



fau

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

PLATAFORMA INTERCOMUNAL DEL HABITAR SUSTENTABLE

Proyecto de recuperación e integración del polígono
sur-oriente del Parque Intercomunal Padre Hurtado

Proyecto de título 2019
Alumna | Claudia Miranda Monasterio
Profesor guía | Alberto Fernández



PLATAFORMA INTERCOMUNAL DEL HABITAR SUSTENTABLE

PROYECTO DE RECUPERACIÓN E INTEGRACIÓN DEL POLÍGONO
SUR-ORIENTE DEL PARQUE INTERCOMUNAL PADRE HURTADO

Memoria de título | Proceso 2019

Alumna | Claudia Miranda Monasterio

Profesor guía | Alberto Fernández González

Santiago, Chile, 2019

Profesionales consultados:

Verónica Veas Brokering
Arquitecta, Docente en arquitectura U. de Chile

Viviana Fernández Prajoux
Arquitecta, Ex-Directora del Departamento de Urbanismo.

Jorge Inzulza Contardo
Arquitecto, Magíster en Desarrollo Urbano,
Dr. en Planificación Urbana y Paisaje (PhD)

Gracias a mi madre por el apoyo incondicional a lo largo de todo este proceso, al profesor Alberto por su guía y optimismo y a mis amigos por su soporte moral.

ÍNDICE

Pág. 1	Capítulo 1. Presentación
2	1.1 Motivaciones
3	1.2 Introducción
4	1.3 Problemática
5	1.4 Objetivos
Pág. 7	Capítulo 2. Desarrollo del tema
8	2.1 Medio ambiente y sustentabilidad
10	2.2 Crisis ambiental
12	2.3 Situación medio ambiental en Chile
15	2.4 Situación medioambiental en Santiago
16	2.5 Respuesta ante la situación actual
17	2.5.1 Políticas públicas
18	2.5.2 Educación ambiental
19	2.5.3 Economías circulares
20	2.5.4 Sostenibilidad hedonista
Pág. 21	Capítulo 3. Emplazamiento
22	3.1 Criterios de selección
23	3.2 Parque intercomunal Padre Hurtado
24	3.2.1 Contexto urbano
26	3.2.2 Evolución histórica
28	3.3 Análisis interno
30	3.3.1 Situación existente
32	3.3.2 Análisis FODA
33	3.3.3 Normativa del sector
35	3.4 Plan de mejoramiento comunal
36	3.5 Sector específico a intervenir
Pág. 39	Capítulo 4. Proyecto
40	4.1 Idea de proyecto
41	4.2 Programa y cabida
44	4.3 Propuesta arquitectónica
45	4.4 Criterios de intervención
47	4.5 Estrategias de diseño
48	4.6 Propuesta formal y programática
53	4.7 Propuesta de sustentabilidad
54	4.7.1 Actividades prácticas: Pto. Limpio Intercomunal
56	4.7.2 Propuesta de educación sustentable
58	4.7.3 Propuesta Recreativa
59	4.7.4 Recursos renovables
63	4.7.5 Propuesta constructiva - estructural
66	4.7.6 Propuesta de gestión
67	4.8 Estado de proyecto
70	4.9 Referentes
Pág. 73	Capítulo 5. Conclusiones
74	5.1 Reflexiones finales
Pág. 75	Capítulo 6. Bibliografía

CAPÍTULO 1

PRESENTACIÓN



1.1 MOTIVACIONES

Durante el desarrollo de la carrera un área de interés personal resultó ser la arquitectura pública siendo esta un componente fundamental en el complejo sistema que es la ciudad y cómo el espacio público es un reflejo de la idiosincrasia misma de sus habitantes.

El comprender que son los usuarios los que condicionan el carácter de un espacio público y no el espacio el que restringe el actuar de las personas, en combinación con el estudio de gran cantidad de referentes de espacios público, lleva a la comprensión de que por medio del diseño arquitectónico se puede marcar la diferencia entre un espacio público funcional y amigable al usuario y el espacio público como algo en estado de deterioro e incluso peligroso que da una mala imagen de ciudad y de sociedad en general.

El deterioro del espacio público es una problemática actual y reconocida dentro de la ciudad de Santiago donde en muchos casos estos llegan a ser reconocidos como algo evitable, generando una noción del espacio público como algo que debe ser restringido y controlado lo que es una contradicción al carácter mismo de lo que debiera representar.

Otra influencia relevante fue la temática desarrollada para la etapa de seminario de investigación la cual fue "Arquitectura memorial", como idea rescatable está la hipótesis planteada de que el memorial encuentra un lugar para existir dentro las ciudades contemporáneas al aportar un valor agregado como espacio público para comunicar un mensaje con un medio atractivo para el habitante siendo así espacios con uso mixto.

En resumen, la siguiente propuesta de proyecto de título y su respectivo planteamiento teórico surgen a partir del interés personal en el área de desarrollo de proyectos en el espacio público en combinación con el interés teórico por el funcionamiento de los espacios de uso mixto con la intención de generar una propuesta experimental de tipología de espacio público para lidiar con una problemática tan contemporánea como lo es la sustentabilidad urbana.

1.2 INTRODUCCIÓN

A la hora de elegir una temática a desarrollar existen factores a tomar en consideración para garantizar la relevancia y factibilidad del proyecto, por ejemplo, la importancia de temáticas de interés social y de poder identificar y proponer en base a problemáticas que se proyectan a futuro, sobre todo en el contexto urbano como expresión del desarrollo social, lo que implica dar relevancia a temáticas que afectan a gran cantidad de habitantes, dando a entender que un profesional está comprometido con el desarrollo de su país.

Una temática de relevancia contemporánea es la sustentabilidad urbana, la problemática actual de las ciudades es que el ritmo de crecimiento de la población causa problemas en la estabilidad de los sistemas urbanos y a la capacidad de estos para sustentar la demanda de recursos.

Según estimaciones de la ONU, para el año 2050 la población mundial aumentará a 2.000 millones de personas de las cuales 66% habitará en ciudades, este ritmo de desarrollo y crecimiento de las áreas urbanas no siempre significa una mejora en la calidad de vida, actualmente se están empezando a manifestar las consecuencias del desarrollo desmesurado a diferentes niveles como social, económico, institucional y medioambientales.

Para lidiar con esta situación grandes instituciones a nivel mundial están desarrollando campañas de concientización, investigación y acción para conseguir modelos de ciudades sostenibles, considerando que la definición de sostenibilidad consiste en asegurar los recursos del presente sin comprometer la capacidad del medio para satisfacer la demanda a futuro.

A nivel de las ciudades, se están comenzando a incentivar políticas públicas enfocadas a cambiar las prácticas de consumo con enfoque en la regulación de las prácticas de consumo y producción, normativas para la protección del medio ambiente y campañas de educación y concientización las cuales requerirán de infraestructura para promover estos planteamientos a escala local.

1.3 PROBLEMÁTICA

La creciente necesidad de cambiar el modelo de desarrollo de las ciudades requiere de herramientas que logren llegar a la conciencia del colectivo, facilitando para el usuario la educación y la práctica del habitar sustentable. Aquí es donde entra la teoría arquitectónica, siendo la sustentabilidad una problemática urbana que requiere de instancias o espacios para facilitar este tipo de prácticas, proponiendo nuevas tipologías arquitectónicas que se integrarán al sistema urbano de manera factible, siendo un aporte al espacio público, contribuyendo a la animación y activación de espacios públicos desaprovechados aportando a la vez una instancia para la práctica y la educación sobre la sustentabilidad urbana, teniendo en consideración que la expansión de las ciudades hacia la periferia también supone una problemática, así que sacar máximo provecho a las zonas ya urbanizadas es contribuir a la solución del problema.

El caso de la ciudad de Santiago es un ejemplo de una urbe en desarrollo que ha experimentado un aumento constante de población durante los últimos años y con ello todos los problemas medioambientales asociados como deficiencias transporte urbano, la hiper densificación de viviendas y la falta de espacios públicos y áreas verdes funcionales en relación a la cantidad de habitantes.

Actualmente existen planes para mejorar la infraestructura urbana y aumentar exponencialmente la cantidad de áreas verdes en diversas comunas de Santiago, pero una problemática común a la hora de proyectar estos espacios es dotarlos de un programa y una activación de su entorno inmediato que impida que caigan en el desuso y finalmente en el deterioro, manteniendo y fomentando el modelo que ha llevado a la ciudad a su situación actual, aquí se presenta una necesidad de proponer nuevas tipologías que complementen y activen estos espacios públicos y que, a la vez, aprovechen de ser una instancia para la culturización y educación del habitante en temáticas de interés social y adaptándose a las nuevas propuestas para modelos de vida más sustentables.

1.4 OBJETIVOS

Como objetivo principal se plantea proponer equipamiento que pueda responder a la problemática actual de adaptarse a los incipientes cambios el modelo de habitar de las grandes ciudades en lo que respecta a la sustentabilidad urbana y cómo este proceso va a repercutir en los paradigmas actuales del habitar sobre todo en el ámbito del espacio público como componente fundamental del sistema urbano.

Objetivos secundarios:

1. Proporcionar una instancia para la práctica a nivel local de estos nuevos procesos de sustentabilidad urbana que va a encontrar su lugar en el entorno urbano por medio de recursos como la complementariedad programática y la asociación a un medio de soporte físico con un radio de influencia relevante y cuyas carencias arquitectónicas puedan ser traducidas en una relación de beneficio mutuo con los programas asociados a prácticas sustentables.
2. Generar un apoyo al ámbito político para implementar de forma efectiva nuevas políticas públicas dedicadas a la sustentabilidad sin ir en desmedro de la calidad de vida de los usuarios, generando espacios públicos funcionales y atractivos que demuestran que estas políticas públicas pueden resultar beneficiosas para el usuario en vez de representar restricciones u obligaciones impuestas en el estilo de vida de las personas.
3. Predicar por medio del ejemplo utilizando técnicas y materiales que demuestren los avances en la arquitectura en lo que respecta a procesos constructivos sustentables en un espacio cuya principal temática es fomentar este modelo de vida de bajo impacto medioambiental.

CAPÍTULO 2

DESARROLLO DE TEMA

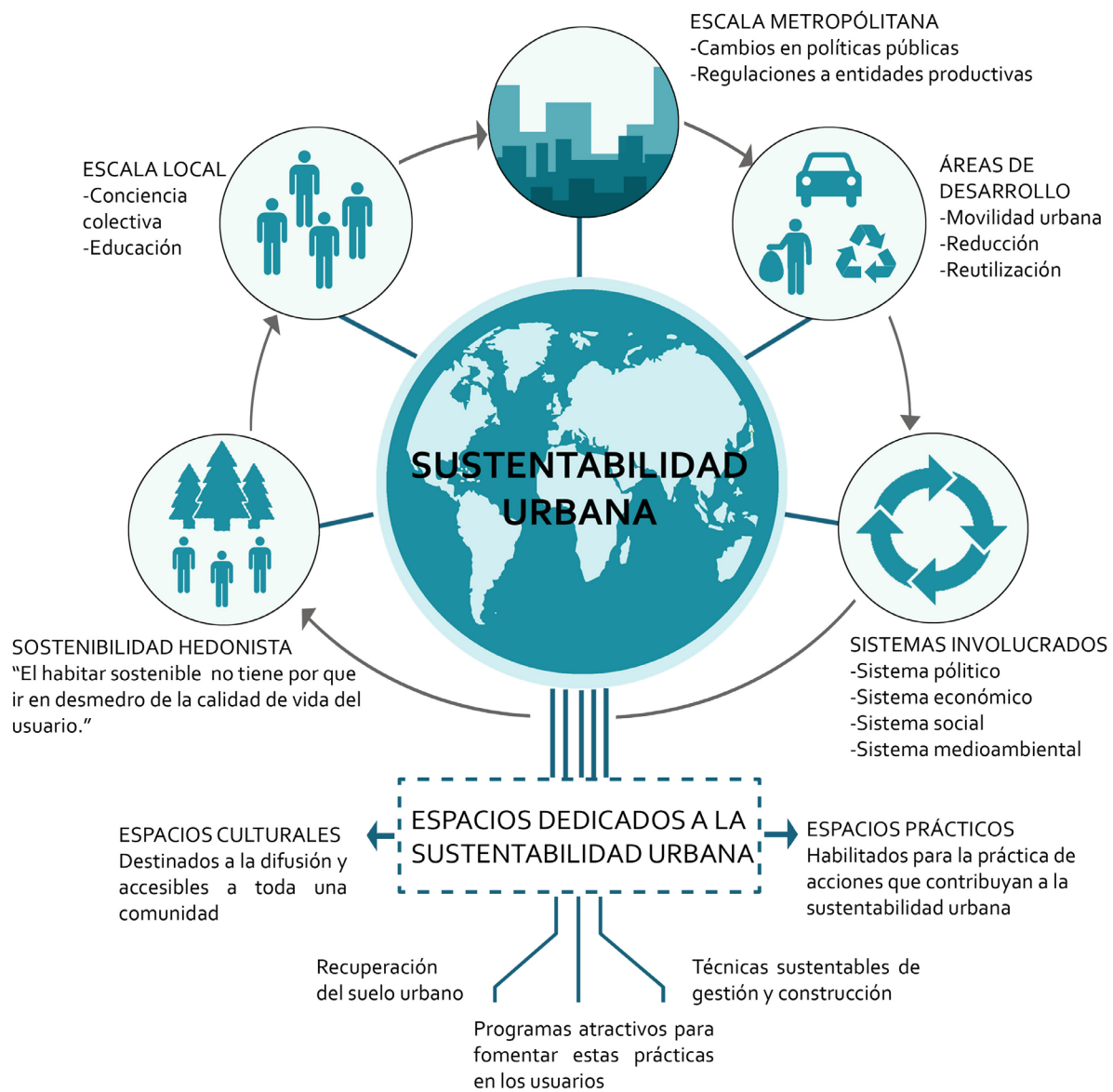


2.1 MEDIO AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD

Según la comisión mundial para el medio ambiente y el desarrollo, institución establecida por las naciones unidas, el desarrollo sustentable se puede definir como: "Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad que tienen las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades" (fuente info. www.chiledesarrollosustentable.cl), este concepto aplica tanto a sistemas en la naturaleza como a los sistemas que están relacionados con la actividad humana, los cuales funcionan por medio de ciclos que hacen sostenible la existencia de todos los componentes de dichos sistemas.

Desde el punto de vista del desarrollo urbano, se entiende que la ciudad es la manifestación máxima de la actividad humana en el medio ambiente, por lo tanto, este es un medio que refleja de forma muy clara todos los efectos que produce el habitar humano considerado desde la problemática fundamental de la disponibilidad limitada de recursos en relación a una demanda en constante aumento.

Considerando entonces a la ciudad como un ente complejo donde múltiples sistemas funcionan en simultáneo, el concepto de sustentabilidad urbana no solo implica factores medioambientales, sino que también implica factores económicos, políticos y sociales, las relaciones entre estos elementos son las que conforman el sistema de una ciudad y cuando alguno de estos factores no funciona correctamente todo el sistema sufre las consecuencias.



Fuente: Elaboración propia

2.2 CRÍSIS AMBIENTAL

Actualmente en las grandes metrópolis del mundo se han comenzado a manifestar las consecuencias de modelos de desarrollo insostenibles caracterizados por la falta de regulación en las prácticas de consumo y producción, el crecimiento desmesurado y la desigualdad social, este problema afecta directamente la calidad de vida de los habitantes de estas grandes áreas urbanizadas.

Posiblemente el efecto más notorio del modelo de desarrollo de las ciudades es la sobre densificación de las ciudades, fenómeno causado por el ciclo de especulación que hace que se encarezca el suelo urbano generando crecimiento desmesurado hacia la periferia y densificación en altura sin conciencia de los efectos que estas tienen en otras áreas cruciales como el transporte urbano, el deterioro y desaparición de espacios públicos o la desaparición de áreas rurales y entornos naturales cruciales para el mantenimiento del ecosistema, otro notable efecto es la contaminación producida por urbes superpobladas tanto de medios como el aire el agua y la tierra, así como las prácticas irresponsables de industrias y consumidores respecto a la producción inconsciente de residuos.

Clima

2016

fue el año más cálido del que se tenga constancia.

■ Cada una de las últimas décadas fue más caliente que la anterior.



Cada año se tajan **15 billones de árboles.**



Si la temperatura promedio del planeta aumenta más de **1,5°C** varios países insulares se perderán del mapa.

Ciudades



2.700 millones de personas viven en zonas donde hay escasez severa del agua.

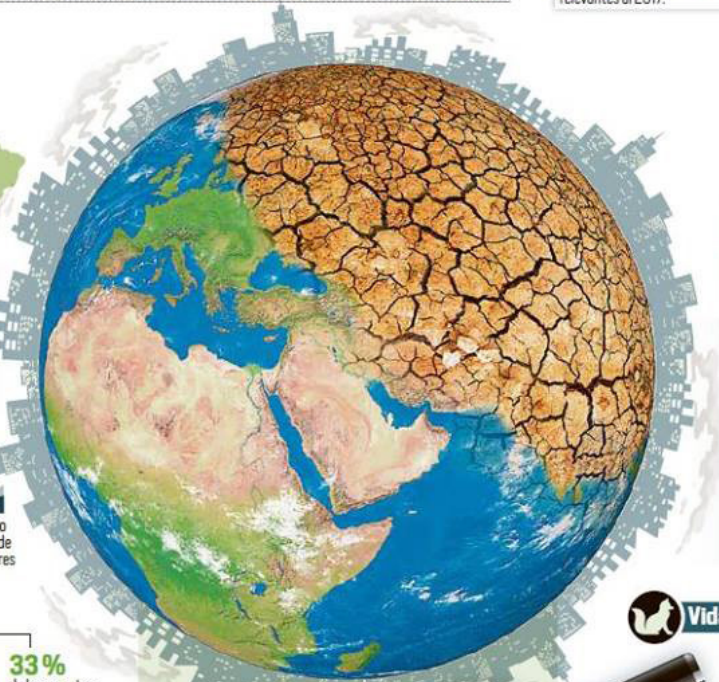
Cada año se emiten **2.000 millones** de toneladas de polvo a la atmósfera.



7 millones de personas murieron a causa de la contaminación del aire.

20 datos para entender la crisis ecológica de la Tierra

Fuente: World Resources Institute, Ideam, Etc, Organización Meteorológica Mundial, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente.



A pesar de que la comunidad científica advierte del colapso ambiental que vive el planeta, también hay evidencia de que se pueden lograr éxitos de conservación. Estos son algunos de los datos más relevantes al 2017.

Océanos

Se estima que el aumento del nivel medio del mar será de entre

24 y 30 centímetros para **2065**.



20 cm ha aumentado el nivel del mar a escala mundial desde **1900**.



8 millones de toneladas de plástico llegan al mar cada año.



2/3

de la Gran Barrera de Coral se han blanqueado por el aumento de temperatura del océano.

Vida silvestre



El comercio ilegal de animales genera anualmente entre **US\$ 15.000 y US\$ 20.000 millones.**

Las posibles soluciones

Cumplir con el Acuerdo de París

- **Objetivo:** evitar que el planeta aumente más de **2°C** de temperatura promedio.
- Cada **5 años** se hace una revisión de los compromisos de cada país.

Frenar la deforestación

- **En un año**, media hectárea de árboles absorbe el CO2 que emite un carro.
- **Proteger la selva** amazónica de la deforestación.

Apostarle a las energías renovables

- **8,1 millones** de puestos de trabajo creó el sector energético limpio en el 2015.
- **147 países** tienen en sus planes nacionales de cambio climático apostar a las fuentes eólica y solar.

