



**“EVALUACIÓN TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y ESTIMACIÓN
DE COSTOS DE UNA CICLOVÍA EN EL SECTOR RURAL
CHANCÓN – HUILMAY DE LA COMUNA DE RANCAGUA,”**

Proyecto de Título para optar al Título de Constructor Civil

Estudiante:
Marcelo Sebastián Macías Reyes

Profesor Guía:
Francisco Omar Lagos Peralta

Fecha:
30 marzo 2023
Santiago, Chile

Dedicatoria

Al iniciar estas líneas deseo dedicar esta Tesis a toda mi familia. En especial a mis padres, Eliana Reyes Gómez y José Luis Macías Duran, que ya no están con nosotros. A mis hijos Javier, admirable para las matemáticas, mi hija Tania, amiga incentivadora e inigualable apoyo incondicional.

A Paula Román que me incentivó a seguir estudiando después de tantos años de dejar las aulas.

En el transcurso de la Universidad a quienes me ayudaron y actualmente comparten una linda amistad, Hugo Velozo Blanco, Daniela González, y aquellos que compartieron sala de clases.

A mis amigos de infancia Roberto Briceño, Gilbert Guzmán, Pablo Silva., del Team de bicicletas “LMC”, Roberto Pérez, Alberto López, Leandro Chandía, Juan Urriola. Diego Macías, gran profesor de Historia quien me guio en varios temas.

Y como no dedicar, a colegas y amigos de mi trabajo, Alejandro Elton (antropólogo) quien me incentivo el tema ciclo turismo; a Nelson Diocaretz Urrutia (Paisajista y futuro arquitecto), y Pía Carolina Muñoz Mena (arquitecta), Robinson Cea (Arquitecto) por sus consejos y ayuda,

Finalmente, dedicado a las personas que, en el anonimato, han sido pilares fundamentales en mis aprendizajes e incentivando en todo el transcurso de mis estudios.

Agradecimientos

Quisiera plasmar acá mis sinceros agradecimientos, a mis profesores de la Universidad Mayor quienes estuvieron estos cinco años de aprendizaje, entregándome sus enseñanzas, entre ellos a Francisco Lagos, quien me motivó por su incentivo docente, experiencias, temas técnicos, gran ejemplo y por último deseo mencionar al Fondo Concursable de Formación de Funcionarios Municipales – SUBDERE, quien financió la Universidad en todo el proceso de mis estudios, junto a la Ilustre Municipalidad de Rancagua y además darme las facilidades de tiempo para poder dedicarlo al estudio y viajes a Santiago donde se encuentra el campus “El Claustro”.

Resumen

Este trabajo expone como proyecto, los aspectos para la elaboración de una ciclovía en el sector rural de la comuna de Rancagua, que tiene como título **“Evaluación técnica y económica para la implementación de una ciclovía en el sector rural de Chancón y Huilmay de la comuna de Rancagua”**. y con ello, lograr convertirlo en un ejemplo para futuras construcciones viales en el sector rural.

El objetivo principal, es explicar los correctos parámetros para la construcción de una ciclovía en el sector rural, partiendo de los estudios previos que se deben realizar, tales como; análisis y estudio topográfico, expropiaciones, diseño geométrico, bases técnicas, normativas actuales, entre otros.

Ante la evaluación de los estudios correspondientes, la construcción de una ciclovía se plasmará en resultados que otorgue adecuadamente, el transporte de ciclistas y fomenta el uso de la bicicleta, además de la formación y señalética ad hoc, de vías seguras para el uso de lugareños, temporeros, turistas.

La metodología empleada parte por conocer análisis de casos e información actualizada sobre vialidades que poseen ciclovías y su funcionamiento, así como también el enfoque de las normativas de construcción de ciclovías nacionales que son empleadas en nuestras ciudades.

Palabras Claves:

Sector Rural, Sector Urbano, Ciclovía Urbana, ciclovía rural, senda multipropósito, red de Ciclovías, seguridad vial; Ley de tránsito en Chile, Señalética vial.

Summary

This work exposes as a project, the aspects for the elaboration of a bike path in the rural sector of the commune of Rancagua, which has as title "**Technical and economic evaluation for the implementation of a bike path in the rural sector of Chancón and Huilmay of the commune from Rancagua.**" and with it, manage to turn it into an example for future road constructions in the rural sector.

The main objective is to explain the correct parameters for the construction of a cycle path in the rural sector, based on the previous studies that must be carried out, such as; topographic analysis and study, expropriations, geometric design, technical bases, current regulations, among others.

Given the evaluation of the corresponding studies, the construction of a cycle path will result in results that adequately grant the transport of cyclists and encourage the use of bicycles, in addition to ad hoc training and signage, of safe routes for the use of locals. , seasonal, tourists.

The methodology used is based on knowing analysis of cases and updated information on roads that have bike lanes and their operation, as well as the approach of the construction regulations of national bike lanes that are used in our cities.

Keywords:

Rural Sector Urban Sector, Urban Bikeway, rural bikeway, multipurpose path, network of Bikeways, road safety; Traffic law in Chile, road signs.

ÍNDICE

Dedicatoria	2
Agradecimientos	3
Resumen.....	4
Summary	5
Capítulo I: Introducción y problema de investigación	10
1.1 Introducción	10
1.2 Problema de investigación	11
Capítulo II: Planteamiento de la investigación	13
2.1 Pregunta de investigación	13
2.2 Objetivo General	13
2.3 Objetivos Específicos.....	13
Capítulo III: Antecedentes generales	14
2.4 Ubicación del proyecto	14
2.5 Proyecto de construcción e importancia	16
2.6 Análisis de la ciudad, Plan Regulador comunal	16
2.7 Plan regulador intercomunal Rancagua.....	18
2.8 Topografía del sector	18
2.9 Análisis Áreas Metropolitanas emergentes	20
2.10 Análisis Proyectos Inmobiliarios	21
Capítulo IV: Análisis técnico	24
2.11 Normativas legales que regulan el uso de ciclovías.....	24
2.12 Criterios básicos. De redes de ciclovías	24
2.13 Antecedentes de infraestructura	27
2.14 Los caminos en Chile y su tuición.....	27
2.15 Manual de carreteras.....	27

2.16	Caminos Rurales.....	28
2.17	Modalidad de pavimentación de caminos rurales.....	28
2.18	Consideraciones técnicas.....	29
2.19	Identificación nuevos proyectos viales.....	31
2.20	Presentación de antecedentes para etapa de anteproyecto de Ciclovía.....	33
2.21	Ficha de presentación.....	33
2.22	Trazado.....	33
2.23	Definición de tramos homogéneos.....	34
2.24	Caracterización de los tramos.....	36
2.25	Perfiles tipo.....	37
2.26	Análisis de perfil y emplazamiento.....	40
2.27	Estudio topográfico.....	40
2.28	Planos.....	41
2.29	Especificaciones técnicas - Generalidades.....	46
2.30	Itemizado - presupuesto.....	47
2.31	Señalética.....	48
2.32	Señalética Senderos.....	50
	Capítulo V: Etapas del proyecto.....	51
2.33	Etapas del proyecto de inversión pública.....	51
	Capítulo VI: Conclusiones.....	52
	Capítulo VII: Anexos.....	54
2.34	Anexo N°1: Glosario. Definiciones y elementos que componen una acera.....	54
2.35	Anexo N°2: Galería fotográfica; “Idea del proyecto”......	57
	Capitulo VIII: Bibliografía.....	58

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 1: Ubicación proyecto.....	10
Imagen N° 2: Situación actual vías.....	11
Imagen N° 3: Situación actual vías y senderos.....	12
Imagen N° 4: Ubicación proyecto.....	14
Imagen N° 5: Ubicación proyecto – Quebrada La Chica	15
Imagen N° 6: Camino y Senderos Sector Quebrada Las Higueras.....	15
Imagen N° 7: Red de ciclovías, Plan regulador comunal Rancagua.....	17
Imagen N° 8: Imagen Rancagua urbano y rural y km ciclovías	17
Imagen N° 9: Plan regulador Intercomunal Rancagua.	18
Imagen N° 10: Topografía del Sector, Chancón - Huilmay.....	19
Imagen N° 11: Infraestructura vial Rancagua y conexiones con comunas cercanas	19
Imagen N° 12: Variables – Dimensiones – Índice de calidad urbana.....	20
Imagen N° 13: Áreas metropolitanas emergentes.....	21
Imagen N° 14: Localización proyectos inmobiliarios por calidad de zona	21
Imagen N° 15: Localización de proyectos de subdivisión agrícolas e inmobiliarios	22
Imagen N° 16: Esquema transversal de tratamiento Cape Seal y Doble Lechada.....	30
Imagen N° 17: Construcción Conexión vial Machalí – Ruta 5 Sur – H-10, Rancagua 13km.....	31
Imagen N° 18: Ampliación Ruta H10 – y Ruta H210 (Camino Salvador Allende)	31
Imagen N° 19: Ampliación Ruta H30 – Cruce H279 Rancagua - Doñihue	32
Imagen N° 20: Desglose nuevos Proyectos viales	32
Imagen N° 21: Eje del proyecto	34
Imagen N° 22: Tramos ciclovía	35
Imagen N° 23: Perfil existente Camino a Chancón (H-188)	37
Imagen N° 24: Perfil Propuesto Camino a Chancón (H-188).....	37
Imagen N° 25: Perfil Existente Camino Del Medio (H-176)	37
Imagen N° 26: Perfil Propuesto Camino Del Medio (H-176)	38
Imagen N° 27: Perfil existente Camino Rinconada La Chica.....	38
Imagen N° 28: Perfil Propuesto Camino Rinconada La Chica.....	38
Imagen N° 29: Perfil existente Camino Rinconada La Chica.....	39
Imagen N° 30: Perfil Propuesto Camino San Aurelio	39
Imagen N° 31: Perfil Existente y Propuesto Quebrada Las Higueras.	39
Imagen N° 32: planimetría para proyecto SERVIU. (Trazado y perfiles).....	41
Imagen N° 33: planimetría para proyecto SERVIU. (Detalles y señalética)	42
Imagen N° 34: planimetría para proyecto SERVIU. (Expropiaciones)	43
Imagen N° 35: planimetría para proyecto SERVIU. (Ubicación detalles)	44
Imagen N° 36: planimetría para proyecto SERVIU. (Detalle encuentros)	45
Imagen N° 37: Señales reglamentarias usadas ciclorutas	49
Imagen N° 38: Señalética Parque Las Palmas, Parque La Vacada, Parque reserva El Maitén, Parque Conguillio,	50
Imagen N° 39: Etapa de un proyecto de inversión pública.....	51
Imagen N° 40: Corte esquemático de elementos que componen las aceras.	54
Imagen N° 41: Primera visita Terreno sector Chancón – Comuna de Rancagua; Chile.....	57

Imagen N° 42: Visita Parque Metropolitano - Santiago; Chile.	57
Imagen N° 43: Segunda visita Terreno sector Chancón – Comuna de Rancagua; Chile.	57

