

## INFORME AMBIENTAL



PLAN REGULADOR COMUNAL DE CODEGUA

## INDICE DE CONTENIDOS

---

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>RESUMEN GENERAL DEL ANTEPROYECTO DEL PLAN</b> .....	<b>8</b>
2.1	OBJETIVO GENERAL DEL PRC DE CODEGUA.....	9
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PRC DE CODEGUA.....	9
<b>3</b>	<b>DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO</b> .....	<b>10</b>
3.1	MEDIO NATURAL.....	10
3.1.1	Aspectos Geomorfológicos, Geológicos y Suelo.....	10
3.1.2	Clima.....	17
3.1.3	Recursos Hídricos.....	18
3.1.4	Biodiversidad.....	18
3.1.5	Paisaje y Protección.....	20
3.1.6	Riesgo por Fenómenos Naturales.....	20
3.2	MEDIO SOCIAL.....	23
3.2.1	Aspectos Demográficos.....	23
3.2.2	Identidad Local.....	23
3.2.3	Gestión Ambiental Local.....	23
3.3	MEDIO CONSTRUIDO.....	26
3.3.1	La Comuna y su Relación con el Entorno Regional.....	26
3.3.2	Conectividad y Capacidad Vial.....	26
3.3.3	Infraestructura Sanitaria.....	28
3.3.4	Patrimonio Histórico y Cultural.....	28
3.3.5	Áreas Verdes, Equipamiento Recreacional y Deportivo.....	29
3.3.6	Actividades Productivas.....	29
3.3.7	Autódromo Internacional de Codegua.....	32
3.4	ANÁLISIS AMBIENTAL DEL TERRITORIO.....	34
3.4.1	Temáticas Ambientales Claves del Territorio.....	34
3.4.2	Problemas Ambientales a Considerar en la Planificación.....	43
<b>4</b>	<b>EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA</b> .....	<b>44</b>
4.1	METODOLOGÍA DE LA EAE.....	44
4.2	POLÍTICAS E INSTRUMENTOS CONSIDERADOS EN LA EAE.....	45
4.3	PLAN DE PARTICIPACIÓN Y CONSULTA DE LA EAE.....	47

<b>5</b>	<b>CONSIDERACIONES AMBIENTALES DEL PLAN.....</b>	<b>53</b>
5.1	CRITERIO DE SUSTENTABILIDAD .....	54
5.2	OBJETIVOS AMBIENTALES.....	56
<b>6</b>	<b>EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA DEL PLAN.....</b>	<b>57</b>
6.1	ALTERNATIVAS DEL PLAN.....	58
6.1.1	ALTERNATIVA A.....	59
6.1.2	ALTERNATIVA B.....	60
6.2	COHERENCIA DE LAS ALTERNATIVAS CON LAS CONSIDERACIONES AMBIENTALES DEL PLAN 63	
6.3	EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS DEL PLAN .....	66
6.4	ALTERNATIVA PROPUESTA EN EL PRC.....	69
<b>7</b>	<b>PLAN DE SEGUIMIENTO.....</b>	<b>72</b>
7.1	INDICADORES DE EFICACIA .....	74
7.2	INDICADORES DE REDISEÑO.....	75
<b>8</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>78</b>
8.1	ANEXO 1. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS JORNADAS DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN.....	78
8.2	ANEXO 2. SISTEMATIZACIÓN OBSERVACIONES REALIZADAS EN EL PROCESO DE PARTICIPACIÓN.....	80
8.3	ANEXO 3. LISTAS DE ASISTENCIA A ACTIVIDADES DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN.....	86
<b>9</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>102</b>

## INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Ubicación espacial de la comuna de Codegua dentro de la región .....	6
Imagen 2. Distribución espacial de la capacidad de uso de suelo en Codegua .....	16
Imagen 3. Vialidad de acceso a localidades urbanas en la comuna de Codegua .....	27
Imagen 4. Distribución comunal de producción frutícola .....	30
Imagen 5. Ubicación espacial de algunas instalaciones agroindustriales en la comuna .....	31
Imagen 6. Ubicación Autódromo Internacional de Codegua .....	33
Imagen 7. Capacidad de uso de suelos entorno al área urbana .....	34
Imagen 8. Zona saturada por MP10 en la Región de O´Higgins .....	35
Imagen 9. Gráfico de la evolución anual (2008 – 2009) de MP10 en la Región de O´Higgins .....	37
Imagen 10. Ruta definida para provisión de servicio al Autódromo .....	41
Imagen 11. Ubicación espacial de microbasurales en la comuna .....	42
Imagen 11. Proceso de EAE .....	44
Imagen 12. Evaluación gráfica / semáforo. ....	58
Imagen 13. Alternativa A .....	59
Imagen 14. Alternativa B .....	60

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Series de suelos presentes en la comuna de Codegua .....	13
Tabla 2. Capacidad Uso de los suelos de la comuna de Codegua .....	14
Tabla 3. Características de las clases de suelo presentes en la comuna de Codegua .....	15
Tabla 4. Características y composición de las formaciones vegetacionales .....	19
Tabla 5. Resumen de riesgos naturales asociados a remoción de masas en la comuna .....	21
Tabla 6. Resumen de riesgos naturales asociados a inundación presentes en la comuna .....	22
Tabla 7. Objetivos específicos y estrategias establecidas en el área ambiental .....	24
Tabla 8. Promedio de MP10 anual determinado en la Región de O´Higgins .....	36
Tabla 9. Fuentes de emisión de material particulado en la Región de O´Higgins, año 2006 .....	36
Tabla 10. Políticas y normas consultadas .....	45
Tabla 11. Estrategias e instrumentos consultados .....	46
Tabla 12. Agentes considerados en el Plan de Participación y Consulta de la EAE .....	48
Tabla 13. Resumen de actividades del Proceso de Participación y Consulta .....	48
Tabla 14. Motivo de la convocatoria a los OAE e información solicitada a cada institución .....	50
Tabla 15. Resumen de Respuestas a Oficio de Consulta .....	52
Tabla 16. Principales características de las alternativas .....	61
Tabla 17. Matriz de coherencia de las alternativas con respecto al Criterio de Sustentabilidad .....	63
Tabla 18. Matriz de coherencia de las alternativas con respecto a los Objetivos Ambientales .....	64
Tabla 19. Matriz de Evaluación Ambiental de Alternativas del Plan .....	66
Tabla 20. Síntesis de la Propuesta .....	69
Tabla 21. Superficies de zonificación de la propuesta de Plan .....	71
Tabla 22. Variables ambientales identificadas para seguimiento .....	73
Tabla 23. Criterios e Indicadores de Seguimiento de Eficacia .....	74
Tabla 24. Criterios e Indicadores de Rediseño del Plan .....	76

# 1 INTRODUCCIÓN

---

La comuna de Codegua, se encuentra localizada entre los 33°55' y los 34°08' de latitud sur; y los 70°19' y los 70°41' de longitud oeste, en el sector nororiental de la VI Región, Provincia de Cachapoal. Limita al norte con la comuna de Mostazal, al poniente con la comuna de Graneros, al sureste con la comuna de Machalí, y al sur con la comuna de Rancagua. El territorio posee una superficie de 286,9 Km<sup>2</sup>, correspondientes a un 3,89% de la superficie provincial y un 1,75% del área regional, teniendo como principal vocación productiva la agricultura, producto de la alta capacidad agrícola de los suelos en los que se asienta la comuna. Por esta razón, presenta una identidad marcadamente rural, aun cuando la población urbana representa un 48,7% del total comunal, que según el Censo 2002 corresponde a 10.796 habitantes, con una variación intercensal respecto del censo de 1992 de un 12,5%.

El paisaje comunal es característico del valle central, donde las áreas urbanas se encuentran rodeadas de cultivos e industrias asociadas a la actividad agropecuaria, la que se ve favorecida por la presencia de dos esteros que recorren la comuna de oriente a poniente: estero Codegua y estero La Leonera.

La comuna de Codegua posee dos áreas urbanas, una de ellas es la localidad de Codegua concentrando un 89,3% de la población urbana a nivel comunal la cual cuenta con un límite vigente del año 1990, el resto de la población urbana se encuentra en la localidad de La Compañía<sup>1</sup>. La ubicación de la localidad de Codegua se encuentra distante a 4 kilómetros de la ruta 5 Sur siendo su principal acceso la ruta H – 11, mientras que para el caso de La Compañía la principal ruta de acceso a la localidad se encuentra a 2.6 kilómetros de la ruta 5 sur y además posee una ruta que une ambas localidades la ruta H – 15.

Las áreas urbanas a planificar poseen un límite urbano definido por el PRI de Rancagua (2010)<sup>2</sup> en función de lo que establece la normativa vigente, se caracterizan por poseer:

- Sectores de conservación con una arquitectura de fachada continua propia de épocas coloniales como es el caso de la Avenida O'Higgins en la localidad de Codegua.
- En términos de planificación la localidad urbana de Codegua presenta un desfase de 24 años, ya que posee un límite urbano vigente del año 1990. La localidad de la Compañía no posee un instrumento de planificación.

---

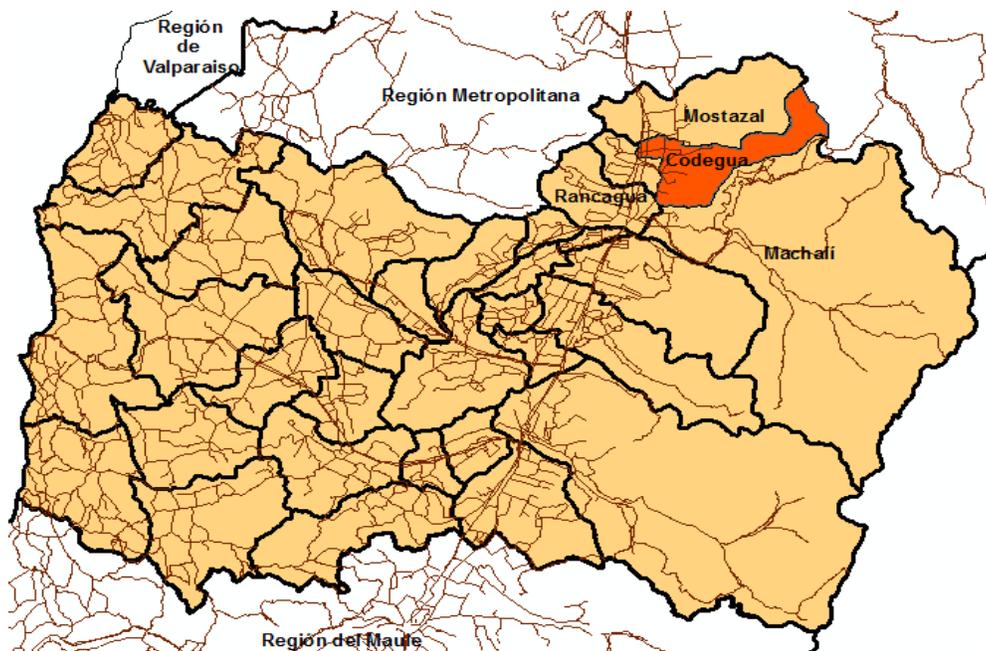
<sup>1</sup> La localidad de La Compañía se emplaza en las comunas de Codegua y Graneros, siendo su mayor superficie y desarrollo urbano y turístico en esta última comuna.

<sup>2</sup> De acuerdo a lo señalado por la DDU 227 en su artículo 3.2.3.1.1 en la letra a) límite urbano. Donde se menciona el ajuste imperativo de los límites en caso de existir un instrumento de planificación superior, en este caso PRI Rancagua.

- Poseen al interior del límite urbano, definido a partir del PRI de Rancagua (2010), superficies con escaso desarrollo residencial principalmente hacia el sector sur en la localidad de Codegua y prácticamente toda la superficie definida para la Localidad de la Compañía<sup>3</sup>.
- Además posee una deficiente conectividad interna y escasa presencia de servicios, las principales vías para la localidad de Codegua son Av. O'Higgins, La Estancilla, Los Andes y Callejón Lo Silva. Estas dos últimas permiten conexión nororiente-poniente. Lo cual es corroborado por el Plan de Ordenamiento Territorial de O'Higgins (PROT) donde clasifica a la localidad como un centro subdotado.

Considerando las características del territorio, y la forma de vida de las personas que en él habitan, actualmente la comuna, y específicamente la localidad de Codegua, se ve presionada por la presencia de un megaproyecto denominado Autódromo Internacional de Codegua, supone una alta afluencia de personas a la localidad con el consecuente transporte al interior de ella, lo cual se asocia a una generación mayor de polución y además contaminación acústica para las personas que viven en torno al proyecto. Esta situación junto al crecimiento poblacional experimentado por la comuna, generan la necesidad de establecer un Plan Regulador Comunal (PRC) que permita hacer frente al crecimiento de la ciudad de una manera ordenada y armoniosa, que considere la identidad local, y se plantee a favor de la calidad de vida de los habitantes, el resguardo del patrimonio histórico, cultural y natural y, el crecimiento económico de la comuna.

**Imagen 1. Ubicación espacial de la comuna de Codegua dentro de la región**



Fuente: Elaboración propia

<sup>3</sup> Es importante mencionar que la localidad de La Compañía se encuentra dividida administrativamente en dos comunas (Codegua y Graneros), la mayor parte de su superficie se encuentra administrativamente en el área de Graneros, pese a ello se ha considerado a la localidad de La Compañía como una unidad atendiendo a su carácter turístico patrimonial al momento de planificar.

El presente documento comprende la Evaluación Ambiental Estratégica, como parte de la consultoría denominada "Actualización Planes Reguladores de once comunas de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins – Comunas con modificaciones mínimas", que tiene por objetivo otorgar Instrumentos de Planificación Territorial a cuatro comunas de la región, entre ellas la comuna de Codegua, para que incorporen en su proceso de diseño y elaboración la Evaluación Ambiental Estratégica, de acuerdo a la exigencias de la nueva legislación ambiental vigente desde el año 2010.

En consecuencia, el objetivo de este informe es exponer los antecedentes ambientales para la comuna de Codegua, con énfasis en las localidades urbanas, como base para la identificación de problemáticas ambientales locales, y desde este punto proponer *Criterio de Sustentabilidad* para la construcción del Plan y los *Objetivos Ambientales*, valorando el grado de incorporación de ellos al Plan mediante la evaluación de las alternativas propuestas.

De acuerdo a las disposiciones establecidas por la ley N° 20.417, la Evaluación Ambiental Estratégica se incorpora como una herramienta de gestión ambiental aplicada a instrumentos de planificación urbana y de ordenamiento territorial, lo que resulta atingente para la actualización del Plan Regulador de Codegua, comprendiendo la necesidad de contar con un instrumento que incorpore el crecimiento residencial actual, las actividades llevadas a cabo en el territorio, su dinámica interna – externa, en definitiva, planificar a la ciudad de manera sustentable.

## 2 RESUMEN GENERAL DEL ANTEPROYECTO DEL PLAN

---

El Plan Regulador Comunal de Graneros se encuentra en estudio por medio de la consultoría ID: 615-20-LE13 del año 2014 denominado "Actualización Planes Reguladores de once comunas de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins – Comunas con modificaciones mínimas" que fue adjudicado a la consultora Andrea Torrico. Esta consultoría comprende la actualización de los anteproyectos de los PRC de Codegua, Graneros, Olivar y Mostazal, que fueron realizados los años 2006 y 2008, en cuanto a la aplicación de la Evaluación Ambiental Estratégica, para así incorporar la dimensión ambiental y el carácter de la sustentabilidad al instrumento como parte de la exigencia normativa y con la finalidad de obtener instrumentos de planificación con una visión integral del territorio, además de contar con herramientas que permitan el seguimiento del instrumento y sus cambios en el tiempo.

La comuna de Codegua cuenta con Plan Regulador Comunal vigente, el cual fue publicado en el Diario Oficial el 19 de Octubre de 1990. El área normada por este Plan corresponde a 156 hectáreas del área urbana consolidada de la localidad de Codegua, que corresponde a un 42% aproximadamente del área total urbanizable de la ciudad en la propuesta de Planificación, cuyo límite corresponde al definido por el PRI de Rancagua vigente desde el año 2010.

En la actualidad, la ciudad ha crecido fuera del límite urbano vigente y existen nuevas demandas de vivienda en el área urbana, lo que genera la necesidad de un ordenamiento de la ciudad mediante un Plan Regulador Comunal que regule las áreas urbanizables de acuerdo a condiciones y criterios específicos para cada localidad. En los límites propuestos se ha considerado la primera área de extensión urbana incluida en el Plan Regulador Intercomunal de Rancagua (PRIR 2010) vigente, donde se incorporó a la localidad de La Compañía en la planificación urbana. Cabe señalar que la localidad de La Compañía se divide administrativamente en dos sectores, uno perteneciente a la comuna de Graneros y otro a la comuna de Codegua. Además, la planificación propuesta incorpora una forma diferente de tratar las áreas urbanas. En efecto, se constituyen tres macro áreas urbanas: un área consolidada netamente urbana, un área de extensión urbana externa al área consolidada y áreas especiales emplazadas, con normas más restrictivas.

Los principios que rigen este estudio tienen como propósito, afinar la correcta focalización del mismo, con el fin de contar con un instrumento de planificación en el área urbana, que sea adecuado a la problemática comunal actual, vinculada a los procesos de globalización, de economías interrelacionadas, de sustentabilidad y respetando los recursos del medio ambiente que traen implícito el valor de la biodiversidad y por otro lado, considera la participación efectiva de la comunidad lo que permite a la larga hacer sustentable cualquier planificación, en este caso el Instrumento de Planificación Territorial.

## 2.1 OBJETIVO GENERAL DEL PRC DE CODEGUA

*Contar con un Instrumento de Planificación Urbana para Codegua actualizado, que exprese una ordenación concreta con condiciones de regulación, en concordancia con las actividades existentes y propuestas en el territorio. Además, que coordine en forma sustentable en el territorio las demandas urbanas, actuales y futuras, considerando en su gestión la participación de actores principales y los roles de la localidad, y la participación de la comunidad en general que haga suya la propuesta de ordenamiento.*

## 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PRC DE CODEGUA

- Mejorar la conectividad al interior del área urbana, dotando de vialidad básica a las áreas urbanizables y permitiendo continuidad al interior de toda el área urbana incorporada al plan.
- Lograr un equilibrio entre la oferta de equipamiento y la demanda, mejorando la oferta vial, promoviendo zonas mixtas y destinando espacio para áreas verdes asociadas principalmente a la vialidad.
- Compatibilizar el crecimiento urbano con las condiciones de riesgos naturales y antrópicos presentes en el área urbana, especialmente los relacionados con inundaciones, presencia de infraestructura energética e infraestructura vial. A su vez, Plan deberá establecer las condiciones normativas que permitan evitar y/o mitigar los efectos negativos asociados al Autódromo Internacional de Codegua, permitiendo el desarrollo urbano en las zonas aledañas a él en las mejores condiciones ambientales posibles.
- Factibilizar el crecimiento urbano en función de la dotación de servicios de agua potable, alcantarillado de aguas servidas y aguas lluvia, proporcionando los antecedentes técnicos que permitan resolver los problemas en cuanto a infraestructura sanitaria en los sectores más críticos de la comuna, y en las áreas aún no urbanizadas, en especial en relación con las aguas lluvia.
- Valorizar el patrimonio histórico y cultural local, mediante la determinación de una Zona de Conservación Histórica en la localidad de Codegua, como parte integrante del Plan Regulador Comunal.

## 3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

---

### 3.1 MEDIO NATURAL

#### 3.1.1 Aspectos Geomorfológicos, Geológicos y Suelo

La Comuna de Codegua se emplaza sobre dos grandes unidades de relieves: la *Precordillera Andina* y la *Depresión Intermedia*.

La ***Precordillera Andina*** es una franja transicional entre la Cuenca de Rancagua (500 m de altitud, promedio) y las cumbres de la Cordillera de los Andes, sobre los 2.500 m de altitud. Se caracteriza por lucir formas de acumulación caóticas de materiales glaciales, volcánicos y fluviales sobre los pies de la Cordillera de los Andes. En la zona ínter fluvial del estero Codegua, estas estribaciones precordilleranas se disponen sobre altitudes que oscilan entre los 700 m y los 3.700 m en el límite oriental de la comuna. Los tramos precordilleranos andinos más importantes corresponden a los sectores orientales de las localidades de Carmen Alto, San Francisco del Carmen, Santa Eugenia y del hotel La Leonera. Por su parte, la ***Depresión Intermedia*** es una cuenca abierta que integra el sector norte de la denominada Cuenca de Rancagua, que nace en la Angostura de Paine en la comuna de Mostazal.

En Codegua, la Cuenca de Rancagua posee rasgos de una fosa tectónica limitada hacia el oriente por los cordones montañosos de la *Precordillera Andina*. En dicha cuenca, los procesos de rellenos del estero Codegua y de las quebradas precordilleranas, señalan estampas morfológicas afines a eventos de glaciación y volcanismo acontecidos en el interior de la Cordillera de los Andes. Respecto al patrón de distribución poblacional del centro y sur del país, la depresión intermedia alberga los lugares habitados más importantes, es así como en la comuna de Codegua destaca la localidad de Codegua (capital comunal); las localidades de Santa Teresa, Santa Blanca, Los Lagartos y Carmen Alto en el valle del estero Codegua; los poblados de Carmen Bajo, El Carmen, San Francisco del Carmen, Los Quillayes, El Romeral, Tuncahue y Santa Eugenia, emplazados en el sector central y sur de la cuenca de Rancagua.

Además, insertos en el relieve de la Depresión Intermedia se encuentran *Conos de Deyección* y *Cerros Isla*. Los ***Conos de Deyección*** son depósitos de material sedimentario no consolidado ubicados en las desembocaduras de ríos y quebradas mayores. En Codegua, se relacionan al borde preandino de la Cordillera de los Andes. El desnivel entre las líneas de altas cumbres precordilleranas y la Cuenca de Rancagua alcanza en promedio los 2.500 m de altura. Esta situación determina la existencia de altas pendientes que favorecen la partida de materiales en el período de lluvias. Además, en aquellos sectores donde se evidencian procesos de denudación se produce la pérdida de coherencia de la roca originaria, contribuyendo a la desagregación y posterior acumulación de materiales en el fondo de las quebradas y en los conos de deyección.

El abanico aluvial del Estero Codegua merece gran singularidad, debido al tamaño de su sedimentación y por su influencia en el desarrollo de los suelos de la Depresión Intermedia. La cabecera del cono comienza 400 m arriba del Hotel La Leonera desplazándose hacia el oeste, noroeste y suroeste, alcanzando un área de 6.722 hectáreas, la cual involucra las comunas de Mostazal y Codegua. Dentro de las características del depósito, se reconocen gran cantidad de materiales de distintos tamaños, dominando los bloques rocosos, los rodados sueltos y material clástico fino (fragmentos de rocas). Por su parte, los **Cerros Islas** se emplazan sobre la cuenca de Rancagua y de Codegua, y corresponden a huellas del relieve terciario existente antes del hundimiento de la Depresión Intermedia. Desde una perspectiva litológica, las unidades de cerros islas están estructuradas por rocas cristalinas (graníticas), y también por materiales consolidados pertenecientes al volcanismo de edad terciaria (tobas volcánicas), cuya génesis proviene del volcán Maipo. En la comuna se identifican dos unidades de Cerros Islas: el cerro del Piuchén (894 m) situado al noreste de la localidad de Los Quillayes, y el cerro Mocho (878 m) ubicado al oriente del poblado de Santa Eugenia. Los materiales constitutivos de estos cerros comprenden a stocks de rocas granodioritas, mezcladas con sedimentos clásticos de tipo volcánico.

Desde el punto de vista geológico, en Codegua se advierten dos tipos de unidades geológicas: los *depósitos consolidados* (sustratos rocosos) y los *depósitos no consolidados*.

Los **depósitos consolidados** están integrados por rocas de las formaciones *Coya - Machalí* y *Farellones*. La **formación Coya - Machalí (Kcm)** se dispone sobre el borde occidental preandino de la comuna. Presentan topografías abruptas en la cual resalta la presencia de suelos desnudos y el escurrimiento de las lluvias en detrimento de la infiltración y posterior precolación. Esta unidad geológica se asienta en las cimas del cerro Del Piuchen (894 m), el cerro Peumal (1.155 m), el morro La Huitra (1.481 m), el cerro Corontilla (1.373 m), la loma Quillay (1.264 m), el cerro El Romero (1.355 m), el cerro Alto Los Mineros (1.760 m), el cerro Los Canales (1.284 m) y la Loma Guayacán (1.284 m).

En tanto que la **formación Farellones (Tf)** se sitúa al oriente de la formación *Coya - Machalí* y se correlaciona con la *Formación Abanico*. Instalada sobre los cordones montañosos preandinos más orientales de la comuna, como el cerro Bayo (1.930 m), el cerro Guanaco (1.991 m), el cordón Chapa Verde (2.353 m), el cordón La Buitrera (1.960 m) y el cerro Los Lunes (2.049 m); la formación se organiza por una sucesión volcánica de lavas donde ominan las brechas, tobas e ignimbritas volcánicas y las rocas sedimentarias interestratificadas. Dentro del contenido sedimentario se han encontrado fauna de primates y roedores fósiles, mezclados con areniscas de grano medio y limonitas finamente laminadas y estratificadas.

Los **depósitos geológicos no consolidados** conciernen a los materiales sedimentarios de origen cuaternario y están representados por:

- **Sedimentos Fluviales Actuales (Qf):** gravas y gravas arenosas de fragmentos de rocas volcánicas intrusivas, redondeadas e intercaladas con lentes arenosos de escasos niveles de limos, acumulados durante las crecidas torrenciales de los cauces y relacionados genéticamente con los cursos de los esteros Codegua, Seco y La Leonera.
- **Depósitos Fluviales Antiguos (Qfa):** gravas y gravas arenosas redondeadas del tipo volcánico intrusivo, pero a diferencia de los sedimentos fluviales actuales, están mezclados por fracciones

arenosas y de limos. Están pobremente consolidados y se asocian principalmente a cursos de ríos y esteros abandonados. Presentes en terrenos y terrazas fluviales adyacentes a los cauces de los esteros Codegua, Seco y La Leonera.

- **Sedimentos Coluviales (Qc):** clastos y bloques de fragmentos de rocas mal seleccionados (sin ordenamiento granulométrico), que han sido movilizados gravitacionalmente y adosados a las laderas de los cerros, en pendientes de más de  $10^\circ$ , y se encuentran enclavados en las cabeceras y cursos de las quebradas Mal Potrerillos, Los Maquis y El Naranjillo.
- **Depósitos Aluviales de Piedemonte (Qap):** alternancia de depósitos aluviales, fluviales, coladas de barro y de detritos, conformando abanicos aluviales de estructura radial (conos de deyección), con pendientes comprendidas entre los  $10$  y  $25^\circ$ . Se presentan en la desembocadura de las quebradas Mal Potrerillos, del morro La Huitra, Los Maquis, El Naranjillo y al oriente del Hotel La Leonera.
- **Sedimentos Volcánicos (Qip):** flujos pirocásticos de cenizas, lapilli e ignimbritas de composición riolítica (ácida) no consolidada, con un color pardo amarillento a pardo claro y rosado. Su distribución es aislada, existiendo afloramientos en el cajón del estero Codegua emplazados sobre abanicos aluviales en la ribera sur, a unos 4 km al este del Hotel La Leonera.
- **Depósitos Aluviales (Qa):** depósitos torrenciales de muy mala selección, incluyendo bloques y rodados de extensión y espesor muy irregulares, que poseen una litología sedimentaria estratificada de carácter desordenado, moderadamente consolidados, constituyendo abanicos aluviales de 2 a 10 km de radio. Estos depósitos rellenan la mayor superficie de la Cuenca de Rancagua de Codegua.
- **Rocas sedimentarias marinas y volcánicas nivas (Tcm):** secuencia sedimentaria de origen marino y continental del tipo caliza, dispuesto dislocadamente sobre basamentos de la formación Farellones.

Los aspectos geológicos del territorio comunal han determinado las características de los suelos de Codegua. Un estudio realizado por CIREN (1996), identifica las series de suelos presentes en la comuna y que se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 1. Series de suelos presentes en la comuna de Codegua

NOMBRE DE LA SERIE	ÁREA (Ha)	%
Sierra de Bellavista (SRB)	6.977	24,50
O` Higgins (HGS)	2.989	10,51
Casas de Carén (CDC)	2.342	8,21
Pimpinela (PMP)	1.748	6,12
Graneros La Cabaña (GLC)	1.123	3,92
Graneros (GRS)	700	2,50
(EST)	622	2,20
Rancagua (RNG)	114	0,41
Misceláneo Suelo (MS)	60	0,20
La Lajuela (LAL)	25	0,10
Misceláneo Coluvial (MC)	6	0,02
Industrias (IND)	33	0,11
Zonas Sin Suelos	11.731	41,20
<b>TOTAL COMUNA</b>	<b>52.290</b>	<b>100</b>

Fuente: Mapa Básico de Suelo y Capacidad de Uso: Graneros, Codegua y Rancagua. CIREN, 1996.

Algunas características de las series de suelos más representativas del territorio son:

**Serie Sierra de Bellavista (SRB):** suelos de color pardo oscuro y textura franco arenosa en los horizontes superficiales; y de color pardo amarillento de textura franco gravosa en profundidad, los que yacen sobre el material generador de depósitos consolidado, cuya génesis corresponde a materiales volcánicos básicos (andesíticos) de la formación Farellones. Se presentan en topografías inclinadas, en posición de cerros con 35 a 55 % de pendiente.