Fuente: Programa de las naciones unidas para el medio ambiente

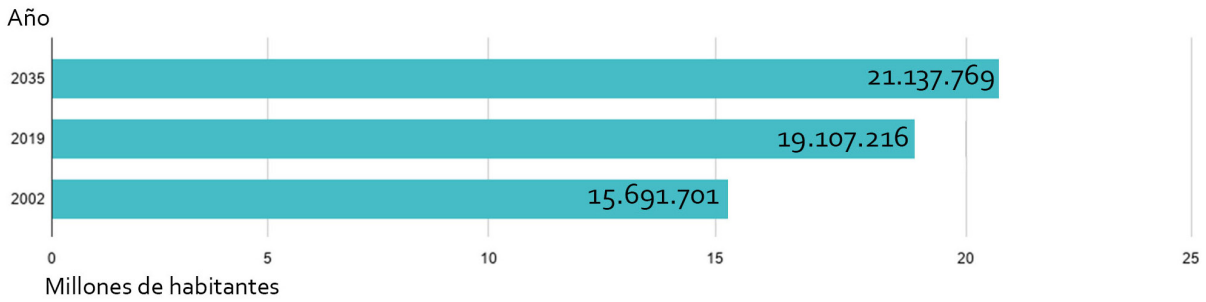
2.3 PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES EN CHILE

En el caso de Chile, una de las principales causas de la crisis ambiental es la sobrepoblación de las ciudades, fenómeno que se manifiesta principalmente en las grandes áreas urbanizadas donde la exponencial cantidad de población, la sobreexplotación de recursos, la necesidad de ampliar las redes de servicios públicos y las actividades productivas que se manejan de manera inconsciente son las responsables de que la crisis ambiental se manifieste de diversas maneras en la vida diaria de los habitantes de la ciudad.

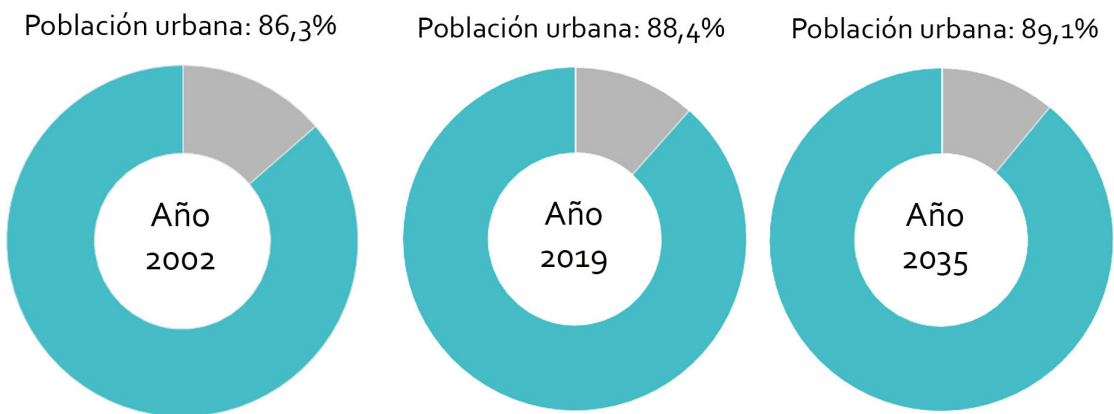
Las estimaciones indican que la población chilena continuará en crecimiento exponencial, así como el porcentaje de población urbana también continuará en aumento, la situación ambiental está prevista para empeorar si no se comienzan a tomar medidas en lo que respecta al desarrollo de las ciudades.

Al aumentar la población urbana aumenta la demanda por recursos y servicios como lo son electricidad, agua potable, alcantarillado, transporte, vivienda, retiro de basura, etc. Lo que pone en compromiso la capacidad del medio para satisfacer tal demanda, y esto se termina manifestando en aspectos que afectan la calidad de vida de los habitantes, por ejemplo, la contaminación ambiental, basurales urbanos, falta de áreas verdes, deterioro del espacio público, contaminación acústica, deficiencias en el transporte público, etc.

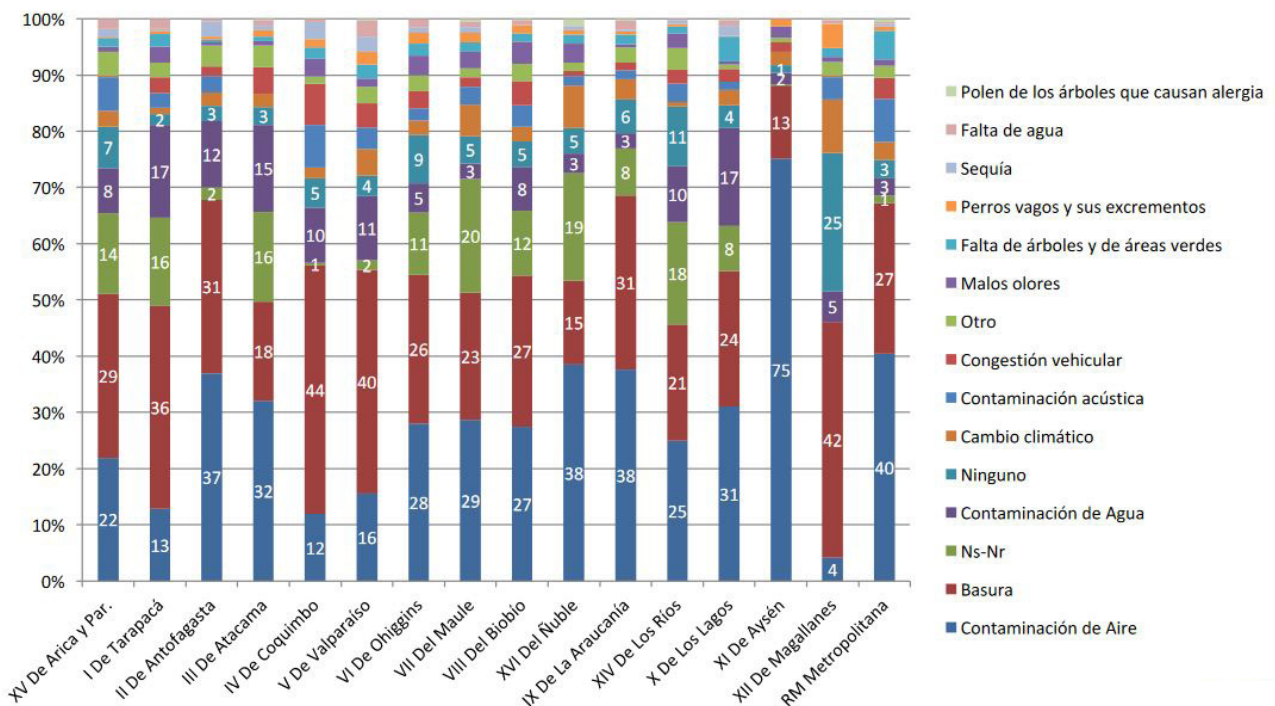
Cabe destacar que las problemáticas señaladas anteriormente son identificadas por los mismos habitantes de las ciudades, no son una consecuencia de la situación medioambiental por sí misma, sino que son una consecuencia de los sistemas de desarrollo social y económico predominante en cada ciudad, por lo que cada uno de estos efectos en su nivel de relevancia social es un reflejo directo de las deficiencias en los sistemas de gestión y desarrollo de sus respectivas urbes.



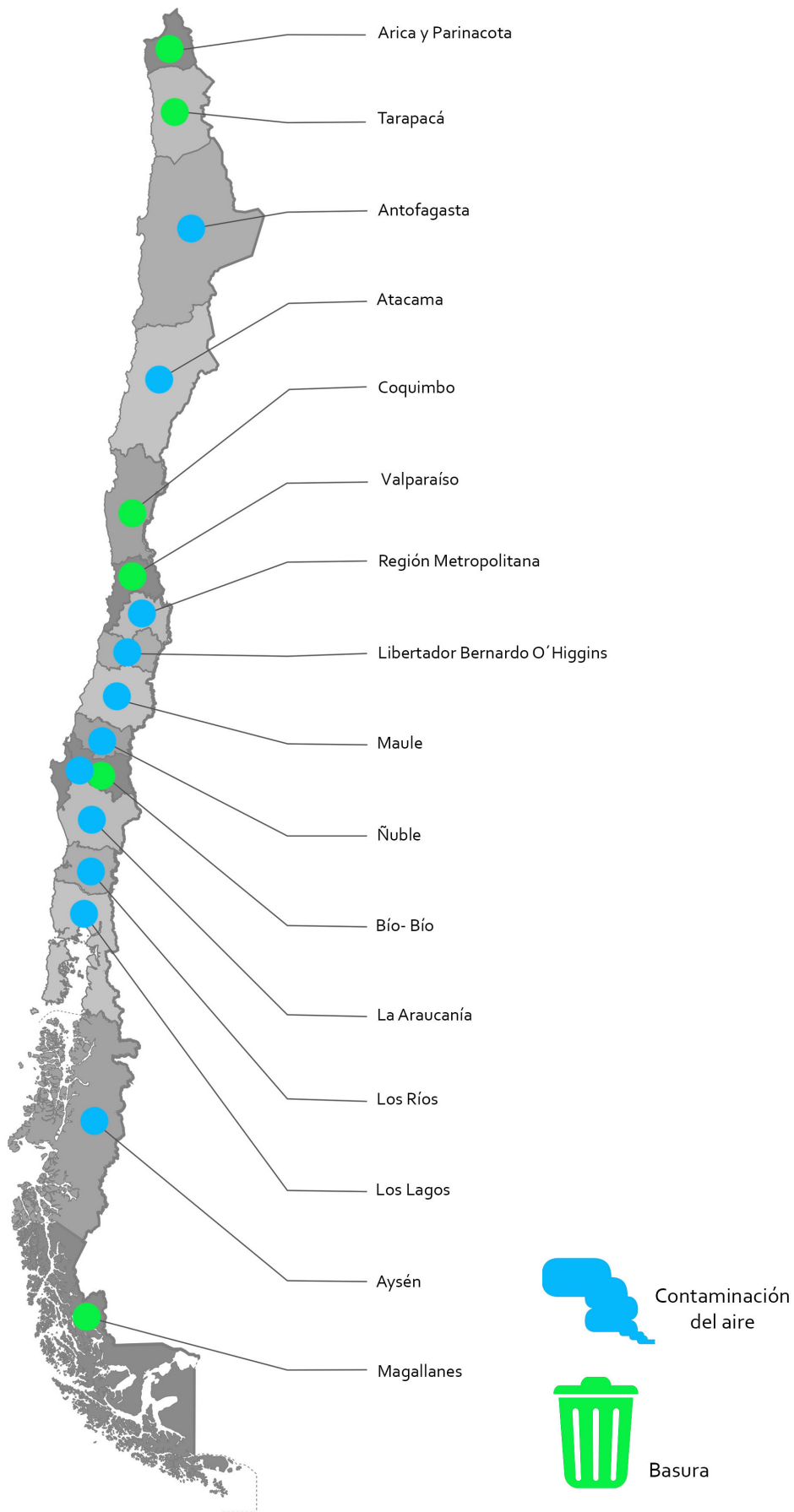
Proyección de la población en Chile para el año 2035
Fuente: elaboración propia con información de ine.cl



Proyección del porcentaje de población urbana en Chile para el año 2035
Fuente: elaboración propia con información de ine.cl



Problemáticas ambientales identificadas por la población regional
Fuente: Ministerio del medio ambiente, primeros resultados encuesta nacional de medio ambiente 2018



Principales Problemáticas ambientales identificadas por región
 Fuente: Elaboración propia en base a la encuesta nacional de medio ambiente 2018

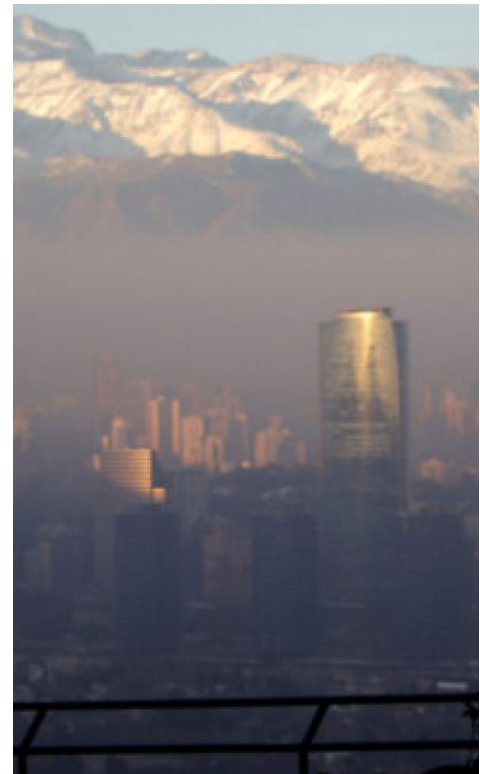
2.4 SITUACIÓN MEDIOAMBIENTAL EN SANTIAGO

En el caso de Santiago, al ser la urbe más importante del país los problemas ambientales propios de las ciudades se ven acrecentados tanto por la cantidad y densidad de la población como por la condición geográfica de cuenca.

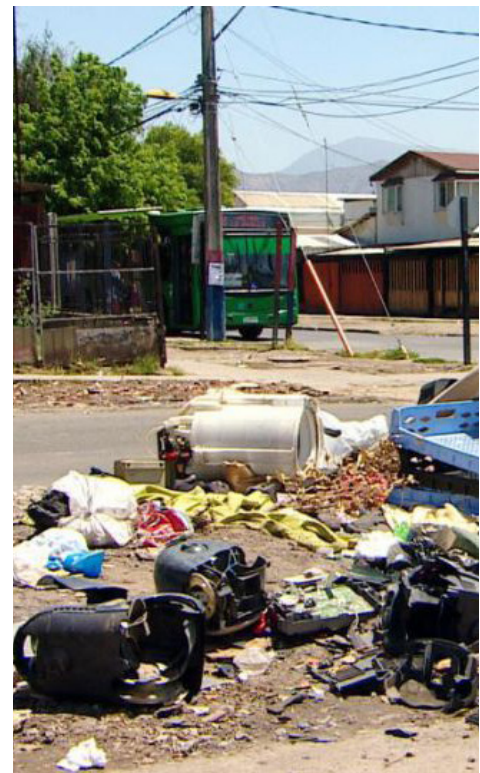
Según la encuesta nacional de medioambiente de 2018 la principal problemática ambiental que afecta perceptiblemente a los habitantes de la ciudad es la contaminación atmosférica producida principalmente por emisiones de gases de vehículos, tales emisiones afectan a la salud y representan un problema social importante en la actualidad.

La segunda problemática señalada es la basura, la existencia de basurales y microbasurales en zonas urbanas y la presencia de desechos en las calles afectan tanto la estética de la ciudad como la salubridad de esta, este problema es tanto causa de la mala costumbre como de las deficiencias en los sistemas de recolección y disposición de desechos que no dan abasto ante la exponencial demanda.

La tercera problemática es la contaminación del agua producto de desechos humanos y empresas cuyas actividades productivas contaminan las aguas, afectando la salud de animales y personas, disminuyendo las reservas de agua potable y afectando otras actividades de sustento económico como la pesca.



Santiago con alerta de contaminación ambiental Fuente: t13.cl



Microbasural en la comuna de Maipú Fuente: t13.cl

2.5 RESPUESTA ANTE LA SITUACIÓN ACTUAL

Teniendo en cuenta de que la expansión de las ciudades es un fenómeno que se proyecta exponencialmente, actualmente se están tomando medidas desde el sector político para responder a esta situación con el fin último de permitir un desarrollo sostenible en donde los beneficios de habitar en la ciudad no sean en oposición con los problemas ambientales que estas producen.

La organización de las naciones unidas (ONU) cuenta actualmente con un programa dedicado a asuntos medioambientales tales como manejo de crisis medioambientales, investigación, difusión y colaboración con países en vías de desarrollo para promover modelos de desarrollo sostenible económicamente viables, esto a través de una agenda de objetivos de desarrollo sostenible para el año 2030.

Este tipo de organizaciones en colaboración con los gobiernos de cada país actúan en diversas áreas como por ejemplo el incentivo del uso de energías renovables, la regularización de entes productivos, campañas de educación herramientas de investigación e innovación.



Fuente: onu.org.gt

2.5.1 Políticas públicas

En el caso de Chile, desde el gobierno por medio del ministerio del medioambiente (MMA) se busca promover el desarrollo sustentable del país a través de la creación de políticas públicas, regulaciones, planes de acción, protección de la biodiversidad, etc.

Entre las principales áreas de trabajo de esta institución se pueden destacar el programa “Chile recicla” que consiste en el fomento y la información sobre reciclaje, la división de educación ambiental y participación ciudadana, la oficina de economía circular y mecanismos de participación ciudadana como lo son la encuesta nacional de medioambiente, el sistema electrónico de consulta ciudadana y la cuenta pública participativa.

Esta institución y sus líneas de trabajo se amparan en la ley 19.300 sobre las bases generales del medio ambiente la cual establece un marco general para la regulación del derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. También existe un Fondo concursable de protección ambiental el cual otorga anualmente el estado de Chile para apoyo de iniciativas ambientales presentadas por la ciudadanía.



2.5.2 Educación ambiental

Según la división de educación ambiental del ministerio del medio ambiente los principales objetivos de la educación ambiental son: ayudar a adquirir mayor sensibilidad y conciencia sobre el cuidado del medio ambiente, educar sobre las consecuencias de las malas prácticas medioambientales, otorgar herramientas para facilitar a toda la comunidad prácticas sustentables, incentivar la participación de todos los grupos sociales con el objetivo del bien común y desarrollar la capacidad de evaluación en las personas respecto a sus prácticas de habitar.

En Chile, el programa de educación ambiental implementado desde el ministerio de medio ambiente se centra en las siguientes líneas de trabajo:

1. Asesorar en la preparación, aplicación y desarrollo de programas de educación, promoción, y difusión ambiental.
2. Preparar, coordinar y capacitar a funcionarios públicos en materias medioambientales.
3. Evaluar el impacto económico, social y ambiental de los instrumentos de gestión ambiental
4. Fomentar la participación ciudadana en los planes de acción ambiental
5. Asistir en la administración del fondo de protección ambiental

(Fuente: Ministerio del medio ambiente)

2.5.3 Economías circulares

Las economías circulares son una serie de estrategias de desarrollo donde el ciclo de vida de los productos y servicios recircula dentro de un sistema donde los residuos producidos se convierten en la materia prima para comenzar el ciclo nuevamente.

Este sistema está inspirado en el funcionamiento mismo de los ciclos de la naturaleza donde todo es reutilizable, de esta forma se genera un modelo de producción donde se consumen una cantidad reducida de recursos generando la menor cantidad posible de desecho inutilizable.

La economía circular pretende reemplazar el modelo de desarrollo de producción- consumo - desecho por el de reducción-reciclaje-reutilización lo que genera sistemas que se sostienen por sí mismo haciendo de este modelo algo viable desde el aspecto económico, reconociendo como parte fundamental de su proceso el diseño de cada aspecto del producto a elaborar desde el impacto ambiental de su proceso de manufactura hasta el proceso de desensamble y reutilización de los componentes.