ÍNDICE DETABLAS

Tabla N° 1: Dimensiones espacio de circulación segura de ciclos	24
Tabla N° 2: Segregación respecto al tráfico motorizado	25
Tabla N° 3: Ficha de presentación etapa anteproyecto	33
Tabla N° 4: Definición de tramos homogéneos	36

Capítulo I: Introducción y problema de investigación

1.1 Introducción

El problema de investigación se centra en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, donde se encuentra ubicada la ciudad de Rancagua, su capital regional. Ésta se sitúa a unos 87 kilómetros al sur de Santiago de Chile, y está conformada por una superficie total de 260 km² de los cuales 50 km² son urbanos y 210km² corresponden a suelo rural, este último, es donde se centrará la investigación, que lleva por título **“Evaluación técnica para la implementación y estimación de costos de una ciclovía en el sector rural Chancón – Huilmay de la comuna de Rancagua,”**

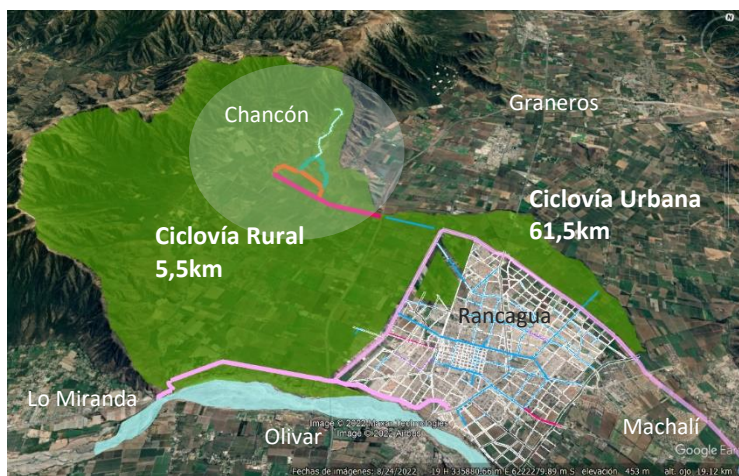
Rancagua, en su zona urbana cuenta con una amplia red de ciclovías inserta en el Plan Regulador Comunal creado el año 2016, de las cuales ya se han ejecutado **61,5 kilómetros** (fuente Municipalidad de Rancagua) y cuya implementación sigue en aumento continuo.

Muy cerca del límite urbano, a 15 minutos de distancia, se encuentra la imponente Cordillera de la Costa, donde se emplazan varias zonas pobladas, entre ellas Chancón y Huilmay, ambos sectores dedicados a la producción agrícola y muy llamativos desde el punto de vista turístico y deportivo, sin embargo, no existe una red de ciclovías que conecte esos lugares tan importantes y segregados, con el resto de nuestra comuna.

La mejora en las rutas de conectividad vial (ciclovías) en estos sectores aumentaría su plusvalía desde el punto de vista turístico, posibilitando el acceso y movilidad de los lugareños y también permitiendo la práctica segura de diferentes disciplinas deportivas como el trekking, mountain bike, senderismo y a su vez la realización de paseos familiares, recreativo e inclusivos, todo lo anterior en perfecta comunión con el entorno natural y cuidado del medio ambiente, ya que al proporcionar ciclovías, fomentamos el uso de medios de transportes que potencien la descontaminación.

Imagen N° 1: Ubicación proyecto

- Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
- Ciudad de Rancagua,
- 87 kilómetros al sur de Santiago
- Superficie de 260km²
- 50 km² son urbanos
- 210 km² rural,
- Chancón - Huilmay”.
- Producción agrícola
- Atractivos turístico y deportivo
- Carente red de ciclovías
- Segregado de la comuna.
- Ciclovía rural 5,5 km
- Ciclovía urbana 61,5 km²



Fuente: Elaboración propia sobre Imagen Google Earth.

1.2 Problema de investigación

En la ciudad de Rancagua desde hace unos años, las inversiones en ciclovías se encuentran en auge, principalmente en el área urbana, dejando de lado todo el sector rural cuyos caminos, senderos y similares, carecen de una infraestructura segura tanto para la gente que se desplaza a sus labores diarias como también para aquellos deportistas que llegan a estos lugares en bicicleta. Por lo anterior se hace imprescindible contar con ciclovías seguras, que cuenten con estándares de calidad, que sean amables con el medio ambiente, y a sí mismo fomentar el uso de este medio de transporte.

Según Ley 21088. Art. 1 N°2 c), i), ii) D.O 10.05.2018, define la ciclovía como un “Espacio destinado al uso exclusivo de bicicletas y otros ciclos, que puede estar segregada física o visualmente, según las características y clasificaciones que se definan mediante reglamento. (Biblioteca del Congreso Nacional, 2007)

Imagen N° 2: Situación actual vías.





Fuente: Elaboración propia sobre Imagen Google - fotos mayo 2022

Además, en el sector rural de Rancagua contempla los cerros de la costa llamado Cordón de Cantillana, el cual conforma un patrimonio natural de considerable belleza escénica muy poco conocido por la región. El proyecto busca la proximidad de estos cerros a la comunidad para que los utilicen en actividades deportivas, recreativas a través de senderos de mountain bike y trekking que se adentran por la quebrada de la Higuera en el sector de Chancón- Huilmay.

Por otra parte, se busca, poner en valor este recurso natural, un bosque esclerófilo propio del valle central de clima mediterráneo que está amenazado hoy por el cambio climático en el cual el ciudadano no lo ha considerado como un potencial lugar de expansión y recreación.

Imagen N° 3: Situación actual vías y senderos.



Capítulo II: Planteamiento de la investigación

2.1 Pregunta de investigación

¿Cómo hacer factible técnicamente la construcción de una ciclovía rural en el sector de Chancón, comuna de Rancagua?

2.2 Objetivo General

Crear e implementar una ciclovía en el sector rural de la comuna de Rancagua, específicamente en el sector de Chancón – Huilmay, para definir la estimación de costos en el sector público.

2.3 Objetivos Específicos

1. Crear un circuito de ciclovía en el sector rural de la comuna de Rancagua.
2. Establecer variables, tanto trazado y ruta que genere atractivos turísticos, movilidad y seguridad al ciclista y a la población, cumpliendo la normativa vigente y estimando los costos involucrados para su futura implementación.
3. Proponer la construcción en la quebrada de la Higuera, senderos de mountain bike y trekking para que el sector tenga en su comuna un parque natural para practicar deporte y actividades de naturaleza.

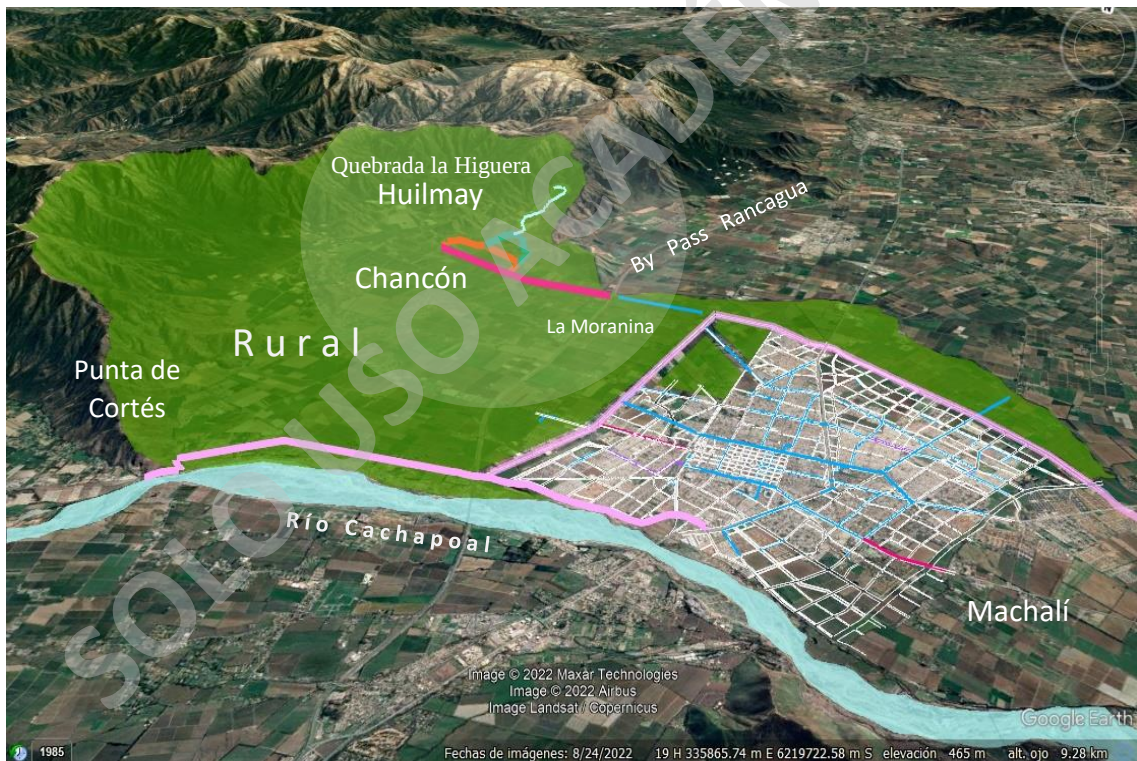
Capítulo III: Antecedentes generales

2.4 Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra emplazado en la comuna de Rancagua, específicamente en el sector rural y a 7 km aproximados del límite urbano poniente de la ciudad.

En el sector rural de Chancón se encuentra unida a ella la localidades de Huilmay, que cuenta con caminos interiores que no poseen ciclovías seguras ni senderos para acceder a cerros ni al entorno natural para utilizarlas para actividades recreativas, como mountain bike y trekking.

Imagen N° 4: Ubicación proyecto



Fuente: Imagen base Google Earth 2022 - Elaboración propia.

Imagen N° 5: Ubicación proyecto – Quebrada La Chica



SIMBOLOGÍA

-  Trazado sendero Trazado Trecking / mountain bike / Hitos / Señalética
-  Miradores (2)
-  Mina de la universidad Adolfo Ibáñez

Fuente: Imagen base Google Earth 2022 - Elaboración propia.

Imagen N° 6: Camino y Senderos Sector Quebrada Las Higueras



Fuente: Fotografías propias año 2022.

2.5 Proyecto de construcción e importancia

El presente proyecto tiene la finalidad de evaluar técnica para la implementación y estimación de costos de una ciclovía en el sector rural chancón – Huilmay de la comuna de Rancagua, Para ello se analizaran diferentes aristas y/o procesos, fuentes de financiamientos que nos llevaran a construcción de ésta.

1.- La importancia de contar con una ciclovía en el sector rural es que las mismas proveen una infraestructura donde el ciclista puede desplazarse de forma rápida y segura, sin invadir el espacio de los peatones.

2.-Son ideales para aquellas personas que están comenzando a utilizar la bicicleta como modo de transporte, es decir cuando se genera el cambio modal.