**Serie O'Higgins (HGS):** suelos de origen aluvial compuesto. Fundamentalmente por limos y arcillas de composición mixta asentados sobre fases de gravas con matriz arcillosa y arenosa, de color pardo oscuro y de textura franca gradando a franco arcillo arenosa hacia los horizontes más hondos. Presentan una profundidad de 130 cm (donde el substrato rocoso aparece cerca de los 110 cm) y buen drenaje externo. Se ubican en terrenos situados en las localidades de El Carmen, Los Quillayes y El Romeral.

**Serie Casas de Carén (CDC):** suelos de origen aluvial, levemente profundos y con topografía plana, con o sin microrelieves, donde dominan las texturas franco arcillosas y limosas, salvo en el horizonte superficial, que alterna de franco a franco arcillosa. Manifiesta profundidades entre los 50 y 100 cm, con un drenaje moderado a bueno. Se ubican al interior de los abanicos aluviales forjados por el estero Codegua, en las localidades de Codegua y La Blanquina, y en el sector del Hotel La Leonera. Estos suelos poseen una buena productividad agrícola, en ellos se asientan la localidad urbana de Codegua con una superficie de 156 hectáreas (límite urbano vigente) esta condición permite establecer que: el área urbana de Codegua y su expansión se proyectará sobre suelos agrícolas, debido a que se emplaza en superficies de valle en donde la mayor parte de los asentamientos humanos posee mejores condiciones para habitar, si bien existe ocupación de suelos con

productividad agrícola estos suelos presentan buenas condiciones de infiltración, posee buena profundidad.

De acuerdo a la *Capacidad de Uso del Suelo* (ordenación del I al VIII para señalar su adaptación a ciertos cultivos; como también, las dificultades y los riesgos que se pueden presentar al utilizarlos) se establecen las capacidades de uso que se muestran en la tabla a continuación.

En la comuna de Codegua se identifican series de suelo de escasa productividad agrícola o con limitaciones suelos clase IV – VII (32.7% de la superficie comunal), tan solo un 23.6% corresponde a suelos de productividad agrícola suelos que se ubican en superficies de valle las que corresponden a depósitos fluviales, coluviales y aluviales de la comuna de Codegua.

**Tabla 2. Capacidad Uso de los suelos de la comuna de Codegua**

CLASE DE CAPACIDAD DE USO	ÁREA (Ha)	% COMUNAL
Clase I: Arable, sin limitaciones	1.199	4,2
Clase II: Arable con ligeras limitaciones	2.783	9,8
Clase III: Arable con moderadas limitaciones	2.722	9,6
Clase IV: Arable con severas limitaciones	2.201	7,7
Clase VI: No arable, aptitud preferentemente ganadera	622	2,2
Clase VII: No arable, aptitud preferentemente forestal	6.414	22,5
Clase VIII: No arable, para vida silvestre	92	0,3
Sin Suelo	12.437	43,7
<b>TOTAL</b>	<b>52.290</b>	<b>100</b>

*Fuente: Mapa Básico de Suelo y Capacidad de Uso: Graneros, Codegua y Rancagua. CIREN, 1996*

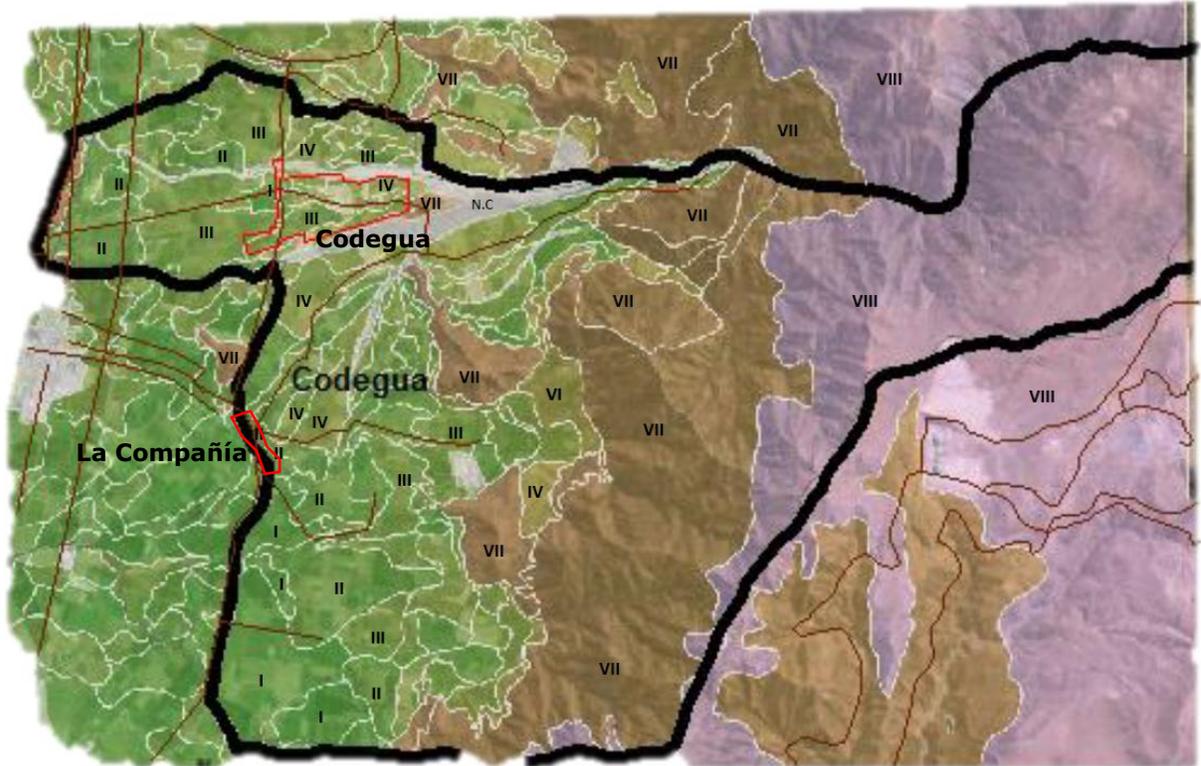
Algunas características de las clases de suelos se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 3. Características de las clases de suelo presentes en la comuna de Codegua

CLASE	CARACTERÍSTICAS	DISTRIBUCIÓN COMUNAL
I	Poseen muy pocas limitaciones que restrinjan su uso. Se asientan sobre topografías casi planas, desarrollando gran profundidad. Son bien drenados y tienen una muy alta calidad agronómica.	Se ubican al oriente de la planta urbana de la localidad de Codegua y en las localidades de La Morera y Santa Eugenia.
II	Suelos que manifiestan ligeras limitaciones para la elección cultivos, necesitando prácticas moderadas de conservación. Son suelos planos con ligeras pendientes (hasta 3%), moderadamente profundos, de buena permeabilidad y drenaje, con texturas favorables que pueden variar a extremos más arcillosos o arenosos que la clase I.	Se sitúan al norte y al poniente del cerro El Piuchén, al sur del estero Seco y entre las localidades de La Morera y Santa Eugenia.
III	Suelos con moderadas limitaciones en su uso, y restricciones para la elección de los cultivos. Las limitaciones más comunes se refieren a una topografía ligeramente ondulada y profundidades moderadas, con estructuras y texturas desfavorables; por lo tanto, requieren de prácticas moderadas de conservación y manejo.	Se emplazan en terrenos ubicados al sur de la localidad de Codegua, y entre el estero seco y el cerro El Piuchén. Cabe destacar que estos suelos poseen gran pedregosidad debido a su génesis aluvial, derivada de los esteros Codegua, Seco y La Leonera.
IV	Suelos con severas limitaciones, poco profundos, muy delgados, presentando texturas, estructuras y drenaje muy pobre con escasa retención de agua. Estos terrenos al ser cultivados requieren cuidadosamente prácticas de manejo y conservación.	Se ubican en la planta urbana de la capital comunal y en los alrededores de los esteros Seco y Codegua.
VI	Suelos inadecuados para cultivos, de baja importancia agrícola, su uso está limitado para pastoreo y especies forestales (nativas e introducidas). Las restricciones más usuales que no pueden ser corregidas son las pendientes muy pronunciadas, susceptibles a severa erosión, con pedregosidad excesiva asociada a conos de deyección y materiales no consolidados con muy mala selección granulométrica.	Se encuentran, fundamentalmente, en el piedemonte de la Precordillera Andina.
VIII	Suelos sin valor agrícola, ganadero o forestal. Su uso está reservado fundamentalmente para la vida silvestre, recreación y protección de cuencas u hoyas hidrográficas.	Asociados a los lechos actuales de los esteros; y a reducciones pequeñas en la <i>Precordillera Andina</i> .
N.C.	Sectores rocosos y abruptos, glaciares, tranques, pantanos y zonas urbanas.	

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental Anteproyecto Plan Regulador Comunal Codegua

Imagen 2. Distribución espacial de la capacidad de uso de suelo en Codegua



Fuente. IDE - MINAGRI

En términos del estado de conservación de los suelos, se establece que las localidades pobladas de la comuna se ubican en topografías con pendientes muy suaves a moderadamente suaves (inferiores al 5%) y con terrenos frecuentemente cultivados, situación que implica que la capacidad de erosión, desgaste y arrastre por precipitaciones intensas sea moderada; y en consecuencia, la erodabilidad potencial de los suelos es reducida. Es así como, los procesos de erosión que pueden surgir en estos suelos derivan de malas prácticas agrícolas y de conservación (quemados y monocultivos sin rotación de especies), deterioro físico del suelo (compactación y subsidencia de los horizontes orgánicos), deterioro químico producto de la contaminación, acidificación y salinización del perfil y erosión hídrica.

Los terrenos emplazados en las rinconadas de la *Precordillera Andina*, con pendientes por sobre el 5%, desarrollan suelos poco profundos con escaso nivel radicular. La fragilidad de los terrenos se ve acrecentada por la desaparición de la cubierta vegetal, el pastoreo de animales que desertifican el suelo y la pérdida de los residuos vegetales de la superficie ocupados para la fabricación de tierra de hojas. Todo lo anterior conforma un escenario propicio para la degradación de los suelos, manifestado por procesos de erosión lineal (regueras y cárcavas) y areal que aumentan la pedregosidad superficial y generan manchones en la superficie terrestre similares a la composición y color de la roca madre.

### 3.1.2 Clima

La comuna de Codegua cuenta, en general, con las mismas características climáticas de la zona central del país que, según la clasificación de Humberto Fuenzalida (CORFO, 1950), corresponde un *Clima Mediterráneo* (templado - cálido), con lluvias invernales y estación seca prolongada, de 7 a 8 meses.

A nivel local, los eventos meteorológicos se alteran territorialmente por la influencia del relieve. La presencia de las serranías de la Cordillera de la Costa de las comunas adyacentes obstaculiza el flujo de los vientos occidentales marinos, que dispersan gradualmente la humedad en las laderas de barlovento (vertientes occidentales). Otro factor de relevancia, son los cordones precordilleranos andinos de Codegua, que cumplen el rol de receptáculos de precipitaciones líquidas y sólidas (nieve), las cuales nutren los caudales de los esteros Codegua y La Leonera; y de las quebradas Mal Potrerillos, La Huitra, Los Maquis y El Naranjillo. Es así como la topografía de valles y sectores montañosos en Codegua genera condiciones atmosféricas complejas; razón por la cual, el viento de superficie y altura resulta del producto de la interacción entre el viento a nivel de circulación general de la atmósfera, los efectos mecánicos de la topografía y los movimientos por diferencias de enfriamiento y calentamiento de la superficie del terreno (vientos de laderas). Durante los meses de verano prevalece la dirección del viento suroeste y sur, mientras que en invierno, dominan los vientos con dirección suroeste, noreste y norte. Los vientos norte y noreste se asocian principalmente a perturbaciones frontales y fenómenos de precipitaciones.

En el valle fluvial del estero Codegua y los cajones de las quebradas, predominan durante el día los vientos con dirección oeste y en menor medida suroeste; en tanto en la noche, se invierte la circulación tomando dirección este y noreste, por el enfriamiento de las laderas de los cerros que encierran estos valles.

Según los registros de la estación meteorológica de Graneros (1988-1995), la velocidad media anual del viento alcanza los 8,1 Km/h; siendo más veloz en verano (8,2 Km/h) que en invierno (7,4 Km/h).

En cuanto a la temperatura, los registros térmicos de la Estación de Graneros del año 2001 muestran una temperatura máxima promedio anual corresponde a 21,5°C y una temperatura mínima promedio anual de 7,1°C. Siendo la temperatura media anual de 14,3°C, mientras que la amplitud térmica promedio anual alcanza los 14,4°C. Los registros térmicos son menores en los meses invernales, debido a la presencia de perturbaciones frontales que disminuyen la cantidad de radiación solar; y debido al ángulo de incidencia de los rayos solares (oblicuos) sobre el hemisferio sur. Mientras que en los meses de verano las temperaturas son mayores producto de la inexistencia de perturbaciones frontales (predominio del anticiclón del pacífico) y la llegada más directa de los rayos solares (casi en ángulo recto) al hemisferio sur.

Por su parte, las precipitaciones en el territorio comunal surgen producto de la inestabilidad aportada por las perturbaciones frontales entre el Frente Polar y el Anticiclón del Pacífico, cuando éstos se estacionan sobre la Zona Central en época invernal, los que alcanzan valores máximos entre los meses de mayo y agosto (361,7 mm) con un 80,5 % del total de precipitación anual.

### 3.1.3 Recursos Hídricos

De norte a sur, las escorrentías superficiales de la comuna son el estero Codegua y el estero La Leonera. El estero Codegua posee una altitud media de 1.850 m.s.n.m., una hoya hidrográfica de 275 Km<sup>2</sup>, una longitud de 45 km y un régimen de alimentación del caudal nivopluvial. Surge en las serranías de la *Precordillera Andina* de las comunas de Mostazal y Codegua, a 3.350 m de altitud. En su nacimiento recibe el aporte de cuatro quebradas, las cuales nacen de pequeñas lagunas. Desde ese sitio, recorre aproximadamente 9 Km hasta su unión con el estero El Maqui a 1.800 m.s.n.m. (tributario principal de la precordillera). Después de la confluencia de ambos cursos de agua, el estero Codegua recorre 30 Km antes de su llegada a la localidad homónima. Desde Codegua, sigue un trayecto de 6 Km en dirección hacia al norponiente hasta su asociación con el estero Troncó en la comuna de Mostazal, dando origen al río San Francisco. El comportamiento torrencial del estero Codegua provoca trastornos sobre la caja del río y sus sectores adyacentes. A pesar del débil gasto de sus aguas, durante las crecidas invernales tiene una alta capacidad de transporte de materiales, provocando potentes depósitos fluvioaluviales a su llegada a la Cuenca de Rancagua. Cabe señalar que existe un proyecto de embalse del estero Codegua, con el fin de incrementar la eficiencia en el uso de los recursos hídricos existentes y la eliminación de pérdidas de agua en la conducción, estimándose una recuperación de 184 l/s en año normal y 160 l/s en año seco. El embalse tendría una capacidad de 9 hectómetros cúbicos y beneficiaría a más de 1.000 regantes, otorgando un 85% de seguridad de riego en una superficie cercana a las 3.500 hectáreas (noticia del 3 de junio del 2014, Comisión Nacional de Riego).

El estero La Leonera es la continuación de la Quebrada Mal Potrerillos, que tiene su nacimiento en la ladera suroriental del morro La Huitra (1.481 m de altitud). La longitud de su cauce comprende aproximadamente 20 Km desde su origen hasta su junta con el estero La Cadena, en el extremo suroriental de la comuna de Graneros. Su régimen de alimentación es netamente pluvial porque su cuenca precordillerana está exenta de acumulación nival, no existiendo aportes por deshielos.

Con respecto al área urbana de Codegua, esta se encuentra drenada por el curso del río Codegua ubicado al norte de la localidad urbana y hacia el sur se encuentra el estero seco, ambos cursos hídricos han registrado con anterioridad crecidas importantes como aquella mencionada para el año 2008 en la localidad de Codegua.

### 3.1.4 Biodiversidad

De acuerdo a la caracterización vegetal planteada por Gajardo (1994) basada en el carácter de las formas de vida, las adaptaciones, la estructura espacial, la composición florística, el origen fitogeográfico y aspectos ambientales relevantes; en la comuna de Codegua se identifican cinco formaciones vegetacionales que se caracterizan a continuación.

Tabla 4. Características y composición de las formaciones vegetacionales

FORMACIÓN VEGETACIONAL	CARACTERÍSTICAS	COMPOSICIÓN
<b>Matorral Andino Esclerófilo</b>	<p>Se asienta sobre los cordones montañosos que conforman el cajón del estero Codegua hasta los 2.000 m de altitud, y en las nacientes de los sistemas de quebradas de la Precordillera Andina. En las laderas de umbría, con exposición sudeste y sur, existe una gran cobertura vegetal (sobre el 70 %) explicada por dos factores: la menor duración, exposición e intensidad de la luz solar y, la mayor retención de humedad, sobre todo en la estación pluvial. En cambio, en las laderas de solana y barlovento son escasas las especies que se adaptan a condiciones topográficas abruptas y al estrés hídrico.</p>	<p>Las especies más frecuentes de esta formación y presentes en la comuna son el Lun (<i>Escallonia myrtoidea</i>), el Maitén (<i>Maytenus boaria</i>), el Quilo (<i>Muehlenbeckia hastulata</i>), el Romerillo (<i>Baccharis linearis</i>), la Hierba del Chivato (<i>Haplopappus canescens</i>), el Frangel (<i>Kageneckia angustifolia</i>) y el Pingo pingo (<i>Ephedra andina</i>).</p> <p>Además, se desarrollan especies espinosas, de hojas duras y suculentas, dominando el quisco, el espino, el litre y el chagual.</p>
<b>Bosque Esclerófilo de la Precordillera Andina</b>	<p>Agrupación arbórea de copa siempreverde, de hojas duras y brillantes, que ocupa frecuentemente ambientes de carácter árido en verano y frío en invierno.</p> <p>Su patrón de distribución se asocia a algunas quebradas preandinas, como las quebradas Mal Potrerillos, La Mechona, La Huitra, Los Quilos, Los Maquis y El Naranjillo.</p>	<p>En las laderas de solana (exposición norte) y de barlovento (oeste) dominan los espinos (<i>Acacia caven</i>), el litre (<i>Lithrea caústica</i>), el quillay (<i>Quillaja saponaria</i>), el maitén (<i>Maytenus boaria</i>), el quisco (<i>Trichocereus chilensis</i>) y el chagual (<i>Puya chilensis</i>); todas especies comúnmente muy intervenidas por el hombre, sobre todo el espino utilizado para la producción de carbón.</p> <p>En las laderas de umbría (sur) y sotavento (este) dominan especies como el quillay (<i>Quillaja saponaria</i>), el boldo (<i>Peumus boldus</i>), el coironcillo (<i>Piptochaetium montevidense</i>), el peumo (<i>Cryptocaria alba</i>), el colliguay (<i>Colliguaja odorifera</i>), el guayacán (<i>Porlieria chilensis</i>) y el maqui (<i>Aristotelia chilensis</i>).</p>
<b>Estepa Alto Andina</b>	<p>Es la formación vegetacional más oriental de la comuna, imperando en los sectores precordilleranos andinos por sobre los 2.000 m de altitud. Consiste en una asociación de tipo xerófito, adaptadas a las bajas temperaturas, al sustrato suelto y de excesiva pedregosidad, a la acción del viento y la nieve. Por ello, se distribuyen en forma aislada en manchones y matojos, con escasa cobertura, supeditadas a pequeñas especies de gramíneas y pastos bajos que no superan los 50 cm.</p> <p>A estos lugares llega de modo continuo la influencia antrópica, a través de actividades ganaderas representadas por los arrieros.</p>	<p>Las especies más comunes son la uva de la cordillera (<i>Berberis empetrifolia</i>), la hierba blanca (<i>Chuquiraga oppositifolia</i>), la hierba negra (<i>Molinum spinosum</i>), el quinchamáli (<i>Gayophytum humile</i>) y el coirón amargo (<i>Stipa chrysophylla</i>). Desde una perspectiva paisajística, la estepa alto andina se singulariza por un aspecto de desierto marginal de altura.</p>

### 3.1.5 Paisaje y Protección

La conformación morfológica general del paisaje en la comuna de Codegua está marcado por tres unidades de relieve que estructuran el territorio: el fondo de valle, los cursos de agua y la montaña correspondiente a la Cordillera de Los Andes (entre 500 y 3000 m). Las características de altitud y pendiente de cada una de ellas determinan los distintos grados de ocupación humana y los diferentes grados de alteración del paisaje natural. Tanto el *Plan Maestro de Desarrollo Turístico* formulado para la Región de O'Higgins como el *Diagnóstico Plan Turístico Intercomunal: comunas de Codegua, Graneros y Mostaza* reconocen en la comuna de Codegua, la presencia de lugares de interés paisajístico ubicados en los sectores rurales y en la precordillera de Los Andes, específicamente al estero Codegua y las quebradas de Potrerillos y Los Maquis. La Cordillera Andina se caracteriza por un relieve abrupto con una importante cobertura de vegetación nativa. Estos atributos le otorgan a esta unidad una alta calidad paisajística, por el bajo grado de antropización en que se encuentran sus laderas. Por su parte, la localidad de Codegua presenta un paisaje totalmente construido, donde solo destacan los esteros que la flanquean por el norte y sur (Estero Codegua y Seco) y las vistas hacia los cerros circundantes, pese a ello existe en la localidad una identidad propia del campo chileno, con la presencia de inmuebles coloniales que otorgan identidad al paisaje.

Los cultivos de riego se distribuyen en gran parte de la Cuenca de Rancagua, especialmente en los sectores rurales aledaños a los centros poblados de la comuna. De acuerdo al Censo Agropecuario (1997), aproximadamente un 75 % de la superficie cultivada corresponde a explotaciones agrícolas, siendo los cultivos más importantes las hortalizas, el maíz y los frutales (uva de mesa, cerezas, manzanas, almendras y duraznos). Desde el punto de vista técnico – productivo, la irregularidad en el aprovechamiento de las aguas (generalmente riego por canales), y la deteriorada infraestructura de riego repercuten en una deprimida actividad por parte de los pequeños productores.

### 3.1.6 Riesgo por Fenómenos Naturales

Los riesgos naturales presentes en la comuna de Codegua corresponden a fenómenos de *remoción en masa* (erosión en laderas de cerros) y a las *inundaciones* generadas por los cursos de aguas. Los **riesgos por remoción en masa** responden a procesos geomorfológicos vinculados a desprendimientos rocosos, socavamiento de riberas de ríos y escorrentía superficial difusa.

Mientras que, los **riesgos por inundación** se vinculan a desbordes de los esteros Codegua, Seco y La Leonera, a fondos de quebradas y rebalses de canales.

En las tablas a continuación se presenta un resumen de los riesgos identificados en la comuna de Codegua.

Tabla 5. Resumen de riesgos naturales asociados a remoción de masas en la comuna

NIVEL DE RIESGO	UBICACIÓN COMUNAL
<b>Muy Alto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se emplazan en los sectores montañosos de la <i>Precordillera Andina</i> de la comuna, ocupando las laderas de los cerros con exposición norte, noroeste, oeste y suroeste.</li> <li>➤ La mayor distribución espacial de esta zona se localiza en las laderas sur del cajón del estero Codegua (vertientes con exposición norte y oeste) desde su nacimiento hasta las cercanías del cerro Bayo en su curso superior, concentrándose en los sistemas de quebradas que alimentan al estero Del Maqui y que escurren por las vertientes del Cajón del Peuco y del cerro Bayo; producto de desprendimientos rocosos en las cimas y laderas empinadas de la Precordillera Andina, deslizamientos de suelo localizados en las cabeceras de las quebradas afluentes de los esteros Codegua y Del Maqui y, coladas de barro encauzadas por los fondos de quebradas.</li> <li>➤ Otros sectores vulnerables, dado que se emplazan en terrenos con escasa vegetación (&lt;30 %) y en topografías con pendientes superiores a 33 % son: el borde occidental de la Precordillera Andina desde el Cajón de Poblete hasta el límite comunal sur; las vertientes con exposición oeste, noroeste y sudoeste de los cerros Peumal, Corontilla y El Romero; de los cordones montañosos Chapa Verde y La Buitrera; el morro La Huitra; las lomas Cururo, La Escoria y Quillay; las cabeceras de la quebradas Mal Potrerillos, Los Maquis y El Naranjillo. Estas zonas se encuentran muy expuestas a la ocurrencia de procesos aluvionales y flujos de detritos.</li> <li>➤ Las zonas con potencial ocurrencia de deslizamientos de suelo se distribuyen en las laderas con orientación norte y noroeste de los cerros Del Piuchén, del Cajón de Poblete, Peumal y Mocho. También se han identificado áreas potenciales en las cabeceras de las quebradas La Menchona, La Buitrera, Las Ñipas, Mal Potrerillos, Los Maquis y El Naranjillo.</li> <li>➤ Los conos de deyección de las quebradas Mal Potrerillos, Los Maquis y El Naranjillo, situados en la vertiente occidental de los cerros Peumal, Corontilla y El Romero respectivamente, corresponden a sectores de potencial desarrollo de flujos de detritos. La terraza aluvial que se ubica entre el estero Codegua y el estero Seco es una superficie vinculada a fenómenos aluvionales.</li> </ul>
<b>Alto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se concentra en terrenos precordilleranos adyacentes a la zonificación anteriormente descrita, destacando los desprendimientos rocosos sobre laderas y cumbres inclinadas con pendientes comprendidas entre 33 % y 55 %, e incluso superiores.</li> <li>➤ El piedemonte preandino, que se extiende entre el estero Codegua y la quebrada El Naranjillo, es una zona potencialmente amenazada por eventos aluvionales de coladas de barro y flujos de detritos; producto de la escasa cobertura vegetal de matorrales esclerófilos de la Precordillera Andina, las fuertes pendientes de las vertientes y la presencia de una litología poco consolidada de la formación <i>Coya-Machalí</i>, con grandes fracciones de arcillas y material sedimentario.</li> </ul>
<b>Medio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se extienden sobre el borde preandino occidental inmediatas a las zonas de alto riesgo por remoción en masa, donde eventualmente podrían acontecer desprendimientos rocosos, flujos de detritos y coladas de barro encauzados por las quebradas Mal Potrerillos, Los Maquis y El Naranjillo.</li> <li>➤ El abanico aluvial del estero Codegua en el que se asienta la localidad homónima y el poblado Carmen Alto, es una zona vinculada a fenómenos aluvionales.</li> <li>➤ El desnivel entre las líneas de altas cumbres precordilleranas y la cuenca de Rancagua alcanza en promedio los 2.500 m de altura, situación que favorece la partida de materiales en el período de lluvias. Además, en aquellos sectores donde se evidencian procesos de denudación se produce la pérdida de coherencia de la roca originaria, contribuyendo a la desagregación y posterior acumulación de materiales en el fondo de las quebradas, los que son movilizados por escorrentía hacia el lecho del estero Codegua.</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia en base a Estudios de Riesgos del Anteproyecto del PRC de Codegua.

Tabla 6. Resumen de riesgos naturales asociados a inundación presentes en la comuna

NIVEL DE RIESGO	UBICACIÓN COMUNAL
<b>Muy Alto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se desarrollan en la caja del estero Codegua y los fondos de las quebradas Mal Potrerillos y Los Maquis, terrenos recurrentemente inundables por efecto de crecidas invernales vinculadas a lluvias de gran intensidad o de prolongada duración.</li> <li>➤ La caja del estero Codegua se caracteriza por presentar una saturación de su cauce por rellenos sedimentarios en épocas de crecidas, una escasa densidad vegetal (inferior a 10 %) en sus vertientes y una baja altura de las riberas (2 m), facilitando los desbordes generados por las crecidas.</li> <li>➤ Las quebradas Mal Potrerillos y Los Maquis se comportan como riachuelos con caudal permanente, generando áreas frecuentemente inundables y con escurrimiento de carácter torrencial, debido a la pronunciada pendiente (entre 33 % y 55 %) que existe entre los cordones precordilleranos y la Cuenca de Rancagua, obedeciendo a la acción de la gravedad, a la alimentación de agua contenida en el suelo y al aporte pluvial.</li> </ul>
<b>Alto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Las terrazas aluviales recientes del estero Codegua, situadas a ambos lados del lecho actual, son terrenos amagados por inundación con elevada y mediana probabilidad de anegamiento.</li> <li>➤ El lecho actual del estero Seco es recurrentemente inundable por efectos de crecidas invernales derivadas de precipitaciones intensas o de prolongada duración. Cabe destacar que el estero Seco canaliza las aguas excedentes del estero Codegua, cuando este alcanza su capacidad máxima de conducción. No obstante, a mediados de la década del 90 la captación de agua fue cerrada con empedrados y gaviones para evitar las inundaciones de la localidad de Graneros producto de las crecidas invernales de su cauce. Desde esta fecha en adelante, el estero no ha sufrido crecidas importantes y no se evidencia un escurrimiento frecuente en la actualidad.</li> <li>➤ Otras dos zonas de alto riesgo por inundación son: la intersección del camino a la localidad del Carmen con el estero la Leonera, donde el estero La Leonera producto de crecidas invernales generadas por eventos extremos de precipitaciones intensas se desborda pendiente abajo y encauzando sus aguas a través del camino hasta la ruta H-17 y, metros más arriba por el camino a la localidad de El Carmen, en el sector del colegio, se produce el desborde del canal Los Matones anegando el acceso y los patios del establecimiento educacional y la población situada al frente.</li> </ul>
<b>Medio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Según el PRIR existe un área de riesgo medio en el camino que conecta la localidad con la ruta H-17 por el desborde del canal Los Matones y el estero La Leonera.</li> <li>➤ Los <i>conos de deyección</i> asentados en los basamentos de las quebradas Mal Potrerillos y Los Maquis son áreas de riesgo medio dado al carácter torrencial de estos cursos superficiales de agua, los potenciales desbordes pueden producir anegamientos areales y concentrados sobre vastos terrenos agrícolas.</li> <li>➤ Al poniente del puente Santa Blanca sobre el estero Codegua (ruta 5 Sur), se presenta un área de riesgo medio limitada por el camino real y el By-Pass Rancagua. Se trata de una superficie amagada por inundación que ha sufrido en años anteriores anegamientos por desborde del estero, llegando incluso hasta la localidad de Callejones.</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia en base a Estudios de Riesgos del Anteproyecto del PRC de Codegua

## 3.2 MEDIO SOCIAL

### 3.2.1 Aspectos Demográficos

La comuna de Codegua cuenta con una población de 10.796 habitantes (INE, 2002), un 2 % del total de la provincia de Cachapoal, con una variación intercensal respecto del censo de 1992 de un 12,45%. La población urbana representa un 48.65% del total comunal, dentro de la cual la localidad de Codegua concentra un 89.3% de la población urbana comunal.