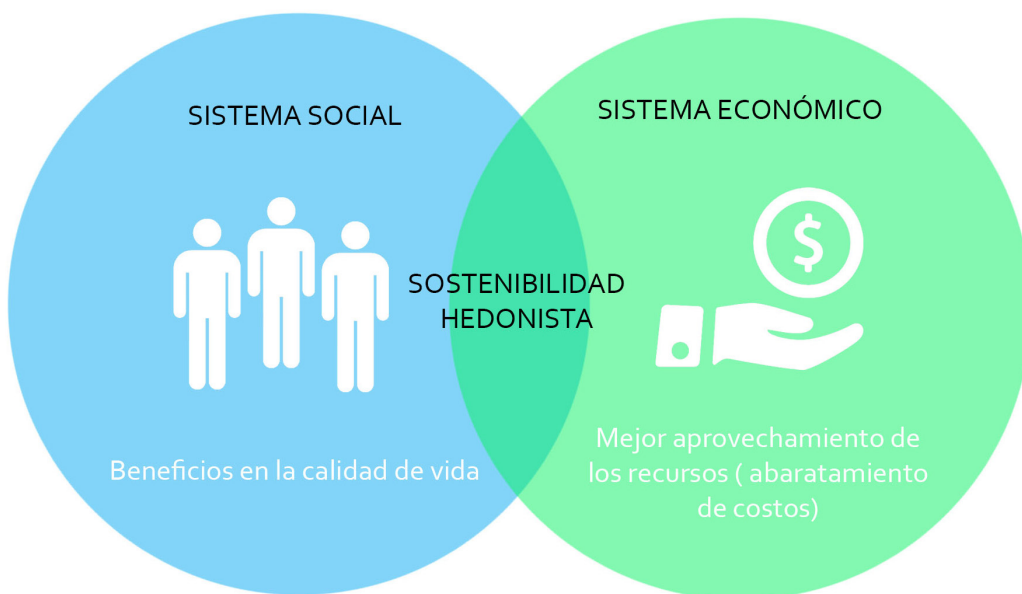


Fuente: ovacen.com/economia-circular

2.5.4 Sostenibilidad hedonista

Parte de la crisis de los modelos de desarrollo de las ciudades implica que la calidad de vida se convierta en un bien que solo algunas personas pueden acceder, esta misma economía se ha encargado de que el modelo de vida sustentable tenga una imagen de restricciones y limitaciones, acostumbrando a los usuarios a que mientras puedan pagar pueden utilizar cualquier recurso sin preocuparse de las consecuencias medioambientales, un ejemplo es la utilización descriteriada del automóvil como una alternativa cómoda al transporte público u otros métodos, pero que finalmente termina siendo una opción menos conveniente en lo que refiere a los costos intrínsecos, junto con la contaminación ambiental que estos generan y contribuir al problema de la congestión vehicular que termina por afectar la calidad de vida de todos.

El concepto de "sostenibilidad hedonista", del arquitecto danés Bjarke Ingels, implica que se puede llevar un estilo de vida sustentable sin sacrificar la calidad de vida ni el bienestar del usuario, que es posible para la arquitectura encontrar un equilibrio donde se ven satisfechas las necesidades y comodidades del usuario, los intereses financieros de las entidades económicas involucradas y esto sin causar un impacto medioambiental.



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 3

EMPLAZAMIENTO



3.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Para seleccionar un emplazamiento apropiado para la propuesta planteada anteriormente es necesario recopilar ciertas características que propicien el funcionamiento y la relevancia del proyecto en su contexto.

Primero que nada, es necesaria una adecuada área de influencia poblacional, de fácil accesibilidad a un gran número y diversidad de usuarios que sean atraídos a este lugar por variados programas y usos, cosa de que el usuario atraído por el carácter de este lugar pueda descubrir esta instancia educativa por medio de la recreación.

Como segundo factor a considerar, este lugar también idealmente se debería rescatar un terreno contaminado y/o deteriorado, en base a la idea de que aprovechar el espacio urbano mal utilizado es, en sí mismo, una práctica sustentable ya que evita la expansión de la ciudad hacia la periferia.

Un tercer factor de relevancia es la gestión y financiamiento de este proyecto, al ser una idea de programa de vocación meramente públicas sería beneficioso contar con el apoyo de instituciones municipales que tengan planes para invertir en estas tres áreas de desarrollo las cuales son espacios públicos, instancias culturales y sustentabilidad urbana.

3.2 PARQUE PADRE HURTADO



El Parque Padre Hurtado (ex intercomunal de La Reina) es un espacio público de escala metropolitana perteneciente a tres comunas diferentes: Las Condes, Providencia y La Reina, es uno de los más importantes pulmones verdes de la ciudad de Santiago con 55 hectáreas de terreno es el segundo parque urbano más grande de la ciudad, su diversidad programática, así como su capacidad para albergar variedad de eventos masivos lo convierten en un espacio público activo y relevante en el entorno de la ciudad.

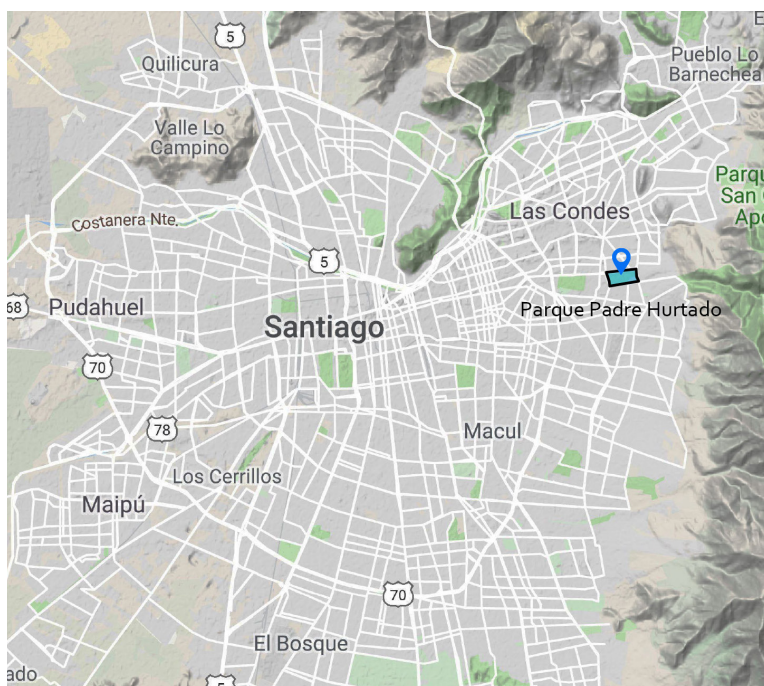
En el año 1967 fue creada la junta de alcaldes providencia-Las Condes-La Reina con el fin de comprar y administrar parte del fundo "Santa Rosa de lo Coo". Entre 1993 y 1997 se llevó a cabo el proyecto de paisajismo e infraestructura a cargo de la paisajista Marta Riveros y la facultad de arquitectura de la universidad católica. (Fuente información: www.sanalbertohurtado.cl)

3.2.1 Contexto urbano

El parque se ubica en sector nororiente de la capital en el límite entre las comunas de La Reina y Las Condes.

Las tres comunas a las que pertenece el parque se pueden caracterizar como algunos de los centros económicos, turísticos y educacionales más importantes de la ciudad de Santiago, destacables en aspectos como zonas residenciales de baja altura, nivel socioeconómico medio-alto y alto y cantidad de áreas verdes por habitante en comparación a otras comunas.

Al mismo tiempo, las características espaciales y programáticas de este parque son prácticamente únicas en la ciudad de Santiago por lo que también cuenta con la presencia de población flotante asistentes a una variedad de actividades y eventos realizados a lo largo del año.



Fuente: Google Maps

	La Reina	Las Condes	Providencia	Total
Poblacion	92.787	294.838	142.079	529.704 hab
Superficie	23 Km2	99 Km2	14,34 Km2	136.34 Km2
Densidad	4.034 h/km2	2978,2 h/Km2	9.907,8 h/Km2	
A. Verdes x hab	4.08 m2/hab	70.1 m2/hab	5.12 m2/hab	

Fuente: Elaboración propia, datos de wikipedia.org

La conectividad de este espacio con el resto de la ciudad es principalmente a través de bicicletas, micros y vehículos particulares, siendo la principal vía conectora la Avenida Francisco de Bilbao al ubicarse en ella el acceso principal al parque.

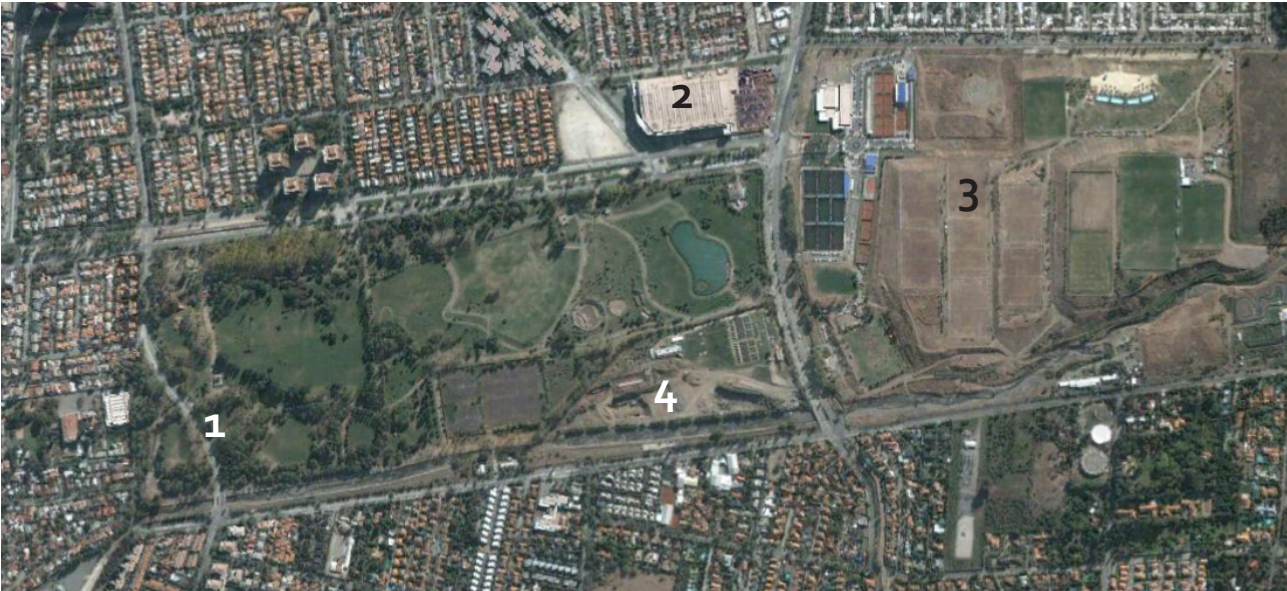
El uso de suelo del sector es principalmente habitacional encontrándose próximo a dos hitos relevantes, el centro comercial Portal La Reina y la ciudad deportiva Iván Zamorano.

Es importante destacar que este es un espacio público de acceso controlado y cerrado por una reja perimetral, el público debe cancelar una entrada para poder acceder ya sea en vehículo o a pie, estos mecanismos de control se justifican por temas de seguridad y gracias a estas medidas es que también se pueden realizar eventos de carácter masivo en este lugar.



Fuente: Imagen intervenida de Google Maps

3.2.2 Evolución histórica



Con el registro de imágenes desde el año 2000 se puede observar que los principales cambios a nivel urbano que ha experimentado este sector consisten en la apertura de la calle Vicente Pérez Rózales que secciona el extremo sur poniente del parque (1), la consolidación del entorno inmediato al centro comercial portal La Reina (2) y el desarrollo de la ciudad deportiva Iván Zamorano (3)

Respecto al parque en sí mismo no se observan mayores cambios a lo largo del tiempo a parte de notarse un deterioro de las áreas verdes producto de la sequía, se puede observar que la zona correspondiente a extracción de áridos (4) ha permanecido a lo largo de este periodo como un sector segregado y ajeno a la imagen característica de lo que es el parque.

Fuente imágenes: Registro histórico de Google Maps

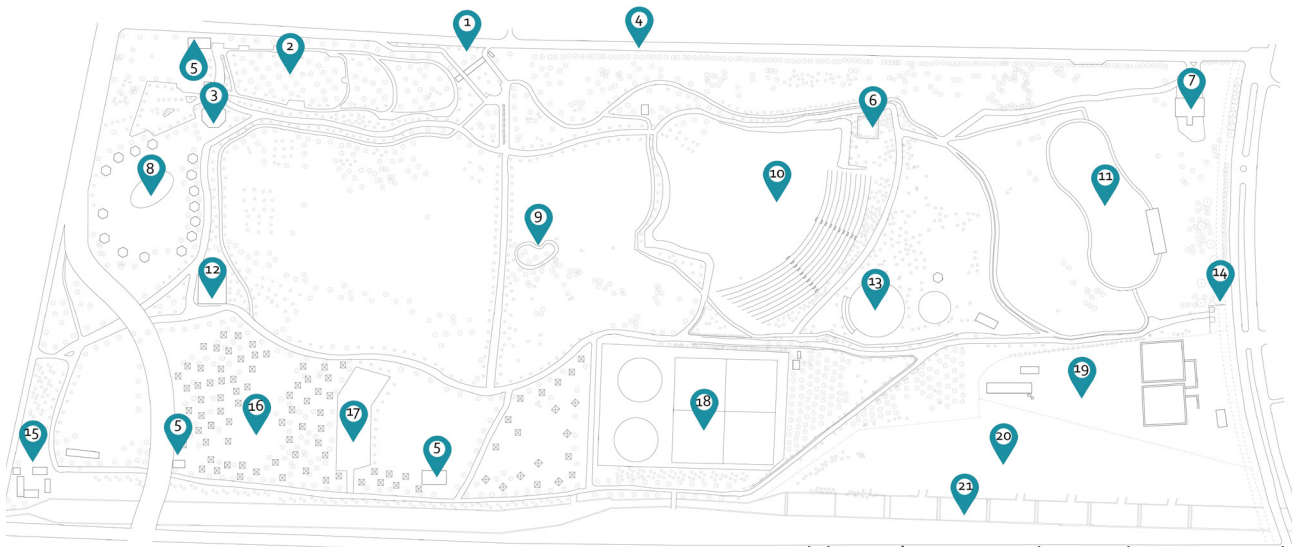
Fecha imagen 1: 17/03/2000

Fecha imagen 2: 21/11/2005

Fecha imagen 3: 23/02/2014

3.3 ANÁLISIS INTERNO

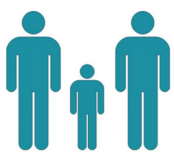
El siguiente plano obtenido desde la municipalidad de la Reina muestra la condición actual del parque, los sistemas de circulación, accesos y arborización existente, se encuentran señaladas y enumeradas las zonas programáticas del parque destacando entre las más importantes la laguna artificial, el anfiteatro y zona de quinchos.



Fuente: Elaboración propia en base a plano municipal

- | | | |
|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. Acceso principal | 8. Zona para cumpleaños | 15. Equipamiento funcionarios |
| 2. Juegos infantiles | 9. Patinódromo | 16. Zona picnic |
| 3. Cafetería | 10. Anfiteatro | 17. Estacionamientos |
| 4. Kiosco bicicletas | 11. Laguna | 18. Estanques subterráneos |
| 5. Baños | 12. Gerencia y administración | 19. Planta Aguas Andinas |
| 7. Oficinas técnicas | 13. Media luna y picadero | 20. Constructora "El Alba" |
| | 14. acceso secundario | 21. Quebrada San Ramón |

A partir de las características del entorno urbano y la infraestructura disponible del parque, identifican los siguientes grupos de usuarios siendo estos no excluyentes por lo que un mismo usuario puede pertenecer a más de una de estas categorías.



Familias



Deportistas



Ciclistas



Agrupaciones afines



Dueños de mascotas

Actividades disponibles en el parque



Zona de actividades folclóricas
Chilenas



Laguna artificial (1700 m2)



Zona de quinchos

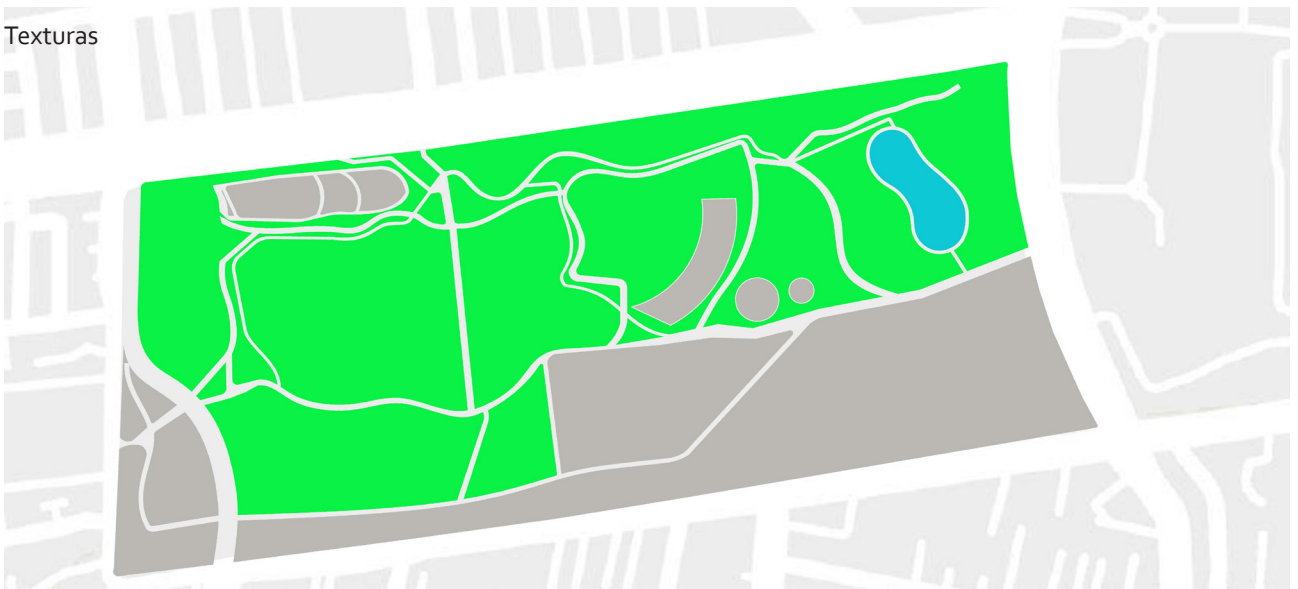
Fuente: Fotografías de elaboración propia

3.3.1 Situación existente

Espacio utilizado

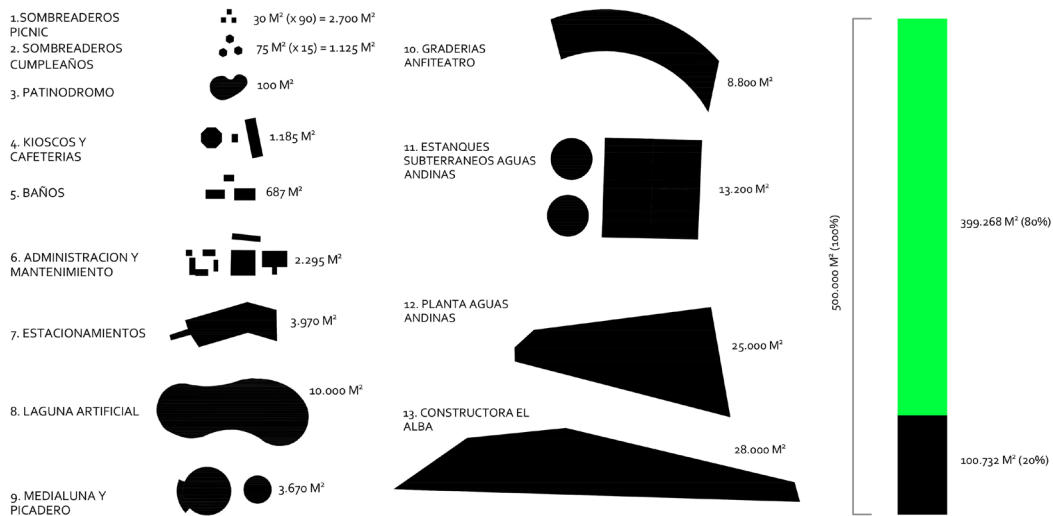


Texturas



Circulaciones





Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Análisis F.O.D.A

Fortalezas

- Emplazamiento en zona urbana consolidada y con carácter de Intercomunalidad.
- Variedad de usuarios atraídos por la diversidad programática y la proximidad al área de influencia del parque.
- Área verde de gran escala lo que permite el desarrollo de un ecosistema variado con flora y fauna no común en zonas urbanizadas.

