



Centro de Investigación Agrícola en Ovalle

Memoria de Título 2019-2020

Estudiante: **Fernanda Muñoz Rojo**
Profesor: **Humberto Eliash Díaz**



DEPARTAMENTO
DE ARQUITECTURA

Centro de Investigación Agrícola en Ovalle

Memoria de Título 2019-2020

Estudiante: **Fernanda Muñoz Rojo**
Profesor: **Humberto Eliash Díaz**

Profesionales Asesores:
José Ortiz, Ingeniero Agrónomo ULS
Aldo Tapia, Ingeniero Agrónomo ULS
Pablo Álvarez, Director PROMMRA

Agradecimientos

*A mi madre por el apoyo incondicional,
A mi profesor por su paciencia y sabiduría
y a Alejandro por entender y amar*

Índice



7 Capítulo 01 Presentación

- 10 | Motivaciones
- 11 | Introducción
- 12 | Problema y tema arquitectónico
- 13 | Elección de Universidad



13 Capítulo 02 Marco Teórico

- 16 | Desertificación
- 20 | Estrés Hídrico en Chile
- 24 | Agricultura en el Norte Chico



27 Capítulo 03 Comuna de Ovalle

- 32 | Antecedentes generales
- 36 | Antecedentes socio-culturales
- 40 | Antecedente históricos



41 Capítulo 04 Lugar

- 46 | Universidad de La Serena
- 50 | Parcela de experimentación
- 52 | Zonificación PRC



57 Capítulo 05 Proyecto

- 56 | Propuesta de diseño
- 63 | Programa y Usuario
- 65 | Estructura y construcción
- 66 | Sustentabilidad
- 69 | Gestión y Mantenimiento



67 Capítulo 06 Cierre

- 72 | Referentes
- 78 | Planimetrías esquemáticas
- 80 | Bibliografía



01 Presentación

Motivaciones

En este largo proceso de aprendizaje me han interesado varios temas sobre la arquitectura, sin embargo la construcción sustentable y el patrimonio de nuestro país, especialmente el rural y agrícola han llamado mi atención por sobre otras materias. Por ello mi práctica ha sido la construcción de una vivienda sustentable, y mi seminario acerca de la arquitectura vernácula rural en Punitaqui.

Conforme a lo estudiado en seminario, la conclusión principal de la pérdida de la arquitectura vernacular de Punitaqui es la falta de trabajo en la agricultura y ganadería, debido a la falta de agua, la gran migración campo-ciudad y la pobreza. Por esto he decidido seguir en la región, ahora en la comuna de Ovalle, vecina de Punitaqui, para poder aportar desde mi área a una población que es afectada por las consecuencias de nuestros constantes errores hacia la naturaleza.



Introducción

La desertificación es uno de los efectos del cambio climático más perjudicial hacia el planeta, que daña a gran parte de la población que subsiste a base de la agricultura. Según la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD), “más de 1.500 millones de personas en todo el mundo dependen de tierras degradadas y el 74% de éstas son pobres”, y Chile no es la excepción, al menos dos tercios del territorio continental está afectado por la desertificación y perjudica a las familias rurales con ingreso único de la agricultura.

La sequía del norte chico de nuestro país lleva más de 10 años, repercutiendo en la calidad de vida rural, la población y la cultura. La Región de Coquimbo es la más afectada, ya que aproximadamente un 92% de la tierra sufre de sequía moderada a grave (SudAustral, 2016). En general el norte está acostumbrado a la ciclicidad de las sequías, pero son por periodos de tiempo más pequeños que los de hoy en el proceso de desertificación. Los embalses no llegan a su capacidad máxima, los acuíferos no se recargan y las técnicas tradicionales de riego ya no funcionan en la actualidad.

Aun así los productos silvoagropecuarios son una de las principales exportaciones del país, después de los productos mineros. Considerando esto, es urgente aplicar estrategias sostenibles al desarrollo del sector agropecuario para evitar las malas prácticas agrícolas, innovar en las tecnologías ocupadas e implementar políticas que ayuden e incentiven el mínimo impacto sobre el medio ambiente.

Con estos datos y reflexiones se da inicio al proceso de proyecto de título, donde las preguntas de cómo se enfrentan los cambios como país, y de qué manera se puede aportar mediante la arquitectura a un problema tan vasto como lo es la desertificación y sus repercusiones.

Problema y Tema Arquitectónico

La escasez hídrica, los incendios forestales, el crecimiento demográfico, el cambio climático y las malas prácticas agrícolas son algunos de los factores causantes de la desertificación en el mundo, donde se degrada la tierra y el suelo fértil pierde su capacidad productiva. Si bien en Chile se han implementado políticas para mitigar la desertificación aun queda mucho por hacer, ya que dentro de Latinoamérica y el mundo, Chile es una de las 10 naciones más vulnerables al cambio climático, según el reporte de Índice Global de Riesgo Climático 2017, y ha tenido consecuencias en todo el territorio nacional.

Una de las regiones más perjudicadas es la región de Coquimbo, la cual ha perdido parte importante de su flora y fauna, disminuyendo así la biodiversidad e interfiriendo en los ecosistemas. Por otro lado, tiene impactos sociales como la inestabilidad económica, el aumento de migración campo-ciudad, y de la pobreza.

En el año 2017 las 15 comunas de Coquimbo fueron declaradas Zona de Emergencia Agrícola, ayudando así a la rapidez de acción y mayor cantidad de recursos por parte de las instituciones gubernamentales como el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) para apoyar a los pequeños y medianos agricultores.

Sin embargo, aun existen malas prácticas agrícolas que contribuyen al proceso de desertificación, como por ejemplo los monocultivos, exceso de ganadería caprina y su mal manejo, y la poca capacitación en general al pequeño productor agrícola. Estos últimos son los más afectados en el escenario de escasez hídrica, ya que no cuentan con una capacitación adecuada al escenario actual, de modo que las prácticas tradicionales ya no son viables y la productividad no es suficiente para competir dentro del mercado agrícola.

La comuna de Ovalle es una de las tres capitales provinciales de la Región de Coquimbo, junto con La Serena e Illapel. La principal actividad productiva que alberga a la mayor cantidad de trabajadores es el sector agropecuario, seguido por el comercio y servicios sociales y de salud (BCN, 2013). Por ende, es una de las más perjudicadas de la región, tanto por la erosión del suelo como por la sequía.

Para hacer frente a estas problemáticas es necesario el fortalecimiento de la investigación, cooperación, educación y extensión de los diversos agentes que actúan en la agricultura ya que son importantes para la adaptación al contexto actual. Por lo tanto se necesita un desarrollo institucional, formar y ampliar las capacidades locales y nacionales y una buena coordinación de las instituciones con los agricultores (SudAustral, 2016).

Actualmente en Chile el gobierno ha planteado un plan de inversión de 5 mil millones de dólares, llamado “**Plan de adaptación para los recursos hídricos**”, no obstante las medidas tomadas por el plan no tienen el propósito de fomentar la investigación. El gobierno es sólo uno de los cuatro agentes que participan en Innovación y Desarrollo (I + D), le siguen las empresas privadas, los privados sin fines de lucro y la educación superior. Este último es el principal actor en proponer y desarrollar proyectos de investigación en el país, con un 38,9% de las actividades I+D (CNID, 2014).

Debido a esto el proyecto de título busca el fortalecimiento de la investigación agrícola, especialmente en la educación, experimentación y demostración de tecnologías agrícolas en una zona bajo los efectos de la desertificación, siendo parte de una organización mayor, como sería una **institución universitaria que imparta agronomía**, ya que se investigaría tanto en pregrado como en postgrado.

Elección Universidad

Hasta el momento en Chile existen 21 universidades que imparten la carrera de Agronomía o Ingeniería Agronómica. La mayor parte de las instituciones de educación superior se encuentran en la zona central del país, pudiendo identificar tres en la macro zona norte, y sólo una en el Norte Chico, la Universidad de La Serena, ULS (figura 1).

En cuanto a las investigaciones hechas por la ULS, esta sobresale del resto con 14 investigaciones vigentes en el Fondo de Innovación por la Competitividad Regional (FIC-R), siguiéndole la Universidad Católica del Norte con 9, CORFO con 6 y la Universidad de Chile con 3. Cabe destacar que 7 de los 14 proyectos investigativos están relacionadas con el tema de la agricultura y el mapeo del agua (Acuerdo N° 10545 del Gobierno Regional).

Cabe mencionar también que la carrera de Ingeniería agronómica se imparte dentro de la comuna de La Serena (4 semestres) y la comuna de Ovalle (6 semestres), en el Campus del Limarí. En este campus además existe un Laboratorio de Prospección, Monitoreo y Modelación de Recursos Agrícolas y Ambientales (PROMMRA) que es parte de la universidad y es el que actualmente posee investigaciones relacionadas con los agricultores y el manejo del agua de los embalses.

Por lo tanto, debido a la presencia de variadas organizaciones preocupadas por el avance en la innovación e investigación agrícola es que se da la oportunidad para hacer un proyecto aterrizado y real, pudiendo desarrollar un proyecto integral y fortaleciendo una institución que propicia la investigación, educación y difusión del desarrollo sostenible de la agricultura.

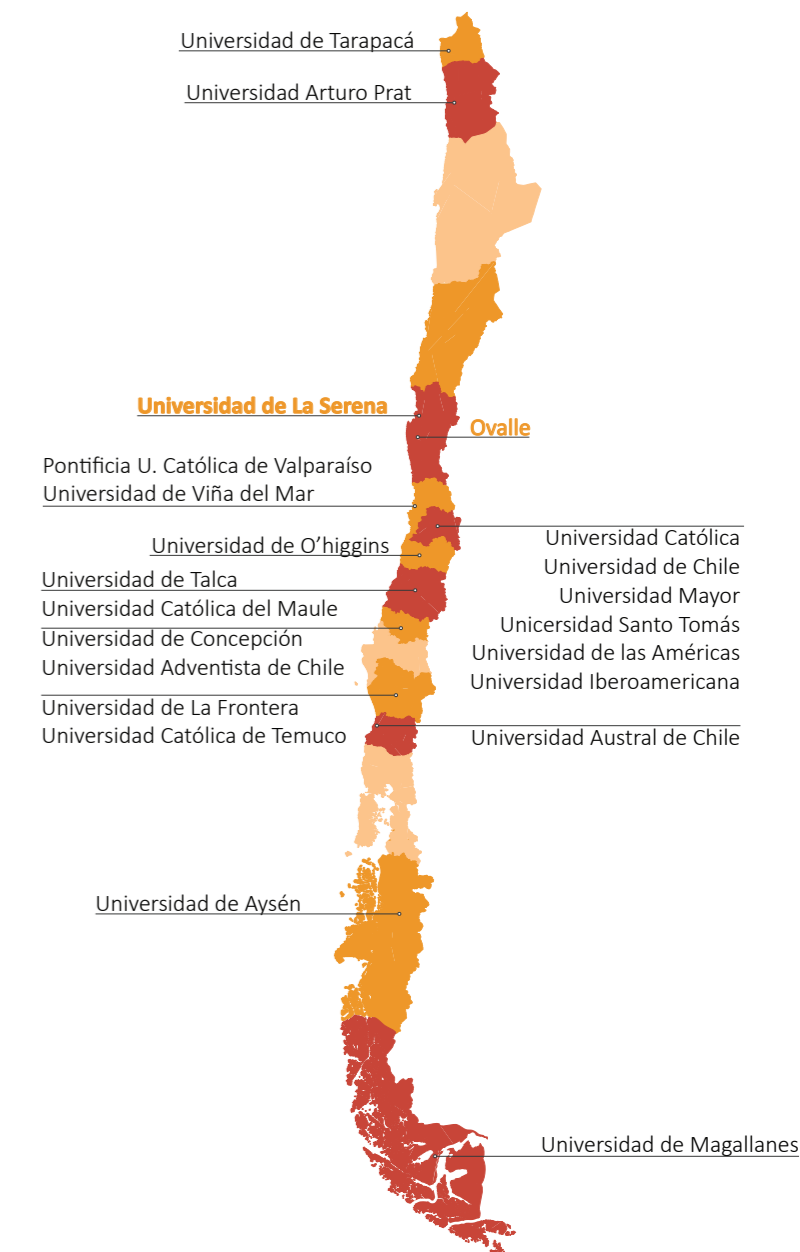


Figura 1. Universidades que imparten Agronomía en Chile
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MINEDUC.



02 Marco Teórico

Desertificación

“El desarrollo sostenible apoya, y a menudo permite, las transiciones y transformaciones sociales y sistémicas fundamentales que ayudan a limitar el calentamiento global a 1,5 °C. Esos cambios facilitan el seguimiento de trayectorias de desarrollo resilientes al clima que logran una mitigación y adaptación ambiciosa en conjunción con la erradicación de la pobreza y los esfuerzos por reducir las desigualdades” (IPCC, 2019)

Nociones generales

Desde la revolución industrial los gases invernaderos han aumentado en la atmósfera, y con ello ha incrementado paulatinamente la temperatura de la tierra, produciendo el calentamiento global. Una de las repercusiones del cambio climático es la desertificación, el avance del desierto. No obstante, son muchas las causas que conllevan a la desertificación, entre ellas las sequías o falta de precipitación, que con el tiempo han influido en la cantidad de agua potable del mundo.

El Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) define la desertificación como “degradación de las tierras en zonas áridas, semiáridas, y zonas subhúmedas secas como el resultado de diversos factores, que incluyen variaciones climatológicas y actividades humanas” (IPCC, 2013). En el mundo alrededor de un tercio del total de superficie agrícola presenta desertificación moderada a grave (UNCCD, 2014), y es una amenaza importante al desarrollo de la vida, salud, seguridad y crecimiento humano.

Los efectos de la desertificación dentro del área rural conllevan a una disminución de la productividad económica con base agrícola-ganadera, ya que las sequías prolongadas no permiten el crecimiento normal de productos agrícolas, obligando a los productores a gastar dinero en el riego de las plantaciones. Esto hace imposible la subsistencia económica en la cultura actual, por lo que los agricultores se ven forzados a buscar un empleo estable, migrando del campo a la ciudad.

Se prevé que la temperatura de la Tierra se eleve en 1.5°C entre 2030 y 2052 con respecto a los niveles preindustriales (IPCC, 2019). Para prevenir y mitigar las consecuencias es necesario promover el desarrollo sostenible, es decir, aumentar las inversiones en adaptación y mitigación, aceleración de la innovación tecnológica, cambios en las políticas y cambios de comportamiento.

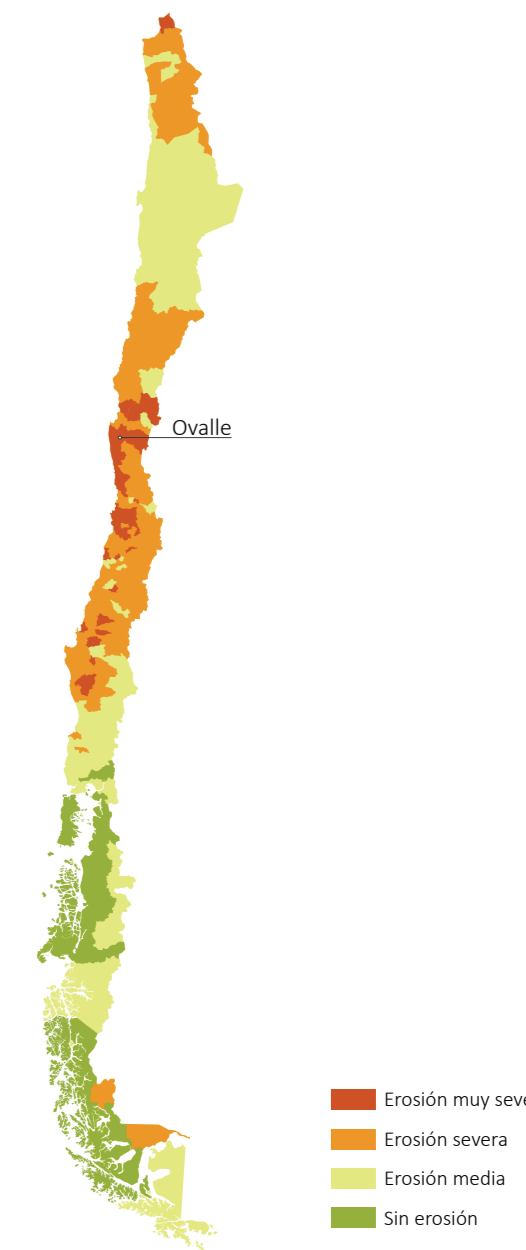


Figura 2. Erosión en Chile.
Fuente: Elaboración propia en base a Sud Austral, 2017

Desertificación en el norte de Chile y sus consecuencias

En Chile la desertificación avanza rápidamente por el país, llegando a un 60% del territorio nacional, dañando los suelos, biodiversidad y productividad silvoagropecuaria (PNUD, 2016). Las causas que ayudan a la degradación de las tierras son la deforestación, sobreexplotación, sobrepastoreo, incendios forestales y la agricultura o más bien las malas prácticas agrícolas.

La sequía, periodos de tiempo sin agua, y la erosión, degradación del suelo hasta la infertilidad, son los factores que están más presentes en la Región de Coquimbo y aportan al avance de la desertificación. Si bien la región no se caracteriza por grandes lluvias en invierno, éstas eran necesarias para el funcionamiento de la agricultura campesina. Sin embargo, hoy la poca y casi nula lluvia que ha dejado la sequía no alcanza para rellenar los acuíferos, y la que cae no es absorbida por la tierra, ya que es impermeabilizada por el pastoreo caprino que compacta el suelo.

La erosión del suelo en Coquimbo, principalmente en las comunas costeras nortinas, dejan una pérdida económica importante, ya que al quedar infértil un terreno no se puede volver a plantar allí por lo menos en una generación, y por lo tanto se pierde un lote y el precio de venta baja drásticamente. Entre los rubros agrícolas que más pierden son las viñas, las praderas y los frutales de la provincia del Limarí.

Si bien la IV región es el ícono de la desertificación en Chile, no es la única región afectada, el fenómeno es a nivel país, y cualquier avance servirá para futuras generaciones, y más para la actual, si no se actúa ahora será imposible revertir las consecuencias. Por eso es necesario implementar “prácticas de riego eficiente, redes de seguridad social, gestión de riesgos de desastres, diversificación y distribución de los riesgos, y adaptación basada en las comunidades” (IPCC, 2019).

Desertificación en la provincia del Limarí

Principalmente en la provincia del Limarí, las causas antrópicas que acentúan la erosión son el sobrepastoreo caprino, mal uso del suelo y agua, la tala de árboles, explotación minera y la quema de terrenos. La tala de árboles excesiva deja al descubierto el suelo, sin una cubierta vegetal, por lo que queda expuesto al viento y al agua, erosionándolo y quedando infértil.

Aparte de las actividades agropecuarias en la provincia, existe la minería en menor medida. Esta actividad contamina el agua, ya que al mezclarse minerales y elementos de extracción, se acidifica y posteriormente se ubica en los llamados tranques de relaves, que si no son cuidados y pueden llegar a infiltrarse contaminando el agua de riego. Los metales pesados sacados de las mineras provocan daño al suelo, al agua, y al aire debido a los gases tóxicos que emanan y que pueden producir lluvias ácidas erosionando el suelo y contribuyendo a la desertificación.

Por otra parte, las grandes empresas agrícolas debieran tener cuidado al ocupar grandes máquinas, ya que conllevan a la compactación del suelo, dificultando el crecimiento de vegetación, el paso del agua y la absorción de nutrientes. Además tienen el deber de manejar una buena productividad del agua, todavía más que las pequeños agricultores, pues ocupan mayor superficie de cultivo.

En la provincia del Limarí y en la región, existe una estrecha relación entre pobreza y desertificación, debido a la dependencia de los habitantes a la agricultura y ganadería. Si bien nunca ha existido el lujo entre los campesinos, en estos momentos es difícil subsistir con lo que cosechan, por ende para mantener la vida campesina es necesario la capacitación y más oportunidades en el mercado agropecuario.

