

Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Departamento de Arquitectura



Centro de Educación Ambiental para la Conservación de la Biodiversidad Metropolitana

Memoria de Título Periodo 2020

Estudiante: Josefá Aliaga Catalán
Profesor guía: Beatriz Maturana Cossio

Profesionales consultados:

Bárbara Von Igel - Profesional de área de Educación Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente.

Daniela Casanello - Arquitecto del Paisaje e Ingeniero Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Francis Pfenniger - Arquitecto. Académico de la Universidad de Chile.

Jing Chang Lou - Arquitecto. Académico de la Universidad de Chile.

María Eugenia Pallares - Arquitecto. Académico de la Universidad de Chile.

Roberto González - Jefe del Departamento de Educación Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente.

Agradecimientos:

A mi familia.

A mis amigas de taller.

A Marcos.

ÍNDICE

01 PRESENTACIÓN	04		
1.1. Introducción	05		
1.2. Motivaciones	06		
02 MARCO TEÓRICO	07		
2.1. Crisis medioambiental en Chile	08		
2.2. Educación Ambiental	10		
2.2.1. Definición y objetivos	10		
2.2.2. Historia	12		
2.2.3. Educación Ambiental en Chile	14		
2.2.4. Actitudes medioambientales para la formación ciudadana	16		
2.3. Biodiversidad	18		
2.3.1. Biodiversidad en Chile	18		
2.3.2. Biodiversidad en la Región Metropolitana	20		
03 EMPLAZAMIENTO	22		
3.1. Región Metropolitana	23		
3.2. Comuna de Recoleta	25		
3.2.1. Contexto histórico	26		
3.2.2. Cerros isla comunales	29		
3.3. Sitio	31		
3.3.1. Contexto inmediato	35		
3.3.2. Normativa	41		
04 PROYECTO	42		
4.1. Concepto	43		
4.2. Objetivos	44		
4.3. Usuario	45		
4.4. Propuesta urbana	46		
4.5. Propuesta arquitectónica	47		
		4.5.1. Estrategias de diseño	47
		4.5.2. Programa	51
		4.5.3. Propuesta estructural y constructiva	53
		4.5.4. Propuesta de sustentabilidad	54
		4.5.5. Propuesta de gestión	58
		05 PLANIMETRÍAS	59
		5.1. Plantas	60
		5.2. Corte y elevaciones	65
		5.3. Isométricas	67
		5.4. Renders	69
		06 REFERENTES	73
		07 BIBLIOGRAFÍA	77
		08 ANEXOS	80

Presentación

1.1 | INTRODUCCIÓN

El modelo de desarrollo económico actual ha traído consigo una serie de problemáticas medioambientales, como la disminución de la biodiversidad y deforestación, el mal manejo de residuos, la pérdida de recursos hídricos y de suelos, la contaminación atmosférica, y otros que han afectado gravemente a los ecosistemas del planeta y han disminuido las condiciones de vida de la población en general. El ser humano está poniendo en peligro su vida a causa del modo en que se desarrollan sus relaciones con el medio ambiente, y el aumento excesivo de la apropiación, producción, y consumo de recursos agrava la situación. Es ante este escenario que a finales del siglo XX surge la inquietud en la sociedad sobre la necesidad de enfrentar esta problemática, a través de congresos y conferencias internacionales que pudieran ser un aporte a la solución del deterioro del medio ambiente.

Hoy más que nunca es necesario abordar la temática del cuidado medioambiental con la responsabilidad y urgencia que el planeta requiere, y la educación tiene un rol fundamental. A través de ella se obtienen los conocimientos y valores, se desarrollan hábitos, habilidades, costumbres, formas de pensar y de actuar, y se presenta como la mejor estrategia a corto plazo para promover el aprendizaje y fomentar la participación que permita involucrarse y actuar frente a esta crisis. En ese sentido, surge la necesidad de contar con la mayor cantidad de espacios físicos para educar en cuanto a este tema.

A través de este proyecto de título se pretende acercar la problemática medioambiental a las personas, por medio de un Centro de Educación Ambiental para la Biodiversidad, el cual funciona como un espacio educativo que brinda herramientas a la comunidad para que ésta adquiera diversos conocimientos sobre el cuidado medioambiental a través del estudio de la biodiversidad de la Región Metropolitana de Santiago, y así concientizar sobre su importancia y ser llevado a la práctica en la vida cotidiana de las personas. El proyecto nace desde la preocupación por la problemática ambiental a nivel nacional, y como una forma de contribuir a su cuidado.



Figura 1. Impactos del cambio climático en la biodiversidad.

Fuente: <https://www.greenpeace.org/argentina/story/issues/bosques/crisis-ambiental-lo-que-nos-deja-el-2019/>

1.2 | MOTIVACIONES

A lo largo de la carrera de arquitectura he aprendido sobre ciertas temáticas que van más allá de la construcción de un edificio. La formación que he obtenido a lo largo de los seis años de carrera desde el enfoque de la universidad me ha hecho reflexionar sobre problemáticas actuales, y me ha dado la motivación para buscar ser un aporte para colaborar en la sociedad.

La arquitectura como un medio para brindar educación a la comunidad se volvió un tema de interés para mí, el cual logré explorar en mis últimos talleres y luego, aunque visto desde otra perspectiva, en mi seminario de investigación. En mi proyecto de título he querido ligar la temática educacional a otro tema de interés más reciente para mí: el medio ambiente.

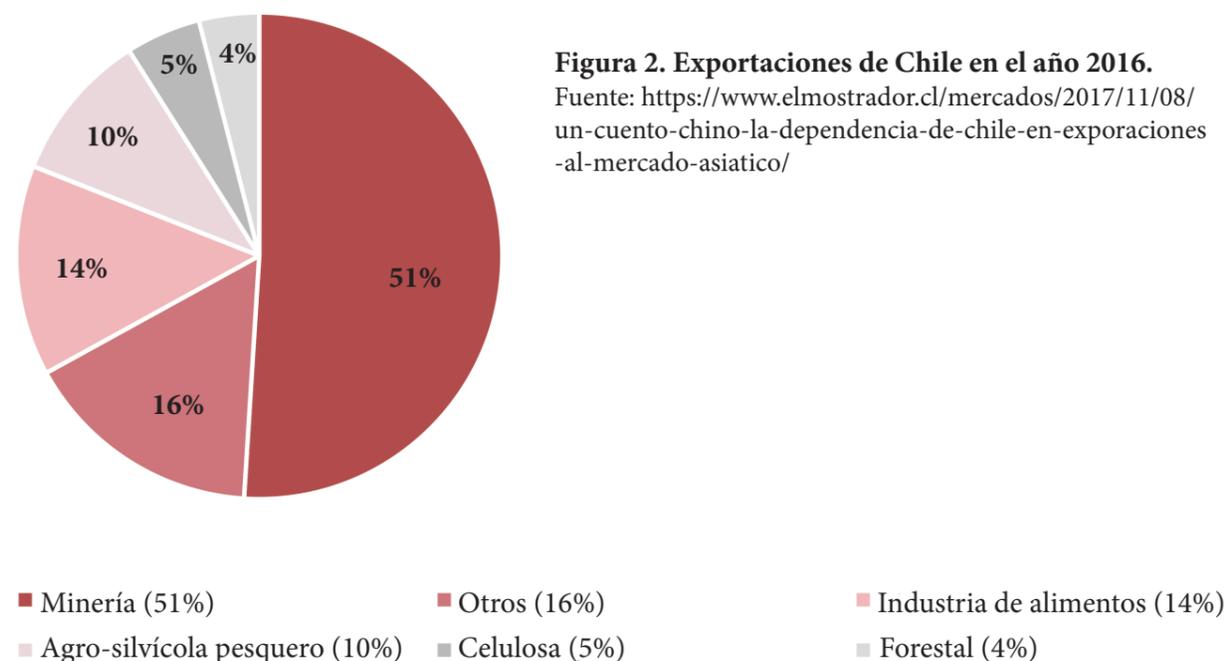
Los tópicos de medioambiente y educación poseen múltiples aristas más complejas que el estudio de la ecología. Son una herramienta para generar comunidad a través de distintas actividades otorgan cultura y conocimiento, logran cambiar la relación entre el ser humano y su entorno, y así, cambiar la forma en que las personas habitan y conviven con otros.

Con mi proyecto de título busco promover una educación que haga sentido a las personas, y que logre ser un aporte, dentro de lo posible, a la mejora de la crisis medioambiental a través de la arquitectura.

Marco teórico

2.1 | CRISIS MEDIOAMBIENTAL EN CHILE

El crecimiento económico sostenido de Chile y la inversión de infraestructuras ambientales han ayudado a mejorar el bienestar de la población durante los últimos años. El país, cuyo pilar fundamental económico son los recursos naturales, es el primer productor mundial de cobre y un importante exportador de productos agrícolas, forestales y pesqueros.



Sin embargo, este modelo económico ha comenzado a encontrar sus límites en términos ambientales (OCDE; Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2016). Como respuesta a estos problemas, Chile ha reforzado su institucionalidad ambiental y su marco normativo, y, a pesar de que no existe un diagnóstico compartido respecto a cuáles son los principales problemas medioambientales del país, según el Quinto Reporte del estado del Medio Ambiente en Chile (Departamento de Información Ambiental del MMA, 2019), el presente Gobierno está centrando sus esfuerzos en cinco ejes programáticos para avanzar en los desafíos ambientales de éste:

- **Institucionalidad ambiental:** El nuevo contexto mundial, así como el crecimiento del país y su participación en distintas instancias y acuerdos internacionales, han generado una demanda por la creación de nuevos instrumentos de gestión ambiental y un avance en la institucionalidad referente al tema.

- **Calidad del aire:** Una parte importante de la población nacional se encuentra bajo exposición de concentraciones promedio de material particulado fino (MP2,5) superiores a la norma, estando expuestos a enfermedades cardiopulmonares, entre otros impactos de salud.

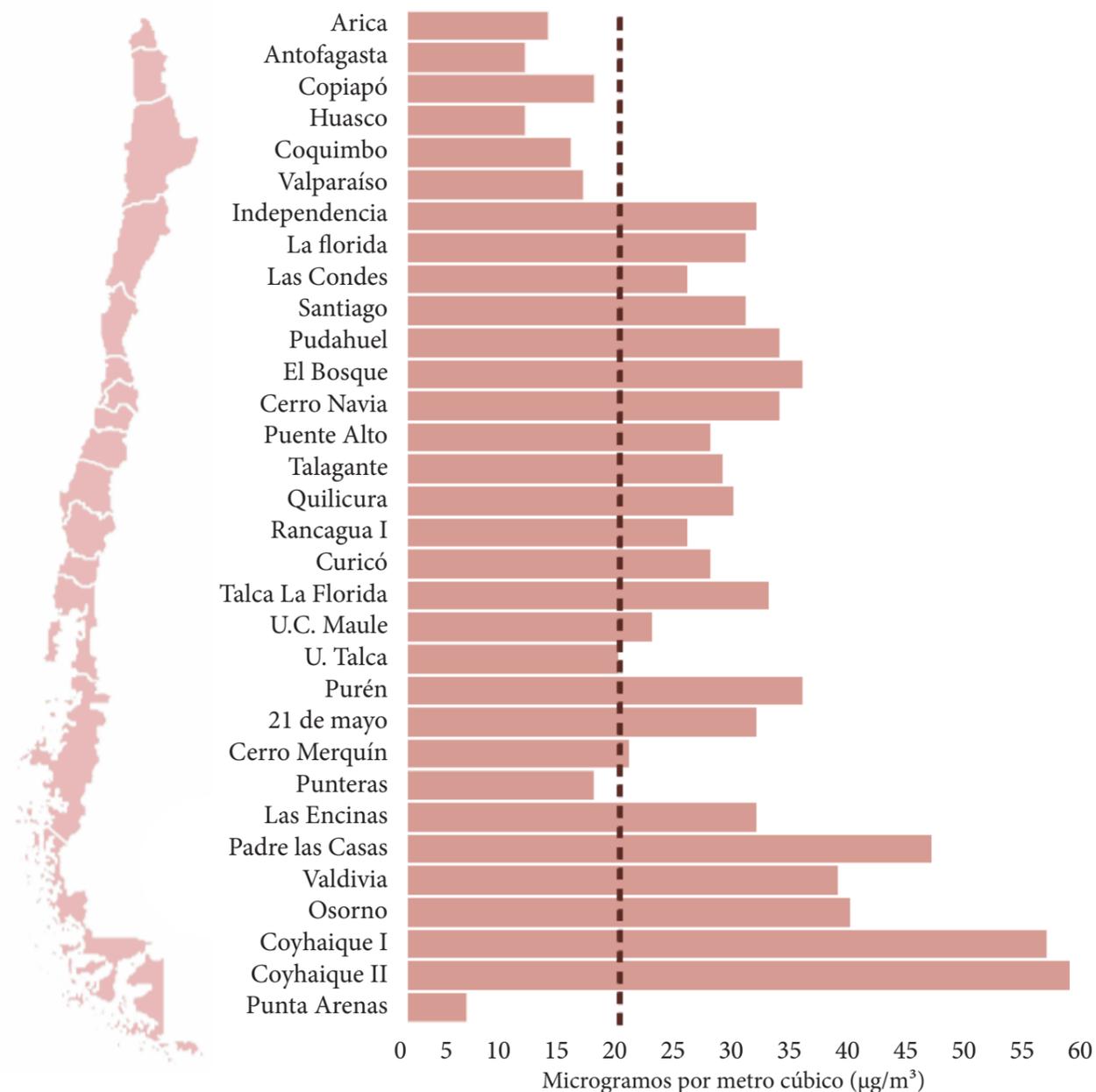


Figura 3. Promedio trianual de concentraciones de material particulado fino (MP2,5) en estaciones de monitoreo del país, 2017.

Fuente: Quinto Reporte del estado del Medio Ambiente, 2019.

- **Biodiversidad:** La implementación del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, es uno de los principales desafíos ambientales del país, considerando, por una parte, el alto grado de amenaza de especies (cerca del 2,6% del total de especies conocidas se encuentran amenazadas, cifra importante considerando que solo 1.210 de las 29.291 especies conocidas del país se encuentran clasificadas), y, por otro lado, el significativo incremento de áreas protegidas terrestres y marinas de los últimos años.

- **Economía circular y gestión de residuos:** Aproximadamente el 76,4% (17,1 millones de toneladas) de los residuos no peligrosos generados, son eliminados principalmente en rellenos sanitarios y vertederos, y solo el 24% (5,1 millones de toneladas) es valorizado. Por ello, es urgente promover la transición hacia una economía circular, que permita minimizar los desechos y maximizar el uso de los recursos naturales.

- **Cambio climático:** Aunque Chile no es un actor relevante en el total de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a nivel mundial (0,27%), sí evidencia un aumento acelerado en el tiempo debido principalmente al incremento del consumo de combustibles fósiles. Sin embargo, el país no cuenta con un marco jurídico que permita asignar responsabilidades de reducción de emisión, o exigir implementación y reporte de medidas de mitigación de GEI y adaptación a impactos de cambio climático.

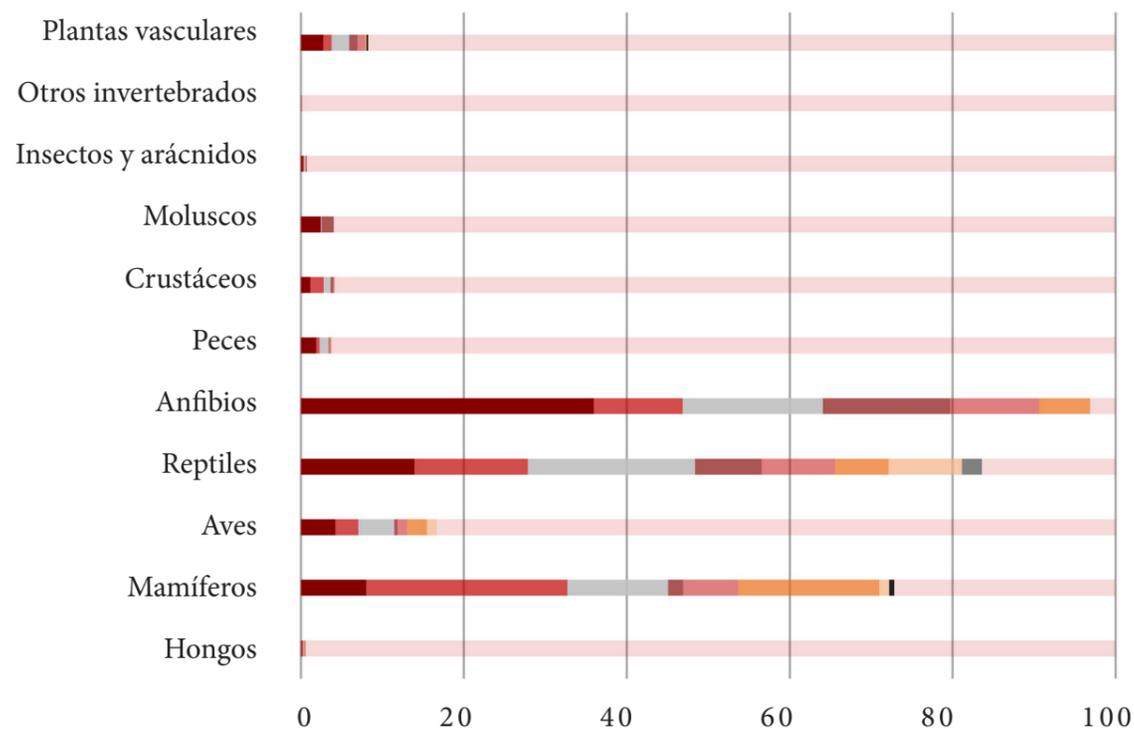
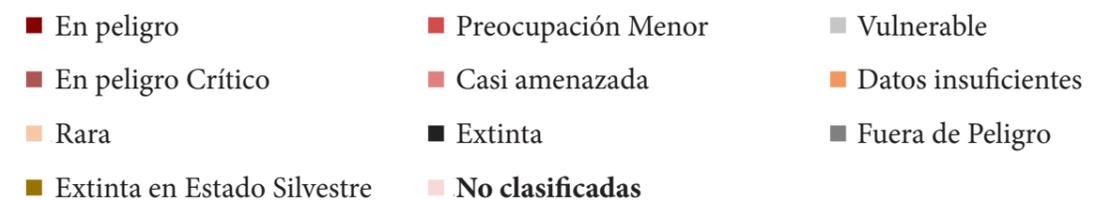


Figura 4. Campañas “Chile Circular sin Basura”, del MMA.
Fuente: Chilecircularsinbasura.mma.gob.cl

Figura 5. Proporción de especies clasificadas respecto al total de especies conocidas, 2018.
Fuente: Quinto Reporte del estado del Medio Ambiente, 2019.



2.2 | EDUCACIÓN AMBIENTAL

2.2.1 | Definición y objetivos



Figura 6. Tira cómica de Quino, *Mafalda*.

Fuente: <https://es.mongabay.com/2020/10/quino-mafalda-medio-ambiente-conservacion/>

La Educación Ambiental es una corriente de pensamiento y acción de alcance internacional que ha tenido diversos enfoques, tanto teóricos como metodológicos. Pasó de ser una preocupación puntual sobre algunos problemas ambientales, con una visión conservacionista y reducida únicamente a lo ecológico, a un cuestionamiento y búsqueda individual y colectiva sobre la protección, conservación y cuidado del medio ambiente centrada en la resolución de problemas y considerando nuevas variables más allá del medio natural. Así, se han ido incorporando a su definición distintas dimensiones que permiten entender las relaciones de la humanidad con su ambiente.

A continuación, se expone una definición y objetivos acordes a la visión actual del concepto de educación ambiental:

De forma general, la educación ambiental se concibe como un **proceso participativo de formación permanente**, y una **herramienta fundamental** para que todas las personas comprendan la naturaleza compleja del ambiente natural y del creado por el ser humano (como resultado de diversos aspectos biológicos, sociales, físicos, económicos y culturales), adquieran conciencia de la importancia de preservar su entorno y sean capaces de realizar cambios en sus valores, conductas y estilos de vida, así como ampliar sus conocimientos para llevarlos a la acción mediante la prevención y mitigación de problemas existentes y futuros (Espejel Rodríguez & Flores Hernández, 2012). La educación ambiental no sólo debe sensibilizar a la población sobre los problemas ambientales, sino también propiciar el cambio de actitud. Además, debe ser dirigida a toda la humanidad, al ser la respuesta a un problema que afecta a todos los individuos.

De esta manera, los objetivos de la educación ambiental deben basarse en:

- Considerar al ambiente de manera integral, con sus aspectos sociales, económicos, tecnológicos, políticos, culturales, etc.
- Poseer un enfoque multidisciplinario.
- Tratar la temática ambiental desde lo particular a lo general, enfocándose primeramente en lo local y poniendo énfasis en el contexto en que está inserta la temática.
- Promover el conocimiento, la habilidad de solucionar problemas, la clasificación de valores, la investigación y la evaluación de situaciones.
- Capacitar a las personas para que puedan tomar decisiones.
- Consolidarse como una práctica social, ejercida con sus diversas modalidades de educación (formal y no formal) (Martínez Castillo, 2010).



Figura 7. Ecoparque Peñalolén.

Fuente: <https://redesambientales.mma.gob.cl/portfolio-items/ecoparque-penalolen/>

La educación ambiental posee dos dimensiones de enseñanza: la educación formal y la no formal. De forma general, la primera se refiere a la incorporación de la dimensión ambiental a la estructura curricular de los diferentes niveles educativos y ha sido impulsado por las instituciones públicas gubernamentales. La segunda, en cambio, se refiere al trabajo que han realizado grupos que pertenecen a la sociedad civil, ante la incapacidad gubernamental para impulsar un trabajo sistemático en esta área (Meza Aguilar, 1992).

El mayor desafío de a educación ambiental actualmente es pasar de la información a la acción. En ese sentido, la UNESCO (1980) señala que: “La característica más importante de la educación ambiental consiste en que es teórico-práctica, pues apunta a la resolución de los problemas concretos basada en conocimientos ambientales, en el que las personas, cualquiera sea el grupo de la población al que pertenezcan o nivel en el que se sitúen, perciban claramente los problemas que coartan el bienestar individual y colectivo, dilucidando las causas y determinen los medios para que puedan resolverlos” (Ministerio del Medio Ambiente, 2018).

Así, el fin último de la educación ambiental es **generar un cambio actitudinal**, siendo esta la única forma de lograr transformaciones a nivel de sociedad.

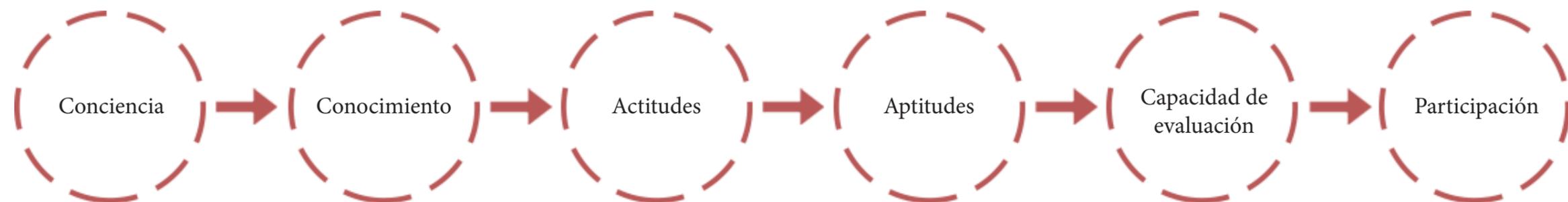


Figura 8. Objetivos de la Educación Ambiental adaptados de la Carta de Belgrado.
Fuente: Educación Ambiental. Una mirada desde la institucionalidad ambiental chilena, 2018.

2.2.2 | Historia

A comienzos de los años sesenta surgieron diversos grupos intelectuales a lo largo del mundo que advirtieron sobre el daño que se estaba provocando en el medio ambiente. La comunidad internacional comenzó a plantearse la necesidad de realizar cambios en la educación para así dar respuesta a los desafíos que enfrentaba la humanidad en términos medioambientales, debido al deterioro de ecosistemas y la evidencia de la insostenibilidad del modelo de desarrollo económico. Esta preocupación llevó a que en el año 1972 se realizara el primer encuentro internacional dedicado a la problemática medioambiental. La Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano, en la ciudad de Estocolmo, marcó un punto de inicio en la política internacional con relación al medioambiente, y fue en este contexto en donde se reconoció el concepto de Educación Ambiental y su importancia para cambiar el modelo de desarrollo que se estaba llevando hasta ese momento.

El principio n°19 del informe de dicha conferencia declaró:

“Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que preste la debida atención al sector de población menos privilegiado, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana (...)” (Ministerio del Medio Ambiente, 2018).

También hizo un llamado a conformar un programa internacional de educación ambiental, con un enfoque multidisciplinario, que abarcara todos los niveles de educación y que se dirigiera al público general, tanto de áreas urbanas como rurales.

Tres años más tarde se convocó el Seminario Internacional de Educación Ambiental en Belgrado (actual Serbia). Este encuentro fue fundamental, ya que en él se escribió la Carta de Belgrado, en donde se clarificaron las metas, objetivos y procedimientos sobre la educación ambiental. Aquí se otorgó un papel relevante a la educación como agente de cambio que permitiera asumir los retos que plantean los problemas ambientales en el mundo.



Figura 9. Secretario General de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano muestra un diseño para el cartel oficial del encuentro, 1971.

Fuente: <https://legal.un.org/avl/ha/dunche/dunche.html>



Figura 10. Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano, 1972.

Fuente: <https://steemit.com/nature/@wiseagent/world-environment-day-be-a-part-of-the-solution>

Otro congreso relevante a nivel medioambiental fue el Congreso Internacional sobre Educación Ambiental en Tbilisi (Actual Georgia), en el año 1977. Allí nació el concepto más formado de Educación Ambiental, precisando sus alcances y definiendo sus objetivos y características en el plano nacional e internacional. Diez años más tarde se realizó el Congreso Internacional sobre Educación y Formación relativas al Medio Ambiental en Moscú, y ese mismo año fue presentado el Informe Brundtland por parte de la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y Desarrollo de la ONU, en donde surgió el concepto de Desarrollo Sustentable, definido como aquel que “satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas” (Ministerio del Medio Ambiente, 2018).