### 3.2.2 Identidad Local

Codegua es una comuna de carácter rural cuya visión es: *"Codegua: tierra de esfuerzo, hermosos paisajes y sabiduría campesina; agradable para vivir en familia; con servicios de calidad en salud, educación y comunicaciones; con una economía local caracterizada principalmente por la producción frutícola y artesanal; y con empleos permanentes y bien remunerados. Una comuna con recursos para el desarrollo del turismo y que promueve la participación de todos sus habitantes"*.

Su data es muy antigua, apareciendo la primera mención al territorio en el elenco de poblaciones del Reino de Chile, con el nombre de "Codehua", pueblo de Indios de la Jurisdicción de Santiago, citado en el año 1565, y el nombre es una alteración de "CO-DEUY y HUE", que significa "Lugar de aguas y piedras", también se dice "Agua de piedra de moler".

En su pasado pre-hispánico, forma parte de los vastos territorios del Cacique de Talagante recibidos de manos del Inca, Tupac Yupangui, y que abarcaban un área enorme, que comprendía desde Talagante, hasta los baños de Cauquenes, en lo alto del Río Cachapoal.

Actualmente, la cabecera comunal se desarrolla como una ciudad pequeña de vida tranquila donde recientemente se consolidó un proyecto de gran envergadura como lo es el Autódromo Internacional de Codegua. Esta instalación significará para la localidad, y para la comuna en general, un mayor flujo de personas hacia el territorio y un reconocimiento de la comuna por epicentro de actividades deportivas automovilísticas dentro de la zona central del país.

Por su parte, la localidad de La Compañía es un área de alto valor patrimonial. Aun cuando gran parte de los atractivos patrimoniales se localizan en el sector perteneciente a Graneros, para efecto de planificación se considera la vocación turística patrimonial de la localidad.

### 3.2.3 Gestión Ambiental Local

La *Gestión Ambiental* es el proceso para la toma de decisiones relacionadas con el uso adecuado de los recursos y el medio ambiente (Toledo, 2000). En efecto, la ley N° 18.695 de Orgánica Constitucional de Municipalidades (LOCM) establece funciones y atribuciones de los municipios, dentro de las cuales se establece que, en el ámbito de su territorio (comunal), los municipios pueden desarrollar directa o indirectamente con otros órganos de la administración del Estado, la función de salud pública y la protección del medio ambiente (art. 4, letra b), teniendo para ello una serie de

atribuciones y pudiendo colaborar con la fiscalización y en el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias (art. 5, inciso 2). Para ello se le atribuye la protección del medio ambiente a la unidad encargada del desarrollo comunitario (Art. 22, letra c), a la unidad encargada de las obras municipales en cuanto a la aplicación de normas ambientales relacionadas con obras de construcción y urbanización (art. 24, letras c), y desde el 2010 el artículo 25 incluye en la unidad de aseo y ornato, la función del medio ambiente, constituyendo la *unidad de medioambiente, aseo y ornato*, a la cual le corresponderá velar por:

- El aseo de las vías públicas, parques, plazas, jardines y, en general, de los bienes nacionales de uso público existentes en la comuna.
- El servicio de extracción de basura.
- La construcción, conservación y administración de las áreas verdes de la comuna.
- Proponer y ejecutar medidas tendientes a materializar acciones y programas relacionados con medio ambiente.
- Aplicar las normas ambientales a ejecutarse en la comuna que sean de su competencia.
- Elaborar el anteproyecto de ordenanza ambiental. Para la aprobación de la misma, el concejo podrá solicitar siempre un informe técnico al Ministerio del Medio Ambiente.

En resumen, las funciones municipales en materia ambiental deben apuntar al establecimiento de políticas y normas en temas ambientales, la fiscalización de actividades y/o acciones que involucren el estado y conservación del medio ambiente y, a la información y educación hacia la comunidad local como herramienta de promoción del resguardo ambiental.

Al respecto, el PLADECO 2009 – 2013 de la comuna de Codegua establece el objetivo estratégico en el área ambiental de *“Mejorar las condiciones ambientales de la comuna y asegurar la protección natural, para elevar la calidad de vida de sus habitantes”*. Para lograr el objetivo estratégico general se consideran los objetivos específicos con sus respectivas estrategias que se muestra en la tabla a continuación:

**Tabla 7. Objetivos específicos y estrategias establecidas en el área ambiental**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ESTRATEGIAS
Lograr una comuna limpia, con adecuado servicio de recolección de basura y tratamiento de residuos industriales y domiciliarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear conciencia en niños y jóvenes para el cuidado del medio ambiente.</li> <li>- Implementar un programa de promoción de una cultura ciudadana para mantener una comuna limpia.</li> <li>- Formular una política medioambiental comunal con metodología participativa.</li> <li>- Desarrollar una mesa comunal de medio ambiente con participación ciudadana incluyendo al sector público y privado.</li> </ul>
Integrar las consideraciones medioambientales al proceso productivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incrementar la fiscalización a las empresas contaminantes de la comuna.</li> <li>- Exigir Evaluación de Impacto Ambiental a proyectos municipales y particulares.</li> <li>- Difundir y aplicar los procesos administrativos derivados de la ley medioambiental a nivel del sector privado.</li> </ul>

comunal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exigir un sistema de tratamiento de riles a empresas contaminantes.</li> <li>- Implementar un programa de adecuada eliminación de desechos industriales para la protección del medio ambiente.</li> <li>- Implementar un programa de educación a agricultores en adecuada aplicación de pesticidas.</li> </ul>
Proteger y mantener los recursos naturales de la comuna: aire, agua, suelos y bosque.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear y administrar zonas de protección ambiental.</li> <li>- Recuperar suelos degradados.</li> </ul>

Fuente: PLADECO 2009 - 2013

Además, la Municipalidad de Codegua obtuvo la *Certificación Ambiental Municipal Básica* que otorga el Ministerio de Medio Ambiente, y que consiste en facilitar la integración de la temática ambiental en forma sistematizada, estandarizada, participativa, gradual y realista en la gestión ambiental local del municipio. Para ello, el municipio debe realizar las siguientes acciones dentro de un plazo de 6 meses:

- ✓ Elaborar un diagnóstico ambiental municipal y comunal.
- ✓ Constituir la organización básica para el desarrollo del SCAM en el municipio.
- ✓ Promover la participación de la comunidad en el desarrollo del diagnóstico ambiental comunal y la constitución del comité ambiental comunal.
- ✓ Difundir transparentemente a la comunidad, tanto a nivel local como nacional, los avances logrados por el municipio en el proceso de certificación ambiental.
- ✓ Generar las condiciones necesarias para que el municipio, una vez certificado, continúe con su proceso de certificación ambiental en la fase siguiente.

Actualmente en el municipio de Codegua se reconoce una *Ordenanza Local sobre Medio Ambiente* (año 2000), una *Encargada Ambiental* dentro de la Dirección de Obras Municipales y un *Asesor Ambiental* y, un *Diagnóstico Ambiental y Propuestas de Lineamientos de Gestión para la comuna* (2014) realizada por el Curso de Gestión Ambiental Integrada (2013) del Magister de Gestión y Planificación Ambiental de la Universidad de Chile.

Los antecedentes anteriormente expuestos demuestran que la gestión de la comuna de Codegua posee una estructura orientada a la subdivisión de tareas específicas que orientan a un mejor manejo de los datos disponibles en el Municipio. Este enfoque se hace evidente en cuanto al manejo de datos relevantes en el área ambiental debido a que existe una dedicación exclusiva en relación a temáticas ambientales, lo que permite hacer más eficiente las labores referidas a la unidad y a su gestión en el territorio.

### 3.3 MEDIO CONSTRUIDO

#### 3.3.1 La Comuna y su Relación con el Entorno Regional

La comuna de Codegua, localizada a 19 Km de Rancagua –capital regional de O’Higgins–, se desarrolla sobre una zona de *Corredor Central*, definida en base a las vocaciones productivas y roles territoriales establecidos por el *Plan Regional de Desarrollo Urbano* (PRDU) y el *Plan Regional de Ordenamiento Territorial* (PROT). Esta zona corresponde a un rol territorial estratégico, central y longitudinal en la región, y se manifiesta como una columna en torno a la ruta 5 –ruta nacional que atraviesa de norte a sur la región– y que se extiende desde el sector precordillerano oriente del valle central, hasta el inicio del valle al poniente. En ella se desarrollan tres vocaciones productivas preferentes, de primer, segundo y tercer orden económico. Como principal actividad regional se encuentra la **agricultura**; en segundo orden de importancia regional se presentan los **servicios** (comerciales, financieros e institucionales); y en tercer lugar se presenta la actividad **turística** de intereses especiales, asociada a la actividad agrícola en función de la vitivinicultura, al patrimonio histórico regional y a las manifestaciones de la tradición huasa y la cultura campesina.

A su vez, la Estrategia Regional de Desarrollo 2011 – 2010, considera a la comuna de Codegua, junto a otras siete comunas incluida la capital regional, como una *Unidad de Desarrollo Estratégico* cuyo objetivo al año 2020 es la compatibilización de diversas actividades productivas en el territorio, logrando un desarrollo sustentable de la unidad mediante una eficiente gestión de los recursos naturales (suelo, agua, aire), y donde exista una conurbación en torno a la cabecera regional con alto estándar de calidad de vida urbana. Actualmente, el PROT define a la cabecera comunal como un *centro comunal subdotado*, en función de la cobertura de infraestructura con que cuenta el territorio, a saber: agua potable provista por empresa sanitaria, agua potable rural, alcantarillado público, electricidad provista por red y alumbrado público; y provisión de equipamiento y servicios a escala vecinal, comunal, intercomunal y regional.

#### 3.3.2 Conectividad y Capacidad Vial

A nivel comunal, la principal vía estructurante corresponde a la H-15, que recorre de norte a sur la comuna. Se conectan con ella una serie de vías secundarias, siendo la de mayor jerarquía Av. Jacinto Márquez, por su accesibilidad directa a la ruta 5 Sur, la cual pasa tangencialmente por la comuna, lejos de las áreas de desarrollo urbano o industrial existentes. La ruta H-10, que constituye el límite comunal al oriente, no tiene una estrecha relación con los centros poblados al interior de la comuna.

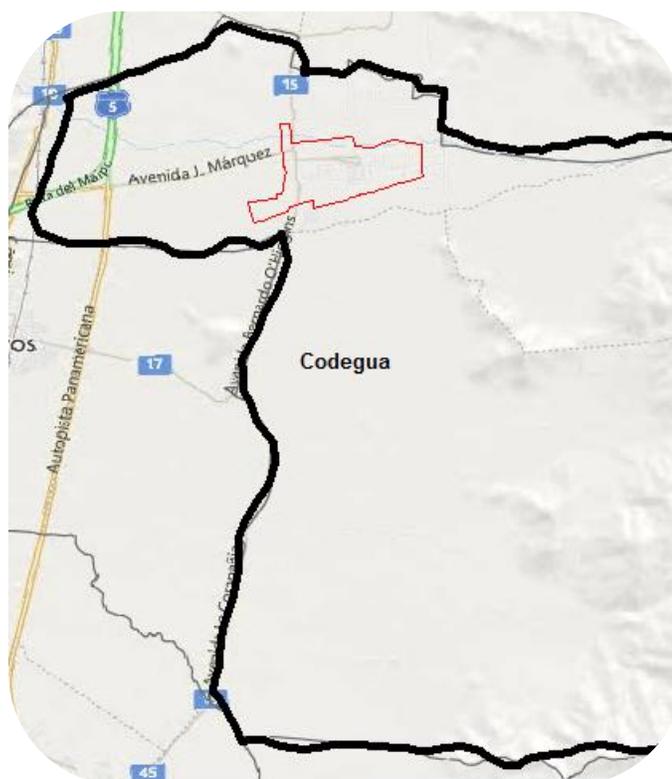
En el caso de la localidad de Codegua, la principal estructura vial está constituida por la ya mencionada ruta H-15 (Av. Bernardo O’Higgins) y la vía conformada por Andes y Estancilla, hacia La Leonera. El *Plan Regulador Intercomunal de Rancagua*, reconoce como vía conectora de importancia al denominado Callejón Lo Silva. Sin embargo, funcionalmente, en la actualidad dicha vía tiene una relevancia menor, sobre todo por su perfil (existente) y a la ausencia de pavimento. Además de las vías descritas, en Codegua hay una serie de vías estructurantes menores, asociadas directamente a

villas y poblaciones, ninguna de las cuales tiene hoy mayor continuidad, con excepción de Nueva Uno.

En La Compañía, las vías estructurantes de la localidad son exclusivamente las intercomunales, constituidas por la ruta H-15 y la H-10. Existe problemas de conectividad interna al interior de la localidad, entre el área oriente y el poniente del cerro Chico.

En la imagen a continuación se presenta la vialidad de acceso a las localidades urbanas de la comuna.

**Imagen 3. Vialidad de acceso a localidades urbanas en la comuna de Codegua**



Fuente: IDE-MINAGRI

### 3.3.3 Infraestructura Sanitaria

De acuerdo a la *Actualización de Planes de Desarrollo para Codegua*, realizada por ESSBIO el año 2013, la cobertura de agua potable para la localidad es de 99,8% para el año 2011, llegando a un 100% en el año 2015. Siendo la dotación de consumo 141,9 L/hab/día el año 2012, incluyendo todos los tipos de usuarios. La producción de agua potable se realiza mediante captaciones subterráneas a través de seis sondajes, a una profundidad entre 54 y 90 metros de profundidad, con niveles estáticos entre los 7,4 y 21,5 metros y rendimientos entre 0 y 23,1 L/s. Estos sondajes abastecen a cuatro plantas elevadoras. El sistema cuenta además con tres plantas de tratamiento de agua potable y cuatro centros de cloración y fluoruración antes de entrar a la red de distribución. En el sistema de agua potable se han estimado pérdidas de un 62,3%, correspondiente a registros del año 2009. Por su parte, La Compañía se abastece de agua potable por medio de un sistema de agua potable rural (APR) que cuenta con un estanque de reservación cuya capacidad es insuficiente para proporcionar un adecuado servicio. Con el fin de mejorar esta situación se construyó un nuevo estanque ubicado en el cerro Pequeño Molino (comuna de Graneros).

El sistema de alcantarillado en Codegua cuenta con 1.108 uniones domiciliarias que llevan las aguas servidas a cuatro plantas elevadoras. En el caso de La Compañía, la localidad no cuenta con sistema de alcantarillado, por lo cual las propiedades cuentan con sistemas individuales de aguas servidas constituidos por fosas y pozos absorbentes y algunas soluciones de letrinas sobre cursos de agua o de pozo negro.

En cuanto a la evacuación de aguas lluvia existen algunas soluciones localizadas en Codegua que descargan a acequias o pequeños cauces de agua, para evitar inundaciones en áreas pavimentadas, no existiendo un sistema general para las aguas lluvias de la localidad. Sin embargo, no se detectan grandes problemas de inundación por aguas lluvias debido a la buena pendiente de las calles, tanto hacia el Estero Seco al sur de la localidad, como hacia el Estero Codegua al norte de la misma. La zona forma parte del llamado *codo norte de la región*, junto con Graneros y Mostazal, donde se originan frecuentes *daños producto de los temporales* ya que los cauces naturales y artificiales no dan abasto para conducir los grandes volúmenes de agua en épocas de intensas lluvias. La propiedad rural es la que más sufre con esta situación y a veces también la zona urbana, cuando se agota la capacidad de infiltración del suelo.

### 3.3.4 Patrimonio Histórico y Cultural

En la localidad de Codegua existe un número importante de edificaciones con carácter patrimonial, las que conforman en su conjunto una imagen urbana asociada al tipo de edificación colonial construida en adobe, la mayoría con fachada continua y en algunos casos con corredores a la calle. Dentro de ellas destaca la Av. Bernardo O'Higgins de Codegua donde, la Plaza y su entorno constituyen un conjunto en sí (s. XVIII – XIX), la Iglesia Nuestra Señora de la Merced de Codegua que data de 1824 y la Casa Ex Hacienda San Luis que data del s. XIX. Mientras que en las localidades rurales se encuentran: el Fundo Las Casas de La Morera de 1875, el Fundo Las Casas de Tunca del s.

XIX, el Fundo El Carmen de 1850, el Ex Fundo La Leonera (Blanquina) del s. XIX, el Fundo Miraflores de 1919, la Ex Casa de Administración Fundo Tuncahue de 1890 y, el Parque Callejones del s. XIX.

### **3.3.5 Áreas Verdes, Equipamiento Recreacional y Deportivo**

Respecto a la existencia de lugares comúnmente disponibles para la realización de eventos y actividades públicas en la comuna, se reconoce la plaza principal, el estadio y gimnasio municipal. De acuerdo al catastro comunal de recintos deportivos, la comuna cuenta con un estadio municipal, gimnasio municipal, tres multicanchas administradas por la comunidad, además de las multicanchas de cada establecimiento educacional de la comuna, doce canchas de fútbol y tres medialunas (PLADECO 2009 – 2013).

En cuanto a las áreas verdes en la localidad urbana de Codegua actualmente existe una superficie de 2.07 m<sup>2</sup>/habitante lo que de acuerdo al indicador internacional definido por la OMS (9m<sup>2</sup>/habitante) se encuentran bajo los estándares. Es importante destacar en este punto que las superficies de área verdes que existentes en la localidad de Codegua corresponden a pequeños retazos ubicados especialmente en sectores donde existen conjuntos habitacionales, además de existir áreas verdes en la entrada de calle Patricio Gallegos en torno a la vía.

Como fue conversado y discutido en las reuniones y talleres llevados a cabo, es importante considerar el tipo de áreas verdes que se construyan, ya que si se busca beneficios ambientales respecto de ellas, estas deben responder estableciendo parámetros básicos como evitar la impermeabilización de la superficie lo que permita mantener las condiciones naturales del suelo, favorecer la presencia de vegetación lo que favorece la infiltración, especificaciones del tipo de vegetación y distancia para el caso de proponer barreras naturales. Estos aspectos deben ser definidos en cada municipio; este informe define además una especificación de superficies de áreas verdes propuestas en el Plan utilizadas como barreras naturales.

### **3.3.6 Actividades Productivas**

Codegua es una comuna rural donde la actividad más importante en cuanto a la generación de empleo, es la agricultura y actividades agroindustriales, concentrando el 43,89 % de la población económicamente activa (P.E.A.).

Actualmente, la comuna presenta un creciente desarrollo de industrias en su entorno, representadas principalmente por agroindustrias y packings de frutas. Otras actividades de importancia son las fábricas de pasteles y dulces chilenos, el comercio, la construcción, y la industria manufacturera (PLADECO 2009 – 2013).



### **Actividad Industrial y Agroindustrial**

Como segunda actividad económica, existe la producción industrial a través de ocho plantas deshidratadoras y secadoras de frutas, junto con 38 plantas frutícolas y/o frigoríficos. Complementario a estas actividades, se presentan talleres automotrices y de bicicletas, empresas de vulcanización, panaderías, amasanderías y fábricas de dulces (González, 2012). Estas actividades productivas, tienden a producir efectos e impactos sobre los distintos componentes del medio ambiente de la comuna, llegando a afectar la vida de los habitantes de la zona.

La ubicación de algunas agroindustrias, cámaras de frío y de embalaje, se presentan en la imagen a continuación.

**Imagen 5. Ubicación espacial de algunas instalaciones agroindustriales en la comuna**



Fuente: IDE MINAGRI

## **Turismo**

En la comuna funciona un *Programa de Cultura*, que trabaja en el fortalecimiento de la identidad local contemplando la realización de variadas actividades, donde destaca: la Fiesta Patronal de Nuestra Señora de la Merced, la Celebración del Día del Patrimonio Nacional y el Rescate del Patrimonio Natural (en la Plaza Parroquial y sector La Leonera, respectivamente) y la Celebración del Día Internacional del Medio Ambiente (PLADECO 2009 – 2013). A su vez, existe una ruta patrimonial denominada *Camino Real a la Frontera*, que consiste en un recorrido histórico por el trayecto colonial que unía las ciudades de Santiago y Concepción, pasando por la comuna de Codegua. Dentro de los hitos relevantes del recorrido se considera la Plaza y la Capilla de Codegua. Además, la comuna posee lugares de interés turístico patrimonial y natural. Entre los atractivos patrimoniales se cuenta: el Monasterio Los Trapenses, la Iglesia Nuestra Señora de la Merced, las Viñas Porta y Lagar de Bezana, el Hotel la Leonera y el Parque Callejones. En tanto que entre los atractivos naturales se considera el Estero Codegua, las Termas Las Marcas.

### **3.3.7 Autódromo Internacional de Codegua**

Recientemente se instaló el Autódromo Internacional de Codegua en la comuna, perteneciente a Inversiones La Estancilla S.A., que contempla una superficie de 81 hectáreas (ver ubicación en imagen 6), de las cuales 2,6 hectáreas se encuentran dentro del área urbana propuesta de la localidad de Codegua.

El proyecto, que será inaugurado en el mes de noviembre del 2014, tiene por objetivo brindar un espacio para el circuito automovilístico nacional e internacional. En consecuencia, el uso del recinto será destinado a eventos automovilísticos de diferentes categorías, con frecuencia de tres veces por semana (viernes de 14 a 18 horas, sábados y domingos de 9 a 15 horas) y con afluencia de público máxima de 1.000 personas de acuerdo a la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto (año 2010). Cabe destacar que el 17 de julio del presente año, Inversiones La Estancilla ingresó una pertinencia al SEIA para realizar modificaciones al Proyecto Deportivo Autódromo Codegua, que considera, entre otros cambios, el funcionamiento del autódromo de lunes a domingo de 11<sup>oo</sup> a 18<sup>oo</sup> horas.

Imagen 6. Ubicación Autódromo Internacional de Codegua



Fuente: Google Earth

Actualmente la localidad de Codegua posee una población de 4.000 habitantes aproximadamente, con afluencia de público al recinto automovilístico de cerca de 1.000 visitantes cerca de un 25% a la población residente en la localidad, lo que corresponde a una carga adicional al flujo y abastecimiento de la localidad.

Se reconoce que la localidad de Codegua se verá sometida a:

- Presiones externas referidas a **tránsito vehicular** (flujo), reconociendo que la mayoría el público asistente a los eventos automovilísticos se movilizarán en automóvil y para ello requerirán utilizar las vías internas de Codegua.
- Además de considerar los efectos asociado a la **contaminación acústica** propia de la ejecución de actividades al interior del autódromo, además de generar impactos en torno a las rutas que conectan el centro de la localidad con el autódromo (vía Andes, Patricio Gallegos y Callejón Lo Silva).

### 3.4 ANÁLISIS AMBIENTAL DEL TERRITORIO

#### 3.4.1 Temáticas Ambientales Claves del Territorio

De la información territorial de segundas fuentes y el proceso de participación se establecieron las temáticas ambientales claves del territorio, las que se condicen con las problemáticas recogidas por el PLADECO 2009 – 2013 y con el *Diagnóstico Ambiental y Propuestas de Lineamientos de Gestión para la Comuna* (2014).

##### Expansión urbana y uso de suelo agrícola

Siguiendo el patrón de distribución poblacional del centro y sur del país, la depresión intermedia, con suelos de alto valor agrícola, concentra los centros poblados más importantes de la comuna, destacando la localidad de Codegua, como capital comunal, y la localidad urbana de La Compañía.

En la imagen a continuación se presentan los suelos donde se emplazan las localidades urbanas de la comuna.

Imagen 7. Capacidad de uso de suelos entorno al área urbana



Fuente: IDE MINAGRI

Si bien los suelos en torno a las localidades urbanas son de alta capacidad agrícola (I, II, III y IV), la superficie urbana propuesta en la planificación alcanza solo el 1,4% de la superficie comunal. Mientras que la superficie agrícola ocupa un 31,3%.

Como se mencionó anteriormente, la actividad agrícola es la principal actividad económica de la comuna, y está sustentada por las características del territorio; sin embargo, la comuna ha incrementado su población en un 12,5% de acuerdo a la variación intercensal 1992 – 2002 y la población urbana alcanza el 48,7% de la población comunal, lo que muestra una clara tendencia hacia la urbanización de la población. Esto ha significado una demanda de suelo para uso habitacional, dada por el requerimiento de viviendas y la presión inmobiliaria, que de acuerdo a

DITEC MINVU (en base al Censo 2002), considera un requerimiento de 416 viviendas nuevas en la comuna de Codegua. Valor muy por debajo de la media regional de 863 viviendas.

### Calidad del aire

La calidad del aire en la comuna de Codegua se ve afectada por la presencia de material particulado. Al respecto, el D.S. N° 7, de 3 de febrero de 2009 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, declaró *zona saturada por material particulado respirable MP10*, la zona correspondiente al Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins en la que se encuentra al menos el 50% de la comuna de Codegua y contiene las localidades urbanas a planificar.

En la imagen a continuación se muestra la zona saturada por MP10.

Imagen 8. Zona saturada por MP10 en la Región de O'Higgins



Fuente: Plan de Descontaminación Ambiental

Dicha declaración se fundamenta en los registros obtenidos mediante el monitoreo oficial de MP10 desde el año 2004 en adelante, según los cuales se constató superación de la norma primaria de MP10, tanto en su métrica diaria como anual. Esta última se presenta en la tabla a continuación donde se constata que tres de las cuatro estaciones de monitoreo presentan valores por sobre la norma de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en todos los años de medición.

Tabla 8. Promedio de MP10 anual determinado en la Región de O'Higgins

Estación	Promedio Anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )							
	2004*	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Rancagua	79	77	72	84	65	80	**	84
San Francisco de Mostazal	64	57	63	64	62	64	65	67
Codegua	67	54	61	66	65	58	62	59
Casas de Peuco	46	41	44	48	47	48	43	43

Fuente: Plan de Descontaminación Ambiental

La contaminación atmosférica presente en la comuna, y la región, tiene como principales generadores las fuentes emisoras estacionarias y móviles de material particulado proveniente del sector industrial, del sector residencial, las quemaduras agrícolas e incendios forestales, y el transporte, determinadas el año 2006 y que se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 9. Fuentes de emisión de material particulado en la Región de O'Higgins, año 2006

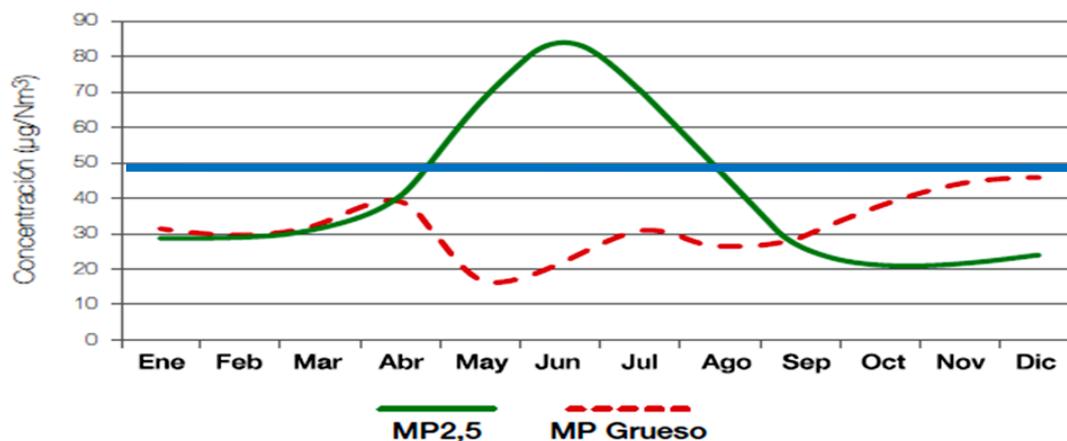
Categoría de Fuente	PM10 ton/año	PM2,5 ton/año	CO ton/año	NOx ton/año	COV ton/año	SOx ton/año	NH <sub>3</sub> ton/año
Industria (otras)	214	159	704	1.186	11	2.138	335
Industria Cobre	1.565	1.322	476	2.051	42	116.412	57
Combustión de Leña	5.261	5.113	48.275	557	21.700	73	442
Otras residenciales	4	4	18	83	3.492	22	237
Evaporativas Comerciales					15.011		
Quemaduras Agrícolas	2.257	2.157	14.584	636	1.320	84	
Incendios Forestales	5.505	4.675	52.308	1.925	3.620	582	526
Otras Areales	5	4	17	1	41.122		111.364
<b>Total Estacionarias</b>	<b>14.811</b>	<b>13.434</b>	<b>116.382</b>	<b>6.439</b>	<b>86.319</b>	<b>119.312</b>	<b>112.960</b>
Buses licitados	8	7	41	145	13	3	0
Otros buses	64	57	288	1.256	149	31	1
Camiones	134	118	580	1.978	308	68	1
Vehículos Livianos	47	26	19.171	2.009	1.244	26	61
Fuera de Ruta	67	61	347	376	60	0	0
<b>Total Móviles</b>	<b>321</b>	<b>269</b>	<b>20.427</b>	<b>5.764</b>	<b>1.774</b>	<b>127</b>	<b>63</b>
<b>TOTAL</b>	<b>15.132</b>	<b>13.703</b>	<b>136.809</b>	<b>12.203</b>	<b>88.093</b>	<b>119.439</b>	<b>113.023</b>

Fuente: Plan de Descontaminación Ambiental

Estas presiones se ven potenciadas por características del territorio para influir en las condiciones atmosféricas de la comuna, y por la deficiente conectividad interna que favorece la generación de material particulado por fuentes móviles. En efecto, Codegua se encuentra sin presencia de costa y por ende no tiene circulación de vientos de tierra a mar, y viceversa. Es un sistema de valle rodeado de montañas que permite que el aire ubicado sobre las laderas y fondo del valle se caliente por efecto del aumento de la temperatura, formando vientos que soplan de manera ascendente por las pendientes montañosas durante el día. Mientras que durante la noche, las laderas del valle se enfrían por la falta de radiación solar y el aire fresco se desliza cuesta abajo debido a la gravedad. Como la densidad del aire aumenta con el descenso de la temperatura, el aire fluye hacia abajo, incrementando su temperatura pero permaneciendo igualmente frío.