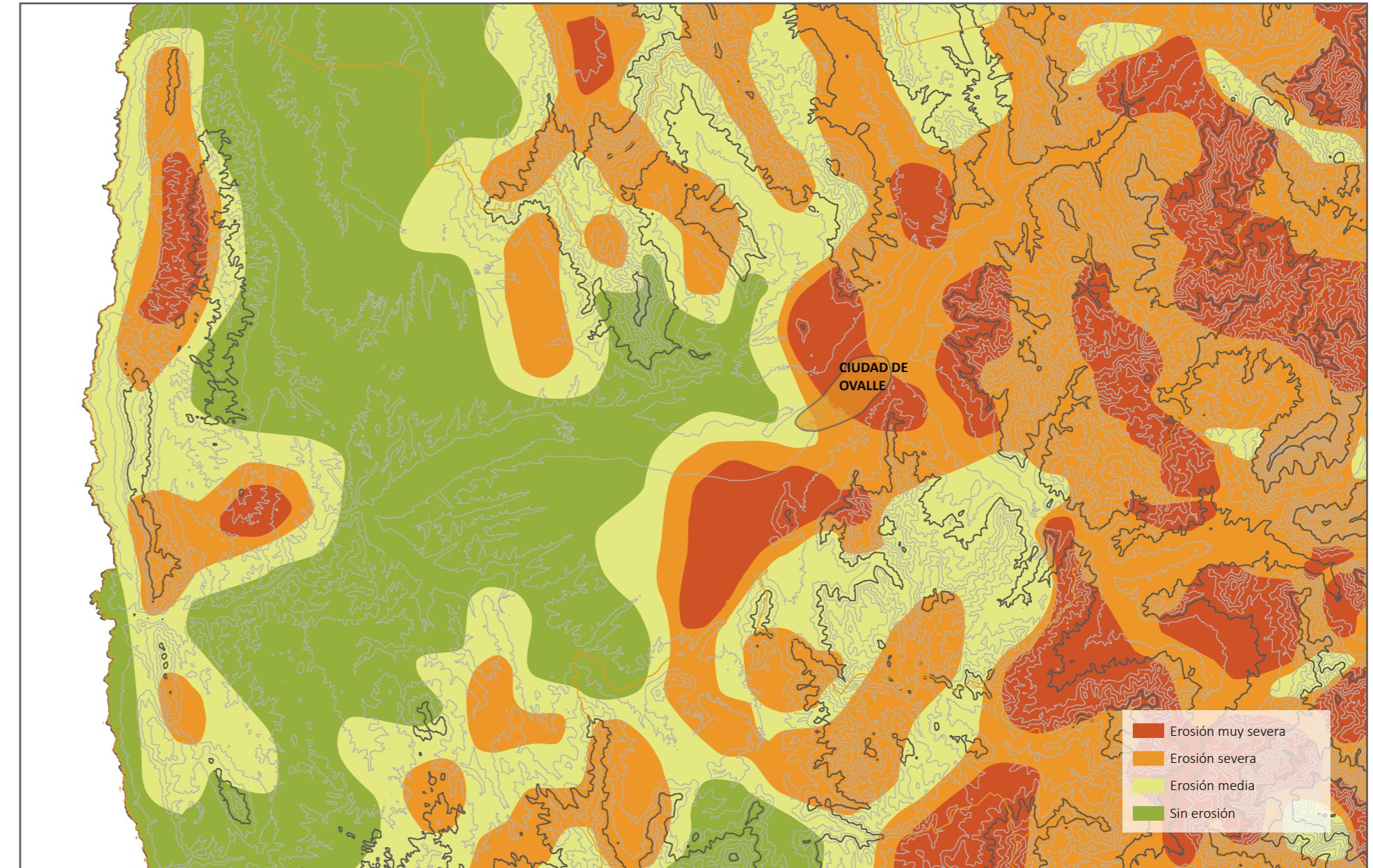


Figura 3. Erosión en Ovalle.
Fuente: Elaboración propia en base a Cámara de Diputados, 2012

Estrés Hídrico en Chile

“Más de 2.000 millones de personas viven en países que sufren una fuerte escasez de agua, y aproximadamente 4.000 millones de personas padecen una grave escasez de agua durante al menos un mes al año” (UNESCO, 2019).

Brecha Hídrica

En temas de seguridad hídrica, casi un tercio de la población mundial no tiene acceso a agua potable, debido a diversos factores en su mayoría a consecuencia del ser humano. Además por la globalización, las decisiones que se toman en relación al agua traspasa las fronteras. El agua dulce es vital, y en los últimos años ha ido escaseando en todo el mundo, así mismo Chile también sufre de escasez, ya que el 2015 un total de 194 comunas, 56% del país, fueron declaradas en emergencia agrícola por sequía (Fundación Chile, 2018).

La brecha hídrica, relación entre la demanda de agua y la oferta hídrica, cambia de norte a sur de Chile, siendo las regiones del norte y centro del país más afectadas, ya que experimentan sequías que impiden el reabastecimiento de acuíferos y caudales. Actualmente la brecha hídrica en el país es 82,6 m³/s, y se espera aumentar en diez años a 149 m³/s. Esta brecha cambia de a lo largo del país, destacando la oferta de agua superficial desde un 0,01 m³/s en el río Quilimarí a 3.480 m³/s en las regiones de Aysén y Magallanes.

Chile es privilegiado en comparación a otros países en cuestión de recursos hídricos superficiales, supera en 25 veces el mínimo de agua por persona al año, y aun así el agua subterránea es menor a la media mundial y además, la superficial y la subterránea no está uniformemente distribuida por el territorio (figura 4). Debido a la heterogeneidad del país, y a la desertificación, existe un riesgo hídrico que implica la posibilidad de daño económico, social y/o ambiental.

Siendo la agricultura el área productiva que más agua consume, es necesario empezar a trabajar desde allí para bajar la demanda de agua con innovaciones en riego, investigación y otras prácticas que ayuden a un menor consumo de agua y a un mejor manejo de las fuentes de agua dulce.

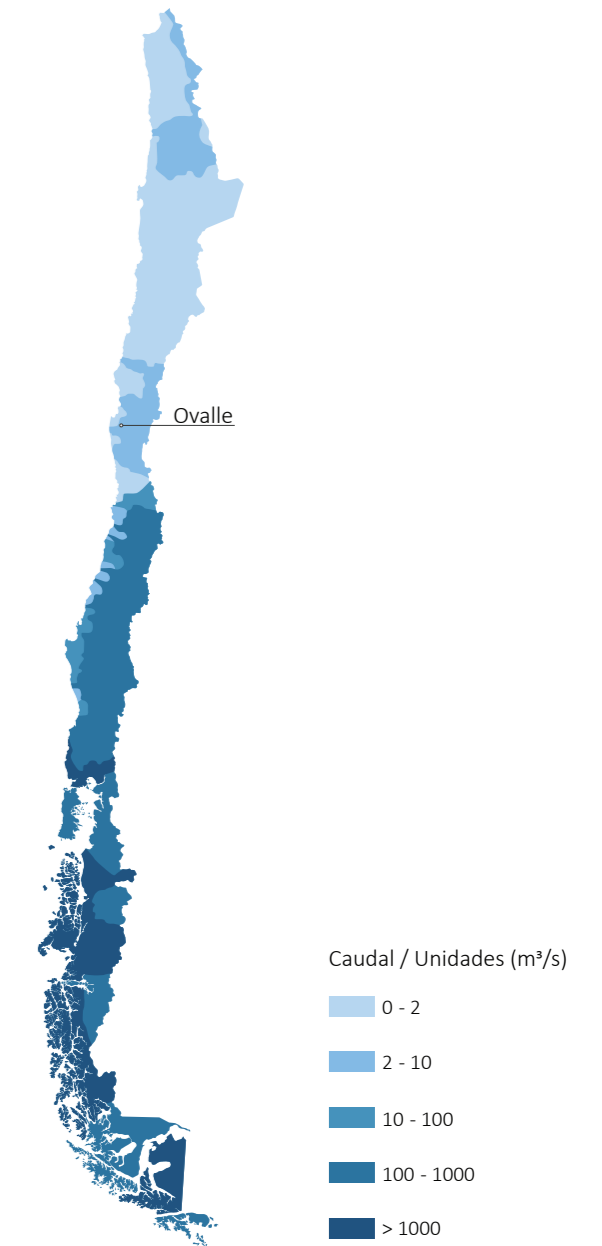


Figura 4. Caudal de aguas superficiales en Chile.
Fuente: Elaboración propia en base a Radiografía del Agua, 2018

Breve resumen de la gestión del Agua en Chile

El agua del país se reglamenta a través de varios instrumentos normativos, siendo el principal el Código de Agua (1981). Define el agua como un bien nacional de uso público y como un bien centrado en criterios de asignación y transacciones de mercado (Larraín, 2006). Cada derecho de aprovechamiento, público o privado, se expresa en unidades de volumen por unidad de tiempo. La Dirección General de Aguas (DGA) es la institución que regula los derechos de agua y cuenta con un catastro público del recurso.

Las aguas, de acuerdo a donde provengan, se dividen en superficiales o subterráneas. Las superficiales son aquellas que escurren por cauces, o las que están acumuladas en la superficie, lagos, embalses, estanques. Las subterráneas, en cambio, son las que están ocultas bajo la tierra.

Además los derechos de agua se clasifican en consuntivos y no consuntivos, los consuntivos permiten el consumo total del agua para cualquier actividad, los no consuntivos permiten ocupar el agua, pero sin consumirla, si no restituirla para que vuelva al cauce, por ejemplo las hidroeléctricas. Hasta agosto del 2015 los derechos superficiales consuntivos corresponden a 42.946 y a 9.635 los no consuntivos en todo Chile (DGA, 2016).

La mayor parte de los derechos de agua para uso consuntivo están en manos principalmente de la agricultura con un 73%, le sigue la industria de materias primas con 12%, minería con un 9% y por último el agua potable de uso doméstico, un 6% (Banco Central, 2012). La distribución de estos porcentajes varían en cada región según la principal área productiva de cada una, como por ejemplo la segunda región (minería). Para conseguir el bien escaso en esta región cuentan con desalinizadoras tanto para la minería como para el uso humano.

Gestión del agua en la provincia del Limarí

En la comuna de Ovalle, el agua para la agricultura se obtiene de la cuenca principal, el río Limarí y sus respectivos embalses, La Paloma, Recoleta y Cogotí. Por consiguiente, la cuenca del río Limarí presenta una mayor criticidad para el sector agrícola, esto quiere decir que existe una fuerte presión sobre el recurso hídrico, obligando a las empresas y los pequeños productores a invertir en la obtención del agua por otros medios.

La falta de precipitaciones es la principal causa de escasez de agua en la región, esto se debe a los cambios climáticos y al denominado Anticiclón del Pacífico, enorme masa de altas presiones que evita el ingreso de los sistemas frontales del sur, que ha estado más estable respecto a otros años, por lo que las lluvias son insuficientes y si las hay, son menos intensas.

En la provincia existe la Comunidad de Aguas Sistema Embalse Paloma (CASEP), que reúne la administración de los tres embalses existentes, estos a su vez cuentan con Juntas de Vigilancia, que regulan la dotación del agua por cada habitante del sector rural. El sistema de distribución es más conservador y solo entregan un tercio del total del volumen embalsado después del 2015, esto ha permitido cuidar el recurso y mantener la distribución aun en circunstancias de escasez, como por ejemplo el año 2019 que obtuvo un 70% de déficit de precipitaciones.

Las medidas para ayudar a la eficiencia de los embalses son el modelo operacional, distribución anual de un tercio del volumen de los embalse; revestimiento de canales, especialmente en las áreas sobre el embalse; medidas de flexibilización; riego de humedales o vegas cordilleranas, para la mantención ecológica; y dar prioridad al uso humano y consumo doméstico.

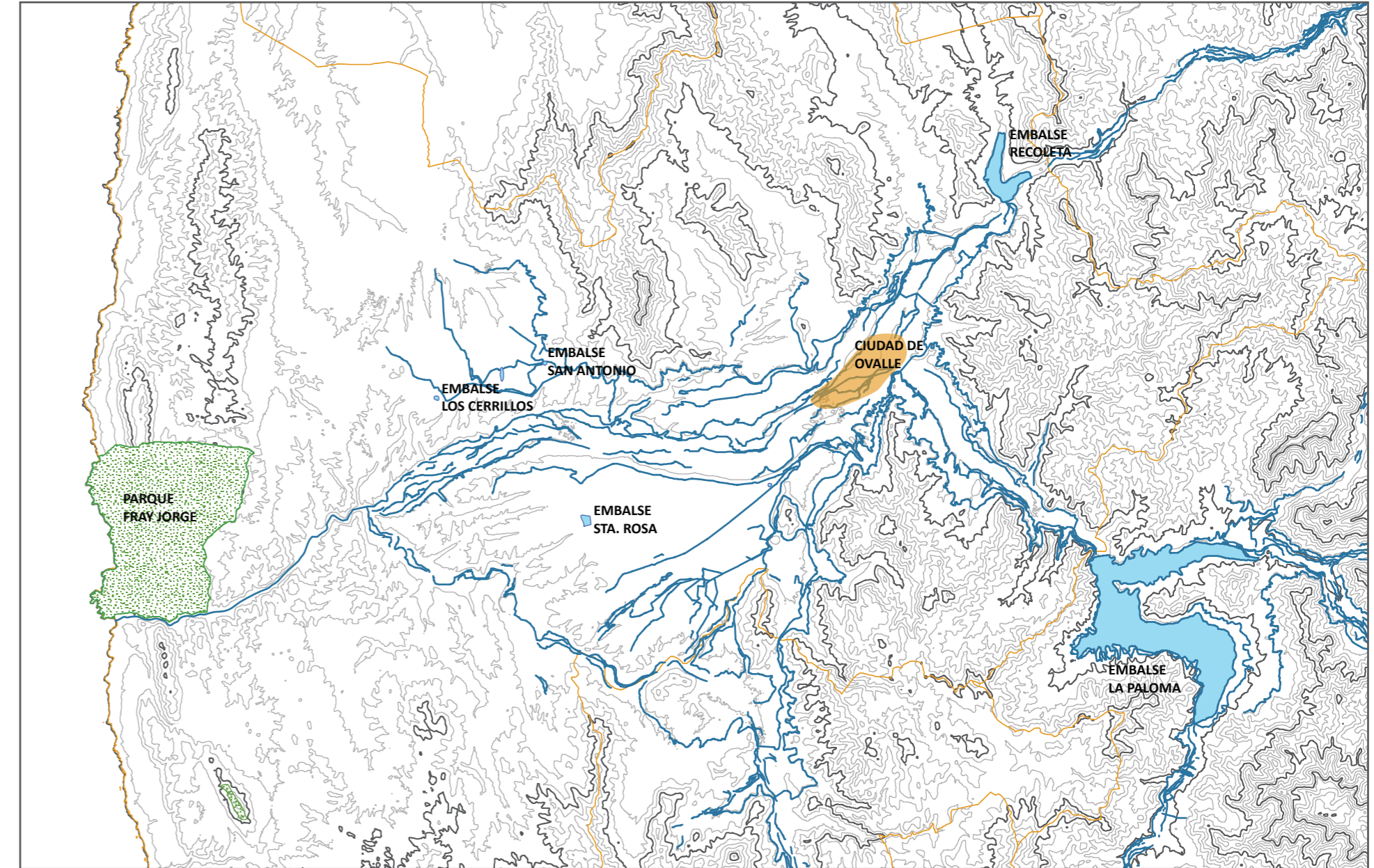


Figura 5. Cuerpos de Agua en Ovalle.
Fuente: Elaboración propia.

Agricultura en el norte chico

“Las opciones en el sector de la tierra comprenden opciones agrícolas y forestales; dietas sostenibles y menor desperdicio de alimentos; secuestro de carbono en el suelo; ganadería y aprovechamiento del estiércol; reducción de la deforestación; forestación y reforestación; y abastecimiento responsable” (IPCC, 2019).

Problemas de la agricultura en Chile

La agricultura es la base de la sociedad sedentaria, no quedando fuera Chile, país en vías de desarrollo donde la mayoría del PIB proviene de la extracción de materias primas, incluyendo el área agropecuaria. En lo relativo a la agricultura, el país es el principal exportador de variados productos agrícolas, sin embargo, en estos tiempos se ha hecho más difícil mantener la productividad de años anteriores. El cambio climático obliga a las empresas agrícolas a invertir un poco más cada vez, ya que la desertificación ha avanzado por las malas prácticas humanas, tal como se muestra en la figura.

Ahora bien, la realidad de pequeños y medianos agricultores en zona de emergencia agrícola no es la misma que las grandes empresas. Siendo los primeros los más afectados ya que no cuentan con el dinero para invertir en sus cultivos y entrar al mercado, además por la falta de educación reproducen técnicas tradicionales que pueden ser menos productivas y perjudiciales para el medio ambiente.

Cultivar en un lugar como el norte siempre ha sido difícil, la adaptación necesaria para habitar un territorio con poca agua necesita fuerza, perseverancia y también recursos. Muchos son hoy los que migran a la ciudad por problemas financieros, ya que no pueden subsistir y menos generar ganancias de la tierra, por lo que las personas que se quedan a vivir y a trabajar la tierra cosechan para sobrevivir y no para generar dinero.

Los problemas socioeconómicos que genera la desertificación se ven en todo el mundo, y en Chile sigue avanzando cada año, alcanzando incluso la zona centro sur del país, por ello la investigación sobre nuevas formas de hacer agricultura puede salvar vidas y familias.



Figura 6. Causas de la desertificación en Chile.
Fuente: Elaboración propia en base a Sud Austral, 2016

Agricultura en la provincia del Limarí

La Región de Coquimbo cuenta con la presencia de la agricultura desde tiempos precolombinos, los primeros agricultores eran de la cultura Molle, extendiéndose por casi toda la región, le prosigue la cultura diaguita que era agro alfarera, hasta la llegada de los Incas y por último los españoles, donde obligaron a los indígenas a trabajar las tierras para ellos. Muchas fueron las prácticas agrícolas que aprendieron y que se perdieron de cada cultura, así como también diferentes tipos de cultivos, ganados, herramientas y flora y fauna nativa.

Las tierras de la provincia y de la mayoría de la región cuentan con un sistema de tenencia denominado “Comunidad Agrícola”. Esta nace a fines del siglo XVIII por diferentes factores, entre ellos el auge de la minería, la crisis agrícola o el desplazo de poblaciones marginales. Los terrenos bajo la comunidad agrícola son bienes heredados y comunes, con escaso o nulo potencial agrícola, pero que al explotarse comunitariamente facilitarían la subsistencia del poblador (Jorquera, 2001).

Las parcelas o “cercos” de cada comunero es administrado por una familia que hereda el terreno, en ella solo se puede cultivar y/o criar ganado. Los tipos de terrenos son amplios, pudiendo estar cerca de una fuente de agua o en la quebrada al lado de un río. Por lo tanto para subsistir han tenido que buscar un producto económico que sea fácil de mantener y genere ganancias a corto plazo, como lo es el ganado caprino. Debido a esto la región se conoce por la cría de cabras, ahora bien, esta práctica a través de generaciones han mermado las tierras, dejándolas compactas e impermeables al paso del agua, no pudiendo reabastecer los acuíferos, además arrasan con los pastos y la fertilidad de la tierra, aumentando la erosión del suelo.

De igual forma, el habitar las laderas (terrenos inclinados en una quebrada) y cultivar en ellas provocó un aumento en la erosión de la tierra, ya que las “lluvias”

o los cultivos de cereales de secano (se le dice así porque se riegan solo con agua de lluvia) dejan el suelo arado y desnudo por meses hasta que se coseche, dejando el terreno expuesto al paso del viento y del agua sin vegetación. Esta es una de las malas prácticas agrícolas que se extendió por generaciones, aparte de otras prácticas como no respetar los tiempos de los cultivos, introducir nuevos cultivos en una estación equivocada, no dejar descansar la tierra y ocupar mucho fertilizante.

En cuanto a las prácticas del uso del agua, va de la mano con la calidad de agua que se obtiene (salinizada o no), y a la tecnología que pueden adquirir los habitantes, como por ejemplo el uso de bombas, el riego de goteo, por canales, estanques, etc. Si el mismo agricultor no cuenta con educación o capacitación agrícola puede estar erosionando el suelo y gastando e invirtiendo en agua cuando es posible poner en prácticas otros métodos y tecnologías.