En el año 1992 se realizó en Río de Janeiro la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, o Cumbre de la Tierra, en donde nació la Agenda 21, suscrita por 172 países, para apoyar iniciativas dirigidas a construir un modelo de desarrollo sustentable para el siglo XXI. En el documento se reconoció la importancia de la educación, tanto formal como no formal, como forma de modificar las actitudes de las personas. Además, se estableció que la educación es fundamental para adquirir conciencia, actitudes y comportamientos consecuentes con el desarrollo sostenible.

Cabe destacar que la situación en Latinoamérica con respecto a educación ambiental se manifestó al menos una década más tarde que en el resto del mundo, debido a los problemas político-militares, el rezago económico, la globalización y variadas crisis. En los años ochenta surgieron diversas ONG relacionadas a la conservación y gestión ambiental, las cuales trabajaron para integrar este tipo de educación en los países de América latina. Junto a ellas, la educación popular, académicos y diversos profesionales fueron trabajando para promover individuos y sociedades conscientes de su entorno.

Uno de los congresos más importantes en este contexto fue el Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental en 1992, en Guadalajara, relevante para el inicio de discusiones regionales en Latinoamérica.

Ya en el siglo XXI se realizaron algunas Cumbres y Conferencias para ver los avances y desafíos internacionales respecto al desarrollo sustentable, y la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró en el año 2002 el Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), al período comprendido entre los años 2005 y 2014, como una medida para convertir la educación en un agente para el cambio que implicaba a todos los sectores, desde los responsables ministeriales y de las universidades, hasta profesores y

estudiantes.

Así, la Educación Ambiental pasó de enfocarse solo en aspectos del medio natural, a incorporar nuevas aristas que se centren en las personas y la comunidad. Es decir, ser una educación para cambiar la sociedad.

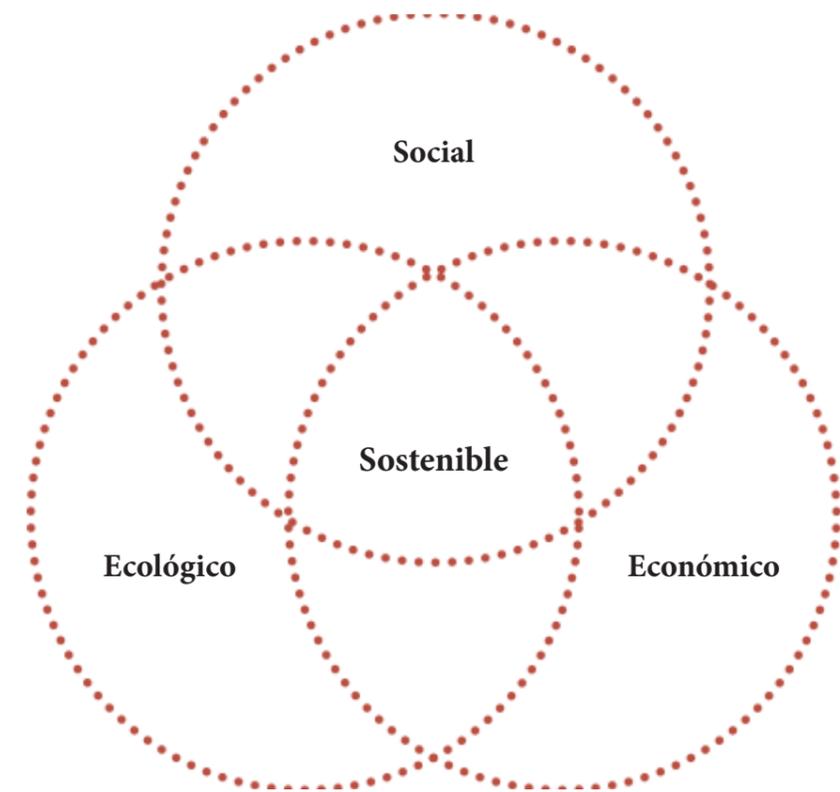


Figura 11. Pilares del desarrollo sostenible.

Fuente: https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Esquema-de-los-tres-pilares-del-desarrollo-sostenible-Modificado-de-Johann_fig1_311588974

2.2.3 | Educación ambiental en Chile

Una primera aproximación a lo que es la legislación medioambiental chilena se dio en 1973 con la creación de la Corporación Nacional Forestal (CONAF), la cual comenzó a hacer educación ambiental en temas de conservación y prevención de incendios. Ligado a lo anterior, la creación de distintos parques nacionales abrió nuevos espacios para la conservación y protección natural del país. Sin embargo, el contexto político del país no facilitaba el surgimiento de una preocupación mayor por temas ambientales, ya que dominaba una lógica económica que buscaba impulsar el crecimiento de Chile. La contribución del Estado en materia ambiental estuvo dedicada a la protección de recursos naturales, más que enfocada a educar a la población en temas ambientales.

Fue así como surgieron diversas organizaciones que comenzaron a discutir sobre la temática ambiental, y a finales de los años ochenta ya había decenas que buscaban alianzas con instituciones internacionales para generar una línea de trabajo en medio ambiente. Todo esto desde el aporte de la sociedad civil más el trabajo desde el mundo académico. A mitad de los noventa, gran parte de las organizaciones destinaba su trabajo a apoyar establecimientos educacionales. A su vez, eran los mismos profesores quienes se acercaban a estas organizaciones en busca de materiales de apoyo para sus clases, ya que no existían programas y planes de estudio para educación ambiental. Las diversas publicaciones en los noventa también contribuyeron a difundir información, conocimiento y prácticas de educación ambiental tanto dentro como fuera de las escuelas.

El retorno a la democracia también trajo consigo la creación de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) en 1994, con la cual el Estado debió asumir como deber la promoción de la educación ambiental, la cual definió 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 y su medio biofísico circundante” (Ley n° 19.300).

Esto, basándose en los principios expresados en los encuentros internacionales como el de Estocolmo, Belgrado, Tbilisi, entre otros. En la misma Ley, la EA fue considerada un instrumento de gestión ambiental, indicando que:

“El proceso educativo, en sus diversos niveles, a través de la transmisión de conocimiento y de la enseñanza de conceptos modernos de protección ambiental (...) deberá incorporar la integración de valores y el desarrollo de hábitos y conductas que tiendan a prevenirlos y resolverlos” (Ley n° 19.300).

La CONAMA, junto al MINEDUC y CONAF pusieron en marcha diversos programas, como talleres, concursos, encuentros, y otras actividades relacionadas a la educación ambiental, con el propósito de sensibilizar a los distintos niveles de enseñanza formal y no formal. Sin embargo, a finales de los noventa, el gobierno de Chile reconoció que la desigualdad social y la fuerte presión sobre los recursos naturales constituían una amenaza para la calidad de vida y la sustentabilidad. Esta fue una de las causas para la elaboración de una Política Ambiental de Desarrollo Sustentable (PADS) para promover la sustentabilidad ambiental.



Figura 12. Actividades en Centro de Educación y Tecnología C.E.T. Programa Biobío.

Fuente: <https://redesambientales.mma.gob.cl/portfolio-items/centro-de-educacion-y-tecnologia-biobio/>

En el año 2009 se creó la Ley General de Educación, en donde se señaló que:

“El sistema (educativo) incluirá y fomentará el respeto al medio ambiente natural y cultural, la buena relación y el uso racional de los recursos naturales y su sostenibilidad, como expresión concreta de la solidaridad con las actuales y futuras generaciones” (Ley n°20.370).

Esta ley permitió incorporar objetivos de aprendizaje relacionados a la educación ambiental en los distintos niveles educativos.

Un año después se creó Ministerio de Medio Ambiente, Servicio de Evaluación Ambiental y Superintendencia del Medio Ambiente. Esta ley estableció que “es deber del Estado facilitar la participación ciudadana, permitir el acceso a la información ambiental y promover campañas educativas destinadas a la protección del medio ambiente” (Ley n° 20.417).

EL Ministerio del Medio ambiente creó la División de Educación Ambiental y Participación Ciudadana, para promover una transformación social hacia una ciudadanía responsable ambientalmente, fomentando la participación ciudadana y generando conductas sustentables que mejoren la calidad de vida. Así, se crearon una serie de políticas públicas, programas e iniciativas, como el Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos, la Academia de Formación Ambiental Adriana Hoffmann, la Red de Centros de Educación Ambiental, el Club de forjadores ambientales, el Curso Internacional, el Fondo de Protección Ambiental, el Sistema de Certificación Ambiental de Municipios (SCAM), y otros materiales de apoyo a la educación ambiental.

Uno de los últimos hitos en términos medioambientales fue en el año 2015, con la adopción por parte del país de la Agenda 2030: Objetivos para el Desarrollo Sostenible, un plan de acción asociado a metas de distintas temáticas medioambientales. Hoy en día el país tiene el desafío de responder a la comunidad internacional en términos de la Agenda 2030, siendo la educación uno de los instrumentos fundamentales para garantizar los cambios que el país requiere.



Figura 13 - 17. Áreas de trabajo del Ministerio del Medio Ambiente en cuanto a Educación Ambiental.
Fuente: mma.gob.cl

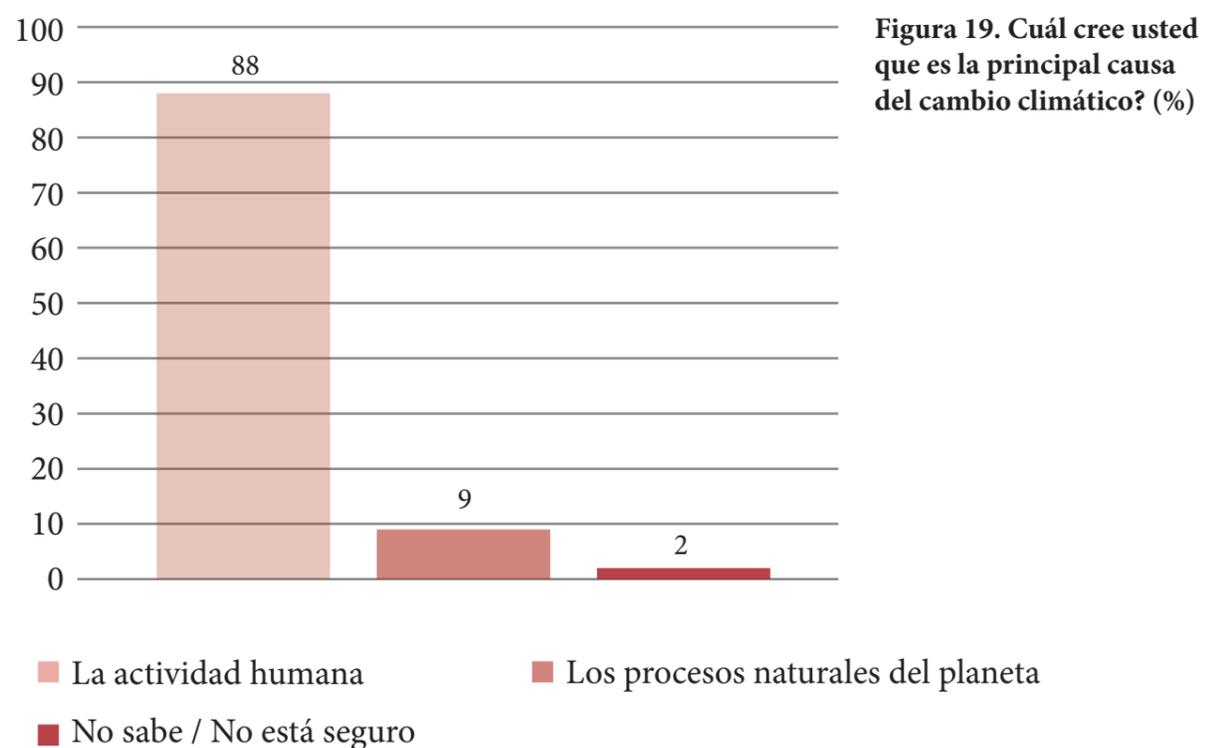
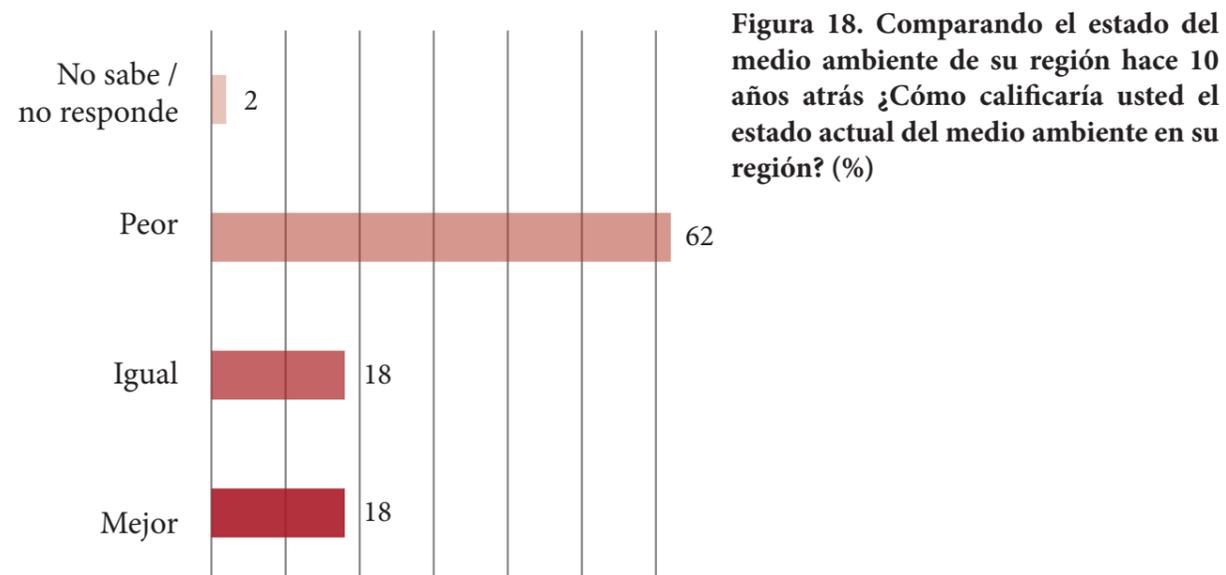
2.2.4 | Actitudes ambientales para la formación ciudadana

La introducción del paradigma de la sostenibilidad y el medio ambiente en los discursos y prácticas del área de la enseñanza está provocando un giro que obliga a revisar las formas de educar. La comunidad requiere adquirir de manera urgente un conocimiento y un comportamiento “ecológico”, con una cultura de consumo que permita desarrollarse sin crecer más allá de los límites, por lo que la educación tiene un papel fundamental. Esto supone un reto para la Educación Ambiental de superar la distancia entre el discurso teórico y su práctica cotidiana, o, entre la preocupación ambiental y conductas que sean sostenibles (Álvarez & Vega, 2009).

El incremento de la sensibilidad social hacia la mejora y defensa del medio ambiente parece no haberse traducido en comportamientos específicos, y la relación entre la preocupación por los problemas ambientales y conductas medioambientalmente responsables es, en general, muy baja. Esto ha llevado a plantear que una alta concienciación respecto al medio ambiente, por sí sola, no asegura la puesta en práctica de comportamientos responsables. En ese sentido, existen muchos estudios desde la psicología ambiental para explicar el valor de las actitudes como predictores de conductas. En todos ellos se plantea que las personas sólo realizan conductas ambientalmente responsables cuando están suficientemente informadas sobre la problemática ambiental, se encuentran motivadas hacia ella, se ven capaces de generar cambios cualitativos, y están convencidas de la efectividad de su acción y de que ésta no les generará dificultades importantes (Álvarez & Vega, 2009).

Otra visión (Sauvé, 1994) plantea que, para que la Educación Ambiental logre el compromiso, motivación, y el actuar de los individuos y colectivos, se les debe proporcionar tres tipos de saberes:

- Saber-hacer, que implica conocimientos e información que permita a las personas conocer el carácter complejo del ambiente.
- Saber-ser, que supone la sensibilización y concientización de las personas, fomentando actitudes y valores en pos de la sostenibilidad.
- Saber-actuar, proporcionando a las personas una formación en aptitudes que les permita diagnosticar y analizar las situaciones, propiciando un actuar y participar que sea responsable, eficaz y estable a favor del desarrollo sostenible.

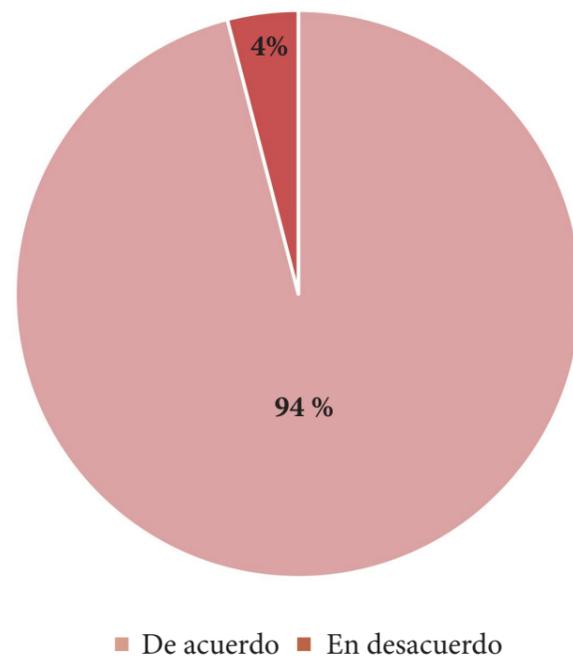


Fuente Figura 18 y 19: Informe Final Encuesta Nacional de Medio Ambiente 2018

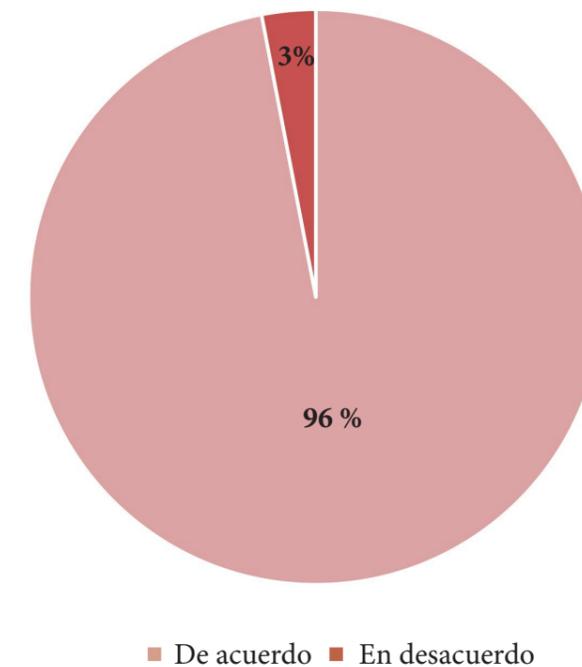
En el caso particular de Chile, el Ministerio del Medio Ambiente propone, a modo de ejemplo, algunas acciones que promueven la educación ambiental para la formación ciudadana, como talleres, desarrollo de actividades para las familias y de apertura hacia la comunidad, ferias ambientales, construcción de huertos comunitarios, talleres de micro emprendimiento, charlas, espacios de participación, creación de comités, entre otras (Ministerio del Medio Ambiente, 2018).

Figura 20. ¿Cuán de acuerdo o en desacuerdo está usted con las siguientes afirmaciones, en relación con el medio ambiente? (%) Se omite categoría “no sabe / no responde”.
Fuente: Informe Final Encuesta Nacional de Medio Ambiente 2018

1) Puedo hacer muchas acciones concretas para cuidar el medio ambiente.



2) Emprender acciones para cuidar el medio ambiente es un deber moral.



2.3 | BIODIVERSIDAD

2.3.1 | Biodiversidad en Chile

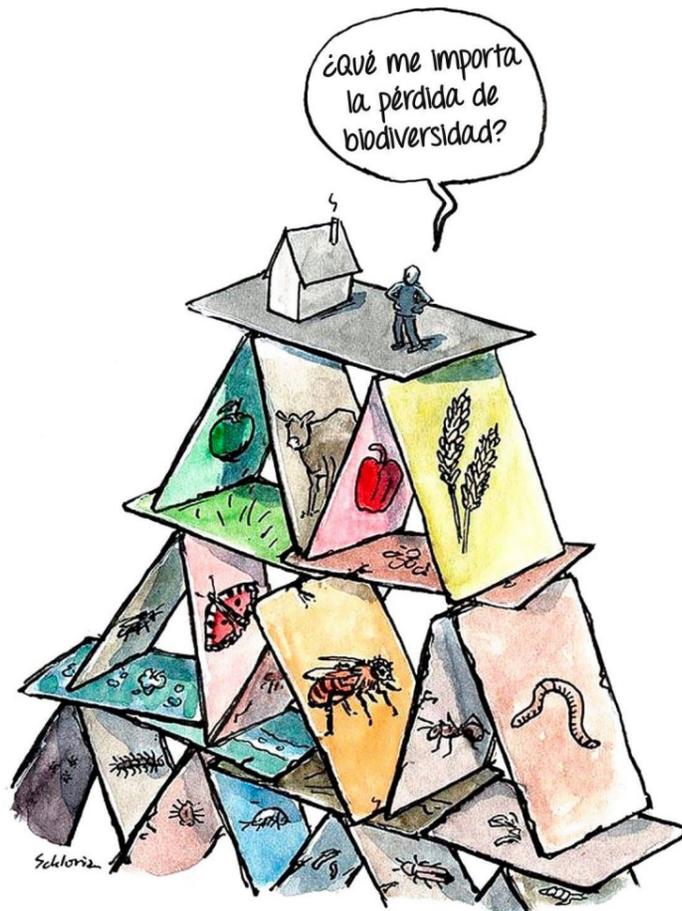


Figura 21. ¿Qué me importa la pérdida de la biodiversidad?

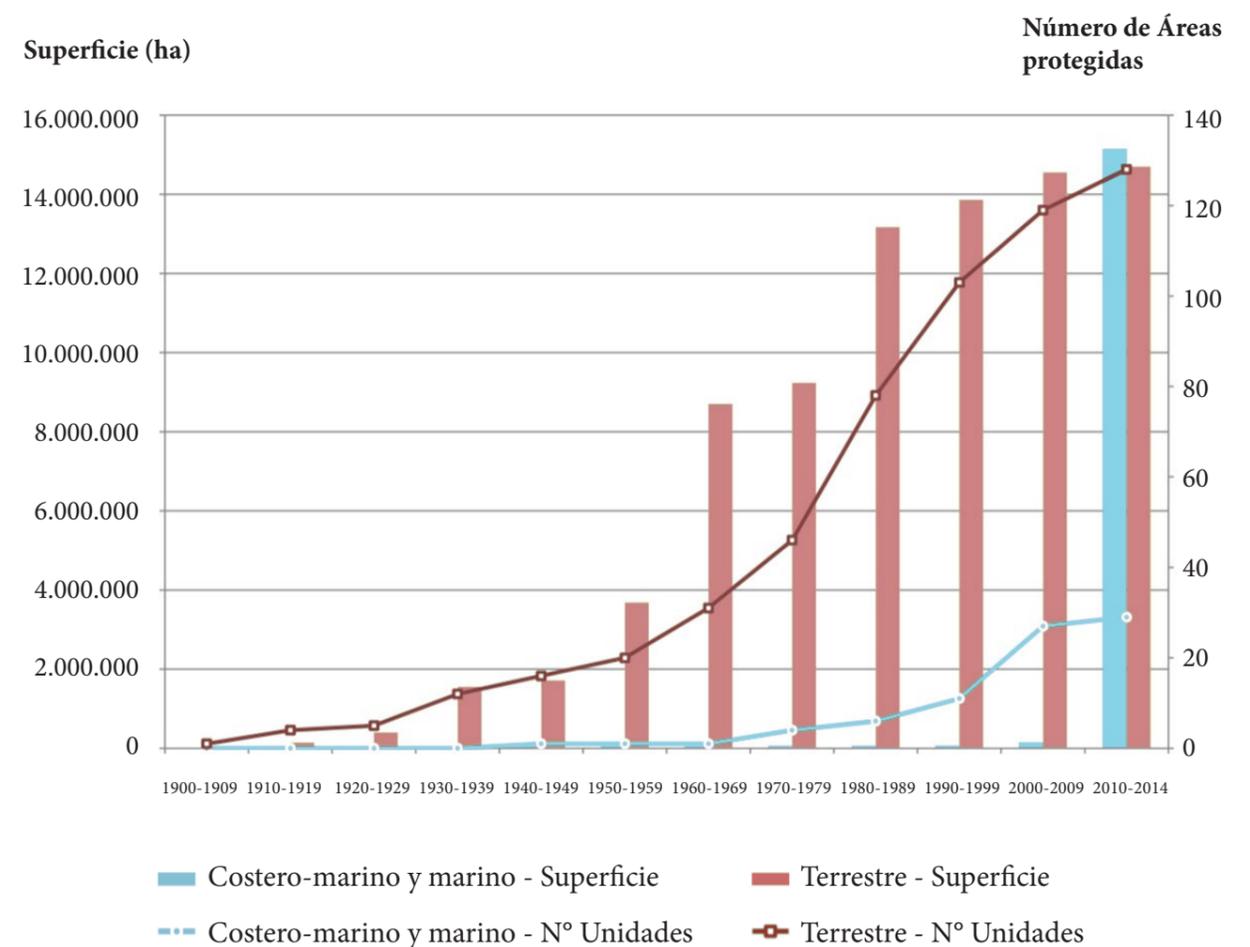
Fuente: <https://m.facebook.com/fundacionbiodiversidad/>

La biodiversidad posee valores productivos, recreativos, estéticos, educativos, ecológicos y culturales. Existe consenso en que ésta se encuentra en crisis a nivel mundial, por lo que un modelo de desarrollo sustentable, con un crecimiento económico con equidad social y una adecuada conservación ambiental se vuelve necesario de conservar y proteger, y así mantener las condiciones de vida de las futuras generaciones. Usualmente, los diversos factores que inciden en la pérdida de biodiversidad se agrupan en tres grandes categorías: las modificaciones del hábitat, la introducción de especies exóticas y la sobreexplotación de especies (Torres, Castro, Oliva, & Doris, 2008).

Respecto a la biodiversidad del país, esta alberga una amplia variedad de ecosistemas y especies de flora, fauna, y del reino funji, gracias a sus características geográficas. Pero, debido a las crecientes actividades económicas, a la extracción y uso de los recursos naturales, y al desarrollo de la infraestructura, existen conflictos con el medio ambiente y la biodiversidad, que se van incrementando e intensificando rápidamente (OCDE; Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2016).