Oportunidades

- Existencia de un proyecto municipal para mejoramiento de la infraestructura e incorporación de áreas en desuso.
- Flexibilidad normativa que permite proponer combinaciones programáticas destinadas a la activación de espacios residuales dentro del parque.
- Horarios de funcionamiento y accesos controlados lo que facilita instancias de arquitectura permeables y proyección de espacios abiertos.

Debilidades

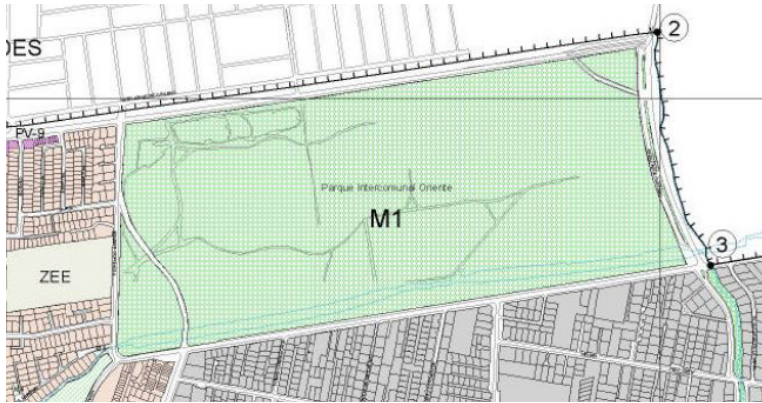
- Grandes áreas de espacio cerradas al público donde se realizan actividades ajenas al funcionamiento del parque que afectan la continuidad de las circulaciones internas e interfieren con las actividades propias del parque.
- Equipamiento deteriorado, circulaciones no diferenciadas entre peatones y vehículos, desniveles y accidentes en el terreno y espacios residuales sin programa definido, situaciones que ocurren especialmente en el límite sur del parque.

Amenazas

- Posibilidad de deterioro por falta de uso y mantenimiento de las instancias programáticas.
- Posibles expropiaciones a futuro con intervenciones forzosas debido a temas de vialidad urbana.

3.3.3 Normativa del sector

Según el plan regulador comunal de La Reina, el cual es válido para la zona del Parque Padre Hurtado, este está definido como la Subzona M1: Parque intercomunal oriente y aplican las siguientes condiciones para el uso de suelo.



Fuente: Municipalidad de La Reina

1. Usos permitidos:

Equipamiento de escala regional, comunal y vecinal de:
Áreas verdes - Recreacional - Deportivo - Culto - Cultural
- Científico - Esparcimiento y turismo al aire libre

2. Usos prohibidos: Todos los no indicados como permitidos

3. Normas específicas Subzona M1:

Coefficiente de ocupación de suelo: 0.05

Coefficiente de constructibilidad: 0.05

Sist. de agrupamiento: Aislado

Altura máxima de edificación: 14 m

Adosamientos: No se permiten

Dadas las condiciones normativas se puede concluir que las restricciones en lo que respecta a constructibilidad, altura y ocupación de suelo no representan un obstáculo debido a la dimensión total del predio, entonces la principal condicionante del proyecto la representan los usos de suelo y las condiciones específicas que requiera cada programa propuesto teniendo en consideración que este es un bien nacional de uso público y ese es el carácter que siempre debe predominar dentro de cualquier propuesta.

EQUIPAMIENTO

TIPO	ESCALA REGIONAL Y METROPOLITANA	ESCALA COMUNAL	ESCALA VECINAL
SALUD	Hospitales Clínicas	Clínicas Postas Cementerios Plantas y botaderos de basura.	Dispensarios Consultorios Hogar de ancianos Casas de reposo
EDUCACION	Universidades	Liceos Academias Institutos Colegios	Escuelas básicas Jardines infantiles Parvularios
SEGURIDAD	Bases Militares Cuarteles Cárceles	Comisarias Tenencias Bomberos	Retenes
CULTO	Catedrales Templos Santuarios	Templos Parroquias	Capillas
CULTURA	Museos Bibliotecas Salas de concierto Teatros Auditorios Zoológicos Jardines botánicos	Bibliotecas Salas de concierto Teatros Auditorios Casas de la Cultura	Bibliotecas
ORGANIZACIÓN COMUNITARIA	-----	Juntas de vecinos Sede de partido político	Juntas de vecinos Centros de madres Centros sociales Centros abiertos
AREAS VERDES	Parques Nacionales Santuarios de la Naturaleza. Grandes parques	Parques Plazas	Plazas Jardines
DEPORTES	Grandes estadios Canchas Centros deportivos Medialunas Coliseos	Estadios Centros deportivos Canchas Gimnasios Piscinas	Canchas
ESPARCIMIENTO Y TURISMO	Hipódromos Circos Clubes sociales Parque entretenimiento Casinos Zonas de picnic. Hoteles Moteles	Teatros Cines Clubes sociales Restaurantes Discotecas Quintas de recreo. Hosterías Moteles Hospederías Residenciales	Cines Juegos electrónicos Bares Fuentes de Soda
COMERCIO MINORISTA	Centros comerciales Supermercados Grandes tiendas Terminales de distribución.	Centros comerciales Mercados Supermercados Ferias Locales comerciales. Servicentros	Locales comerciales. Ferias
SERVICIOS PUBLICOS	Ministerios Intendencias Cortes de justicia Servicios de utilidad pública. Servicios administración pública.	Municipios Juzgados Correos Servicios de utilidad pública.	Correos
SERVICIOS PROFESIONALES	Bancos Oficinas profesionales	Bancos Oficina profesional.	
SERVICIOS ARTESANALES		Garages Tapicerías Panaderías. Talleres de fabricación de tarjetas, sobres, calendarios, y papeles con membrete. Talleres de reparac. de electrodomésticos. Talleres de reparac. de equipos computacionales. Editoriales.	Lavanderías. Peluquerías Amasanderías Gasfiterías Costurerías, modas. Jardines de plantas. Fabricación de pasteles artesanales. Talleres de fotografía. Talleres de joyería.

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

12



Fuente: Plan regulador comunal de La reina, memoria y ordenanza

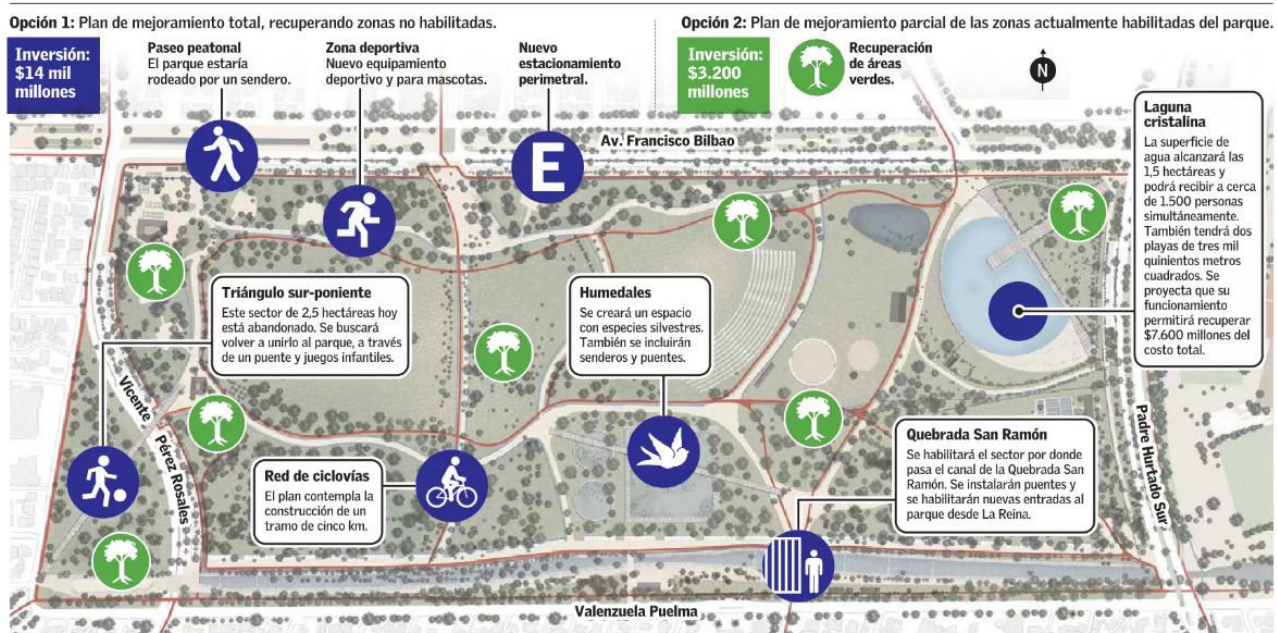
3.4 PLAN DE MEJORAMIENTO COMUNAL

Como se mencionó anteriormente, una oportunidad para proyectar en este espacio es la actual existencia de un plan para el mejoramiento de infraestructura, el cual contaría con financiamiento de la junta de alcaldes de la Reina/Las Condes/Providencia, Este plan consiste en la inversión de 3.200 millones de pesos para el mejoramiento integral del parque realizando las siguientes acciones:

1. Mejoramiento de caminos peatonales y ciclovías, reemplazo de infraestructura deteriorada, incorporación de infraestructura deportiva y para mascotas y aumentar la dotación de estacionamientos.
2. Integración y reforestación de 14 hectáreas de terreno cerradas al público, recuperación de áreas verdes existentes e incorporación de humedales artificiales con especies silvestres.
3. Integración de la quebrada San Ramón por medio de puentes y habilitación de accesos por el límite sur del parque.

Dos alternativas para el pulmón verde

Con 55 hectáreas, el paño es el parque más extenso del sector oriente de la capital, y cada año es visitado por más de 670 mil personas (sin contar eventos masivos como festivales o Fiestas Patrias).



Fuente: emol.cl

3.5 SECTOR ESPECÍFICO A INTERVENIR

El polígono propuesto para intervenir es un área de aproximadamente 2.9 hectáreas ubicado en el límite suroriente del parque, este polígono pertenece a la empresa constructora “El Alba” actualmente se encuentra cerrado al público y se realizan trabajos de extracción de áridos, el plan municipal contempla el retiro de todas las instalaciones relacionadas con los trabajos extractivos y reabrir este sector al público como un área verde integrada al sistema del parque.

La elección de este terreno por sobre otras áreas disponibles para intervenir en el parque está basada en que la intervención de este lugar no implicaría la modificación ninguna área del parque ya consolidada, este es un espacio que requiere de remodelación total, además su ubicación en el extremo suroriente del parque representa una oportunidad para aprovechar e integrar otros sectores que necesitan de intervención según el plan de mejoramiento como lo son la quebrada San Ramon y las instalaciones de aguas andinas, así como la necesidad de habilitar accesos en el lado sur del parque generando así una mejor conectividad urbana con la comuna de La Reina.



Constructora “El Alba” vista desde el interior del parque.
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia plano base de Google Earth



Fuente: Elaboración propia plano base de Google Earth

Presentadas las condiciones, particularidades y problemáticas vistas anteriormente se concluye que este emplazamiento cumple con las condiciones territoriales, sociales y normativas como para poder desarrollar la propuesta de espacio dedicado a la sustentabilidad urbana. Las restricciones normativas no representan un obstáculo, las condiciones de mantenimiento y control de acceso del parque presentan una oportunidad para un diseño más abierto y flexible, las posibilidades para uso de suelo hacen factible proponer espacios de uso mixto y el actual plan de mejoramiento del parque implica que hay interés y presupuesto destinado desde las entidades municipales.

El plan municipal contempla que el sector específico de intervención sea reforestado y abierto al público, pero esta acción requiere de un trabajo de integración al sistema de circulación y ubicación estratégica de puntos de acceso, a la vez que requiere de un planteamiento programático que se vincule a las actividades y flujos existentes ya que de lo contrario este sector corre el riesgo de convertirse en un espacio residual dentro del parque.

La actividad productiva realizada en este sector ha dejado huellas notables en la configuración espacial del mismo, manifestadas en la forma de demarcaciones en el terreno den circulan vehículos pesados y manifestaciones de la labor extractiva en la forma de montes y valles producto del movimiento de tierra, reconocer estos vestigios como parte de una propuesta es relevante para denotar la transformación este lugar desde el uso privado al uso público.



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 4

PROYECTO

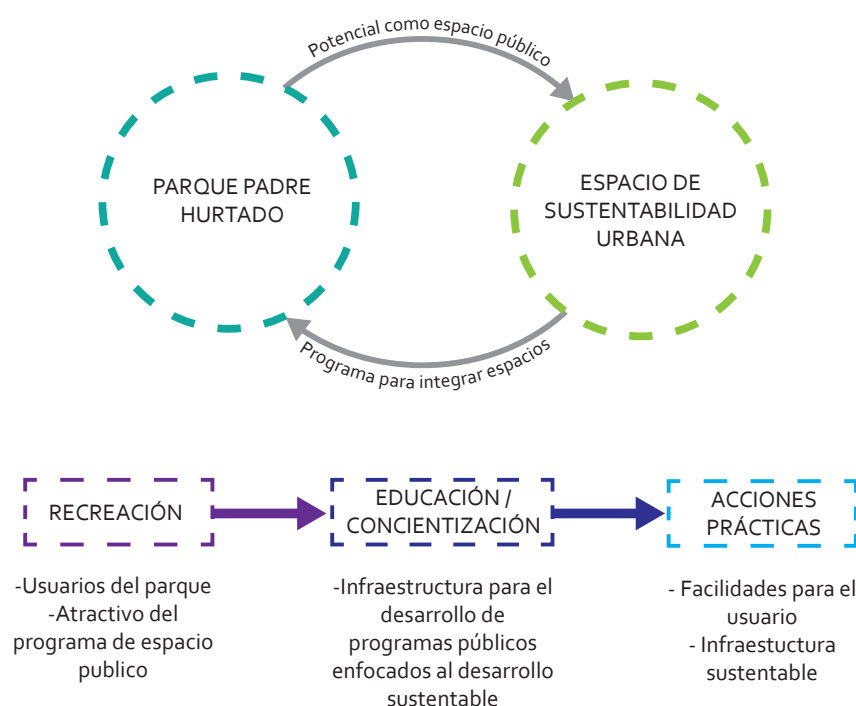


4.1 IDEA DE PROYECTO

Se propone provechar las potencialidades que ofrece el parque intercomunal Padre Hurtado para plantear un espacio dedicado a la sustentabilidad urbana, que actúe por medio de una combinación de programas de carácter educativo, práctico y recreativo que funcionen de manera simbiótica complementándose mutuamente y con los programas presentes en el parque.

Se pretende atraer al usuario por medio de programas recreativos propios de un espacio público y que así tenga la oportunidad de descubrir esta instancia educativa donde se disponga de la infraestructura necesaria para que diferentes organizaciones puedan desarrollar programas de concientización y educación sobre la crisis ambiental y plantear el desarrollo sostenible como una posible solución, para posteriormente ofrecer instancias donde se posibilite la educación y la práctica de acciones que permitan contribuir a un modelo de habitar sustentable.

Se pretende a la vez, concientizar sobre la sustentabilidad urbana como método factible de desarrollo por medio del ejemplo de este mismo espacio planteado desde los criterios de sustentabilidad urbana como lo son su emplazamiento, construcción, gestión, etc. Representando una imagen de sustentabilidad como una mejora en la calidad de vida de las personas.

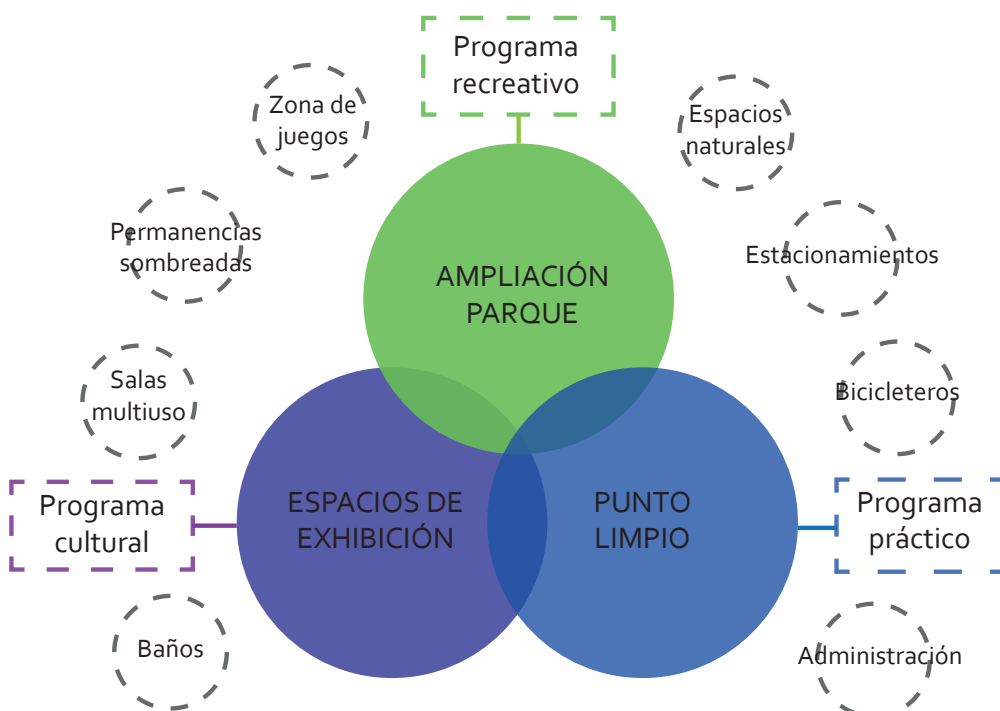


Fuente: Elaboración propia

4.2 PROPUESTA PROGRAMÁTICA Y CABIDA

El proyecto debe contar con infraestructura dedicada para cada elemento conceptual de la propuesta (recreación, educación, práctica), por lo tanto, el programa se centra en tres áreas específicas de diseño de espacios:






1. Espacios culturales y/o educativos, donde existan la infraestructura para practicar estas actividades a diferentes escalas como lo son salas multiuso, espacio de exhibición y anfiteatro exterior.
2. Punto limpio intercomunal, con la capacidad para recibir, clasificar y gestionar los residuos y a la vez ofrecer instancias para la información sobre su correcto uso.
3. Integración del espacio público, obras de reforestación, infraestructura básica, mobiliario, baños, administración, instalaciones para personal etc. Las obras que sea necesarias para incorporar el sector de manera funcional al sistema del parque.