Por consiguiente, la región ha estado expuesta a muchos cambios, buenos y malos, por lo que el escenario de hoy son las consecuencias de la forma de vida. Entonces lo necesario es proponer las prácticas que ayuden a un desarrollo sustentable y sostenible, el uso de embalses, una buena gestión del agua, tecnologías como riego por goteo, o un manejo sustentable del ganado caprino que pueden provocar cambios positivos, tanto a la disponibilidad de agua como a la calidad del suelo.

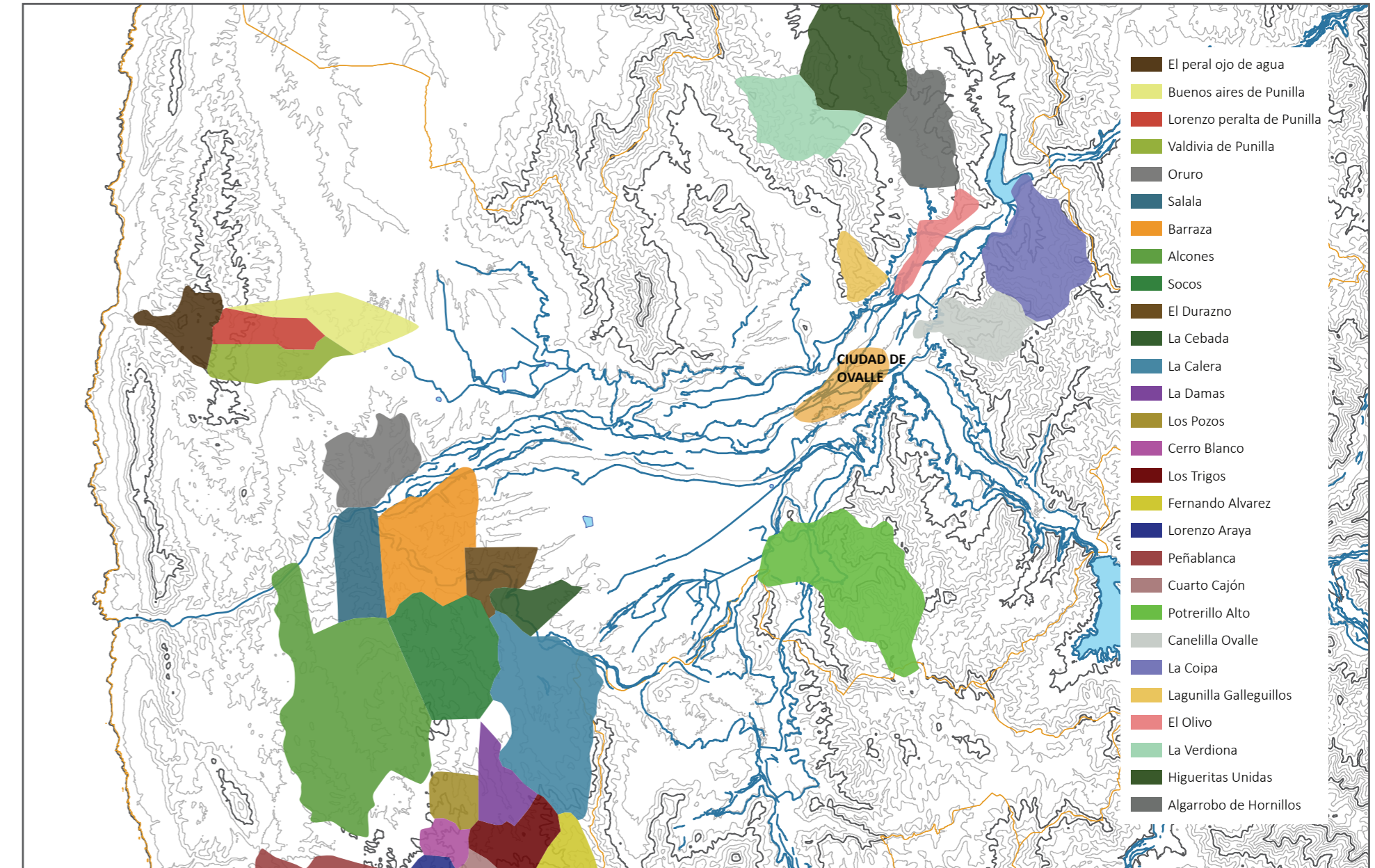


Figura 7. Comunidades agrícolas en Ovalle.
Fuente: Elaboración propia en base a Pladeco Ovalle, 2014.

Innovación agrícola

En consecuencia, lo escrito anteriormente lleva a dos posibles situaciones para el desarrollo sostenible, la educación o capacitación de agricultores y la investigación de nuevas mejoras en los aspectos involucrados en la agricultura.

Para desarrollar la agricultura son necesarios tres factores: tierra, agua y energía. Si alguno de estos factores está bajo mucha presión, en algún momento escaseará y será necesario tomar medidas para conseguir más y de mejor calidad. Actualmente en la región de Coquimbo dos de estos factores están al debe, la tierra y el agua, por lo que bajo este escenario la innovación desempeña un rol crítico para lograr una agricultura competitiva y sustentable.

Según la OCDE, la innovación es “la implementación de una novedad o mejora (tecnológica o no tecnológica) en productos (bienes o servicios), procesos, formas de mercadeo o formas de organizarse” (OCDE, 2005). Por lo que es la aplicación de nuevos conocimientos, ideas o prácticas, que se implementa en un contexto determinado y que genera beneficios para las partes implicadas.

En cualquier caso, para que la innovación ocurra debe tener un contexto socioeconómico dado y la probabilidad de prosperidad depende de que se cumplan o no ciertas condiciones. Para esto son necesarias organizaciones y actores, privados y públicos, con diferentes competencias técnicas y los insumos necesarios para innovar.

Existen diferentes maneras de clasificar la innovación, específicamente en el sector agrícola se pueden apreciar tres: innovación institucional, innovación tecnológica e innovación social.

La innovación institucional consiste en un cambio de políticas, normas, regulaciones, procesos, prácticas o relaciones entre organizaciones, para así mejorar el ambiente y desempeño de alguna institución o de un sistema.

Por otra parte, la innovación tecnológica consta de mejoras dirigidas al desarrollo, la producción o la comercialización de productos o servicios, pero también se pueden producir cambios en el mercadeo o en la forma de organización.

Por último la innovación social trata del desarrollo o mejora de estrategias, conceptos, ideas, organizaciones, productos o servicios y responden a necesidades sociales, la idea es mejorar la calidad de vida y ser reproducible en otros contextos (IICA, 2014).

En el contexto de Ovalle existe una buena gestión del agua, si lo comparamos a otras partes del país, pero aun así con el cambio climático y la desertificación existe un riesgo constante a que las condiciones empeoren, ya teniendo escasez de agua y erosión del suelo. La población sigue en aumento, por lo tanto la demanda aumenta, y con ello las emisiones de gases de efecto invernadero y sus consecuencias sobre las fuentes de agua y la calidad del suelo.



03 Comuna de Ovalle

Ovalle

Región de Coquimbo

División Política Administrativa

La Región de Coquimbo cuenta con tres provincias, Elqui, Limarí y Choapa, y su capital regional es la ciudad de La Serena. En la provincia del Limarí existen cinco comunas, y Ovalle es el mayor centro urbano y capital provincial.

Se ubica estratégicamente en la confluencia de los ríos Grande y Hurtado (nacimiento del Limarí), a 412 km al norte de Santiago y a 86 km al sur de La Serena. Las coordenadas geográficas de la comuna son latitud -30,601°, longitud -71,199° y elevación 289 m por sobre el nivel del mar. Sin embargo, dentro de la comuna existen variaciones extremas de altitud.

Limita al sur con las comunas Canela y Punitaqui, al este con Río Hurtado y Monte Patria, al norte con Coquimbo y Andacollo y al oeste con el Océano Pacífico.

Tiene una superficie total de 3.834,5 km², que representa un 9,5% de la superficie total de la región de Coquimbo, y cuenta con 156 localidades rurales. La ciudad de Ovalle posee el 0,3% de la superficie comunal y el 28,3% de la superficie provincial y concentra más del 80% de la población de la comuna.

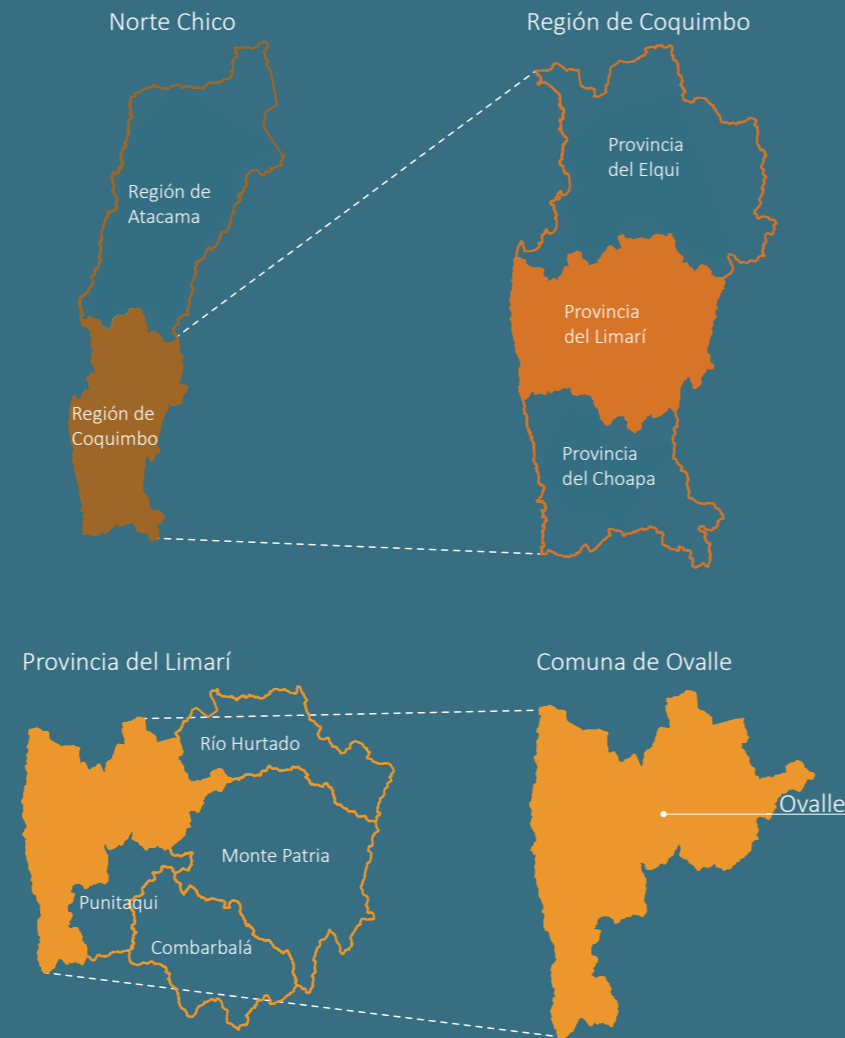


Figura 8. División Política Administrativa. Fuente: Elaboración propia.

Clima

Coquimbo en sí es una zona de transición, ya que se encuentra entre la zona desértica y templada mediterránea, por ende cuenta con diferentes climas desde el desierto costero hasta estepa templada (figura 9). Cuenta con tres cuencas importantes que diferencian a las provincias, Elqui, Limarí y Choapa, y cada una de ellas presenta valles transversales que son adecuados para la producción agrícola.

El clima de Ovalle se caracteriza por ser cálido y fresco en el transcurso del año, ni muy frío ni muy caluroso. La temperatura varía un promedio de 10°C al día, con un mínimo de 6°C en invierno a un máximo de 23°C en el verano. La temporada más fría dura aproximadamente 3 meses, con una precipitación anual de 125,7 mm, que cae en los meses de junio y julio, manteniéndose un déficit hídrico anual entre 1000 y 1200 mm.

En cuanto a la norma, se establece que pertenece a la Zona Climática NVT- norte valles transversales (NCh 1079), definido como Zona semidesértica con veranos largos y calurosos. Cuenta con micro clima en los valles, lluvias escasas aumentando hacia el sur, fuerte radiación solar y oscilación diaria de temperaturas, escasa nubosidad y vegetación en aumento y vientos irregulares con una atmósfera relativamente seca.

Además, existen diferencias de alturas de este a oeste, cambiando el clima de acuerdo a la zona y altura. Es así como en la zona costera se presencia un clima más húmedo y frío, con fuerte presencia de neblinas que ayudan a mantener la vegetación del lugar, como por ejemplo el parque Fray Jorge. Al contrario en los valles donde se encuentra la ciudad hace más calor y el aire es más seco. La precordillera de la comuna es fría y seca, con la presencia de una vegetación que es característica de zonas precordilleranas.



Figura 9. Clima Región de Coquimbo. Fuente: Elaboración propia en base a Mediateca, 2013.

Geomorfología

El gran potencial turístico y cultural de Ovalle radica en su capacidad de expresar a través de su geomorfología la historia de la región. La diversidad del relieve, las hoyas hidrográficas que configuran los valles transversales, esculpen taludes y terrazas que revelan capas de material y por lo tanto la historia del agua, del clima y de la tectónica del territorio (PRC,2013).

Es así como la provincia del Limarí y la región de Coquimbo en sí, se sitúa en un segmento tectónicamente anómalo, ya que presenta tres de las cuatro zonas geográficas. El segmento ausente es la depresión central o valle, que cambia por la existencia de valles transversales debido a las cuencas hidrográficas y su curso de agua, dejando quebradas en todo el territorio y por ende generando desniveles llamados Valles transversales.

Cordillera y precordillera de los Andes: en este sector viven más que nada crianceros y campesinos, están los embalses que dan agua a la ciudad, se caracteriza por tener suelos prácticamente impermeables por el paso del ganado caprino.

Valles transversales: en esta zona geográfica se encuentra la ciudad de Ovalle, como también las comunidades agrícolas, es donde se explota la agricultura debido a la presencia de las cuencas, agua y microclima.

Cordillera de la Costa: presenta una mayor erosión del suelo, además cuenta con parques eólicos y atrapanieblas que captan energía y agua, del viento y la neblina.

Litoral: en este sector se encuentran poblados menores y más dispersos que viven de los productos marinos y turismo al tener acceso a playas. También debido a la neblina se mantiene el Parque Nacional Fray Jorge.

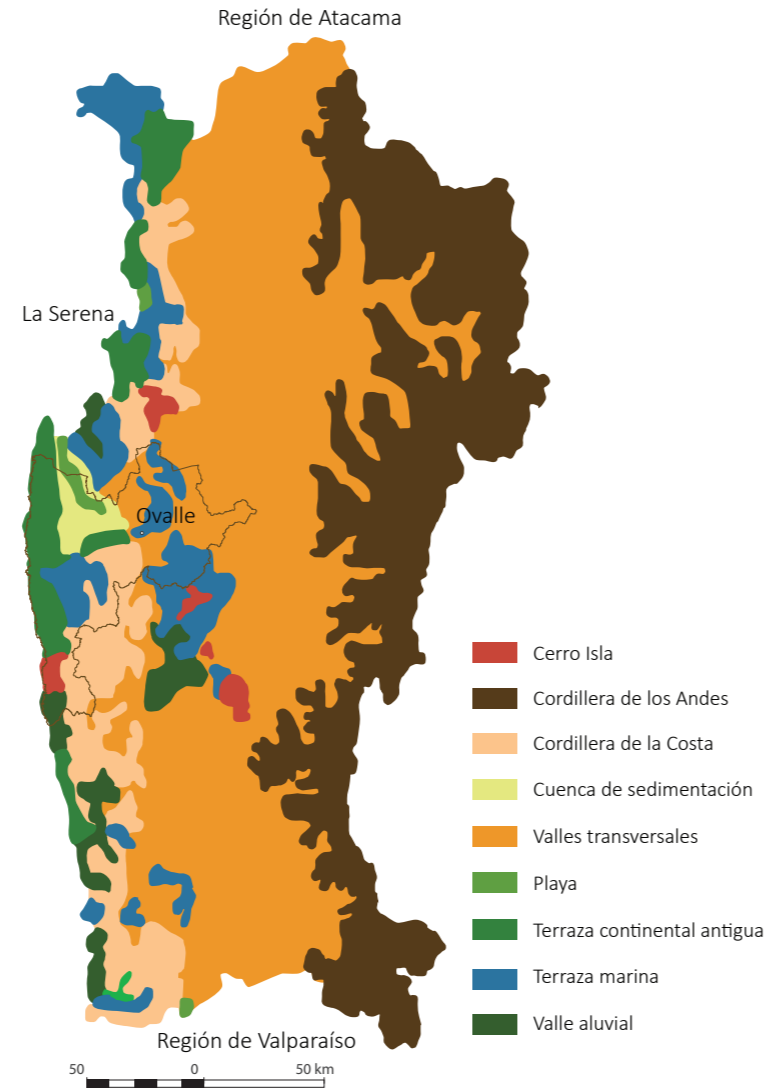


Figura 10. Geomorfología Región de Coquimbo. Fuente: Elaboración propia en base a MOP, 2012.

Vegetación

A lo largo de la región presenta variados tipos de vegetación, por la diferencias de clima. Sin embargo, con el paso de la desertificación, la explotación agrícola y otros factores, muchos animales y vegetación nativa ha ido desapareciendo con el tiempo. Por eso es que en la región existen cuatro sitios del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas de Estado (SNASPE): Parque Nacional Bosque de Fray Jorge, Reserva Nacional pingüino de Humboldt, Reserva Nacional las Chinchillas y Monumento Natural Pichasca.

Con respecto a la vegetación de la comuna de Ovalle, predominan los elementos xerófilos y leñosos arbustivos, y varía en la zona dependiendo del clima, el suelo y la actividad humana. La especies representativas nativas de la comuna son el Pimiento, Espino, Algarrobo, Mollacas, Molle, Carbonillo, Rumpiato, Guayacán, palqui, alcaparra, salvia, y Cola de zorro.

En cuanto a la cubierta vegetal de la comuna presenta dos tipos: Estepa costera de arbustos y hierbas mesófitas y Matorral claro subdesértico semideciduo con suculentas. El primero se da por la fuerte influencia de neblinas, y el segundo corresponde a un carácter más xerofítico de la vegetación.

En lo que concierne a la fauna local, es escasa y predominan las aves, reptiles y roedores, como por ejemplo chungungos, lagartijas, culebras, liebres y otros menos comunes como zorros, chinchillas y el puma. Las aves abundan en la cuenca del Limarí, como la diuca, la loica, el chincol, el correcaminos, peucos, jotes y tiuques. En la zona costera existen aves migratorias tales como el gaviotín antártico y el chorlito de mar, y en la zona precordillerana constan de cóndores y aguiluchos.



Figura 11. Vegetación Región de Coquimbo. Fuente: Elaboración propia en base a MOP, 2012.

Ovalle Y su gente

Demografía

En términos de población, la comuna ha tenido un crecimiento importante en los últimos 15 años, aumentando en un 13,4%, consolidándose como la tercera más poblada en la Región de Coquimbo. Actualmente la comuna posee una cantidad de 111.272 habitantes, y aproximadamente un 20 % es rural y un 10% del total es descendiente indígena (Censo 2017).

La densidad de población total es de 29,7 habitantes por kilómetro cuadrado. El sistema de centros poblados existentes en Ovalle se caracteriza por una concentración y desarrollo en torno a la cuenca del Río Limarí, con presencia de agua, topografía plana y semiplana, presencia de infraestructura vial, actividad agrícola y en menor medida la minera.

Dentro de la comuna se distribuyen los centros poblados: 1 ciudad, 3 pueblos, 12 aldeas y 72 caseríos. Todos esto con una fuerte dependencia a la ciudad de Ovalle, que concentra el servicio y el comercio. Le siguen los pueblos, centros poblados con menor jerarquía que la ciudad, los cuales son La Chimba, Sotaquí-Guindo Alto y Huamalata. Estos a su vez sirven de subcentro, que es relevante para paso hacia las otras comunas, como Monte Patria, Combarbalá y Punitaqui

De acuerdo a la encuesta Casen 2015, la tasa de pobreza por ingresos corresponde a un 21,16% de los habitantes, muy por encima de la regional y doblando la nacional.