En el año 2005 se publicó el primer Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE), y, a partir de ese año, anualmente se ha realizado el proceso de clasificación de especies, existiendo hasta el año 2018 1.210 especies clasificadas en alguna categoría de conservación. Esto es importante, ya que ha ayudado a disminuir el riesgo de extinción de las especies clasificadas, y a concentrar los esfuerzos en aquellas más amenazadas, tomando medidas de protección de dichas especies o de control sobre sus amenazas directas. Además de esto, se han vuelto relevantes otros tópicos relacionados a la biodiversidad, como el aumento de la superficie forestal del país, el consumo industrial

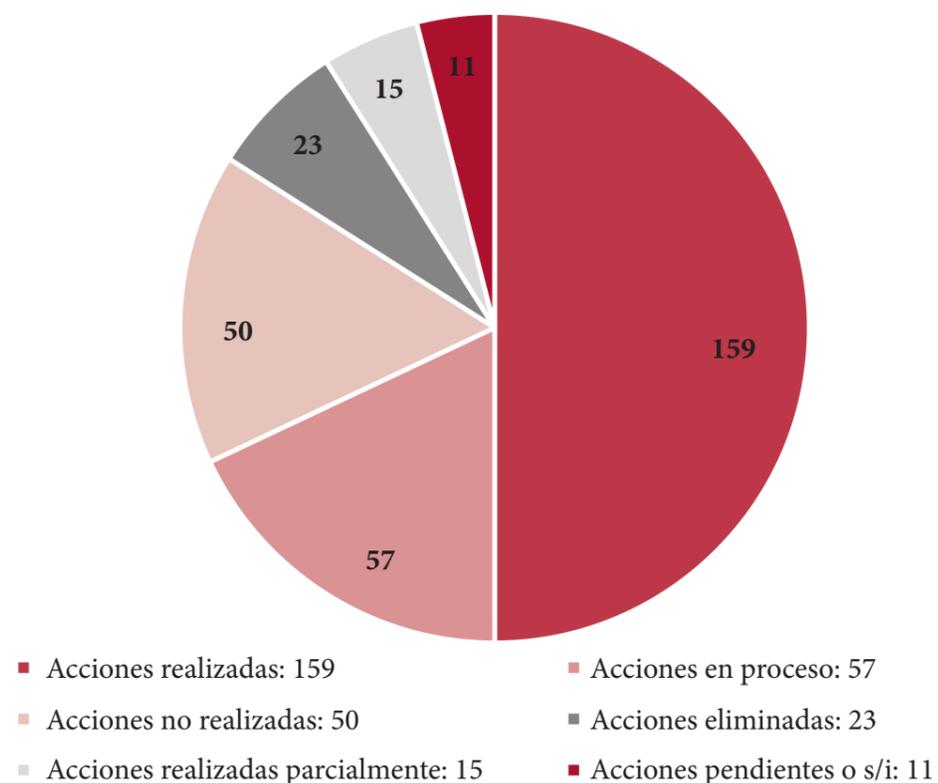
Figura 22. Áreas Protegidas de Chile presentes a marzo del año 2014.



Fuente: Quinto Informe de Biodiversidad de Chile, 2014

de madera nativa, el comportamiento de la industria pesquera, entre otros, que entregan información relevante para la toma de decisiones adecuadas. En este contexto, se han creado diversas áreas protegidas, tanto terrestres como marítimas, para así preservar el patrimonio natural y cultural (Departamento de Información Ambiental del MMA, 2019).

Figura 23. Grado de cumplimiento de las acciones establecidas en el marco del Plan de Acción de la Estrategia Nacional de Biodiversidad del año 2003



Fuente: Quinto Informe de Biodiversidad de Chile, 2014

Algunos datos sobre la biodiversidad en Chile, según la OCDE (OCDE; Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2016):

- De los 127 ecosistemas terrestres existentes en el territorio continental de Chile, 16 perdieron más de la mitad de su vegetación nativa entre 1992 y 2012 debido a la plantación de bosques, la expansión de las zonas agrícolas y urbanas, la tala ilegal y los incendios forestales.
- Más del 60% de las especies clasificadas en Chile se encuentran en peligro de extinción, pero sólo el 3,5% de las especies del país están clasificadas.
- Chile es, junto con Uruguay, el único país de América Latina que registra ganancias netas de cobertura forestal.
- La salud de los ecosistemas marinos es relativamente buena, pero varias poblaciones de peces se encuentran en situación de explotación completa o sobre-explotadas.
- Más del 80% de las zonas protegidas cuentan con planes de gestión, pero la ejecución de muchos de ellos solo ha sido parcial o incompleta o ha quedado desfasada.

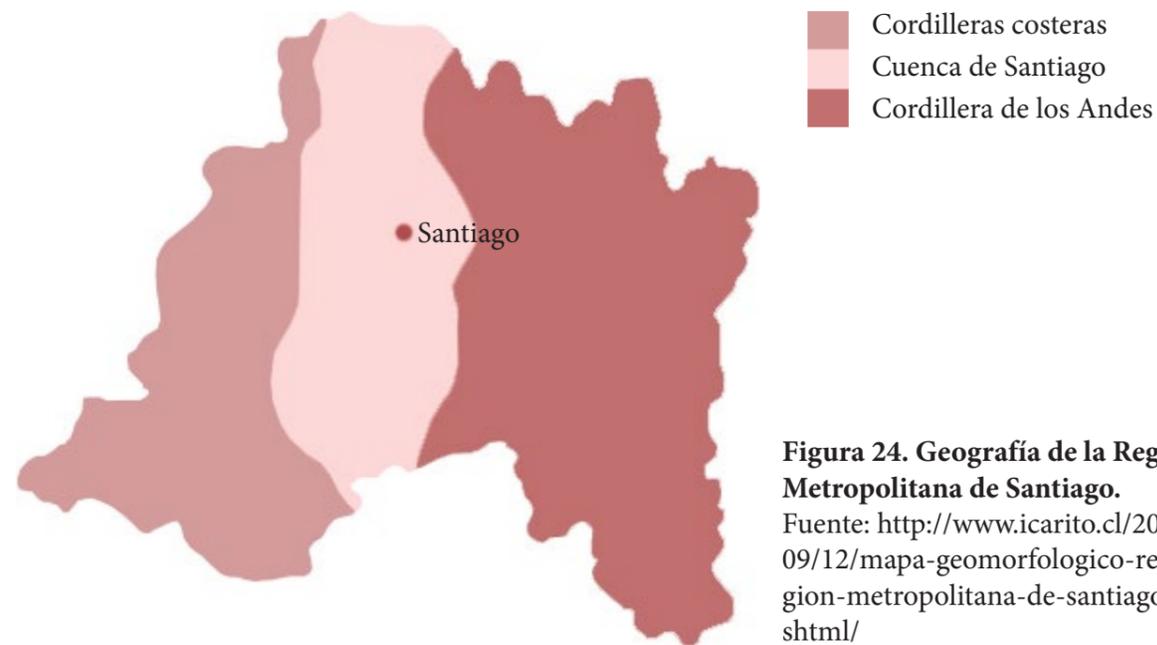
Además, algunos de los próximos pasos que Chile podría dar en términos de biodiversidad (OCDE; Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2016) son:

- Mejorar el conocimiento sobre biodiversidad con la ayuda de centros académicos y de investigación, y realizar una evaluación nacional de los ecosistemas.
- Aprobar con prontitud la Ley sobre el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, y garantizar recursos financieros y humanos suficientes para su ejecución.
- Mejorar la participación de las organizaciones no gubernamentales, el gobierno local y las comunidades indígenas.
- Invertir en las áreas protegidas de las ecorregiones prioritarias y de las costas del territorio continental nacional.

Toda esta información demuestra la relevancia de la biodiversidad en el país y la necesidad de hacer algo al respecto para conservarla de la mejor forma posible.

2.3.2 | Biodiversidad en la Región Metropolitana

La Región Metropolitana de Santiago posee ciertas características que la convierten en una zona de gran valor para la conservación de la biodiversidad biológica, ya que destaca por sus condiciones geográficas y climáticas, presentando una variedad de hábitats y ecosistemas.



Si bien el gobierno regional y las instituciones del Estado han presentado un creciente interés respecto a la generación de conocimiento y el resguardo de la biodiversidad regional y nacional, aún existen debilidades, como la falta de seguimiento y fiscalización, la irregular y poco inclusiva integración de actores, y la priorización de un enfoque local por sobre uno regional más integral. A pesar de eso, se han generado procesos participativos de gestión local, de planificación y educación ambiental, y se ha mejorado el conocimiento y la conciencia ciudadana con respecto a la importancia de la biodiversidad regional y su conservación (GORE-RMS; SEREMI MMA RMS, 2013).

Dependiendo de la escala de observación, en la Región Metropolitana se pueden reconocer diferentes ecosistemas. A escala global, toda la Región forma parte de un área con clima mediterráneo semiárido. Sin embargo, a escala regional es posible distinguir entre diferentes categorías:

- Matorrales, que representan el 34% de la superficie total de la Región.
- Vegetación andina, que representa el 13,1%
- Áreas boscosas, que representan el 7,2%
- Cuerpos, cursos y reservorios de agua, que representan el 1,9%
- Humedales y vegas, que representan el 0,2%
- Espacios con escasa o nula vegetación, que representan el 21,4%



Figura 25. Reserva Nacional Río Clarillo.

Fuente: https://www.patrimoniocultural.gob.cl/614/w3-article-94349.html?_noredirect=1



Figura 26. Humedal de Batuco.

Fuente: <https://www.fsancarlos.cl/conoce-el-humedal-batuco/>



Figura 27. Parque Quebrada de Macul.

Fuente: <https://conociendochile.cl/parque-quebrada-de-macul/>

Así, la Región Metropolitana de Santiago se inserta en tres de las ocho regiones vegetacionales descritas para el país: Región de la Estepa Alto Andina, Región del Matorral y del Bosque Esclerófilo y Región del Bosque Caducifolio; y comprende nueve de las 84 formaciones vegetacionales descritas. También es posible reconocer zonas agrícolas y urbanas, que representan dos ecosistemas de origen antrópico que ocupan una amplia superficie en las zonas de valle.

En relación con los sistemas urbanos, hasta hace poco las ciudades eran vistas como ambientes artificiales donde pocas especies nativas podían sobrevivir. Sin embargo, y pese a la elevada huella ecológica y negativo impacto para la biodiversidad biológica, las ciudades también pueden contribuir a manejar y proteger especies nativas a través de diferentes acciones. Algunos beneficios ambientales que aporta la biodiversidad en

la ciudad son el ahorro de energía, control de la contaminación atmosférica y acústica, control de la escorrentía superficial, y beneficios de otra índole como el incremento de las oportunidades de recreación. Todo esto se traduce en el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos. Por último, se debe considerar la potencialidad de los espacios verdes urbanos para transformarse en plataformas de una efectiva educación ambiental, que logre el posterior incremento de la conciencia pública sobre nuestro patrimonio natural, expresándose en beneficios económicos y sociales para la Región. En ese sentido, según la Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad en la RM de Santiago, uno de los objetivos entre los años 2015 y 2025 es la profundización en una cultura de conservación de la biodiversidad por medio de educación ambiental, y la creación de conciencia a nivel de actores públicos y privados (GORE-RMS; SEREMI MMA RMS, 2013).

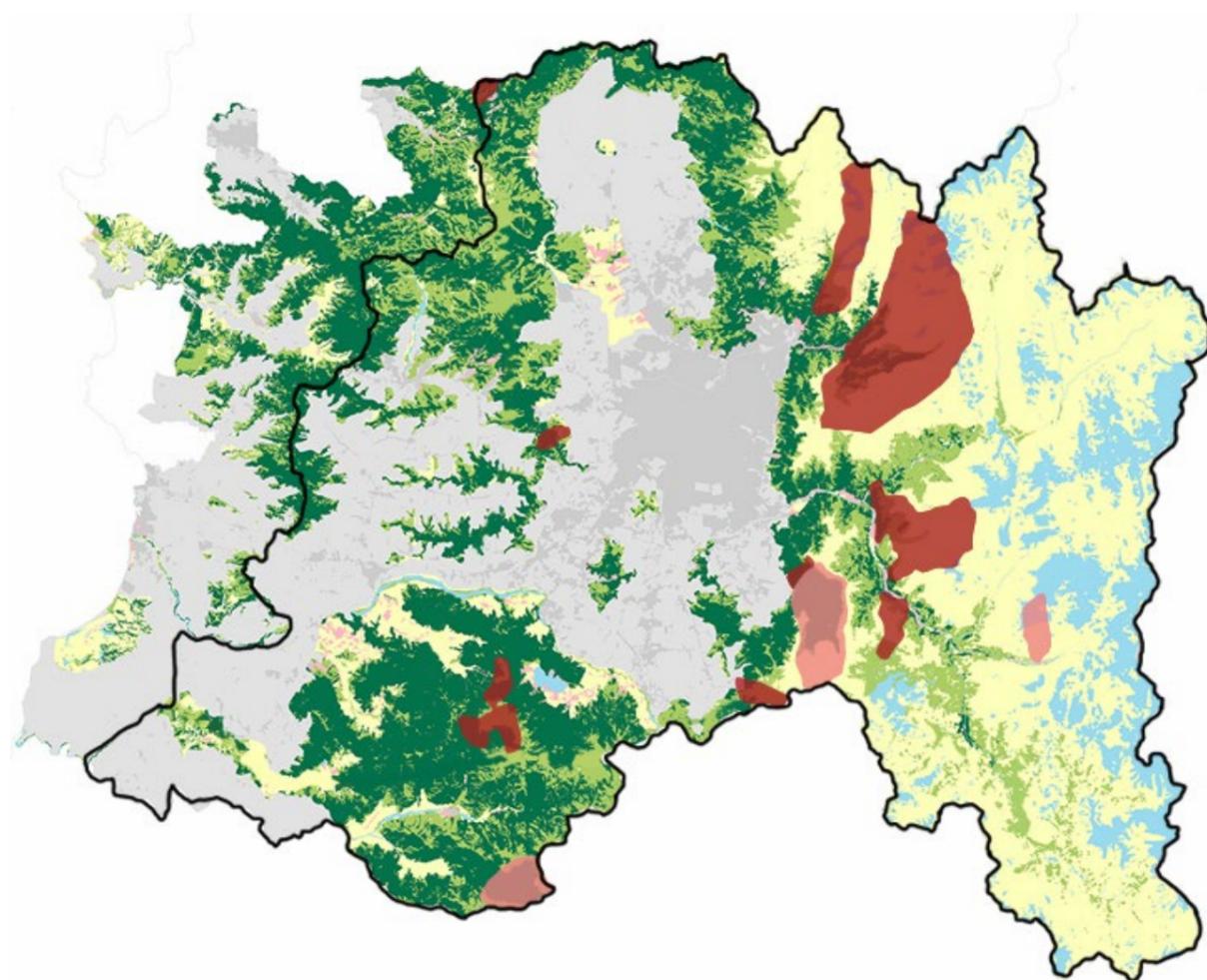


Figura 28. Mapa vegetacional de la Región Metropolitana.

Fuente: <http://gefmontana.cl/por-primera-vez-se-levanta-informacion-de-vegetacion-y-flora-en-500-puntos-de-la-region-metropolitana-y-parte-de-valparaiso/>

Áreas protegidas

- Áreas protegidas privadas
- Áreas protegidas del Estado

Uso de la tierra

- Bosque Nativo
- Matorral
- Área urbana
- Agricultura, plantación, pastizal, humedal, estepa andina y otras sin vegetación
- Río, lago, nieve y glaciario

Emplazamiento

3.1 | REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO

Con capital en Santiago (que también es la capital nacional), la Región Metropolitana de Santiago es una de las 16 regiones que conforman Chile. Limita con las regiones de Valparaíso y Libertador General Bernardo O'Higgins, y con la provincia de Mendoza en Argentina, y está compuesta por las provincias de Chacabuco, Cordillera, Maipo, Melipilla, Santiago y Talagante, además de 52 comunas que la conforman.

Demografía:

La región es la más poblada del país, con 7.112.808 habitantes, concentrando más de un 40% de la población nacional (INE, 2017). De dicho número de habitantes, de los cuales 3.462.267 son hombres y 3.650.541 mujeres (INE, 2017), el 96,3% de población habita en zonas urbanas y solo el 3,7% habita en zonas rurales, porcentajes que se han mantenido sin cambios relevantes desde el año 2002 hasta la actualidad (Seremi de Desarrollo Social y Familia RM, 2019).

Respecto a la edad, hay 1.662.216 personas menores de edad en la región, concentrando un 23,4% de la población nacional. Cabe mencionar que el 95,9% de las personas menores de edad de la región viven en zonas urbanas (Álvarez & Fuentealba, 2019). Esto es relevante para plantear la posterior propuesta arquitectónica, la cual está enfocada principalmente a jóvenes de educación secundaria.

Por último, un 10,1% de la población de la región pertenece a pueblos originarios, y un 7% son inmigrantes internacionales (INE, 2018).

Clima:

La Región Metropolitana posee un clima correspondiente al tipo mediterráneo, con un fuerte contraste térmico, de estación seca prolongada y un invierno lluvioso.

En el sector de Colina y en menor grado en la zona de Santiago, existen climas más áridos y con mayores fluctuaciones térmicas, debido a la presencia de la Cordillera de la Costa, que dificulta la penetración de las condiciones climáticas marítimas.

Respecto a las precipitaciones, éstas presentan irregularidad, dado que un año puede ser muy lluvioso y el siguiente muy seco. La ciudad de Santiago presenta 369,5 mm de agua caída promedio anual.

En la Cordillera de los Andes se distingue un frío de altura por sobre los 3.000 metros, con bajas temperaturas y precipitaciones sólidas, permitiendo la acumulación de nieve y campos de hielo permanentes (BCN, s.f.).



Figura 29. Región Metropolitana de Santiago.
Fuente: Elaboración propia.

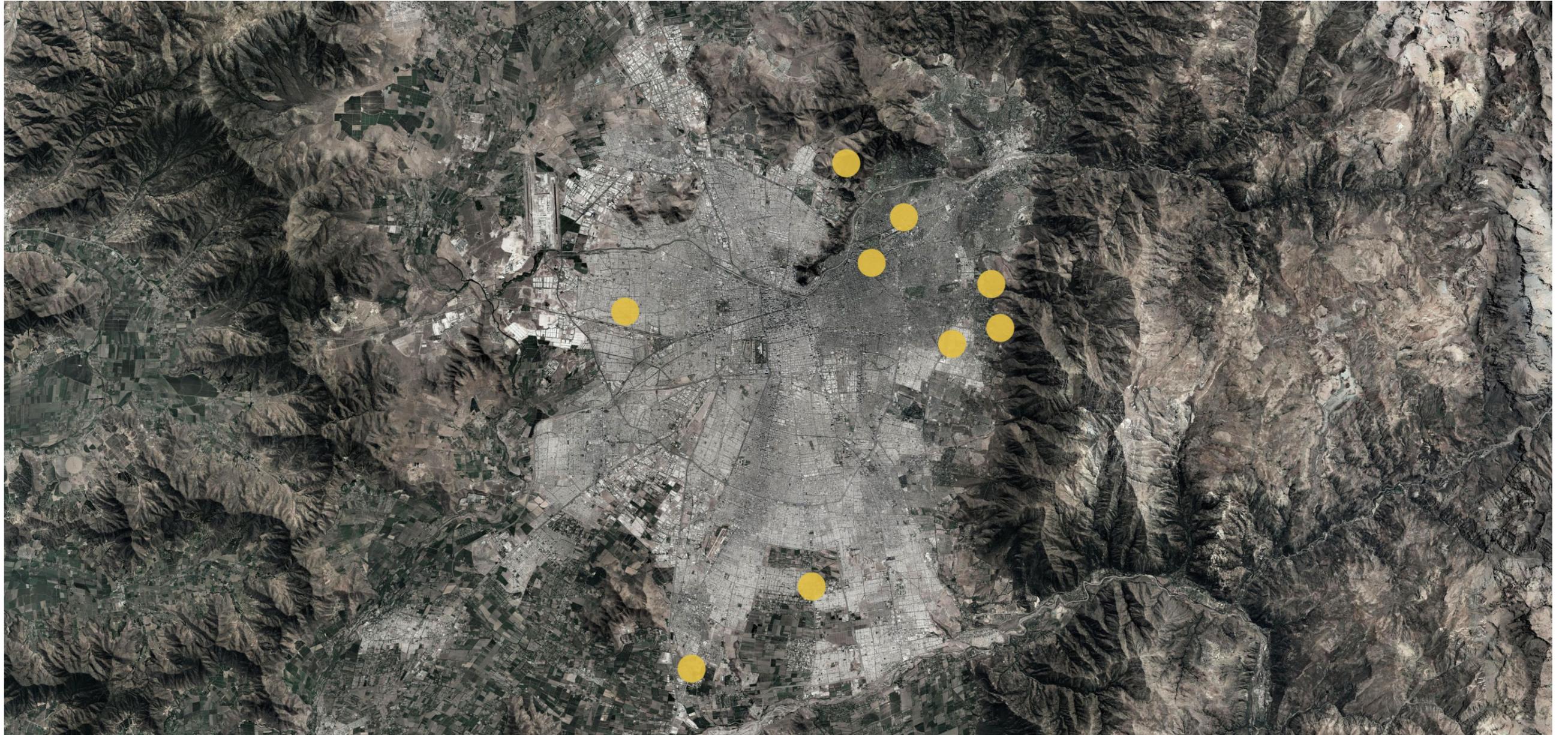


Figura 30. Centros de Educación Ambiental asociados a la Red de Centros de Educación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente en la ciudad de Santiago.
Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth y www.redesambientales.mma.gob.cl

3.2 | COMUNA DE RECOLETA

La comuna de Recoleta se ubica al norte de la ciudad de Santiago, hacia el norte del río Mapocho, en el territorio conocido antiguamente como “La Chimba”. Limita al norte con la comuna de Huechuraba, al poniente con Independencia y Conchalí, al sur con Santiago Centro, y al oriente con Vitacura y Providencia, siendo el Cerro San Cristóbal una barrera geográfica de esta última limitación.

Se escogió la comuna de Recoleta para el emplazamiento del proyecto debido a que, si bien se ubica en la zona norte de Santiago, posee áreas que se consideran céntricas dentro de la ciudad en cuanto al imaginario urbano colectivo. Esto permite llegar a más personas más fácilmente.

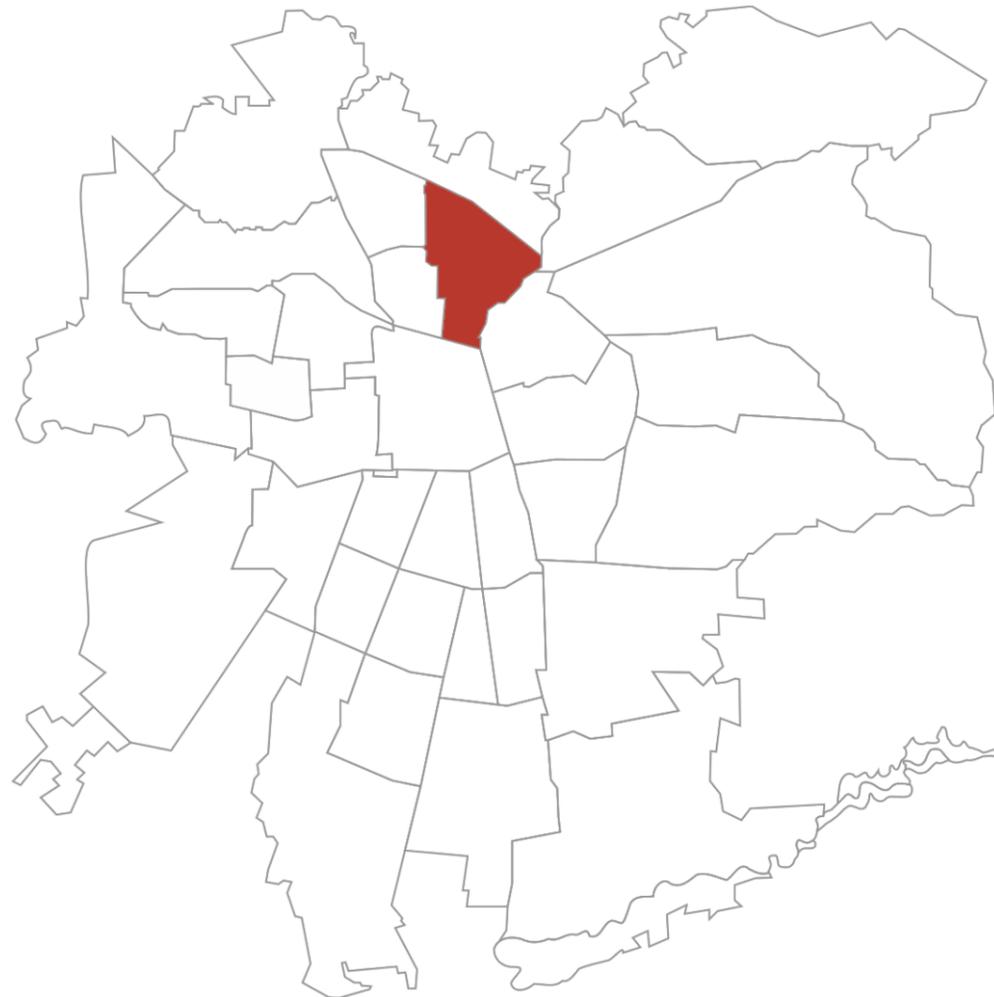


Figura 15: Ubicación de la comuna de Recoleta en la ciudad de Santiago.
Fuente: Elaboración propia.