La mayor concentración de MP10 se genera en otoño e invierno. Además, durante dicho periodo, la mayor proporción del MP10 la constituyen las partículas finas del MP2,5 como se muestra en el gráfico a continuación.

**Imagen 9. Gráfico de la evolución anual (2008 - 2009) de MP10 en la Región de O'Higgins**



Fuente: Plan de Descontaminación Ambiental

Para dar solución a la problemática ambiental de la zona saturada, y de conformidad a lo establecido en el artículo 44 de la ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y en el D.S N°94/1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se elaboró el *Plan de Descontaminación Atmosférica* (PDA) mediante la Resolución Exenta N°3.107 del 29 de mayo de 2009, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente. Este Plan establece como meta disminuir las concentraciones de MP10 diarias (P98) y anuales hasta un nivel inferior al estado de saturación, es decir, a valores de  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente. Para ello, el PDA establece una serie de medidas que dicen relación con la regulación y fiscalización de las fuentes de emisiones de material particulado, junto con compensaciones de emisiones en un 120% para proyectos y actividades nuevas y sus modificaciones, que impliquen un aumento sobre la situación

base. Así como también con la gestión frente a episodios críticos, un programa de educación y difusión respecto al tema.

### **Externalidades de las actividades productivas**

Las actividades productivas suelen tener externalidades o impactos negativos hacia la población y los recursos naturales de los territorios donde ellas se emplazan. Tomando en cuenta que la comuna de Codegua es ampliamente agrícola, existiendo una estrecha relación espacial entre los cultivos y la comunidad, surge el problema de los plaguicidas como prioritario. El uso inadecuado de pesticidas en las actividades agrícolas afecta tanto a la salud de las personas como a los recursos naturales, y entre ellos especialmente al recurso hídrico, como consecuencia del transporte de contaminantes a larga distancia y su deposición sobre la tierra y superficies acuáticas, que pueden llegar a contaminar fuentes de agua subterránea cuando las moléculas de estos productos son lixiviadas o arrastradas por la lluvia. En efecto, uno de los principales problemas ambientales y de salud pública evidenciados en la comuna de Codegua es el uso inadecuado de plaguicidas (definido por la ACHIPIA como cualquier compuesto químico, orgánico o inorgánico, o sustancia natural que se utilice para combatir malezas, enfermedades o plagas potencialmente capaces de causar perjuicio en organismos y objetos), a raíz de: desconocimiento de su importancia como agentes químicos de un considerable nivel de toxicidad cuyas consecuencias pueden llegar a ser fatales; y la desvalorización del riesgo que su aplicación significa para el equilibrio ecológico del sector en que ejercen su efecto, tales como: la pérdida de biodiversidad endémica de la zona, mortalidad de predadores naturales de plagas y un aumento en la resistencia de patógenos que causan enfermedades vegetales, contaminación de fuentes de agua subterránea y superficial cuando las moléculas de estos productos son lixiviadas o arrastradas por la lluvia, además de contaminar el aire y el suelo debido a la reducida biodegradabilidad de muchos de estos compuestos.

Dentro del territorio comunal, el *Diagnóstico Ambiental y Propuestas de Lineamientos de Gestión para la comuna* (2014) identificó sectores con presencia de problemáticas puntuales asociadas a la aplicación de pesticidas:

- En el Sector Los Pinos y Población Irrarrázaval se puede percibir el olor en el ambiente de las aplicaciones de pesticidas por lo que una vía de ingreso al organismo probable podría ser la respiratoria. Además existe presencia de enfermedades recurrentes como: malformaciones congénitas, alergias, bronquitis, asma, hipertensión, mareos, vómitos y diarreas.
- En la localidad Av. Central, Los Carreras, nueve personas en diez viviendas encuestadas presentaban algún tipo de cáncer, y una persona presentaba malformaciones. Esta última condición podría estar relacionada a que su progenitor estuvo expuesto a plaguicidas durante muchos años por motivos laborales (CESFAM, 2012).
- En el Sector Media Luna y El Carmen, se determinó a partir de una muestra de quince personas, que el cáncer, asma, alergias, insomnio, dolores de cabeza y abdominales fueron las enfermedades más recurrentes. Los habitantes de esta localidad señalan que al momento de las aplicaciones de pesticidas no se alerta a la población para que tome las respectivas precauciones

(CESFAM, 2012), como se establece para la aplicación aérea de plaguicidas, que ordena informar a la población cercana a una franja de seguridad con 48 horas de anticipación a cada aplicación (DS Nº 5/10 MINSAL).

- En el sector de Av. O'Higgins la alteración de salud más recurrente es el cáncer en una muestra de siete personas. En el lado sur de dicha avenida los habitantes advierten que se pueden percibir las aplicaciones de plaguicidas, además que existe un alto porcentaje de casas deshabitadas, atribuible probablemente a esta causa (CESFAM, 2012).

La deficiente regulación y fiscalización también son causa del mal uso de plaguicidas por parte de los agricultores. Además, las fiscalizaciones son realizadas a un número reducido de predios agrícolas, los cuales solo representan un porcentaje del total de las unidades productivas de la región. La Resolución Nº 3670 de 1999 del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) establece las normas para la evaluación y autorización de uso de plaguicidas que son permitidos en Chile y los cultivos en los cuales se pueden utilizar; sin embargo, en terreno la aplicación es decisión y responsabilidad del productor, debiendo éste remitirse a las instrucciones provistas en el envase del producto o por asesoría en la casa comercial donde adquirió el producto. Al respecto, para el año 2013 se registran 18 fiscalizaciones por parte del SAG, y cinco actas de denuncia y citación. Además, se registra un evento de intoxicación por plaguicidas laborales el año 2011.

Otra actividad que genera gran impacto en la población comuna, es la actividad pecuaria, mediante plantales de crianza de cerdo y aves que afecta la calidad de vida de los habitantes por el molesto olor que produce debido a la generación y acumulación de purines (excremento y orina de cerdo junto a agua utilizada en el lavado de los plantales de crianza, su composición es: 95% de líquidos y un 5% de sólidos), y el uso de piscinas de tratamiento de estiércol. La contaminación producida por estos plantales no se limita a la atmosfera sino que abarca varios medios, como por ejemplo la contaminación de aguas en canales de regadío y de consumo cuando no se produce un tratamientos adecuado de sus riles. Los compuestos sólidos de los purines tienen altos contenidos de materia orgánica biodegradable y de nutrientes (nitrógeno y fósforo), y generan una importante eutrofización de los cursos de agua cercanos a estos plantales cuando los purines no son tratados previamente al ser vertidos al cauce. Al respecto, la SEREMI de SALUD O'HIGGINS reporta dos denuncias ingresadas a la OIRS por olores molestos provenientes de plantales de cerdo.

La agroindustria también produce externalidades negativas. Al respecto, la **industria del vino** genera grandes volúmenes de aguas residuales debido a labores de limpieza de las instalaciones y por el propio proceso de elaboración de vinos, cuyos rieles presentan una gran cantidad de materia orgánica tanto en suspensión como disuelta. En consecuencia se presenta serios problemas con la contaminación de las aguas por mal manejo de las aguas residuales produce una disminución de la concentración de oxígeno disuelto y la eutrofización de las masas de agua.

Por su parte, las agroindustrias que cuentan con **frigoríficos** transforman la energía mecánica en energía térmica para mantener un recinto a menor temperatura que la ambiente. Esta transferencia de calor se produce al utilizar un líquido refrigerante (freón) de composición inorgánica (amoníaco o agua), aunque también existe de composición orgánica cuyos principales componentes son

hidrocarburos y derivados, tales como clorofluorocarbonos (CFC) e hidroclorofluorocarbonos (HCFC), ambos peligrosos y con prohibición de uso por el daño que produce a la capa de ozono. En este tipo de recintos han ocurrido accidentes, como por ejemplo el sucedido en enero del año 2012, donde un trabajador resultó muerto, más de 160 personas evacuadas del packing Los Nobles y otras 50 personas alejadas de sus domicilios ubicados en las cercanías de la empresa.

En tanto que las **plantas deshidratadoras y secadoras** funcionan con distintos combustibles –gas natural, leña, energía solar y eléctrica– para eliminar el agua de los alimentos utilizando altas temperaturas (38 a 71°C) para estabilizar el producto final. Dichos medios de generar calor determinan la contaminación ambiental potencial derivada.

Finalmente, los **talleres automotrices** utilizan diversas sustancias químicas que se traducen en residuos peligrosos, tales como: aceites y lubricantes, baterías, líquidos refrigerantes, solventes y pinturas, materiales contaminados con hidrocarburos, etc. los que generan problemas ambientales tales como: la volatilización de productos tóxicos y contaminación de aguas y suelo por productos químicos; y la tendencia de generar microbasurales clandestinos, probablemente por los costos asociados al manejo de residuos peligrosos originados en un taller mecánico. Mientras que las **panaderías y pastelerías** son actividades que no están completamente industrializadas y siguen utilizando tecnologías antiguas, como por ejemplo, el uso de leña, y por ende contribuyendo a la contaminación atmosférica (emisiones de MP10).

### Presencia de Autódromo Internacional de Codegua

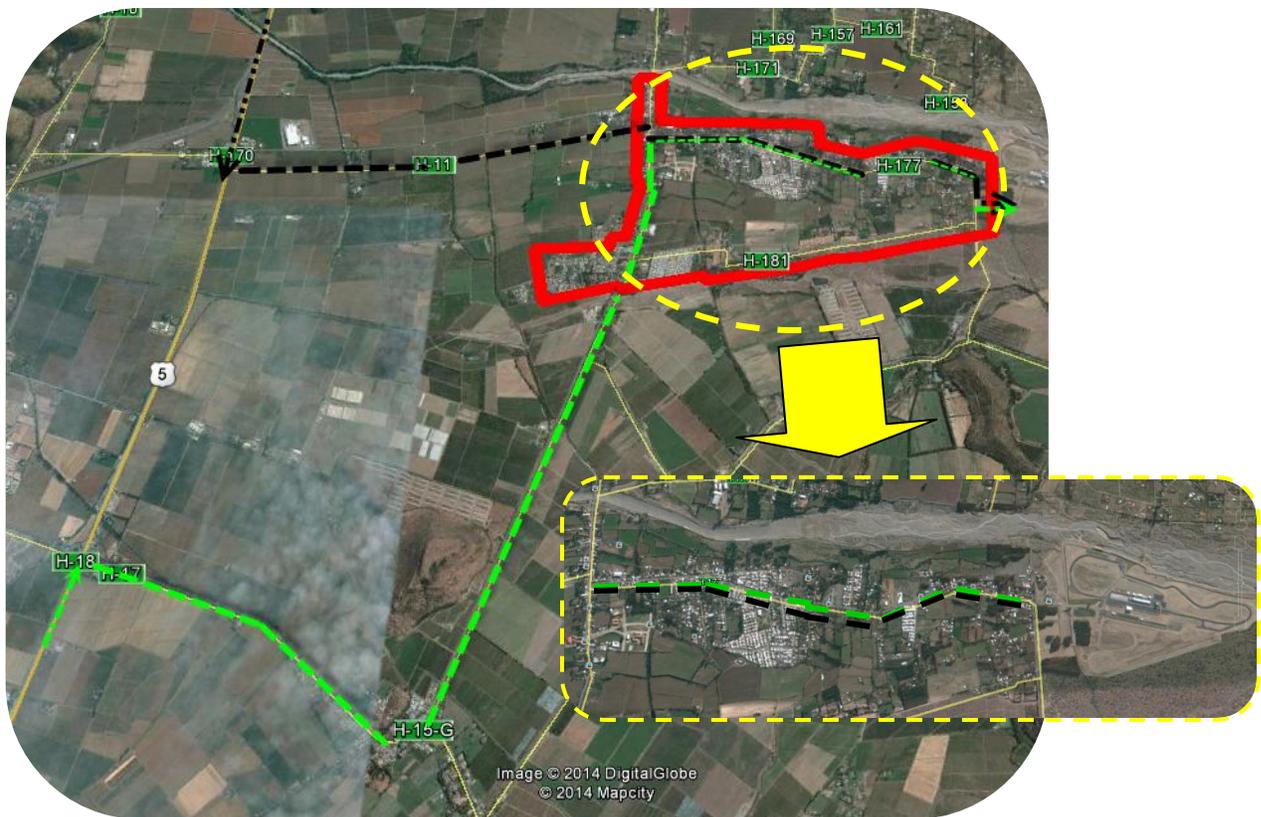
Si bien el Autódromo Internacional de Codegua promete ser un polo de desarrollo para la comuna y cuenta con la aprobación ambiental de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) por parte de la *Comisión Regional de Medio Ambiente de la VI Región del Libertador General Bernardo O'Higgins*, para su instalación y operación con Resolución Exenta N°210/2010, se han presentado en territorio situaciones de conflicto por el ruido que genera el funcionamiento de dicho proyecto. En efecto, en noticia del día 18 de mayo del 2014, el diario El Rancaguino informó acerca de la suspensión de las carreras del día 17 del mismo mes y año, por orden judicial a raíz de un recurso de protección que habría interpuesto vecinos del sector donde se encuentra instalado el proyecto (<http://www.elrancaguino.cl/rancaguino/noticias.php?cod=7734>). En consecuencia, la planificación del territorio debe considerar los conflictos sociales que un proyecto de esta envergadura genera en los habitantes de la comuna, no solo para aquellos que se encuentran en torno (entrada) del autódromo que se ven afectados por los ruidos, sino para la población en general considerando el tránsito de vehículos que se generará al interior de la ciudad, sobre todo de camiones de tamaño considerable.

A este último aspecto, cabe mencionar que de acuerdo al DIA, el proyecto contempla el tránsito de dos camiones semanales asociados a la provisión de servicios para el evento. El tránsito vehículos provenientes del norte (Ver imagen 10 flecha en color negro) se realiza desde la ruta 5 sur por la ruta H-11 al oriente 3,8 Km hasta empalmar con ruta H-15. Luego se gira al sur por dicha ruta 0,3 Km

hasta empalmar con la ruta H-177, para finalmente girar al oriente por dicha ruta 2,8 Km hasta el sitio del proyecto.

En tanto, el tránsito de vehículos provenientes del sur (Ver Imagen 10 flecha en color verde) se realiza desde la ruta 5 sur por ruta H-17 al oriente 3,4 Km hasta empalmar con ruta H-15. Luego se gira al sur por dicha ruta 4,8 Km hasta empalmar con la ruta H-117, para finalmente girar al oriente por dicha ruta 2,8 Km hasta el sitio del proyecto. Como se observa en la imagen 10, del capítulo referido a este proyecto, la Ruta 177 cruza la ciudad de oriente a poniente, explicando la presión ejercida sobre la vialidad de la localidad.

**Imagen 10. Ruta definida para provisión de servicio al Autódromo**



	Límite Urbano
	Ruta desde el norte
	Ruta desde el sur

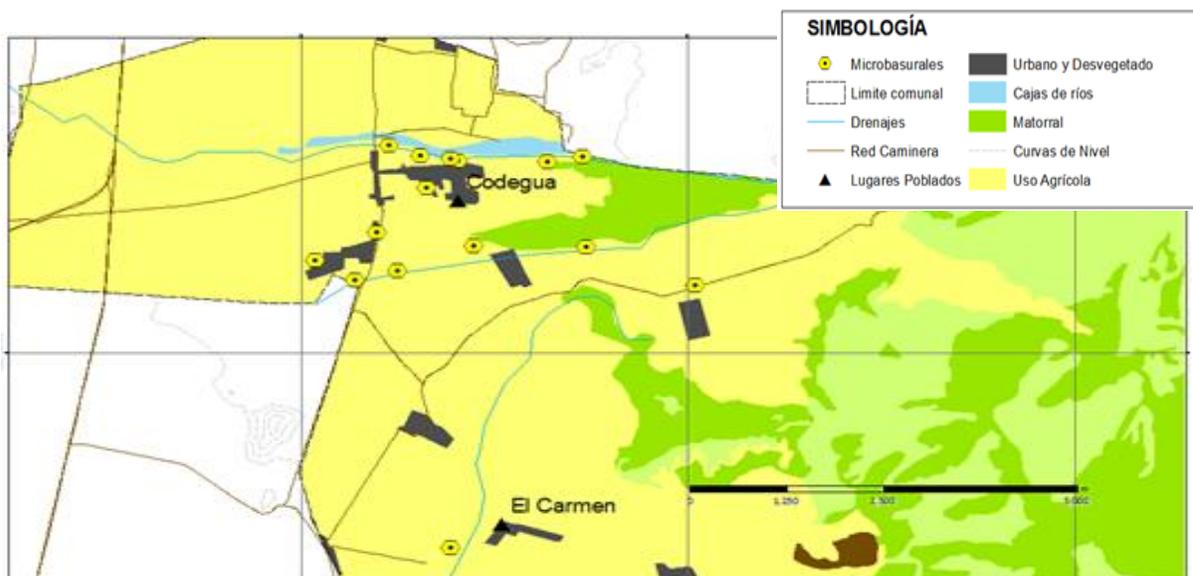
Fuente: Elaboración propia.

### Deterioro del paisaje urbano: Déficit de áreas verdes y presencia de microbasurales

Si bien la comuna de Codegua se desarrolla en un paisaje de alto valor natural, al interior de la ciudad se presentan escasas áreas verdes que otorguen servicios ambientales a la población urbana, tales como: lugares de encuentro, contemplación y relación, sitios de amortiguación a los efectos negativos de las actividades que en la ciudad se desarrollan (transporte y actividad industrial), espacios que permitan la infiltración de agua lluvia para la recarga de los acuíferos, etc. Además, la presencia de áreas verdes enriquece el paisaje urbano, propiciando ciudades armoniosas. Razón por la cual es importante considerar dentro de la planificación urbana la incorporación de estos espacios para favorecer la calidad de vida de las personas, evitando que lugares deshabitados y sin planificación se convierta en microbasurales que generen efectos negativos en la población, tales como: la atracción de vectores (roedores), con el consecuente aumento de enfermedades e infecciones en la comunidad; pérdida de la calidad del paisaje; posible contaminación de las aguas superficiales, sub-superficiales y subterráneas; y obstrucción de los cauces, anegando los sectores aledaños a los cursos de agua en periodos de crecida.

En efecto, la presencia de microbasurales es uno de los problemas relevantes en la comuna, y se refiere a los depósitos ilegales de basura a orillas de camino y cursos de agua (en especial el Estero Seco), originados principalmente por la insuficiente capacidad del sistema de recolección de basura para recolectar y trasladar la basura generada en toda la comuna al relleno sanitario, sobretodo la basura sobredimensionada (escombros), aun cuando la Seremi de Salud O'Higgins informa que la recolección de basura en el área urbana abarca un 100% y, en el área rural un 70 a 80%. Al respecto, el año 2013 se registraron dos denuncias a la SEREMI de SALUD por acumulación de residuos domiciliarios en la vía pública.

**Imagen 11. Ubicación espacial de microbasurales en la comuna**



Fuente: Diagnóstico Ambiental y Propuestas de Lineamientos de Gestión para la comuna (2014), Universidad de Chile.

### Gestión Ambiental Local

Si bien la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades, establece que para cumplir con sus funciones y atribuciones, el municipio dispone de una serie de unidades (Dirección, Departamento, Sección u Oficina de acuerdo al art. 15, inciso 2), pudiendo flexibilizar su inclusión o fusión de acuerdo al número de habitantes (< 100.000 habitantes) y a las necesidades y características de la comuna (art. 17). En la práctica, en la Comuna de Codegua no existe una unidad específica encargada de la problemática ambiental, lo que ha significado que la municipalidad atienda parcialmente, los problemas ambientales identificados para la comuna. Más aun, a pesar de que el PLADECO 2009 – 2013 establece como Estrategia Ambiental el *“Mejorar las condiciones ambientales de la comuna y asegurar el cuidado y protección del medio natural, para elevar la calidad de vida de sus habitantes”*, el plan de acción y de inversiones considera sólo dos proyectos: la adquisición de un camión recolector de basura, y contar con una oficina ambiental, que no dan solución a las demandas ambientales de la comuna. En el caso de establecerse una oficina ambiental al interior del municipio, esta debe tener una jerarquía de mando en la estructura municipal, como por ejemplo: una Dirección del Medio Ambiente para incorporar el debate ambiental interno a un mismo nivel de importancia que las otras direcciones y tener acceso a recursos financieros para el desarrollo de sus funciones.

#### 3.4.2 Problemas Ambientales a Considerar en la Planificación

De las temáticas ambientales claves del territorio se desprenden las problemáticas identificadas en las localidades urbanas de la comuna, Codegua y La Compañía, que pueden ser abordadas mediante el Plan Regulador Comunal. Estas problemáticas, según el orden de importancia en cuanto al impacto sobre la calidad de vida de la población urbana, son:

1. Presencia de agroindustria contaminante en el sector sur del área urbana, lo cual afecta a la población por contaminación difusa. Al sur de la calle Los Pinos existe un área agrícola en la que existen denuncias por malos olores relacionados con el uso de pesticidas
2. Impactos ambientales por actividades de gran envergadura, como es el caso del Autódromo Internacional de Codegua, por el alto tránsito de vehículos que su funcionamiento puede generar en un área urbana reducida con escasa conexión interna.
3. Contaminación por residuos sólidos depositados en sitios erizos y en torno al paisaje natural cercano a la localidad de Codegua, especialmente el relacionado con los cursos hídricos del Estero Codegua y Estero Río Seco los que bordean el norte y sur de la localidad respectivamente.
4. Escasas áreas verdes al interior del área urbana, que son áreas en las que se mantienen las condiciones naturales (infiltración – temperaturas – principalmente servicios ambientales) y por lo tanto son un elemento ambiental relevante y de aporte a la ciudad. Además, pueden ser considerados amortiguadores de efectos producidos por la ciudad (ruido).

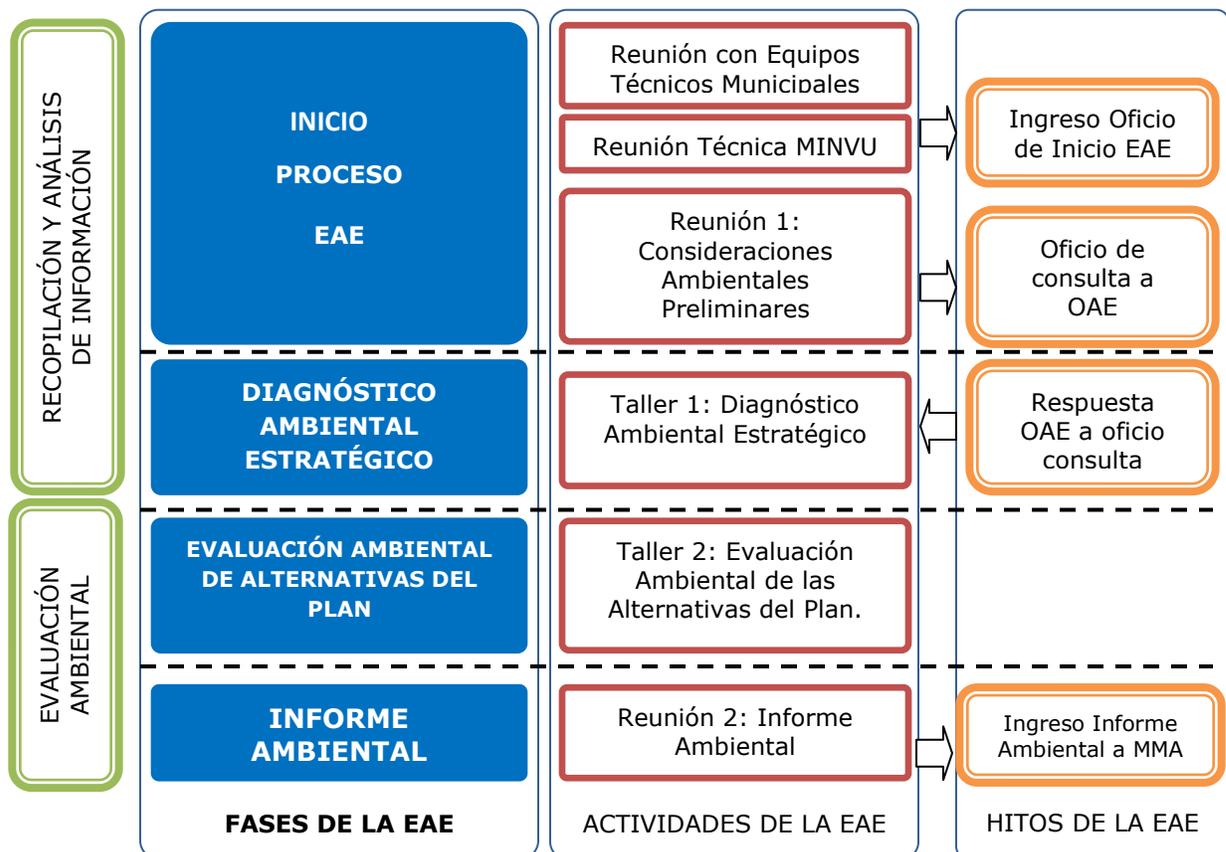
## 4 EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

### 4.1 METODOLOGÍA DE LA EAE

El proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), correspondiente a la Etapa II: Informe Ambiental del PRC de Codegua, se ajustó a lo establecido en la *Guía de Evaluación Ambiental Estratégica para Instrumentos de Planificación Territorial* (Ministerio del Medio Ambiente, 2012) y en el Reglamento de la Evaluación Ambiental Estratégica establecida por Decreto N°60/2014 del Ministerio del Medio Ambiente y que se encuentra en toma de razón por Contraloría General de la República. En base a los anterior, la elaboración del Informe Ambiental se realizó mediante la recopilación y análisis de la información territorial de la comuna, considerando las estrategias y planes regionales e intercomunales, y a través de un Plan de Participación cuyas fases permitieron el dialogo y retroalimentación a lo largo de todo el proceso entre los agentes implicados en el PRC (Organismos solicitante del Plan, Órganos de la Administración del Estado y Equipos Municipales).

En la imagen a continuación se presentan las principales hitos y actividades del proceso de EAE.

Imagen 11. Proceso de EAE



## 4.2 POLÍTICAS E INSTRUMENTOS CONSIDERADOS EN LA EAE

El proceso de Evaluación Ambiental Estratégica se ajustó a las políticas y normas que rigen en el país, las cuales deben ser consultadas y consideradas para la elaboración de los planes reguladores comunales, como se muestra en la tabla 3 a continuación.

**Tabla 10. Políticas y normas consultadas**

FUENTE U ORGANISMO	DOCUMENTO	CONTENIDO
<b>Ministerio de Vivienda y Urbanismo</b>	Ley General de Urbanismo y Construcciones	Disposiciones relativas a planificación urbana, urbanización y construcción.
	Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones	Regula el procedimiento administrativo, de planificación urbana, urbanización, construcción y los estándares técnicos de diseño y construcción exigibles.
	Circular DDU 198	Planificación urbana, clasificación de vías.
	Circular DDU 218	Planificación urbana, tipo de uso de suelo infraestructura.
	Circular DDU 227	Planificación urbana, formulación y contenido Plan Regulador Comunal.
	Circular DDU 240	Áreas de Protección de recursos de valor patrimonial cultural destinados a Zonas y/o Inmuebles de Conservación histórica, zonas típicas y monumentos históricos.
	Circular DDU 247	Guía para la Evaluación Ambiental Estratégica de los instrumentos de planificación territorial.
<b>Ministerio Secretaría General de la Presidencia</b>	Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Ley N° 20.417 y Ley N° 20.473 que modifica dicho cuerpo legal.	Estructura sistema normativo ambiental.
<b>Ministerio de Educación</b>	Ley N° 17.288 Sobre Monumentos Nacionales. Modifica las leyes N° 16.617 y N° 16.719; deroga el Decreto Ley 651.	Sobre Monumentos Nacionales.
<b>Ministerio de Obras Públicas</b>	D.F.L. N° 382. Ley General de Servicios Sanitarios.	Disposiciones respecto de: explotación de servicios públicos destinados a producir y distribuir agua potable y a recolectar y disponer aguas servidas. Su régimen de concesión y fiscalización, así como también las relaciones entre las concesionarias de servicios sanitarios y de éstas con el Estado y los usuarios.
<b>Ministerio del Interior - Subsecretaría de Desarrollo Regional Y Administrativo</b>	Ley N° 18.695 Orgánica Constitucional de Municipalidades. Ley N° 19.130 Modifica dicho cuerpo legal	Establece planificación y regulación urbana de la comuna como responsabilidad de las municipalidades.