Fuente: Elaboración propia

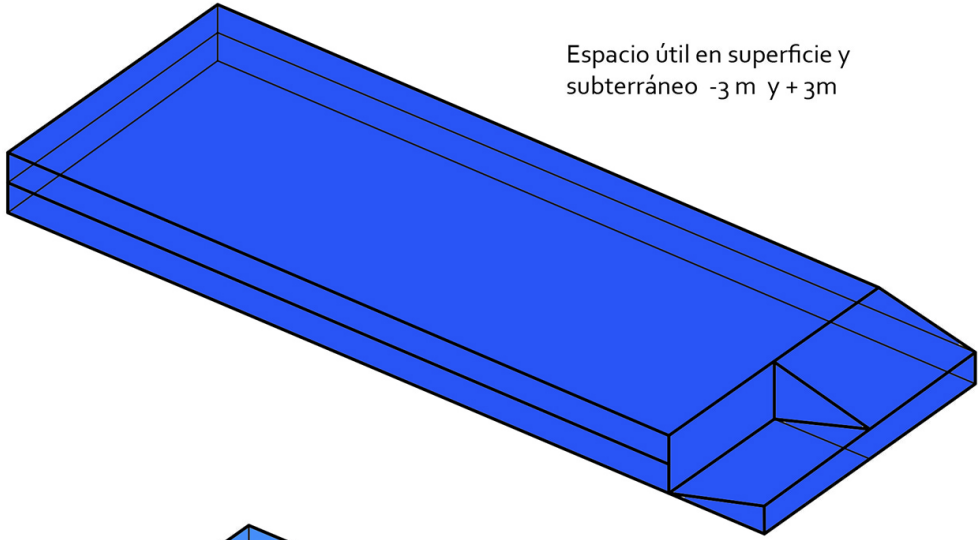
Propuesta de cabida, primera aproximación

Espacios interiores

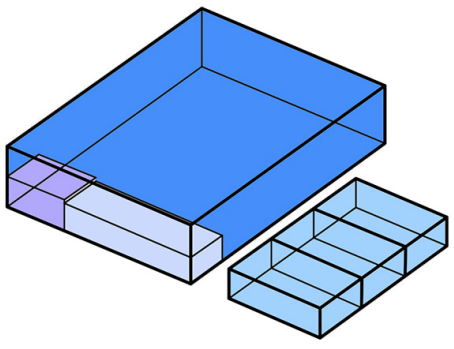
-  **Punto limpio** / $560 \text{ m}^2 / 38 \text{ p}/30 \text{ min} = 2500 \text{ m}^2 / 182 \text{ p}/30 * 6\text{m} = 7500 \text{ m}^3$
-  **Espacio de exhibición** / $3 \text{ m}^2 \text{ PP} * 182 \text{ P}/30 \text{ min} = 546 \text{ m}^2 * 3\text{m} = 1638 \text{ m}^3$
-  **Salas multiuso** / $2 \text{ m}^2 \text{ PP} * 30 \text{ p} = 60 \text{ m}^2 * 3\text{m} = 180 \text{ m}^3 * 3 \text{ salas} = 180 \text{ m}^2 * 3 = 540 \text{ m}^3$
-  **Administración** / $7\text{m}^2 \text{ PP} * 3 \text{ personas} + 1 \text{ baño} (3\text{m}^2) = 24 \text{ m}^2 * 3 = 72 \text{ m}^3$
-  **Baños** / $4 \text{ hombres} + 4 \text{ mujeres} = 55 \text{ m}^2 * 2,6 \text{ m} = 143 \text{ m}^3$

Espacios exteriores

-  **Anfiteatro** / $0,45 \text{ PP} * 728 \text{ P}/2\text{h} = 328 \text{ m}^2 * 2\text{m} = 656 \text{ m}^3$
-  **Estacionamientos** / $30 \text{ est.} (12,5 \text{ m}^2 * 30) + 2 \text{ minusvalidos} (18 \text{ m}^2 * 2) = 410 \text{ m}^2 * 2\text{h} = 820 \text{ m}^3$
-  **Bicicleteros** / $30 \text{ est.} (0,75 \text{ m}^2 * 30) = 22,5 \text{ m}^2 * 2\text{h} = 45 \text{ m}^3$

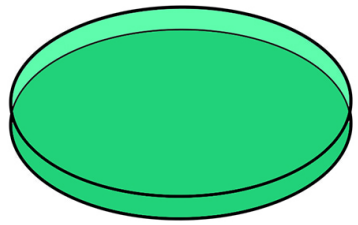


Espacio útil en superficie y subterráneo -3 m y +3m

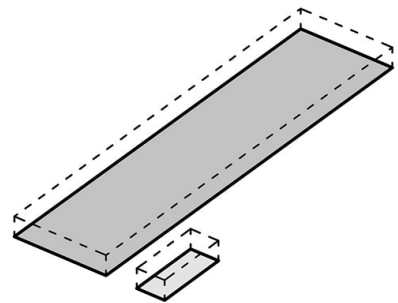


Espacio de exhibición 6 m de h libre , conecta a nivel pto limpio, administración y baños incorporados.

Tres salas multiuso (90 personas)



Espacio de reunión bajo nivel (-2m) (328m²)(656m³)



Sup. estacionamientos, 2 m de altura libre

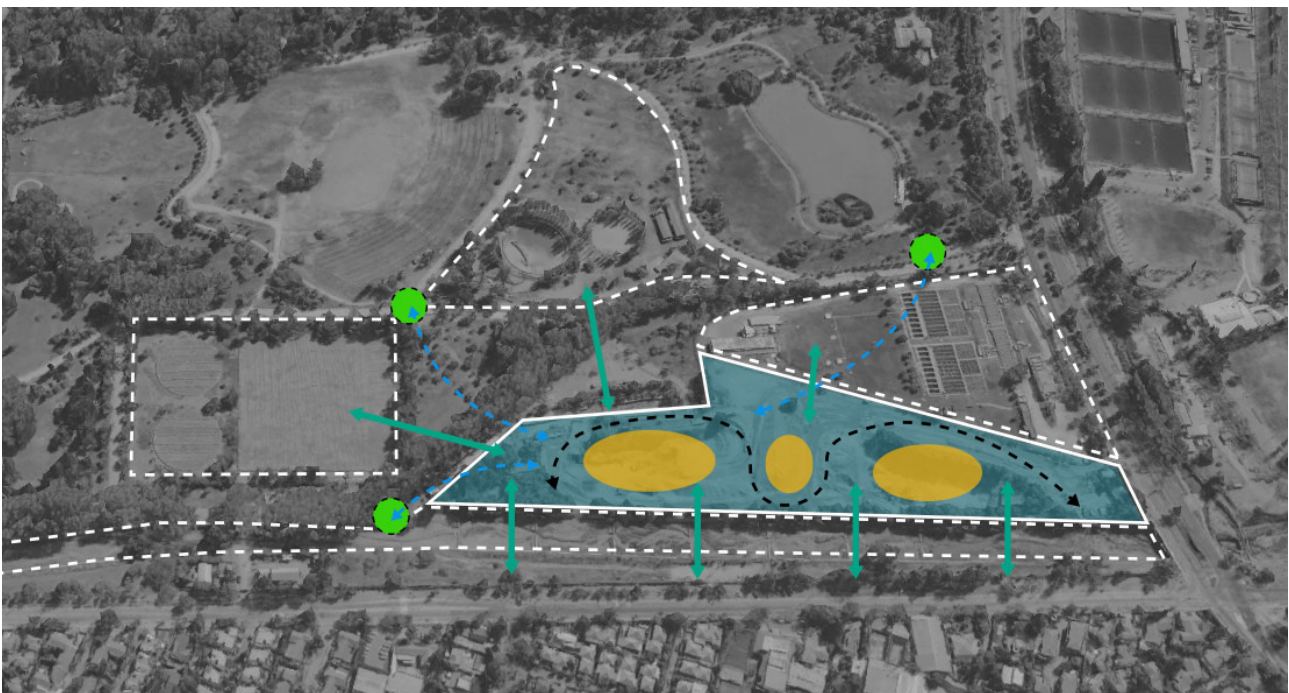
Superficie total = 4.065,5 m²

4.3 PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

El proyecto buscaría realizar una intervención que cree un parche para recuperar un área deteriorada y que permita articular características particulares del predio con el sistema del parque y los programas próximos, generando un sector con un carácter propio que genera un dialogo entre lo existente y la propuesta de un nuevo espacio dedicado a la temática de sustentabilidad urbana.

Para esto se propone generar un circuito que enlace las circulaciones y espacios existentes con las características físicas y recorridos identificados en el predio de intervención, definiendo a lo largo de este recorrido una serie de áreas programáticas unificadas por un lenguaje común pero cada una con un carácter particular y, por lo tanto, una expresión formal funcional a su programa.

Estas zonas programáticas están definidas tanto por sus características espaciales como por los elementos existentes creando un circuito de programas que se complementan mutuamente para hacer de este un espacio activo y dinámico dentro del sistema del parque.



4.4 CRITERIOS DE INTERVENCIÓN

La fundación LafargeHolcim es una iniciativa de esta empresa transnacional de materiales de construcción, la cual busca el fomento de la arquitectura, la ingeniería y el urbanismo sostenibles a nivel internacional, para ello esta institución propone una lista de criterios para la construcción sustentable.

1. Innovación y progreso transferible
2. Estándares éticos e inclusión social
3. Rendimiento del medioambiente y de los recursos
4. Compatibilidad y viabilidad económica
5. Impacto contextual y estético

Para el proyecto se tendrán en consideración los anteriores criterios de diseño sustentable aplicables en todas las escalas del proyecto, así como la consideración de que se está interviniendo en un bien nacional de uso público cuya principal vocación es ser un área verde, por lo tanto, se pretende respetar y complementar el carácter de este espacio.



LafargeHolcim Awards, reconocimiento que esta institución da a proyectos de arquitectura que destacan en el campo de la sustentabilidad (fuente: lafargeholcim-fundation.org)

Criterios de intervención aplicados:

1. Se toman en consideración las condiciones preexistentes del emplazamiento y los vestigios presentes de la actividad anterior, aprovechando estas condiciones como una guía de ordenamiento de proyecto y demostración de lo que es el proceso de recuperación de un espacio público para el usuario generando así un impacto en el entorno sin gastar recursos en la nivelación del terreno.
2. Se tienen en consideración los programas existentes, los cuales se busca integrar y potenciar con los programas propuestos ofreciendo una variedad programática atractiva para diversos grupos poblacionales, reconociendo actividades propias de este tipo de espacios públicos y teniendo en cuenta aspectos como la accesibilidad universal.
3. Se pretende respetar el ecosistema existente del parque, incorporando más metros cuadrados de áreas verdes, reforestando con especies de bajo consumo hídrico y proponiendo instancias para el desarrollo natural de especies nativas las cuales conforman parte vital de este ecosistema, además de poder aprovechar estos espacios naturales como instancias recreativas y educativas.
4. La integración de esta zona pretende el aprovechamiento de los recursos disponibles, ya sea con producción de energías renovables, métodos de construcción y uso de materiales con características sustentables, además de modelos de gestión y mantenimiento utilizando los principios aplicables de la economía circular incorporados al sistema del parque.

4.5 ESTRATEGIAS DE DISEÑO

1. **Delimitación del predio a intervenir:** Selección del predio específico de intervención dentro del parque basado principalmente en los requerimientos del plan de mejoramiento comunal y en el hecho de intervenir en un terreno en desuso lo que implica no tener que eliminar ningún área verde existente ni ningún elemento propio del funcionamiento del parque.

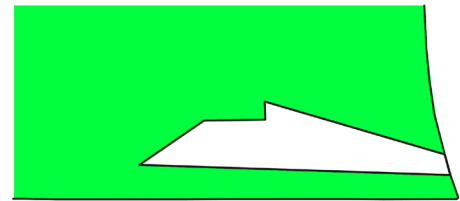
2. **Caracterizar las particularidades del predio:** identificación de las particularidades topográficas del predio las cuales definen recorridos y espacialidades, se identifican tres áreas principales las cuales van a conformar zonas programáticas específicas.

3. **Registrar los elementos existentes en el entorno:** identificar los recorridos conectores existentes y los elementos programáticos próximos.

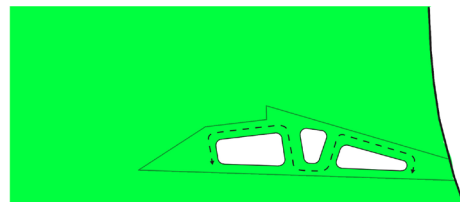
4. **Articular recorrido:** Vincular los elementos existentes con las particularidades del predio con un circuito conector que genera contención y define espacios.

5. **Nodos articuladores:** Definir nodos a lo largo del recorrido que suavicen la geometría con un lenguaje de curva línea y que estos nodos, a la vez, definan espacialidad con un mismo lenguaje que se adapte a las particularices de cada programa.

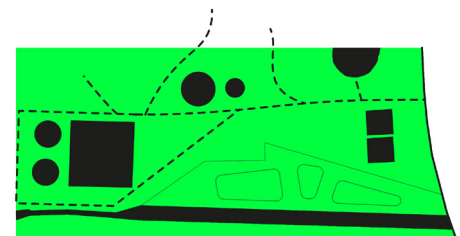
6. **Zonas programáticas:** a partir del recorrido se contienen espacios que definirán zonas cuyos programas se relacionen con las preexistencias y con las características topográficas del lugar.



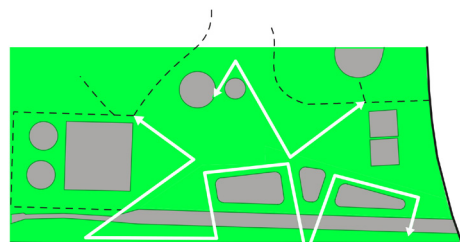
1



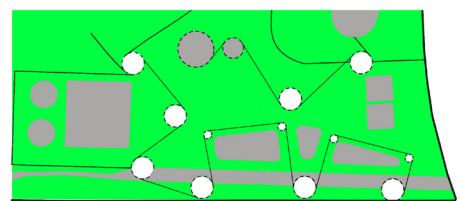
2



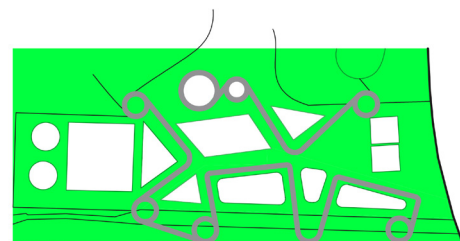
3



4



5



6

La propuesta programática del proyecto se justifica dentro del marco de la temática de sustentabilidad urbana al buscar una relación con los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU presentados anteriormente (pag 16), se busca proponer una relación entre estos objetivos y la propuesta generando programas los cuales pueden ser el soporte físico en el contexto de la ciudad contemporánea para realizar actividades en pro de cumplir estos objetivos

A continuación, se describen y señalan los espacios programáticos junto con su relación con los objetivos sustentables que se busca apoyar.

1. **Humedales artificiales**, para la demostración del desarrollo de este tipo de ecosistemas.



2. **Área de juegos de mesa**, recuperación de un espacio subutilizado del parque.



3. **Mobiliario sustentable**, generador de energía solar.



4. **Granja interactiva**, educación sobre el cuidado de los animales.



5. **Centro de demostración y manejo sustentable**, espacio de actividades prácticas y educativas sobre el manejo de desperdicios.



6. **Explanada del deporte**, espacio cubierto para desarrollar actividades físicas.



7. **Quebrada San Ramón**, remodelada e integrada al uso del parque como demostración de la importancia del recurso hídrico.



8. **Explanada de acceso**, punto de encuentro e información, estacionamiento de bicicletas.



9. **Mirador verde**, aprovechamiento del material extraído del terreno por el uso anterior.



10. **Planta Aguas Andinas**, existencia del lugar aprovechada como una instancia educativa sobre la importancia del recurso hídrico.

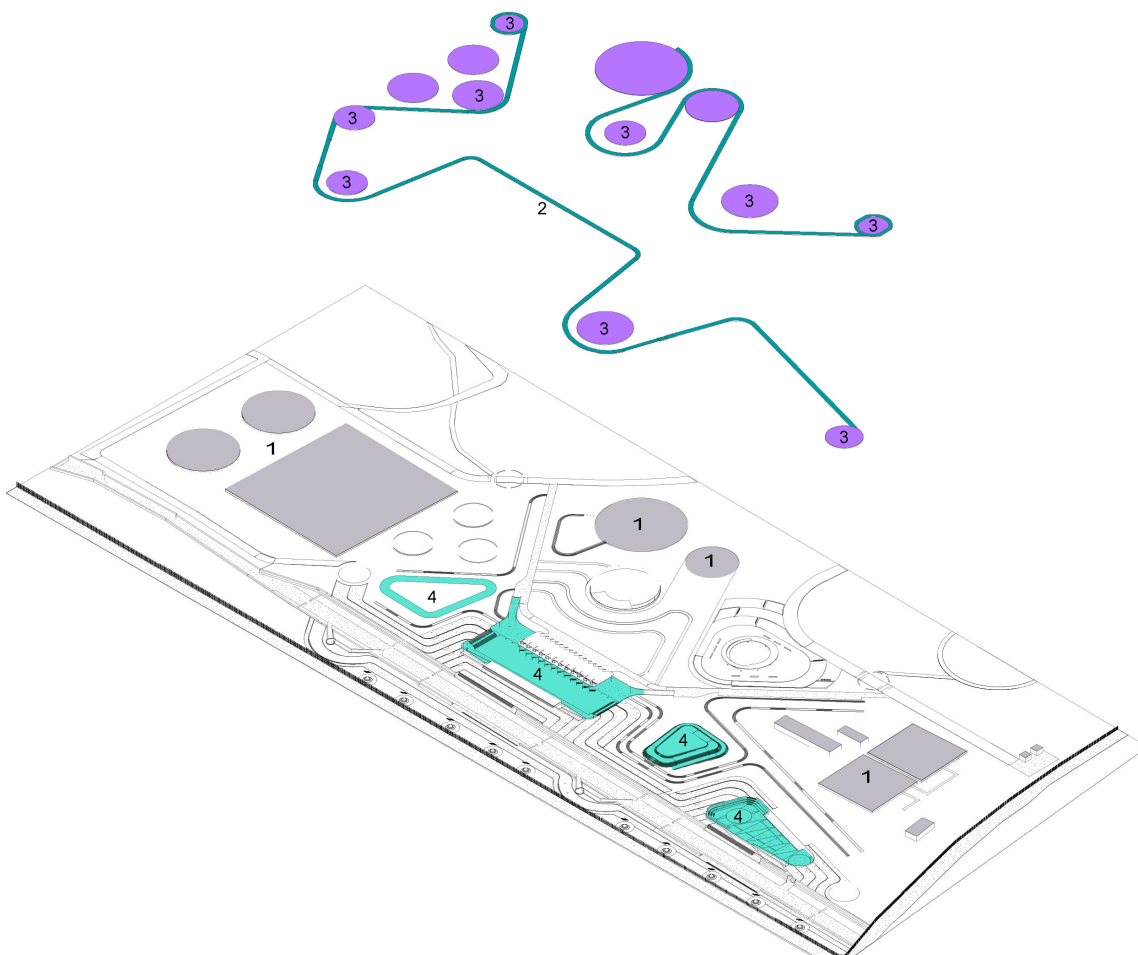


11. **Zona recreativa**, actividades lúdicas propias del espacio público, sobre todo para la entretención infantil y las actividades artísticas



Los principales elementos que componen la propuesta son:

1. **Los elementos existentes** cuyas características espaciales, formales y programáticas sirven como una guía para componer el resto de los elementos proyectados.
2. **El circuito principal** que define una secuencia para recorrer el proyecto y a la vez contiene y define por medio de su geometría los espacios donde se desarrollara cada programa.
3. **Los nodos programáticos** producto de los puntos de inflexión en la geometría del circuito principal, los cuales toman un carácter particular dependiendo del programa próximo, pero mantienen un lenguaje en común cuyas variaciones permite generar diferentes espacialidades y usos.
4. **Zonas programáticas** son las resultantes de las preexistencias geográficas del terreno en conjunto con la contención que otorga el recorrido principal, estos son los principales espacios programáticos donde se proyecta la mayor cantidad de infraestructura construida.



Los nodos programáticos representan una serie de estaciones a lo largo del recorrido pensadas para ofrecer un soporte de infraestructura para el programa destinado a cada zona.

Estas estaciones mantienen un lenguaje unificado por medio de variaciones de una misma geometría base y una continuidad estética dada en este caso por estructuras de madera, las cuales varían en aspectos como su escala, su nivel de cerramiento, etc. para adaptarse a cada uso particular.

Entre los programas destinados para estas estaciones se encuentran:

1. **Módulos de servicio**, Ofrecen servicios complementarios a las zonas programáticas donde se encuentran (Kioscos de comida, arriendo de equipos, información, Etc.)