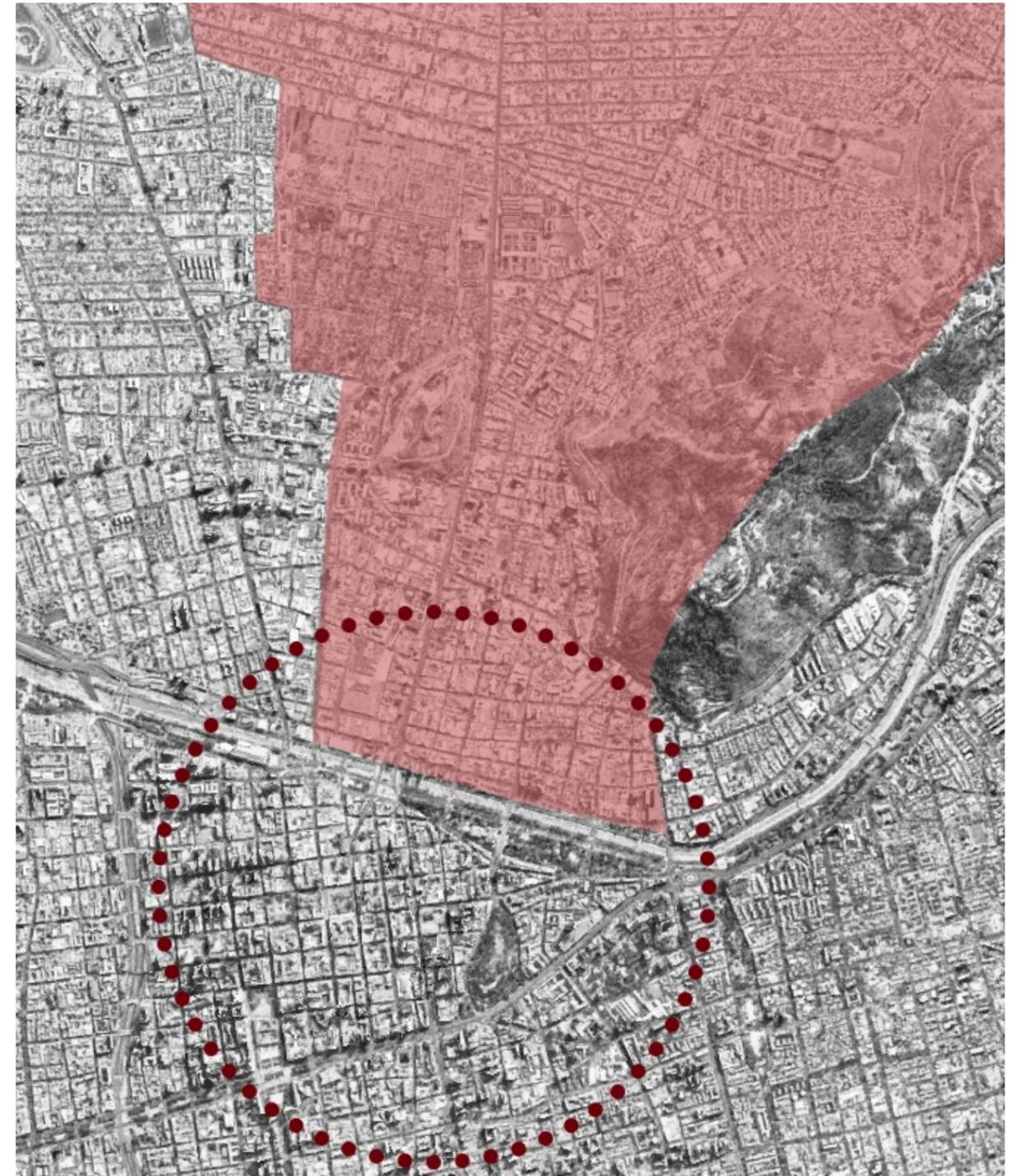


Figura 31. Ubicación de la comuna de recoleta en cuanto al centro de la ciudad.
Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth.

3.2.1 | Contexto histórico

La comuna de Recoleta se ubica en el antiguo sector de la Chimba, nombre proveniente del quechua, que significa terreno, barrio o localidad “al otro lado del río” (Peña Otaegui & Rosales, 1948). Además de esta comuna, se encuentran en la antigua zona las comunas de Independencia y Conchalí.



Figura 32. Área que comprende la Chimba.

Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth.

El barrio de la Chimba estuvo marcado por establecimientos religiosos desde la llegada de los españoles. En 1545 Inés de Suarez mandó a construir la capilla de Monserrat en la cima del Cerro Blanco, la cual fue trasladada a los pies de este hacia finales del siglo XVI. En el siglo XVII fue destruida por un terremoto, y posteriormente reconstruida en 1834, conocida hasta la actualidad como la Iglesia de La Viñita (CMN, s.f.). Además, en el año 1643 se fundó la Iglesia Recoleta Franciscana en el inicio del camino de Recoleta, lo que indicó el avance urbano del sector, a pesar de que dicho templo debió ser reconstruido en varias ocasiones debido a los sucesivos terremotos. Dos siglos después se construyó la Iglesia Recoleta Dominicana en la misma avenida.

Otra característica importante de la Chimba fue su carácter rural, el cual se mantuvo hasta muy avanzado el siglo XIX, presentando un atraso urbanístico en comparación al resto de la ciudad ubicada al sur del río Mapocho. Los residentes de la zona debieron soportar con frecuencia la salida del cauce del río y el aislamiento del resto de la ciudad.

Pero, a pesar de esto, la zona tuvo un permanente crecimiento demográfico, reforzado en el siglo XVII por la construcción de los tajamares del río (y la posterior canalización de este a finales del siglo XIX), además de la construcción de puentes de acero que conectaron ambos lados de la ciudad posterior al derrumbe del puente Cal y Canto (Memoria Chilena, s.f.). La Chimba era identificada como sinónimo de enfermedad, dolor y muerte, y estuvo en un constante abandono por parte del municipio, al estar fuera de los ideales de la “ciudad ilustrada” que planteaba el intendente Benjamín Vicuña Mackenna (León, 1997). Era un lugar “anticuado”, con edificios de corte colonial y calles polvorientas, y fue en este escenario en donde se establecieron diversos equipamientos ligados al nuevo ideario sanitario de la ciudad, para evitar la propagación de enfermedades o infecciones, comenzando con la construcción del Cementerio General (1821), posteriormente el Hospital San José (1841), la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile (1842), la Casa de Orates (actual Instituto Psiquiátrico Dr. José Horwitz Barak, 1852), el Cementerio Católico (1883), el Instituto Médico Legal (1926), el Hospital José Joaquín Aguirre (Hospital Clínico de la Universidad de Chile, 1952), entre otros.



Figura 33. Casa de Orates, 1901.

Fuente: <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-77146.html>



Figura 34. Cementerio Católico, 1906.

Fuente: <https://i.pinimg.com/originals/42/a6/05/42a60579ed876c79cb4dc2210c7e32b2.jpg>



Figura 35. Instituto Médico Legal, 1923.

Fuente: <http://www.repositoriodigital.minsal.cl/handle/2015/290>



Figura 36. Cementerio General, 1930.

Fuente: <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-75387.html>

A pesar de su carácter religioso y relacionado a la construcción de cementerios y servicios de salud, en el siglo XIX floreció también el carácter popular de la Chimba, con la conformación de una vega de vendedores de mercadería, que posteriormente se convirtió en la Vega central, con la construcción en 1895 de galpones y bodegas destinados al comercio, inaugurados en 1916. Si bien el comercio popular en la zona se remonta a la época colonial, con los años se fue convirtiendo en un espacio de consumo y diversión a las orillas del río Mapocho, hasta su establecimiento definitivo en el siglo XX (Memoria Chilena, s.f.).



Figura 37. Carretas en la Vega Central, hacia 1912.

Fuente: <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-67939.html>



Figura 38. Vista general tomada desde la Recoleta, 1872.

Fuente: <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-78433.html>

En el barrio de la Chimba existían dos sectores bien diferenciados: Av. Independencia y Av. Recoleta. En el primero había un mayor contacto con el centro de Santiago, por lo que la vida era más independiente, desintegrada y con un menor carácter pueblerino. En cambio, en el segundo se llevaba una vida provinciana y separatista, con una gran cohesión y amistad entre sus habitantes, y con la conciencia de bastarse de sí mismos debido al abandono en que se encontraban. Era como una pequeña provincia a la orilla de la capital (León R. , 1975). Esta última avenida, anteriormente llamada camino del Salto, nació para dar salida en dirección al río a los productos de las chacras ubicadas en el sector del salto, entre los cerros Blanco y San Cristóbal. Por este camino había propiedades con sembradas de maíz y trigo, además de pequeñas huertas (Peña Otaegui & Rosales, 1948).

Al observar la morfología del barrio, queda en evidencia que la disposición de sus calles es muy irregular, debido a que en su origen fueron las únicas vías de acceso a los molinos instalados frente al cerro Colorado, actual cerro San Cristóbal, y a la construcción de caminos improvisados de algunas chacras y terrenos de los dominicos (León, 1997).

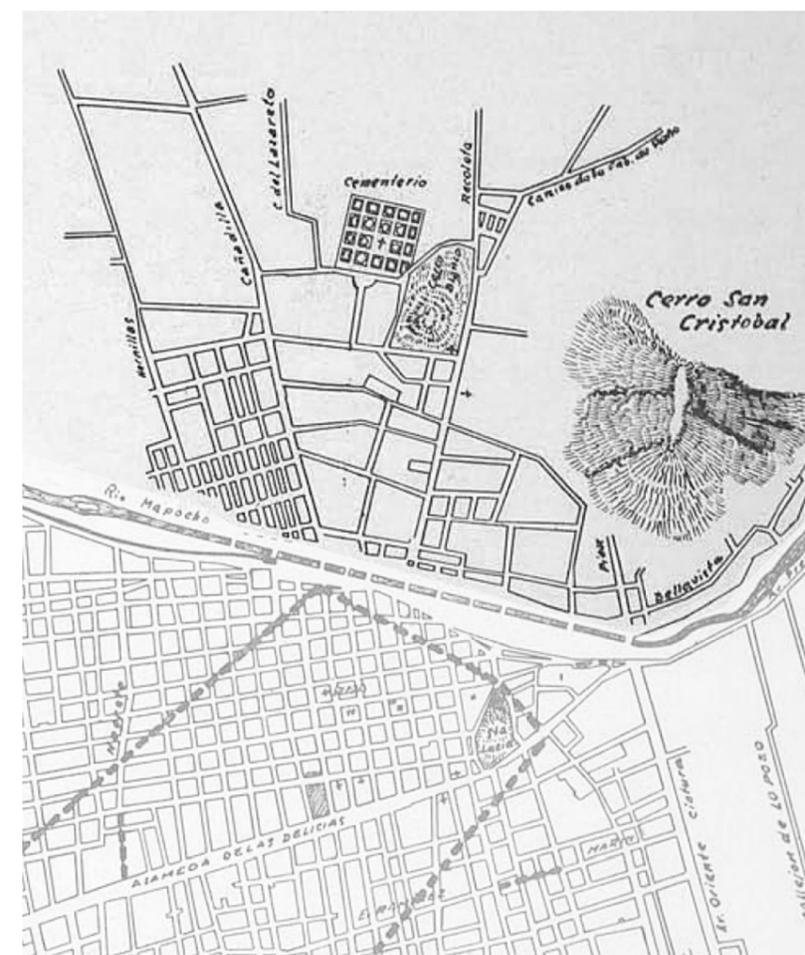


Figura 39. Sección de plano de Santiago "Proyecto de ensanche de calles y avenidas diagonales". Manuel Concha, 1894.

Fuente: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612019000100213

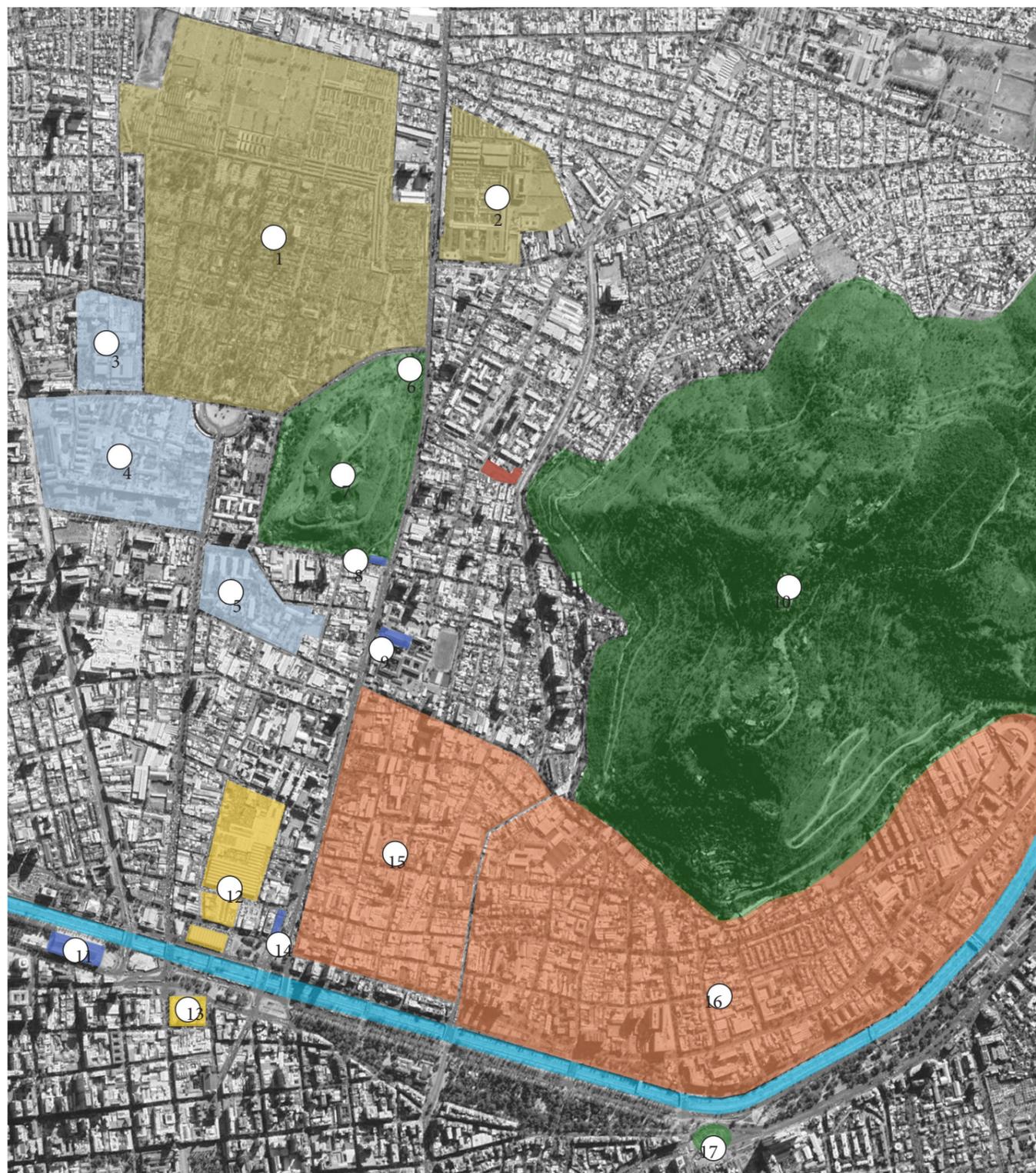


Figura 40. Elementos que conforman el contexto histórico de la Chimba.

Fuente: Elaboración propia en base a Google Maps.

- | | |
|--|---|
| ■ Sitio del proyecto | ■ Barrios típicos |
| ■ Áreas verdes | ■ Zona comercial |
| ■ Cementerios | ■ Monumentos históricos |
| ■ Zona de salud e higiene | ■ Río Mapocho |

- 1) Cementerio General
- 2) Cementerio Católico Recoleta
- 3) Hospital San José
- 4) Instituto Médico Legal, Hospital clínico y Facultad de medicina Universidad de Chile
- 5) Hospital psiquiátrico Dr. Horwitz Barack
- 6) Plazoleta Piedras Tacitas
- 7) Cerro Blanco
- 8) Iglesia La Viñita
- 9) Iglesia de la Recoleta Dominica
- 10) Parque Metropolitano
- 11) Centro Cultural Estación Mapocho
- 12) Vega Central y Vega Chica
- 13) Mercado Central de Santiago
- 14) Iglesia Recoleta Franciscana
- 15) Barrio Patronato
- 16) Barrio Bellavista
- 17) Plaza Baquedano



3.2.2 | Cerros isla comunales

Una característica importante de la ciudad de Santiago es la presencia de sus cerros isla. A pesar del deterioro de numerosos cerros, y de su falta de planificación urbana y ecológica, muchos de estos poseen ecosistemas propios de la zona, y se configuran como un recurso natural significativo para potenciar la biodiversidad y servir como área verde en la ciudad.

De los 26 cerros isla que posee la ciudad de Santiago, dos se encuentran en la comuna de Recoleta: el cerro Blanco y el cerro San Cristóbal.

A continuación, se señalan algunos aspectos relevantes de ambos:

Cerro Blanco

Un hito geográfico de la comuna es la presencia del cerro Blanco, anteriormente conocido como cerro Huechuraba. Este nació a partir de la Cordillera de los Andes, como extensión del cerro San Cristóbal. Sin embargo, procesos de sedimentación sobre la cuenca provocaron el aislamiento del cerro del cordón principal, dejándolo como un montículo independiente.

Este cerro isla poseía un fuerte carácter religioso, debido a que quechuas y picunches lo emplearon como centro ceremonial en la época precolombina. Rastro de aquello son las piedras tacitas ubicadas al lado norte del cerro, las cuales poseen más de 10.000 años de antigüedad, y actualmente están declaradas Monumento Histórico, debido a su valor arqueológico y científico. Tras la llegada de los españoles y la fundación de Santiago, el cerro pasó a ser propiedad de Inés de Suarez, quien mandó a construir la capilla de la Monsterrate, anteriormente mencionada. Además, el cerro sirvió desde los inicios de la urbanización para la utilización de recursos en la ciudad, ya que desde él se extraía piedra blanca para diversas construcciones, como el Palacio de La Moneda y el puente Cal y Canto (CNM, s.f.).

En 1990 el cerro Blanco fue declarado Zona Típica debido a su alta carga cultural e histórica, y, desde el año 1999 el cerro pasó a ser administrado por el Parque Metropolitano, con una parte cedida a las comunidades indígenas. Cuenta con un centro ceremonial Mapuche, otro Aymara, y sitios rituales, lo que demuestra su fuerte carácter religioso y cultural (Fundación Cerros Isla, s.f.).

Por último, el cerro posee un sendero educativo que busca potenciar su diversidad biológica y demostrar diversos procesos de la naturaleza de manera educativa a través de visitas guiadas.



Figura 41. Cerro Blanco.

Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Cerro_Blanco_\(Santiago_de_Chile\)#/media/Archivo:25-09-2013_Parque_Cerro_Blanco_1.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Cerro_Blanco_(Santiago_de_Chile)#/media/Archivo:25-09-2013_Parque_Cerro_Blanco_1.jpg)



Figura 42. Sendero educativo en el cerro Blanco.

Fuente: <https://www.recoleta.cl/sendero-educativo-en-metro-cerro-blanco/>

Cerro San Cristóbal

El cerro San Cristóbal era en sus orígenes un terreno árido en donde funcionaban canteras para la construcción del puente Cal y Canto y el Palacio de La Moneda. Aunque en 1870 el intendente Benjamín Vicuña Mackenna vio la posibilidad de convertirlo en un gran pulmón para la ciudad, esto no se concretó hasta comienzos del siglo XX, en donde fue expropiado a privados y destinado a la formación de un gran parque público, con un programa de forestación y la construcción de canales de regadío, además de la posterior inauguración del funicular y el zoológico de Santiago (Memoria Chilena, s.f.).

En el año 2012 se inauguró el Parque Bicentenario de la Infancia, frente a la Avenida Perú, como un espacio público recreativo y de estimulación psicomotora y sensorial de niños entre cero y seis años (Fundación Cerros Isla, s.f.).

Actualmente es conocido como el Parque Metropolitano de Santiago, y es uno de los parques urbanos más grandes del mundo, siendo parte de cuatro comunas de la ciudad: Recoleta, Providencia, Huechuraba y Vitacura. El Parque realiza proyectos para la reforestación de especies nativas y la restauración de ecosistemas, y brinda espacios de esparcimiento, cultura, deporte, recreación y educación medioambiental, con atractivos como el Anfiteatro Pablo Neruda, los Jardines botánicos Mapulemu y Chagual, el Mirador Terraza Bellavista, zonas de picnic y de deportes, senderos, las piscinas Tupahue y Antilén, el Jardín Japonés, el Teleférico de Santiago, el Zoológico Nacional, entre otros (Teleférico Santiago, s.f.).



Figura 43. Cerro San Cristóbal.

Fuente: <https://www.parquemet.cl/acerca-de-nosotros/>

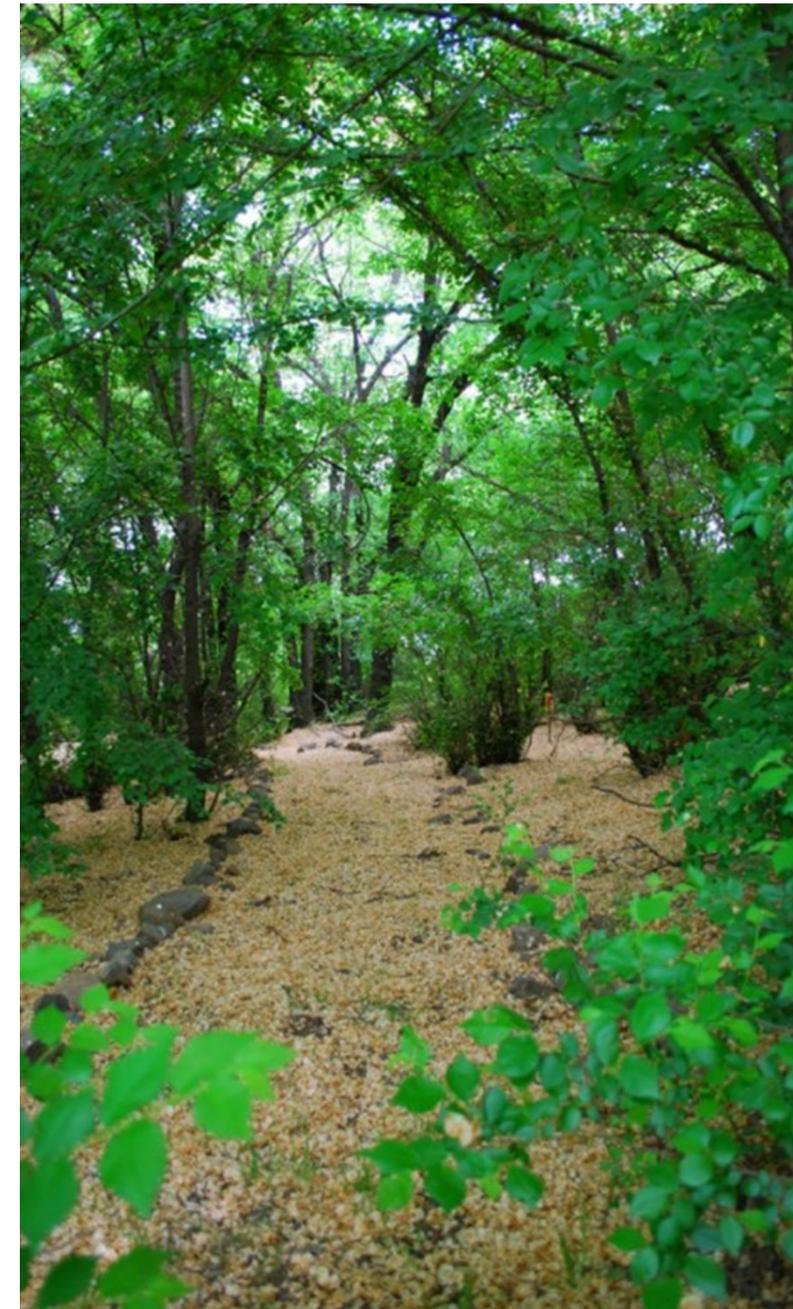


Figura 44. Vegetación nativa del parque Metropolitano.

Fuente: <https://www.parquemet.cl/bosque-santiago/conservacion-flora-nativa/>

3.3 | SITIO

Para la selección del lugar de emplazamiento, se utilizaron dos criterios. El primero de ellos fue la accesibilidad del lugar, tanto a vías principales de la comuna como al transporte público. El segundo criterio fue la cercanía a uno o más cerros isla de la

comuna, como forma de enlazarlos al proyecto. En base a estos criterios se escogió un terreno ubicado en Av. Perú, frente al parque Bicentenario de la Infancia y al cerro San Cristóbal.



Figura 45. Sitio de emplazamiento y sus cerros cercanos.
Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth.