FUENTE U ORGANISMO	DOCUMENTO	CONTENIDO
Ministerio Secretaría General de Gobierno	Ley Nº 20.500 Sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública	Asociaciones y participación ciudadana en la gestión Pública.

Fuente: Elaboración propia.

Además de las políticas y normativas, se consideraron las estratégicas y planes regionales de desarrollo sectorial e instrumentos de planificación superiores a los planes reguladores comunales, como se presenta en la tabla 4 a continuación.

Tabla 11. Estrategias e instrumentos consultados

FUENTE U ORGANISMO	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN/CONTENIDO
Gobierno Regional, Región Libertador Bernardo O'Higgins	Plan Regional de Ordenamiento Territorial, 2012	Plan en el que se agrupan cinco componentes relevantes en términos del ordenamiento territorial: borde costero, cuencas hidrográficas, riesgos naturales, áreas urbanas y áreas rurales. En torno a ellos existe un diagnóstico exhaustivo de la región y en ella se propone una zonificación que es el reflejo de la estrategia de desarrollo regional.
	Estrategia Regional de Desarrollo 2011 – 2020, Región del Libertador Bernardo O'Higgins	Estrategia orientada a dar cumplimiento del objetivo regional previsto para el año 2020. Considera las distintas dimensiones que se deben considerar para ello, respondiendo a las necesidades del desarrollo sustentable y las demandas sociales existentes.
	Plan O'Higgins 2010 – 2014	Lineamientos para el desarrollo de la región en el periodo 2010 – 2014, en seis ejes: educación, turismo, salud, reconstrucción, potencia agroalimentaria y, calidad de vida.
	Plan Pública Regional de Turístico 2011 – 2014	Conjunto de herramientas para implementar acciones orientadas a ordenar y planificar desde el Gobierno Regional y su institucionalidad, los programas e inversiones que irán en directo beneficio de las empresas, los emprendedores y los trabajadores que se desempeñan en esta industria.
	Plan Regional de Desarrollo Urbano, 2012	Marco de referencia para orientar a largo plazo las actuaciones sectoriales públicas y privadas en el territorio de la región, por medio de estrategias referidas al espacio territorial, metas referenciales respecto al sistema urbano regional y normativas básicas respecto al suelo regional.
SEREMI MINVU Región de O'Higgins	Plan Regulator Intercomunal, 2010	Disposiciones para regular el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de diversas comunas que, por sus relaciones, se integran en una unidad urbana. El territorio de planificación considera las comunas de Rancagua, Machali, San Francisco de Mostazal, Graneros, Codegua y Olivar que se localizan en el sector centro norte de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

FUENTE U ORGANISMO	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN/CONTENIDO
<b>Comisión Nacional del Medio Ambiente</b>	Estrategia Nacional de Biodiversidad. 2003	Implementación nacional y regional del Convenio sobre Diversidad Biológica. Contiene las bases para la protección y uso sustentable de nuestro patrimonio biológico.
	Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad, Región del Libertador Bernardo O'Higgins - 2008	Propuesta para la conservación de la diversidad biológica abarca distintos aspectos, como la actualización de los lineamientos estratégicos regionales, la actualización del plan de acción, la definición y la normalización de los sitios prioritarios por biodiversidad.
<b>Ministerio de Medio Ambiente</b>	Guía de Evaluación Ambiental Estratégica para Instrumentos de Planificación Territorial, 2012	Guía metodológica para la aplicación práctica de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) en los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) en Chile. Contiene elementos de carácter conceptual y metodológico que pueden facilitar un mejor entendimiento respecto a los beneficios y requerimientos de cómo aplicar la EAE en dichos instrumentos.
	Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, 2013	Instrumento de gestión ambiental que tiene por objetivo lograr que en la zona saturada, en un plazo de 10 años, se de cumplimiento a la norma de calidad primaria para material particulado respirable (MP10) en sus métricas diaria y anual, establecida en el D.S. No 59, de 1998, del Ministerio Secretaria General de la Presidencia, de manera de proteger la salud de la población.
<b>Ministerio de Obras Públicas</b>	Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021, Región del Libertador Bernardo O'Higgins, 2012	Carta de navegación al año 2021 para orientar inversiones públicas en pro del desarrollo social, económico y cultural de la ciudadanía.

Fuente: Elaboración propia.

### 4.3 PLAN DE PARTICIPACIÓN Y CONSULTA DE LA EAE

El Plan de Participación y Consulta se realizó de acuerdo a las recomendaciones de la *Guía de Evaluación Ambiental Estratégica para Instrumentos de Planificación Territorial* (Ministerio del Medio Ambiente, 2012), y consistió en dos reuniones y dos talleres donde se presentaron, discutieron, acordaron, ajustaron y validaron las distintas fases del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica dadas por: Consideraciones Ambientales Preliminares, Diagnóstico Ambiental Estratégico, Evaluación Ambiental de la Alternativas del Plan e, Informe Ambiental. Cada una de estas fases considera la participación de agentes implicados, interesados y/o relacionados en el diseño del Plan, como se observa en la tabla a continuación.

Tabla 12. Agentes considerados en el Plan de Participación y Consulta de la EAE

AGENTES	FASES DE LA EAE			
	CONSIDERACIONES AMBIENTALES PRELIMINARES	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO	EVALUACIÓN AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS	INFORME AMBIENTAL
IMPLICADOS:				
OAE – Equipos Municipales (Alcalde, Concejales, Equipo Técnico: DOM y Encargado Ambiental)	X	X	X	X
INTERESADOS		X		X
RELACIONADOS				X

Fuente: Modificado de Guía de Evaluación Ambiental Estratégica para Instrumentos de Planificación Territorial, MMA – 2012.

Además, se realizaron otras instancias de encuentro entre el equipo consultor y los agentes implicados directamente en el Plan, tales como: equipos técnicos municipales, MINVU y MMA.

En la tabla a continuación se presenta un resumen de las actividades de participación realizadas y el motivo de la convocatoria.

Tabla 13. Resumen de actividades del Proceso de Participación y Consulta

EVENTO	LUGAR Y FECHA <sup>1</sup>	MOTIVO	CONVOCADOS
<b>Reunión Equipos Técnicos Municipales<sup>2</sup></b>	CODEGUA, 24/6 Graneros, 26/6 Olivar, 30/6 Mostazal, 1/7	Presentar, discutir, ajustar y validar los Criterios de Sustentabilidad y Objetivos Ambientales preliminares para los PRC de cada comuna. Establecer contacto para solicitud de información a utilizar en el diagnóstico y análisis de la situación territorial.	Equipo Técnico Municipal: DOM y Encargado Ambiental del municipio correspondiente.
<b>Mesa Técnica MINVU<sup>2</sup></b>	Rancagua, 10/7	Coordinación de actividades de la Etapa II: Proceso de Evaluación Ambiental Estratégica del PRC de cada comuna.	MINVU, Equipo Técnico Municipal de cada comuna
<b>Plan de Participación: REUNION 1 De Consideraciones Ambientales Preliminares<sup>2</sup></b>	Mostazal, 5/8	Presentar, discutir, ajustar y validar los Criterios de Sustentabilidad y Objetivos Ambientales preliminares para el PRC de cada comuna. Establecer contacto con cada uno de los agentes convocados para solicitud de información a utilizar en el diagnóstico y análisis de la situación territorial.	OAE – Equipo Técnico Municipal – Gobierno Local (Alcalde y Concejales) de cada comuna.

EVENTO	LUGAR Y FECHA <sup>1</sup>	MOTIVO	CONVOCADOS
<b>Reunión Seremi MMA<sup>2</sup></b>	Rancagua, 7/8	Conocer nuevas consideraciones de la Evaluación Ambiental Estratégica de los Instrumentos de Planificación Territorial, en el marco del nuevo reglamento que se encuentra en toma de razón por la Contraloría General de la República.	Consultora, MINVU y Equipo Técnico Municipal
<b>Plan de Participación: TALLER 1 De Diagnóstico Ambiental Estratégico<sup>2</sup></b>	Codegua, 26/8	Presentar, discutir, ajustar y validar los contenidos considerados en el Diagnóstico Ambiental Estratégico para el PRC de cada comuna.	OAE – Equipo Técnico Municipal – Gobierno Local (Alcalde y concejales) - Agentes Interesados (COSOC y Asociación de Canalistas)
<b>Plan de Participación: TALLER 2 De Evaluación Ambiental Estratégica de Alternativas del Plan<sup>2</sup></b>	Graneros, 26/9	Presentar, discutir, ajustar y validar las alternativas del Plan para cada comuna, y su evaluación en cuanto a la coherencia de las alternativas con las consideraciones ambientales de cada PRC (Criterios de Sustentabilidad y Objetivos Ambientales) y la evaluación de los efectos de las alternativas sobre las problemáticas identificadas en cada comuna.	OAE – Equipo Técnico Municipal – Gobierno Local (Alcalde y concejales)
<b>Plan de Participación: REUNIÓN 2 Informe Ambiental<sup>2</sup></b>	Olivar, 15/10	Presentar, discutir, ajustar y validar la alternativa propuesta y los indicadores de seguimiento ambiental, y de eficacia y rediseño del PRC de cada comuna.	OAE – Equipo Técnico Municipal – Gobierno Local (Alcalde y concejales) - Agentes Interesados (COSOC y Asociación de Canalistas)

<sup>1</sup>La fechas se indican en día y mes, todas correspondiente al año 2014.

<sup>2</sup>Convocados por Consultora

<sup>3</sup>Convocados por Ministerio

Todas estas instancias de participación permitieron profundizar en los contenidos del presente Informe Ambiental, y por tanto, en cada ocasión se informó de que manera fueron incorporadas las observaciones de la instancia previa. La sistematización de las observaciones realizadas por los asistentes en cada una de las jornadas se presenta en Anexo, junto al registro fotográfico de cada jornada. Además de la participación presencial de los representantes de los OAE, el Plan de Participación y Consulta considera la solicitud de información a los OAE convocados a participar del proceso. A continuación se presenta un resumen de los OAE convocados y la información solicitada mediante oficio a cada uno de ellos.

Tabla 14. Motivo de la convocatoria a los OAE e información solicitada a cada institución

OAE	MOTIVO CONVOCATORIA	SOLICITUD DE INFORMACIÓN
<b>MOP Dirección General de Aguas</b>	Ríos, recursos hídricos. Mantención cursos de aguas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartografía de canales de regadío de las localidades urbanas de la comuna.</li> <li>• Asociación de canalistas de las localidades urbanas.</li> <li>• Existencia de problemáticas asociadas por rebalse de los canales.</li> </ul>
<b>MOP Dirección de Obras Hidráulicas</b>	Obras hidráulicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de cauces y zonas riesgosas.</li> </ul>
<b>MOP Vialidad</b>	Puentes y vías (mantención y vías bajo tuición).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificación nudo vial ruta 5/Alameda.</li> <li>• Proyectos de vialidad en las localidades urbanas de la comuna.</li> </ul>
<b>MOP División de Arquitectura</b>	Patrimonio (inmuebles de conservación histórica).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fichas patrimoniales actualizadas de Inmuebles de Conservación Histórica.</li> <li>• Estudios de patrimonio del área comunal.</li> </ul>
<b>MINVU División de Arquitectura</b>	Patrimonio (Inmuebles de Conservación Histórica).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de patrimonio del área comunal.</li> </ul>
<b>Ministerio de Bienes Nacionales</b>	Rutas patrimoniales. Resguardo del patrimonio tangible.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de patrimonio en el área comunal.</li> </ul>
<b>Ministerio de Medio Ambiente (MMA)</b>	Apoyo técnico en la totalidad del proceso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reclamos por parte de la comunidad o municipios asociados a industrias o instalaciones molestas, en las localidades urbanas de la comuna.</li> </ul>
<b>Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior (ONEMI) - Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN)</b>	Temática de Riesgos Naturales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros históricos o estudios de fenómenos climáticos y de riesgos en la comuna.</li> <li>• Estudios locales geológicos y de Riesgos por inundaciones o fenómenos de remoción en masa.</li> <li>• Vertederos y cobertura de recolección de residuos en la comuna.</li> <li>• Existencia de programa de tratamientos de residuos industriales o sólidos domiciliarios a nivel regional.</li> <li>• Tipos de industria con permisos de salud para su funcionamiento y ubicación.</li> <li>• Denuncias de parte de la comunidad por malos olores a SEREMI Salud.</li> </ul>
<b>SEREMI de Salud</b>	Tema residuos sólidos domiciliarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Denuncias de parte de la comunidad por malos olores a SEREMI Salud.</li> </ul>
<b>SEREMI de Desarrollo Social</b>	Proyectos de inversión BIP. Líneas estratégicas de inversiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyectos en curso y a futuro para las localidades urbanas de la comuna.</li> </ul>

OAE	MOTIVO CONVOCATORIA	SOLICITUD DE INFORMACIÓN
<b>SUBDERE</b>	Materias de Planificación Regional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa Nacional Residuos Sólidos (PNRS).</li> </ul>
<b>Gobierno Regional- Dirección de Planificación de Desarrollo Regional</b>	Inversión Regional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información acerca de proyectos de inversión en la comuna.</li> </ul>
<b>Ministerio de Agricultura (MINAGRI)</b>	Suelos agrícolas-productividad. Cambio uso de suelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios acerca de la productividad local o programas de apoyo a la actividad agrícola en la comuna.</li> </ul>
<b>Servicio Agrícola Ganadero (SAG)</b>	Límite urbano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso y aplicación de plaguicidas (denuncias y fiscalizaciones) en el entorno rural de las localidades urbanas de la comuna.</li> </ul>
<b>Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)</b>	Actividad agropecuaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios o antecedentes agropecuarios de la comuna.</li> </ul>
<b>Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)</b>	Factibilidad Sanitaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de desarrollo para la comuna.</li> </ul>
<b>Servicio de Vivienda y Urbanismo (SERVIU)</b>	Vivienda.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programas habitacionales (demanda habitacional y proyectos de vivienda en las áreas urbanas de la comuna.</li> </ul>
<b>Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR)</b>	Turismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios de recorridos turísticos en la comuna.</li> </ul>
<b>Corporación Nacional Forestal (CONAF)</b>	Forestación urbana. Protección de formaciones vegetacionales. Riesgo de incendios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actualización catastro de bosque nativo 2013. SIG e informe que contenga la metodología utilizada.</li> <li>Estudios de riesgos asociados al fuego en zonas de interfase para la comuna.</li> <li>Planes de protección y manejo de formaciones xerófitas en áreas urbanas.</li> </ul>

De las consultas realizadas se obtuvo un 57% de respuesta, cuyos contenidos se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 15. Resumen de Respuestas a Oficio de Consulta

OFICIO	FECHA	OAE	INFORMACIÓN CONTENIDA
ORD.1708	14/8	MINVU	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Listado de proyectos FNDR</li> <li>✓ Listado de proyectos sectoriales 2014</li> </ul>
ORD. 1312	21/8	SEREMI SALUD	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Disposición de residuos domiciliarios, cobertura de recolección urbana y rural.</li> <li>✓ Industrias de manejo de residuos sólidos con resolución sanitaria.</li> <li>✓ Denuncias de olores molestos y acumulación de residuos domiciliarios.</li> </ul>
ORD. 344	21/8	MINAGRI	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Productividad local y programas de apoyo</li> <li>✓ Aplicación de pesticidas: fiscalización</li> </ul>
ORD.479	22/8	MOP ARQUITECTURA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inventario Patrimonio Cultural Inmueble de Chile para Codegua, Graneros, Mostazal y Olivar.</li> <li>✓ Antecedentes de consultoría de diseño de <i>Restauración Iglesia Nuestra Señora de la Merced, Codegua.</i></li> <li>✓ Tomo IV del <i>Estudio para el diagnóstico y plan de acción de inmuebles Monumentos Nacionales, Casa Hadgkinson y Estación de Ferrocarriles San Francisco de Mostazal.</i></li> </ul>
ORD. 221	22/8	CONAF	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Informa que no existen Planes de protección y manejo de formaciones xerófitas en áreas urbanas.</li> <li>✓ Actualización de catastro de bosque nativo (2013)</li> <li>✓ Estudio asociado al fuego e la interface de las comunas.</li> </ul>
ORD. 144	25/8	SERNATUR	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Informa que no existen estudios de recorridos turísticos, que Mostazal cuneta con PLADETUR, que en Codegua existe trabajo con arrieros para turismo, y que Graneros conformó la Unidad de Cultura y Turismo</li> </ul>
ORD. 1084	25/8	MOP VIALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mejoramiento nudos Alameda/Ruta 5 sur (Rancagua)</li> <li>✓ Mejoramiento conexión Gultro – Lo Conti</li> </ul>
ORD. 1938	29/8	BIENES NACIONALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Propone considerar rutas patrimoniales en la planificación, y se sugiere analizar condición legal de las áreas verdes propuestas en el Plan.</li> <li>✓ Ruta Camino Rea a la Frontera</li> </ul>
Ord. 1408	2/9	SAG	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Consideraciones respecto a la vocación agrícola de las comunas en estudio, y los efectos de dicha actividad productiva.</li> <li>✓ Hace referencia a que las comunas se encuentran en zona saturada.</li> </ul>
ORD. 3332	3/9	SISS	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Actualización planes de desarrollo localidades Codegua y La Punta, Olivar, Graneros y San Francisco de Mostazal (cronogramas de obras y planos), ESSBIO – 2013.</li> </ul>
ORD. 355	15/9	MMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Denuncias por contaminación ambiental.</li> </ul>
ORD. 355	8/10	SERNAGEOMIN	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Geología para el Ordenamiento Territorial de Rancagua.</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia.

Toda la información obtenida como respuesta a los oficios de consulta ha sido utilizada como insumo a la elaboración del diagnóstico Ambiental Estratégico. Existen consultas específicas para algunas localidades como es el caso de Gultro, que fueron definidas posterior a la primera reunión con OAE.

Las actividades de participación definidas con los OAE y Municipios fueron una instancia que permitió nutrir el informe ambiental con información local como aquella referida al carácter sistémico que poseen los centros urbanos de Codegua, Graneros, Mostazal y Olivar. Se identifican como actividades de suma relevancia para obtener retroalimentación necesaria para el reconocimiento territorial desde el ámbito de cada uno de los servicios. El mismo sentido posee el envío de oficio de consulta el que permitió además formalizar el intercambio de información, que se acordaba en los espacios de discusión de las reuniones o talleres y que se definió además en base al análisis de la información recopilada.

## 5 CONSIDERACIONES AMBIENTALES DEL PLAN

---

Las consideraciones ambientales del Plan están dadas por los *Criterios de Sustentabilidad y Objetivos Ambientales*. El **Criterio de Sustentabilidad** se definen como un juicio o enunciado que orienta la incorporación de la sustentabilidad a la política, plan o IPT en cualquiera de sus fases de elaboración, definición de objetivos, identificación y selección de alternativas, desarrollo operativo, entre otros. Es importante que el criterio de sustentabilidad haga referencia a opciones de desarrollo que incorporen y realicen múltiples propósitos, en donde se debe considerar el desarrollo económico, el bienestar social y el resguardo del medio ambiente. Por su parte, los **Objetivos Ambientales** corresponden a la voluntad, propósito o fin ambiental que se espera lograr con el instrumento evaluado.

Para los efectos de este estudio, las consideraciones ambientales del Plan fueron definidas en virtud del análisis del Diagnóstico Ambiental Estratégico de la comuna y del dialogo con las autoridades locales, específicamente el equipo técnico comunal compuesto por el Director de Obras Municipales, la Encargada Ambiental y el Asesor Ambiental del Municipio.

En base a lo anterior se consideró como eje fundamental del *Criterio de Sustentabilidad* del Plan, las vocaciones de cada territorio a planificar, a saber: Codegua en su calidad de cabecera comunal y, La Compañía considerando que la localidad es de administración compartida con el Municipio de Graneros y en su conjunto como su vocación turística. Si bien, el sector de La Compañía que comprende a la comuna de Codegua no cuenta con los principales atractivos turísticos de la localidad, esta se debe considerar de manera integral para el establecimiento de los criterios de sustentabilidad. Mientras que los *Objetivos Ambientales*, se definieron en base a las problemáticas ambientales del territorio capaces de ser abordadas en el Plan.

## 5.1 CRITERIO DE SUSTENTABILIDAD

*“El Plan debe propiciar la consolidación de las áreas urbanas de Codegua (rol de cabecera comunal) y La Compañía (rol turístico patrimonial - residencial), confiriendo relevancia en ambas a la identidad local de los territorios, evidenciando y conservando su patrimonio histórico tangible (edificaciones patrimoniales); reconociendo en su interior la economía local, vinculada principalmente con los servicios, comercio y equipamiento, que abastece al entorno rural de la comuna. Teniendo como principal eje que el Plan otorgue relevancia a: la conectividad interna incorporando apertura de nuevas vías que en su diseño permitan ciclovías que favorezcan el desplazamiento y la fluidez de tránsito en la ciudad, además de conservar y otorgar nuevos espacios de áreas verdes a la ciudad, para la recreación y que otorguen servicios ambientales (disminución de ruido, áreas de infiltración natural, ambiente de recreación, etc.) y otorgar seguridad a las áreas residenciales, considerando el ambiente natural como soporte de la ciudad (riesgos naturales) y considerando además los efectos de contaminantes difusos en el entorno cercano al límite (agroindustria – actividad agrícola)”.*

Este criterio considera el equilibrio de las tres dimensiones del desarrollo: social, económico y ambiental, como se muestra en la tabla a continuación.

DIMENSIONES DEL CRITERIO DE SUSTENTABILIDAD		
SOCIAL	ECONÓMICA	AMBIENTAL
Se considera la identidad de cada localidad, las cuales se encuentran relacionadas con su historia fundacional, dando importancia del reconocimiento y conservación del patrimonio cultural tangible e intangible. Al respecto, el <i>“Diagnóstico Plan Turístico Intercomunal: comunas Codegua, Graneros y Mostaza”</i> realizado el año 2002, destaca la edificación (pueblo de Codegua/localidad urbana), costumbres y tipos de cultivos de la comuna. Es así como, el Plan aborda esta dimensión a través de la identificación de zonas de conservación histórica, en Codegua principalmente. A su vez, el Plan asume que la mayor parte de la localidad de La Compañía se encuentra en la administración de la comuna de Graneros donde existe mayor presencia de inmuebles de conservación, pese a ello la localidad mantiene su rol	El Plan considera una mezcla de usos que permitan el auto abastecimiento de la ciudad, y así evitar la dependencia de otras ciudades mayores, más aun considerando la jerarquía que posee a nivel regional, centro de servicios comunales. Por este motivo y considerando la dimensión económica el Plan debe: -Reconocer y propiciar en el interior de la ciudad una mixtura de usos, con el reconocimiento de un centro histórico y extensión de centro. -Definir zonas de equipamiento específico para el desarrollo de actividades o usos en desarrollo (autódromo) y zonas que favorezcan el comercio en su entorno. -Resguardar de la infraestructura a través de la definición de áreas de riesgo.	La localidad de Codegua presenta un paisaje intervenido, donde sólo destacan los esteros que la flanquean por el norte y sur (Estero Codegua y Seco). En consecuencia, se considera la protección de riberas de los cursos hídricos principales mediante áreas de restricción que sirven como medidas de amortiguación frente a fenómenos de riesgo y áreas de anegamiento, y que a la vez permiten apoyar a mantener las condiciones naturales del medio.  A su vez, se considera la incorporación de áreas verdes en torno a la vía principal que cruza la ciudad, como una medida ambiental para mantener en la ciudad áreas permeables que permitan la infiltración de las aguas lluvias y provean de otros servicios ambientales (reducción

<p>principal ligado a su historia fundacional (patrimonial - turismo).</p> <p>El Plan además propicia el resguardo de la población frente a riesgos naturales otorgando mejoras en la calidad de vida de la población gracias al establecimiento de viviendas en áreas de mayor seguridad.</p> <p>En relación a la dinámica al interior de la ciudad, donde resultan de suma relevancia los espacio de recreación y de comunión para el encuentro e interacción de los vecinos que permitan fortaleciendo la relación entre ellos, propone áreas verdes con dicho fin.</p> <p>El Plan proporciona mejor calidad de vida a la comunidad al mejorar la estructura vial al interior de las localidades, por ejemplo, a través de la vía conectora (poniente - oriente) la cual cruza áreas residenciales y conecta el centro y la zona de equipamiento autódromo y, una transversal (norte - sur) vía proyectada 2.</p>	<p>El Plan considera a la actividad agropecuaria como principal motor productivo de la comuna, visto que el 50,5% de la superficie comunal se encuentra ocupada por explotaciones agropecuarias (INE - Censo Agropecuario y Forestal, 2007). En efecto, el paisaje comunal está definido por la presencia de áreas cultivadas y agroindustrias en el entorno de las áreas urbanas.</p> <p>Finalmente, el Plan considera la existencia de inversiones de gran envergadura dentro del área urbana, como el <i>Autódromo Internacional de Codegua</i>, que significan un polo de desarrollo económico para la ciudad, pero que a su vez generarán un impacto sobre la vida local.</p>	<p>de ruidos frente a la posibilidad de caminos transitados desde el centro a zonas residenciales y hacia el autódromo, inversión de gran envergadura en el territorio urbano y comunal) a la comunidad. Finalmente, se considera la incorporación de nuevas vías estructurantes al interior de la localidad de Codegua, que permite evitar la congestión al interior de la ciudad, favoreciendo la disminución de la polución generada por los vehículos que transitan.</p>
--	--	--

## 5.2 OBJETIVOS AMBIENTALES

### OBJETIVOS AMBIENTALES

**1.- Evitar la existencia de superficies subutilizadas (Callejón Los Paltos – La Estancilla) con la presencia de microbasurales**, mediante la definición de usos Habitacionales de media y baja densidad que permitan nuevas instalaciones de vivienda en áreas sin uso actual, respetando las áreas de riesgo definidas por el Plan, y así evitar la proliferación de zonas utilizadas como basurales al interior de la ciudad.

**2.- Disminuir los efectos o problemas de contaminación (residuos sólidos y ruido) y favorecer al aumento de áreas de recreación de la comunidad**, mediante la definición de áreas verdes al interior de la ciudad que se encuentren distribuidas a lo largo de la vía Bombero Patricio Gallegos y proyección vía 1 entre las calles que unen el centro (O'Higgins) y autódromo (Ruta H - 189), y proyección vía 2 transversal (norte - sur).

**3.- Evitar la localización de industrias contaminantes al interior de la ciudad**, mediante la definición de una normativa que impida la instalación de industria en el interior de la ciudad y además limitar el uso residencial a través de la definición de bajas densidades en las zonas contiguas (área sur de la localidad de Codegua) y definición de áreas verdes lineal como superficies de amortiguación (sector sur de calle Los Pinos), para evitar en ambos que la contaminación difusa afecte número mayor de población en áreas cercanas a industrias.

**4.- Disminuir los impactos asociados a la actividad del autódromo** (ruido, contaminación por tránsito frecuente de vehículos en vías no pavimentadas), mediante la definición de una normativa que promueva usos comerciales y de equipamiento relacionado, que limite el uso residencial a través del establecimiento de zonas de baja densidad, además de definir la apertura de vía (Vía proyectada 1) con un perfil que permita incorporar ciclovía, que favorezca a la conectividad entre el centro y el autódromo otorgando una nueva alternativa a las vías (Calle Andes y Callejón Lo Silva).

## 6 EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA DEL PLAN

La metodología utilizada para la evaluación de los efectos ambientales generados por el Plan Regulador Comunal (PRC) se basa en una matriz que evalúa los efectos generados por las alternativas de planificación consideradas como propuestas de PRC, mediante la cuantificación de los impactos generados por medio de estimaciones derivadas de las características de cada una de ellas, identificando los efectos y el cumplimiento de los *Criterios de Sustentabilidad y Objetivos Ambientales*. Para realizar esto se utiliza una escala cualitativa con la finalidad de establecer conclusiones entre la comparación de las evaluaciones.

La matriz permite comparar las alternativas tomando como base parámetros seleccionados de manera que se refleje los efectos diferenciales que producirán las distintas alternativas de PRC sobre el Medio Ambiente. Los parámetros para la evaluación de efectos ambientales, los cuales permiten evaluar aquellos aspectos relevantes a la hora de intervenir el territorio urbano y su entorno son:

PROBLEMÁTICA SECTORIAL	POTENCIAL EFECTO AMBIENTAL	ALTERNATIVA "A"	ALTERNATIVA "B"
------------------------	----------------------------	-----------------	-----------------

Cada una de las problemáticas identificadas se evalúa en función de los potenciales efectos que pueden generarse, el comportamiento que adquirirá y el grado de incorporación de los objetivos ambientales propuesto. De esta evaluación se selecciona una alternativa o bien, se toman aquellos elementos urbanos de la alternativa mejor evaluada y se complementan con otra para obtener una selección más ajustada a la incorporación de los objetivos ambientales propuestos.

Es importante destacar que la definición de las alternativas de estructuración del Plan, deben contener todos aquellos elementos urbanos que componen una ciudad en su definición, entre ellos se encuentran la zonificación, vialidad, sistemas de áreas verdes, entre otras.

En el siguiente cuadro se gráfica el "Método semáforo", sistema que permite determinar y mostrar los resultados de una evaluación y sus posibles efectos.