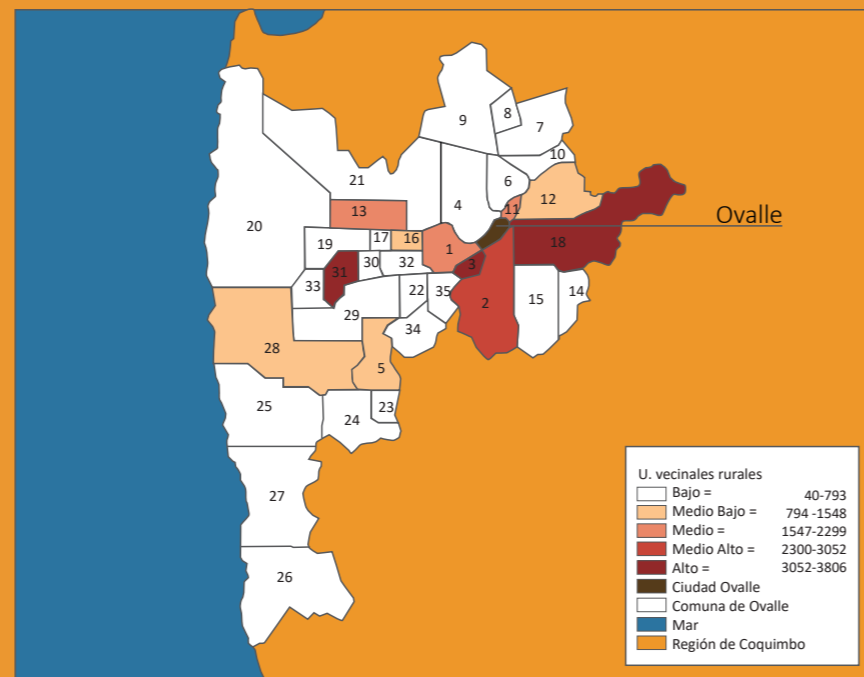


Figura 12. Densidad de población en unidades vecinales rurales Ovalle.
Fuente: Elaboración propia en base a Pladeco Ovalle, 2014.

Economía

El Valle del Limarí posee un significativo desarrollo agrícola, así como también la comuna de Ovalle. La ciudad participa como centro proveedor de servicios y de administración para actividades económicas, preferentemente de carácter agrícola. El servicio principal corresponde a la actividad comercial, tanto para la venta de insumos y bienes intermedios como la venta de productos finales para los productores provinciales (PRC,2013). Además concentra los servicios financieros y administrativos en la comuna y la provincia.

Las principales actividades económicas de la comuna están vinculadas al sector agropecuario, como la agricultura y el ganado caprino. La zona se caracteriza por cultivar uvas pisqueras y uvas de mesa, como también plantas forrajeras, frutales y hortalizas. Los productos se comercializan tanto dentro como fuera del país, permitiendo a la Región de Coquimbo contribuir con un 9,5% al PIB silvoagropecuario a nivel nacional (ODEPA, 2018). Otros productos son elaborados artesanalmente, como mermeladas, jarabes, jugos y pastelería, y derivados de la ganadería caprina como el famoso queso de cabra. La Feria Modelo de Ovalle es la consolidación de los intercambios de los productos en la provincia, donde los pequeños y medianos agricultores van a vender sus productos y a proveerse de insumos.

Aparte existe producción minera y es importante para la comuna, pero está lejos de producir gran cantidad de productos mineros, ya que esta se concentra en comunas como Salamanca, seguida de lejos por La Serena y luego Ovalle, con aproximadamente 177,5 millones de dólares en ventas anuales, equivalentes al 7% del total de ventas en la región.

Educación

El nivel de educación comunal va desde la pre básica hasta la superior. En cuanto a la educación de la población, un 3% nunca asistió, un 36% cuenta con escolaridad por 8 años o menos, un 42% con 9 a 12 años, un 16% posee un promedio de 13 y 16 años y por último solo un 4% cuenta con una escolaridad de 17 años o más (PRC, 2013).

La comuna cuenta con un sistema mixto de enseñanza pre básica, entre establecimientos público (JUNJI. Municipales, Intergra) y particulares, con aproximadamente 60 establecimientos.

Existen 94 establecimientos de educación básica y media dentro de la comuna, de los cuales 1 corresponde a colegio particular, 12 a subvencionados y 81 a municipales, entre los municipales el 74% se encuentra en el sector rural y el 26% en la zona urbana.

En cuanto a la educación superior, hay 5 institutos profesionales, 3 universidades particulares y solo una universidad pública: la Universidad de La Serena, que es el Campus Limarí, donde se encuentra la Escuela de Agronomía.

Ovalle Indígena

La identidad de Ovalle está estrechamente ligada a la cultura diaguita, indígenas cazadores-recolectores que habitaban las quebradas de la cuenca del Limarí. Sin embargo, la data de actividad humana es de hace 4.000 años aproximadamente, siendo el más representativo los diaguitas, descendiente del complejo cultural las Ánimas y de la cultura Molle.

Nacen de grupos de aldeanos y de espacios agrarios que aumentaron en demografía, ubicados entre los ríos Choapa y Elqui, los cuales derivaron en la Cultura Diaguita. Se conocen por su peculiar arte en la alfarería, donde la geometría simétrica era compleja. Posteriormente tuvo influencia Inca, aportando nuevas tecnologías, especialistas en cerámica y el uso de metales para adornar la alfarería. Los artistas hacían las vasijas principalmente para rituales funerarios y de culto, consumiendo algún tipo de alucinógeno que ayudaba a crear patrones.

La historia de la cultura diaguita se divide en tres fases: Diaguita I (900 a 1200 d.C.) vasijas cerámicas e inhumaciones similares a las del complejo cultural Las Ánimas; Diaguita II (1200 a 1470 d.C.) con entierros en cistas de piedra y abundantes y ricas ofrendas; Diaguita III (1470 a 1536 d.C.) aculturación de los Incas, evidente en el uso del principio organizativo dual y la incorporación de formas e iconografía Inca.

Hoy se puede observar su arte rupestre en el Valle del Encanto, monumento nacional arqueológico ubicado a 25km de la ciudad de Ovalle. En este lugar se puede encontrar petroglifos, pictografías y cientos de morteros o “piedras tacitas”, utilizadas en rituales para la preparación de sustancias alucinógenas, que son testimonio de este antiguo centro ceremonial y lugar de peregrinaje. Además en el Museo del Limarí se puede apreciar la geometría diaguita, con vasijas con diferentes pigmentos, rojo, blanco y negro.

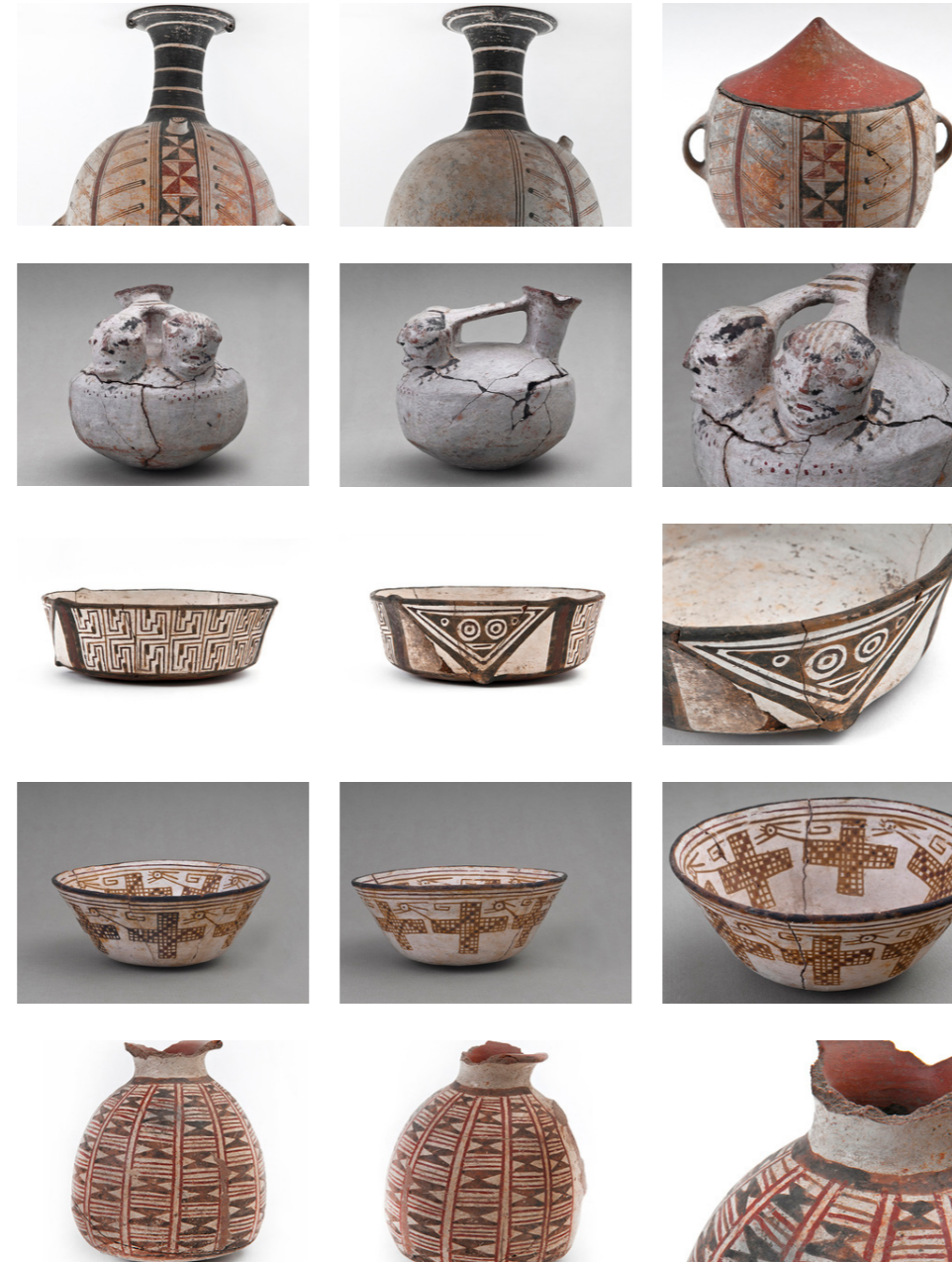


Figura 13. Imágenes de alfarería diaguita.
Fuente: Museo del Limarí, Ovalle .



Figura 14. Imagen Fiesta de Sotaquí.
Fuente: www.ovalleturístico.cl.

Cultura

Por lo que se refiere al norte del país, son conocidas sus múltiples festividades populares, la mayoría de ellas y las más destacadas son de carácter religioso. Es así como la ciudad de Ovalle también cuenta con una masiva celebración llamada Fiesta del Niño Dios de Sotaquí, celebrada en el pueblo de Sotaquí a 11 km de la ciudad de Ovalle. Esta fiesta atrae a más de 40 mil devotos y es considerada la segunda fiesta religiosa más popular del Norte Chico.

La primera fiesta de carácter público se celebró el 6 de enero de 1874, por lo tanto cada año en el domingo de la primera semana de enero se celebra la fiesta hasta el día de hoy. Es un evento importante tanto para los peregrinos como para la economía local, pues aumenta la demanda de movilización, comida y mercancías. Otras fiestas se hacen a lo largo del año en la comuna, como la fiesta de la primavera, no obstante la de Sotaquí es la más importante.

Por otra parte la producción agrícola en la región es un área productiva con repercusiones en la identidad, así como lo son las viñas. Por ello se hacen fiestas de la vendimia tanto en la comuna como en la región. En la comuna, aparte de ser una vendimia, es también un festival para los habitantes, con la presencia de bandas de la región o nacional.

Ovalle

Perla del Limarí

Antes de convertirse en ciudad, la zona ya era habitada por las culturas indígenas, y luego por los españoles. En nombre del rey Felipe II de España, las tierras de Ovalle fueron la hacienda Tuquí, propiedad con límites en el sur del Río Limarí y por el norte por la quebrada del ingenio. La hacienda fue traspasada por generaciones hasta su fundación, donde cedieron parte de ella, para emplazar la Villa de Ovalle.

Ovalle es fundada en los inicios de la República de Chile, el 21 de Abril de 1831, en honor a don José Tomás Ovalle Bezanilla, vicepresidente fallecido por tuberculosis en la ciudad un mes antes de su fundación. Para ese entonces los habitantes superaban los dos mil quinientos, población no despreciable y motivo para su creación.

En el año 1908 llega el sistema ferroviario a la región, y en el año 1936 se construye la estación ferroviaria de Ovalle, acontecimiento extraordinario que enlaza los diferentes poblados, produciendo un auge en la población, construcción y comercialización. Paralelo a la llegada del tren se construye la maestranza que dió trabajo a pobladores, generando una migración a la ciudad y construcción de villas de trabajadores. Posteriormente en el año 1985 se decide expropiar el sector de la maestranza, ya cerrada, para instalar la Feria Modelo de Ovalle.

Ha sufrido dos terremotos importante con epicentro en la provincia, uno en Sotaquí (1943) y otro en Punitaqui (1997), hitos importantes debido a la gran cantidad de muertos y construcciones dañadas.



Figura 15. Línea de tiempo historia de Ovalle
Fuente: Elaboración propia

Arquitectura

Entre la fundación de Ovalle, 1831-1860, la ciudad no estaba lista para su construcción, habían diversos problemas como inundaciones, falta de alcantarillado y desniveles por los variados canales. Por ello lo primero en construirse fueron las instituciones administrativas, y luego las demás construcciones, estas estaban hechas en adobe con una arquitectura neoclásica y colonial. Las primeras edificaciones se ubicaban desde la cañada hacia el poniente, y la ciudad se fue consolidando por la venta de solares.

Desde 1860 a 1890, consecuente al desarrollo industrial, la arquitectura evoluciona e incorpora nuevos materiales como lo es el fierro. Es así como la primera expansión de población vino con la llegada de la maestranza y el ferrocarril, donde se introducen las poblaciones obreras hechas por los mismo trabajadores, por lo que se fueron tomando terrenos de forma orgánica, desde el llano, quebradas y terrazas superiores de la ciudad.

Asimismo en los años 70' la población va en aumento y se sigue expandiendo hacia las terrazas superiores, pero ya con una planificación, implementando colegios, grandes avenidas y plazas. Existe un crecimiento urbano sostenido, con poblaciones habitacionales de viviendas sociales y económicas, que aumentan la cantidad de habitantes.

En los últimos años se ha generado un aprecio por el patrimonio material e inmaterial de la ciudad, desde la forma de construir hasta personajes que han vivido en un inmueble. Actualmente existen 31 inmuebles declarados patrimoniales en la comuna de Ovalle, siendo característicos de la ciudad, con un peso histórico, constructivo, volumétrico y en relación con el entorno.

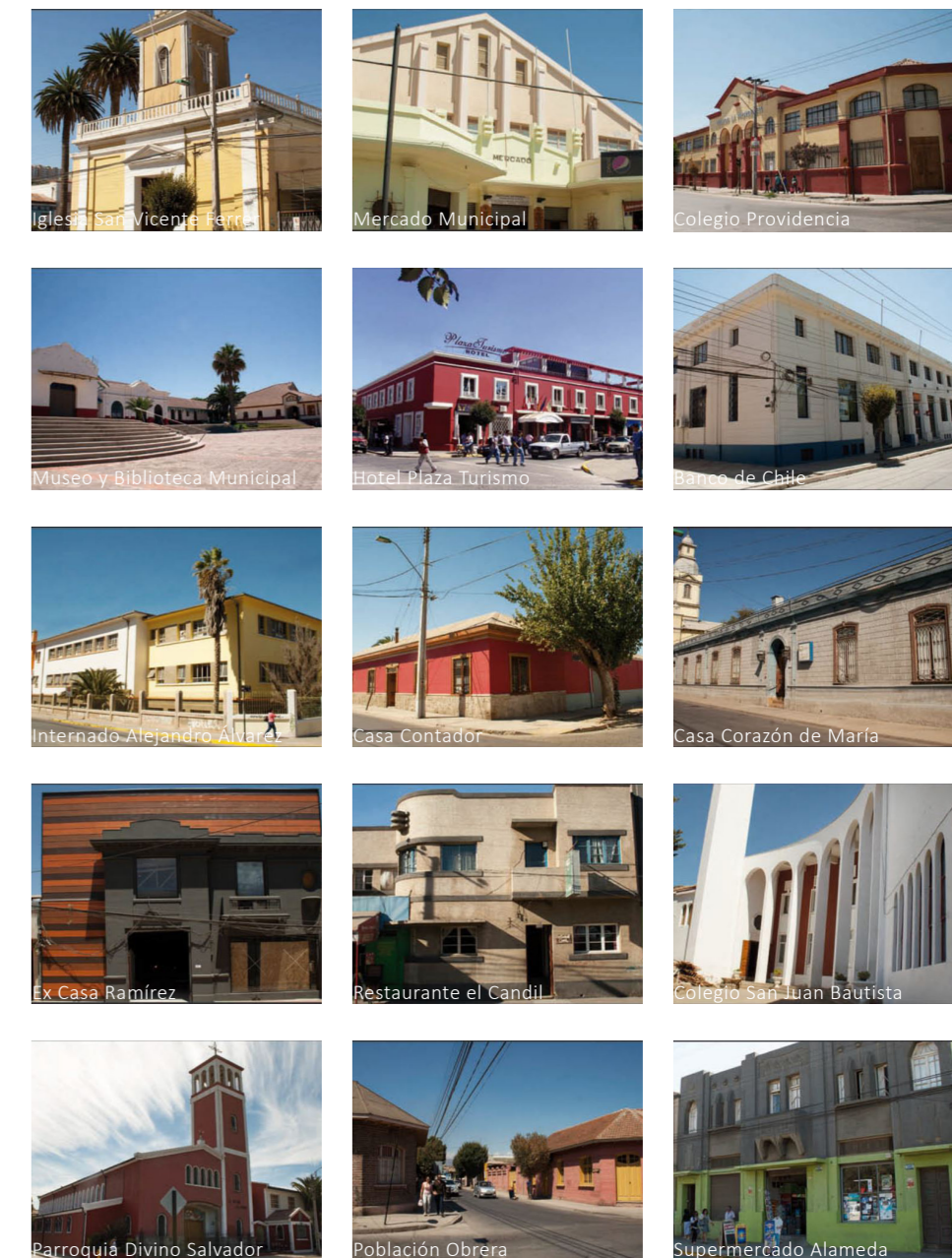


Figura 16. Imágenes de inmuebles patrimoniales.
Fuente: Inmuebles y Zonas de conservación histórica de Ovalle.

Morfología urbana

Las construcciones en Ovalle están compuestas generalmente de 2 o 3 pisos, solo algunos edificios públicos superan esta altura. Las vías principales corresponden a Av. Manuel Peñafiel Olivares (que conecta con la propuesta), calle Independencia y la calle Miraflores, que conectan con la Ruta 5 y a las vías intercomunales al oriente.

Originalmente, la comuna estaba conformada por manzanas cerrada y edificios de fachada continua, pero posteriormente fue revolucionada por la maestranza y el ferrocarril, que conllevó a la construcción de conjuntos habitacionales. Esto ha marcado una transición hacia edificaciones aisladas o pareadas en pasajes u otro tipo de vías que no siguen el trazado original, generando un cambio de escala y segregación espacial.