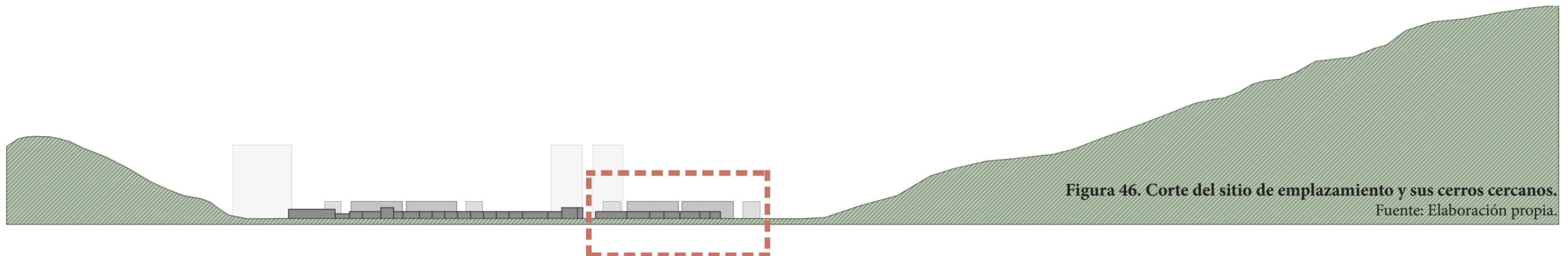
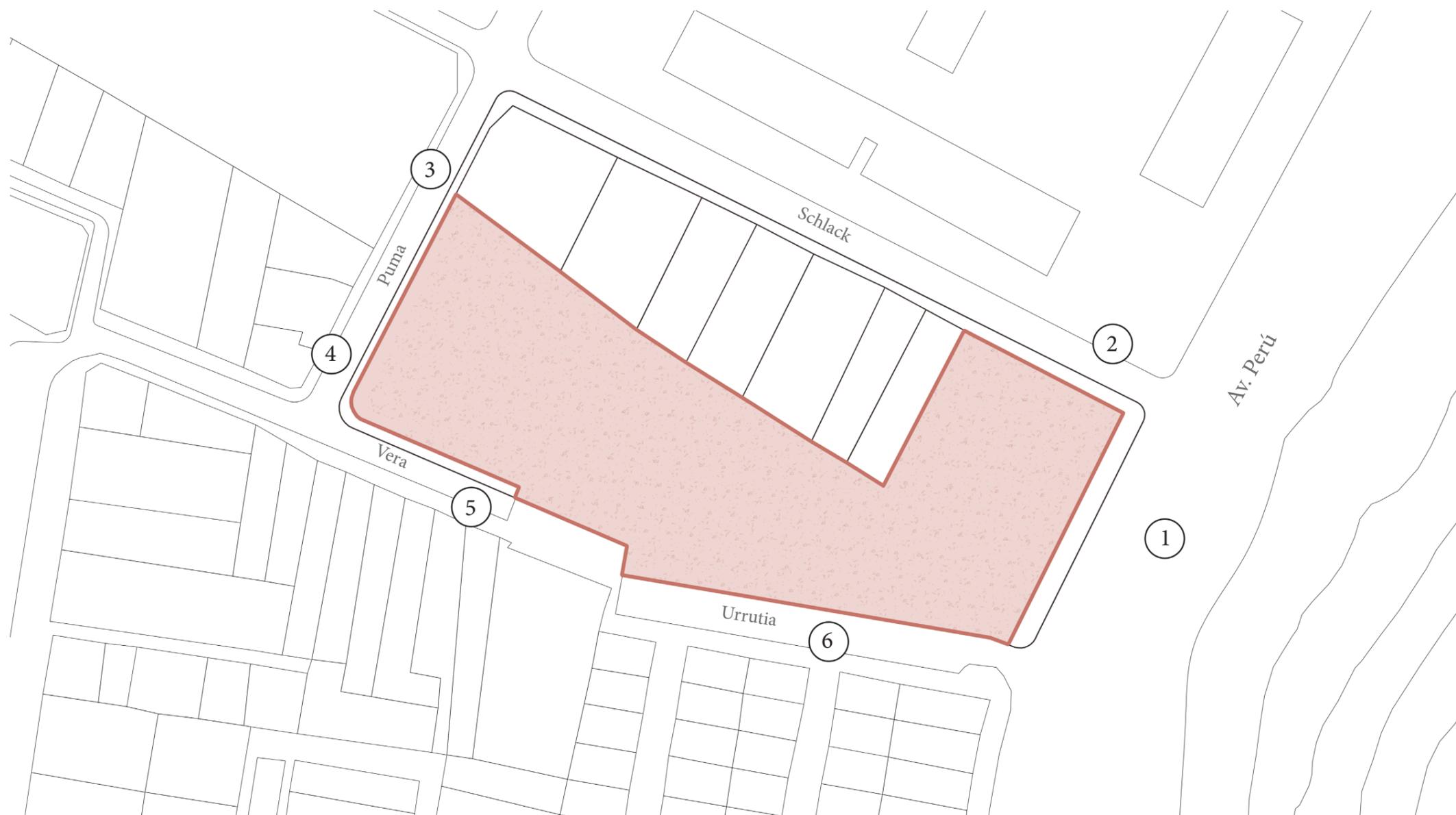


Figura 46. Corte del sitio de emplazamiento y sus cerros cercanos.
Fuente: Elaboración propia.



El terreno está conformado por seis predios, y su uso actual es de estacionamientos, con un área de aproximadamente 4.000 m². Hacia su lado nororiente se ubican seis viviendas.

Figura 47. Sitio de emplazamiento.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 48. Elevación de viviendas aledañas al sitio de emplazamiento.
Fuente: Elaboración propia.

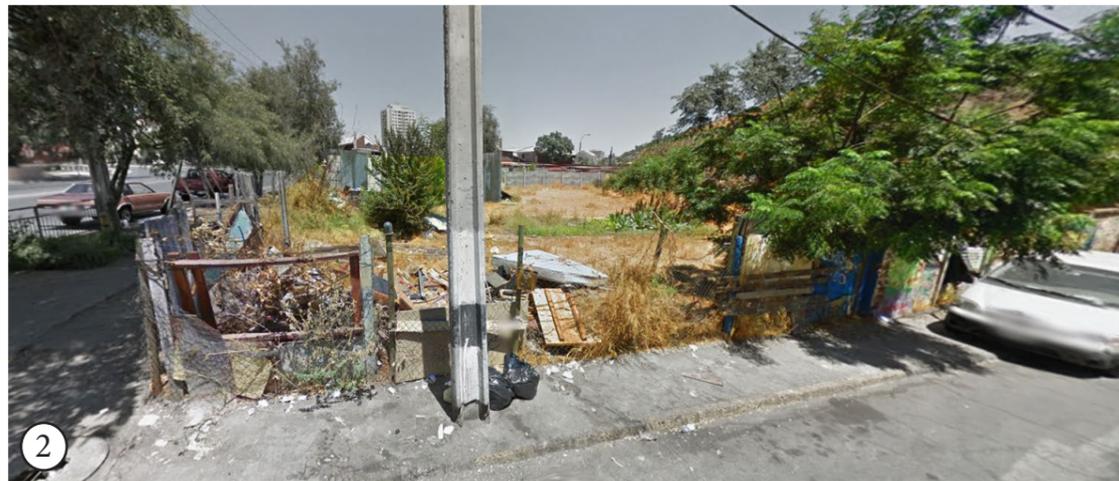
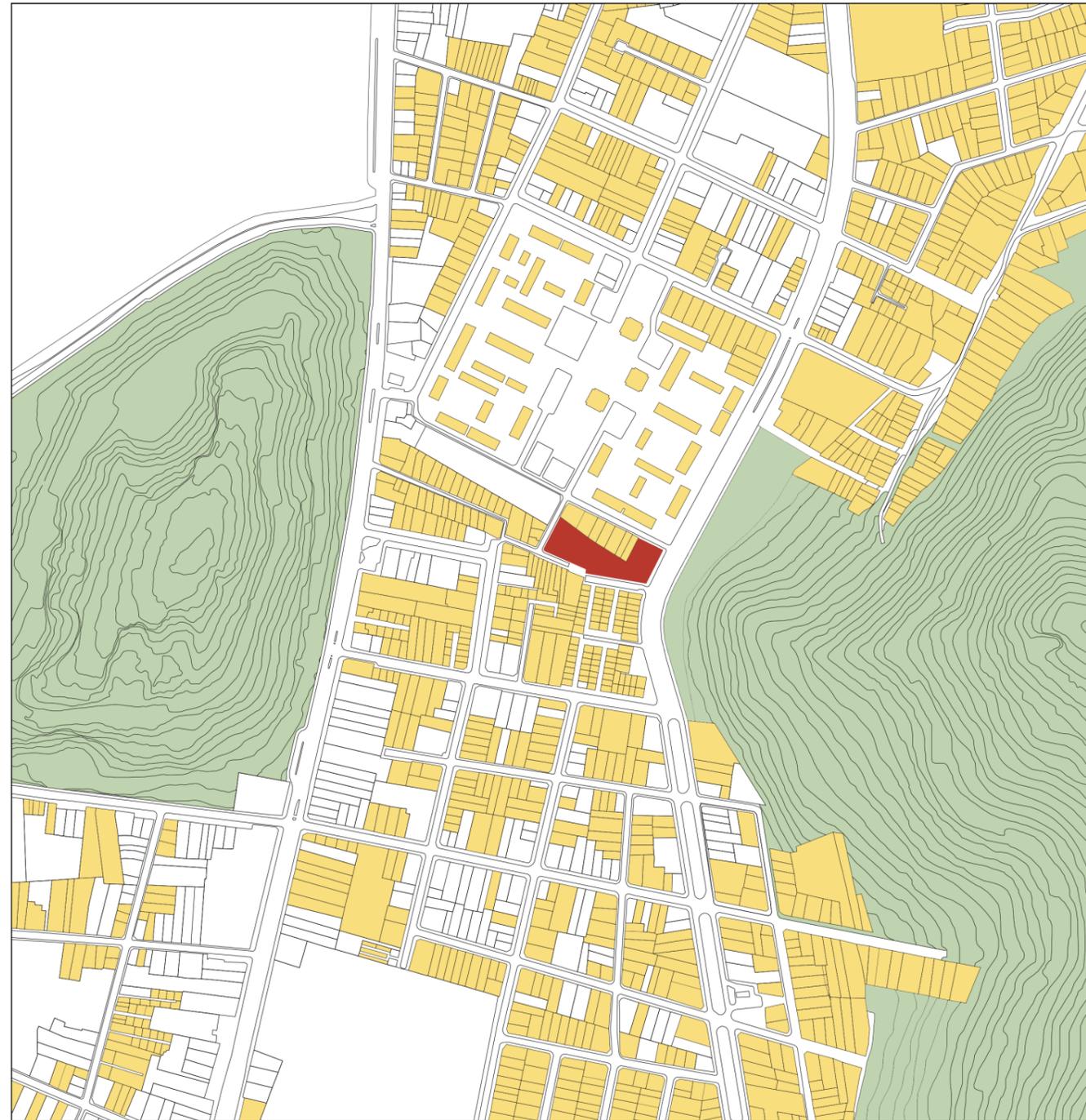


Figura 49 - 54. Imágenes del estado actual del sitio.
Fuente imágenes: Elaboración propia en base a Google Maps.



Figura 55 - 56. Imágenes actuales del interior del sitio.
Fuente: Elaboración propia.

3.3.1 | Contexto inmediato



1) Población permanente

El emplazamiento del proyecto se ubica en un entorno mayormente residencial. El proyecto se configura como un espacio principalmente educativo con un enfoque regional, pero también podría otorgar múltiples beneficios a la comunidad aledaña.

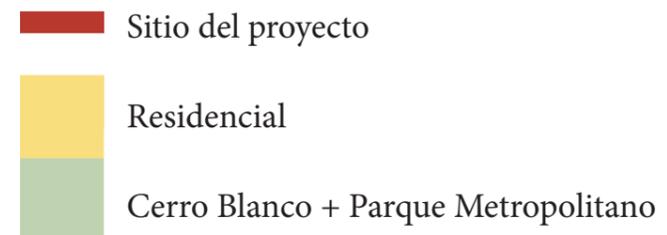


Figura 57. Análisis del entorno del sitio: población permanente.
Fuente: Elaboración propia.

2) Equipamiento e infraestructura:

El lugar presenta equipamiento mayoritariamente comercial e industrial / oficinas. Se observa que frente al proyecto se ubican edificaciones de carácter recreativo y cultural.

- Sitio del proyecto
- Infraestructura (metro Cerro Blanco)
- Comercio
- Equipamiento hotelero
- Equipamiento cultural + religioso
- Equipamiento de esparcimiento
- Equipamiento industrial + oficina + servicio público
- Equipamiento educacional
- Equipamiento de salud + fundación
- Estacionamiento
- Sitio valdío
- Taller de automóviles
- Áreas verdes (Parque Bicentenario de la Infancia)



Figura 58. Análisis del entorno del sitio: equipamiento e infraestructura.
Fuente: Elaboración propia.



Estructuras viales y de transporte:

El terreno es privilegiado en cuanto a vialidad y transporte, ya que se ubica frente a una avenida principal (Av. Perú) que cuenta con ciclovía, está a aproximadamente siete minutos caminando desde una estación de metro, y posee paradas de micro cerca.

- Sitio del proyecto
- Metro Cerro Blanco
- Paradas de micro
- Vías principales
- Vías secundarias
- Ciclovía
- Rango de caminata desde el metro (7 minutos)



Figura 59. Análisis del entorno del sitio: estructuras viales y de transporte.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 60. Entorno inmediato del sitio.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 61 - 66. Imágenes del entorno inmediato del sitio.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 67 - 71. Imágenes del entorno inmediato del sitio.
Fuente: Elaboración propia.

3.3.2 | Normativa

La normativa del terreno está regida por la Ordenanza Local de la comuna de Recoleta. Éste se ubica en la zona **U-Ea**, llamado *Sector Especial Entrecerros*, permitiéndose únicamente la construcción de viviendas y equipamiento de escala intercomunal, comunal y vecinal.

Las condiciones de edificación de la zona U-Ea son las mismas que las de la zona E-A2, a excepción del coeficiente máximo de ocupación de suelo, que en el caso del terreno a utilizar es de 0.3 (Municipalidad de Recoleta, 2005).

A continuación, se expone parte de la normativa del terreno:

Sistema de Agrupamiento:

- Continua hasta la altura máxima permitida y Aislada en los pisos superiores.
- Pareada hasta la altura máxima permitida y Aislada en pisos superiores.
- Aislada.

Rasantes y Distanciamiento:

Se regirán por lo establecido en el Artículo 2.6.3 de la O.G.U.C.

Antejardín Mínimo:

Av. Perú: 3,0 m.

Usos Prohibidos:

- Actividades Productivas, Almacenamiento y Transporte de cualquier tipo.

Condiciones de Edificación:

Se aplicarán las mismas condiciones fijadas para el Area E-A2, de edificación alta (...), exceptuando el coeficiente máximo de ocupación de suelo que será de 0.3.

Tabla 1.

Condiciones de edificación de la zona E-A2.

Uso	Equipamiento en zonas U-E y U-EH	
Superficie predial mínima	600 m ²	
Frente predial mínimo	20 m	
Coeficiente constructibilidad	3,5	
Coeficiente ocupación de suelo	Continuo / Pareado	0,8
	Aislado	0,4
Altura edificación	Continuo / Pareado	14 m
	Aislado	38 m

Fuente: Elaboración propia en base a Ordenanza Local de Recoleta.



Tabla 2.

Condiciones de edificación de la zona U-Ea, Sector Especial Entrecerros.

Uso	Equipamiento en zonas U-E y U-EH	
Superficie predial mínima	600 m ²	
Frente predial mínimo	20 m	
Coeficiente constructibilidad	3,5	
Coeficiente ocupación de suelo	Continuo / Pareado	0,3
	Aislado	0,3
Altura edificación	Continuo / Pareado	14 m
	Aislado	38 m

Fuente: Elaboración propia en base a Ordenanza Local de Recoleta.

Proyecto

4.1 | CONCEPTO

La idea de *corredor* posee dentro de sus finalidades el vincular su punto inicial y final, y, a su vez, vincular las actividades que están ocurriendo al interior de él. En ese sentido, el proyecto tiene como propuesta conceptual la **vinculación**, desde sus aspectos generales hasta ámbitos específicos. Se trata, a nivel urbano, de lograr consolidar y formar parte de un corredor programático de escala local que cruce desde el cerro San Cristóbal hasta el cerro Blanco, a través de la adhesión del proyecto, generando un enlace entre las edificaciones existentes, y entre ambos cerros de gran relevancia dentro de la ciudad.

A nivel particular, se busca vincular a diversos grupos de personas a través del aprendizaje medioambiental, como los estudiantes secundarios, universitarios, organizaciones que trabajan en temáticas medioambientales, vecinos del proyecto, y profesionales del área de la investigación que se encuentren trabajando en el Centro de Educación Ambiental, para así ser un punto de encuentro para la comunidad.

Y, por último, pretende ser un espacio que vincule diversas actividades y disciplinas dentro de la temática a trabajar, que puedan convivir de forma armónica en el conjunto.

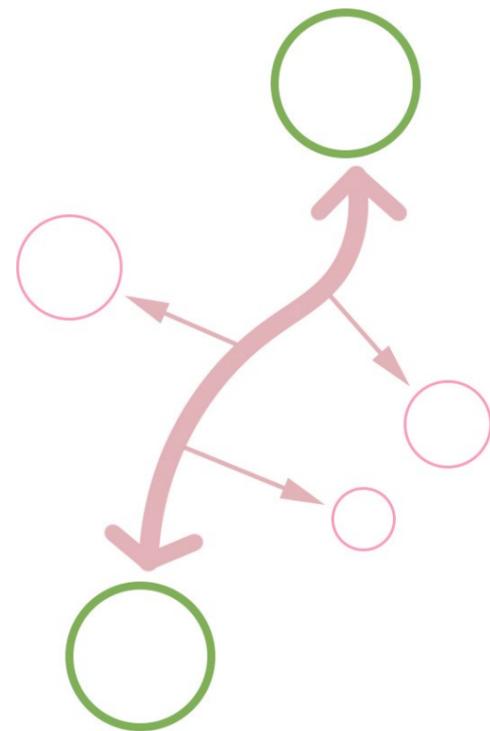


Figura 72. Esquema de concepto de vinculación.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 73. Situación actual de la zona *entrecerros*.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 74. Situación propuesta para la zona *entrecerros*.
Fuente: Elaboración propia.



4.2 | OBJETIVOS

Como se mencionó anteriormente, el objetivo fundamental del proyecto es acercar la problemática ambiental, específicamente de la biodiversidad, a las personas. Esto se logra a través de la arquitectura, proveyendo de un complejo educativo multidisciplinario que brinde herramientas a la comunidad para que adquieran diversos conocimientos sobre el cuidado medioambiental, para así poder concientizar sobre su importancia y que este conocimiento pueda ser llevado a la práctica en la vida cotidiana de las personas. El proyecto busca despertar interés, inspirar y encantar a la comunidad con la biodiversidad de la región, y que esto genere un compromiso que se vea plasmado en acciones que generen cambios en cuanto a la relación entre el ser humano y su entorno, haciéndola más amigable y consiente ambientalmente. Así mismo, se busca proyectar una nueva tipología arquitectónica que posea valores medioambientales no solo en su construcción, sino también en lo que es el proyecto en sí.

Como objetivos específicos se plantea ser un referente nacional en cuanto a educación, cultura y sustentabilidad; fomentar la participación de comunidades locales que puedan aportar con su realidad y visión; insertar al Centro Educativo en el barrio para lograr unificarlo y consolidarlo como una zona especial entre los cerros; y vincular a la comunidad escolar de la Región Metropolitana al proyecto, para así contribuir en su proceso de aprendizaje.

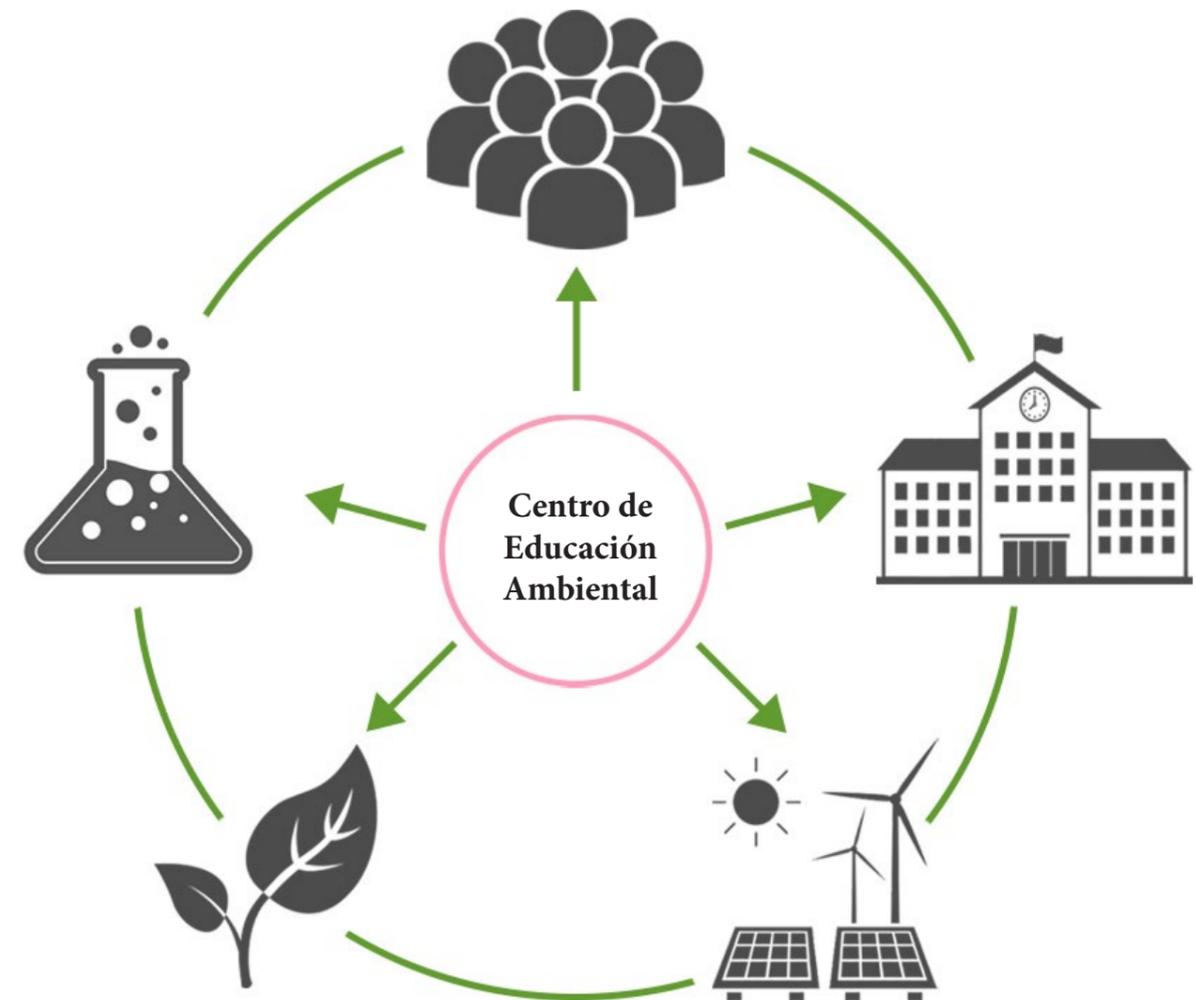


Figura 75. Áreas que se vinculan con el proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

4.3 | USUARIO

Al tener un carácter educacional permanente y transversal, el proyecto se propone para toda la población de la Región Metropolitana, independiente de la edad, sexo u ocupación. Sin embargo, durante la semana, su foco son los estudiantes de educación secundaria (entre 7mo y 4to medio), los estudiantes universitarios que pertenezcan a una carrera relacionada al estudio del medio ambiente o la biodiversidad, y los profesionales del área de la investigación.

El enfoque hacia estudiantes secundarios es debido a que, según la ONU, la degradación del medio ambiente es una de las principales preocupaciones de la juventud de todo el mundo, a causa de las repercusiones directas que tiene sobre su bienestar presente y futuro. Aunque todos los sectores de la sociedad son responsables del mantenimiento de la integridad ambiental de la comunidad, los jóvenes tienen un especial interés en la preservación de un medio ambiente sano, ya que comprenden que son sus herederos (Naciones Unidas, 2008).

La ONU propone distintos ejes de acción para el público joven (Naciones Unidas, 2008). Algunos de estos son:

- Integración de la educación ambiental en los programas de enseñanza y formación.
- Facilitación de la difusión de información sobre cuestiones ambientales y utilización de tecnologías ecológicamente racionales.
- Fortalecimiento de la participación de los jóvenes en la protección, preservación y mejora del medio ambiente.

En cuanto a los estudiantes universitarios y profesionales del área de la investigación y el medio ambiente, se plantean como un usuario relevante debido a que el proyecto pretende generar vínculos entre la comunidad investigativa y los jóvenes de educación secundaria, para así crear un posible interés por parte de estos últimos sobre el estudio de la biodiversidad en su etapa de educación superior. Además, podría ser de interés por parte del resto de la comunidad que asista al proyecto ver el trabajo de investigación que realizan los universitarios y profesionales.

Por último, es importante mencionar que el Ministerio de Educación y el Ministerio del Medio Ambiente, al ser actores relevantes en cuanto a educación ambiental en Chile, también juegan un rol en la definición del usuario, ya que, según el enfoque de sus campañas, sus propuestas educativas, y la forma en que quieran utilizar el Centro como un espacio de enseñanza, podrían llevar a otros usuarios al proyecto.



Figura 76. Estación Costera de Investigaciones Marinas.

Fuente: <https://redesambientales.mma.gob.cl/portfolio-items/estacion-costera-de-investigaciones-marinas/>



Figura 77. Fundación Meri.

Fuente: <https://redesambientales.mma.gob.cl/portfolio-items/fundacion-meri/>



Figura 78. Centro de Enriquecimiento Científico Ambiental y Tecnológico.

Fuente: <https://redesambientales.mma.gob.cl/portfolio-items/centro-de-enriquecimiento-cietifico-ambiental-y-tecnologico-cecat/>

4.4 | PROPUESTA URBANA

La zona en donde se emplaza el Centro de Educación Ambiental es única en la ciudad, configurándose como un hito y como la mayor fortaleza del proyecto a nivel urbano. Esto debido a que se encuentra entre los dos cerros anteriormente mencionados, lo que genera percepciones espaciales particulares y únicas. Además, como se aprecia en la imagen, el barrio entre los cerros posee una franja con diversos espacios que aportan a la comunidad, todos con un carácter cultural, social y/o recreativo.

A nivel urbano, se propone, por una parte, vincular simbólicamente el Centro de Educación Ambiental con los cerros, tanto visualmente como a través de las actividades que se realizarán en el proyecto. Y, por otro lado, se propone que éste se inserte en el barrio y lo unifique, conformándolo y consolidándolo como una zona especial entre los cerros. Así, el proyecto aporta en el realce de la zona, dándole valor e importancia.



1) Cerro Blanco
Espacio público con fuerte carácter histórico y cultural.



2) Fundación Mustakis
Centro de desarrollo de capacidades y aprendizaje ligado a la cultura.



3) IF Blanco
Centro colaborativo y multidisciplinario ligado a la potenciación de proyectos.



4) Parque Bicentenario de la Infancia
Espacio público recreativo y de estimulación psicomotora y sensorial para niños.

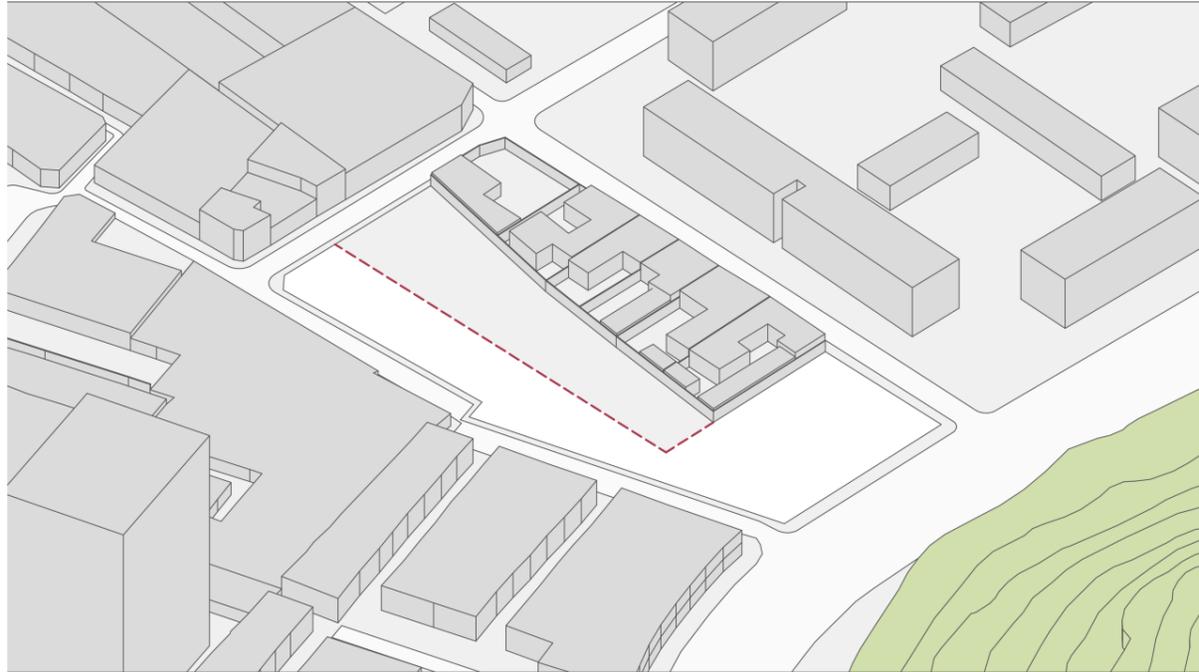


5) Cerro San Cristóbal
Forma parte del Parque Metropolitano, área verde más grande de la ciudad. Espacio público con fuerte carácter recreativo.