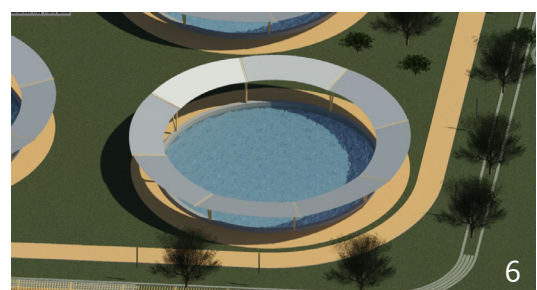
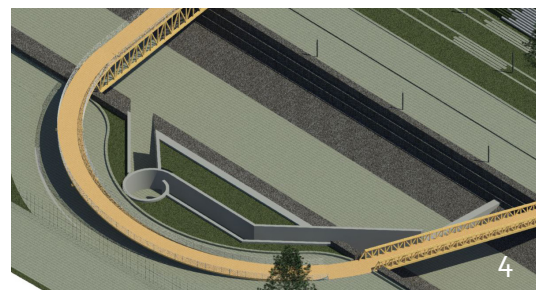
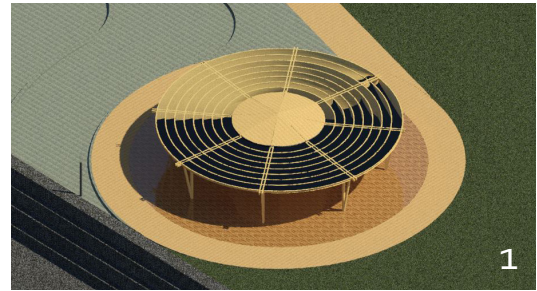
2. **Nodos articuladores de flujos**, ordenamiento de los encuentros entre recorridos y diferenciación entre peatones y vehículos.

3. **Punto de encuentro**, Elemento que destaca en el entorno, punto para reuniones y encuentros, ofrece una instancia de contemplación en altura.

4. **Modulo conector**, instancia articuladora del recorrido principal con la quebrada San Ramón, aprovecha la contención geométrica para emplazar el sistema de turbinas hidroeléctricas permitiendo la observación y aprendizaje de estas.

5. **Módulo granja interactiva**, espacio complementario a las actividades de la media luna, sus divisiones internas y espacios cubiertos permiten mantener animales de granja comunes para este tipo de actividad.

6. **Humedales artificiales**, espacios dedicados al desarrollo de ecosistemas naturales, cuenta con una cubierta perimetral que permite la protección solar para el usuario y la captación aguas lluvias para incorporación al humedal.



Respecto a las zonas programáticas, estas se diferencian de los nodos programáticos al ser espacios de mayor dimensión con geometría condicionada en base al recorrido principal y a la topografía existente para cada situación.

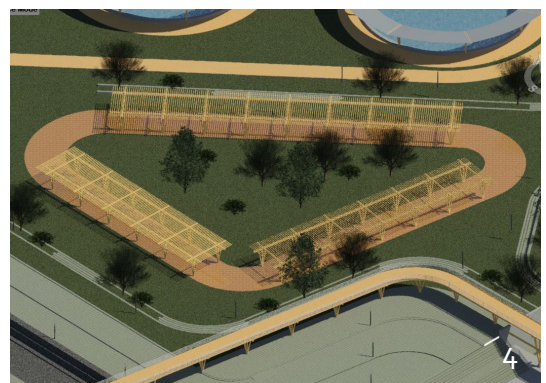
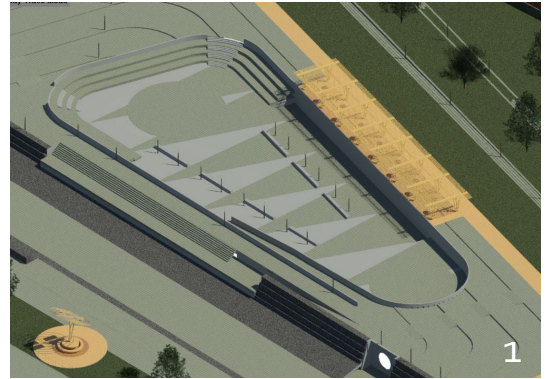
Estas zonas son:

1. **Espacio recreativo**, aprovecha su condición bajo nivel para ofrecer una condición de seguridad ideal para proponer actividades lúdicas especialmente para niños, estos elementos contenedores se aprovechan a la vez para ofrecer actividades como muralismo, escalada y anfiteatro exterior.

2. **Mirador verde**, espacio en altura hecho a partir del material existente en el terreno, se aprovecha como un elemento recorrible y un punto de observación del entorno.

3. **Centro de demostración y manejo sustentable**, la zona de mayor extensión destinada para contener los principales espacios construidos relacionados con las actividades educativas y prácticas generando una explanada funcional en dos niveles con temática de sustentabilidad urbana.

4. **Zona de juegos**, espacio cubierto que ofrece mobiliario urbano para practicar una serie de actividades recreativas definidas.



4.7 PROPUESTA SUSTENTABLE

El aspecto de sustentabilidad del proyecto pretende manifestar, tanto de forma material como de forma ideológica, ya que no basta solo con considerar la variable medioambiental para calificar al proyecto como sustentable, si no que la propuesta abarca consideraciones sobre un modelo de materialización, gestión y mantenimiento sostenibles a largo plazo en el entorno donde se encuentra, incluso pudiendo ser un punto de partida para influenciar al resto del parque a optar por modelos de funcionamiento más sostenibles.

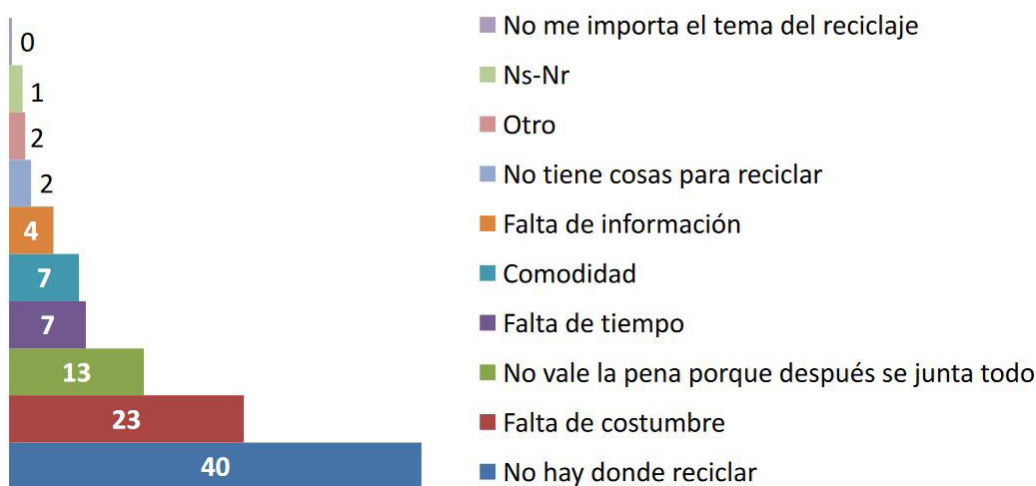
Las intenciones concretas para este fin se dividen en dos grandes categorías, la primera el **aspecto conceptual e ideológico** de la propuesta lo que implica desde la concepción de la idea misma a todas sus escalas la toma de decisiones basadas en el impacto sobre la ciudad que tendrá la propuesta, por ejemplo, la acción de recuperar un espacio público ubicado en una zona densamente urbanizada para devolverlo al usuario y también el planteamiento teórico de los programas que se complementan entre si potenciándose unos a otros logrando un fin mayor.

El segundo aspecto es el que involucra la **materialización de la propuesta** como un proyecto factible de realizar en ámbitos tanto económicos, sociales, energéticos, medioambientales, etc. Lo que tiene que ver con las decisiones concretas consideradas a lo largo del proceso de diseño, consideración como uso de energías renovables, amortiguamiento de costos asociados con áreas verdes, selección de materiales óptimos para las condiciones necesarias, el ofrecimiento de infraestructura destinada al fomento y educación sobre prácticas de sustentabilidad a nivel local, etc.

4.7.1 Actividades prácticas: Punto limpio intercomunal

Según la encuesta nacional de medio ambiente (2018) los principales motivos por los que las personas no reciclan son: la falta de lugares próximos donde hacerlo, la falta de costumbre, lo que involucra carencias en la difusión y la educación sobre la importancia del reciclaje en la sociedad, y por último la creencia de que no vale la pena reciclar ya que la gestión posterior de los residuos no es la adecuada.

¿Por qué no separa los residuos de su basura para reciclar? (Sólo para los que No separan sus residuos semanalmente)



Fuente: Ministerio del medio ambiente, primeros resultados encuesta nacional de medio ambiente 2018

En respuesta a estas problemáticas se plantea la implementación de un punto limpio de carácter intercomunal donde se recolecte material y se disponga para su reutilización o reciclaje tanto por terceros como por las mismas actividades realizadas en el parque ya que también se provee de la infraestructura para la realización de actividades como ferias de reciclaje donde se provea de materia prima a emprendedores para su reutilización para luego dar un espacio para vender sus productos, también se dispondrá de los residuos como material para talleres prácticos de reciclaje para niños y adultos e instancias para paseos de colegios y otras instituciones.



Actividad para el fomento del reciclaje en niños, Iquique, Chile
Fuente: soychile.cl

MERCADO DE RECICLAJE

Vitacura

1^{er} DOMINGO DE CADA MES



Actividad en la comuna de Vitacura donde se venden productos hechos a partir de material reciclado Fuente: antarticachilena.cl

Se consideran para la recepción en el punto limpio materiales reciclables que comúnmente se depositan en este tipo de instalaciones (papel, cartón, plástico, etc.), pero también aprovechando la influencia y extensión de espacio se disponen espacios para recibir otro tipo de materiales para los cuales es poco común encontrar instancias para su apropiado desecho los cuales se dispondrán para ser aprovechados de alguna manera. (aerosoles, aceites, chatarra electrónica, etc.)

4.7.2 Propuesta educación sustentable

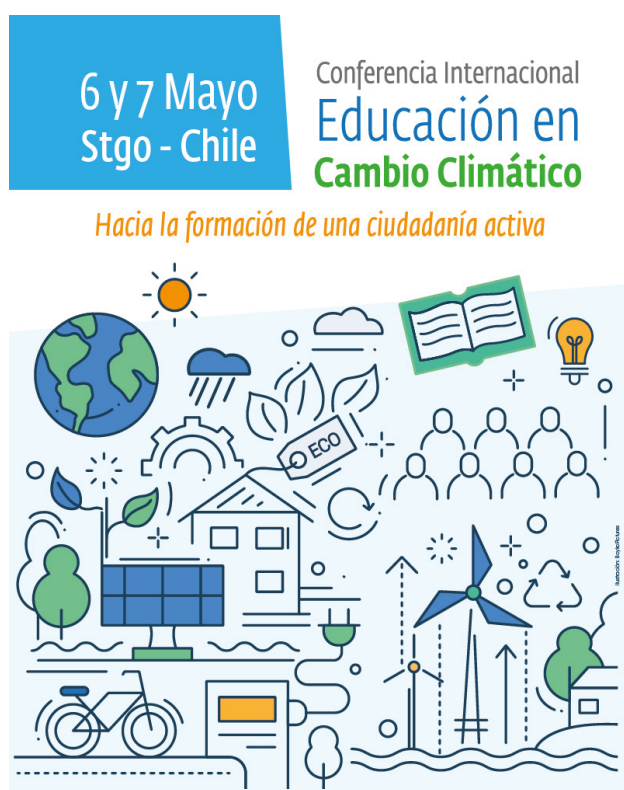
Según la ley 19.300 sobre bases generales de medio ambiente se define el concepto de educación sustentable como un proceso permanente de carácter interdisciplinario destinado a la formación de una ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y las actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio biofísico circundante. Para este fin se elaboró la política nacional de educación para el desarrollo sustentable, la cual especifica una serie de objetivos a nivel país para fomentar la educación sustentable de entre los cuales se pueden destacar los siguientes:

- Identificar y fortalecer los contenidos curriculares pedagógicos y evaluativos propios de la educación sustentable.
- Aprovechar la existencia de programas formativos del sector público y privado para potenciar la educación sustentable
- Desarrollar programas de formación en educación sustentable dentro de organizaciones de la sociedad civil.



La propuesta educativa del proyecto contempla proveer infraestructura a disposición de diversas instituciones públicas y privadas que pretendan poner en práctica actividades destinadas al cumplimiento de estos objetivos de educación sustentable, ofreciendo alternativas de espacios de diferentes caracteres y escalas para las necesidades de cada actividad, tanto prácticas como teóricas, desde salas multiuso explanadas cubiertas o descubiertas, espacios expositivos, etc. Así como el punto limpio y el equipamiento dedicado a energías renovables como instancias de aprendizaje.

Estos espacios estarán gestionados y puestos a disposición por una oficina de administración que responderá a la oficina de gerencia y administración del parque, para poner a disposición estos espacios con reserva previa para instituciones que las requieran.



Muestrario de actividades realizadas por instituciones publicas y privadas con temática de educación sustentable.

4.7.3 Propuesta recreacional

La propuesta de espacios recreacionales pretende plantear infraestructura de carácter pública y recreativa supliendo carencias de equipamiento dentro del parque basado en los usuarios identificados, este es el caso de la propuesta de espacios dedicados a actividades como juegos de mesa, juegos infantiles y espacios de reunión con mobiliario diseñado para funcionar y mantenerse en el espacio público como una forma de integrar la propuesta con usos propios de un parque.

Este tipo de programas se justifican dentro de la propuesta desde el punto de vista de la sustentabilidad social al representar el uso de estos espacios un ejercicio de la soberanía del habitante sobre el espacio público, la puesta en valor del espacio público dentro de la memoria colectiva crea un sentido de pertenencia y, por lo tanto, de preocupación hacia el medio donde se habita.

Entre los programas recreativos considerados se pretendo aprovechar el espacio en bajo nivel cuya contención provee un espacio seguro sobre todo para los niños y cuyos límites de contención pueden ser aprovechados para proponer actividades como muralismo y escalada.



Público asistente a evento masivo, Parque Padre Hurtado
Fuente: parquesanalbertohurtado.cl

4.7.4 Recursos renovables

Corredor de energías renovables

El corredor que limita el lado sur de la quebrada San Ramón se tiene contemplado para su integración al proyecto como un espacio con temática de energías renovables, donde a lo largo de su recorrido se pueda observar, aprender y utilizar este tipo de recurso, en este caso aprovechando el potencial de factores existentes en el parque como lo son la energía solar y la energía hidroeléctrica posible gracias a la presencia de la quebrada San Ramón.

Energía solar

Como primera consideración, se propone que el proyecto de iluminación sea en base a energía solar, sistema que está demostrando ser cada vez más conveniente, implica un ahorro a largo plazo en lo que es mantenimiento, no emite CO₂ y funciona de manera independiente la red eléctrica.

En segundo lugar, se plantea que a lo largo del anterior mencionado corredor de energías renovables existan elementos diseñados específicamente para la captación de energía solar dispuestos a lo largo de estaciones aprovechando la orientación norte, donde el usuario puede hacer uso de ellos con actividades que requieran una fuente de electricidad.



Fuente: Elaboración propia

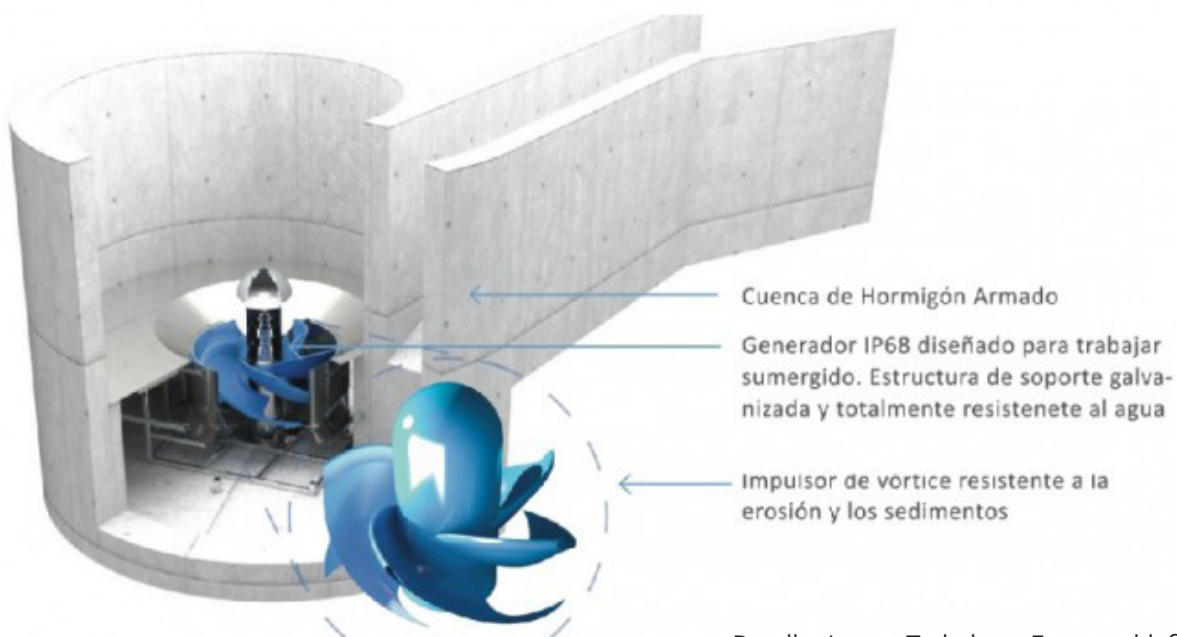
Energía hidroeléctrica

Se plantea aprovechar la existencia del canal San Ramón, el cual abastece de agua potable al parque y zonas cercanas, para proponer una instancia de experimentación con un nuevo método de energías renovables como lo son las micro centrales hidroeléctricas, o sea, la implementación de turbinas hidroeléctricas de escala local que aporten energía eléctrica sustentable al proyecto y al sistema del parque.

Las siguientes características de este producto lo hacen factible para su incorporación a la propuesta:

1. Es resistente a cambios en el caudal, puede operar desde $1\text{m}^3/\text{s}$ hasta $6\text{m}^3/\text{s}$ dependiendo del modelo.
2. Gracias a su tamaño reducido y a que opera por medio de software, no se necesitan gran cantidad de obras civiles ni instalaciones para su funcionamiento.
3. Requiere de poco mantenimiento y opera con sedimentos y suciedad.

Este elemento se encontrará integrado al circuito principal por medio de un espacio de contención el cual se configura a partir del recorrido principal y permite la observación e interacción del usuario con este sistema como una instancia educativa.



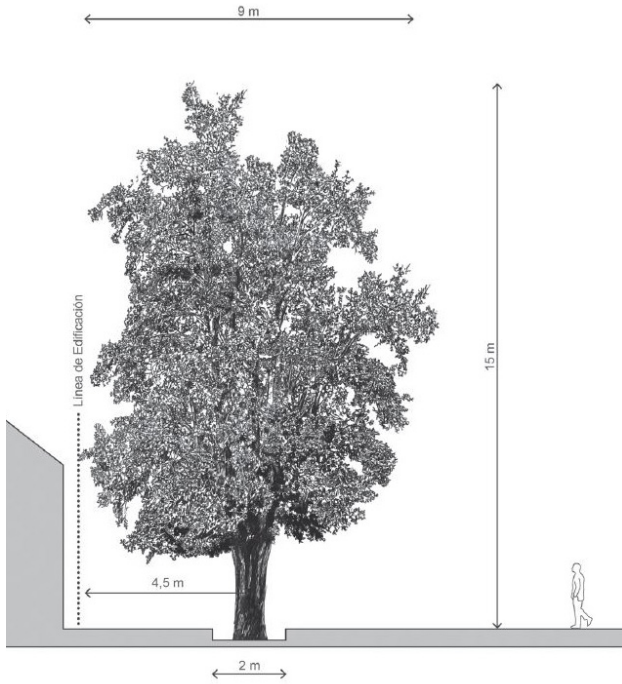
Detalle sistema Turbulent, Fuente: eldefinido.cl

Recurso hidrico

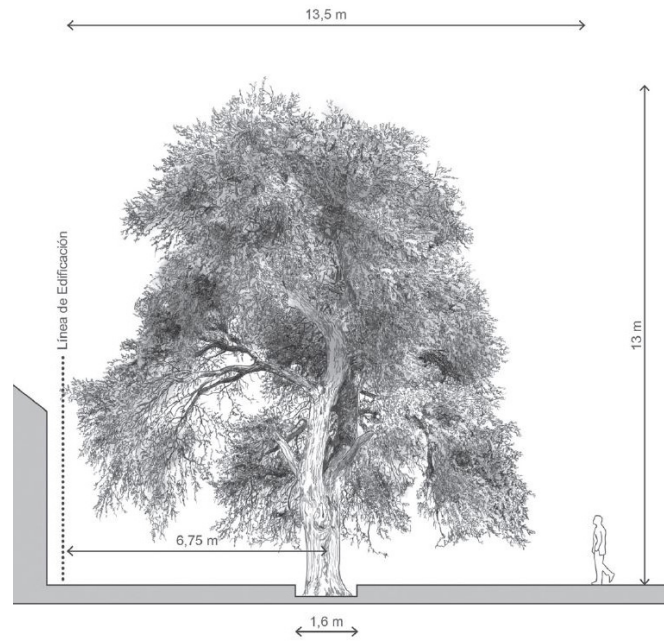
A la hora de considerar el aspecto de las áreas verdes y arborización desde un punto de vista sustentable se tiene en cuenta que el recurso hídrico es cada vez más escaso lo que representa una problemática para la mantención de los espacios verdes urbanas.