3.- Mejoran el ordenamiento del tránsito ya que los automovilistas no tienen que estar tan pendientes de los movimientos realizados por los ciclistas ni pasarlos cambiándose de carril.

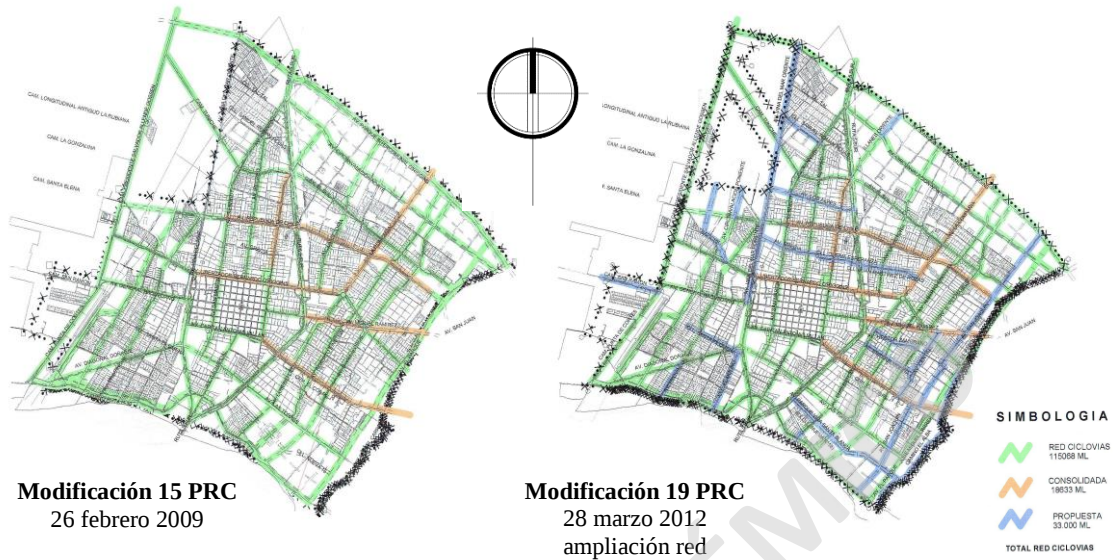
4.- Por otra parte, generar polos de atracción turísticos que tengan accesibilidad para los ciclos, donde se pueda realizar actividades en la naturaleza, paseos familiar, y deportivos abiertos a la comunidad.

2.6 Análisis de la ciudad, Plan Regulador comunal

La comuna de Rancagua se ha transformado en un referente para la implementación de alternativas viales orientadas a la coexistencia pacífica entre peatones, automovilistas y ciclistas alcanzando incluso la envidiable cifra de 61,5 kilómetros de vías exclusivas para bicicletas en la capital regional sentando un ejemplo a nivel regional.

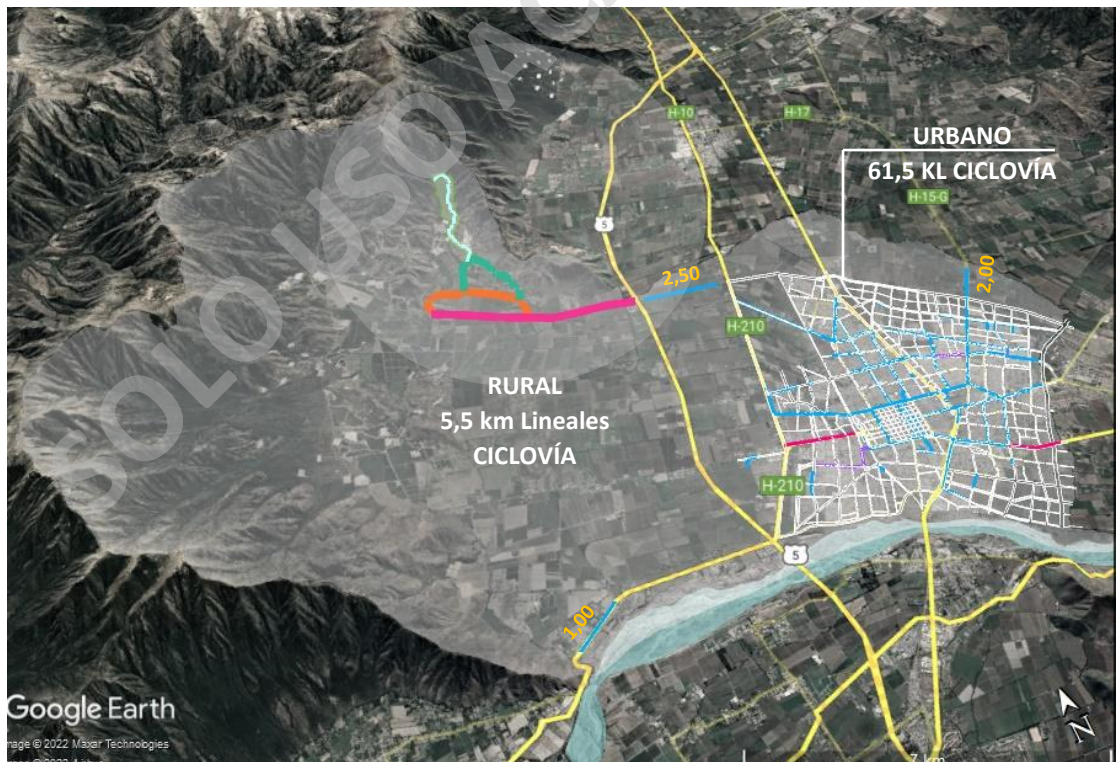
Todo lo anterior va apuntada a la red urbana de la comuna, la cual cuenta en su Plan regulador Comunal con redes de ciclovías iniciada el año 2009 con 115K km de red y ampliada el año 2012 en 33Km, siendo un total de 148 km proyectadas, No así el área rural que cuenta con 5,5 km ni una red de ésta.

Imagen N° 7: Red de ciclovías, Plan regulador comunal Rancagua.



Fuente: Imagen PRC (www.rancagua.cl, 2022)

Imagen N° 8: Imagen Rancagua urbano y rural y km ciclovías



Fuente: Elaboración propia (primer semestre 2022). - Imagen PRC (www.rancagua.cl, 2022)

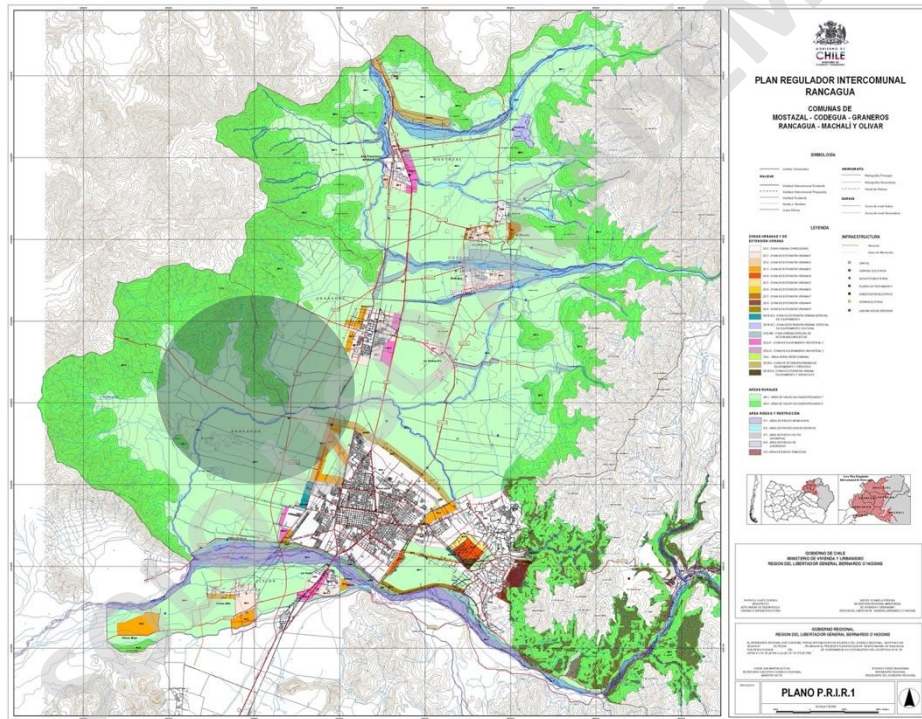
2.7 Plan regulador intercomunal Rancagua

El Plan Regulador Intercomunal de Rancagua (PRIR) es el Instrumento de Planificación que reúne y regula todo el territorio rural de las comunas que lo conforman, en el aparece la vialidad estructurante que une a cada una de ellas, en sus diferentes categorías según la OGUC, como las ciclovías no están graficarlas en el área rural de este instrumento, sería conveniente incorporarlas en la red, modificando las normativas necesarias para lograrlo en las instancias que correspondan (Diario oficial De La República de Chile, 2010).

Las zonas que se encuentran en el área de estudio son:

- AR-1: Área Rural 1 de Fondo de Valle
- AR-2: Área Rural 2 de Alta Pendiente.

Imagen N° 9: Plan regulador Intercomunal Rancagua.

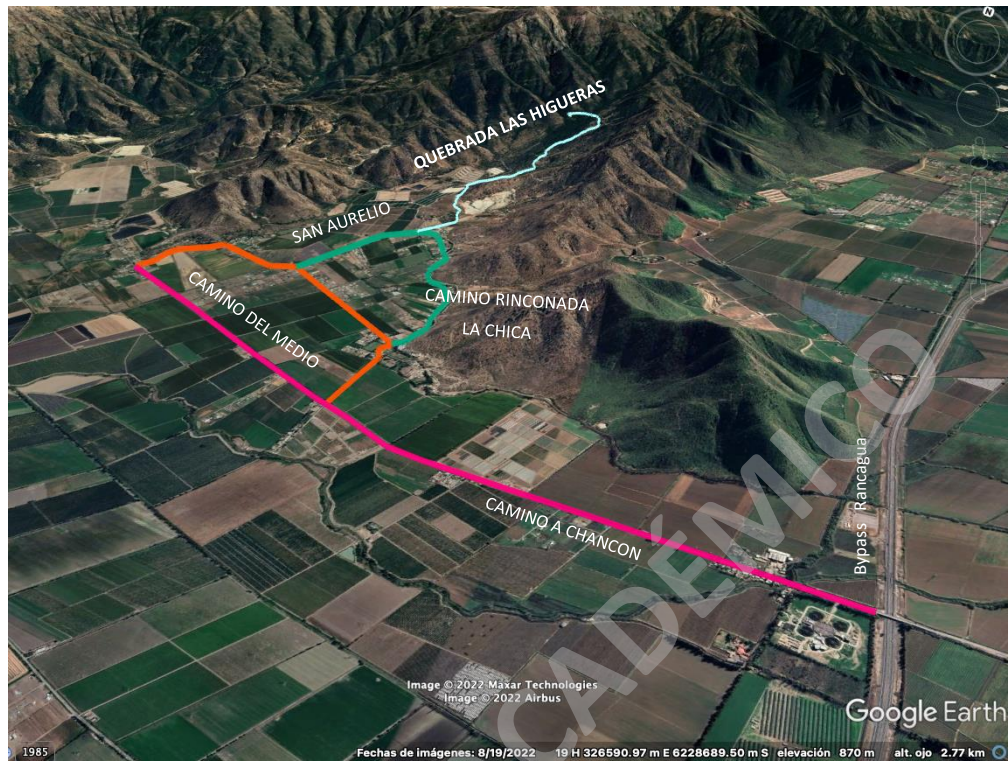


Fuente: Imagen PRI (www.rancagua.cl, 2022)