Figura 79. Esquema de propuesta urbana: vinculación con su entorno.
Fuente: Elaboración propia.

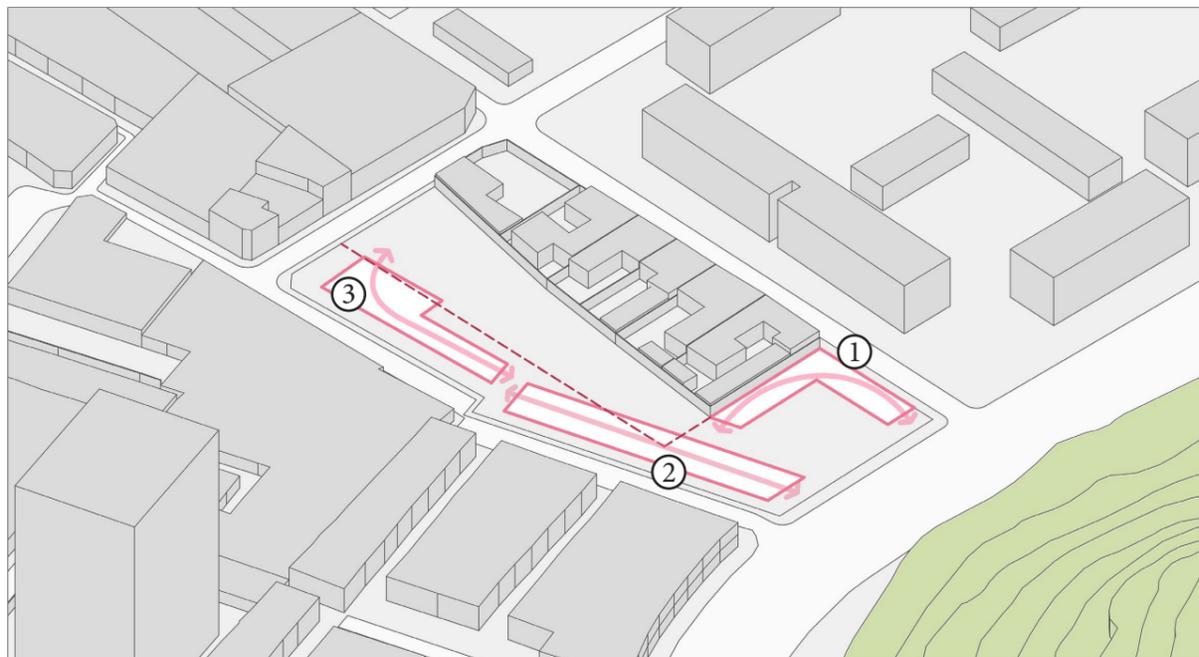
4.5 | PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

4.5.1 | Estrategias de diseño



1) Separación de las viviendas que se encuentran al noreste del terreno:

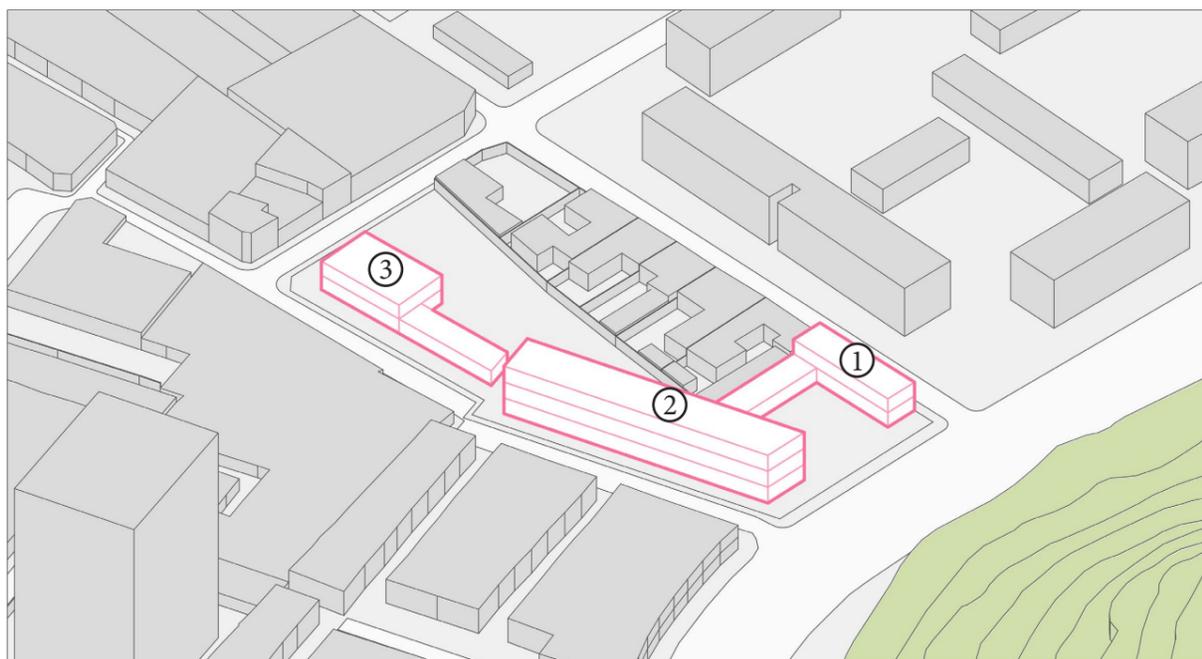
Con el fin de incomodar lo menos posible a los usuarios de las viviendas existentes, se decide destinar el área de construcción del proyecto lo más lejos posible de la parte trasera de éstas. Respecto a esto, es importante declarar que la postura en relación a las viviendas es no quitarlas de la manzana. Esto, debido por una parte a que se encuentran en buen estado, y a que, al ser un proyecto con un fuerte sentido del cuidado medioambiental, no es pertinente generar los escombros que causaría el derrumbe de las viviendas. Por otra parte, dado el carácter social del proyecto, se plantea que la comunidad sea un actor relevante, por lo que no es socialmente sustentable quitar las viviendas al menos de que sea por una causa mayor. Por último, al emplazarse en un barrio residencial, se busca mantener la esencia del barrio, pero integrando a su vez algo nuevo.



2) Definición de volúmenes:

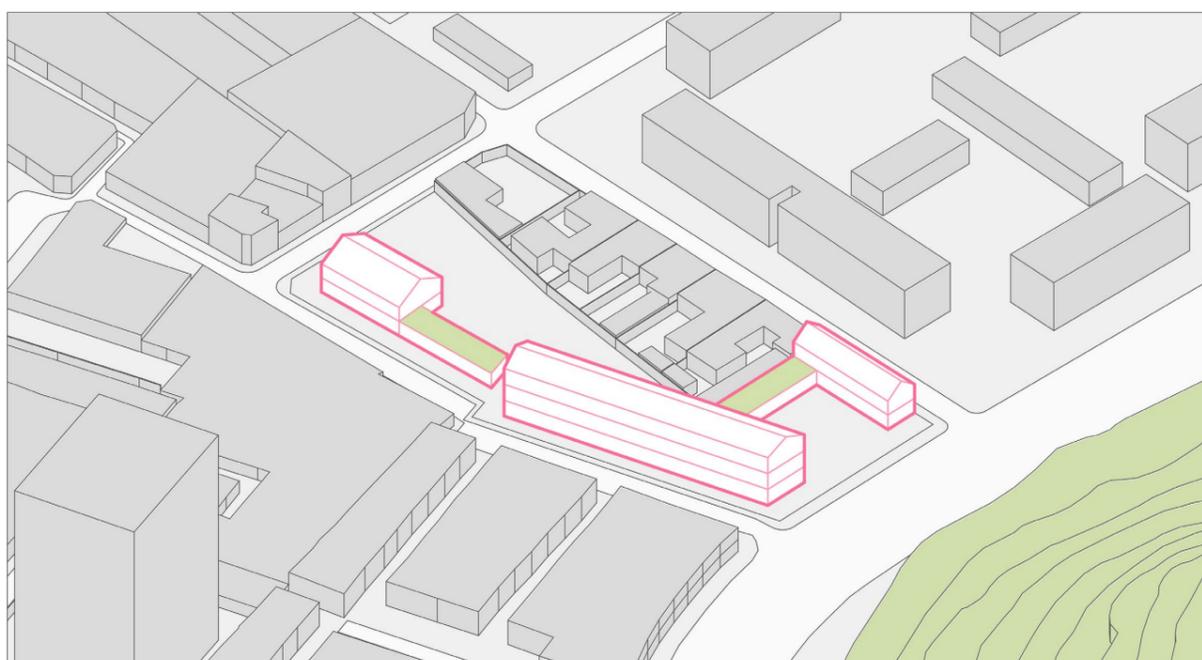
Se definen tres volúmenes separados entre sí, que albergarán el programa propuesto y se relacionan con la forma del terreno. El volumen 1 acoge el espacio frente al cerro y conforma un espacio de acceso. El volumen 2 continúa la forma de la manzana al igual que el volumen 3, y este último remata y cierra el terreno por su lado más privado.

Figura 80 - 81. Estrategias de diseño.
Fuente: Elaboración propia.



3) Conformación de los volúmenes:

Los volúmenes se plantean con una altura que es acorde a su entorno y respeta la imagen del lugar. El volumen 1 posee dos niveles, ya que está adosado a las viviendas que son de doble altura. El volumen 2 posee cuatro niveles (uno es subterráneo), y es el más alto porque alberga programas que necesitan de un mayor espacio, además de que se emplaza frente a Av. Perú, y se conforma como el volumen principal. Y el volumen 3 posee tres niveles (uno subterráneo) porque se emplaza en la zona más privada de la manzana.

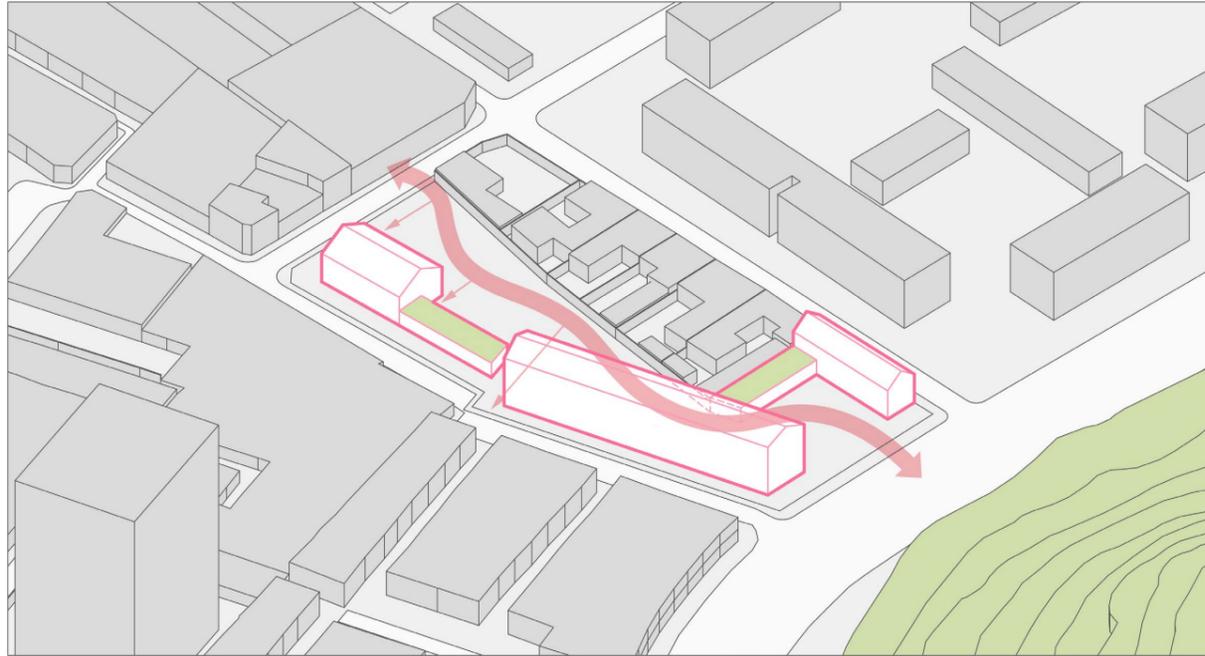


4) Cubiertas:

Parte de los volúmenes poseen cubiertas a dos aguas, dándole al proyecto un carácter industrial pero acogedor a la vez. Se propone además la implementación de techos verdes en los volúmenes que tengan zonas de un solo nivel, los cuales serán recorribles.

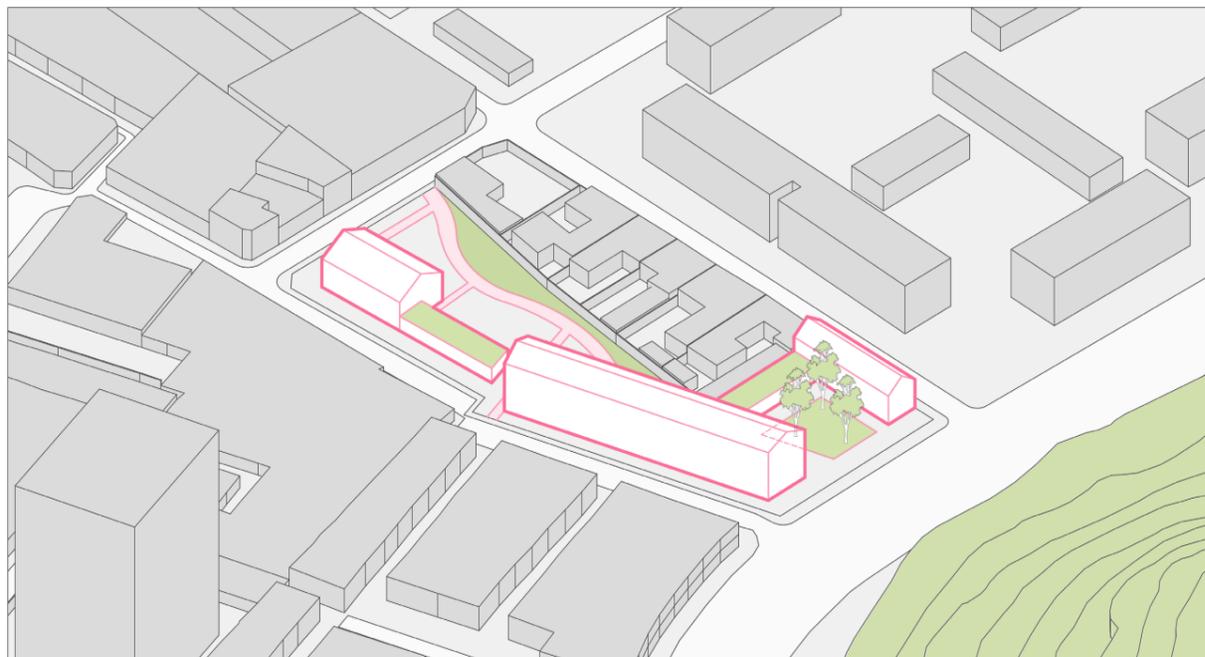
Figura 82 - 83. Estrategias de diseño.

Fuente: Elaboración propia.



5) Definición de corredor exterior como recorrido principal:

Como forma de conectar los lados oriente y poniente del sitio, y utilizar los cerramientos de las viviendas, se decide conformar un recorrido principal que funciona como corredor del proyecto. A él se vinculan todas las actividades exteriores del Centro Educativo, y se accede también, por medio de vías secundarias, a los volúmenes del proyecto.

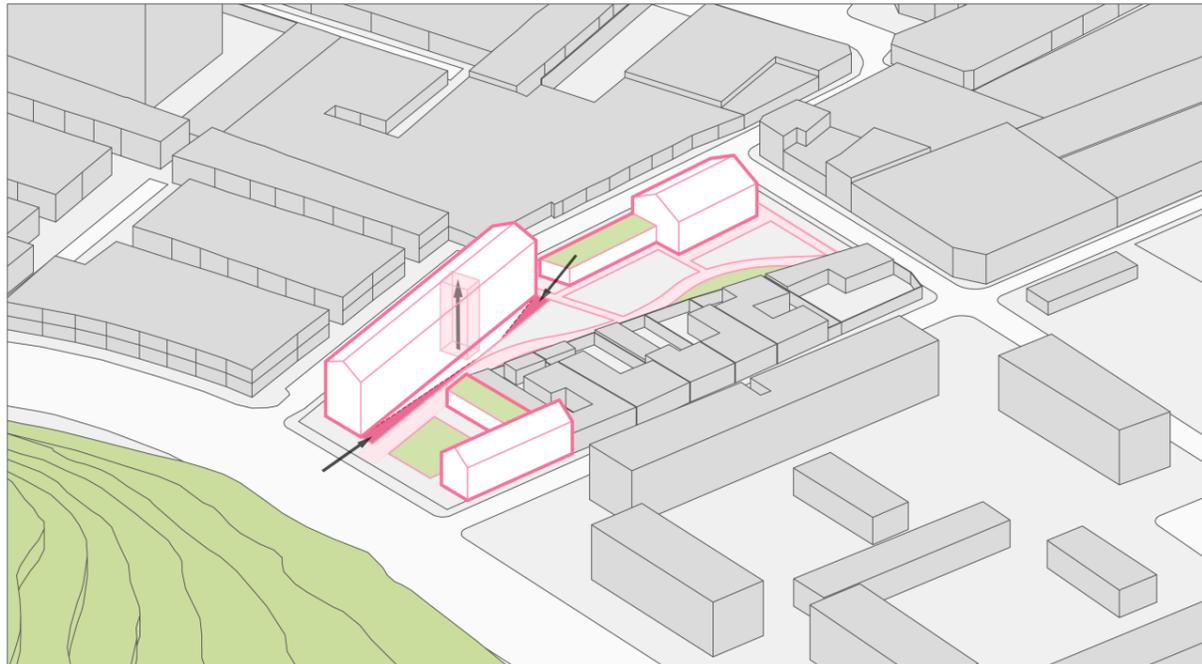


6) Plaza de acceso:

Se implementa una plaza de acceso con vegetación nativa, como forma de conectar simbólicamente con el cerro San Cristóbal, el cual se encuentra justo al frente.

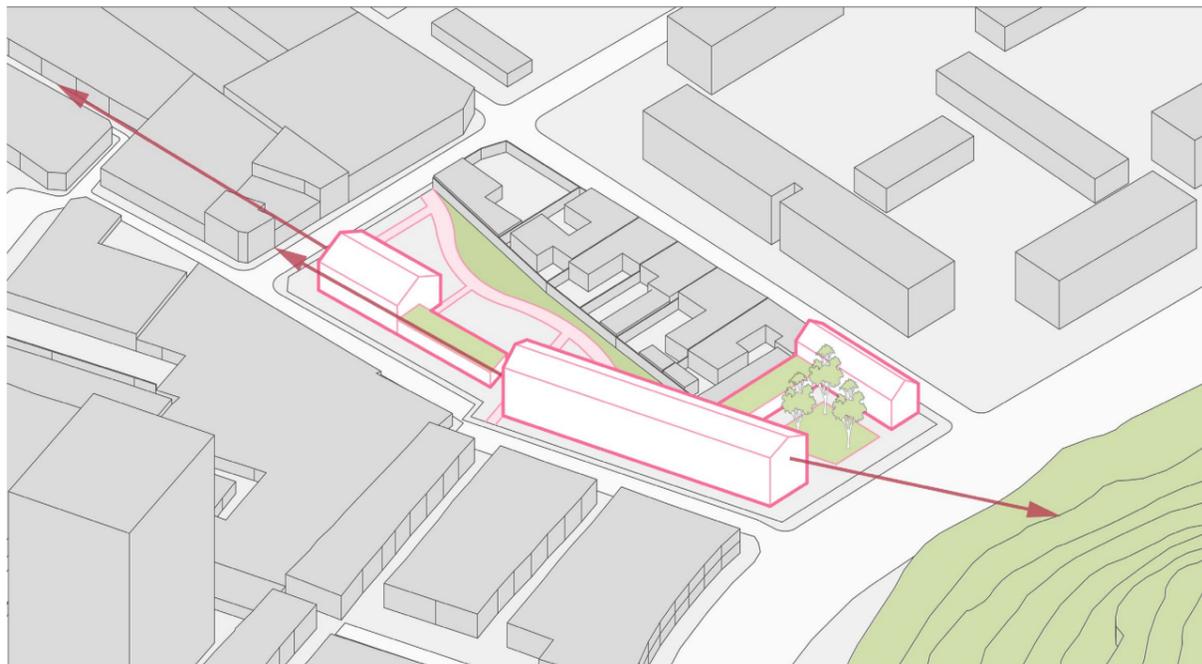
Figura 84 - 85. Estrategias de diseño.

Fuente: Elaboración propia.



7) Ingreso a volumen principal:

Se propone el acceso al edificio principal por el nivel -1, que permita comenzar ahí el recorrido y terminarlo en el nivel más alto. Para esto, se implementa una rampa y escalera de acceso en el exterior.



8) Conexión con los cerros:

El proyecto busca vincularse simbólicamente con los dos cerros cercanos, por lo que se decide generar conexiones visuales entre el proyecto y ambos, además de incorporar programas que se relacionen a estos.

Figura 86 - 87. Estrategias de diseño.
Fuente: Elaboración propia.

4.5.2 | Programa

Se propone un programa dividido en tres áreas generales, cada una de ellas albergada en un volumen diferente dentro del proyecto. Los volúmenes con sus respectivas temáticas son:

- **Edificio de exhibición:** Volumen principal del complejo, en donde se proponen salas y espacios de exhibiciones de distinto tipo, con un enfoque interactivo que permita que los visitantes participen y comprendan de manera práctica y didáctica lo que se les quiere transmitir.

- **Edificio de investigación y extensión:** Volumen con actividades de carácter más académico e investigativo. Se encuentra también el auditorio.

- **Edificio administrativo y comercial:** Volumen en donde se encuentra la administración del edificio, las áreas privadas de los trabajadores, además del comercio.

Además de esto, en el exterior se proponen distintas actividades que también aportan al aprendizaje medioambiental, como:

- Corredor con vegetación nativa.
- Huerto comunitario + compostaje y lombricultura.
- Estanque filtrador de aguas grises.
- Zona de hierbas aromáticas y medicinales.
- Cubierta para ferias al aire libre.
- Zonas de esparcimiento y descanso.

Figura 88. Programa general del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

- 1) Área de exhibición interactiva
- 2) Agricultura urbana: Invernadero
- 3) Área de investigación de biodiversidad
- 4) Biblioteca de Biodiversidad y Medio Ambiente
- 5) Auditorio
- 6) Área de trabajadores
- 7) Oficinas administrativas
- 8) Cafetería + Tienda de vegetales y productos sustentables
- 9) Cubiertas verdes

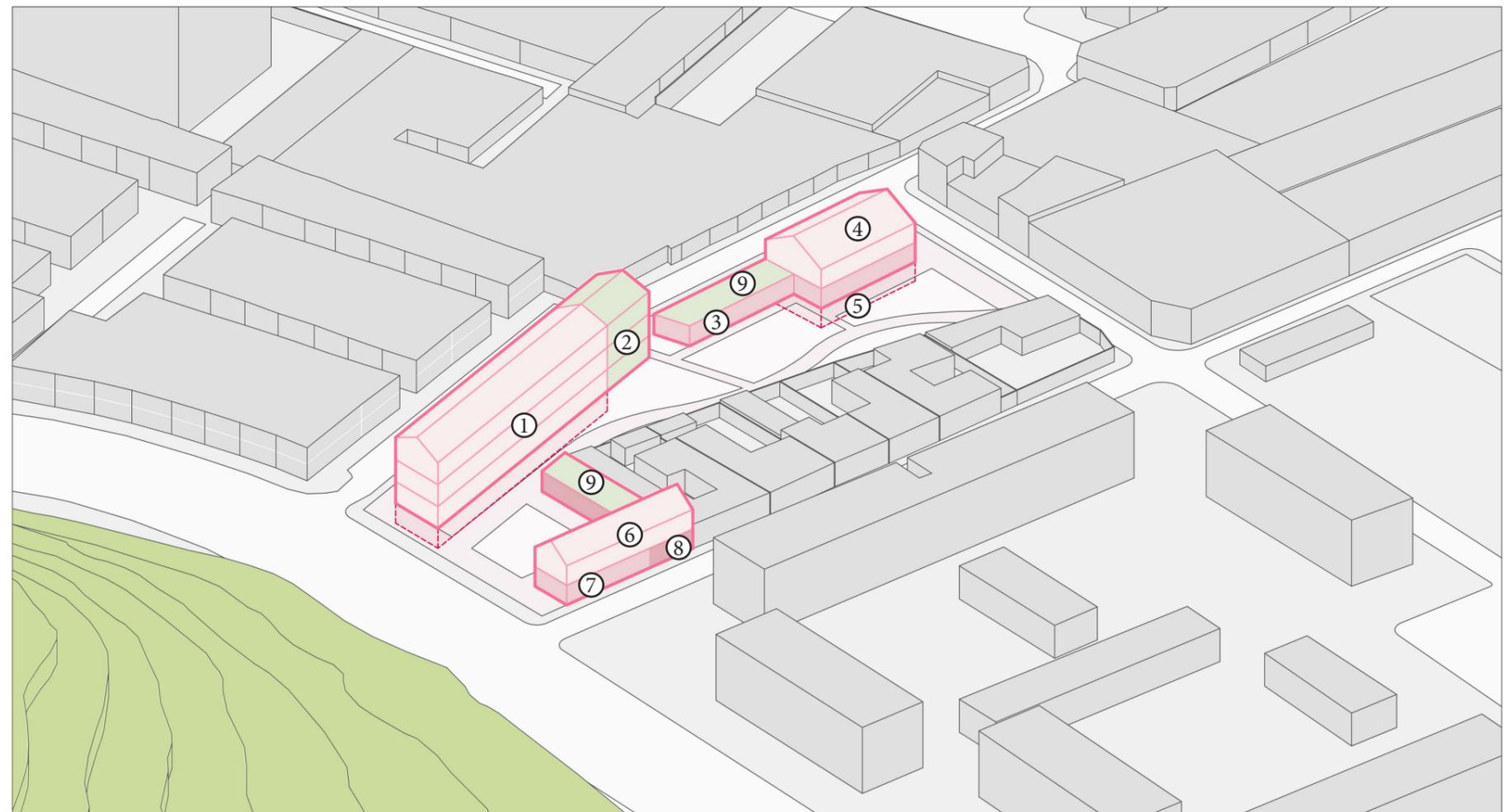


Tabla 3.
Metros cuadrados del programa general.

