes, mediante varillado o con inyección de agua a presión, para asegurar el arrastre de toda la materia sedimentada en los sectores con pendientes muy bajas. Esta limpieza debe ser realizada una vez al mes en el periodo de utilización de las instalaciones.
2. Limpieza de cámaras de alcantarillado.
3. Mantenimiento de los equipos cada 6 meses o previo al periodo de operación y revisión de los equipos al final de la temporada de alta demanda.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se observa que el sistema de recolección es suficiente para las condiciones propuestas, a su vez las pendientes y diámetros proyectados están bajo las recomendaciones y exigencias propuestas por el RIDAA.



Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.



11 Proyecto aguas lluvia

La evacuación de las aguas lluvia, en general, se propone como una solución combinada entre la escorrentía generada por la superficie que es derivada por la cazada. A su vez se propone un sistema de drenaje en base a sumideros ubicado en el sector de estacionamiento proyectado y un punto bajo el cual quedara confinado por una solera proyectada.

Se proyecta un sistema de aguas lluvia el cual prolonga la solución existente para dar continuidad a las descargas de aguas lluvia al lago Llanquihue y propone dos nuevos sumideros en los puntos bajos que genera la intervención de este proyecto.

Para la estimación del caudal se consideró la estación de PURRANQUE dada su proximidad, los coeficientes de duración y frecuencia fueron adoptados del *Manual de Drenaje Urbano: Guía para el diseño, construcción, operación y conservación de obras de drenaje urbano, Versión octubre 2013*, para la localidad de Osorno, al analizar las precipitaciones obtenidas para la estación de referencia, estas fueron levemente menores por lo que se optó por considerar las precipitaciones de Osorno.

Las tuberías proyectadas son capaces de portear los caudales calculados por lo que la elección de los diámetros es justificada.

Cabe mencionar que las obras que proyectadas no prestaran la real utilidad sin antes realizar una rigurosa mantención a la red proyectada de aguas lluvia previa al inicio de la temporada de lluvias, la frecuencia de extracción de sedimentos u otros elementos que pudiesen obstruir las obras de drenaje deberán variar entre 1 y 6 meses dependiendo de los aportes de sedimentos y retirar los sedimentos cuando sobrepasen el nivel de los tubos.



Ministerio de Obras Públicas / Dirección de Obras Portuarias
Diseño Construcción de Infraestructura Portuaria, Puerto Octay. Región de los Lagos.



12 Conclusiones y comentarios

12.1 Replanteo

El replanteo del proyecto definitivo realizado en Puerto Octay, el día 10.09.2019, permitió encontrar interferencias en las soluciones propuestas, siendo las más importantes las siguientes:

- En la posición inicial del muelle mirador, al demoler la estructura existente, se eliminaban 2 postes del muelle Chile Original. Por lo que se retranquea el borde del paseo y no se demolerán los gaviones de este sector.
- Se cambia Rampa de acceso sector EX ANASAC por una escalera.

12.2 Separación Etapas 1 y 2

Debido a la existencia en el sector sur del proyecto de un poseo irregular del área, se debió dividir en 2 etapas el proyecto, hasta que se obtenga el pronunciamiento de la Fiscalía de Río Negro, si es irregular o no la apropiación de la franja de terreno y es constitutivo de delito.

Como el terreno afectado tomaba parte del edificio, se decidió dividir las etapas en el sector de la caseta elevadora de manera que el edificio y los juegos infantiles queden en la segunda etapa.

12.3 Presupuestos Etapas:

El presupuesto de la Etapa 01 es de: \$ 2.553.449.823.- sin considerar valores proforma.

El presupuesto de la Etapa 02 es de: \$792.167.415.- sin considerar valores proforma.

Es importante señalar que el presupuesto de la Etapa 1 aumento considerablemente debido al aumento de precio del ítem Dragado, ya que se tomó, de acuerdo con la observaciones, el valor propuesto por la DOP.

El valor considerado inicialmente en la REV A para el ítem Dragado, consideraba una excavación desde una plataforma con elementos tipos flotantes Ready Dock o similar, de manera de realizar la excavación con una retroexcavadora.

12.4 Plazos

El plazo estimado para la ejecución de la Etapa 01 es de 10 meses.

El plazo estimado para la ejecución de la Etapa 02 es de: 10 meses.

Es importante destacar, que el plazo de las obras está condicionado por la reserva o compra de las especies vegetales, ya que requieren de un tiempo mínimo de 4 meses entre que se realiza la compra y se realiza la entrega.