2.8 Topografía del sector

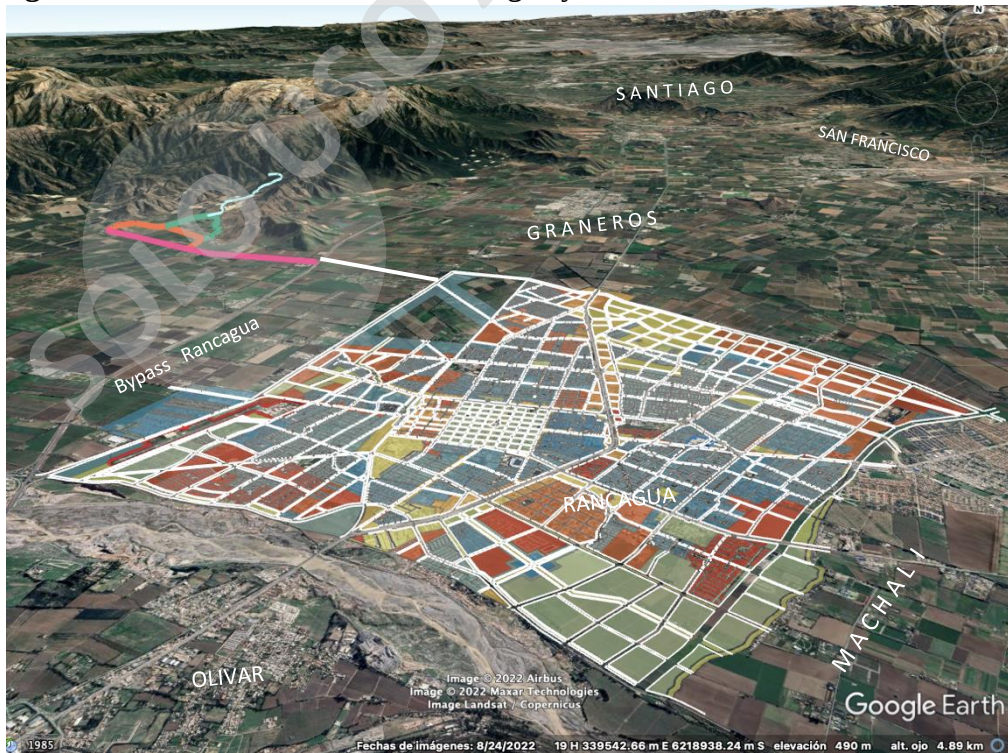
De la Imagen N°7 se puede apreciar la zona en estudio corresponde a sector rural, desde Bypass hasta borde cerro, según plan regulador Intercomunal zona AR-1 correspondiente a área rural 1 de fondo de valle con condiciones óptimas para el desarrollo de actividades agrícolas. Además de esta se encuentra la zona AR-2, ubicada en el cordón pre cordillerano de la comuna descrita de alta pendiente, la cual es parte de la ciudad de Rancagua. Particularmente esta zona se caracteriza por suelos limosos y arcillosos.

Imagen N° 10: Topografía del Sector, Chancón - Huilmay.



Fuente: Imagen base Google Earth 2022

Imagen N° 11: Infraestructura vial Rancagua y conexiones con comunas cercanas



Fuente: Imagen base Google Earth 2022 - Elaboración propia kmz Municipalidad de Rancagua.

2.9 Análisis Áreas Metropolitanas emergentes

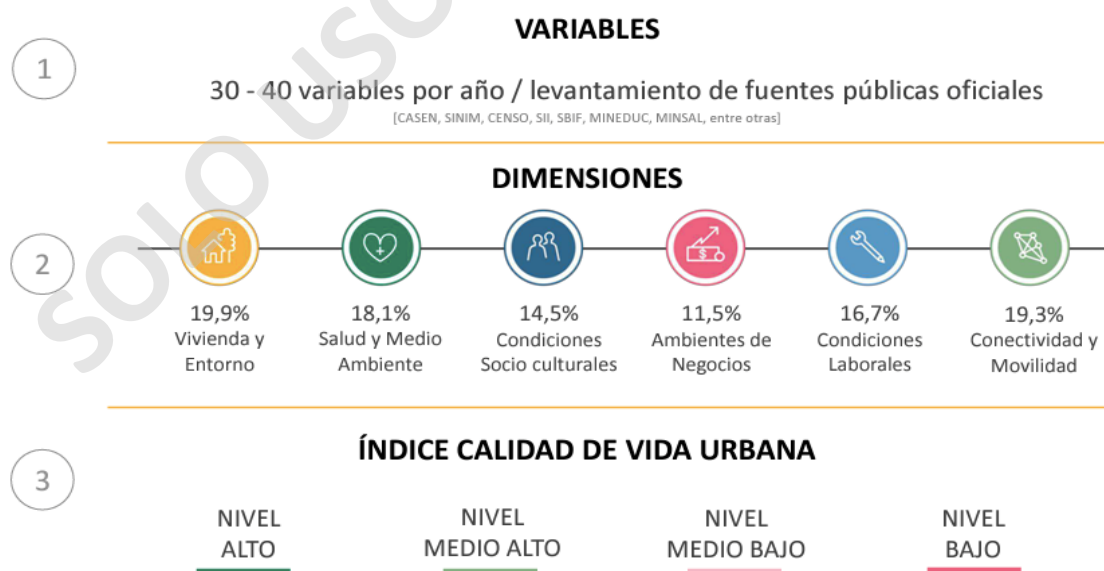
Hace 10 años, la **Cámara Chilena de la Construcción** en conjunto con el Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de La Universidad Católica de Chile decidieron elaborar el **ICVU**, con el fin de **comprender las brechas públicas y la focalización de recursos** destinados a mejorar las condiciones de vida de las personas que habitan en diversas comunas del país.

El **ICVU** es el “**ÍNDICE DE CALIDAD DE VIDA URBANA**” que mide y compara términos relativos la calidad de vida urbana de las comunas y ciudades en Chile y a partir de un conjunto de variables referidas a seis dimensiones como:

1. Vivienda y entorno
2. Salud y medio ambiente
3. Condiciones socio culturales
4. Ambiente de negocios
5. Condiciones laborales
6. Conectividad y movilidad

Y que expresan el **estado de situación en la provisión de bienes y servicios públicos y privados** a la población residentes impactos socio – territoriales, tanto ciudades intermedias como escala metropolitana.

Imagen N° 12: Variables – Dimensiones – Índice de calidad urbana



Fuente: Documento Cámara Chilena de la Construcción (CCHC) índice de calidad de vida urbana

Imagen N° 13: Áreas metropolitanas emergentes

ICVU 2011 vs 2020

ÁREAS METROPOLITANAS EMERGENTES

	COMUNA	REGIÓN	POBLACIÓN 2017	NIVEL 2011	NIVEL 2020
SUBEN NIVEL	Puerto Varas	Los Lagos	44.578	Medio Bajo	Medio Alto
	Talca	Maule	220.357	Medio Bajo	Medio Alto
	Rancagua	O'higgins	241.774	Medio Bajo	Medio Alto
	Chillán	Ñuble	184.739	Bajo	Medio Bajo
	Chillán Viejo	Ñuble	30.907	Bajo	Medio Bajo
MANTIENEN NIVEL	Machalí	O'higgins	52.505	Alto	Alto
	Iquique	Tarapacá	191.468	Medio Alto	Medio Alto
	La Serena	Coquimbo	221.054	Medio Alto	Medio Alto
	Antofagasta	Antofagasta	361.873	Medio Alto	Medio Alto
	Temuco	Araucanía	282.415	Medio Alto	Medio Alto
	Puerto Montt	Los Lagos	245.902	Medio Bajo	Medio Bajo
	Coquimbo	Coquimbo	227.730	Medio Bajo	Medio Bajo
	Alto Hospicio	Tarapacá	108.375	Bajo	Bajo
	Maule	Maule	49.721	Bajo	Bajo
	Padre las Casas	Araucanía	76.126	Bajo	Bajo
	San Carlos	Ñuble	53.024	Bajo	Bajo

5 comunas

mejoran ICVU

11 comunas

mantienen ICVU

Fuente: Documento Cámara Chilena de la Construcción (CCHC) índice de calidad de vida urbana.pdf. Año 2020

2.10 Análisis Proyectos Inmobiliarios

Imagen N° 14: Localización proyectos inmobiliarios por calidad de zona



Fuente: Actualización STU Rancagua

Imagen N° 15: Localización de proyectos de subdivisión agrícolas e inmobiliarios



Fuente: Elaboración propia sobre imagen Google Earth año 2022

A.- Del resultado y análisis se puede inferir que la comuna de Rancagua sube el nivel y mejora en la **ICVU**.

B.- Los proyectos inmobiliarios de la conurbación Rancagua y Machalí, según el estudio STU de Rancagua. Se puede apreciar que en el sector sur poniente de Rancagua va en pleno aumento (cuadrantes 56-57-36)

C.- El estudio del año 2018 STU no refleja ni cuenta con una actualización al año 2022, ni menos datos del sector rural, acá se describe con fotografías actuales e imágenes de Google Earth. La extensión de loteos y parcelas de agrado.

SOLO USO ACADÉMICO

Capítulo IV: Análisis técnico

2.11 Normativas legales que regulan el uso de ciclovías

El Sábado 10 de Julio del 2021, se publicó en el “DIARIO OFICIAL” el documento que **“REGLAMENTA LAS CONDICIONES DE GESTIÓN Y SEGURIDAD DE TRÁNSITO DE LAS CICLOVÍAS Y LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA LOS OCUPANTES DE LOS CICLOS Y DEROGA DECRETOSUPREMO N°116, DE 1988, DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES”**.

En ella se creó una serie de normativas para regular la convivencia entre vehículos motorizados, peatones y bicicletas por las vías del país, ya sean calles compartidas o, las ciclovías que utilizan los ciclos, categoría que engloba a las bicicletas, scooters, skates e incluso bicis y Scooter con motor.

Los usuarios de ciclovías tienen la obligación de cumplir las leyes del tránsito que norman específicamente su funcionamiento y, cuyo conocimiento es parte importante de la educación vial. Además, establecer las condiciones de gestión y seguridad para el uso de ciclovías, a fin de unificar los estándares para la construcción de las mismas, ya que sin dicha regulación pueden representar un peligro para sus usuarios en términos de seguridad (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2021).