Edificio de Exhibición

Área de exhibición interactiva	1.485,44 m²
Agricultura urbana: Invernadero	323,07 m²

Edificio de Investigación y extensión

Área de investigación de biodiversidad	339,78 m²
Biblioteca de Biodiversidad y Medio Ambiente	216,22 m²
Auditorio	103,12 m²

Edificio Administrativo y Comercial

Área de trabajadores	126,36 m²
Oficinas administrativas	68,11 m²
Cafetería	108,39 m²
Tienda de vegetales y productos sustentables	71,21 m²

Cubiertas verdes	205,92 m²
-------------------------	-----------------------------

Fuente: Elaboración propia.

4.5.3 | Propuesta estructural y constructiva

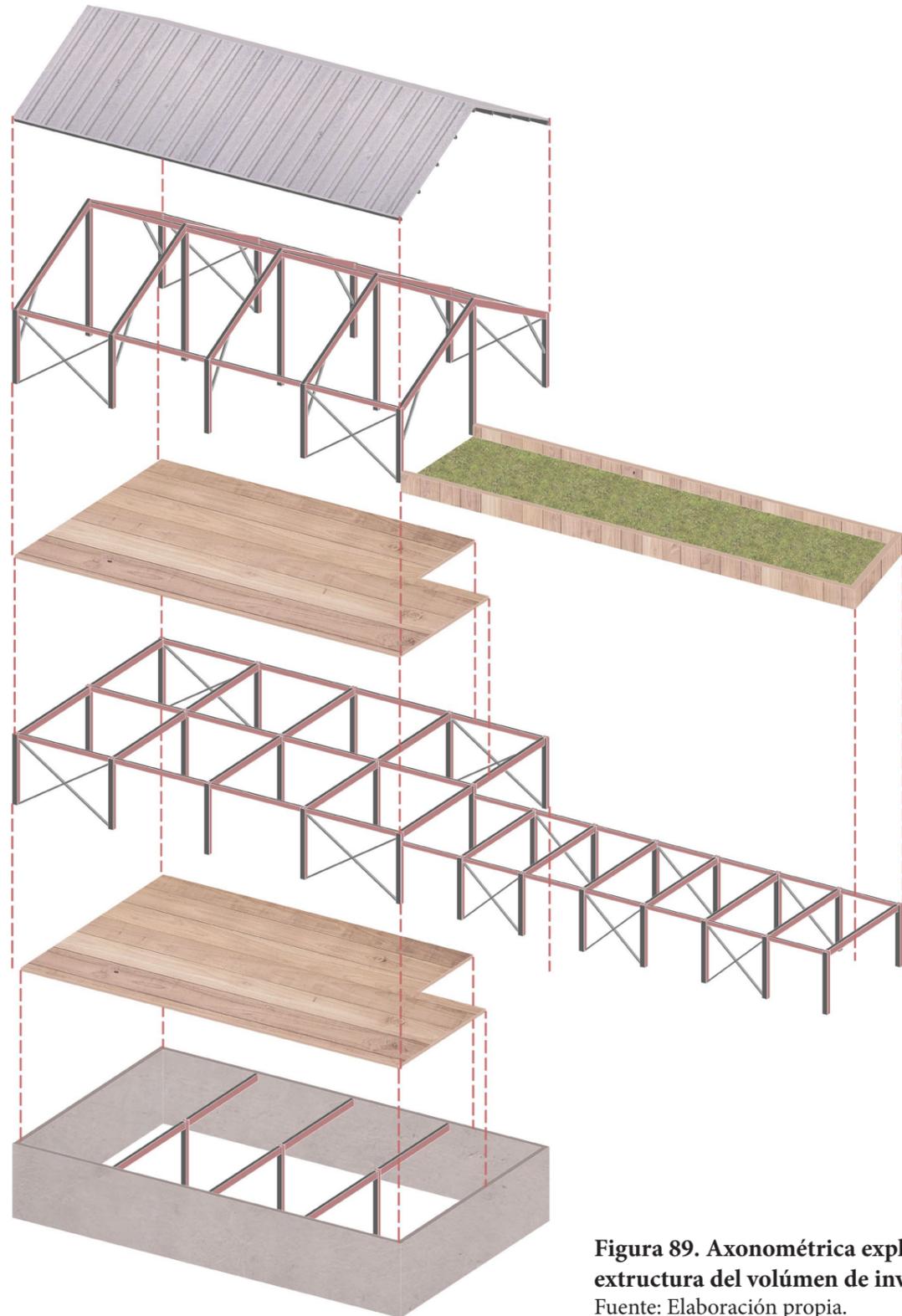


Figura 89. Axonométrica explotada de la estructura del volumen de investigación.
Fuente: Elaboración propia.

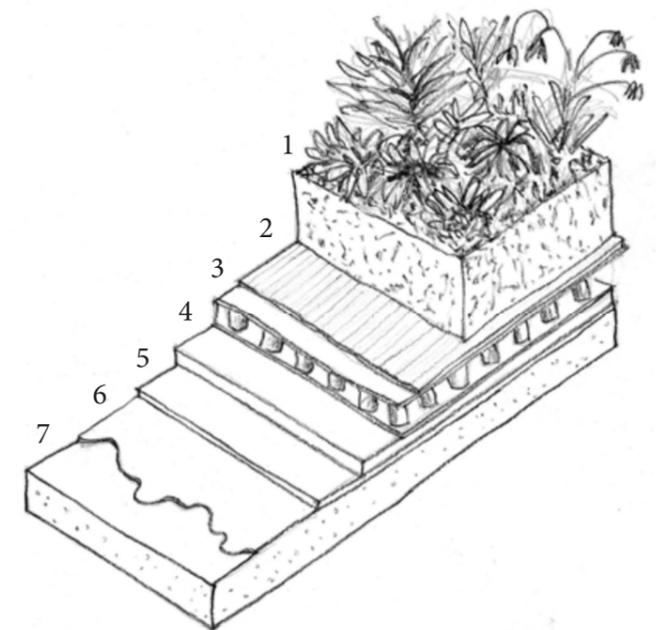
La propuesta constructiva consiste en una estructura de acero aporticada hacia una dirección, y arriostrada hacia la otra, con diagonales entre algunos de sus pilares. Los perfiles están recubiertos en dos de sus caras por madera laminada, dejando al acero parcialmente expuesto, lo que aporta no solo en la estética del proyecto, sino también contribuye a aumentar la resistencia al fuego. Las dimensiones de los perfiles son según el cálculo estructural.

Respecto a la tabiquería del proyecto, se propone el hormigón celular como material. Además, el revestimiento se propone con madera laminada, tanto para muros como para celosías interiores y exteriores que serán incorporadas.

El proyecto contempla la implementación de dos cubiertas verdes. Según el documento “Cubiertas verdes”, existen tres tipologías, que se diferencian por la capacidad y cantidad de plantas, espesores, y tipos de sustrato a utilizar. En el caso del proyecto, se propone una cubierta verde *semi intensiva*, la cual permite incluir especies de tamaño mediano y complejo de raíces, aunque no se pueden plantar árboles. Este tipo de cubierta requiere un mantenimiento periódico, y es habitable (Pascual, 2009).

- 1) Sustrato y vegetación
- 2) Capa filtrante
- 3) Capa drenante
- 4) Aislación térmica (Según diseño)
- 5) Membrana inhibidora raíces
- 6) Membrana impermeabilizante
- 7) Soporte estructural

Figura 90. Cubierta semi intensiva.
Fuente: Cubiertas verdes.



4.5.4 | Propuesta de sustentabilidad

El proyecto busca promover la educación ambiental en todas sus facetas. Desde lo que inculca en términos educacionales, hasta sus estrategias de sustentabilidad que buscan posicionar al proyecto como un referente en cuanto al tema. Para esto, se propone lo siguiente:

Vegetación nativa: requieren bajo mantenimiento, ahorrando así en agua y sistemas de riego. También fomentan la presencia de fauna local, como insectos nativos.



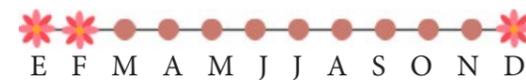
Quillay (*Quillaja saponaria*)

Distribución desde Coquimbo hasta La Araucanía
 Tipo de hoja perenne
 Altura de 10m - 15m
 Requerimiento hídrico bajo
 Adecuado para parques, plazas y veredas amplias



Pimiento (*Schinus molle*)

Distribución desde Arica y Parinacota hasta Biobío
 Tipo de hoja perenne
 Altura de 10m - 15m
 Requerimiento hídrico bajo
 Adecuado para parques y plazas grandes, y bandejones amplios



Espino (*Acacia caven*)

Distribución desde Atacama hasta Biobío
 Tipo de hoja perenne
 Altura de 10m
 Requerimiento hídrico bajo
 Adecuado para parques, plazas y bandejones
 Atrae avifauna urbana



Boldo (*Peumus boldus*)

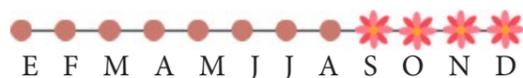
Distribución desde Coquimbo hasta Los Lagos
 Tipo de hoja perenne
 Altura de 15m - 25m
 Requerimiento hídrico bajo
 Adecuado para parques, plazas, veredas y bandejones, además de zonas duras y de pavimento
 Atrae abejas, insectos y avifauna urbana





Molle (*Schinus latifolius*)

Distribución desde Coquimbo hasta El Maule
 Tipo de hoja perenne
 Altura de 10m
 Requerimiento hídrico bajo
 Adecuado para parques, plazas, veredas y bandejones, además de zonas duras y de pavimento
 Atrae abejas y mariposas



Algarrobo (*Prosopis chilensis*)

Distribución desde Arica y Parinacota hasta O'Higgins
 Tipo de hoja caduca
 Altura de 10m
 Requerimiento hídrico bajo
 Adecuado para parques, plazas, veredas y bandejones
 Atrae avifauna urbana



Belloto del norte (*Beilschmiedia miersii*)

Distribución desde Coquimbo hasta O'Higgins
 Tipo de hoja perenne
 Altura de 15m - 25m
 Requerimiento hídrico medio
 Adecuado para parques, plazas y veredas



Maitén (*Maytenus boaria*)

Distribución desde Atacama hasta Magallanes
 Tipo de hoja perenne
 Altura de 15m - 25m
 Requerimiento hídrico medio
 Adecuado para parques, plazas y veredas

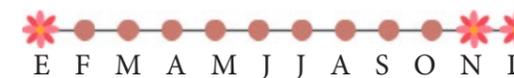


Figura 91. Vegetación nativa de la Región Metropolitana.
<https://www.minvu.cl/arboles/centro/>

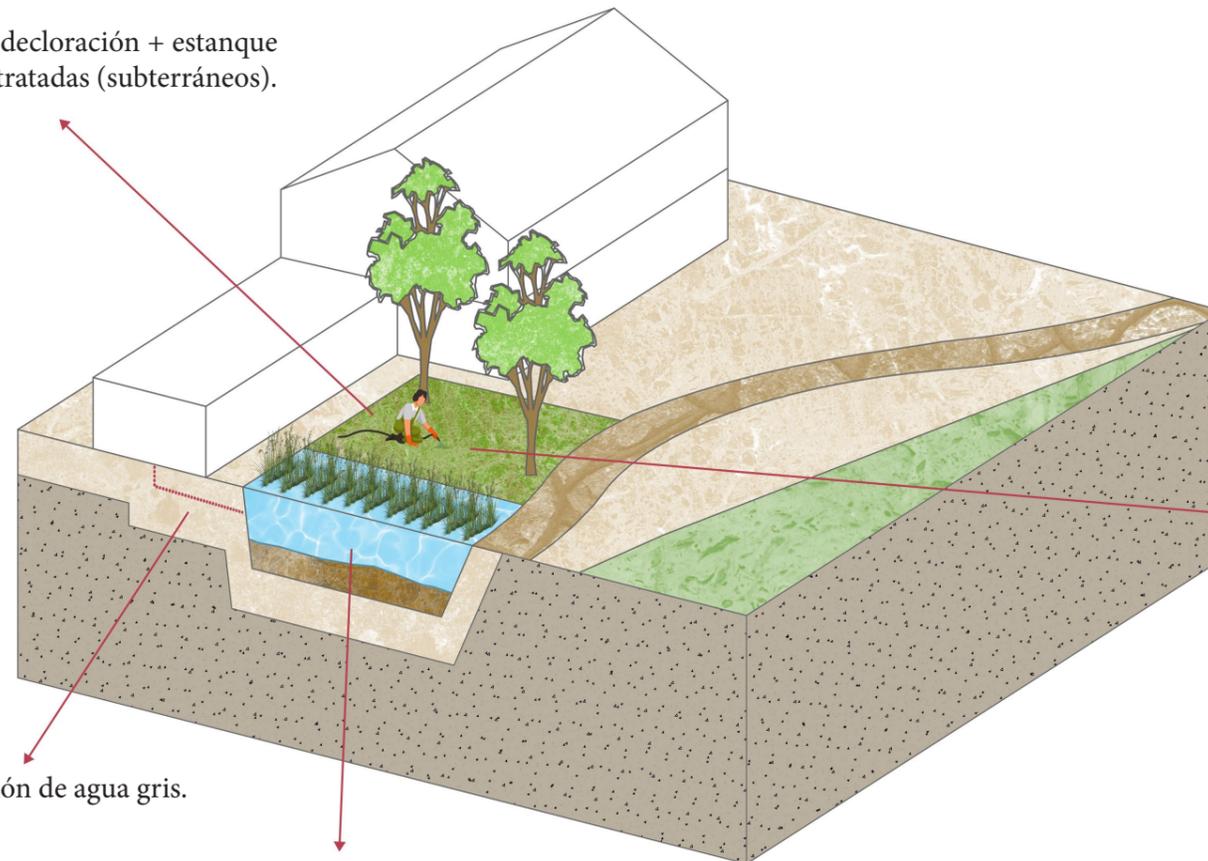
Techo verde: posee múltiples beneficios, como mejorar los niveles de aislación térmica, aumentar el ciclo de vida de la techumbre, reducir los niveles acústicos, mejorar la calidad del aire, reducir el efecto de isla de calor en la ciudad, entre otros.

Tratamiento de aguas grises a través de estanque: reutilización de las aguas grises que se generan al interior del proyecto, a través de la filtración por vegetación que se encuentra alrededor de un estanque de filtro de flujo sub superficial. Las aguas grises se filtran, ingresan al estanque, y se encuentran disponibles para ser utilizadas para regadío.

Materialidad: se propone el acero como material estructural del proyecto, al ser total e infinitamente reciclable, sin perder su calidad o sus propiedades. Dentro de las características del acero, que lo hacen ser un material sustentable para la construcción, está su alto contenido de material ya reciclado, que varía entre un 15% y un 90%.

Estos valores son de los más altos comparados con otros materiales. Además, es un material recuperable, fácilmente desmontable y transportable, siendo esta una de las características de las edificaciones construidas con este material. Así, se puede reutilizar el edificio en su concepción original en un nuevo emplazamiento, o reutilizar sus componentes. Por último, es un material con alta relación entre resistencia y peso, lo que significa que se puede diseñar una estructura con una cantidad mucho menor de material que si se utilizara otro. Si a esto se le agrega la baja huella de carbono del acero, da como resultado una reducción importante en comparación a edificaciones construidas con otros materiales (Arquitectura en acero, s.f.). Junto con esto, se propone el uso de revestimientos y celosías de madera laminada. La madera es un material renovable, con un bajo consumo energético en su fabricación, y que además tiene excelentes propiedades como aislante térmico. Además, es reutilizable y reciclable, prolongando su vida útil y disminuyendo los costos de producir un nuevo elemento. Otra de sus propiedades es la de ser un buen aislante térmico, debido a la baja conductividad de la madera, y un buen aislante acústico, reduciendo este tipo de contaminación.

3) Cámara de cloración y de cloración + estanque de acumulación de aguas tratadas (subterráneos).



1) Sistema de conducción de agua gris.

2) Estanque de agua para degradación y remoción de contaminantes presentes en el agua.

4) Uso de agua para riego.

Figura 92. Esquema de filtración de aguas grises por medio de estanque de agua.

Fuente: Elaboración propia.

Paneles solares fotovoltaicos: se busca proveer al proyecto de energías limpias. Para esto, se propone que el financiamiento (o parte del financiamiento) sea a través de subsidios o concursos como *Iniciativas Sustentables Fundaciones y Corporaciones* o *Comunidad Energética*, los cuales financian proyectos e iniciativas relacionadas a la protección ambiental, la eficiencia energética, y que contribuyan a mejorar la calidad ambiental por medio de la valoración del entorno y la educación ambiental.

Ventilación cruzada: como un sistema pasivo de renovación del aire que permita mejorar el confort térmico del edificio.

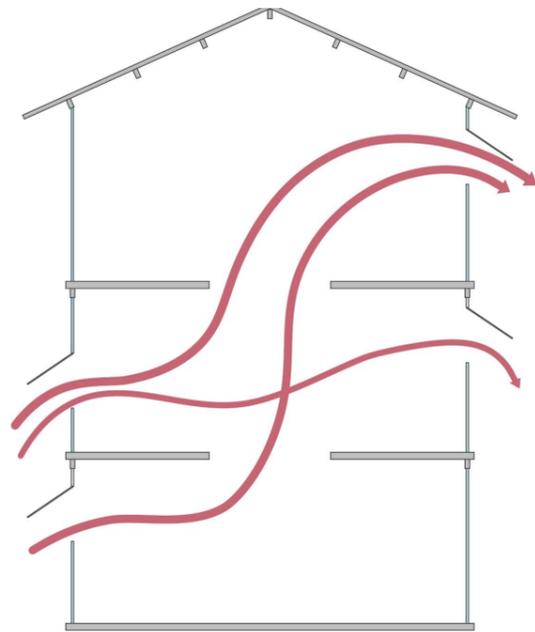


Figura 93. Esquema de ventilación cruzada del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Iluminación natural: los volúmenes se emplazan orientando su fachada principal hacia el norte, para el mayor aprovechamiento posible de luz natural, reduciendo así los costos en luz eléctrica y evitando el sobrecalentamiento del edificio que otorga la luz poniente, además de poder captar la mayor cantidad de calor en el invierno.

Tratamiento de fachadas: tanto las ventanas como las celosías de los volúmenes del proyecto se diseñan pensando en la orientación de su fachada. Así, las fachadas que miran hacia el norte son más acristaladas y con poca presencia de celosías, y las del poniente con pocos vanos y celosías que impiden el calor excesivo dentro de las edificaciones.

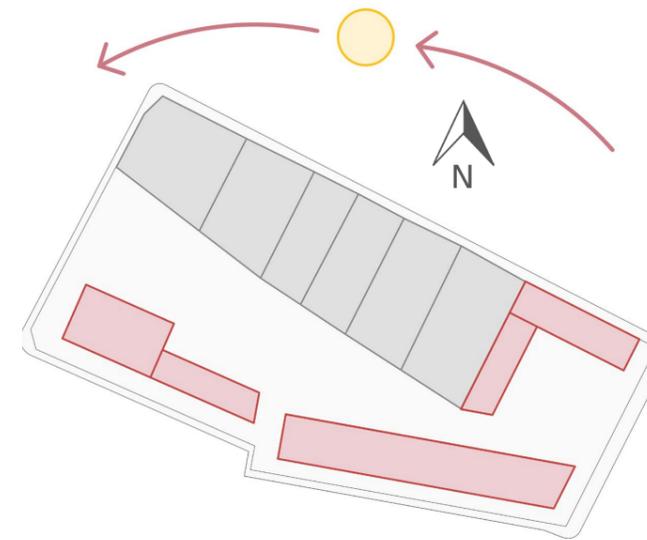


Figura 94. Emplazamiento de los volúmenes, orientados hacia el norte.

Fuente: Elaboración propia.

Estacionamientos mínimos: se propone implementar los estacionamientos mínimos según la normativa del lugar, para así fomentar el uso de bicicletas y transporte público, y disminuir la contaminación del aire por el uso del automóvil.

Agricultura urbana: la implementación de un invernadero que funciona como huerto urbano tiene beneficios medioambientales, al ser una fuente de alimento local y sostenible, que aprovecha al máximo su espacio vertical para cultivos y permite que se produzcan durante todo el año.

Energía geotérmica: se propone explorar la opción de la utilización de esta fuente de energía como forma de calefaccionar y enfriar el proyecto. La ciudad de Santiago cuenta con la capacidad para su implementación (Rodríguez, Muñoz, Frederick, & Maturana, 2015), ya que Chile posee un gran potencial geotérmico (Generadoras de Chile, s.f.), lo que se presenta como una oportunidad en términos de sustentabilidad. Como posibles socios, se propone el Centro de Excelencia en Geotermia de los Andes (CEGA), y la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, lo que permitiría acercar el área investigativa universitaria a los estudiantes de educación superior y a la comunidad en general.

Además, dentro de los talleres y actividades que se realizan al exterior, se encuentra un huerto, zona de compost y zona de lombricultura. Promover estas actividades es una buena estrategia para reducir el impacto medioambiental en los hogares.

4.5.5 | Propuesta de gestión

En conversaciones con Roberto González y Bárbara Von Iger,¹ se discutieron algunas posibilidades de gestión del proyecto, entre las cuales se encuentran:

- 1) Financiamiento y gestión por parte de empresas privadas.
- 2) Postular a un Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) a través de un patrocinador del sector público que presente el proyecto.
- 3) Generar una alianza público-privada entre una empresa interesada en el proyecto y algún organismo público.

Al explorar con más detalle la posibilidad 2, pareciera ser una opción factible. Esto debido a que el FNDS se define como "*un programa de inversiones públicas, con fines de compensación territorial, destinado al financiamiento de acciones en los distintos ámbitos de infraestructura social y económica de la región, con el objetivo de obtener un desarrollo territorial armónico y equitativo*", y que, a su vez, debe procurar mantener un desarrollo compatible con la preservación y mejoramiento del medio ambiente (SUBDERE, s.f.). Así, se propone el patrocinio por parte de la Universidad de Chile, debido a su posible interés por gestionar un proyecto educativo y con un gran aporte a la comunidad. Además de esto, los jóvenes que asistan al proyecto y que generen un interés por el medio ambiente también podrían ser atrayentes para la universidad, al ser posibles futuros estudiantes de la institución y contribuir de esa forma al país. Por último, ya que el proyecto cuenta con un área de investigación de la biodiversidad, es una oportunidad para la universidad para el desarrollo investigativo, y para proveer facilidades a sus estudiantes en el área de la conservación de biodiversidad.

La posibilidad 3 también podría ser factible de la mano de la Municipalidad de Recoleta, u otro organismo público. Ésta última, a través de su Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato, tiene entre sus objetivos impulsar y desarrollar acciones en materias ambientales con las organizaciones formales de la comuna, especialmente en el área educativa (Municipalidad de Recoleta, s.f.). Esto demuestra un posible interés por formar parte de una alianza con un organismo privado para la construcción y gestión del proyecto.

En cuanto al MMA, a pesar de no contar con los recursos económicos para ser parte de la gestión del proyecto, juega un papel importante, al estar a cargo de la difusión y visualización del lugar y sus diversas actividades, e integrarlo a su Red de Centros de Educación Ambiental.

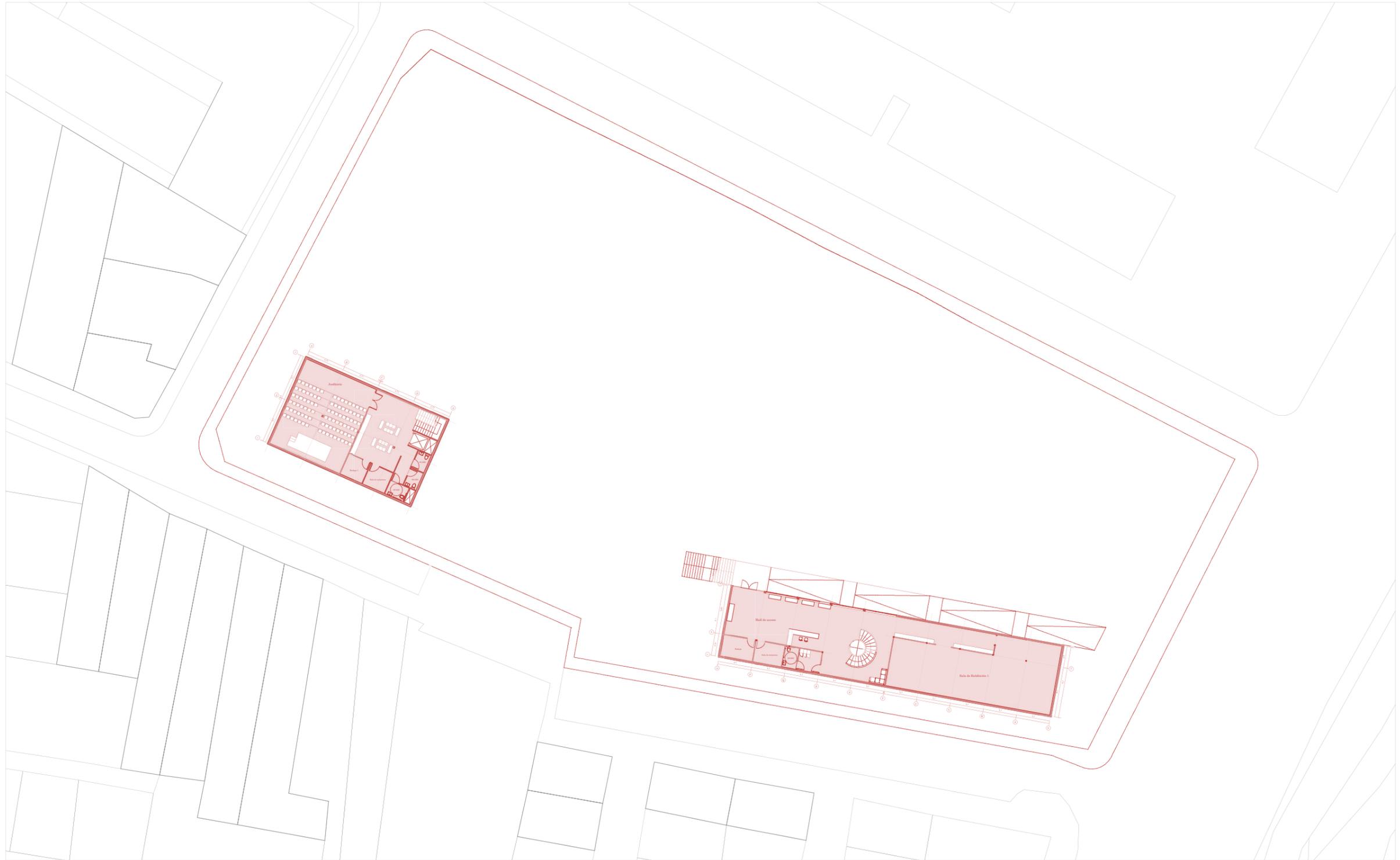
Una opción complementaria que se plantea es el financiamiento de empresas privadas en ciertas áreas del proyecto relacionadas a tecnologías sustentables. Se propone invitar a estas empresas a contribuir en la construcción de algún área específica del proyecto, como la biblioteca, la cafetería, el auditorio, o la implementación de paneles solares o energía geotérmica.