Imagen 12. Evaluación gráfica / semáforo.

	<b>El Plan propuesto genera efectos positivos</b> o mejoras en los las problemáticas ambientales evaluadas.
	<b>El Plan propuesto genera efectos ambientales</b> neutros o no afecta a las problemáticas ambientales evaluadas.
	<b>En la propuesta de Plan se presentan efectos negativos</b> en relación a las problemáticas ambientales.
	En la propuesta de Plan <b>no existe dicha problemática</b> ni sus efectos.

*Fuente: Elaboración propia.*

En definitiva esta evaluación debe apuntar a tres aspectos: la coherencia en relación al marco institucional (Estrategias de Desarrollo, Plan de Desarrollo Comunal, etc.), la incorporación de criterio de sustentabilidad y los objetivos ambientales y, el análisis de efectos de las alternativas en función de los efectos ambientales positivos o negativos generados a partir de cada una de las problemáticas identificadas.

## 6.1 ALTERNATIVAS DEL PLAN

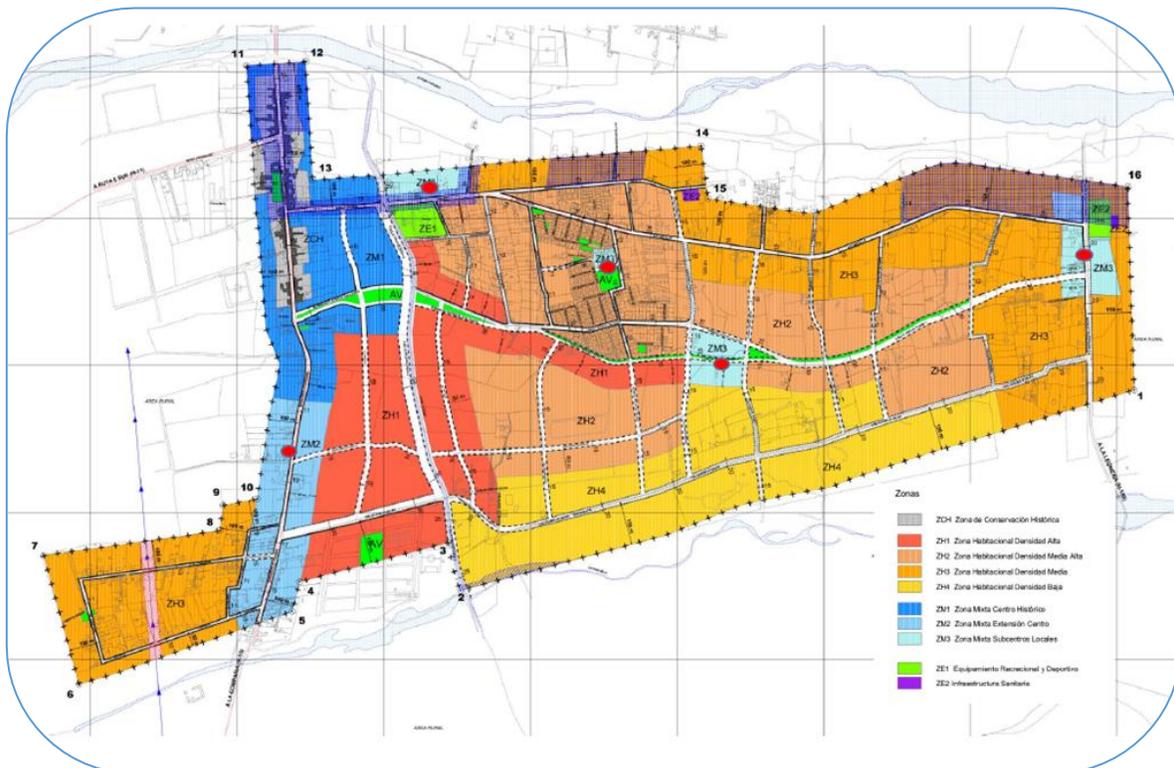
Para la definición de las alternativas del Plan Regulador de Codegua se identificaron las siguientes directrices: accesibilidad (vialidad), sistema de áreas verdes y espacios públicos, zonificación (habitacional mixta – actividades productivas - equipamiento) y, crecimiento de la ciudad, elementos de suma relevancia para la estructuración de la ciudad de Olivar considerando como marco la imagen objetivo a que se desea llegar y los escenarios estudiados. En base a lo anterior se proponen alternativas que se encuentran relacionadas con el escenario de las situaciones que aquí se proponen frente al crecimiento de la ciudad, las actividades económicas, y la inversión pública y privada en el territorio urbano de Codegua. Las alternativas propuestas son:

### 6.1.1 ALTERNATIVA A

"Rol residencial y desarrollo económico interno, favoreciendo a la creación de vías internas que otorguen mayor conectividad"

**OBJETIVO DE LA ALTERNATIVA:** Dotar a la ciudad de una normativa que permita la existencia de **centros de desarrollo comercial** (6 polos) que doten a la ciudad de servicios necesarios para autoabastecerse, con la primacía de usos de suelos residenciales mixtos. Conservando los usos de equipamientos especiales (deportivo e infraestructura sanitaria) y manteniendo la imagen urbana propia de la localidad con el resguardando Inmuebles de Conservación Histórica.

Imagen 13. Alternativa A



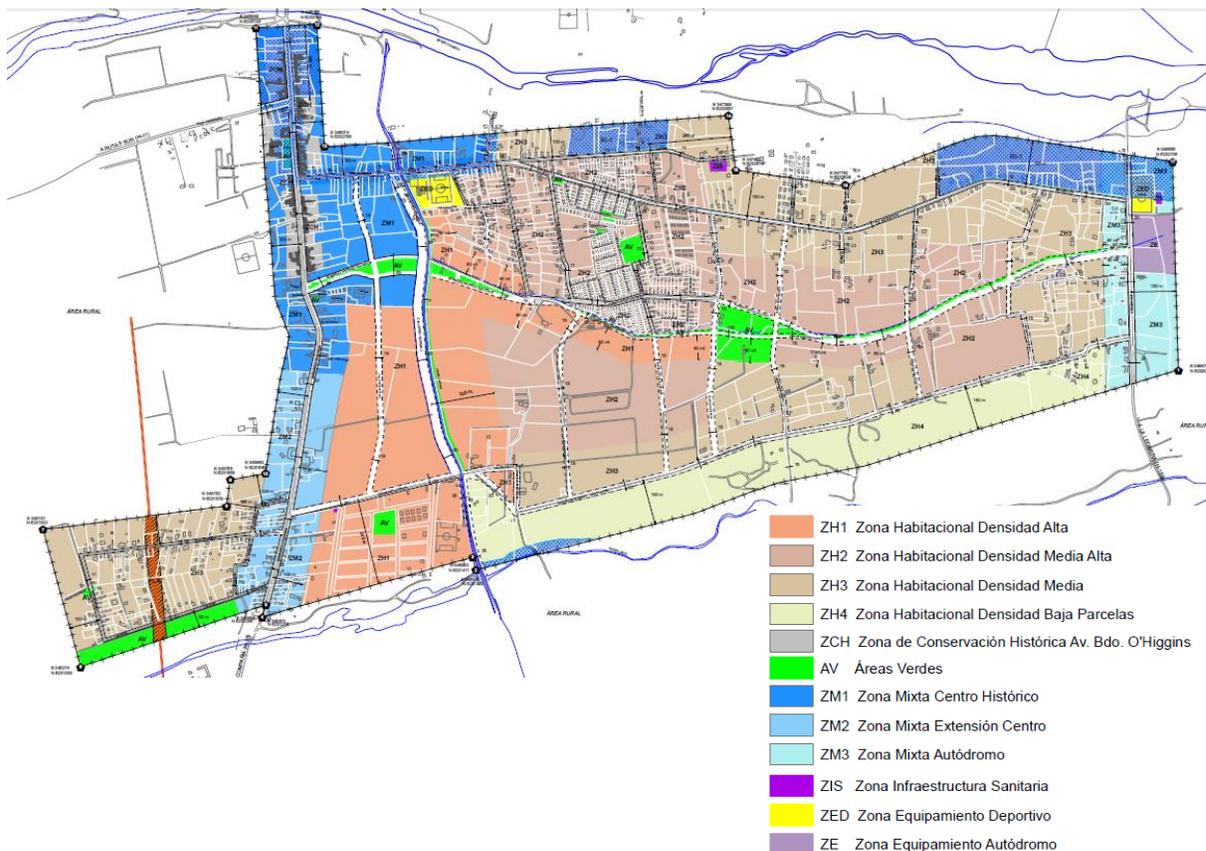
Fuente: PRC – anteproyecto PRC CODEGUA (mayo 2006).

### 6.1.2 ALTERNATIVA B

"Rol residencial y usos de suelo mixto potenciadores del área central y entorno de inversión en la ciudad (autódromo)"

**OBJETIVO DE LA ALTERNATIVA:** Otorgar a la ciudad áreas de **uso habitacional exclusivo** con **usos mixtos** en el área central y área oriente como potenciadores del desarrollo de comercio y servicios asociados a las actividades que se desempeñan, para el primero potenciador del área y su patrimonio, mientras que el segundo relacionado con la actividad del autódromo. Potenciando además la conectividad interna especialmente considerando las grandes inversiones en el territorio.

Imagen 14. Alternativa B



Fuente: PLANO PRC - 2014

Tabla 16. Principales características de las alternativas

DIRECTRICES	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B
<b>Accesibilidad</b>	<p>Ambas alternativas considerar las mismas vías de accesibilidad para las dos localidades.</p> <p>CODEGUA: La vías principales existentes corresponde a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Av. O'Higgins que empalma con H – 15 y a la vez conecta con la Ruta H – 11.</li> <li>- Ruta 189 – Estancilla que corresponde al camino La Leonera, vía que cruza de norte a sur el área urbana oriente de Codegua.</li> <li>- Andes y Estancilla, únicas vías que conectan en la actualidad el sector oriente y poniente de la ciudad.</li> <li>- Vía Patricio Gallegos, que se proyecta con las mismas características que la anterior pero con un perfil superior (30m) lo que permitirá incorporar ciclovías.</li> <li>- Callejón Lo Silva, se extiende desde Av. O'Higgins hasta la Ruta 189 – Estancilla.</li> </ul> <p>Además se incorporan aperturas que conectan a la ciudad de norte a sur, entre estas aperturas se encuentran: Calle Proyectada 1, Calle Proyectada 2, el Estadio, El Aromo sur, Rosa Elvira, Callejón Lo Bravo, Camino Estero Seco, Callejón Lo Pinto, Callejón Pastor Roman, Callejón Lo Acevedo.</p> <p><b>LA COMPAÑÍA:</b> La principales vía corresponde a la Ruta H – 15. Las vías La Blanquina y El Carmen.</p>	
<b>Zonificación</b>	<p>Los usos de suelo definidos para esta alternativa corresponden a los siguientes:</p> <p><b>CODEGUA</b></p> <p><b>Zona Habitacional:</b> Corresponde a la mayor zonificación con 256,5 há, considerando áreas de densidad alta, media alta, media y baja. La distribución de estas zonas se establece concentrando el área centro las mayores densidades (ZH1), ubicada entre las calles Patricio Gallegos y calle proyectada 2 hacia el sur y disminuyendo hacia el sur (ZH4) debido a la presencia hacia este sector de la agroindustria y el estero Río Seco.</p> <p><b>Zona Mixta:</b> Corresponden a zonas con usos poco restrictivos en los que se permite el uso de comercio y servicios. Este tipo presentan 3 categorías una mixta centro histórico (ZM1), Mixta Extensión centro (ZM2), Mixta subcentros locales (ZM3) definiéndose 4 centros uno al ingreso de la localidad en Av. O'Higgins, 2 en el área central y uno hacia el oriente sector de autódromo. La superficie que poseen estas zonas corresponde a 43,22 há.</p> <p><b>Zona Equipamiento Comunal:</b> Se definen</p>	<p>Los usos de suelo definidos para esta alternativa corresponden a los siguientes:</p> <p><b>CODEGUA</b></p> <p><b>Zona Habitacional:</b> Corresponde a la mayor zonificación con 261,5 há, considerando áreas de densidad alta, media alta, media y baja. La distribución de estas zonas se establece concentrando el área centro las mayores densidades (ZH1), ubicada entre las calles Patricio Gallegos y calle proyectada 2 hacia el sur y disminuyendo hacia el sur (ZH4) debido a la presencia hacia este sector de la agroindustria y el estero Río Seco.</p> <p><b>Zona Mixta:</b> Corresponden a zonas con usos poco restrictivos en los que se permite el uso de comercio y servicios entre otros. Este tipo presentan 3 categorías una mixta centro histórico (ZM1), extensión centro (ZM2) y entorno al autódromo (ZM3). La superficie que poseen estas zonas corresponde a 49,4 há.</p> <p><b>Zona Equipamiento Comunal:</b> Se definen zonas especiales con la finalidad de resguardar los usos de suelo utilizados para</p>

DIRECTRICES	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B
	<p>zonas especiales con la finalidad de resguardar los usos de suelo utilizados para equipamiento e infraestructura. Entre ellos se definen el equipamiento deportivo e infraestructura sanitaria. La superficie que representan corresponde a 5,6 hectáreas.</p> <p><b>Inmuebles de Conservación Histórica:</b> La superficie que abarca es de 8,6 há. Esta se ubica en torno a la calle O'Higgins y agrupa un conjunto de inmuebles con carácter patrimonial.</p> <p><b>LA COMPAÑÍA</b></p> <p><b>Zona Habitacional:</b> Corresponde a la mayor parte de la superficie el área urbana definida para la comuna en esta localidad. Su característica principal es que posee una densidad media. La superficie que comprende esta zona es de 18,8 há.</p> <p><b>Zona Mixta:</b> Define en el área norte de la localidad una zona mixta que se orienta a la oferta de servicios y comercio. La superficie que comprende la ZM4 es de 2,09 há.</p> <p><b>Zona Equipamiento Deportivo:</b> Se ubica en la intersección entre la Ruta H-15 y El Maitén y corresponde a equipamiento deportivo (estadio) o ZE4. Considera 1,9 há.</p>	<p>equipamiento e infraestructura. Entre ellos se definen el equipamiento deportivo (ZED), equipamiento autódromo (ZE) infraestructura sanitaria (ZIS). La superficie que representan corresponde a 5,6 hectáreas.</p> <p><b>Inmuebles de Conservación Histórica:</b> La superficie que abarca es de 8,6 há. Esta se ubica en torno a la calle O'Higgins y agrupa un conjunto de inmuebles con carácter patrimonial.</p> <p><b>LA COMPAÑÍA</b></p> <p><b>Zona Habitacional:</b> Corresponde a la mayor parte de la superficie del área urbana definida para la comuna en esta localidad (ZH3). Su característica principal es que posee una densidad media (100 hab/hectáreas). La superficie que comprende esta zona es de 18,8 há.</p> <p><b>Zona Mixta:</b> Define en el área norte de la localidad una zona mixta que se orienta a la oferta de servicios y comercio. La superficie que comprende la ZM1 o zona mixta centro es de 2,09 há.</p> <p><b>Zona Equipamiento Deportivo:</b> Se ubica en la intersección entre la Ruta H-15 y El Maitén y corresponde a equipamiento deportivo (estadio) o ZED. Considera 1,9 há.</p>
<p><b>Áreas verdes y espacio público</b></p>	<p><b>CODEGUA:</b> Las superficies de áreas verdes presentan pequeñas superficies distribuidas principalmente en las poblaciones como superficies de plazas, existe además una superficie de bandejón al centro de la avenida Patricio Gallegos y su proyección hacia el oriente. La superficie de áreas verdes propuesta corresponde a 3 há, superando en 2,1 há la superficie de áreas verdes existente.</p> <p><b>LA COMPAÑÍA:</b> No posee superficie de áreas verdes.</p>	<p><b>CODEGUA:</b> Se establecen pequeñas superficies de áreas verdes distribuidas principalmente en las poblaciones como plazas. Se agrega una superficie de bandejón al centro de la Avenida Patricio Gallegos y en su proyección hacia el oriente, y una superficie ubicada al sur poniente de la localidad, incorporada como un área de amortiguación frente al uso de pesticidas en el entorno rural. La superficie de áreas verdes corresponde a 12,1 há superando en 11,67 há las existentes.</p> <p><b>LA COMPAÑÍA:</b> No posee superficie de áreas verdes.</p>
<p><b>Crecimiento de la ciudad</b></p>	<p>Ambas alternativas reconocen el límite el crecimiento urbano existente y se ajustan a la normativa superior (PRI), incorporando un crecimiento hacia el sector oriente de la localidad de la manera como lo consideran las áreas de extensión del PRI. La superficie que abarca el Límite Vigente corresponde a 156 hectáreas en relación 364 hectáreas que abarca el límite que se propone.</p>	

## 6.2 COHERENCIA DE LAS ALTERNATIVAS CON LAS CONSIDERACIONES AMBIENTALES DEL PLAN

La matriz de coherencia de las alternativas del Plan Regulador permite evidenciar la relación que posee la propuesta con el criterio de sustentabilidad propuesto para la localidad y con los objetivos ambientales.

**Tabla 17. Matriz de coherencia de las alternativas con respecto al Criterio de Sustentabilidad**

Criterio de Sustentabilidad	Alternativa A	Alternativa B
<i>El Plan debe propiciar la consolidación de las áreas urbanas de Codegua (rol de cabecera comunal) y La Compañía (rol turístico patrimonial - residencial), confiriendo relevancia en ambas a la <b>identidad local de los territorios, evidenciando y conservando su patrimonio histórico tangible</b> (edificaciones patrimoniales); reconociendo en su interior la <b>economía local, vinculada principalmente con los servicios, comercio y equipamiento</b>, que abastece al entorno rural de la comuna. Teniendo como principal eje que el Plan otorgue relevancia a: la <b>conectividad interna incorporando apertura de nuevas vías que en su diseño permitan ciclovías que favorezcan el desplazamiento y la fluidez de tránsito en la ciudad</b>, además de conservar y otorgar nuevos espacios de áreas verdes a la ciudad, para la recreación y que otorguen servicios ambientales (disminución de ruido, áreas de infiltración natural, ambiente de recreación, etc.) y otorgar seguridad a la áreas residenciales, <b>considerando el ambiente natural como soporte de la ciudad (riesgos naturales) y contemplando los efectos de contaminantes difusos en el entorno cercano al límite (agroindustria – actividad agrícola).</b></i>	-1	+1

(-) 1: Divergencia; (+)1: Coherencia

La Alternativa B presenta coherencia con respecto al criterio de sustentabilidad ya que responden a tres aspectos importantes:

- **Patrimonio cultural – e identidad local:** Ambas alternativas presentan coherencia con respecto a este elemento, ya que ambas identifican zonas de conservación histórica e inmuebles de conservación en sus ordenanzas, esto con la finalidad de conservar las características históricas y patrimoniales de la localidad de Codegua.
- **Reconocimiento de la economía local:** En ambas localidades se identifican zonas mixtas en las que se permita comercio y servicio asociado a determinados sectores dentro de la ciudad; la alternativa A reconoce 6 zonas mixtas que responden, en algunos casos, a subcentros dentro de la ciudad; por otra parte en la alternativa B se establece además, una zona mixta en torno a la entrada del Autódromo Internacional de Codegua.

- **Conectividad interna:** Ambas alternativas definen aperturas nuevas que permiten mejorar la conectividad interna de la ciudad. Presentan ambas la misma propuesta de aperturas viales.
- **Ambiente natural - riesgo naturales, y efectos de los contaminantes cercanos al límite urbano:** En este tema solo tiene coherencia la alternativa B, ya que esta define al interior del límite urbano una barrera de área verde, la cual debe contar con especificaciones referidas a la altura y frondosidad de la vegetación presenta para que actúe atenuando el desplazamiento libre de los agroquímicos aplicados en la zona sur poniente del límite urbano, sector Los Pinos. La Alternativa A no reconoce esta problemática en el área. Con respecto a la consideración del medio ambiente como base o sustento de las actividades existentes en el área urbana, ambas alternativas consideran la definición de riesgos naturales como un objetivo propio del Plan Regulador Comunal.

**Tabla 18. Matriz de coherencia de las alternativas con respecto a los Objetivos Ambientales**

Objetivos Ambientales	Alternativa A	Alternativa B
1.- Evitar la existencia de superficies subutilizadas (Callejón Los Paltos – La Estancilla) con la presencia de microbasurales, mediante la definición de usos Habitacionales de media y baja densidad que permitan nuevas instalaciones de vivienda en áreas sin uso actual, respetando las áreas de riesgo definidas por el Plan, y así evitar la proliferación de zonas utilizadas como basurales al interior de la ciudad.	+1	+1
2.- Disminuir los efectos o problemas de contaminación (residuos sólidos y ruido) y favorecer al aumento de áreas de recreación de la comunidad, mediante la definición de áreas verdes al interior de la ciudad que se encuentren distribuidas a lo largo de la vía Bombero Patricio Gallegos y proyección vía 1 entre las calles que unen el centro (O'Higgins) y autódromo (Ruta H - 189), y proyección vía 2 transversal (norte - sur).	+1	+1
3.- Evitar la localización de industrias contaminantes al interior de la ciudad, mediante la definición de una normativa que impida la instalación de industria en el interior de la ciudad y además limitar el uso residencial a través de la definición de bajas densidades en las zonas contiguas (área sur de la localidad de Codegua) y definición de áreas verdes lineal como superficies de amortiguación (sector sur de calle Los Pinos), para evitar en ambos que la contaminación difusa afecte número mayor de población en áreas cercanas a industrias.	-1	+1
4.- Disminuir los impactos asociados a la actividad del autódromo (ruido, contaminación por tránsito frecuente de vehículos en vías no pavimentadas), mediante la definición de una normativa que promueva usos comerciales y de equipamiento relacionado, que limite el uso residencial a través del establecimiento de zonas de baja densidad, además de definir la apertura de vía (Vía proyectada 1) con un perfil que permita incorporar ciclovía, que favorezca a la conectividad entre el centro y el autódromo otorgando una nueva alternativa a las vías (Calle Andes y Callejón Lo Silva).	-1	+1

Con respecto a la coherencia de las alternativas con los objetivos ambientales se identifica lo siguiente:

- **Objetivo 1: Microbasurales.**

Ambas alternativas guardan coherencia con este objetivos ya que ambas definen dentro de su límite urbano zonas con usos de suelos mixtos (residenciales, equipamientos, áreas verdes, etc.) las que permiten disminuir esos intersticios o sectores con superficies que en la actualidad no se encuentran utilizadas favoreciendo la ocupación de estos con usos de suelo mixtos.

- **Objetivo 2: Vialidad – problemas de contaminación en torno a vías**

Ambas alternativas se presentan coherentes con este objetivo ambiental, ya que ambas definen una apertura de vía en calle Patricio Gallegos y Callejón Lo Silva y superficies de áreas verdes en torno a esta vía con la finalidad de permitir la presencia de ciclovías y espacios para la recreación que atenúen a su vez los ruidos hacia el entorno.

- **Objetivo 3: Industria contaminante al interior de la ciudad**

Ambas alternativas son coherentes con respecto a este objetivo, ya que ninguna de ellas permite la instalación de industria al interior del área urbana, esto con la finalidad de mantener las condiciones que mantiene la localidad, evitando efectos indeseados producto de la presencia de industria con problemas como vertidos, transporte de camiones al interior de la ciudad, riesgos para la salud de las personas.

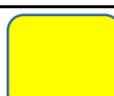
- **Objetivo 4: Impactos asociados al autódromo.**

Con respecto a los impactos asociados al autódromo presenta mayor coherencia con la alternativa B, debido a que en ella se identifica al autódromo como una zona especial de equipamiento, y en su entorno se define una Zona Mixta (ZM3) de mayor amplitud ubicada en la extensión urbana de la calle Estancilla, la definición de esta zona permite otorgar al entorno del autódromo servicios y comercio asociado a las actividades realizadas en él, como también a disminuir la densidad de ocupación de estas superficies como áreas residenciales, considerando los efectos que genera principalmente en termino de ruidos hacia el entorno. La alternativa A se considera incoherente con respecto a este objetivo ya que si bien se define una zona mixta asociada al autódromo esta no responde a la envergadura de la inversión, considerando que este autódromo tiene una categoría internacional.

### 6.3 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS DEL PLAN

A continuación se presenta la matriz de evaluación ambiental, la que contempla las problemáticas ambientales, los efectos y la evaluación de cada una de las alternativas.

Tabla 19. Matriz de Evaluación Ambiental de Alternativas del Plan

PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	POTENCIAL EFECTO AMBIENTAL	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B
Existencia de superficies subutilizadas en la ciudad.	Presencia de microbasurales, especialmente en torno a esteros.		
	Daño y deterioro de paisaje urbano y su entorno natural		
Insuficiente superficies de áreas verdes y lugares de esparcimiento	Aumento de escorrentía debido a la disminución de superficies permeables en la ciudad.		
	Compactación de los suelos como un efecto propio de la urbanización.		
	Aumento sustancial de superficies de áreas verdes en el Plan		
Contaminación acústica y conflictos asociados al tránsito al interior del área urbana, debido a inversiones de gran envergadura (autódromo).	Contaminación por ruido asociado al tránsito vehicular y a las actividades desarrolladas por el autódromo, lo que genera conflicto con áreas residenciales.		
	Congestión de las vías existentes producto de la alta frecuencia vehicular – flujo asociado a la inversión.		
Problemas entre áreas residenciales producto de la aplicación de pesticidas	Contaminación por agroquímicos		

Fuente: Elaboración propia.

La evaluación ambiental revela los siguientes resultados:

- **Alternativa A:** "Rol residencial y desarrollo económico interno, favoreciendo la creación de vías internas que otorguen mayor conectividad"

Esta alternativa presenta una evaluación positiva para el caso de los efectos asociados a la presencia de microbasurales y deterioro - daño del paisaje, debido a que al momento de generar un ordenamiento al interior de la ciudad permite otorgar usos a sectores que en la actualidad no eran reconocidos dentro del área urbana y así evitar su subutilización.

Se identifica como efecto neutro a aquellos efectos asociados a la compactación de los suelos, problemas de infiltración y escasez de áreas verdes, debido a que la urbanización generará la impermeabilización de las superficies y en esta alternativa no existe un aumento considerable de las áreas verdes existentes. Se definen 3 hectáreas al interior del área urbana, la definición de estas áreas verdes actúan como focos de absorción ya que mantienen las condiciones naturales del suelo, entendiendo a estas superficies como superficies verdes sin presencia de suelos pavimentados.

Se identifica como efecto negativo la contaminación acústica asociada al autódromo por las actividades que se realizan en el interior como por el tránsito frecuente de usuarios en la localidad de Codegua. Esto debido a que las zonas que se definen en el área si bien reconoce actividades de comercio asociado esta zona es muy pequeña en relación a la envergadura de la inversión, más aun considerando la categoría de autódromo internacional.

En cuanto al tránsito en el interior de la ciudad se definen al igual que en la alternativa B nuevas aperturas lo que permitirá hacer frente a la congestión y a generar nuevos accesos al autódromo desde la ciudad, considerando esta inversión como un foco de nuevo comercio y dinamismo para la localidad, además de generar conectividad interna y nuevos accesos desde el centro (Av. O'Higgins) hacia el sector la Estancilla, por lo anterior se considera esta alternativa como beneficiosa o positiva.

En cuanto a la contaminación por agroquímicos esta alternativa no identifica esta problemática ni establece definición de áreas de amortiguación, por lo cual se identifica como un efecto neutro ni negativo ni positivo.

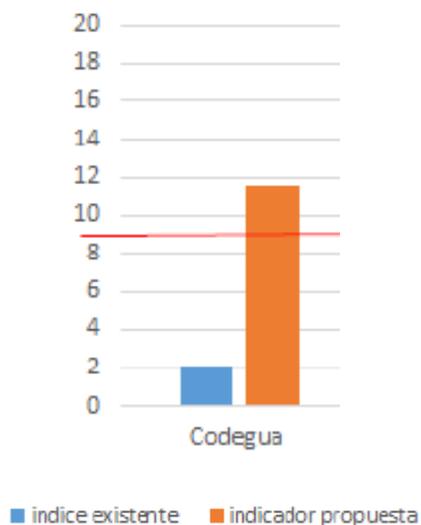
- **Alternativa B:** "Rol residencial y usos de suelo mixto potenciadores del área central y entorno de inversión en la ciudad (autódromo)"

Esta alternativa es la mejor evaluada en términos ambientales debido a que hace frente a las principales problemáticas.

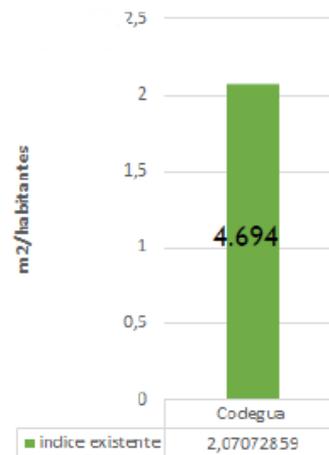
Esta alternativa presenta una evaluación positiva para el caso de los efectos asociados a la presencia de microbasurales y deterioro - daño del paisaje, debido a que al momento de generar un ordenamiento al interior de la ciudad permite otorgar usos a sectores que en la actualidad no eran reconocidos dentro del área urbana y así evitar su subutilización.

En cuanto a los efectos propios de la compactación de los suelos y la capacidad de infiltración, en esta alternativa se considera como un aporte neutro debido a que no posee una medida especial para esta problemática. Con la salvedad de la incorporación de superficies de áreas verdes (12.57 hectáreas) al interior del área urbana lo cual es considerado de acuerdo a los indicadores internacionales como bien evaluado superando (11 m<sup>2</sup>/habitantes en relación al indicador 9 m<sup>2</sup>/habitantes de acuerdo a lo que señala la OMS).