2.12 Criterios básicos. De redes de ciclovías

Según diseño y características técnicas principales de las ciclovías deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1. Emplazamiento: Localizarse en la calzada de una vía. Excepcionalmente, por razones de seguridad y/o continuidad, podrán ubicarse en la mediana, en un bandejón, o en la parte no pavimentada de la acera.
2. Espacio de desplazamiento: Considerar dimensiones que permitan generar un espacio de circulación segura para el usuario del ciclo, tanto vertical como horizontalmente, considerando el tipo de ciclovía de acuerdo con el siguiente cuadro:

Tabla N° 1: Dimensiones espacio de circulación segura de ciclos

Tipo de ciclovía	Alto (gálibo vertical) (metros)	Anchos (metros)		
		Óptimo	Recomendado	En singularidades (*)
Unidireccional	2,5	1,8	1,5-1,8	1,2-1,5
Bidireccional	2,5	2,4	2,2-2,4	2,0-2,2

Fuente: Diario Oficial publicado el sábado 10 de julio de 2021, pág. 3 de 11

(*) Singularidades: Son aquellas situaciones de excepción en las que no existe otra alternativa que reducir eventualmente el ancho de la ciclovía para salvar una situación existente, tales como: paraderos de transporte público, estacionamientos vehiculares, variaciones en la faja disponible, elementos edificados, elementos patrimoniales, arborización, entre otros. En ningún caso el ancho podrá ser inferior a 1.2 metros en caso de ciclovías unidireccionales y 2.0 metros en caso de ciclovías bidireccionales.

3. Superficie de desplazamiento: Utilizar carpetas de rodado que ofrezcan comodidad, adherencia, durabilidad y regularidad superficial, entre otras características, tales como el asfalto o el hormigón. Respecto de los sistemas de evacuación de aguas lluvia, las rejillas de sumideros y sistema de canalización deben considerar aberturas perpendiculares o diagonales al sentido de la rueda. En cualquier caso, se debe tener en consideración que el uso de estos dispositivos no debe afectar ni obstaculizar el desplazamiento de personas con discapacidad.

4. Segregación: Incorporar segregación respecto al tráfico motorizado por medio de elementos físicos o visuales, cuyas características dependerán de la velocidad de operación de la vía en la cual se emplaza. En relación a dicha velocidad las características de la segregación deberán ser las siguientes:

Tabla N° 2: Segregación respecto al tráfico motorizado

Velocidad de operación: V (Km/h)	Tipo de segregación	Ancho mínimo (metros)
$V < 30$	n/a	n/a
$30 \leq V \leq 40$	Visual	0.35
$40 < V \leq 50$	Visual / Física	0.50
$50 < V \leq 60$	Física	0.50
$60 < V \leq 70$	Física	0.60
$V \leq 70$	Física	>1.00

Los segregadoras visuales son básicamente demarcaciones de líneas longitudinales continuas que delimitan la zona de la calzada cuyo uso está destinado sólo a ciclos.

Para las velocidades indicadas en el rango $30 < V < 40$ km/h, la segregación podrá ser una combinación de demarcación longitudinal de 2 líneas paralelas de 0.10 metros, guardando entre sí una separación de 0.15 metros, complementada con tachas retrorreflectantes, las que deberán cumplir con las especificaciones establecidas en el Capítulo 3 del Apéndice

del Manual de Señalización de Tránsito, contenido en el decreto supremo N° 78, de 2012, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, en adelante “el Manual”.

Para las velocidades indicadas en el rango $40 < V < 50$ km/h, la segregación visual podrá ser complementada con tachas retrorreflectantes; o bien, pueden ser 2 líneas paralelas de 0.15 metros de ancho, guardando entre sí una separación de 0.20 metros, en la que debe instalarse alguno de los elementos segregadores físicos establecidos en el Capítulo N° 7 del Manual.

Para las velocidades sobre 50 km/h, los elementos de segregación física deberán ser algunos de los establecidos en el referido Capítulo N° 7 del Manual.

Para las velocidades que superen los 70 km/h, la segregación podrá corresponder a una barrera de contención o bien alejar la ciclovía del espacio de circulación de los vehículos motorizados de acuerdo a los Tópicos 6.605.3 y 6.605.4 del Manual de Carreteras de la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas.

5. Señalización y demarcación: Utilizar las demarcaciones y señalizaciones según lo dispuesto en el Manual de Señalización de Tránsito.

6. Seguridad de tránsito: Evitar o minimizar los conflictos de tránsito, para lo cual deberán incorporarse medidas que prevengan la ocurrencia de accidentes, tales como: fases diferenciadas en semáforos, líneas de detención adelantadas, elementos de canalización, separación de movimientos, reasignaciones de flujos, medidas reductoras de velocidad, entre otros. Especial atención se requiere a la forma en que se resuelven los movimientos en las intersecciones, y en aquellas vías en que se observen velocidades operacionales elevadas o una alta proporción de vehículos pesados, se debe crear una separación física entre éstos y los ciclos (Gobierno de Chile, Ministerio del Interior y Seguridad Pública, Ministerio de transportes y telecomunicaciones , 2021).

2.13 Antecedentes de infraestructura

A través de los años la infraestructura en Chile se ha visto revolucionada en el crecimiento de vialidades y caminos gracias a las inversiones y políticas públicas que se han visto incrementadas en el paso del tiempo.

Es así como la misión del Organismo como Obras Públicas en Chile y citado en su libro **DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA REGIÓN DE O'HIGGINS: PRESENTE Y FUTURO**. Cita “tiene por misión mejorar la conectividad entre los chilenos y entre Chile y el extranjero, planificando, proyectando, construyendo y conservando oportunamente la infraestructura vial necesaria para el desarrollo país y resguardando su calidad y seguridad, respetando el medio ambiente e incorporando sistemáticamente tecnologías innovadoras en el ámbito vial de transporte”.

2.14 Los caminos en Chile y su tuición

Según el Artículo 24 D.F.L decreto de fuerza de ley, MOP. N°850 de 1997, en su Título III, De Los Caminos Públicos, Párrafo I, Caminos Públicos y su Clasificación, “Son caminos públicos, las vías de comunicación terrestres destinadas al libre tránsito, situadas fuera de los límites urbanos de una población, cuyas fajas son bienes nacionales de uso público.

Se entiende que el camino público en sí, este compuesto por la calzada, bermas, y fajas laterales que la separan de cercos de los predios rurales colindantes. Así mismo no se puede asimilar a un camino público urbano, calle o avenida según lo indicado en la Ley de tránsito N°18.290 como “Vía urbana destinada a la circulación de peatones, de los vehículos y de los animales.

2.15 Manual de carreteras

El Manual de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas, es el documento de carácter normativo, que sirve de guía para las diferentes acciones que son de competencia técnica del Servicio. En él se establecen criterios, procedimientos, especificaciones y métodos que indican las condiciones por cumplir en los proyectos y demás actividades viales, y que guardan relación con las diversas facetas que conforman el ciclo de vida de un proyecto de camino o carretera, esto es, pre-inversión, inversión y operación.

Los criterios base para permitir un óptimo desempeño de la red vial corresponden a:

- a.- Conectividad
- b.- Seguridad vial
- c.- Sustentabilidad
 - c.1. económico
 - c.2. Social
 - c.3. Medioambiental

2.16 Caminos Rurales

Lo fundamental de los caminos rurales es el rol de conservar dicho camino sobre el mismo trazado y características actuales, aplicando sobre la superficie de rodadura alguna solución asfáltica

2.17 Modalidad de pavimentación de caminos rurales

Para el desarrollo de la pavimentación de los caminos en la región, se han utilizado, en general, cinco formas administrativas de ejecución y contratación, basadas en el programa de CONSERVACION DE Caminos, Estas formas son:

1. Contratos de Conservación Global
2. Contratos de conservación Mixtos
3. Contratos de conservación Tradicional (Grupos)
4. Obras por Administración Directa
5. Contratos por Conservación por Glosa

Para mejorar la comprensión de la pavimentación de caminos rurales, Vialidad tiene definiciones propias que son las siguientes.

- a. **Contratos de conservación Global:** Mecanismo administrativo mediante el cual la Dirección de Vialidad le entrega a una empresa, a través de licitación pública, un cierto número de caminos que suman alrededor de 300 a 500 kilómetros para que realice variadas obras de mantención preestablecidas en un plazo de tiempo determinado.
- b. **Contratos de Conservación Global Mixto:** Al igual que el anterior, sólo que la duración es de 5 años y ciertas partidas son por nivel de servicio, es decir, el contratista decide qué tipo de obras realizar para mantener ciertos niveles de servicio preestablecidos solo en los caminos pavimentados de la red definida y contratada.
- c. **Contratos de Conservación Tradicional (Grupos):** Se lleva a cabo un contrato para un tramo o tramos bien definidos, cuyo plazo depende del tiempo necesario para la ejecución de las obras contratadas.
- d. **Administración directa:** Son aquellas que lleva a cabo la Dirección de Vialidad con equipos y personal propios.
- e. **Contratos de conservación Por Glosa:** Mediante el cual la Dirección de Vialidad le entrega a una empresa, a través de licitación pública, la pavimentación de

caminos que no son de su tuición por medio de glosa específica establecida en la ley de presupuestos del Sector Público.

- f. **CAPRO (Capa de protección):** Solución básica, consistente en la aplicación de una protección asfáltica (sello, tratamiento superficial, concreto asfáltico hasta 5 cm y otros) sobre la carpeta granular simple o tratada de un camino de bajo tránsito.
- g. **Lechada Asfáltica (Slurry):** Mezcla de emulsión asfáltica de quiebre lento, áridos finos, filler y agua en la cantidad necesaria para obtener una consistencia de pasta.
- h. **FILLER:** Polvo mineral fino que podrá ser hidráulico, cal y otro material inerte, libre de materia orgánica y partículas de arcilla, el cual debe cumplir con cierta granulometría.
- i. **Tratamiento Superficial:** Aplicación de uno o más riegos alternados de asfalto y de agregado sobre una capa granular (generalmente base). Se clasifican en dos dependiendo del número de riegos, a saber:
 - Simple (una aplicación de asfalto y un riego de agregado)
 - Múltiples (son dos o más riegos alternados de asfalto y agregado).
- j. **CBR (California Bearing Ratio):** Es una prueba de penetración para comprobar las características mecánicas del suelo.

2.18 Consideraciones técnicas

Las siguientes consideraciones técnicas han sido necesarias para generar soluciones a las comunidades que tienen barro en invierno y polvo en verano, teniendo en cuenta el alto costo se optó por soluciones a menor valor y permitiese cubrir una superficie en mayor extensión.

Bajo ese concepto se propusieron una gama de soluciones como estabilizadores de suelos (químicos), Supresores de polvo y las soluciones de emulsiones asfálticas. Estas han dado resultados eficaces y consisten en la aplicación de:

- Cape Seal (tratamiento simple + lechada asfáltica)
- Doble Lechada (doble aplicación de Slurry)
-

Estas metodologías se aplican sobre una base granular estabilizada CBR 100% y un chancado mínimo de 70%, generando con esto un mejoramiento de la carpeta de rodado, índices de polución bajo y un estándar de camino aceptable (Seremi Obras Públicas - Moises Saravia Ruiz, 2018 - 2022).