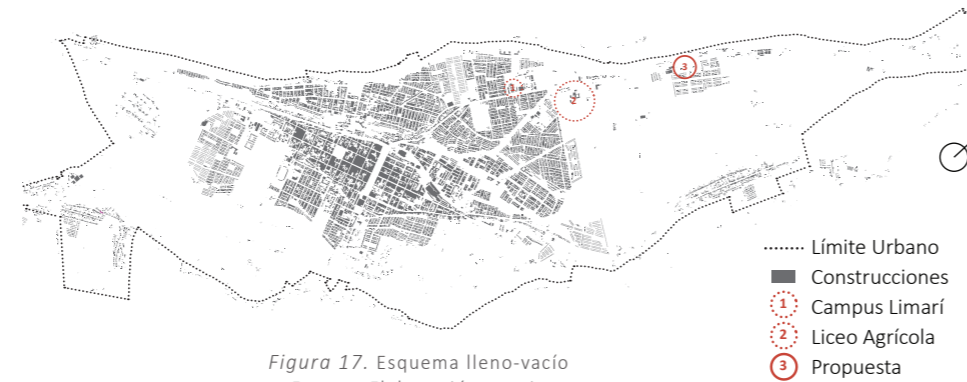


Figura 17. Esquema lleno-vacío
Fuente: Elaboración propia

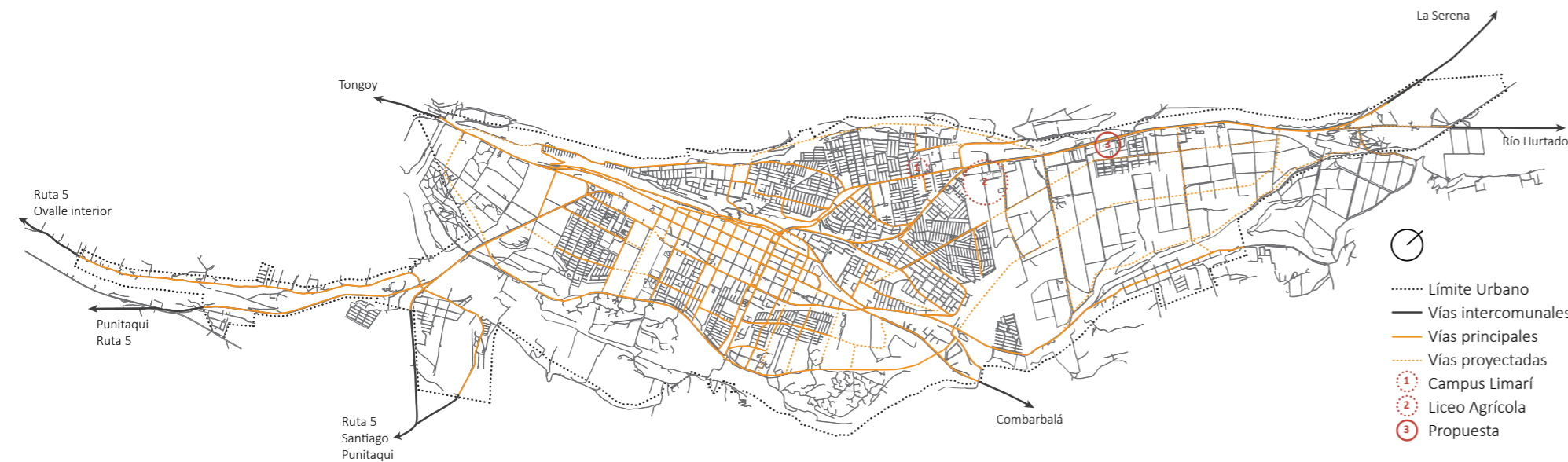


Figura 18. Vialidad Ovalle
Fuente: Elaboración propia

Áreas Verdes y Cultivos

La comuna cuenta con 2 áreas verdes principales, el eje Ariztía que conecta con las vías principales y la plaza de armas de Ovalle; mientras que a escala media sólo presenta plazoletas en sectores residenciales.

En los extremos de la ciudad aun existen espacios agrícolas, pues solo el 2015 se desplazó el límite urbano. Se proyectan según el PRC vías que unifiquen y conecten la trama urbana, expropiando cultivos para el crecimiento de la ciudad. Tal como sucede en el entorno de la propuesta, ya que cambió de zona rural a urbana y ya se construyeron villas residenciales de 2 pisos.

En el año 2015 se desplazó el límite urbano y se proyectaron vías que buscan complementar el trazado original, por lo que pueblos rurales agrícolas aledaños a la ciudad ya forman parte de ella.

La tendencia observada en las últimas décadas con respecto al crecimiento es ocupar el suelo agrícola hacia los extremos de ciudad. Por lo que la propuesta busca consolidar el eje norte que lleva a La Serena como un eje de educación agrícola, ya que se encuentra el Campus del Limarí, el Liceo Agrícola Tadeo Perry Barnes y por último el proyecto mismo a diseñar.

El proyecto genera empleo y educación, por lo tanto, potencia un micro núcleo urbano en el entorno inmediato al centro de investigación, reacondicionando un terreno para consolidar el sector.



Figura 19. Áreas verdes y cultivos
Fuente: Elaboración propia



04 Lugar

Universidad de La Serena

ULS

ULS es una universidad estatal, que ha sido heredera histórica de diversas iniciativas de Educación Superior en la Región de Coquimbo en los últimos 200 años. Comenzó con la enseñanza profesional de la minería e ingeniería, posteriormente se agrega el Conservatorio Regional de Música y carreras de pedagogía humanistas y científicas.

En 1971 adquiere la categoría de sede de la Universidad de Chile y diez años más tarde esta sede se fusiona con la ex Universidad Técnica del Estado, dando origen a la Universidad de La Serena.

Actualmente cuenta con cuatro facultades: Ingeniería, Ciencias, Humanidades y Ciencias Sociales y Económicas; cada una de ellas con campus en la Región de Coquimbo y sus provincias.

En la capital provincial de la provincia del Limarí, Ovalle, se encuentra el Campus del Limarí, parte de la Facultad de Ciencias. En este campus se imparten las carreras de Ingeniería Agronómica e Ingeniería en Computación. Además de ser la sede del Laboratorio PROMMRA y estar cercano a una parcela de experimentación para los estudiantes de Ingeniería Agronómica.

En la investigación de título se tomó contacto con el Laboratorio, significando en una invitación al campus y a la parcela experimental, la cual se eligió como terreno del proyecto de título. Esta parcela cuenta con el contacto de investigaciones por parte del Laboratorio y la participación en la carrera de pregrado de agronomía.



Figura 20. Campus Limarí
Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth

Ingeniería Agronómica

La carrera de pregrado Ingeniería Agronómica cuenta con 10 semestres y 40 vacantes de admisión, optando al grado académico de Licenciado en Ciencias Agrarias y título de Ingeniero Agrónomo.

El perfil de Ingeniero Agrónomo de la ULS es un profesional de formación generalista, con fortalezas en las ciencias básicas y agrarias, sistemas de producción agroalimentarios, desarrollo de los territorios rurales y sus recursos naturales, con énfasis en zonas áridas y semiáridas como lo es la Región de Coquimbo. El campo ocupacional se encuentra en la industria agroalimentaria, cárnica, maquinaria agrícola, topografía, energías alternativas, gestión y manejo de cultivos, sanidad vegetal, comercialización y marketing agrario y estudios e investigaciones tanto en pregrado como en postgrado.

Debido al espacio acotado y poco equipamiento con el que cuenta el Campus del Limarí, los dos primeros años de la carrera se desarrollan en la ciudad de La Serena, y los restantes tres en el Campus del Limarí, Ovalle.

Cada semestre tiene ramos que son prácticos, por lo que ocupan la parcela de experimentación para el trabajo en terreno y ensayos de cada estudiante. A continuación se muestra la malla curricular de la carrera de Ingeniería Agronómica en el Campus del Limarí, con la demarcación de los ramos prácticos que utilizarían la parcela.

5 Semestre	6 Semestre	7 Semestre	8 Semestre	9 Semestre	10 Semestre
Administración	Gestión de Operaciones y Calidad	Extensión Agrícola e Innovación	Gestión del Desarrollo Rural	Taller de Análisis Integrado	Proyecto Final de Carrera
Análisis Estadístico II	Sig. y Teledetección	Formulario, Diseño y Evaluación de Proyectos	Producción de Frutales Persistentes	Gestión Comercial	Electivo Formación General II
Gestión de Recursos Hídricos I	Procesos Agroalimentarios y Mecanización	Producción de Frutales Caducos	Viticultura y Enología	Manejo de Postcosecha	
Electivo Taller Profesional I	Producción de Cultivos Anuales	Producción de Hortalizas	Gestión de Recursos Hídricos III	Electivo Taller Profesional II	
Inglés III: Lectura y Escritura	Manejo de Recursos Naturales	Producción de Forrajes	Producción Animal		
Relaciones Hídricas	Inglés III: Competencia Oral en Inglés	Manejo Integrado de Plagas Agrícolas	Manejo Integrado de Enfermedades Agrícolas		
		Práctica Laboral			

Figura 21. Malla Curricular desde 5° Semestre Ingeniería Agronómica 2018
Fuente: Universidad de La Serena

Laboratorio PROMMRA

El Laboratorio de Prospección, Monitoreo y Modelación de Recursos Agrícolas y Ambientales (PROMMRA) que es parte de la Universidad de la Serena, es un laboratorio que aporta al desarrollo sustentable de los territorios áridos y semiáridos, tiene un vínculo estrecho con la docencia de pregrado, además de la formación de capital humano relacionado con las necesidades regionales y la investigación hídrica y vinculación con diversas organizaciones regionales, nacionales y extranjeras. Tienen diversos productos, entre ellos los más relevantes son:

Monitoreo de Uso de Suelo Agrícola: permite registrar la dinámica de los cultivos a partir del procesamiento de imágenes satelitales y así poder medir el efecto de fenómenos hidrometeorológicos y socioeconómicos en la estructura de la agricultura local. Se puede replicar en otras zonas del país, pudiendo reducir la incertidumbre.



Pronóstico de caudales de las cuencas de la Región de Coquimbo: es la modelación de las 7 principales cuencas de la región para el pronóstico de caudales que puede ser visualizado de forma online y pública. Ayuda a obtener la información de manera instantánea y expedita en tiempos de cambio climático, con mayor cobertura.



Figura 22. Logos PROMMRA
Fuente: prommra.cl



Protocolo de priorización de la inversión en revestimiento en canales: es una herramienta que permite jerarquizar las inversiones en mejoramiento de canales en Organizaciones de Usuarios de Aguas, favoreciendo la optimización de los recursos económicos y una adecuada gestión de los recursos hídricos, integrando el “efecto cuenca” en la priorización.

Planilla Aforo de Caudales PROMMRA Q-Canal: ayuda a la automatización de procesos y eficiencia en la medición de los caudales en terreno, por lo que esta herramienta reduce el error en la toma de datos y mejora los tiempos del proceso.

Curva de descarga de caudales: permite conocer la relación entre la velocidad, la altura del agua y la sección por donde esta se mueve, ayudando a las Organizaciones de Usuarios de Agua a mejorar sus controles en las entregas de agua.

Normativa de Buenas Prácticas de Gestión Hídrica (BPGH): La BPGH corresponde a un conjunto de prácticas de gestión hídrica de una Organización de Usuarios de Aguas, que se evalúan y certifican voluntariamente en base a instrumentos y evidencias, para promover el mejoramiento continuo de la gestión hídrica.

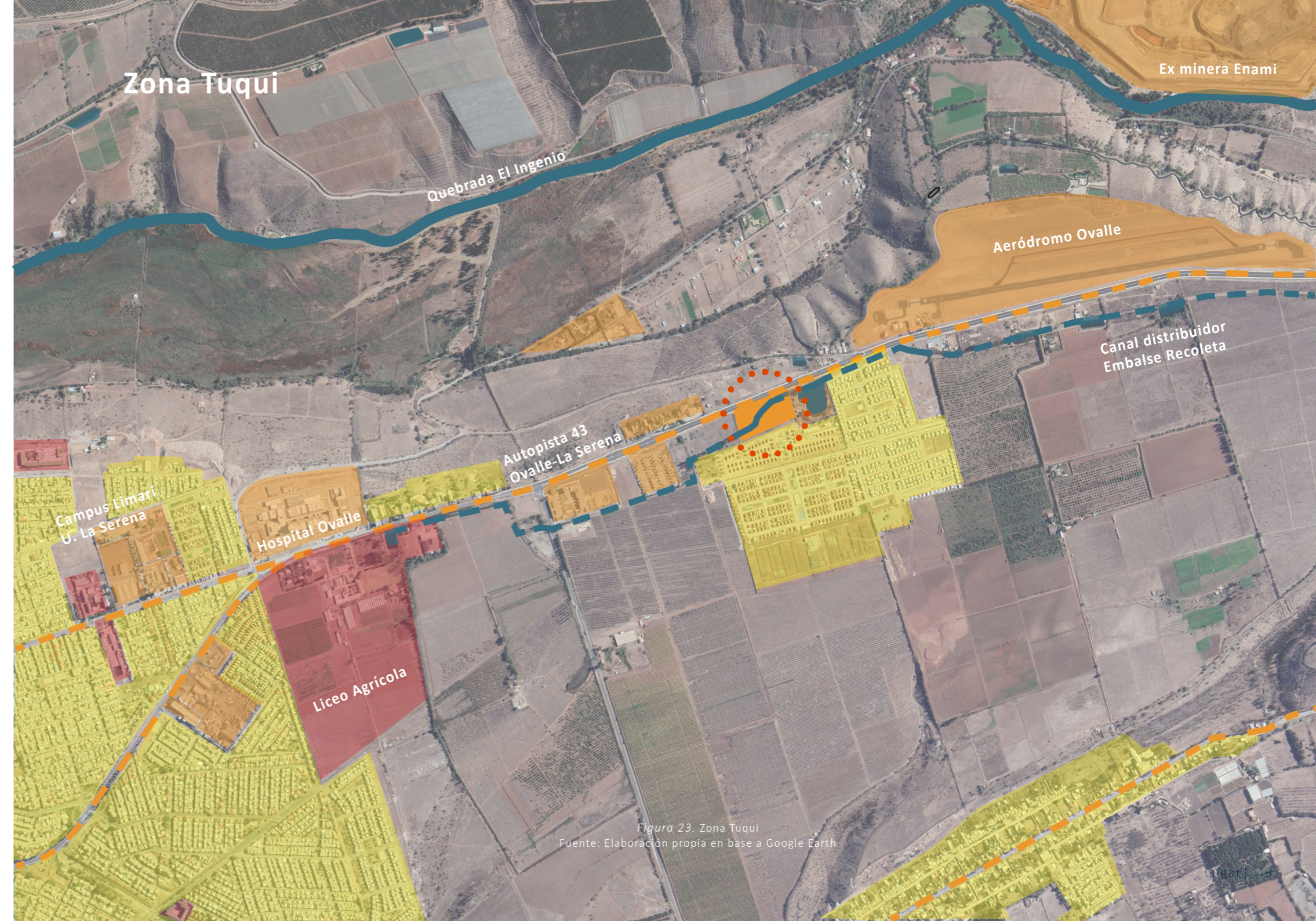


Figura 23. Zona Tuqui
Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth

Parcela de Experimentación

La parcela experimental forma parte del Campus del Limarí y del Departamento de Agronomía. El lugar está bajo el contrato de comodato por la Universidad de La Serena, iniciado el año 1998 con 50 años de vigencia, por lo que el 2048 correspondería restituir el terreno o renovar el contrato. En la parcela existen cultivos representativos de la zona, ensayos de estudiantes e infraestructura tipo del rubro agrícola.

Cuenta con una buena conectividad, cerca de la universidad (2km) y en la carretera que conecta a Ovalle y La Serena por el interior. Además se emplaza un estanque y un canal conectado directamente al Embalse Recoleta. Por último en la parcela vive un cuidador permanentemente que la mantiene.

Es importante destacar que el canal conectado al embalse se encuentra con caudal solo tres meses al año (invierno), ya que durante esos meses se concentran las precipitaciones. En tiempos de extrema sequía el canal puede estar seco todo el año, pues se guarda el agua en el embalse y los estanques.

En la ida a terreno se presenció la forma de trabajo del laboratorio, la dinámica de docencia en la carrera Ingeniería Agronómica y la visita a la parcela experimental, en la que se pudo tomar imágenes de ella y conversar con investigadores del Laboratorio PROMMRA.



Figura 24. Fotos parcela de experimentación.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 25. Terreno.
Fuente: Elaboración propia.

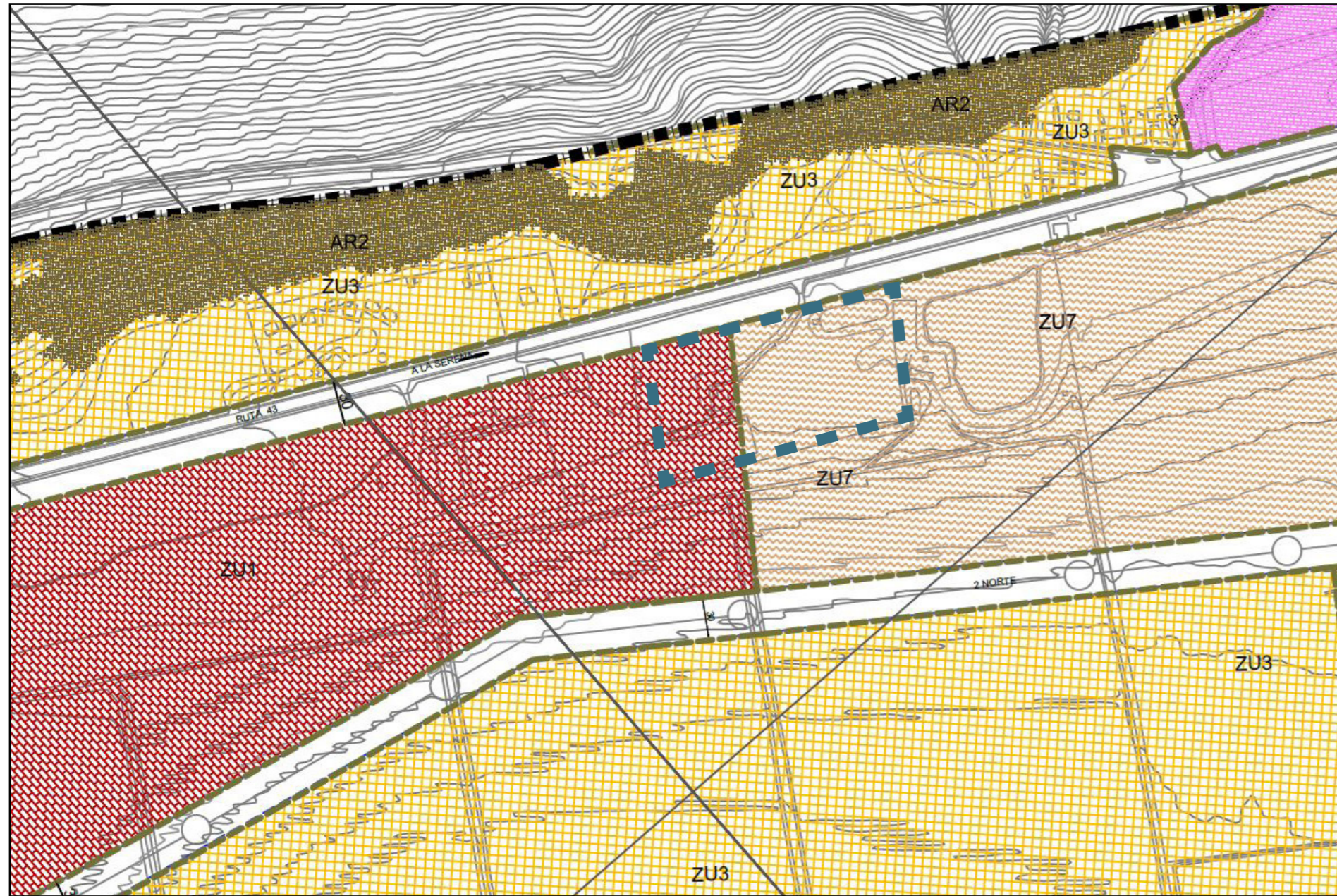


Figura 26. Zonificación Parcela de Experimentación
Fuente: Plan Regulador Comunal de Ovalle, 2015

Zonificación PRC

Debido a la singularidad de tenencia del lugar no se puede vender a las inmobiliarias u otra empresa, por ende, en los terrenos aledaños y siguiendo el plan regulador del 2015, se construirán viviendas residenciales con una mayor densidad de la actual villa ubicada al oriente de la parcela.

La Zona Urbana 1 permite equipamiento educacional, exceptuando un Centro de Rehabilitación Conductual. Por ende, no se encontraría problema en diseñar un Centro de Investigación Agrícola.