**Grafico 1.** Indicador áreas verdes Codegua



**Gráfico 2.** Indicador áreas verdes existentes



Fuente. Elaboración propia.

En relación a los efectos asociados al autódromo esta alternativa responde positivamente debido a que la propuesta define una zona especial de equipamiento con una zona mixta asociada al autódromo cuyos usos permiten comercio y servicios, además de usos residenciales de baja densidad. Esta zona presenta una dimensión mayor que la alternativa B debido a que debe responder a la envergadura de la inversión y así también evitar afectar a zonas con usos residenciales de densidades medias (100 hab/há).

En lo referido a la aplicación de agroquímicos esta alternativa define un área de amortiguación, que debe ser definido a través de alguna ordenanza local como una superficie enarbolada que actúe como una barrera o cerca natural, limitando o dificultando la circulación de agroquímicos libres en especial en el sector Los Pinos, donde se reconoce la presencia de esta problemática por Municipio de Codegua.

## 6.4 ALTERNATIVA PROPUESTA EN EL PRC

La alternativa propuesta del PRC corresponde a la Alternativa B. Esta alternativa presenta se define como "Rol residencial y usos de suelo mixto potenciadores del área central y entorno de inversión en la ciudad (autódromo)", esta alternativa da respuestas a los principales problemáticas identificadas a partir del Diagnóstico Ambiental Estratégico (DAE), estas son: **(1)** efectos generados por el autódromo en el entorno referidos a contaminación acústica y en términos de la vialidad, **(2)** aplicación de pesticidas afectan zonas urbana, especialmente en el sector de los Pinos.

Tabla 20. Síntesis de la Propuesta

PROBLEMÁTICA AMBIENTAL SECTORIAL	ATRIBUTO AMBIENTAL	EFECTO AMBIENTAL DEL PROYECTO	PROPUESTA DE ALTERNATIVA PRC
Presencia de industria contaminante en el sector sur del área urbana, lo cual afecta a la población por contaminación difusa. Al sur de la calle Los Pinos existe un área agrícola en la que existen denuncias por malos olores relacionados con el uso de pesticidas.	Contaminación por agroquímicos y malos olores.	Contaminación difusa (olores y agroquímicos), afectan a la población cercana al límite urbano sur.	La propuesta seleccionada del PRC, alternativa B, responde a este efecto definiendo en el sector sur, Los Pinos una franja de áreas verdes. Esta franja de área verde debe poseer características especiales para que el efecto de barrera actúe disminuyendo la libre circulación de agroquímicos en el sector, entre sus especificaciones se encuentran: vegetación frondosa y con separación de no más de un metro y con una altura sobre los 2 metros, con la finalidad de que actúe como franja de amortiguación, además se puede incorporar vegetación arbustiva en los intersticios que el follaje no cubra. Además se incorpora una zona de baja densidad (ZH4) ubicada al norte de Agrosuper, entendiendo que la problemática de olores no puede ser abordada por el PRC.
Impactos ambientales por actividades de gran envergadura, como es el caso del Autódromo Internacional de Codegua, por el alto tránsito de vehículos que su funcionamiento puede generar en un área urbana reducida con escasa conexión interna.	Contaminación acústica y atmosférica producto de la congestión de las vías internas.	Congestión de la red interna de la localidad de Codegua. Contaminación acústica producto de y conflictos con áreas residenciales cercanas.	La alternativa seleccionada define una vía que pretende dar conectividad interna a la localidad, lo cual favorecerá en la descongestión del flujo de vehículos desde el centro de Codegua hacia el oriente de la localidad. Además se define una zona de equipamiento exclusivo definida para autódromo y zona mixta en torno al autódromo que conserva la tipología urbanística del área, en la

			<p>que se incentive usos de suelo mixtos con énfasis en comercio y servicios asociado al autódromo.</p>
<p>Escasas áreas verdes al interior del área urbana, que son áreas en las que se mantienen las condiciones naturales (infiltración – temperaturas – principalmente servicios ambientales) y por lo tanto son un elemento ambiental relevante y de aporte a la ciudad. Además, pueden ser considerados amortiguadores de efectos producidos por la ciudad (ruido).</p>	<p>Escasez de áreas verdes.</p>	<p>Aumento de superficies de Áreas Verdes.</p>	<p>Se incorporan nuevas superficies de áreas verdes además de aquellas asociada a la vialidad de Patricio Gallegos, al área sur de la localidad de Codegua, en el sector de Los Pinos.</p>
<p>Contaminación por residuos sólidos depositados en sitios erizos y en torno al paisaje natural cercano a la localidad de Codegua, especialmente el relacionado con los cursos hídricos del Estero Codegua y Estero Río Seco los que bordean el norte y sur de la localidad respectivamente.</p>	<p>Sitios eriazos – lugares son uso dentro de la ciudad.</p>	<p>Presencia de microbasurales en la ciudad especialmente en las cercanías de estero y canales.</p>	<p>Se considera que al existir un reconocimiento del área urbana y el ordenamiento propio que se impone permite disminuir las superficies sin uso actual. Es importante mencionar que en vista del reconocimiento del límite urbano del PRIR 2010, este no incorpora superficies del estero Codegua o Estero Seco, por tal motivo no se proponen medidas especiales para el control de microbasurales.</p>

*Fuente. Elaboración propia.*

En síntesis la propuesta de Plan (ver plano en ANEXO) se define como:

Un área urbana con definición de usos de suelo mixtos y residenciales cuyas densidades se diferencian con la presencia de un centro ZH1 con alta densidad ubicado entre las calle Proyectada 2 y sector sur de la proyección de calle Patricio Gallegos. Las densidades en el área urbana tienden a disminuir hacia el sector sur de la localidad urbana, especialmente en el sector sur de callejón Lo Silva.

La mayor parte de la superficie de Codegua (ZH3) corresponde a usos mixtos con densidades medias (100 habitantes por hectáreas) lo que permite uso residencial y usos diversos de comercio, servicio y equipamientos, salvo restricciones referidas a: Discotecas, cabarets, boites para el caso de comercio; Crematorios y cementerios para el caso de equipamientos de Salud; Complejo deportivo, media luna, campo de golf, club ecuestre y autódromo para equipamiento de deporte; Casino y parque zoológico para equipamiento de tipo esparcimiento; Cárceles, centro de detención, centros de internación provisoria y centros de privación de libertad como usos prohibidos para equipamiento de seguridad.

Además se definen zonas mixtas distribuidas en tres sectores de la ciudad, uno de ellos ubicado en el centro relacionado con centro histórico (ZM1), uno de extensión del centro hacia el sur (ZM2), ambos

ubicados en torno a Av. O'Higgins y la tercera zona se ubica en torno al equipamiento de uso exclusivo autódromo, se denomina ZM3 o Zona Mixta entorno autódromo, el cual pretende otorgar servicios y comercio asociado al autódromo en su entorno. Esta última zona se caracteriza por poseer densidades bajas (80 habitantes /hectárea), con destinos de uso de suelo asociados a comercio y servicios principalmente, los cuales se encontraran ligados a la actividad de esta gran inversión.

A continuación se presentan las superficies considerada por la propuesta para cada zona.

**Tabla 21. Superficies de zonificación de la propuesta de Plan**

ZONA	SUPERFICIE (hectáreas)	
	Codegua	La Compañía
AV	12,1	-
ICH	8,6	-
ZE	2,6	-
ZED	2,7	1,9
ZH1	50,7	-
ZH2	84,7	-
ZH3	95,1	18,8
ZH4	31	-
ZIS	0,3	-
ZM1	24,3	2
ZM2	13,4	-
ZM3	11,7	-

Para mejor visualización de la alternativa ver plano y ordenanza en adjunto.

## 7 PLAN DE SEGUIMIENTO

---

El proceso de sondeo del Plan o Plan de Seguimiento comprende el seguimiento de las variables ambientales, los indicadores de eficacia como aquellos que implican su rediseño, siendo esos últimos aspectos propios de la normativa urbanística aplicada al Plan en cuanto a su vigencia y la necesidad de reformulación. Mientras que las variables ambientales y los indicadores que se definen en relación a ellas corresponden a la verificación de los objetivos ambientales propuestos para el Plan se cumplen una vez entrada en vigencia el Plan. Una vez entrada en vigencia el Plan, dichos indicadores permiten estimar si efectivamente las medidas y objetivos que se propusieron en el Plan se cumplen o requiere adecuaciones. Por este motivo, es necesaria la mantención de un sistema de control de la información previa a la aplicación del Plan y así contar con parámetros de comparación que permitan cotejar el progreso de la implementación del IPT (Instrumento de Planificación Territorial).

Para el caso de las variables de rediseño y eficacia la fiscalización debe dar cumplimiento a aspectos propios del Plan y su normativa, entre las variables a considerar se encuentran: de los usos de suelo permitidos en sectores urbanos de la comuna con respecto a la intensidad del uso del mismo, representado por las densidades máximas permitidas, por los porcentajes de ocupación y la constructibilidad, el respeto a las fajas y áreas de los bienes nacionales de uso público y a las áreas de restricción o exclusión al uso urbano, sean estas por motivos de protección ambiental, riesgo natural, antrópico u otro.

Como una medida de control y seguimiento a nivel municipal se recomienda implementar un sistema de actualización permanente las bases cartográficas del presente Plan, mediante la incorporación y seguimiento de las nuevas construcciones y desarrollos inmobiliarios, así como los cambios de uso de las propiedades, mediante el cruce de la información proveniente de las distintas unidades municipales cuyo trabajo tenga relación con actividades que generan impacto en el territorio, como es el caso de patentes.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado es importante destacar el rol de las municipalidades y en particular de las atribuciones establecidas para la Dirección de Obras. Lo que permitirá fiscalizar y dar cumplimiento a las normas establecidas por la ley y la normativa local.

A continuación se presenta una tabla con un resumen de las variables ambientales consideradas como relevantes para su seguimiento siendo ellas elementos claves identificados por el diagnóstico ambiental estratégico y aspectos evaluados en las alternativas del Plan de Codegua.

Los datos que se señalan en la fórmula de cálculos referidos a variables anteriores a la entrada en vigencia del Plan, deberán tomar la media o promedio de variables en mismo periodo de duración del Plan (20 años) previo a la entrada en vigencia del Plan. Lo anterior aplica para vías públicas construidas, flujo vehicular y número de denuncias debido a que estas variables no presentan todos los años la misma dinámica y patrones.

Tabla 22. Variables ambientales identificadas para seguimiento

EFFECTO AMBIENTAL	VARIABLE DE SEGUIMIENTO	FÓRMULA DE CÁLCULO	FRECUENCIA	FUENTE
Presencia de microbasurales en torno a cursos hídricos Daño y deterioro del paisaje urbano y su entorno natural	N° Microbasurales existentes en el área urbana	N° de microbasurales existentes sobre el N° de microbasurales identificados previo entrada en vigencia del Plan. El resultado debe ser inferior a 1.	Anual	DOM – SECPLA
Aumento de áreas verdes en el área urbana (compactación – aumento de escorrentía)	Superficie de áreas verdes construidas	m <sup>2</sup> áreas verdes materializada sobre los m <sup>2</sup> de áreas verdes propuestas por el Plan. El resultado debe ser mayor a 1.	Anual	DOM – SECPLA
Congestión y contaminación (acústica y atmosférica) debido a insuficiente vías que conecten el interior de la ciudad	Vías públicas construida	Km lineales de franjas afectas a utilidad públicas materializada sobre el total de Km lineales propuestos por el Plan. El resultado debe ser mayor a 1.	Bianual	DOM
	Flujo Vehicular por vías Gallegos, Andes y Callejón Lo Silva	Vehículos por hora en las vías mencionadas sobre vehículos por hora previa a la entrada en vigencia del Plan en las vías mencionadas.	Anual	SECTRA*
Contaminación por actividad agrícola e Industrial	N° de denuncias en Municipio por problemas asociados a la actividad industrial y agrícola	N° de denuncias recibidas en el área urbana sobre el n° de denuncias recibidas previo a la entrada en vigencia del Plan. El resultado debe ser menor a 1.	Anual	Municipio - Sec. Ministerio de medio ambiente y MINSAL
Contaminación asociada al ruido generado por autódromo y conflictos con áreas residenciales	N° de denuncias en Municipio por ruidos molestos asociados al autódromo	N° de denuncias recibidas en el área urbana sobre el n° de denuncias recibidas previo a la entrada en vigencia del Plan. El resultado debe ser menor a 1.	Anual	Municipio - Sec. Ministerio de medio ambiente y MINSAL

*\*información a corroborar si se encuentra disponible para la comuna de Codegua para las vías mencionadas. Sin no se cuenta con información previa es bueno llevar un registro de flujo vehicular en las vías mencionadas para evaluar el impacto generado.*

*Fuente: Elaboración propia.*

## 7.1 INDICADORES DE EFICACIA

Los indicadores de eficacia del Plan, se entenderán como aquellos aspectos propios de la competencia legal del instrumento, permiten medir si se logran los objetivos territoriales dentro de este ámbito de competencia, así como también el logro de los Objetivos Ambientales.

Algunos de los indicadores incorporan en su cálculo promedios, los cuales utilizarán datos a 10 años, con la finalidad de representar valores aproximados a la realidad del territorio.

**Tabla 23. Criterios e Indicadores de Seguimiento de Eficacia**

CRITERIO DE EFICACIA	INDICADOR DE SEGUIMIENTO DE EFICACIA	FORMULA DE CÁLCULO	PARÁMETROS DE EFICACIA Y PLAZO	FUENTES DE INFORMACIÓN
<b>Crecimiento del área urbana: materialización de construcciones y ampliaciones.</b>	Porcentaje de Crecimiento de construcciones y ampliaciones (comparación entre periodos previos y posteriores a la actualización del PRC)	<p><b>Proporción de crecimiento = <math>(X1 - X/TOTAL*100)</math></b></p> <p><b>X</b> = N° de construcciones año x</p> <p><b>X1</b> = N° de construcciones al año siguiente del año x</p> <p><b>Total</b> = suma de construcciones ambos años (X + X1)</p>	<p>El número total de construcciones anuales posterior a la aplicación del Plan deberá superar la media de construcciones materializadas previo PRC (considerando 10 años para el cálculo del promedio).</p> <p>Los datos posteriores a la entrada en vigencia del PRC pueden ser desglosados para cada una de las zonas de uso de suelo.</p>	Permisos de edificación INE – DOM
<b>Crecimiento y justificación de zonas de uso de suelo</b>	Porcentaje de recepciones finales (construcciones nuevas)	<p><b>Proporción de crecimiento = <math>(X - X1/ Total* 100)</math></b></p> <p><b>X1</b>= recepciones finales promedio previo a la entrada en vigencia del PRC.</p>	<p>El N° total de construcciones nuevas al año, debe ser mayor al promedio establecido en años previos a la entrada en vigencia del PRC.</p> <p>Es importante destacar que los promedios se calculan en base a 5 años de datos previo y posterior a la entrada en vigencia del Plan.</p>	Dirección de Obras Municipales
<b>Materialización de construcciones nuevas</b>	Diferencia que existe entre el N° de recepciones finales promedio previo a la entrada en vigencia y el promedio de las recepciones finales (construcciones nuevas) por zonas	<b>X</b> = recepciones finales promedio posterior a la entrada en vigencia del PRC.		

CRITERIO DE EFICACIA	INDICADOR DE SEGUIMIENTO DE EFICACIA	FORMULA DE CÁLCULO	PARÁMETROS DE EFICACIA Y PLAZO	FUENTES DE INFORMACIÓN
	de uso de suelo del PRC. (%)			
<b>Usos de suelos apropiados en el área urbana</b>	Porcentaje de infracciones a Patentes comerciales (comerciales y profesionales).	<b>Proporción de Número de infracciones a patentes = <math>(X - X1/Total) * 100</math></b>  <b>X</b> = Número de patentes promedio previo a la entrada en vigencia del PRC por zona de usos de suelo  <b>X1</b> = N° de patentes promedio posterior a la entrada en vigencia del Plan.	El promedio de infracciones a patentes posterior a la aplicación del PRC debe ser inferior al promedio de infracciones cursadas previo a la aplicación del PRC.	Dirección de Obras Municipales

Fuente: Elaboración propia.

## 7.2 INDICADORES DE REDISEÑO

Los indicadores de rediseño son aquellos aspectos urbanísticos del Plan que serán utilizados como referencia para decidir la realización de un nuevo diseño del instrumento. Entre ellos se encuentran:

Tabla 24. Criterios e Indicadores de Rediseño del Plan

CRITERIO DE REDISEÑO	INDICADOR DE REDISEÑO	FORMULA DE CALCULO	PARAMETRO DE REDISEÑO Y PLAZO	FUENTES DE INFORMACION
<b>Usos de Suelo</b>	Porcentaje de tipos de usos de suelo (Residencial, equipamiento, actividades productivas) por zonificación de usos de suelo.	<b>PUSZ = (NE / TE)*100</b> <b>NE:</b> N° edificación por tipo de uso. <b>TE:</b> total de edificaciones (actividades y destinos) en cada zona. <b>PSUSZ:</b> Porcentaje de tipos de usos de suelo del Plan.	Si el porcentaje de uno de los tipos de usos de suelo supera el 50% en relación al resto de la tipología de suelos para una determinada zona en un periodo de 10 años, representaría cambios importantes para la definición de las zonas. (mixta, residencial, equipamiento, actividades productivas).	Permisos de edificación por destino o actividad / INE – DOM
<b>Densidad Habitacional</b>	Porcentaje de la densidad actual	<b>IDH = (DA / DB)*100</b>  IDH= indicador de densidad habitacional  DA: Densidad actual por zonas  DB: Densidad bruta máxima	Un parámetro de rediseño es que la densidad real se acerque al máximo bruto permitido por el instrumento de planificación. Existiendo una proporción no superior al 80% a la densidad bruta máxima. Para determinar la densidad real se deben realizar cálculos en municipio por zona (N°hab/sup de la zona).	Datos PRC vigente (zonificación y normativa urbanística)-y cálculos municipio.  DOM - SECPLA
<b>Altura de la Edificación</b>	Indicador con tendencia a copar la altura por zonas de Plan.	<b>ICA = (NEA/NE)*100</b>  ICA= indicador con tendencia copar la altura  NE: Número de edificaciones por zonas con alturas cercanas a la altura máxima.  NEA: Número de edificaciones.	Cuando exista una tendencia a copar la altura de la edificación para cada barrio.  Si existen en una zona un número x de edificaciones, si el 60% cuenta con alturas cercanas a la altura máxima de edificación. Es necesario evaluar la posibilidad de rediseño del Plan.	Permisos de edificación DOM y cálculos por zonas del Plan.

CRITERIO DE REDISEÑO	INDICADOR DE REDISEÑO	FORMULA DE CALCULO	PARAMETRO DE REDISEÑO Y PLAZO	FUENTES DE INFORMACION
<b>Ocupación de Suelo</b>	% de ocupación de suelo en función de la ocupación máxima establecida para cada zona.	<p><b>POS = (NP/ NPZ)*100</b></p> <p>NP: N° de propiedades con ocupación cercana al límite máximo establecido por la normativa local</p> <p>NPZ: Número total de propiedades por zona</p> <p>POS: Porcentaje de Ocupación de Suelo</p>	Cuando el porcentaje de ocupación de suelo de cada zona se encuentre en el 80% o más de su capacidad máxima.	<p>Permisos de edificación (superficie de ocupación) (DOM) por zona de usos de suelo.</p> <p>Datos del PRC Vigente (coeficiente de ocupación) – superficie de cada una de las zonas de uso de suelo.</p> <p>Calculo de porcentaje de ocupación en relación a los permisos otorgados por zonas.</p>

*Fuente: Elaboración propia*

## 8 ANEXOS

---

### 8.1 ANEXO 1. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS JORNADAS DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN

**Registro fotográfico Reunión 1: Consideraciones Ambientales Preliminares del Plan.  
Mostazal, 5 de agosto del 2014.**



**Registro fotográfico Taller 1: Diagnóstico Ambiental Estratégico.  
Codegua, 26 de agosto del 2014.**



**Registro fotográfico Taller 2: Evaluación Ambiental de las Alternativas del Plan.  
Graneros, 26 de septiembre del 2014.**



**Registro fotográfico Reunión 2: Informe Ambiental.  
Olivar, 15 de octubre del 2014.**



## 8.2 ANEXO 2. SISTEMATIZACIÓN OBSERVACIONES REALIZADAS EN EL PROCESO DE PARTICIPACIÓN

### Sistematización intervenciones Reunión 1: Consideraciones Ambientales Preliminares del Plan. Mostazal, 5 de agosto del 2014.

<b>INTERVENCIÓN Órganos de la Administración del Estado</b>	
<b>Tema Intervención</b>	Resguardo de Suelo agrícola
<b>OAE Intervención</b>	GORE
<b>Descripción</b>	Refiere a factor que genera problemática y a partir del instrumento ERD, en el contexto de una región que se plantea como agroalimentaria, hace falta relevar el tema productivo agroalimentario. Dentro de las problemáticas se plantea el tema compactación y sellado de suelo, a partir de la infiltración de recursos hídricos, pero no en relación al patrimonio natural regional de suelo productivo agrícola. Existe dicotomía y contrariedad en este tema con la expansión urbana, sobre todo considerando el asentamiento de estas comunas en un valle con suelo productivo. Se plantea el cómo se justifica el crecimiento urbano de las comunas en relación al crecimiento vegetativo de las comunas. Está dentro de las prioridades de la región el resguardo del suelo agrícola; en la medida de lo posible evitar al máximo el crecimiento urbano.
<b>Tema Intervención</b>	Cambios de uso suelo
<b>OAE/Municipio Intervención</b>	DOM Olivar
<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comenta reunión de Concejo y comisión mixta en que se está trabajando sobre el cambio de uso de suelo en áreas fuera de los L.U. a propósito de 71 parcelas que están en zonas rurales.</li> <li>- Se comenta, por otra parte, sobre escasos recursos para aperturas de calles.</li> </ul>
<b>Tema Intervención</b>	Cambios en uso de suelo / ocupación de suelo agrícola
<b>OAE Intervención</b>	SAG
<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Como aclaración, los que autorizan el cambio de uso de suelo, para usos ajenos a la agricultura en zonas rurales son SEREMI de agricultura y SEREMI Vivienda y Urbanismo. El SAG certifica la subdivisión en zonas rurales, en relación al decreto de ley 3516 que rige este tipo de subdivisión.</li> <li>- Muestra preocupación por la extensión de las áreas urbanas, fuera de los límites urbanos establecidos.</li> </ul>
<b>Tema Intervención</b>	Administración comunal interna
<b>OAE Intervención</b>	SEREMI MINVU
<b>Descripción</b>	Se comenta sobre la definición que cada comuna hace de su tipo de desarrollo, autónomo en este sentido, que puede ser desarrollo en extensión, de densidad alta, baja, etc. La SEREMI busca actuar subsidiariamente de acuerdo a la imagen de desarrollo que tiene cada comuna, la visión, el rol-definido en el PRI- que quiere cada comuna la define cada comuna.
<b>Tema Intervención</b>	Consideración de ley 20.283 y PDA en EAE/ Ciudades con Interfase.

<b>OAE Intervención</b>	CONAF
<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En lo referente a bosque nativo, la ley 20.283 establece que cualquier bosque nativo o especies en conservación, etc. Se encuentran regulados en cualquier tipo de terreno, ya sea urbano o rural, por lo tanto tienen que estar contemplados en este Plan porque de alguna manera van a tener que pasar por un permiso o autorización sectorial. También considerar el PDA, referente al uso del fuego, alrededor de las zonas urbanas, lo cual es importante tener en cuenta en la legislación.</li> <li>- Tema de las zonas de interfase (ciudad entremedio del bosque) legislación del uso del fuego- los incendios forestales, también importante de tener en cuenta en este Plan, fijar un cordón para que no pase como en otras regiones (Valparaíso u octava). Se menciona el caso de Machalí por ejemplo, como una de las comunas que tienen bosques artificiales dentro del radio urbano-cerro San Juan- ver decreto 701.</li> </ul>
<b>Tema Intervención</b>	Consideraciones Patrimoniales
<b>OAE Intervención</b>	Bienes Nacionales
<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En búsqueda de un equilibrio en el desarrollo de ciudades, se menciona que en las consideraciones ambientales presentadas, dentro de la dimensión social está la apertura de nuevas calles, pero esta puede significar una agresión a la identidad, al perfil histórico de la ciudad. Se menciona lo referente al resguardo patrimonial por ejemplo en Olivar, específicamente el camino central; Importante es la conservación del patrimonio tangible que busca hacer frente a la pérdida de identidad, importante de incluir. Hay agentes destructores como ferrocarriles, que podrían ser un aporte. Lo patrimonial es una herramienta de crecimiento, tiene elementos en la trama urbana que debiesen ser conservados.</li> <li>- Accesibilidad a Ríos.</li> </ul>
<b>INTERVENCIÓN</b>	Comuna de Codegua
<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se comenta que criterio y objetivos ambientales se encuentran en concordancia con el sentido de desarrollo de la comuna.</li> <li>- Accesibilidad a ríos, sectores en los que hay microbasurales tienen uso habitacional, se plantea darles otro uso para enfrentar esta problemática.</li> </ul>
<b>INTERVENCIÓN</b>	Comuna de Graneros
<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En relación a las dimensiones social y ambiental, tema de aguas lluvias, crecimiento de caudales cuando llueve. Inundación Camino Real. Se refiere en este momento a un posible Plan Maestro de aguas lluvias que pueda quedar en una cartera de proyectos indicativa, como respaldo identificado en el PRC.</li> <li>- Sector El Tranque en La Compañía como potencial microbasural, no está identificado.</li> <li>- Potencial contaminación acústica con entrada en vigencia de Rancagua express.</li> <li>- Empresa Nestle genera contaminación acústica y problemas en la vialidad.</li> </ul>
<b>INTERVENCIÓN</b>	Comuna de Mostazal
<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando se habla de patrimonio histórico, se menciona Mostazal como centro, quizás tomar en consideración todo lo que pasa en La Punta, Los Marcos y el Rincón. Hoy en día se está buscando conservar el patrimonio intangible de estas localidades, y conservar su ambiente de baja escala de densidad y por otra parte</li> </ul>

que San Fco. sea el centro urbano, proveedor de servicios con un carácter mas contemporáneo. Mostazal centro tiene elementos de patrimonio urbano, casonas, espacios territoriales tradicionales, que no han sido subdivididos. Si bien en La punta no hay elementos arquitectónicos importantes, hay ciertos elementos que se están tratando de rescatar.

- Se habla de la contaminación de olores por las industrias en toda la comuna, debido a los vientos que los trasladan. Buscar en el PRC una herramienta de freno.
- Línea del Tren, pasa por el centro, generar elementos que mitiguen en los alrededores.
- Se comenta que el PRC mejora mucho la conectividad en la zona pero asumiendo la extemporaneidad del estudio, se menciona también que Rancagua express influirá en la trama vial, abriendo nuevos pasos y cerrando otros. Bastantes beneficios en la designación de áreas verdes, se están generando proyectos para esas áreas verdes.
- Con respecto a lo patrimonial, si bien el PRC no establece acciones concretas sí da herramientas para que el municipio pueda actuar en esa área.
- En el caso de la Estación de trenes se hizo un convenio con monumentos nacionales para los estudios de la recuperación del edificio.
- Duda en el tema de la vulnerabilidad de la contaminación de las aguas subterráneas, no me queda claro cómo el PRC puede establecer algún tipo de obligación entendiendo que las aguas las manejan privados.

**INTERVENCIÓN** Comuna de Olivar

<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcaldesa demuestra preocupación por la vialidad, la Ruta H-40 de acceso. Hay un campo que se está subdividiendo en parcelas de agrado, va a perjudicar la vialidad y al resto de los habitantes de Olivar.</li> <li>- Dentro del área urbana de Gultro Lo Conti se comenta preocupación por el transporte de material peligroso para la comunidad por la Ruta 5 y preocupación también por la línea férrea.</li> <li>- Se debiese considerar la protección del río Cachapoal, en especial la ribera sur, donde se está generando un foco de contaminación. Se menciona que este río se encuentra fuera del área urbana de Olivar.</li> <li>- Se menciona Planta de ácido sulfúrico.</li> <li>- Tránsito de trenes en el sector de Gultro-Lo Conti</li> </ul>
--------------------	--

**Sistematización Hoja de Consulta Aplicada en Reunión 1: Consideraciones Ambientales Preliminares del Plan. Mostazal, 5 de agosto del 2014.**

INSTITUCIÓN	Criterios y objetivos faltantes				Estudios e información relevantes del sector o institución que representa
	Codegua	Graneros	Mostazal	Olivar	
<b>MINVU</b>	Situación del Autódromo. Incorporar patrimonio - DDU 240.	Situación de los anegamientos en localidades de Graneros. Incorporar patrimonio - DDU 240.	Situación de obras. Incorporar patrimonio en La Punta y Los Marcos - DDU 240.	Incorporar patrimonio en vía de acceso.	Convocar Consejo de Monumentos Nacionales.  Estudio patrimonial MOP.