Imagen N° 16: Esquema transversal de tratamiento Cape Seal y Doble Lechada
 Arriba, CAPE SEAL (base granular + tratamiento superficial Simple); Abajo, Doble Lechada (doble aplicación de Slurry)



Fuente: Libro “Desarrollo de la infraestructura vial en la región de O’Higgins: presente y futuro”.
www.mop.cl

2.19 Identificación nuevos proyectos viales

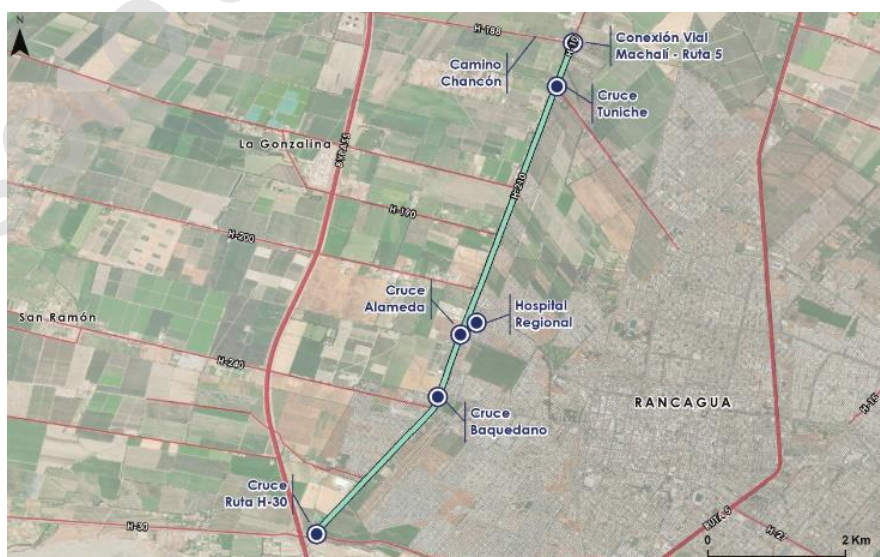
La importancia que tienen los nuevos proyectos en la comuna y la conurbación Rancagua Machalí. Genera un circuito vial estructurante, el cual viene acompañada de diseño de avenidas, parques urbanos y ciclovías, lo cual se hace con nuestro proyecto se incorpore a estas vialidades y genere un circuito atractivo seguro la cual generara una mejor calidad de vida para vuestros usuarios y generaciones venideras (Seremi Obras Publicas - Moises Saravia Ruiz, 2018 - 2022).

Imagen N° 17: Construcción Conexión vial Machalí – Ruta 5 Sur – H-10, Rancagua 13km.



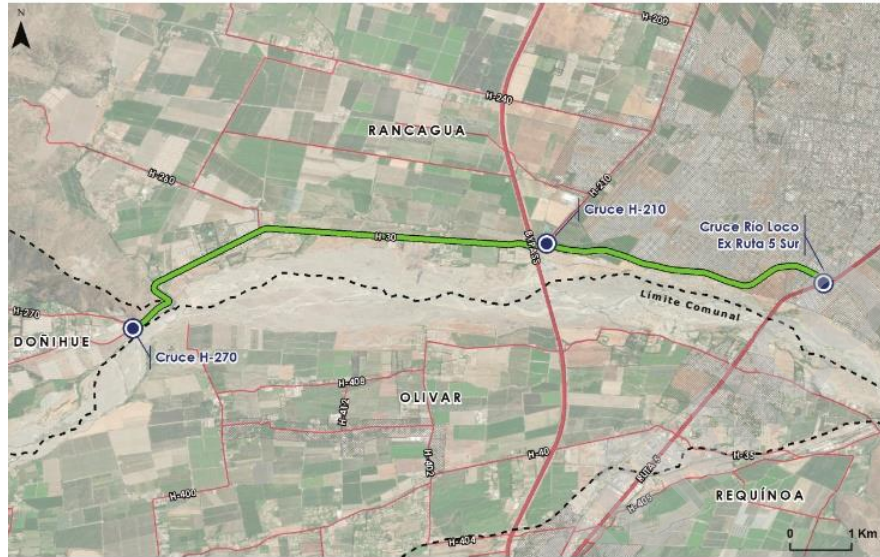
Fuente: Imagen libro desarrollo de la infraestructura vial en la región de O'Higgins: presente y futuro.

Imagen N° 18: Ampliación Ruta H10 – y Ruta H210 (Camino Salvador Allende)



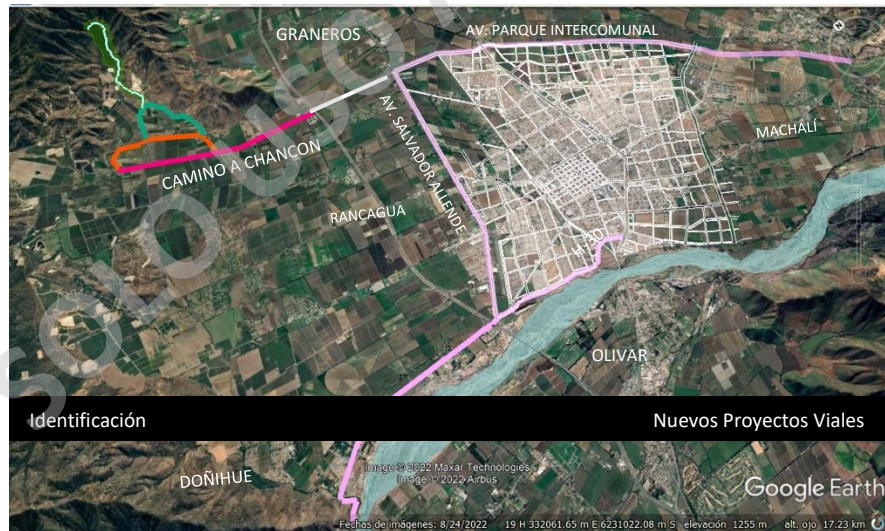
Fuente: Imagen libro desarrollo de la infraestructura vial en la región de O'Higgins: presente y futuro.

Imagen N° 19: Ampliación Ruta H30 – Cruce H279 Rancagua - Doñihue



Fuente: Imagen libro desarrollo de la infraestructura vial en la región de O'Higgins: presente y futuro.

Imagen N° 20: Desglose nuevos Proyectos viales



Fuente: Propia Imagen base Google Earth 2022

2.20 Presentación de antecedentes para etapa de anteproyecto de Ciclovía

2.21 Ficha de presentación

La presente ficha corresponde al primer antecedente a presentar a la Seremi de Transportes y Telecomunicaciones para inicio del proceso del proyecto de ciclovía.

Tabla N° 3: Ficha de presentación etapa anteproyecto

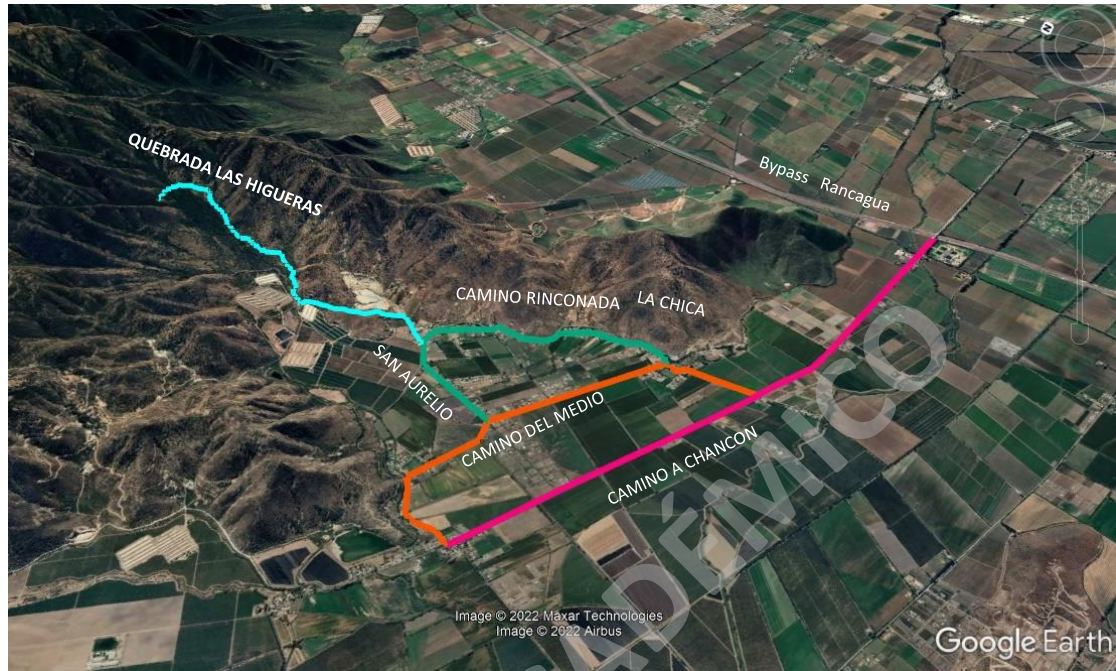
CICLOVÍA EN EL SECTOR RURAL DE LA COMUNA DE RANCAGUA, SECTOR CHANCÓN – HUILMAY	
Nombre Formulator del proyecto	Municipalidad / GORE / Financiamiento
Comuna	Rancagua
Eje(s) por los que se desarrolla el proyecto	H-188 (Camino a Chancón), H-176 (Camino del Medio) y camino Rinconada la Chica
Tipología de proyecto	Nueva
Longitud	16,40 km
Característica funcional	(bidireccional / unidireccional /calle compartida): Bidireccional

Fuente: Base Guía de diseño operacional de ciclovías – Ministerio de transporte y telecomunicaciones

2.22 Trazado

La imagen muestra el trazado del eje de la ciclovía rural graficada en color. Su inicio comienza desde el Bypass Rancagua, conectándose a la ciclovía existente que viene del sector urbano de la comuna, ésta se desplaza al costado de la calzada de la vía principal H-188 (Camino a Chancón), H-176 (Camino del Medio) y camino Rinconada la Chica, generando de esta forma, una pequeña red de ciclovía exclusiva y segura para los ciclistas.

Imagen N° 21: Eje del proyecto



Fuente: Imagen base Google Earth.

2.23 Definición de tramos homogéneos

La definición de tramos homogéneos se basa en aquellas características más relevantes de los diversos componentes del medio físico, biológico y social que se ven involucrados a lo largo del recorrido del Proyecto, mediante una descripción que permita establecer los parámetros para una adecuada ponderación y jerarquización de los impactos.

Tramo 1 Camino a Chancón (H-188) - estado Actual

Este tramo tiene una longitud de 5,30 km que comienza a continuación del Bypass Rancagua hasta el cruce poniente del Camino Del Medio en donde se estima la construcción de una ciclovía segregada que cumple con los estándares de diseño actuales. En el recorrido del tramo se aprecia su zona agrícola en todo su tramo. El tramo no requiere expropiación y la ciclovía va adosada a la calzada de asfalto existente de en su lado norte.