ZU1 ZONA URBANA 1			Superficie Subdivisión Predial Mínima (m ²)					600
TIPO	DESTINOS PERMITIDOS	DESTINOS PROHIBIDOS	Densidad Bruta (Habitantes/hectárea)	Coeficiente			Antejardín (m)	
				Ocupación Suelo	Constructibilidad	Agrupamiento		
RESIDENCIAL	Vivienda Hospedaje	--	800	0,8	6,0	A/ P	30,0	5,0
EQUIPAMIENTO	Científico	--						
	Comercio	Terminales de distribución						
	Educación	Centro de Rehabilitación Conductual						
	Deporte	Medialuna						
	Esparcimiento	--						
	Salud	Cementerio, Crematorio						
	Servicios	--						
	Social	--						
	Cultura / Culto	--						
	Seguridad	Cárcel, Centro de Detención						
ESPACIO PÚBLICO	Según Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.							
ÁREA VERDE	Según Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.							
USOS DE SUELO NO PERMITIDOS								
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS E INFRAESTRUCTURA								

Sistema de Agrupamiento: A = Aislado; P = Pareado; C = Continuo

Figura 27. Zona Urbana 1

Fuente: Plan Regulador Comunal de Ovalle, Ordenanza Local, 2015

ZU7 ZONA URBANA 7			Superficie Subdivisión Predial Mínima (m ²)					600
TIPO	DESTINOS PERMITIDOS	DESTINOS PROHIBIDOS	Densidad Bruta (Habitantes/hectárea)	Coeficiente			Antejardín (m)	
				Ocupación Suelo	Constructibilidad	Agrupamiento		
RESIDENCIAL	Vivienda Hospedaje	--	600	0,8	1,8	A/P/C	14,0	3,0
EQUIPAMIENTO	Científico	--						
	Comercio	--						
	Educación	Centro de Rehabilitación Conductual						
	Deporte	Medialuna						
	Esparcimiento	--						
	Salud	--						
	Servicios	--						
	Social	--						
	Cultura / Culto	--						
	Seguridad	Cárcel, Centro de Detención						
INFRAESTRUCTURA	Transporte	--						
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Sanitaria	Plantas de tratamiento de aguas servidas, rellenos sanitarios, estaciones de transferencia de residuos						
	Energética	Centrales de generación de electricidad o producción o transformación de gas u otros combustibles.						
ESPACIO PÚBLICO	Según Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.							
ÁREA VERDE	Según Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.							

Sistema de Agrupamiento: A = Aislado; P = Pareado; C = Continuo

Figura 28. Zona Urbana 7

Fuente: Plan Regulador Comunal de Ovalle, Ordenanza Local, 2015



05 Proyecto

Centro de Investigación Agrícola

Idea

El ovalino durante generaciones se ha dedicado al cultivo de la tierra, y más en lugares infértiles y de difícil acceso como lo son las quebradas. Esto ha generado una resiliencia diferente, donde sobrevive el más ingenioso y perseverante. Sin embargo, la tierra ha sufrido también por generaciones a mano de habitantes inexpertos al cultivo.

Hoy en día con la erosión y la sequía es difícil subsistir de la misma manera, por lo que se necesita investigación y capacitación para el escenario tanto de hoy como de mañana.

El Centro de Investigación Agrícola busca integrar la educación de pregrado, la investigación y la demostración de innovaciones que se hagan en el centro. Para lograr la vinculación, las zonas de cultivo experimental son fundamentales, así como también los espacios auxiliares y de circulación.

La propuesta funciona como una extensión al Campus Limarí de la Universidad de la Serena, ocupando la parcela de experimentación del mismo campus. Reconoce las funciones y espacios del lugar y se le agregan nuevos programas.

A continuación se exponen las áreas predominantes del terreno, relacionado con el esquema siguiente

1 Área de cultivo de paltos y viñas, donde existen instrumentos de medición para la humedad y tipo de suelo

2 Área de entrada y de estar del lugar, donde existe mayor circulación y las parcelas de experimentación de estudiantes de agronomía

3 Área del estaque y cultivos de almendros, desde acá con la ayuda de la bomba se reparte agua al resto de los cultivos

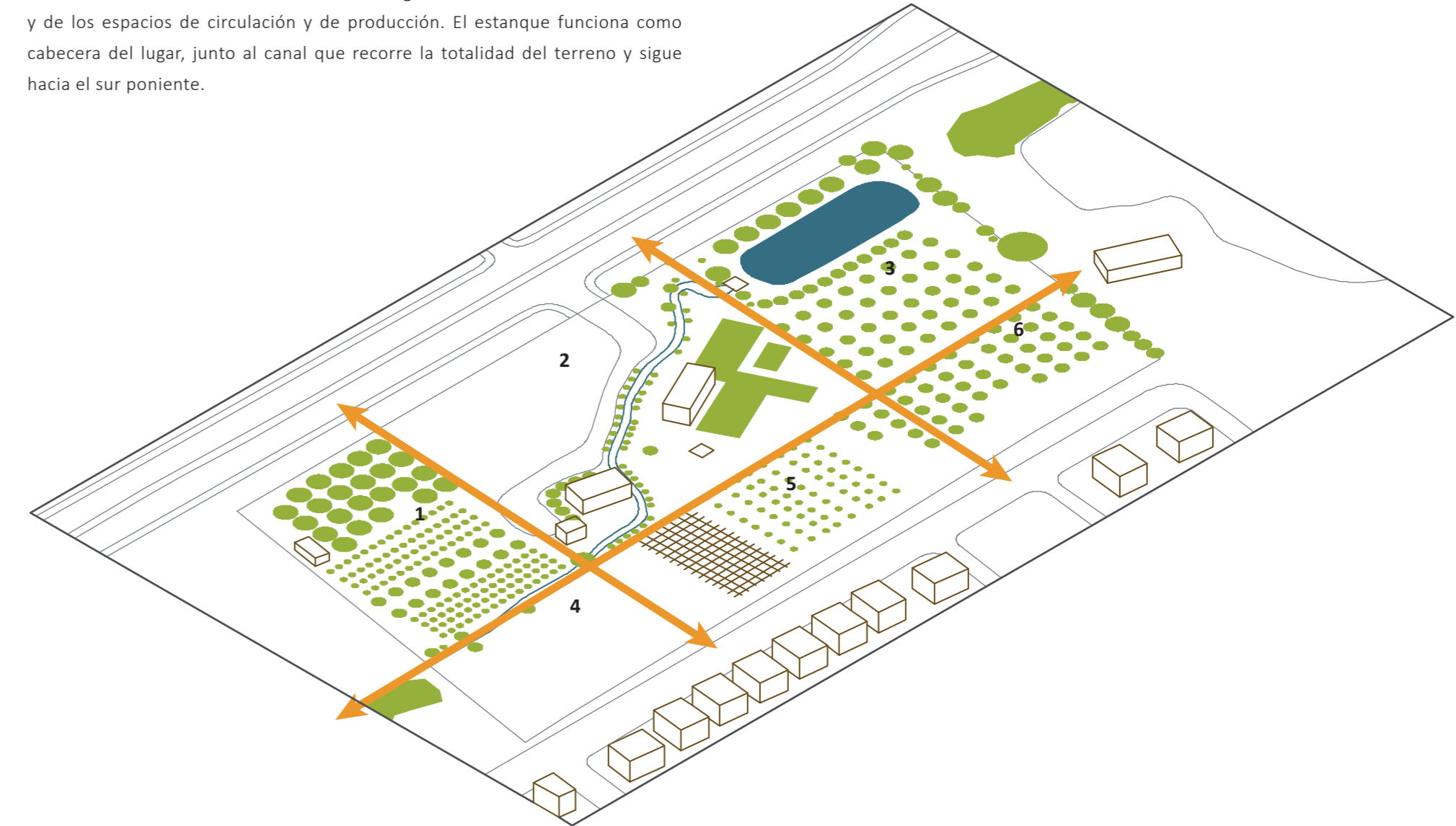
4 Zona despejada sin uso, en contacto directo con las viviendas de atrás

5 Antiguo invernadero, plantaciones de zapallo y almácigos

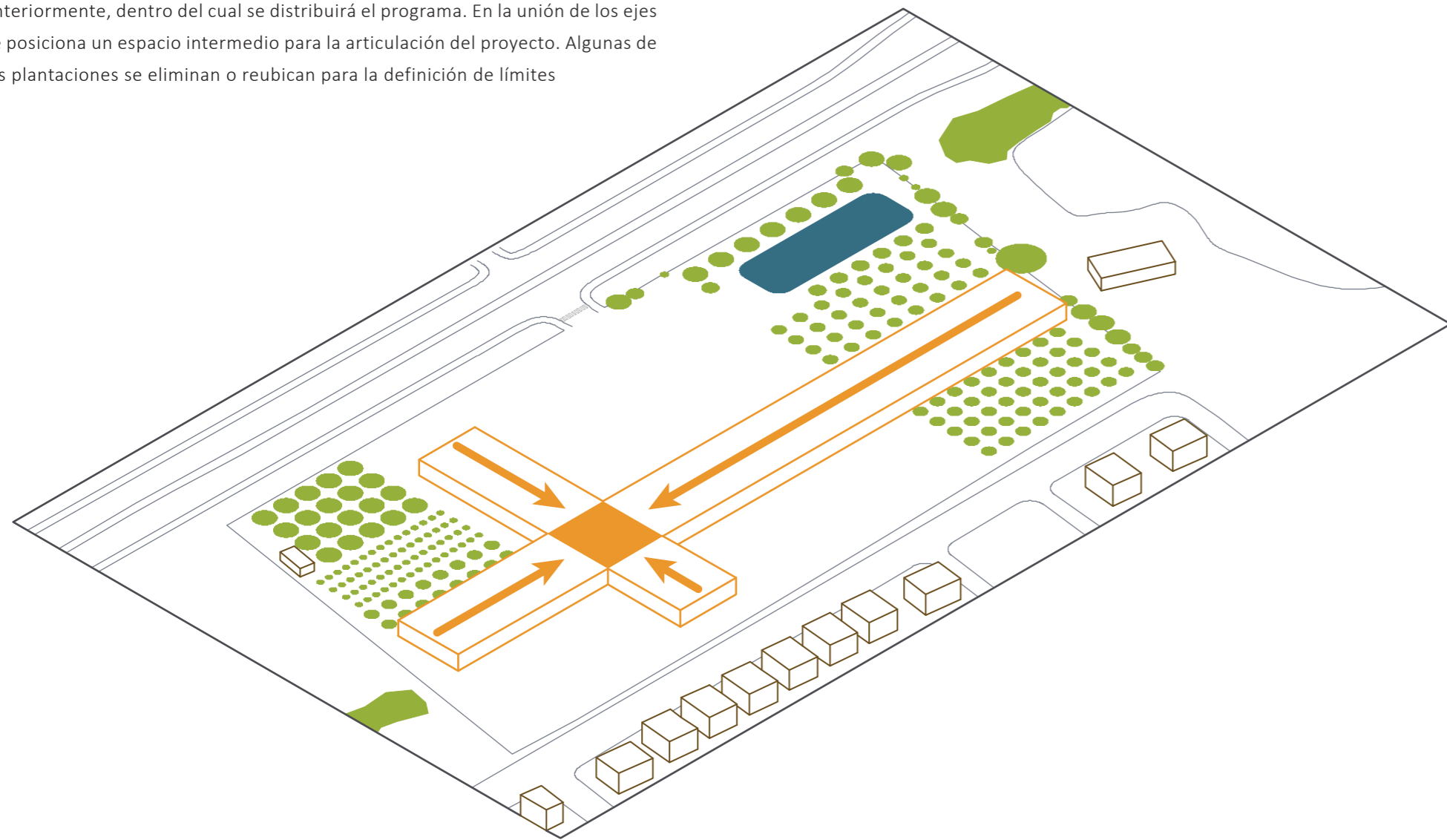
6 Área de frutales, limones y naranjos

Estrategias de Diseño

1 Se reconoce la trama del terreno inicial según la orientación de los cultivos y de los espacios de circulación y de producción. El estanque funciona como cabecera del lugar, junto al canal que recorre la totalidad del terreno y sigue hacia el sur poniente.

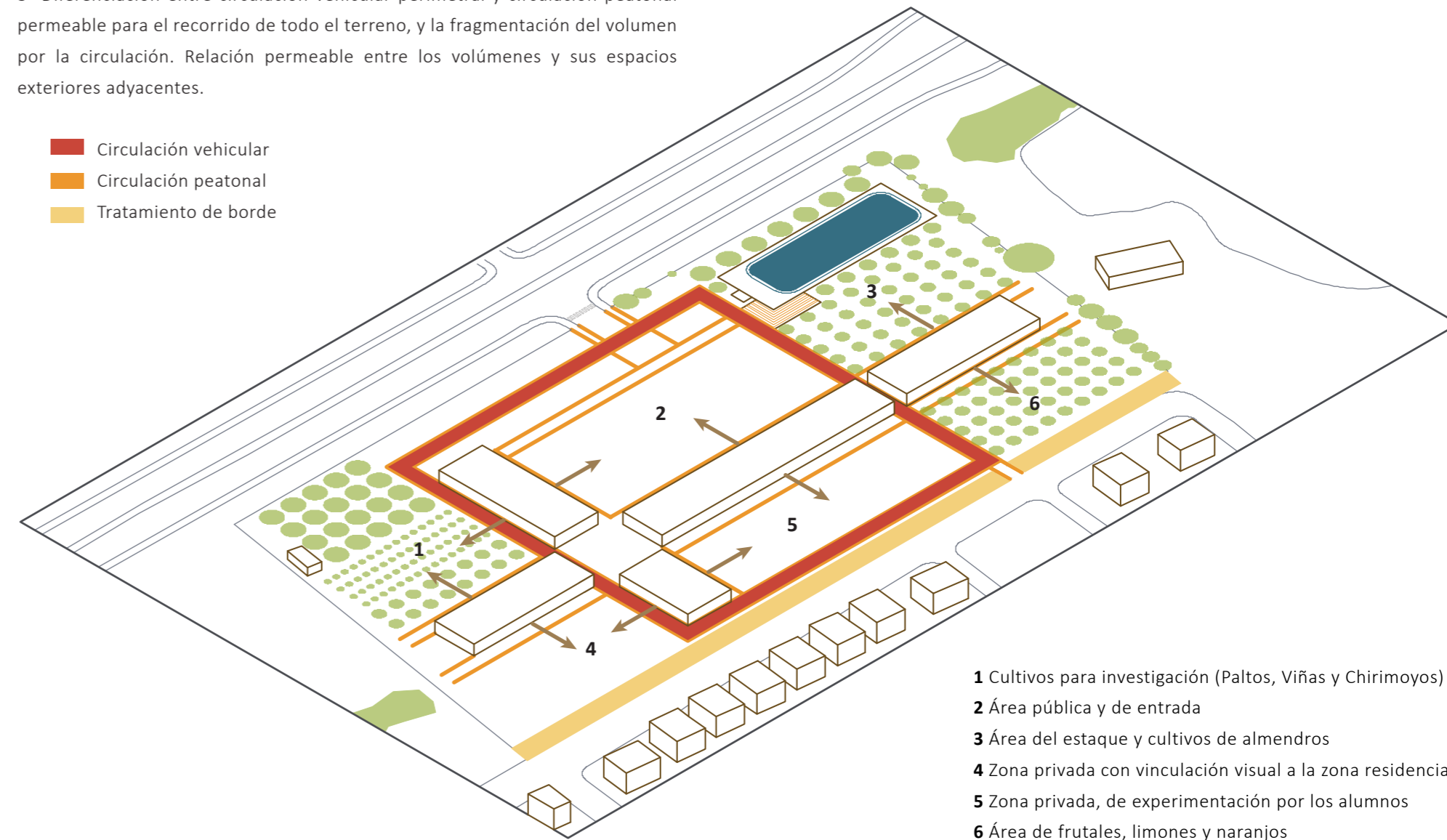


2 Levantamiento de un volumen que comprenda los ejes expuestos anteriormente, dentro del cual se distribuirá el programa. En la unión de los ejes se posiciona un espacio intermedio para la articulación del proyecto. Algunas de las plantaciones se eliminan o reubican para la definición de límites



3 Diferenciación entre circulación vehicular perimetral y circulación peatonal permeable para el recorrido de todo el terreno, y la fragmentación del volumen por la circulación. Relación permeable entre los volúmenes y sus espacios exteriores adyacentes.

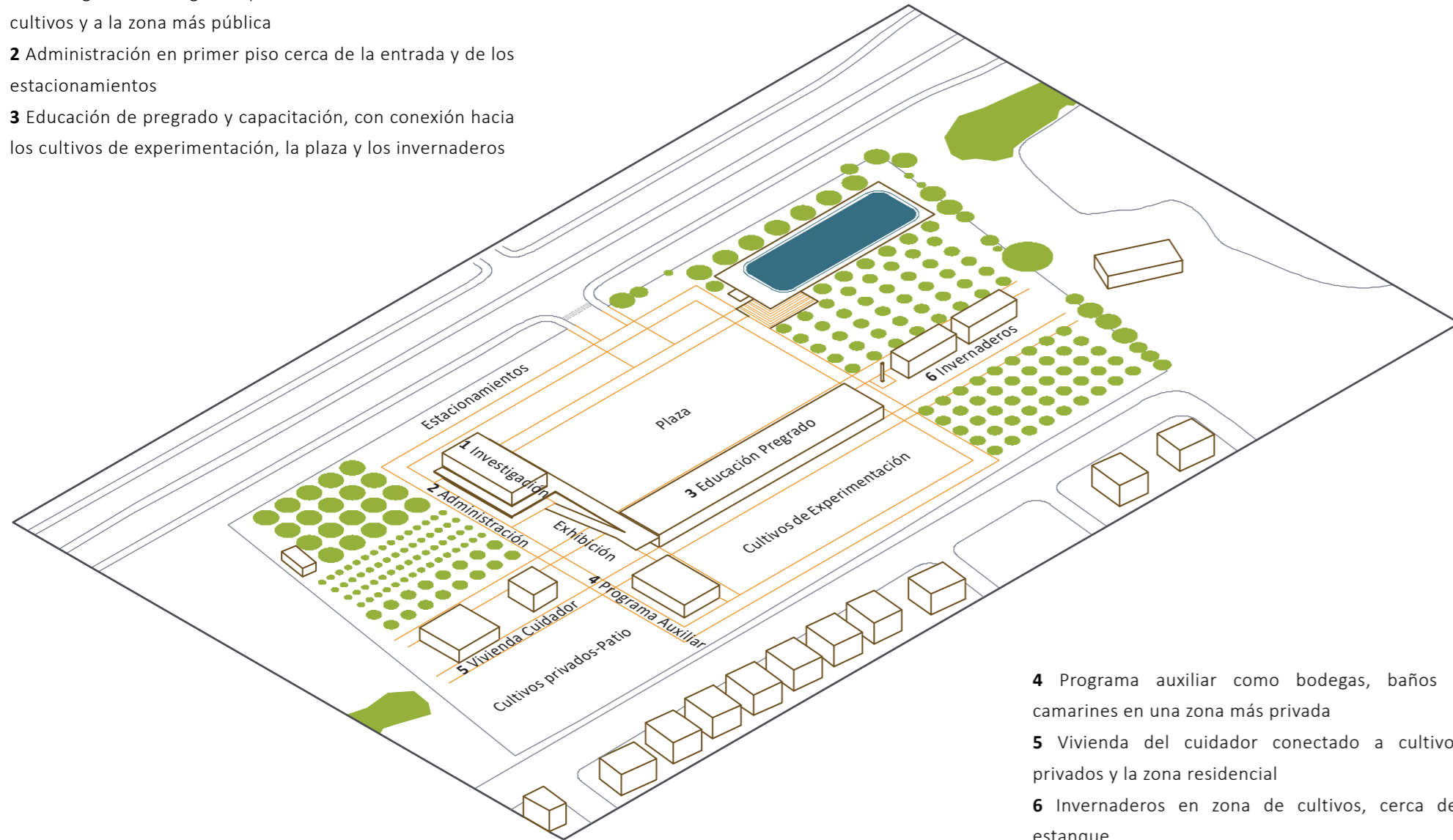
- Circulación vehicular
- Circulación peatonal
- Tratamiento de borde



- 1** Cultivos para investigación (Paltos, Viñas y Chirimoyos)
- 2** Área pública y de entrada
- 3** Área del estaque y cultivos de almendros
- 4** Zona privada con vinculación visual a la zona residencial
- 5** Zona privada, de experimentación por los alumnos
- 6** Área de frutales, limones y naranjos