En el Parque Padre Hurtado las áreas verdes son mantenidas principalmente con agua extraída de la quebrada San Ramon, pero de todas formas este no es un recurso ilimitado, por lo tanto, considerando el impacto que tendría la propuesta en este sistema de regadío se toma la decisión de proponer una combinación de suelo verde con pavimento, sumando a la cantidad de áreas verdes pero sin generar el mismo impacto que planteando la totalidad del proyecto como área verde y permitiendo generar recorridos y espacios que requieren de un suelo duro.

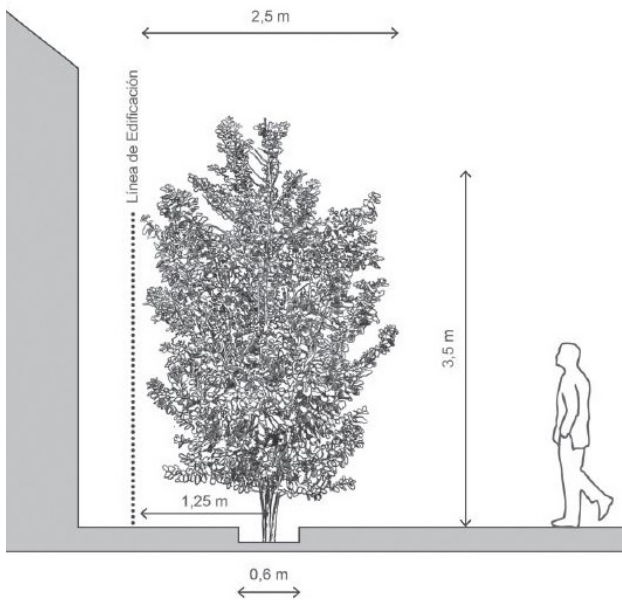
También se tiene en cuenta para el proyecto de arborización la ubicación en puntos específicos en base a una trama resultante de la geometría del proyecto y con especies de seleccionadas que cumplan con los siguientes criterios de sustentabilidad: **bajo consumo de agua, exposición a plena luz solar, especies endémicas o nativas, resistencia a la sequías, las heladas y la contaminación.**



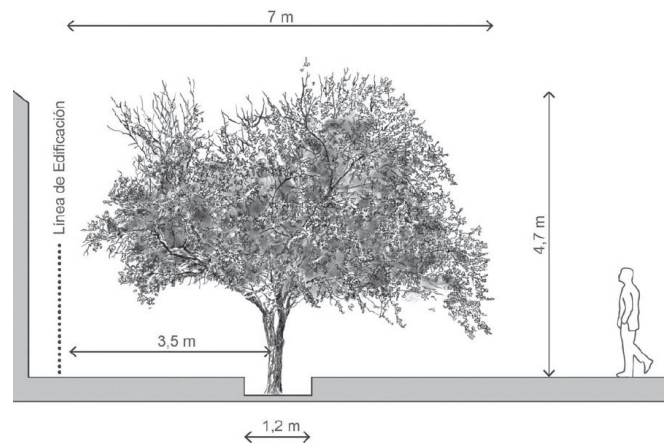
Especie: Quillay
Diametro copa: 8 -10 mts.
Altura: 15 mts.
Tipo de sombra: Media
Follaje: Siempreverde



Especie: Algarrobo blanco
Diametro copa: 10-15 mts.
Altura: 12 - 15 mts.
Tipo de sombra: Ligera
Follaje: Caduco



Especie: Corcolén Blanco
Diametro copa: 2.5 - 4 mts.
Altura: 2-3 mts.
Tipo de sombra: Media
Follaje: Siempreverde



Especie: Espino
Diametro copa: 6-8 mts.
Altura: 4 - 6 mts.
Tipo de sombra: Ligera
Follaje: Semicaduco

Especies seleccionadas para el proyecto de arborización Fuente: Guía de arborización urbana. especies para la región metropolitana, Santiago de Chile.

4.7.5 Propuesta estructural y constructiva

Para la propuesta constructiva se tienen considerados principalmente dos materiales seleccionados por sus características sustentables y sus capacidades estructurales para determinados usos. Estos materiales son: Madera para el recorrido principal y los nodos articuladores, tanto para las superficies circulables como para estructura de cubiertas, pasarelas. Y hormigón armado para elementos como muros de contención, escaleras, gradas y demarcaciones de suelo.

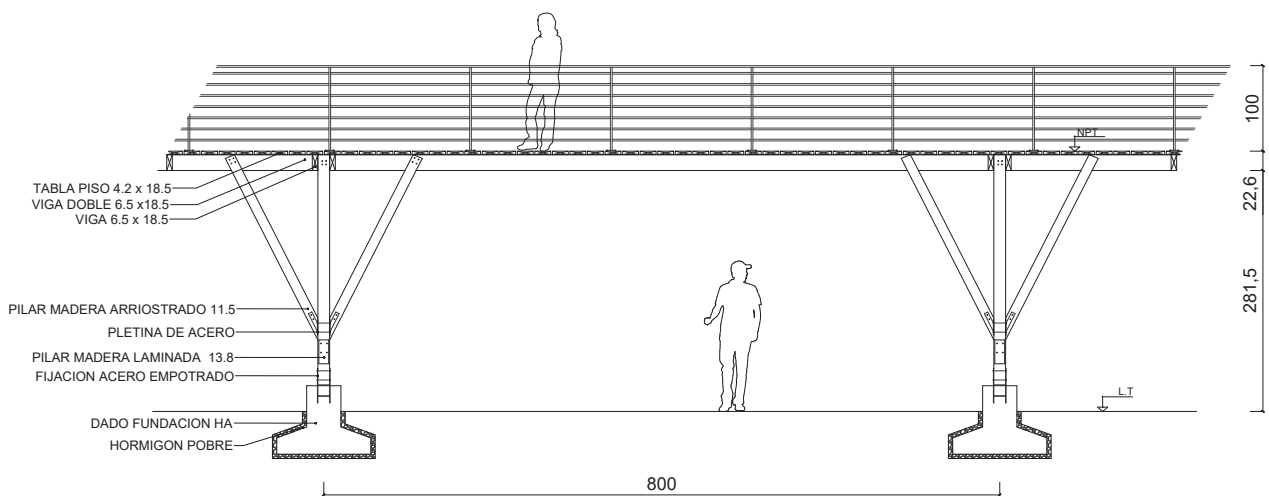
Se opta por la utilización de madera tanto por el aspecto de sustentabilidad que conlleva su uso como las facilidades que implica su producción en el contexto nacional, capacidad de transporte y montaje, representando tanto ahorro económico como reducción de impacto medioambiental en relación a otros materiales. Además, la expresión formal de este material logra estructuras ligeras pero resistentes lo que permite valorizar elementos relevantes de la propuesta generando una imagen y un carácter propio dentro del contexto del parque.

Respecto al hormigón, su durabilidad y resistencia a factores climáticos lo hacen un material sostenible a largo plazo dando también una imagen y carácter particular a lo que son los espacios programáticos bajo nivel, además de ser el material óptimo para las necesidades estructurales de estos espacios. Se propone aprovechar el recurso natural de materiales áridos extraíbles desde la quebrada San Ramón para producir localmente el material necesario para la construcción del proyecto.

Para el diseño de las estructuras de madera se tienen en consideración los estándares definidos por los catálogos de madera laminada HILAM de Arauco debido a las facilidades que ofrece la estandarización de sus productos en aspectos como cálculo estructural, sistemas de uniones, cubicación, etc.

La propuesta general para las estructuras de madera consiste en el sistema de marcos rígidos con pilares cuya diagonalización resiste los esfuerzos laterales y da un carácter particular y unificador a todos estos elementos dentro del proyecto.

Los elementos de estas estructuras consistirán en pilares y vigas dobles pensados según las dimensiones que especifican los catálogos HILAM y cuyas uniones serán por medio de pernos y herrajes de acero según la necesidad. Para la fundación de los elementos se utilizarán poyos de fundación de hormigón armado con anclajes de acero apernados en el caso de las estructuras que requieran una unión articulada y anclajes de acero empotrados en el caso de las estructuras sostenidas en un solo pilar que requieren uniones rígidas.



Detalle constructivo, corte transversal pasarela (elaboración propia)

Respecto al hormigón armado, se destina este material para la contención de los espacio bajo nivel utilizando el sistema de muros con talón y puntera proporcionados según la altura del terreno a contener (entre 1 y 4 metros) también se considera este material para la construcción de radieres que conforman la totalidad de la superficie de los espacio bajo nivel y ciertos sectores del nivel 1 ,los cuales requieren de una diferenciación formal y de una superficie de tipo duro y uniforme ya que demarcan espacios de circulación.

También se utilizará este material para la fundación de todas las estructuras de madera con poyos de hormigón armado y se utilizará hormigón pobre como base para construir las pasarelas de madera a nivel de suelo.

Complementariamente se propone que para algunos elementos no estructurales del proyecto se utilice el sistema de muros sustentables, combinando hormigón con materiales reciclados obtenidos desde el punto limpio aprovechando material producido localmente para la construcción del proyecto contribuyendo de una forma visible al aspecto educativo/sustentable de la propuesta.



Ejemplos de construcción con materiales reciclables (Fuente: planos-casas.com / inarquia.es)

4.7.6 Propuesta de gestión

En lo que respecta al financiamiento de este proyecto se busca principalmente aprovechar el presupuesto dispuesto por la junta de alcaldes como parte del plan de mejoramiento del parque, por esto se busca cumplir con las especificaciones que este plan tiene previstas para la zona como lo son la reforestación, integración de la quebrada San Ramón y además la propuesta de punto limpio ya que se sabe que existe un plan a futuro entre estas tres municipalidades para un proyecto de punto limpio intercomunal.

Se tiene también en consideración el apoyo de instituciones públicas como el ministerio del medioambiente aprovechando las oportunidades que ofrecen para financiar proyectos destinados al fomento de la sustentabilidad urbana, y a cambio ofrecer un soporte físico donde se puedan implementar los programas públicos de educación y concientización que esta institución constantemente desarrolla.

Para el mantenimiento se tiene en consideración integrar el proyecto al sistema de mantención y gestión existente en el parque, el cual consiste en el cobro de tarifas por el uso de la infraestructura del parque, las cuales están destinadas al mantenimiento de este, algunas de estas tarifas están asociadas al arriendo de quinchos, estacionamientos, botes en la laguna, entrada de peatones, etc. Para integrar el proyecto dentro de este sistema se proponen instalaciones las cuales pueden ser reservadas bajo tarifa para la realización de actividades variadas, así como la disposición de estacionamientos con un costo asociado, teniendo en cuenta de que el cobro de estas tarifas podría desalentar el uso del punto limpio u otras actividades de carácter educativo se propone que se den facilidades de acceso en caso que se pretendan utilizar estas instalaciones.

Financiamiento: Junta de alcaldes
(A través del plan de mejoramiento del Parque Padre Hurtado)



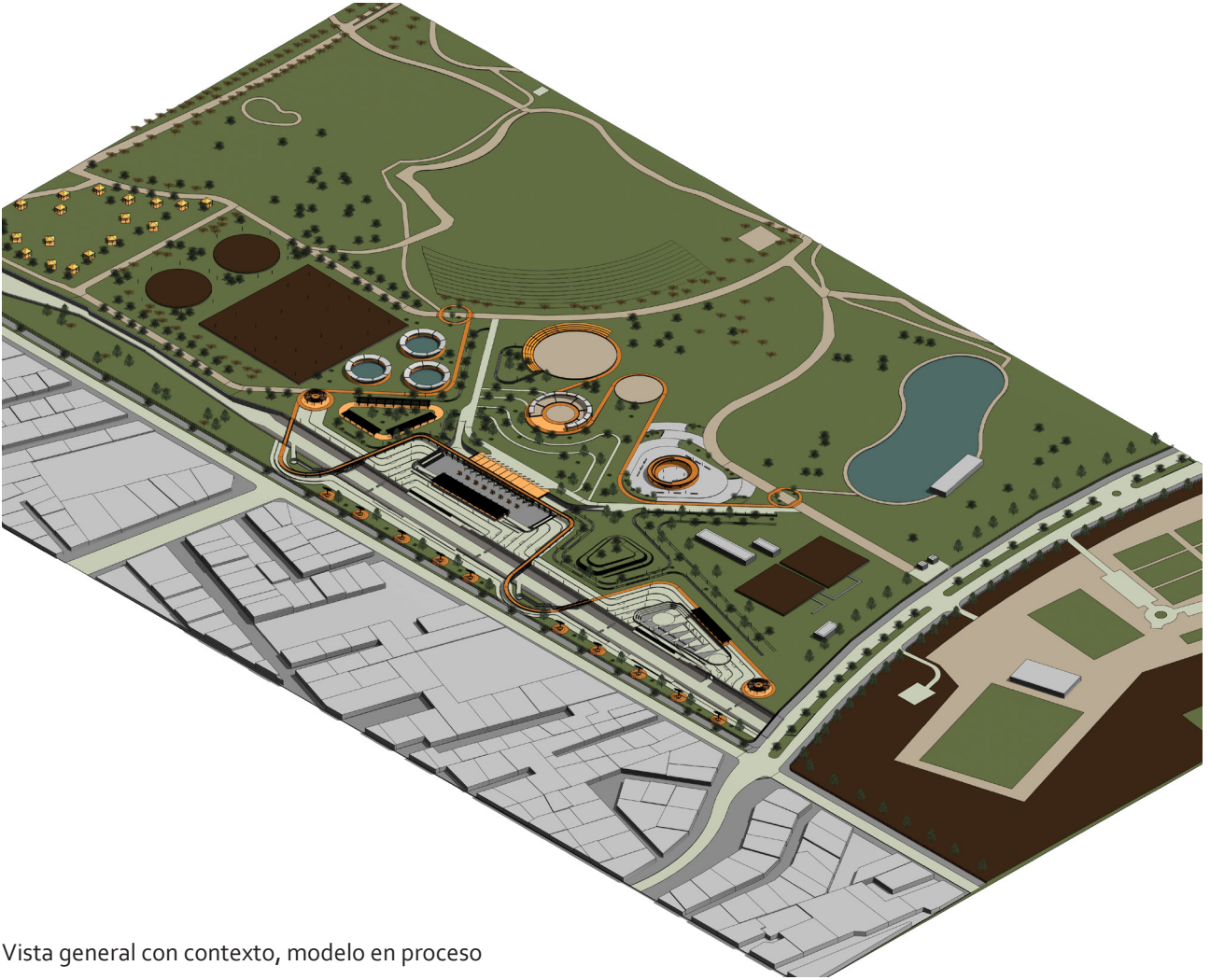
Providencia



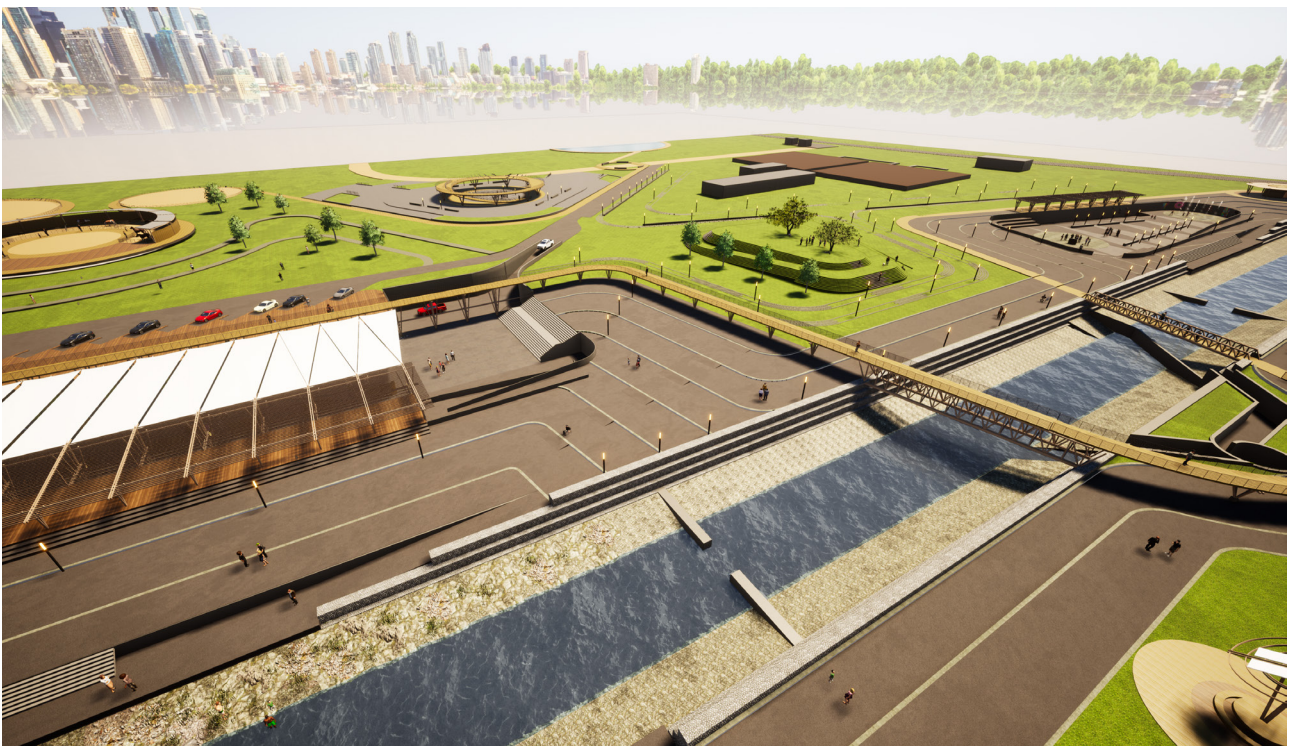
Institución colaboradora: Ministerio del medio ambiente