Tramo 2 Camino del Medio (H-176) - estado Actual

Este tramo tiene una longitud de 3,70 km, el tramo comienza en el cruce poniente del Camino a Chancón hasta el cruce oriente del mismo. Requiere expropiación en dos tramos, la cual contempla 15 frentes prediales, cercos, movimiento de postes, todos descritos en planimetría. La ciclovía va adosada a la calzada de asfalto existente de en su lado norte.

Tramo 3 Camino Rinconada La Chica

Este tramo tiene una longitud de 2,50 km, el tramo comienza en el Cruce del Camino del Medio) hasta cruce San Aurelio y acceso quebrada Las Higueras. Se individualizara como Ciclocalle, la cual que por su difícil topografía, expropiación y costo para generar una ciclovía exclusiva se opta por la solución más económica y segura. Ésta se generará con señaléticas de tránsito, pintura, y resaltos donde corresponda.

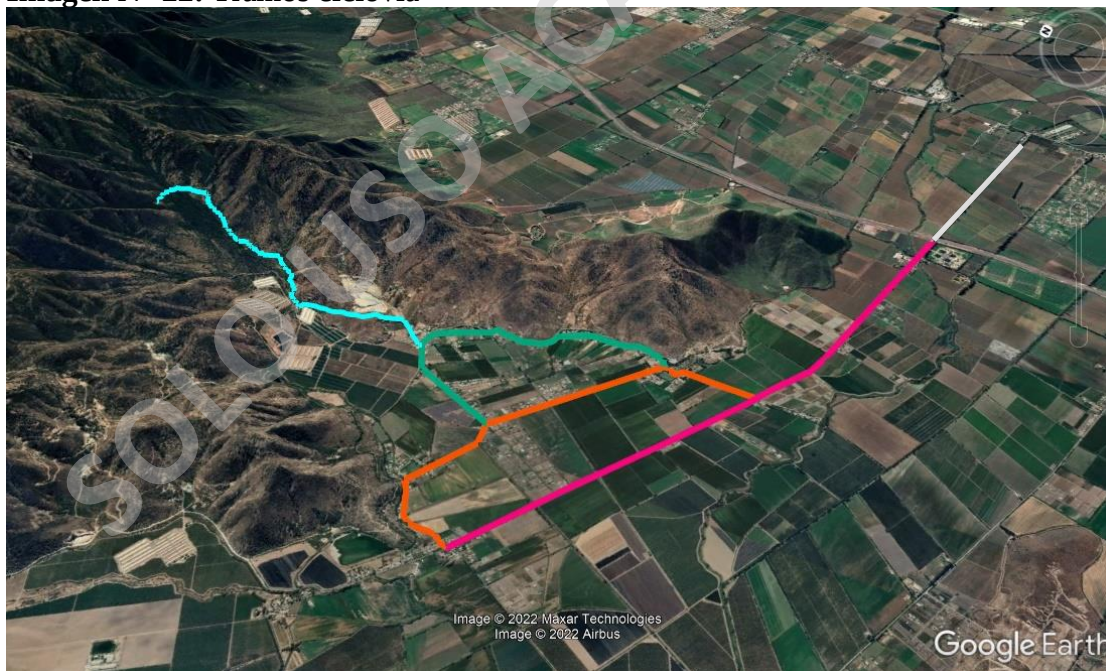
Tramo 4 San Aurelio

Este tramo tiene una longitud de 0,80 km, el tramo comienza en el acceso quebrada Las Higuera hasta Cruce del Camino del Medio. Al igual que el tramo anterior se opta por Ciclocalle por poseer las mismas características del tramo anterior.

Tramo 5 Quebrada Las Higueras

Este tramo tiene una longitud de 4,10 km, El cual será exclusivamente sendero y acceso vehicular al predio, que se compone de camino rural y acceso a minas, todo sendero será señalizado con señalética vertical de madera descrita en informe. No requiere informe a Seremi de la Región de O'Higgins por la particularidad y características.

Imagen N° 22: Tramos ciclovía



	Tramo 1 : Camino a Chancón	H-188	ciclovía bidireccional
	Tramo 2 : Camino del Medio	H-176	ciclovía bidireccional
	Tramo 3 : Camino Rinconada La Chica		ciclo calle
	Tramo 4 : San Aurelio		ciclo calle
	Tramo 5 : Quebrada Las Higueras		sendero mixto
	Ciclovía Existente		

Fuente: Imagen base Google mapcarta.com 2022.

Tabla N° 4: Definición de tramos homogéneos

N°	EJE	TRAMO	LONGITUD	DESCRIPCION
Tramo 1	H-188 (Camino a Chancón),	Desde Bypass – con cruce poniente H-176 (Camino del Medio)	5,30 km	Senda Multipropósito Bidireccional en acera, segregada de vehículos por elementos físicos y demarcación.
Tramo 2	H-176 (Camino del Medio)	Cruce poniente H-188 (Camino a Chancón) – hasta cruce oriente H-188 (Camino a Chancón)	3,70 km	Senda Multipropósito Bidireccional en acera, segregada de vehículos por elementos físicos y demarcación.
Tramo 3	Camino Rinconada La Chica	Cruce H 176 (Camino del Medio) hasta cruce San Aurelio	2,5 km	Ciclo calle
Tramo 4	San Aurelio	Cruce Camino Rinconada La Chica hasta H-176 (Camino del Medio)	0,80 km	Ciclo calle
Tramo 5	Quebrada las Higueras	Camino Rinconada La Chica a senderos quebrada	4,1 km	Sendero

Fuente: Base Guía de diseño operacional de ciclovías – Ministerio de transporte y telecomunicaciones

2.24 Caracterización de los tramos

A continuación se describen las características de los tramos que componen el proyecto.

	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4	TRAMO 5
CATEGORIA OGUC					
Categoría Red Vial Básica					
Anchos de Acera	11,50	3,50	1,00	1,00	-
Franja de servicios					
Vereda	-	-	-	-	-
Calzada	7,0	6	4,50	4,00	-
Otros	-	-	-	-	sendero
Existencia de estacionamientos	No	No	No	No	
Velocidad normada	50 km/hr	50 km/hr	30/40/50 km/hr	40 km/hr	-
Velocidad operacional	50 km/hr	50 km/hr	30 km/hr	30 km/hr	-

2.25 Perfiles tipo

Perfil Tramo 1 Situación Base Camino a Chancón (H-188)

- Ancho faja 30m
- Sentido Bidireccional
- Calzada 7m
- Zona rural
- Esporádico transporte público



Imagen N° 23: Perfil existente Camino a Chancón (H-188)

Fuente: Elaboración propia – aplicación de diseño Streetmix.net

Perfil Tramo 1 Propuesta Camino a Chancón (H-188)

- Senda Multipropósito
- Ciclo Bidireccional 2,4m
- Segregador 0,50m (50km/hr)



Imagen N° 24: Perfil Propuesto Camino a Chancón (H-188)

Fuente: Elaboración propia – aplicación de diseño Streetmix.net

Perfil Tramo 2 Situación Base Camino Del Medio (H-176)

- Ancho faja 13m
- Sentido Bidireccional
- Calzada 6m
- Zona rural
- Esporádico transporte público



Imagen N° 25: Perfil Existente Camino Del Medio (H-176)

Fuente: Elaboración propia – aplicación de diseño Streetmix.net

Perfil Tramo 2 Propuesta Camino Del Medio (H-176)

- Senda Multipropósito
- Ciclo Bidireccional 2,4m
- Segregador 0,50m (50km/hr)



Imagen N° 26: Perfil Propuesto Camino Del Medio (H-176)

Fuente: Elaboración propia – aplicación de diseño Streetmix.net

Perfil Tramo 3 Situación Base Camino Rinconada La Chica

- Ancho faja 6,5m
- Sentido Bidireccional
- Calzada 4,5m
- Zona rural



Imagen N° 27: Perfil existente Camino Rinconada La Chica

Fuente: Elaboración propia – aplicación de diseño Streetmix.net

Perfil Tramo 3 Propuesta Camino Rinconada La Chica

- CicloCalle
- (30km/hr)
- Solo requiere demarcación



Imagen N° 28: Perfil Propuesto Camino Rinconada La Chica

Fuente: Elaboración propia – aplicación de diseño Streetmix.net

Perfil Tramo 4 Situación Base Camino San Aurelio

- Ancho faja 6,00m
- Sentido Bidireccional
- Calzada 4,0m
- Zona rural



Imagen N° 29: Perfil existente Camino Rinconada La Chica

Fuente: Elaboración propia – aplicación de diseño Streetmix.net

Perfil Tramo 4 Propuesta Camino San Aurelio

- CicloCalle
- (30km/hr)
- Solo requiere demarcación



Imagen N° 30: Perfil Propuesto Camino San Aurelio

Fuente: Elaboración propia – aplicación de diseño Streetmix.net

Perfil Tramo 5 Situación Base Quebrada Las Higueras

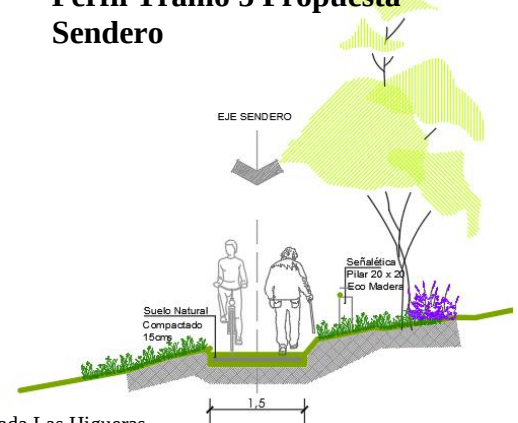
- Sendero
- Terreno en desnivel
- Zona rural
- Prop. Bici/trekking
- señalética



Imagen N° 31: Perfil Existente y Propuesto Quebrada Las Higueras.

Fuente: Elaboración propia.

Perfil Tramo 5 Propuesta Sendero



2.26 Análisis de perfil y emplazamiento

El análisis del trazado de perfil que se lleva a cabo para el siguiente proyecto es producto de la discontinuidad de la ciclovía que viene desde el sector urbano, no existiendo una red de ciclovías normada para el área rural que sea parte de la red urbana de la ciudad. Siendo de vital importancia para los vecinos que se desplazan a diario por el lugar.

2.27 Estudio topográfico

Consiste en la primera fase del estudio técnico y descriptivo, realizado a una vía o sector. A través del levantamiento topográfico, es posible examinar todas las características geográficas, físicas y geológicas del mismo. Además de aquellas alteraciones existentes, ocasionadas por la intervención del hombre, como:

- Excavaciones
- Construcciones
- Carreteras
- Desniveles, entre otros.

Gracias a los datos obtenidos, se realizan los planos de relieve, con el objetivo de ofrecer información precisa del terreno para la ejecución del proyecto definitivo en forma precisa.