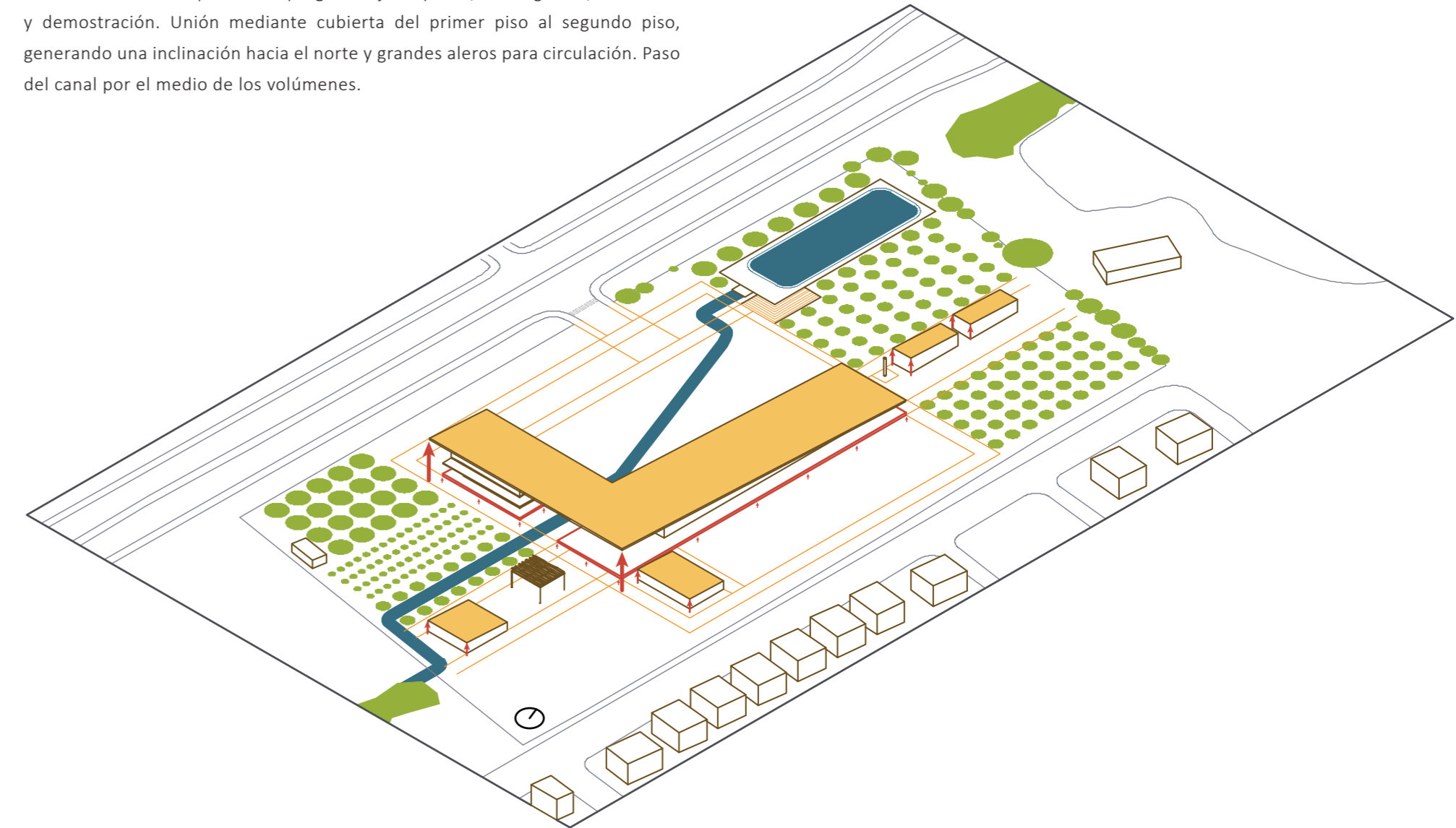
Zonificación Programa

- 1 Investigación en segundo piso con conexión directa a los cultivos y a la zona más pública
- 2 Administración en primer piso cerca de la entrada y de los estacionamientos
- 3 Educación de pregrado y capacitación, con conexión hacia los cultivos de experimentación, la plaza y los invernaderos

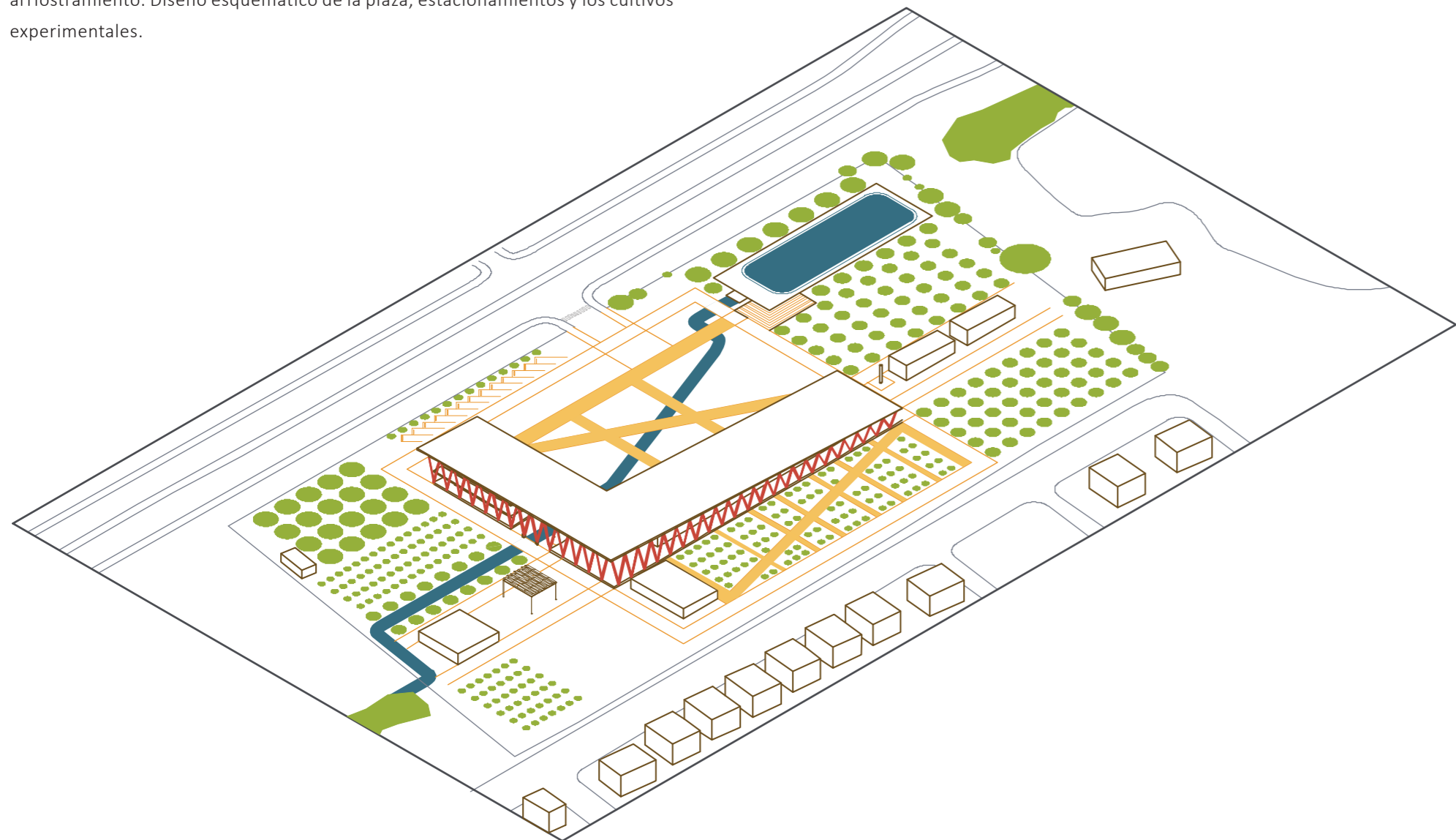


- 4 Programa auxiliar como bodegas, baños y camarines en una zona más privada
- 5 Vivienda del cuidador conectado a cultivos privados y la zona residencial
- 6 Invernaderos en zona de cultivos, cerca del estanque

- 4 Levantamiento del piso de los programas jerárquicos, investigación, exhibición y demostración. Unión mediante cubierta del primer piso al segundo piso, generando una inclinación hacia el norte y grandes aleros para circulación. Paso del canal por el medio de los volúmenes.



5 Propuesta estructural perimetral de madera laminada en V para mejor arriostamiento. Diseño esquemático de la plaza, estacionamientos y los cultivos experimentales.



Programa y Usuario

El proyecto se basa en un espacio de uso mixto, que fomente la investigación, las buenas prácticas agrícolas, y la difusión del conocimiento. La idea es generar un lugar asociado al desarrollo de la provincia y de la región en temas agrícolas y de manejo sustentable del agua. Por lo tanto se proponen tres ejes principales programáticos que se expresan en la zonificación del terreno.

1 Investigación y Producción

Se propone el desarrollo del laboratorio PROMMRA y sus investigaciones, así como también de actividades secundarias que apoyen a los estudiantes de pregrado, capacitaciones de agricultores y demostración a los habitantes de Ovalle, hechas por los mismos profesionales a cargo del Laboratorio.

Si bien las dependencias de PROMMRA se encuentran en el campus a 2 km de la parcela, este espacio se propone como extensión de las actividades, propiciando nuevas investigaciones cerca del trabajo en terreno y de forma integral con diferentes profesionales.

2 Educación y Capacitación

La zona de educación y capacitación es principalmente para la Universidad, cuenta con seis salas prácticas y de cátedra de 40 alumnos de capacidad, cada una para cada semestre de la carrera de Ingeniería agronómica y con una sala auxiliar por aula. Además se encuentra con conexión directa con la plaza, siendo la entrada principal a la sala y con una salida hacia los cultivos experimentales; también con relación hacia los invernaderos.

Para los agricultores, los fines de semana se pueden desarrollar clases contando con el apoyo de PRODESAL e INDAP, ocupando las mismas salas de la carrera, pero con diferentes horarios y trabajando con cultivos de experimentación si así fuese necesario.

3 Demostración y Difusión

En cuanto a la difusión, se asocia como idea complementaria y articuladora a las anteriores, abierto tanto a los profesionales, estudiantes, agricultores y vecinos del sector. Las dependencias que ocupan son dos, un espacio abierto donde se encuentra la exhibición y estar, donde convergen los ejes y otro más cerrado hacia el lado de la educación que corresponde a un auditorio.

Estrategias y Organización de áreas programáticas

Se propone ser un centro regional de agricultura con enfoque directo en zonas áridas y semiáridas, para una producción sostenible tanto de la agricultura como el uso de agua, por ende también se incluye la zona residencial aledaña como usuario esporádico para el aprendizaje en las demostraciones agrícolas y usuario de las dependencias de compostaje y reciclaje.

La idea de disponer de varias construcciones en el terreno, cada una con una función en particular, nace de la arquitectura vernacular, donde se prima la funcionalidad y el resguardo del exterior. Se generan circulaciones y un espacio intermedio techado que sea articulador y de estar, donde convergen los diferentes usuarios del centro, y se unan en una zona de ocio y de exhibición de los trabajos desarrollados en él.

Usuarios

Académicos



16 Agrónomos 4 Ingenieros
12 Biólogos 6 Matemáticos
4 Físicos 3 Químicos

Estudiantes



40 estudiantes por generación
160 en total

Agricultores



Capacitaciones de
20 aprox. por curso

Funcionarios



1 Cuidador permanente
4 Administrativos
2 Cuidadores

Vecinos



Primeramente abierto a los
vecinos más cercanos
84 casas

Figura 29. Esquema usuarios
Fuente: Elaboración propia

Programa

	Cantidad	m2	Total m2
1 Investigación			
Laboratorios	3	30	90
Sala de Reuniones	1	40	40
Sala de Estudio	1	30	30
Taller Flexible	1	72	72
Sala de Profesores	1	27	27
Baños	2	8	16
2 Educación			
Sala Práctica/ Cátedra	6	75	450
Sala Auxiliar	6	8	48
Baños	2	16	32
Camarines	2	32	64
Invernaderos	2	62	124
3 Difusión			
Auditorio	1	126	126
Exhibición (esp. abierto)	1	194	194
Cafetería	1	75	75
Baños	2	8	8
4 Articulación Institucional			
Administración	1	20	20
Sectretaría	1	15	15
Oficinas Registro	2	8	16
Hall acceso	1	30	30
Casa cuidador	1	62	62
Bodegas	2	16	32
Estacionamientos	20	6	120
Total			1.691 m2

Estructura y Construcción

Como se ha mencionado, el proyecto va en dirección a la investigación y capacitación, hacia la sustentabilidad en todo aspecto, por lo que la estructura no queda atrás, ya que para un menor impacto en el terreno se decide el uso de la prefabricación parcial de las construcciones.

Para volumen principal del proyecto, el que se eleva al menos unos 20 cm del suelo, se propone el uso de apoyos de hormigón aislados, configurando una trama modular sobre la cual se dispondrá de una estructura de madera laminada y deck para las circulaciones cubiertas por los aleros. Los muros, pisos y cubierta serán de paneles SIP, para su fácil instalación en terreno. En cuanto a los pilares en V, serán de madera laminada sin superar los metros para su traslado en camión.

De igual forma, las otras construcciones auxiliares se harán también de paneles SIP, con radier para su fundación. Los invernaderos serán una mezcla de madera cepillada y policarbonato alveolar.

Las uniones entre pilar y viga laminada se harán mediante herrajes metálicos, y de pilar y fundación se harán con anclajes de hierro

De esta manera, la construcción en terreno será más expedita, se abaratarán grandes costos y mano de obra, y además la madera laminada y el panel SIP son productos más amigables con el medio ambiente y con una menor huella de carbono que otros materiales de construcción.

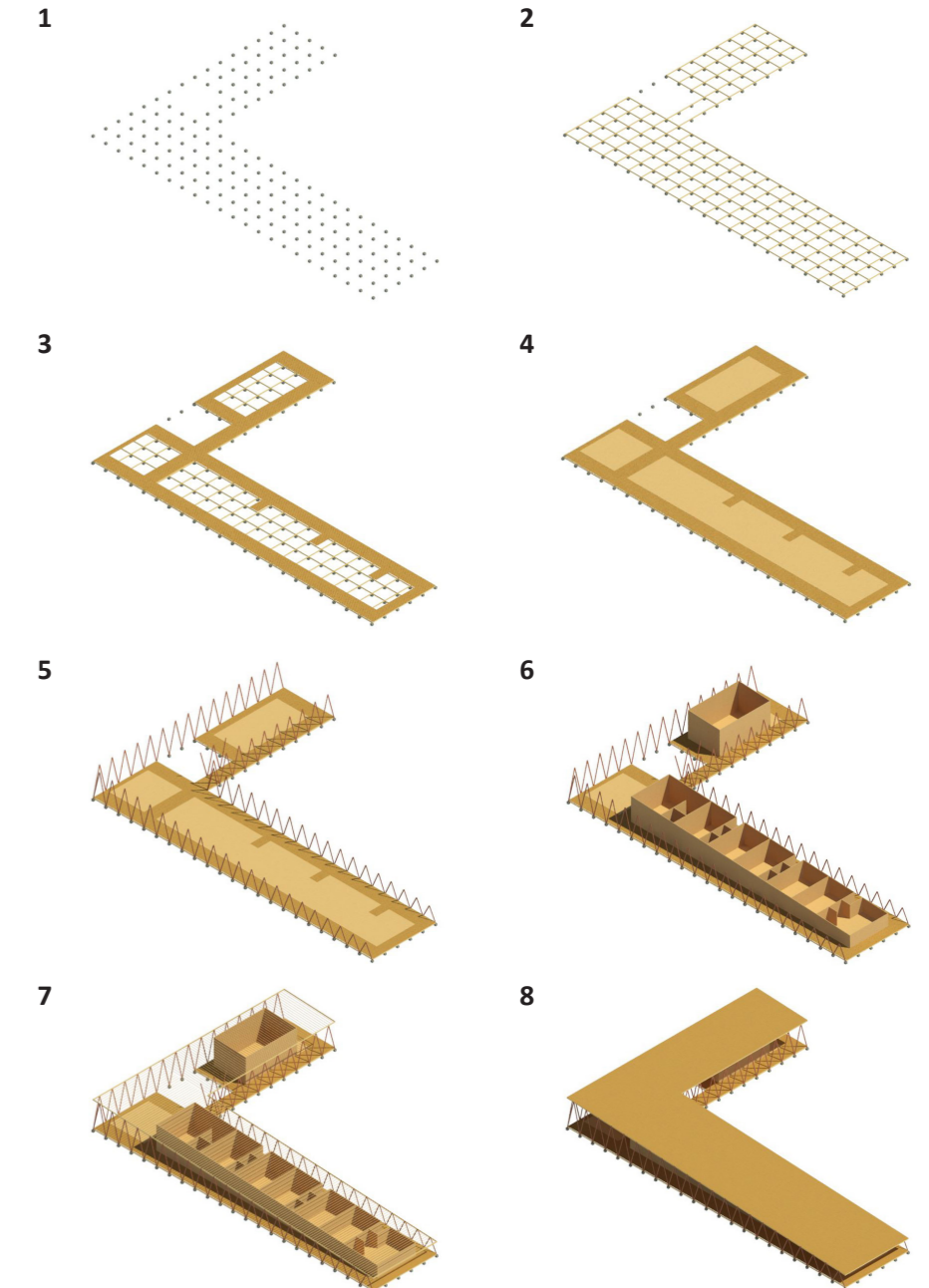


Figura 30. Estructura Esquemática
Fuente: Elaboración propia

Materialidad

La materialidad de la construcción en sí, sería mayoritariamente madera con recubrimientos de entablado de madera, además del hormigón de las fundaciones. En cuanto a los senderos y caminos fuera de la construcción serán de piedra los principales y de maicillo los secundarios y la circulación vehicular, ocupando lo que más se pueda el terreno natural de la parcela.

Además el canal se recubrirá de piedra para una mayor impermeabilidad y el mobiliario será de madera.



Figura 32. Imágenes materialidad
Fuente: Internet

Sustentabilidad

Agua sustentable

El agua en la comuna de Ovalle llega a los cultivos a través de canales conectados a los embalses, o en zonas más aisladas por mangueras conectadas a vertientes de agua subterránea y también a la precipitación. Dentro del terreno se obtiene directamente del Embalse Recoleta, llegando al estanque y posteriormente a los cultivos. La tecnología que se ocupa mayormente es el riego por goteo, seguido por surcos y finalmente por mangueras.

Para el proyecto mismo se utilizará un sistema de purificación de aguas grises a través de terrazas. Contará con un tratamiento primario que permita eliminar residuos y jabones, uno secundario para la biodegradación de los residuos, y uno terciario para la incorporación de oxígeno a las aguas. Estas terrazas de tratamiento se emplazarán en la bajada hacia la zona residencial y aportarán al mantenimiento del cerco vivo y el mejoramiento de borde.

Se revestirá el estanque y el canal para la impermeabilización de estos, revestimiento ya planeado por parte del laboratorio. Por último se utilizará grifería eficiente.

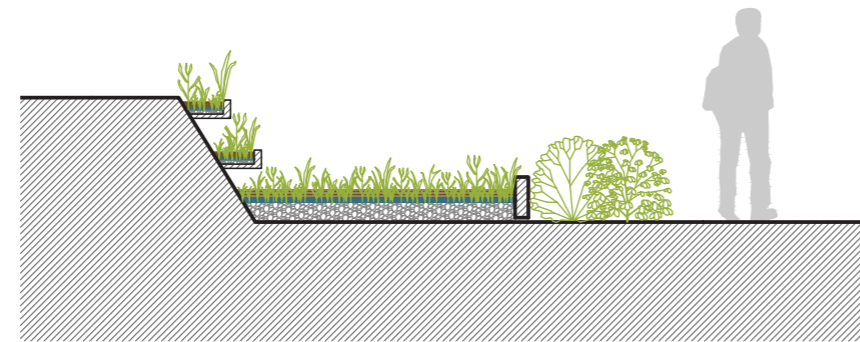


Figura 31. Esquema aguas grises
Fuente: Elaboración propia

Eficiencia Energética

Sistemas Pasivos: Para el resguardo del clima se tiene que tener presente factores como el viento y el asoleamiento. En cuanto al viento, 7 meses viene del sur, y los otros 5 meses viene del oeste, con un promedio de 1,6 km/h. En los meses más fríos vienen vientos de norte y este. La nubosidad durante el año, el 47% del tiempo pasa nublado o mayormente nublado y el 53% esta despejado y parcialmente nublado.