	Posibilitar equipamiento en áreas de riegos (evitar formación de microbasurales)	Considerar impacto línea férrea. Considerar áreas verdes (parques).	Considerar vocación rural de Los Marcos. Problemas generados por actividades en el área rural (olores).	Evitar expansión urbana.	-
	Patrimonio histórico (iglesia La Merced, zona de conservación histórica en Codegua y ruta patrimonial). Rancagua express.	-	-	-	-
<b>GOBIERNO REGIONAL</b>	Protección de suelo agrícola acorde a la vocación del territorio y la región. Aprovechamiento de suelos subutilizados en el radio urbano.	Protección de suelo agrícola acorde a la vocación del territorio y la región. Aprovechamiento de suelos subutilizados en el radio urbano.	Protección de suelo agrícola acorde a la vocación del territorio y la región. Aprovechamiento de suelos subutilizados en el radio urbano.	Protección de suelo agrícola acorde a la vocación del territorio y la región. Aprovechamiento de suelos subutilizados en el radio urbano.	Estudios bases del PROT.
	-	Evitar la desestructuración de la trama urbana, manteniendo el patrimonio cultural.	Considerar su importancia como entrada a la región y los problemas ambientales y externalidades negativas que esto provoca.	Analizar la existencia de franjas no habitadas para establecer la zona de amortiguación entre zona industrial y residencial en Gultro – Lo Conti.	Estudios bases del PROT. Información con tratamiento GIS. Estrategia Regional de Desarrollo 2011 – 2020.
<b>DIRECCIÓN REGIONAL DE VIALIDAD</b>	Considerar amplias vías de conexión urbana. Analizar emplazamientos de infraestructura para educación y otros servicios de asistencia masiva.	Considerar amplias vías de conexión urbana. Analizar emplazamientos de infraestructura para educación y otros servicios de asistencia	Considerar amplias vías de conexión urbana. Analizar emplazamientos de infraestructura para educación y otros servicios de asistencia masiva.	Considerar amplias vías de conexión urbana. Analizar emplazamientos de infraestructura para educación y otros servicios de asistencia masiva.	Modificación nudo vial Ruta 5/Alameda. Proyectos de pasos desnivelados. Proyectos vialidad Gultro – Lo Conti.

masiva.					
<b>DIRECCIÓN OBRAS HIDRÁULICAS</b>	-	-	-	-	Manejo de cauces y zonas riesgosas. Zona de extracción de áridos.
<b>SEREMI SALUD</b>	-	-	-	-	-
<b>CONAF</b>	Ley Nº 20.283 DL. Nº 701 DS. Nº 276 DS. Nº 15 PDA DS. Nº 100 Áreas verdes con arbolado (parques)	Ley Nº 20.283 DL. Nº 79/74 DS. Nº 276 DS. Nº 15 PDA DS. Nº 15 PDA DS. Nº 100 Áreas verdes con arbolado (parques)	Ley Nº 20.283 DL. Nº 701 DS. Nº 276 DS. Nº 15 PDA DS. Nº 100 Áreas verdes con arbolado (parques)	Ley Nº 20.283 DL. Nº 701 DS. Nº 276 DS. Nº 15 PDA DS. Nº 100 Áreas verdes con arbolado (parques)	Riesgos naturales asociados al fuego en zonas de interfase. Especies con problemas de conservación, formaciones xerófitas. Bosque nativo y/ artificial en el radio urbano.
<b>Municipalidad de Codegua*</b>	Se comenta que criterio y objetivos ambientales se encuentran en concordancia con el sentido de desarrollo de la comuna.				
	Accesibilidad a ríos, sectores en los que hay microbasurales tienen uso habitacional, se plantea darles otro uso para enfrentar esta problemática.				

-\*Considera solo lo observado por la comuna en estudio.

### Sistematización Mesa de Trabajo Comuna de Codegua Taller 1: Diagnóstico Ambiental Estratégico. Codegua, 26 de agosto del 2014.

TEMÁTICA ABORDADA	OBSERVACIONES
<b>Recursos Naturales y Paisaje</b>	<b>Presencia de microbasurales.</b> Se identificaron sectores con presencia de microbasurales los cuales fueron señalados por los encargados ambientales en reuniones previas, entre ellos se encuentran el entorno del Estero Codegua (Calle Los Paltos y La Estancilla). Además se identificaron nuevos puntos con presencia de microbasurales, estos son: Sector La Leonera al cruzar el Estero Seco, Callejón Lo Silva, Sector sur de la población ubicada entre calle O'Higgins y callejón Lo Silva en torno al estero Seco.

<b>Actividades Productivas</b>	<b>Uso de Pesticidas.</b> Se expuso la peligrosidad y el riesgo para la salud que ocasiona el uso de agroquímicos, y se identificaron los lugares en los que se aplican pesticidas en la localidad urbana de Codegua, entre ellos se encuentran: sector sur de calle Los Pinos (sector identificado en la problemática expuesta en reunión con encargados ambientales), sector calle el Parque en dirección hacia el Callejón lo Silva, sector callejón Patricio Gallegos y calle Carlos Valenzuela Ríos hacia el sur, y el sector poniente de la localidad urbana al norte de Camino el Bosque.
<b>Contaminación</b>	<b>Problema de ruido por el autódromo.</b> Se expuso como problemática principal asociada al autódromo el ruido emitido por el funcionamiento de sus actividades. Se comentó que el funcionamiento oficial del autódromo será desde el 8 de noviembre de este año, sin embargo están encargados de fiscalizar y estar atentos que cumplan con todos los requerimientos ambientales, que de acuerdo a lo señalado por el encargado ambiental, aun no se encuentra todo bajo regla. En este punto don Fernando Caro señaló las medidas que tomó el autódromo para disminuir los ruidos, entre ellas la disposición de barreras para disminuir ruidos y reforestar el área interior. Se comentó la existencia de denuncias de la gente del sector La Estancilla y su tramitación en la superintendencia de medio ambiente, la que hasta el momento no ha tenido resultados.

### Sistematización observaciones Taller 2: Evaluación Ambiental de la Alternativas del Plan. Graneros, 26 de septiembre del 2014.

COMUNA	TEMA	MEDIDAS y/o RESOLUCIÓN
Codegua	Consulta acerca de la zona mixta en torno al autódromo. Se pregunta si es posible ampliar.	Se mantiene dimensión de zona mixta La zona en cuestión (ZM3) tiene 10,5m de altura de edificación máxima, y se propone 14 m.
Graneros	Se propone reunión para discutir ajustes zonificación en torno a Ruta H10 y otros.	Se trabajó ajustando normativa en zonificación (densidad en zonas Z-H3 de 100 a 120 hab/há, y Z-H4 de 40 a 100 hab/há) En todas las zonas se revisaron usos prohibidos.
Mostazal	Se menciona posibilidad de pasarela, frente a la puesta en marcha de Rancagua express (ya conversada con EFE)	Se mantiene propuesta de alternativa evaluada. No existe definición de cruces por parte de EFE.
Olivar	Se plantea revisión al municipio, producto de la observación hecha por MMA sobre la baja sustentabilidad de localidad de Gultro - Lo Conti.	Se bajaron densidades en la localidad y se agregó superficies de áreas verdes

8.3 ANEXO 3. LISTAS DE ASISTENCIA A ACTIVIDADES DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN

Listados de asistencia de Reunión 1: Consideraciones Ambientales Preliminares del Plan. Mostazal, 5 de agosto del 2014.

**arquitectura** especializada en centros urbanos  
CALLE TORO Nº10  
CONSULTOR

**LISTADO DE ASISTENCIA**

Reunión 1. Evaluación Ambiental Estratégica. Actualización PRC Comunas de Codegua, Graneros, Mostazal y Oliver

LUGAR	Biblioteca O'Higgins de Pilay	FECHA	05 agosto 2014	HORA	09:30 Hrs.
N°	NOMBRE	CARGO	CORREO	TELÉFONO	FIRMA
1	Adrián Herrera M.	Director del Regional com.	Andres.HERRERA@comfcel.cl	2204612	[Firma]
2	Doroteo Carrasco P.	Don Mostazal	donm@mostazal.cl	75995403	[Firma]
3	Kristen Parzuecos	Acop. SCSA	kpena@mostazal.cl		[Firma]
4	Alvaro Braun	Director Comunicaciones	Periodista@mostazal.cl	2350003	[Firma]
5	Patricia González	Recepcionista Comunicaciones	Recepcionista@mostazal.cl	2350003	[Firma]
6	Clara Hernández P.	Reportera Comunicaciones	clara.30@comfcel.cl	74661582	[Firma]
7	Cristóbal Muñoz Méndez	Asesor. REVISOR PRA	cmunoz@comfcel.cl		[Firma]
8	JOSÉ VÁSQUEZ	ASISTENTE COM. COMUNAL	josve.vasquez@comfcel.cl	95487745	[Firma]
9	Renata Pacheco J. W.	Asesora Com. Graneros		722586600	[Firma]
10	W2 Ma. Antonia Bernal	Sección Graneros	lindian@comfcel.cl	99799585	[Firma]

N°	NOMBRE	CARGO	CORREO	TELÉFONO	FIRMA
11	ana maria dzh me c	arg revisor	dom. arquitecto@ municipalidadgraneros.cl	72-2330502	
12	RODRIGO MARTINEZ A	DOM (S)	dir. director@ municipalidadgraneros.cl	72-2330504	
13	Pablo Garrido R.	CONCEJAL	pagame@hotmail.com	90213940	
14	CHRISTIAN BARANOUA R	ARK. ASesor	christian.baranoua@ redds.cl	722335335	
15	MARTINA Altamirano Briones	Profesional Diplm	martina.altamirano@ deliberadores.cl	2-205908	
16	Aldo Henrice Bosa	FORTE	alberto@ deliberadores.cl	72-2205909	
17	Dulcinea Seguelina M.	Concejal		92431208	
18	NORBERTO CANDIA	DIRECTOR REGIONAL DIPPLAN	norberto.candia@ map.gov.cl	92192937	
19	RATIFICIO OLIVERA	MINU	holata@ minu.cl	2780703	
20	XIRO ESTEBAN ROMERO SOTO	MINU	x.romeros@ minu.cl	2350725	

**arquitectura** especialista en centros urbanos  
 C.A. ARQUITECTOS Y CONSULTORES

N°	NOMBRE	CARGO	CORREO	TELÉFONO	FIRMA
21	SIXTO VUERTEMANUELO	CONSEJERO EN C.	SIXTO M. P. S. N. I. C.	87440480	
22	HILARE ETHEBERGARRAY	C. arquitecto DDU MINU	ethebergarray@minu.cl	2350723	
23	BIANCA AMAYO	Arquitecta	6amay@hna65.cl		
24	SERGIO FELIX	Alcalde Prostag	alcalde@prost.cl	75195377	
25	CARMELA OLMO	Periodista Secemi	olmosrivers.com@gmail.com	97773059	
26	EDUARDO TAMAYO B.	Profes. en C. Secemi MINU	etamayo@comun.gov.cl	93791177	
27	Freddy Pasten Puentes	Profesional DDA	freddy.pasten@map.gov.cl	78761704	
28	CARLOS TORRES	E. Técnico Asist. en T. U.	ctorres@map.gov.cl	75195371	
29	WALDO JARA O.	D.O. T. Urban	waldojara@map.gov.cl	89209730	
30	MARIA ESTRELLA MUÑOZ	Alcaldesa	alcaldesa@munici.cl	2391320	

**arquitecta** especialista en centros urbanos  
 Oficina: Avenida Nueva  
 COMBUIBIA

N°	NOMBRE	CARGO	CORREO	TELÉFONO	FIRMA
31	Ma. Solange Navarro	Concejala	montiney.navarro@gmail.com	38596841	
32	Ramón Grea C	Concejal		94523210	
33	José Leizaola	Concejal	leizola@combuibia.cl	92993666	
34	PATRICIA RIVOS APENAS	SAG	patricia.rivos@gmail.com	2221955	
35	Fernando Cifuentes	SAG	fernando.cifuentes@gmail.com	2221955	
36	Bertha Macaya	INSP. AMB. D.N.U.	bertha.macaya@gmail.com	582216	
37	Claudia Felipe Vargas	DR. INSP. AMB.	claudia.felipe@gmail.com		
38	Viviana Urdinola	SEMEMI V. G. U.	viviana.urdinola@gmail.com	1497070	
39	Cristian Aguilar	D.N.U. Municipal	cristian.aguilar@gmail.com	96335771	
40	Stefano P.	Encargado Ambiental	stefano.p@gmail.com	9495707	

Listados de asistencia de Taller 1: Diagnóstico Ambiental Estratégico.  
Codegua, 26 de agosto del 2014.

**arquitectura** especialista en centros urbanos  
Jorge López Herrera  
CONSULTORA

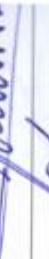
**REGISTRO DE ASISTENCIA TALLER 1**  
Evaluación Ambiental Estratégica, Actualización Planes Reguladores Comunales, Comunas de Codegua, Graneros, Mostazal y Olivar.  
Fecha: Martes 26 agosto 2014, 10:00 Hrs. Casa de la Cultura, Codegua.

N°	NOMBRE	TELÉFONO	CARGO	FIRMA
1	PAMELA GARCÍA	2 221711	PROFESIONALE APOYO <sup>SECRETARÍA</sup> AGRICOLA	Pamela García
2	Juliette Palma Dallen	53169296	Profesional Apoyo <sup>SECRETARÍA</sup> AGRICOLA	Juliette Palma
3	Patricio Jorquera Muñoz	222 8763	Prog. Fisc. y Ev. Ambiental <sup>SECRETARÍA</sup> CONAF	Patricio Jorquera
4	Felipe Substral Barahona	2204619	JEFE SEC. BOSQUE <sup>SECRETARÍA</sup> NATIVO	Felipe Substral
5	Ramon Erikson Jorjey N.	222 586600		Ramon Erikson
6	Sergio Vicuña H.	222 37870 986 37870 922 31731	U.U.51 Remate <sup>SECRETARÍA</sup> sector	Sergio Vicuña
7	Fernando Caro Campos	922 31731	Medio Ambiente	Fernando Caro
8	José Flores Osorio	Flores 2012 concejala <sup>SECRETARÍA</sup> 71387045	GRUPO COM. CUSCUL	José Flores
9	MATIAS CAVIENES IRIARTE	66326101	ENCARGADO ADMINISTRACIÓN	Matias Caviens
10	JORGE LÓPEZ	J. López Herrera <sup>SECRETARÍA</sup> 95463745	DIRECTOR DE OMAC CODEGUA	Jorge López

N°	NOMBRE	TELÉFONO	CARGO	FIRMA
11	Pablo Ortiz Muñoz	2224660	740 8.126414	
12	Scarlett Mathieu	50125165	Tesorera CAC	
13	Cristóbal Muñoz Menz	61426740	ACATO. REVISAL-DOM CODEGUA	
14	Clavio Trovati Scaerben	77178100	Proyector	
15	WZ Ma. Dinkans D.	99791585	ACATO PROYECTOS DECPUN	
16	Aním. Dahm E	2330502 (72)	dom-arguibece	
17	RODOLFO MARTINEZ	2330519/504	Municipalidad Graneros.cl DOM(r)	
18	Raquel González	68991563	860020960codebo.cl	
19	Carlos Mungedoff	2225206	kimdras SGA	
20	Isabel Puentes	722245726	Adm. Asoc. Local Calhual	

arquitecta especialista en centros urbanos  
 andrea torrico herrera  
 CONSULTORA

**arquitecta** especialista en centros urbanos  
 Solina Ibarra Herrera  
 CONSULTORA

N°	NOMBRE	TELÉFONO	CARGO	FIRMA
21	CRISTIAN BUSTAMANTE PALMERO	722 973530	SOCIA MUNICIPALIDAD CODEGUA	
22	EDUARDO TAMAYO BARRIONA		Asesorial	
23	PATRICIO OLIVE C.		JEFEDDU	
24	Camila Olmos R.	97773050	Periodista Semi Vivanda	
25	SARCO E. POMERO SOTO		ARQUITECTO MUNICIPAL DDU	
26	SIXTO HUERTAS CHAVEZ	09440448	CONSEJO COMUNAL	
27	Francisco Barral	97767354	PRESIDENTE JUZ	
28	Roberto Segura	94191179	SECRETARÍA	
29	Lucas D. C.	989209770	DDH OLIVERA	
30	Cristian Ahumada	96335771	ADM Municipal	

**arquitecta** especialista en centros urbanos  
 Andrea Borrero Herrera  
 CONSULTORA

N°	NOMBRE	TELÉFONO	CARGO	FIRMA
31	ELOY ARELLANO RODRÍGUEZ	413 32 1449	Miembro del Consejo de la Ciudadanía CODEGUA	
32	Juana Calderín E.	870 75 332	Presidenta C. General de Redes Andino	
33	Albino Rojas Tabar	84661378	Concejal de Obier	
34	Pia Ventur Oso	2205094	Gestión Educativa DMAP	
35	Antonio Parina	46955688	Concejal	
36	Marcel Campos P.	93261128	Concejala	
37	Minimón Sorella	86186639	Procurador	
38	Sergio Gato Palma	81359307	Subjefe de Asesoría	
39	Pablo Carrillo R	6612917-8	Concejal	
40	Pablo Medina	92473303	Político U.C. Julio de Urcu	

**arquitecta** especialista en centros urbanos  
 Andrea Borrios Herrera  
**CONSULTORA**

N°	NOMBRE	TELÉFONO	CARGO	FIRMA
41	Walter Vargas Avela	94378070	Secretario de Vivienda y Urbanismo	
42	Andrés Borrios	97501116	Asesorio Técnico	
43	Asunción Salazar	1202487-1-6	Asesora de Participación MOP	
44	Catalina Cordero	52184840	Directora Reguladora MOP	
45	Carlos Toledo G.	75195371	Enc. Medio Amb.	
46				
47				
48				
49				
50				

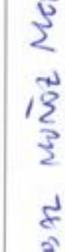
Listados de asistencia de Taller 2: Evaluación Ambiental de las Alternativas del Plan.  
Graneros, 26 de septiembre del 2014.

arquitectura especializada en sistemas urbanos  
Calle 4000, N° 1000  
COPIACOL  
Santiago

**REGISTRO DE ASISTENCIA. TALLER 2 PROCESO EAE: EXPOSICIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE ESTRUCTURACIÓN**

**ACTUALIZACIÓN PLANES REGULADORES DE ONCE COMUNAS DE LA REGIÓN DEL LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS\* COMUNAS CON MODIFICACIONES MÍNIMAS (CODEGUA, GRANE OLIVAR Y MOSTAZAL)**

LUGAR	Casa de La Cueva, Graneros	FECHA	26 de septiembre de 2014	HORA	10:00 hrs.
N°	NOMBRE	CARGO	CORREO	TELÉFONO	FIRMA
1	Claudio Wisler S	SEPLAN	PAROLO163@granol.com	77178790	
2	Wiz Marin Dinkens D.	SEPLAN	Indiatrans@gmail.com	99799585	
3	Witold Ahumada	ADM. Municipal	ad.municipal@graneros.cl	96335771	
4	Andrés Marchant L	DMD Mostaol	andresm@mostaol.cl	95469514	
5	Roberto Contreras	DON MOSTAZAL	donmostazal.cc	75955403	
6	VANIA SOTO ZÚÑIGA	PROF. BITPLAN GOTTE	vania.soto@bitplan.gotte.cl	722208958	
7	MARIA CAJUELOS	ENCARGADA AMBIENTAL	maria.cajuelos@emost.cl	60326101	
8	Fernando Caro	Ambiental	fercaro856@gmail.com	92231771	

N°	NOMBRE	CARGO	CORREO	TELÉFONO	FIRMA
9	CHRISTOPHER MUÑOZ MENA	MGTO. DOM CODEGUA	comunoz@municijpaibodegucodegua.cl	61426740	
10	KAREN DAVIS	JEFA UGAT N°07 REGIÓN	karen.davis@mop.gov.cl	722582209	
11	CARLOS TOLEDO	ENC. M.A.	cto606@hotmail.cl	75195311	
12	ANDRÉS DAHMA	area revisor	dom.arquibeto@municipalidadcraireno.cl	72-2830502	
13	MARIO GUERRA	ARG. ASISTENTE DU	mguerra@munivv.cl	8398606	
14	RODRIGO MARTINEZ	DUM	dom.direchr@munipal.gov.cl	2330504	
15	ESTANISLAO C.	JEFE DIV. MUNU.	holobee@munivv.cl	2350703	
16	WILMOTA VARGAS A.	SECRETARÍA Y U	wvargas@munivv.cl	2350700	
17	PRINCESSA Jaqueira Suarez	Directora DAO	dao@municipalidadcraireno.cl		
18	M <sup>te</sup> Fernando Álvarez Chaves	Asesor técnico de Suelo	mavarez@munivv.cl	2973120	
19	CRISTIAN ALLENDE BECERRA	ARG. GIS SERVICIO	callende6@munivv.cl	2973140	

Arquitecta especialista en  
Urbanismo y  
CONSERVACION

N°	NOMBRE	CARGO	CORREO	TELÉFONO	FIRMA
20	EDUARDO TAYAYO B.	PROFESIONISTA	etayayo.6@unms.pob.cl		
21	Sergio Soto R.	Empleado A-1-101	Sergio.Soto.Pedraza@comuna.cl	31855370	
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

Listados de asistencia de Reunión 2: Informe Ambiental.  
Olivar, 15 de octubre del 2014.

**REGISTRO DE ASISTENCIA**

Reunión 2 Evaluación Ambiental Estratégica, Actualización PRC Comunas Codegua, Graneros, Mostazal y Olivar

LUGAR	Salón Multiuso Olivar	FECHA	15 octubre 2014	HORA	10:00 Hrs.
N°	NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	CORREO	TELÉFONO	FIRMA
1	NORBERTO CANDIA	DIRECTOR DE PLANEAMIENTO - MOP	norberto.candia@mop.gov.cl	92192937	
2	Pedrolo Contreras	DOM - MOSTAZAL	domo@mostazal.cl	75195403	
3	Sergio Aravena	Concejal de Olivar	SERGIOARAVENA F@HotMail.com	92572360	
4	Marcia Altamirano	Profesional Diplo Gobierno Regional	marcia.altamirano@dlbiberador.gob.cl	2-205900	
5	ana maria elatriana	ARQUITECTO REVISOR DOM - GRANEROS	ana.arquit@municipali dadgraneros.cl	2330502	
6	Wl. Ma. Dinkaus Durand	Arqto - JECPLAN GROS	lmdinkaus@gmail.com	99799585	
7	Rodrigo Marradieta	DOM - GROS	dom.director@municipali dadgraneros.cl	2330504/504/504	
8	Claydio Tokler	Sección - GROS	Proyectos@municipali dadgraneros.cl	2477608	

Hernando de Aguirre 128, oficina 904 Providencia Santiago

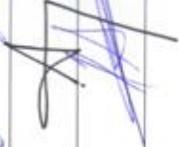
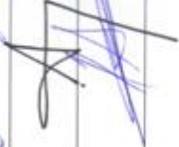
N°	NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	CORREO	TELÉFONO	FIRMA
9	MARCELO MICHONIS	DIRECCIÓN CONTROL MUN. OLIVAR	JEFECENTRAL@MUNICIPALIDAD.OLIVAR.CL		
10	Albino Rojas	Concejal	albinor@concejales.cl	94661378	
11	José Leiva R.	Concejal Olivar	Leiva.Rivas@gmail.com	92493661	
12	Antonio Rojas M.	Concejal Olivar	ORAJAS@MUN.OLIVAR.CL	9350947	
13	YAGO FOSTER KIMBLE SOTO	SECRETARÍA MUNICIPIO		61702033	
14	DANIEL HURTADO	APTO. ASESOR OLIVAR	danieldhurtado.architecto@gmail.com	92280002	
15	Román Esteban Jiliberto	COM. CIENCIA NACIONAL		506600	
16	POTENCIO OLATE C.	DEFE DDU - OLIVAR	holate@municipu.cl	350703	
17	MANILA CAUSINES	ENC. AMBIENTAL	manila.causines@gmail.com	66326101	
18	CRISTÓBAL R. MUNGOMENA	DIRECTOR DGRASCS) CODAOLIVAR	C.MUNOZ@municipalidaddeolivar.cl	72173526	
19	FELIPE SANDOVAL B.	BOSQUE NATIVO CONAF	FELIPE.SANDOVAL@CONAF.CL	77-2204619	
20	William Julio	DGA	william.julio@gmail.com	2582266	
21	J. Guzmán	Cooperativa Olivar		94523210	

Hernando de Aguirre 128, oficina 904 Providencia Santiago

arquitectura especialistas en centros urbanos  
Rodrigo Muñoz Álvarez  
CONSULTORA

N°	NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	CORREO	TELÉFONO	FIRMA
22	Uribelet Jara O	Don Oliva	directorobras@munioleiva.cl	88209730	
23	Freddy Pasten P.	BOH - ROP	freddy.pasten@map.gov.cl	70761704	
24	Tanya Vona V.	Eng. DOM. OLIVA	tpoyadom@munioleiva.cl	391061	
25	Sergio Vidal Asta	Alcalde.	alcald@mot222.cl	75195399	
26	Miriam Jara O	Directora SAO	directora@munioleiva.cl	7618663	
27	Cristina Aranda	Oliva		96335771	
28	Juan Pablo	CONAF	mbalotgob@conaf.cl	95742055	
29	Wladimir	Sistema v y u Profesional	wladimir@munioleiva.cl	74378070	
30	Emiliano Tamayo B.	SECRETARÍA MMA.	etamayo@mma.gob.cl		
31	Sergio Pardo S.				
32	Waldo Quintan	INDAF	wquintan@indaf.cl	78648840	

Hernando de Aguirre 128, oficina 904 Providencia Santiago

N°	NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	CORREO	TELÉFONO	FIRMA
33	Olivia Rojas Torres	Asesor	alvarez@comuna.cl	94661378	
34	Andrés Herrera M.	Director (s) Regional	andres.herrera@comuna.cl	63206064	
35	Sergio Torres	Brigada Ambiental	Sergio.Torres@comuna.cl	9859300	
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					

Hernando de Aguirre 128, oficina 904 Providencia Santiago

## 9 BIBLIOGRAFÍA

---

- **CIREN.** 2010. *Determinación de la erosión actual y potencial de los suelos de Chile, Región del Libertador Bernardo O'Higgins.*
- **CIREN – CONAF.** 2013. *Informe Técnico Final Proyecto Monitoreo de cambios, corrección cartográfica y actualización del catastro de bosque nativo en las regiones de Valparaíso, Metropolitana y Libertador Bernardo O'Higgins.*
- **CONAMA.** 2008. *Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad, Región del Libertador Bernardo O'Higgins.*
- **Essbio.** 2013. *Actualización Planes de Desarrollo Localidad de Codegua – La Punta.*
- **Gobierno Regional Libertador Bernardo O'Higgins.** 2012. *Plan Regional de Ordenamiento Territorial, Región del Libertador Bernardo O'Higgins.*
- **Gobierno Regional Libertador Bernardo O'Higgins.** 2011. *Estrategia Regional de Desarrollo 2011 – 2020, Región del Libertador Bernardo O'Higgins.*
- **Gobierno Regional Libertador Bernardo O'Higgins.** *Plan O'Higgins 2010 – 2014.*
- **Gobierno Regional Libertador Bernardo O'Higgins – SERNATUR.** *Política Pública Regional de Turismo, Región de O'Higgins.*
- **Gobierno Regional Libertador Bernardo O'Higgins – SERNATUR.** *Plan para el Desarrollo Turístico de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins 2011 – 2014.*
- **INIA.** 2013. *Boletín Nacional de análisis de riesgo agroclimático para las principales especies frutales, cultivos y ganadería.*
- **INE.** CENSO 2002.
- **Ingeniería Cuatro Consultores.** *Proyecto de Mejoramiento Integral de la Infraestructura Ferroviaria para el Tramo Santiago – Rancagua. Licitación Pública Construcción de Pasos Vehiculares Desnivelados Inferiores, Volumen XVIII: Paso Desnivelado Los Troncos, Tomo 4: Estructuras, INC-INF-3585-PD-004*

- **José Luis Celedón S. y equipo.** 2006. *Anteproyecto Plan Regulador Comunal de Olivar, localidades de Olivar Alto y Gultro – Lo Contí: Memoria y Declaración de Impacto Ambiental.*
- **Macro: arquitectura y gestión urbana – Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Región del Libertador Bernardo O’Higgins.** *Estudio Diagnóstico y Evaluación Ambiental del PRDU VI región.*
- **Ministerio de Bienes Nacionales.** Valle Central – Circuito Camino Real a la Frontera.
- **Ministerio de Medio Ambiente.** 2013. *Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región del Libertador Bernardo O’Higgins.*
- **Ministerio de Obras Públicas.** 2012. *Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021, Región del Libertador Bernardo O’Higgins.*
- **Ministerio de Obras Públicas.** *Inventario Patrimonio Cultural Inmueble de Chile.*
- **Ministerio de Vivienda y Urbanismo.** *Diagnósticos y Reseñas de los Planes Regionales de Desarrollo Urbano PRDU. Región del Libertador Bernardo O’Higgins. Disponible en línea: [http://www.minvu.cl/opensite\\_20061113163052.aspx](http://www.minvu.cl/opensite_20061113163052.aspx)*
- **Municipalidad de Codegua.** 2008. *Actualización PLADECO 2009 – 2013.*
- **Municipalidad de Codegua.** *Registro de denuncias realizadas en Municipio de Codegua año 2013 – 2014. Elaborado por departamento Ambiental.*
- **Servicio Nacional de Geología y Minería.** 2013. *Geología para el Ordenamiento Territorial de la Gestión Ambiental en el Área de Rancagua, Región del Libertador Bernardo O’higgins.*
- **Universidad de Chile.** 2014. *Diagnóstico Ambiental y Propuestas de Lineamientos para la Gestión de la Comuna de Codegua. Curso de Gestión Ambiental Integrada (2013) – Magister de Gestión y Planificación Ambiental.*