4.8 ESTADO DE PROYECTO



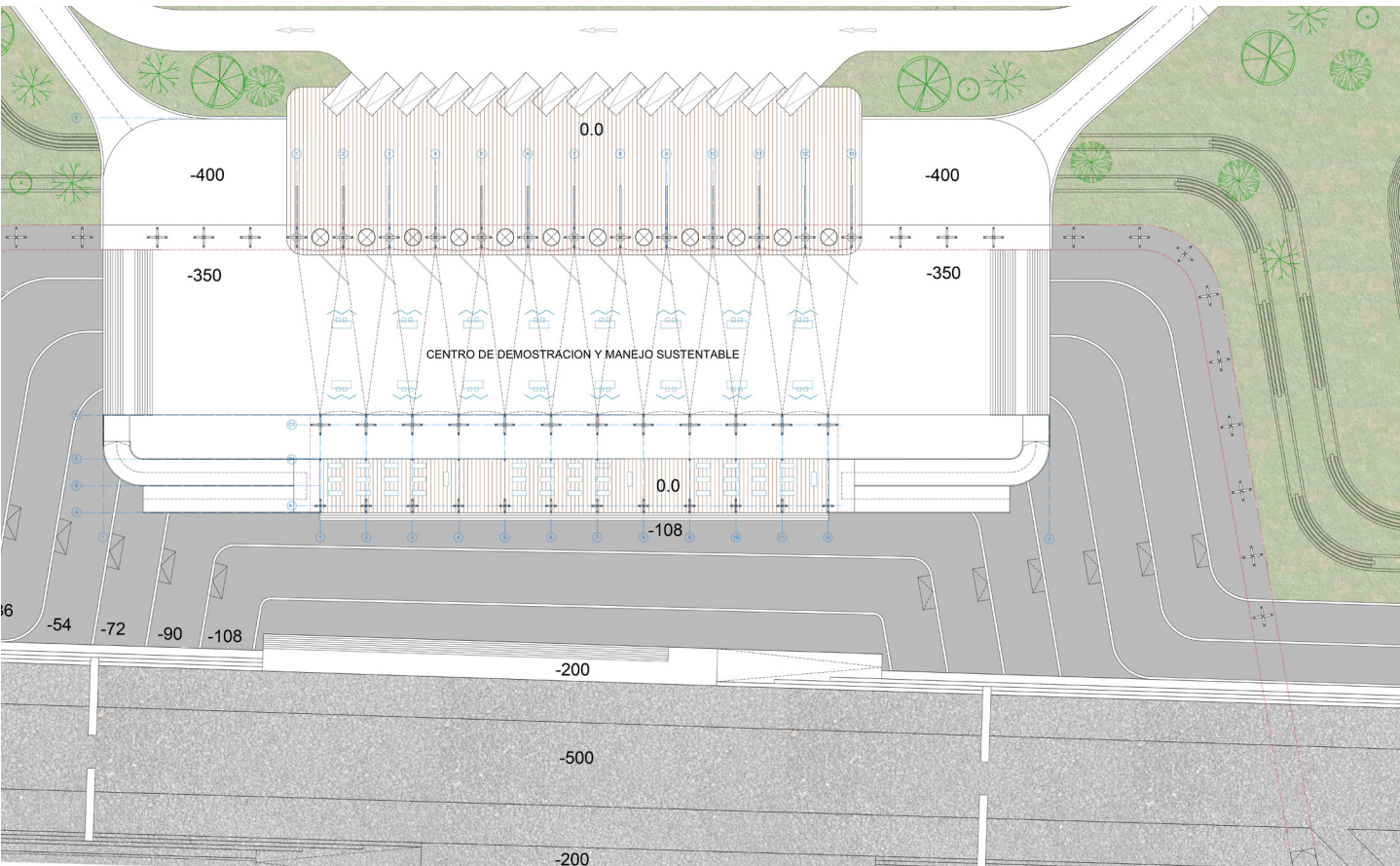
Vista general con contexto, modelo en proceso

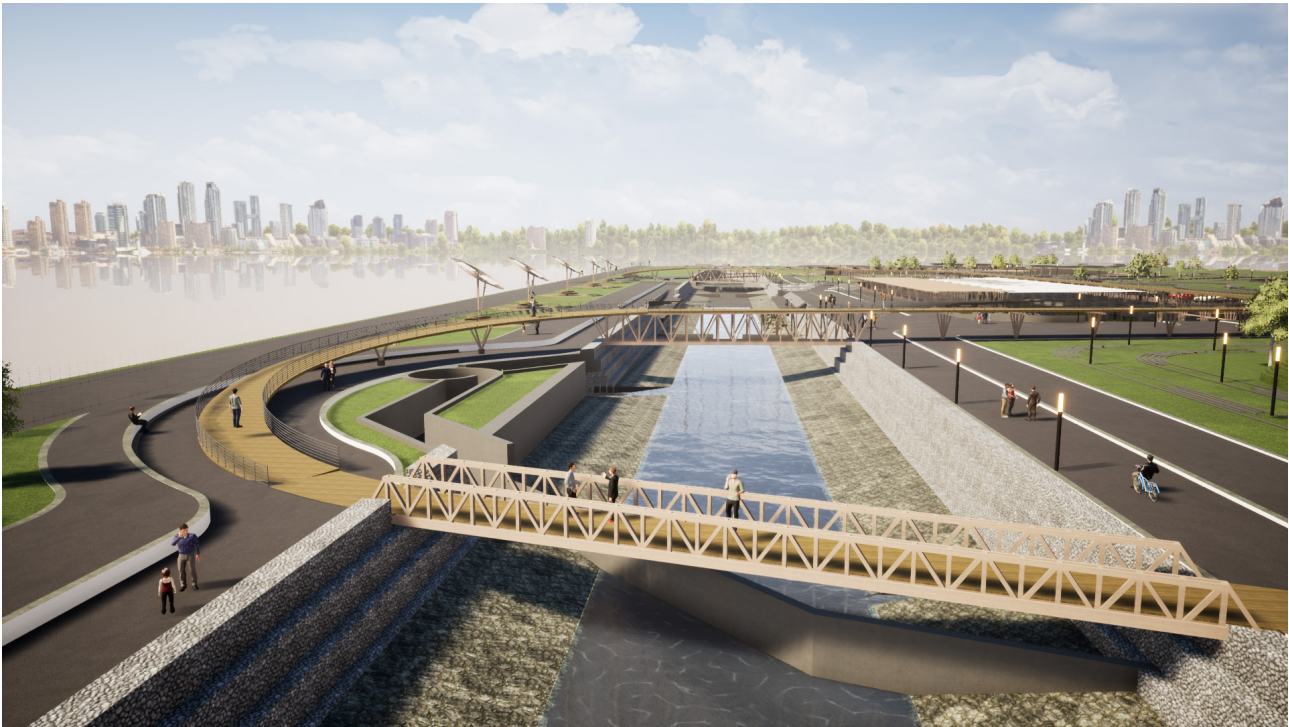


Vista general proyecto, render "vuelo de pájaro" en proceso

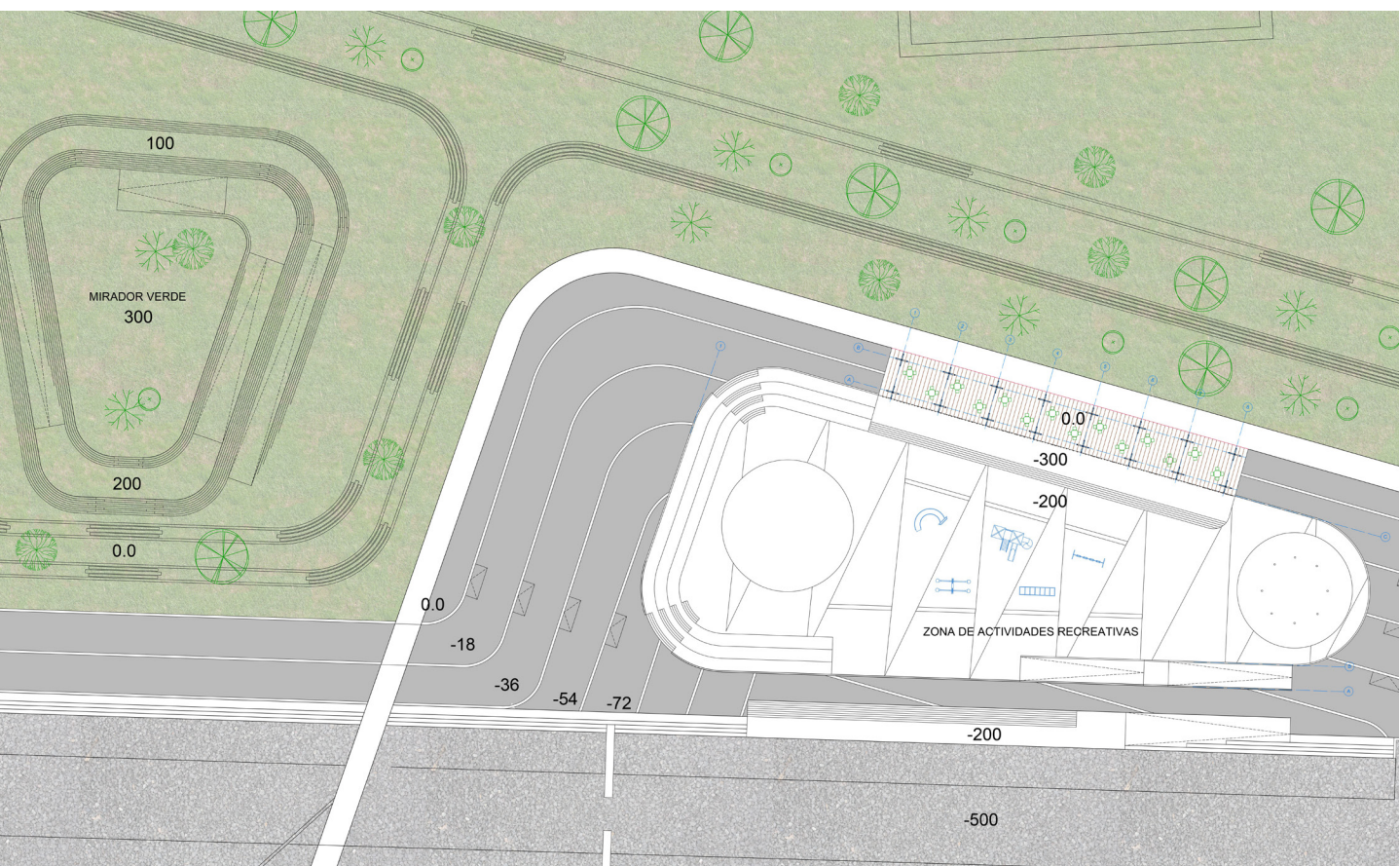


Centro de demostración y manejo sustentable, imagen objetivo en proceso





Integración de pasarelas con la quebrada San Ramón, imagen objetivo en proceso



Planta nivel 1 en proceso, principales zonas programáticas

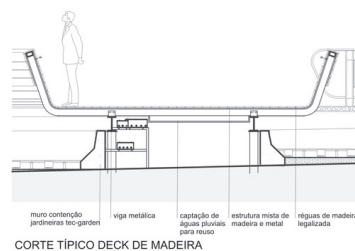
4.9 REFERENTES

Plaza Víctor Civita: Museo abierto de sustentabilidad Levisky arquitectos + Anna Dietzsch

Espacio público dedicado a la sustentabilidad urbana, producto del rescate de un terreno contaminado con técnicas y materiales sustentables, además de su rol como espacio público este proyecto aprovecha sus características sostenibles para proveer información y concientizar a los usuarios sobre la sustentabilidad urbana.



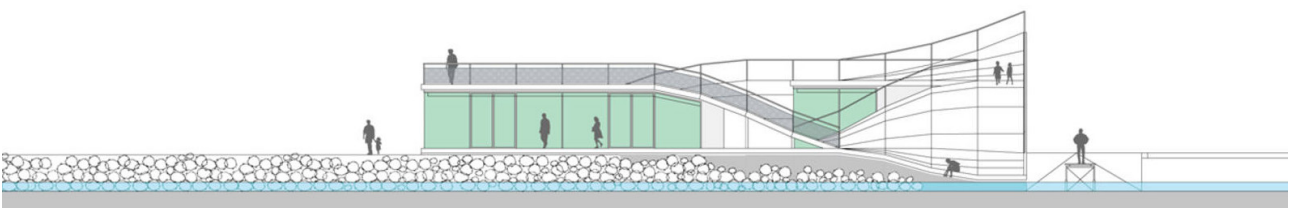
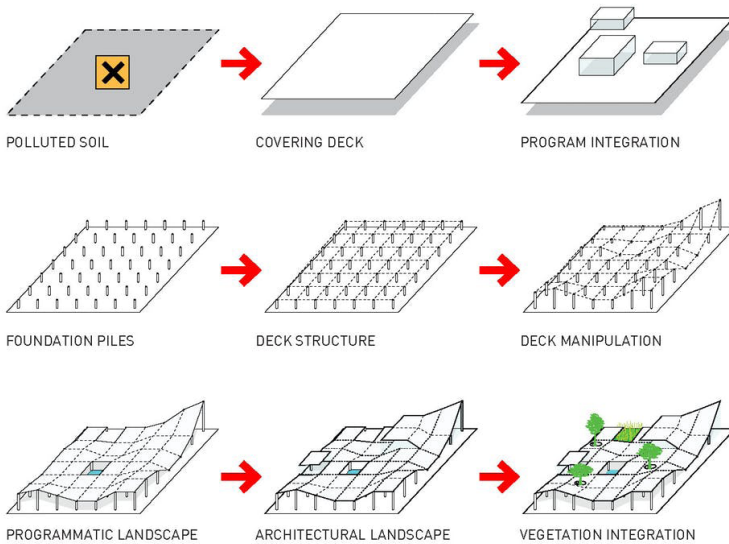
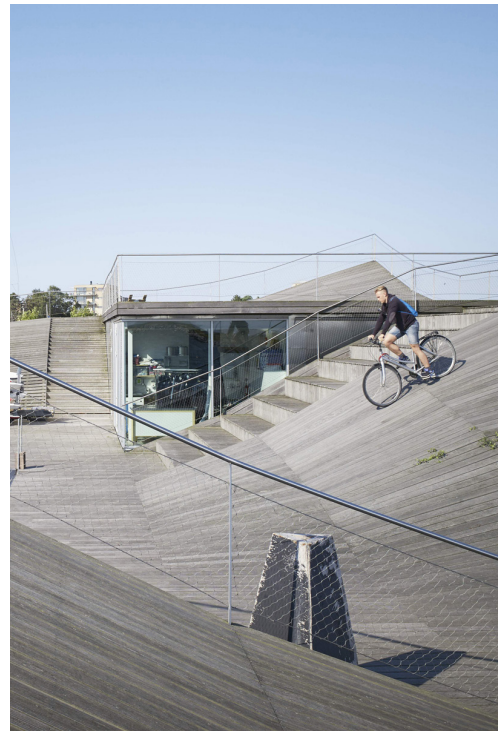
Fuente: plataformaarquitectura.cl



Maritime Youth House - Bjarke Ingels Group

Este proyecto también enfrenta la problemática de emplazarse en un terreno contaminado y en lugar de evadir esta condición la incorpora como parte de la propuesta,

El proyecto genera una cubierta que separa al usuario del suelo contaminado y que al mismo tiempo se pliega generando diferentes espacialidades necesarias para el programa.

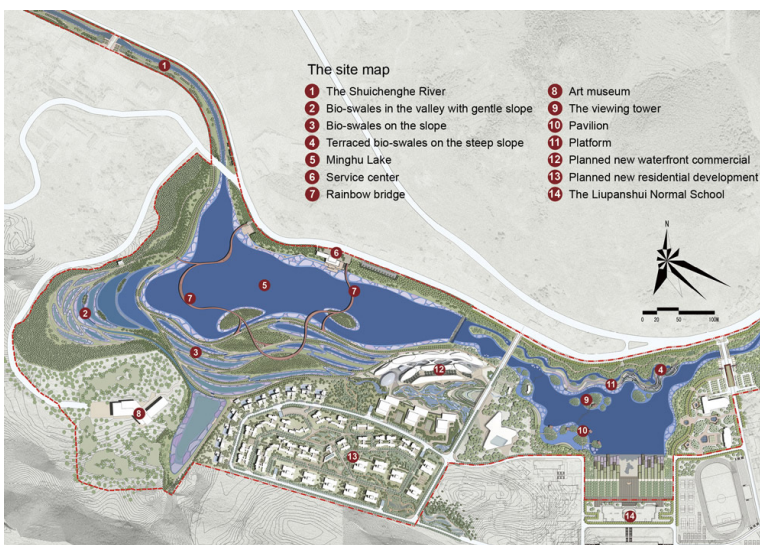


Fuente: plataformaarquitectura.cl

Parque del humedal Minghu - Turenscape

Este es otro ejemplo de proyecto que se encuentra con un emplazamiento deteriorado, en este caso por las industrias del carbón, el acero, y el cemento, además de ser un área propensa a inundaciones y sequías.

En este caso se aprovechan las potencialidades naturales del mismo para proponer un espacio público muy necesitado en una ciudad densamente poblada, y funcional a la infraestructura ecológica ofreciendo aspectos como depuración de aguas, gestión de aguas lluvias, recuperación y protección de ecosistemas nativos, etc.



Fuente: plataformaarquitectura.cl

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES



5.1. REFLEXIONES FINALES

Como quedo establecido anteriormente, la situación medioambiental a nivel mundial ha alcanzado un punto en el que la visibilidad de los efectos implica que ya no se puede ser indiferente ante esta situación. Durante el desarrollo de este proyecto un aprendizaje destacable es el grado en el que se puede enfrentar este problema desde el campo disciplinario de la arquitectura, considerando que el habitar humano es una de las actividades que más representa un desgaste para el medio ambiente, y en la forma en que se plantea este habitar desde su concepción y tomando en cuenta su desarrollo tanto a corto como al largo plazo podría llegar a ser la clave para revertir la situación medioambiental y lograr una convivencia armónica.

También queda claro que no basta con tener en consideración solo el aspecto medioambiental para llamar a un proyecto "sostenible", debido al sistema económico y político en el que vivimos es necesario para que las propuestas de este tipo pasen de ser algo utópico a algo factible considerar los aspectos de sostenibilidad económica y social, los cuales conviven de forma sistemática con las variables medioambientales para conformar la totalidad de un proyecto que pretenda ser sostenible en su contexto social.

Por último, al tratar con un sistema tan complejo como lo es el espacio público, es destacable remarcar la relevancia del usuario final, el habitante que en su conjunto conforma la sociedad, a la cual se le debe el fin último de la utilidad del proyecto, la reivindicación del usuario en la ciudad y facilitar todas las herramientas para el ejercicio de las libertades civiles de una manera consiente, transparente y educada.

CAPÍTULO 6

BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA

Libros y documentos

BIG a/s, (2010). "Yes is more. An archicomix on architectural evolution", Copenhagen, Denmark, Editorial Taschen.

CORMA (2011). Madera laminada. Arquitectura, ingeniería, construcción, Santiago, Chile.

CIEDESS (2012). Guía de arborización urbana. especies para la región metropolitana, Santiago de Chile.

Memoria de título: Biblioteca nacional de la Araucanía, Camila Jiménez, 2018.

Memoria de título: Centro de educación ambiental de Los Ríos, Paula Pizarro, 2016.

Memoria de título: Centro de investigación colectiva, Víctor Céspedes, 2017.

Ministerio del medio ambiente (2018) Primeros resultados encuesta nacional de medio ambiente.

Normativa accesibilidad universal, dibujada y comentada. OGUC (2017)

Pesci, Rubén. "Arquitectura del Ambiente." Revista Ambiente Digital (2006), <http://www.revista-ambiente.com.ar/imagenes/98/Arquitectura%20del%20ambiente.pdf>.

Plan regulador comunal, La Reina (Modificado 2015)

Tello, Enric. "Ciudades Sostenibles: Un Cambio de Rumbo." Mientras Tanto, no. 64 (1996): 35-61.

Páginas de internet

Catálogos HILAM. <https://www.arauco.cl/chile/marcas/hilam/>

¿En qué consiste la economía circular? <https://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/en-que-consiste-la-economia-circular/>

Fondo de protección ambiental. <http://www.fpa.mma.gob.cl/>

LafargeHolcimFoundation (2019). <https://www.lafargeholcim-foundation.org/awards/introduction>

Ministerio del medio ambiente. <https://mma.gob.cl/>

Municipalidad de Las Condes. <https://www.lascondes.cl/>

Municipalidad de Providencia. <https://www.providencia.cl/>

Municipalidad de la Reina. <https://www.lareina.cl/>

ONU Medioambiente. <http://www.onu.cl/es/category/agencias/onu-medio-ambiente/>

Parque Padre Hurtado. <https://www.parquesanalbertohurtado.cl/web/>

Turbulent Hydropower (2018). <https://www.turbulent.be/>