Para esto se considera la cubierta con aleros de 3,6m a cada lado, desfasándose en todas las caras del volumen principal, por lo que no le llega el sol directamente y permite generar corrientes de aire que mantengan la temperatura dentro del recinto. Además la cubierta inclinada hacia el norte da menos radiación norte e iluminación natural hacia el sur.

Sistemas activos: Para conseguir fuentes de energía sustentable para paneles fotovoltaico es necesaria la radiación. En Ovalle el periodo más resplandeciente va de Octubre a Febrero, con una energía de onda corta incidente diaria promedio por metro cuadrado superior a 8,1 kWh. El periodo más oscuro va de mayo a agosto, con una energía promedio de 4,4 kWh, siendo el día más bajo el 22 de Junio con un promedio de 3,2 kWh.

Se considera la idea de implementar paneles solares en una estructura aparte, que sea parte del paisaje creado en el terreno y funcione además como sombreadero. También se considera instalar una estructura de energía, una torre de madera que contenga diversos usos como antena, generador eólico, iluminación artificial, y mirador (Timber Tower).

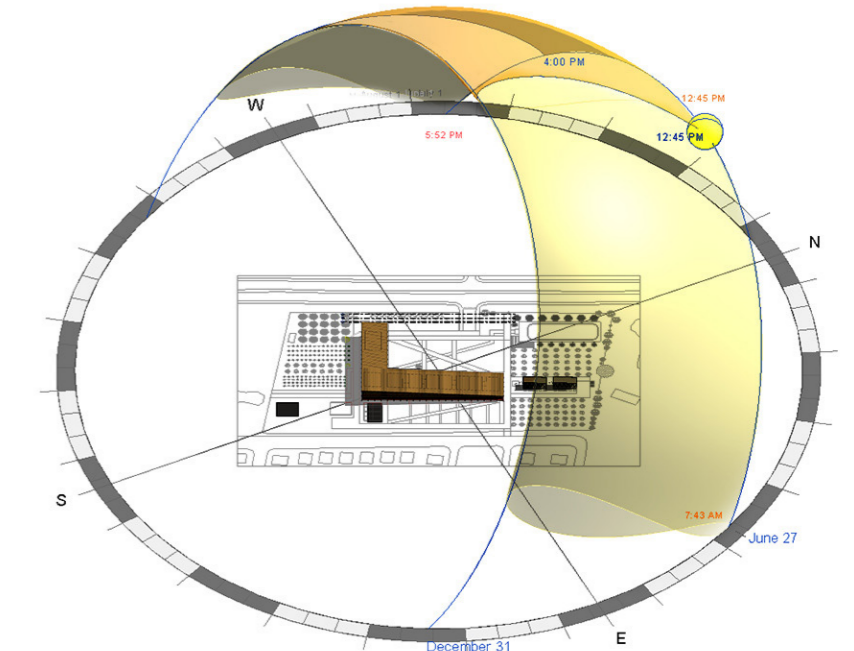


Figura 33. Esquema solar
Fuente: Elaboración propia

Cero Basura

Para proponer el concepto cero basura es necesario partir por el principio de menos uso de recursos, por lo que la prefabricación parcial desperdicia menos recursos y produce menos basura en la construcción del proyecto.

Para cuando el proyecto esté en funcionamiento se usan y donan los productos cultivados. Los residuos orgánicos se compostan para abonar y mineralizar la tierra, además el centro funciona como punto de compostaje para la villa residencial vecina, enseñando el cuidado del medio ambiente reduciendo la basura. Finalmente se recicla lo no orgánico y reciclable en la empresa de Reciclaje Bruno Eccher Torres, RECIBET ubicada en Ovalle, que no solo recicla, si no que reutiliza el plástico para la fabricación de bolsas plásticas para hospitales públicos.

Vegetación Sustentable

Los arbustos y árboles propuestos que adornen la plaza y zonas de circulación serán de bajo consumo de agua y/o nativos.

Arbustos

Romero
Rosmarinus officinalis



Requerimiento
Hídrico

Bajo

Lavanda
Lavanda officinalis



Bajo

Dimorfoteca
Osteospermum ecklonis



Bajo

Salvia
Salvia officinalis



Bajo

Árboles

Espino
Acacia caven



Requerimiento
Hídrico

Bajo

Ciclo
Foliar

Persistente

Quillay
Quillaja saponaria



Bajo

Persistente

Molle
Schinus latifolium



Bajo

Persistente

Peumo
Cryptocaria alba



Medio

Persistente

Almendro
Amygdalus comunis



Bajo

Caduco

Figura 34. Esquema vegetación
Fuente: Elaboración propia a partir de Eggers, 2015

Gestión y Mantenimiento

La inversión y gestión conjunta entre el municipio y la ULS se justifica por el gran potencial que tiene este proyecto de consolidar un eje urbano de equipamiento educativo, además de contribuir al mejoramiento general de las condiciones de vida de las personas del sector, a través de la investigación que se desarrolla en el lugar en torno al uso eficiente de agua y la sostenibilidad de los cultivos.

Por otro lado, el proyecto tiene el potencial de generar redes comunitarias entre los vecinos del sector al ofrecer actividades para la comunidad, tales como talleres, cursos abiertos, capacitaciones y la presencia de un punto de compostaje para desechos orgánicos.

Esa consolidación tanto social como urbana requiere de una gestión conjunta de aportes privados como estatales para que su funcionamiento sea óptimo en todas las escalas. Es así que para el financiamiento de la infraestructura y obras se requiere del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), que a través de la Glosa SUBDERE se realiza la distribución de fondos, específicamente para el Subtítulo 31: Iniciativas de Inversión. Se postula a través de la universidad que es una institución Pública y requiere revisión del Ministerio de Desarrollo Social y Familias (MIDESO).

Para el tema de investigaciones dentro del centro se postula a un Fondo de Innovación para la competitividad Regional, FIC-R, una glosa del FNDR. Este fondo postularía la universidad, ya que ha postulado a muchos antes y no requiere revisión de MIDESO.

En cuanto a la mantención del centro, la misma universidad, a través del laboratorio PROMMRA y el cuidador que vive en el terreno se pueden hacer cargo. Además al ser parte de la comunidad, se mantienen los cultivos y se produce el compostaje.

Marco presupuestario FIC-R según Ley 2020	\$3.551.932.000
Arrastre para año 2020	\$1.834.364.416
Disponible 2020	\$1.717.567.587

Figura 35. FIC-R GORE Coquimbo
Fuente: <https://www.corecoquimbo.cl/corecoquimbo/stat/sc/index.php/acuerdos/acuerdo/4842>



06 Cierre

Referente Formal

Embajada de Suiza, 2006

En otoño del 2002, la Agencia Sueca de la propiedad anunció un concurso para el diseño de la nueva residencia, la propuesta ganadora fue TRANDANS, de la arquitecta Josefina Nordmark SAR/MSA.

Con 650 m², la residencia de la embajada se encuentra en una parcela inclinada en Santiago de Chile. La construcción se completó en el verano de 2006.

Cuenta con una gran sala para exhibición o actos oficiales y una parte privada que es la residencia del embajador, con un jardín privado.



Figura 36. Embajada de Suiza
Fuente: nordmarknordmark.se



Figura 37. Embajada de Suiza
Fuente: nordmarknordmark.se

Elementos Relevantes

Cubierta inclinada: Los paneles horizontales se conectan con los pilares verticales y así generan vistas y crean una forma clara y majestuosa, sin ser pomposa

Circulación perimetral: gracias a la cubierta se generan aleros y pasillos exteriores que permiten recorrer la residencia tanto por fuera como por el interior

Horizontalidad y vistas: se aprovecha las vistas de la precordillera de Santiago desde las ventanas grandes y verticales, y el recorrido exterior

Referente Estructural

Pabellón de Chile Expo Milán 2015

El pabellón diseñado por el arquitecto chileno Cristián Undurraga, fue la propuesta ganadora de un concurso público convocado por el Colegio de Arquitectos y la AOA en 2013. Asimismo, fue seleccionado para representar al Chile en la exposición universal en Milán y construido para ella.

Desde el principio estuvo claro que el pabellón debía ser desarmable y transportable, con una vida útil más allá de los seis meses que duraba la exposición. Se plantea como un esqueleto reticulado que envuelve una caja de madera en cuyo interior se desarrollan distintas actividades.



Figura 38. Pabellón de Chile Expo Milán 2015
Fuente: Plataforma Arquitectura

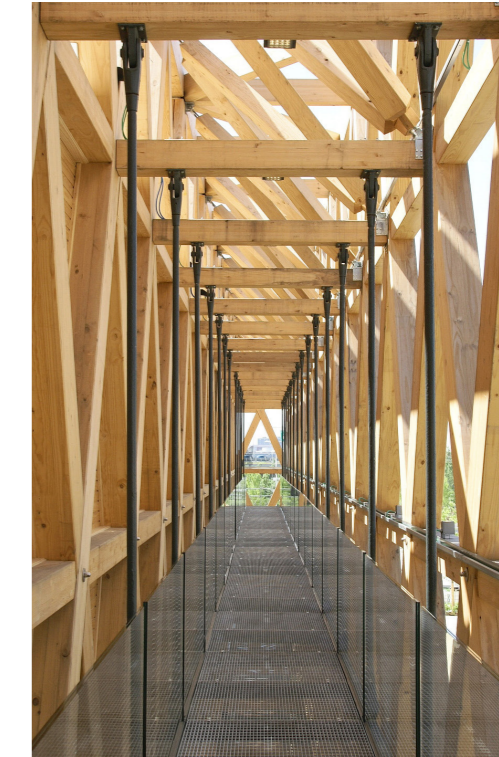


Figura 39. Pabellón de Chile Expo Milán 2015
Fuente: Plataforma Arquitectura

Elementos Relevantes

Estructura: se compone de un esqueleto de madera laminada puesto en V para su mejor arriostamiento, y una circulación perimetral que permite llegar a sus recintos interiores.

Prefabricación: para transportarlo se diseñó de tal manera que pudiera caber desarmado en un contenedor de 12 metros de largo y así cruzar el océano.

Material: se elige la madera laminada por responsabilidad medioambiental, su evidente valor sensorial y tectónico, además que el material apela a un recurso renovable y valioso.

Referente Agrícola

Centro De Interpretación De La Agricultura Y La Ganadería

Proyecto de recuperación del borde del río Arga en Pamplona de los arquitectos Aldayjover, ubicado en el parque urbano Aranzadi, cuyo eje central es la negociación entre los valores vinculados a la huerta ecológica y las dinámicas naturales-fluviales vinculadas al borde río.

El edificio de la Fundación Agrícola Fundagro se plantea como una sola planta cuya materialización se acerca a la configuración de los invernaderos. En un afán de integración, se utiliza una paleta material de policarbonato, vidrio, malla de sombra de invernaderos, estructura ligera y plantación de trepadoras.



Figura 40. Planta Baja
Fuente: Plataforma Arquitectura



Elementos Relevantes

Infraestructura agrícola: cuenta con un programa de aulas, un espacio de restauración asociado al producto de la huerta, un espacio expositivo y finalmente unas oficinas.

Comunidad: busca educar a los ciudadanos y profesionales en cuanto a la conservación de especies autóctonas y el mantenimiento y desarrollo de las técnicas de cultivo orgánico.

Relación construcción-cultivo: se adapta a la huerta preexistente y la edificación se hace de una materialidad ligera, asimilándose a los invernaderos



Figura 41. Centro De Interpretación De La Agricultura Y La Ganadería
Fuente: Plataforma Arquitectura

Referente Paisaje

Plaza Azatlyk, 2020

La antigua plaza Azatlyk de la ciudad de Naberezhnye Chelny, en la región de Tatarstán, Rusia, se rediseña por el grupo de arquitectos DROM para encontrar su papel protagónico como conector social y urbano.

Se compone de un eje con una densa hilera de árboles al costado de la plaza, que conecta al vecindario, y el nuevo paseo que incluyen diversos parques infantiles, una cafetería, un puesto de comida y una plataforma de observación en espiral. Se divide por tres espacios programáticos específicos: Plaza de Eventos, Plaza Verde y Plaza cultural.



Figura 42. Plaza Azatlyk, imagen general
Fuente: Plataforma arquitectura



Elementos Relevantes

Circulación: a través de ella se unen los programas de la plaza, de una forma simple y funcional.

Preservación: se mantiene gran parte de la vegetación existente, ya que se busca valorar el paisaje peculiar construido a lo largo de los años y así generar un menor impacto visual.

Materialidad: los mismos arquitectos diseñan los patrones de pavimentación y el mobiliario, posteriormente desarrollados y producidos por fabricantes locales.

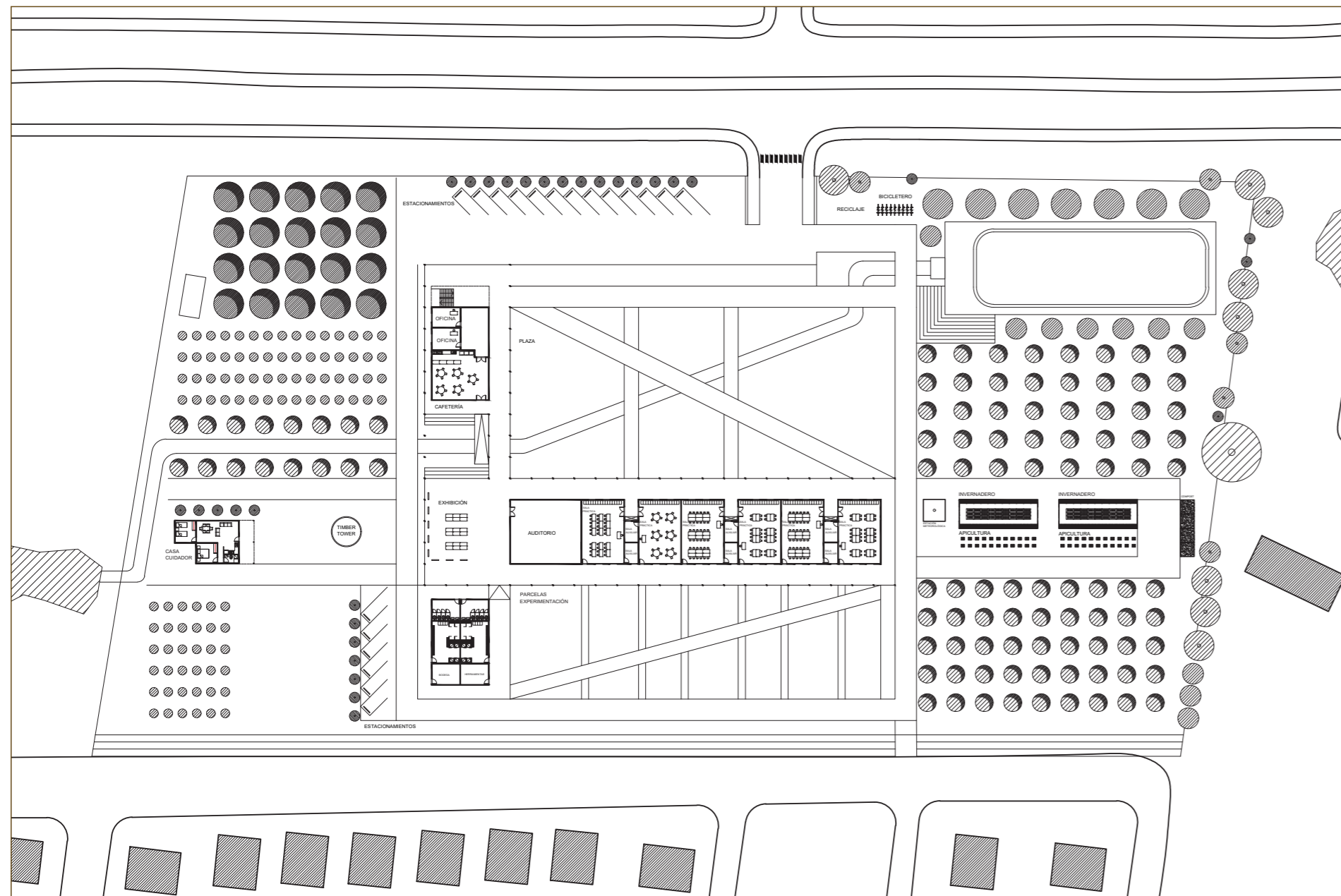


Figura 43. Plaza Azatlyk, imágenes en planta
Fuente: Plataforma arquitectura

Referentes Visuales



Planimetría Esquemática



Fotomontaje



Figura 55. Fotomontaje
Fuente: Elaboración propia

Bibliografía

- Aranda, L., & Salgado, C.. (2016). *Ruta del Patrimonio cultural de Ovalle*. La Serena: Universidad de la Serena.

- DGA. (2016). *Atlas del agua, Capítulo 4: Gestión del agua*. Santiago, Chile

- Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático, IPCC (2013). *Cambio climático 2013, Bases Físicas*. Ginebra, Suiza.

- Eggers, T. (2013). *Criterios para proyectar áreas verdes sustentables: Análisis de casos contemporáneos de la región metropolitana*. Seminario FAU

- Emanuelli, P., Milla, F., & Duarte, E.. (2016). *Diagnóstico de la desertificación en Chile y sus efectos en el desarrollo sustentable*. Santiago de Chile: Sud Austral.

- Escenarios Hídricos 2030. (2018). *Radiografía del Agua: Brecha y Riesgo Hídrico en Chile*. Chile: Fundación Chile.

- IICA. (2014). *La innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible*. San José, Costa rica

- IPCC. (2019). *Calentamiento global de 1,5 °C*. Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático.

- Kapstein, G. (1988). *Espacios intermedios respuesta arquitectónica al medio ambiente*. Universidad del Norte.

- Larraín, S. (2006). *El agua en Chile: entre los derechos humanos y las reglas del*

mercado. Centro de Investigación Sociedad y Políticas Públicas (CISPO)

- Morales, C., Acevedo, J., Aranibar, Z., & Dascal, G. . (2016). *Chile: Los costos de la inacción de la desertificación y degradación de las tierras*. Chile: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

- Muñoz, F. (2017). *Arquitectura vernácula rural de la comuna de Punitaqui*. Seminario FAU.

- ODEPA. (2017). *Agricultura chilena Reflexiones y Desafíos al 2030*. Chile: Centro de Información Silvoagropecuaria (CIS).

- Osorio, M., & Oyarce, N.. (2010, marzo 10). *Análisis socioeconómico de la desertificación en la Región de Coquimbo*. Revista Interamericana de Ambiente y Turismo, Volumen 6, pp. 42-52.

- SECPLAN. (2013). *Plan regulados de Ovalle, Memoria explicativa*. Comuna de Ovalle: Ilustre Municipalidad de Ovalle.

- SECPLAN. (2014). *Plan de desarrollo comunal 2014-2018*. Comuna de Ovalle: Ilustre Municipalidad de Ovalle.

- UNCCD. (2014). *Beneficios de la gestión sostenible de la tierra*. Suiza

- UNESCO. (2019). *Informe Mundial de Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019*. París, Francia

Memorias de Título Consultadas

- Donetch, I. (2015). *Centro de Capacitación y Demostración Agrícola para Zonas en Proceso de Desertificación Til-Til*. Memoria de Proyecto de Título, FAU

- Núñez, M. (2012). *Cooperativa de Emprendimiento Camiña*. Memoria de Proyecto de Título, FAU

- Vásquez, F. (2015). *Bliocentro Chinchorro,desembocadura río San José, Arica*. Memoria de Proyecto de Título, FAU

Páginas web revisadas

- <https://es.weatherspark.com/y/25821/Clima-promedio-en-Ovalle-Chile-durante-todo-el-a%C3%B1o>)

- <https://www.redagricola.com/cl/ajustes-de-gestion-del-agua-en-limari-dan-respiro-a-los-regantes/>

- <https://www.corecoquimbo.cl/corecoquimbo/stat/sc/index.php/acuerdos/acuerdo/4842>