Se propone explorar las posibilidades anteriormente mencionadas.

Entrevista con Roberto González Munizaga, jefe del Departamento de Educación Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente, y Bárbara Von Iger Grisar, profesional de área de Educación Ambiental, el día 10 de agosto del año 2020.

Planimetrías

5.1 | PLANTAS



Planta nivel subterráneo.
Escala 1:500





Planta primer nivel.
Escala 1:500
N



Planta segundo nivel.
Escala 1:500





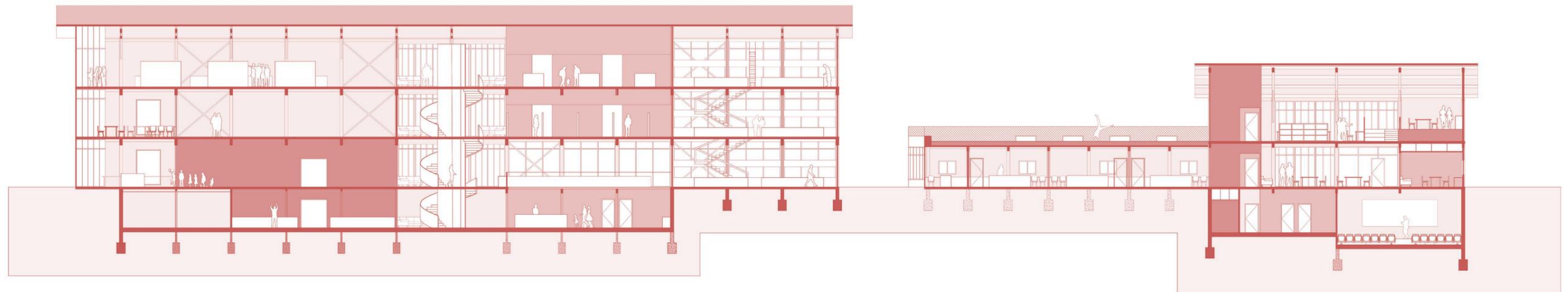
Planta tercer nivel.
Escala 1:500
N



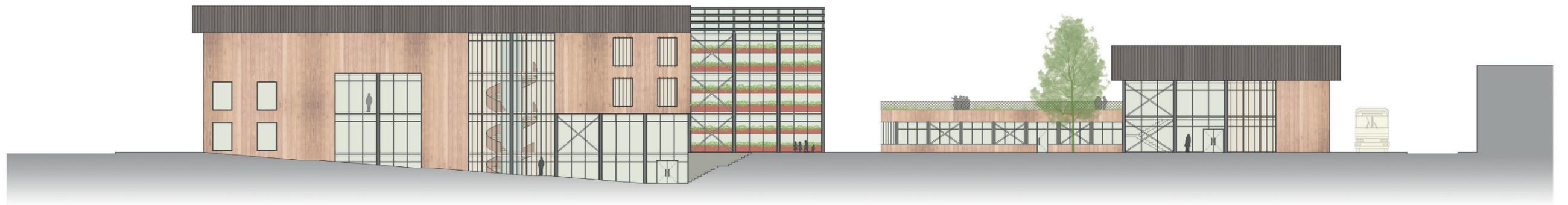
Planta cuarto nivel: emplazamiento.
Escala 1:500



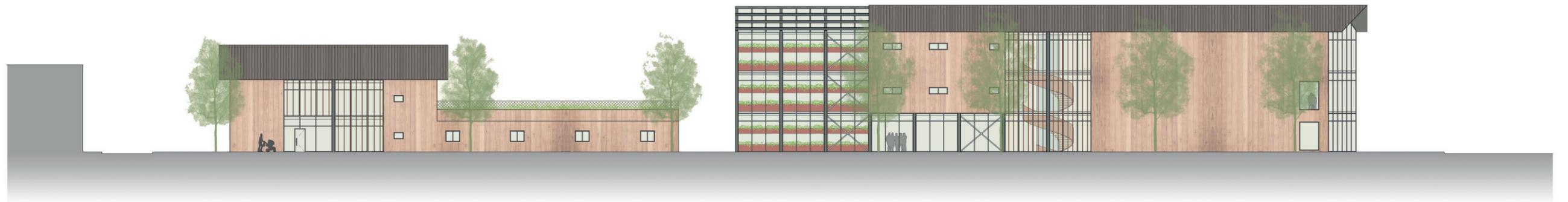
5.2 | CORTE Y ELEVACIONES



Corte A-A': edificio de exhibición, invernadero y edificio de investigación y extensión.
Sin escala (en proceso).

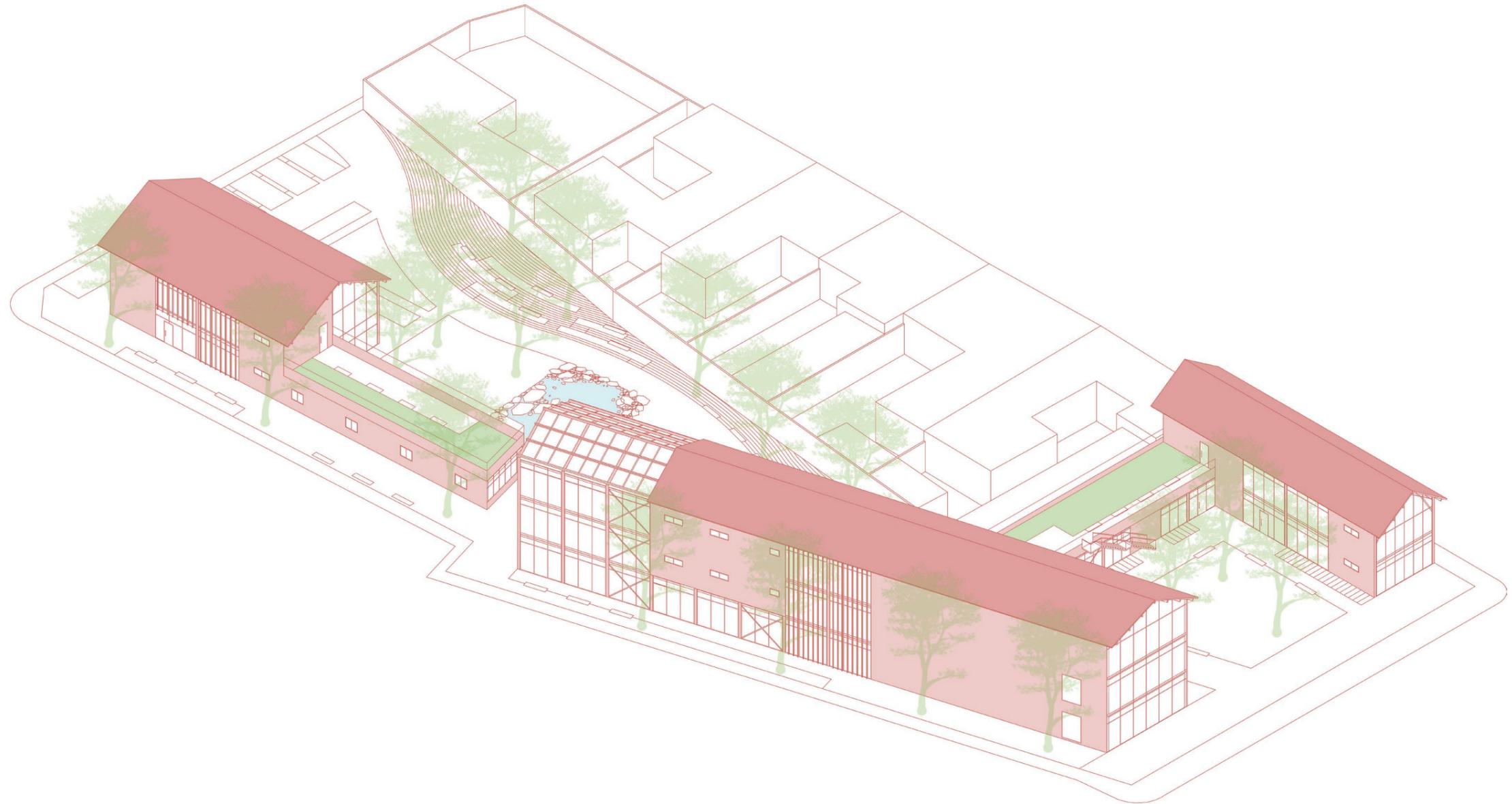


Elevación norte: edificio de exhibición, invernadero y edificio de investigación y extensión.
Sin escala (en proceso).



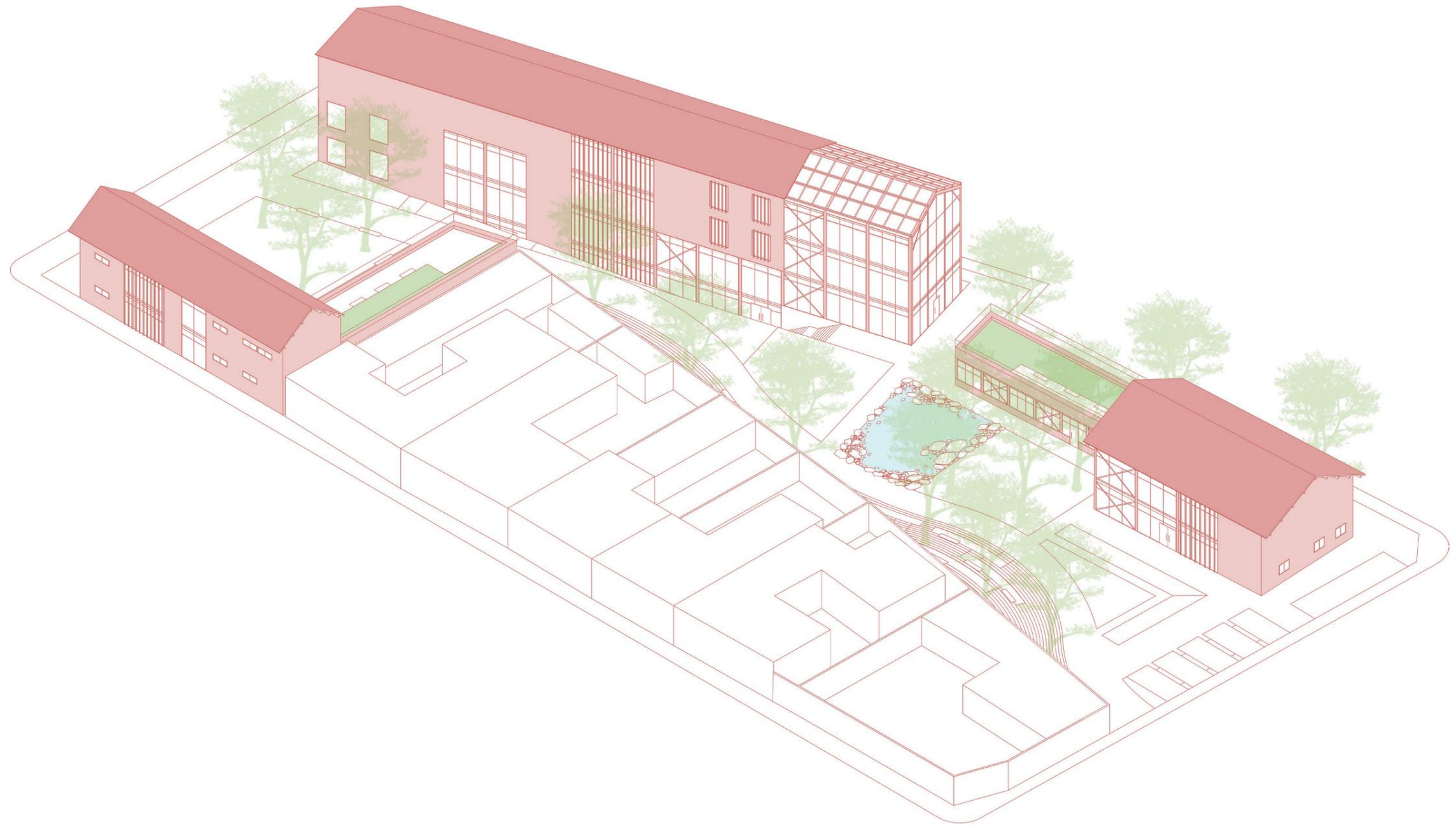
Elevación sur: edificio de exhibición, invernadero y edificio de investigación y extensión.
Sin escala (en proceso).

5.3 | ISOMÉTRICAS



Vista isométrica hacia fachadas sur y oriente (en proceso).





Vista isométrica hacia fachadas norte y poniente (en proceso).



5.4 | RENDERS



Imgen exterior.



Tienda.



Invernadero.



Hall de acceso edificio de exhibición.

Referentes

A lo largo del proceso de diseño, se revisaron variados proyectos para ser usados como referentes. Para la elección de referentes se tomaron en cuenta cinco criterios: forma, programa, materialidad, diseño exterior y sustentabilidad.

A continuación, se presentan algunos referentes, construidos y propuestos, que fueron relevantes por alguno/s de estos criterios.

Figura 95 - 96. Laboratorio botánico El Humedal, Valle del Bravo, México.



Criterios utilizados: programa, diseño exterior.

Fuente: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/894274/el-humedal-taar-taller-de-arquitectura-de-alto-rendimiento?ad_medium=gallery

Figura 97 - 98. Centro familiar St. Raphael, Wangen Im Allgau, Alemania.



Criterios utilizados: forma, materialidad.

Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/947408/centro-familiar-st-raphael-gerhard-feuerstein-architekt-bda-plus-architektur-buro-raum-und-bau>

Figura 99 - 100. Ilimelgo's vertical farm, París, Francia.



Crerios utilizados: forma, programa, materialidad, sustentabilidad.

Fuente: <http://ilimelgo.com/en/projects/vertical-farm.html>

Figura 101 - 102. Brooklyn Botanic Garden Visitor Center, USA.



Crerios utilizados: diseño exterior.

Fuente: https://www.archdaily.com/445453/brooklyn-botanic-garden-visitor-center-weiss-manfredi?ad_medium=widget&ad_name=recommendation

Figura 103 - 104. Robinson Nature Center, Columbia, USA.



Crterios utilizados: programa, sustentabilidad.

<https://www.gwwoinc.com/projects/robinson-nature-center>

Figura 105 - 106. The connected city, Hamburgo, Alemania.



Crterios utilizados: forma, materialidad, sustentabilidad.

<https://www.karresenbrands.com/project/the-connected-city>

Bibliografía

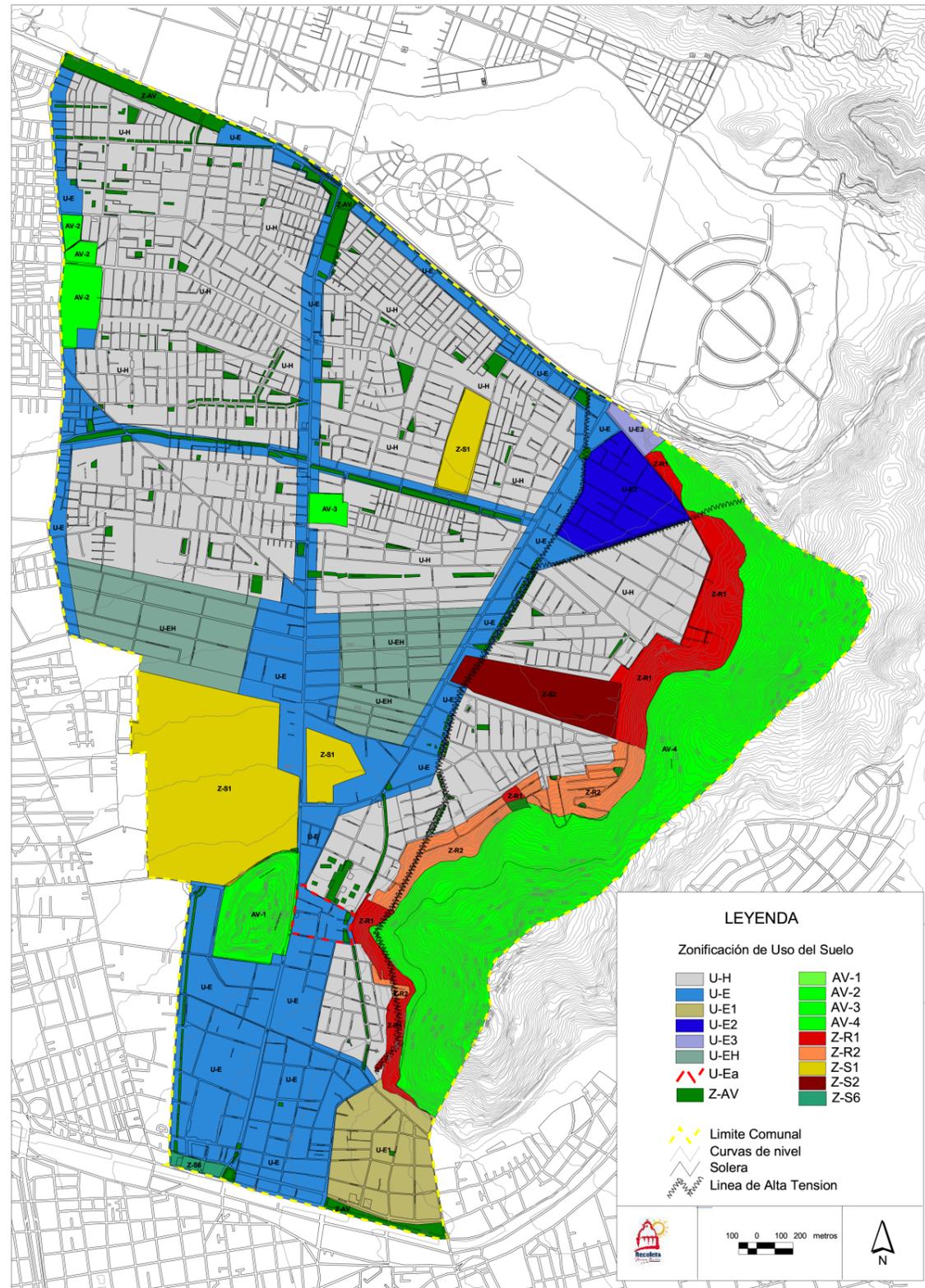
- Álvarez, J., & Fuentealba, T. (Abril de 2019). *Derechos en acción: ¿Cómo ha cambiado la infancia en Chile en 25 años?* Obtenido de CIDENI: http://www.cideni.org/wp-content/uploads/2019/04/01_DerechosEnAccion-Cideni.pdf
- Álvarez, P., & Vega, P. (2009). *Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la Educación ambiental*. Revista de Psicodidáctica, 245-260.
- Arquitectura en acero. (s.f.). *Acero y sustentabilidad*. Obtenido de Arquitectura en acero: <http://www.arquitecturaenacero.org/sustentable/acero-y-sustentabilidad>
- BCN. (s.f.). *Clima y Vegetación Región Metropolitana de Santiago*. Obtenido de Biblioteca del Congreso Nacional de Chile: <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region13/clima.html>
- CMN. (s.f.). *Iglesia de La Viñita*. Obtenido de Consejo de Monumentos Nacionales de Chile: <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/monumentos-historicos/iglesia-vinita>
- CNM. (s.f.). *El Cerro Blanco*. Obtenido de Consejo de Monumentos Nacionales de Chile: <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/cerro-blanco>
- Departamento de Información Ambiental del MMA. (2019). *Quinto Reporte del Estado del Medio Ambiente*. Obtenido de Ministerio del Medio Ambiente: <https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/12/REMA-2019-comprimido.pdf>
- Espejel Rodríguez, A., & Flores Hernández, A. (2012). *Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior Puebla-Tlaxcala, México*. Revista Mexicana de Investigación Educativa, 1173-1199.
- Fundación Cerros Isla. (s.f.). *Blanco*. Obtenido de Cerros Isla: <https://www.cerrosisla.cl/blanco>
- Fundación Cerros Isla. (s.f.). *San Cristóbal*. Obtenido de Cerros Isla: <https://www.cerrosisla.cl/sancristobal?lang=es>
- Generadoras de Chile. (s.f.). *Energía geotérmica*. Obtenido de Generadoras de Chile: <http://generadoras.cl/tipos-energia/energia-geotermica>
- GORE-RMS; SEREMI MMA RMS. (2013). *Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago 2015 - 2025*. Obtenido de Gobierno Regional Metropolitano de Santiago: https://www.gobiernosantiago.cl/wp-content/uploads/2014/doc/estrategia/Estrategia_Regional_para_la_Conservacion_de_la_Biodiversidad_RMS_2015-2024,_2014.pdf
- INE. (2017). *Resultados CENSO 2017 por país, regiones y comunas*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas: <http://resultados.censo2017.cl/Region?R=R13>
- INE. (Junio de 2018). *Síntesis de resultados CENSO 2017*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas: <https://www.censo2017.cl/descargas/home/sintesis-de-resultados-censo2017.pdf>
- León, M. A. (1997). *Sepultura sagrada, tumba profana: los espacios de la muerte en Santiago de Chile, 1883-1932*. Santiago de Chile: Centro de Investigaciones Diego Barros Arana.
- León, R. (1975). *Historia de Santiago: Tomo 2 La República*. Santiago de Chile: Imprenta Ricardo Neupert.
- Martínez Castillo, R. (2010). *La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual*. Revista Electrónica Educare, 97-111.

- Memoria Chilena. (s.f.). *Cerro San Cristóbal*. Obtenido de Memoria Chilena: <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-95160.html>
- Memoria Chilena. (s.f.). *La Chimba y Recoleta (1500-2000)*. Obtenido de Memoria Chilena: <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-3503.html#presentacion>
- Meza Aguilar, L. (1992). *Educación ambiental. ¿Para qué?* Nueva Sociedad, 176-185.
- Ministerio del Medio Ambiente. (Abril de 2018). *Educación ambiental: Una mirada desde la institucionalidad ambiental chilena*. Obtenido de Ministerio del Medio Ambiente: https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/LIBRO-EDUCACION-AMBIENTAL-final_web.pdf
- Municipalidad de Recoleta. (8 de Enero de 2005). *Ordenanza Local del nuevo Plan Regulador de Recoleta*. Obtenido de Municipalidad de Recoleta: http://www.recoleta.cl/wp-content/uploads/ordenanza-local-_do-8-enero-2005.pdf
- Municipalidad de Recoleta. (s.f.). *Departamento de Gestión Ambiental*. Obtenido de Municipalidad de Recoleta: <https://www.recoleta.cl/departamento-de-gestion-ambiental/>
- Naciones Unidas. (5 de Febrero de 2008). *Programa de Acción Mundial para los jóvenes*. Obtenido de Naciones Unidas: <https://www.un.org/esa/socdev/documents/youth/publications/wpay2010SP.pdf>
- OCDE; Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (21 de Julio de 2016). *Evaluaciones del Desempeño Ambiental: Chile, Aspectos destacados*. Obtenido de Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos: https://www.oecd.org/environment/country-reviews/EPR_Chile_Aspectos_Destacados.pdf
- Pascual, C. (2009). *Cubiertas verdes*. Santiago de Chile: Universidad de Chile. Departamento de Ciencias de la Construcción.
- Peña Otaegui, C., & Rosales, J. A. (1948). *La Chimba antigua; La Cañadilla de Santiago: 1541-1887*. Santiago de Chile: Difusión.
- Rodríguez, V., Muñoz, M., Frederick, R., & Maturana, B. (2015). *District heating by Groundwater Heat Pump in a social integration housing project located in Puente Alto, Central Chile*. Congreso Geológico Chileno, 489-492.
- Seremi de Desarrollo Social y Familia RM. (Junio de 2019). *Índice de ruralidad comunal 2019*. Obtenido de Secretaría Regional Ministerial de Desarrollo Social y Familia.
- SUBDERE. (s.f.). *Características del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)*. Obtenido de Secretaría de Desarrollo Regional y Administrativo: <http://www.subdere.gov.cl/documentacion/caracter%C3%ADsticas-del-fondo-nacional-de-desarrollo-regional-fndr>
- Teleférico Santiago. (s.f.). *Actividades en Parquemet- Cerro San Cristóbal*. Obtenido de Teleférico Santiago: <https://telefericosantiago.cl/homepage-teleferico-santiago-chile/atracciones-parque/>
- Torres, J. C., Castro, S., Oliva, & Doris. (2008). *Conservación de la Biodiversidad. En CONAMA, Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos (págs. 413-431)*. Santiago de Chile: Ocho Libros Editores.

Anexos

ANEXO 1: PLANOS DE USO DE SUELO Y EDIFICACIÓN PRC RECOLETA

Plan Regulador de Recoleta
Plano PRR-01 Usos de suelo



Plan Regulador de Recoleta
Plano PRR-02 Edificación