El proyecto de ciclovía rural implica la necesidad de realizarlo para poder definir soluciones adecuadas.

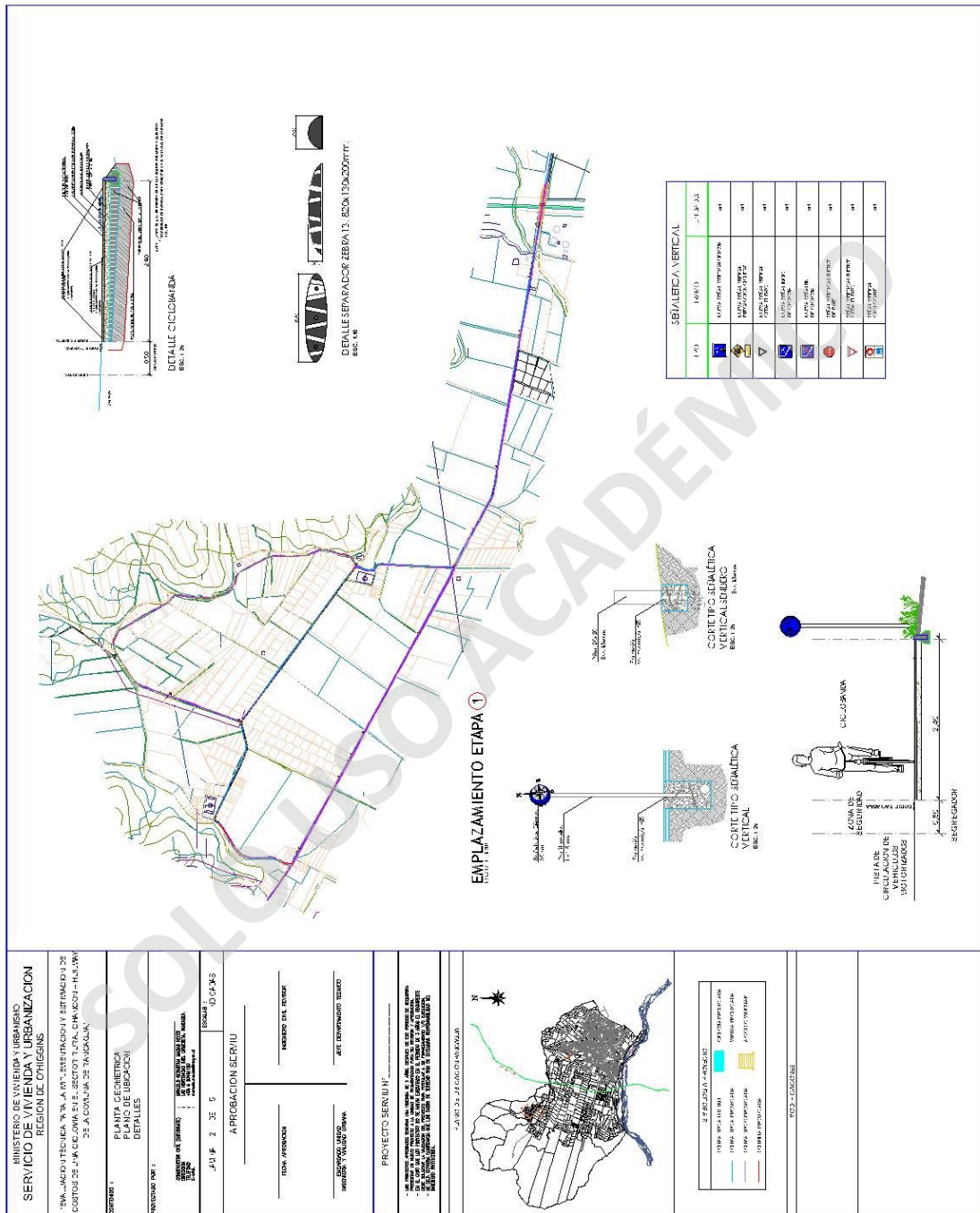
Los instrumentos necesarios para realizar el levantamiento serán:

- Taquímetros
- Estaciones totales
- Receptores con GPS
- Eventualmente drones

Y el producto requerido por el mandante y proyectista será:

- Archivos en formato DWG compatibles para AutoCAD
- Cortes transversales y longitudinales
- Curvas de nivel
- Cierros
- Postes
- Obras de arte
- Canales
- Accesos vehiculares
- Puntos referenciales PR

Imagen N° 33: planimetría para proyecto SERVIU. (Detalles y señalética)



Fuente: Elaboración propia – planimetría base Municipalidad de Rancagua

EMPLAZAMIENTO EXPROPIACION

UBICACION EXPROPIACIONES

R.D. DE LA VIALIDAD	LÍMITES DE EXPROPIACIÓN	CIRCULO (M)	PUNTO N.
1.1.1	1.1.1	1.1.1	1.1.1
1.1.2	1.1.2	1.1.2	1.1.2
1.1.3	1.1.3	1.1.3	1.1.3
1.1.4	1.1.4	1.1.4	1.1.4
1.1.5	1.1.5	1.1.5	1.1.5
1.1.6	1.1.6	1.1.6	1.1.6
1.1.7	1.1.7	1.1.7	1.1.7
1.1.8	1.1.8	1.1.8	1.1.8
1.1.9	1.1.9	1.1.9	1.1.9
1.1.10	1.1.10	1.1.10	1.1.10
1.1.11	1.1.11	1.1.11	1.1.11
1.1.12	1.1.12	1.1.12	1.1.12
1.1.13	1.1.13	1.1.13	1.1.13
1.1.14	1.1.14	1.1.14	1.1.14
1.1.15	1.1.15	1.1.15	1.1.15
1.1.16	1.1.16	1.1.16	1.1.16
1.1.17	1.1.17	1.1.17	1.1.17
1.1.18	1.1.18	1.1.18	1.1.18
1.1.19	1.1.19	1.1.19	1.1.19
1.1.20	1.1.20	1.1.20	1.1.20
1.1.21	1.1.21	1.1.21	1.1.21
1.1.22	1.1.22	1.1.22	1.1.22
1.1.23	1.1.23	1.1.23	1.1.23
1.1.24	1.1.24	1.1.24	1.1.24
1.1.25	1.1.25	1.1.25	1.1.25
1.1.26	1.1.26	1.1.26	1.1.26
1.1.27	1.1.27	1.1.27	1.1.27
1.1.28	1.1.28	1.1.28	1.1.28
1.1.29	1.1.29	1.1.29	1.1.29
1.1.30	1.1.30	1.1.30	1.1.30
1.1.31	1.1.31	1.1.31	1.1.31
1.1.32	1.1.32	1.1.32	1.1.32
1.1.33	1.1.33	1.1.33	1.1.33
1.1.34	1.1.34	1.1.34	1.1.34
1.1.35	1.1.35	1.1.35	1.1.35
1.1.36	1.1.36	1.1.36	1.1.36
1.1.37	1.1.37	1.1.37	1.1.37
1.1.38	1.1.38	1.1.38	1.1.38
1.1.39	1.1.39	1.1.39	1.1.39
1.1.40	1.1.40	1.1.40	1.1.40
1.1.41	1.1.41	1.1.41	1.1.41
1.1.42	1.1.42	1.1.42	1.1.42
1.1.43	1.1.43	1.1.43	1.1.43
1.1.44	1.1.44	1.1.44	1.1.44
1.1.45	1.1.45	1.1.45	1.1.45
1.1.46	1.1.46	1.1.46	1.1.46
1.1.47	1.1.47	1.1.47	1.1.47
1.1.48	1.1.48	1.1.48	1.1.48
1.1.49	1.1.49	1.1.49	1.1.49
1.1.50	1.1.50	1.1.50	1.1.50
1.1.51	1.1.51	1.1.51	1.1.51
1.1.52	1.1.52	1.1.52	1.1.52
1.1.53	1.1.53	1.1.53	1.1.53
1.1.54	1.1.54	1.1.54	1.1.54
1.1.55	1.1.55	1.1.55	1.1.55
1.1.56	1.1.56	1.1.56	1.1.56
1.1.57	1.1.57	1.1.57	1.1.57
1.1.58	1.1.58	1.1.58	1.1.58
1.1.59	1.1.59	1.1.59	1.1.59
1.1.60	1.1.60	1.1.60	1.1.60
1.1.61	1.1.61	1.1.61	1.1.61
1.1.62	1.1.62	1.1.62	1.1.62
1.1.63	1.1.63	1.1.63	1.1.63
1.1.64	1.1.64	1.1.64	1.1.64
1.1.65	1.1.65	1.1.65	1.1.65
1.1.66	1.1.66	1.1.66	1.1.66
1.1.67	1.1.67	1.1.67	1.1.67
1.1.68	1.1.68	1.1.68	1.1.68
1.1.69	1.1.69	1.1.69	1.1.69
1.1.70	1.1.70	1.1.70	1.1.70
1.1.			

43

MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO SERVICIO DE VIVIENDA Y URBANIZACIÓN REGION DE OTIZONGEN	
"EVALUACIÓN TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y ESTIMACIÓN DE COSTOS DE UNA CICLOVÍA EN EL SECTOR RURAL CHAMCON - RUIBAY DE LA CORONA DE MARICASA"	
OPORTUNIDAD 1 PROYECTO N° 1	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 2 PROYECTO N° 2	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 3 PROYECTO N° 3	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 4 PROYECTO N° 4	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 5 PROYECTO N° 5	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 6 PROYECTO N° 6	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 7 PROYECTO N° 7	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 8 PROYECTO N° 8	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 9 PROYECTO N° 9	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 10 PROYECTO N° 10	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 11 PROYECTO N° 11	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 12 PROYECTO N° 12	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 13 PROYECTO N° 13	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 14 PROYECTO N° 14	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 15 PROYECTO N° 15	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 16 PROYECTO N° 16	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 17 PROYECTO N° 17	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 18 PROYECTO N° 18	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 19 PROYECTO N° 19	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 20 PROYECTO N° 20	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 21 PROYECTO N° 21	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 22 PROYECTO N° 22	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 23 PROYECTO N° 23	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 24 PROYECTO N° 24	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 25 PROYECTO N° 25	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 26 PROYECTO N° 26	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 27 PROYECTO N° 27	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 28 PROYECTO N° 28	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 29 PROYECTO N° 29	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 30 PROYECTO N° 30	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 31 PROYECTO N° 31	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 32 PROYECTO N° 32	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 33 PROYECTO N° 33	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 34 PROYECTO N° 34	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 35 PROYECTO N° 35	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 36 PROYECTO N° 36	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 37 PROYECTO N° 37	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 38 PROYECTO N° 38	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 39 PROYECTO N° 39	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 40 PROYECTO N° 40	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 41 PROYECTO N° 41	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 42 PROYECTO N° 42	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 43 PROYECTO N° 43	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 44 PROYECTO N° 44	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 45 PROYECTO N° 45	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 46 PROYECTO N° 46	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 47 PROYECTO N° 47	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 48 PROYECTO N° 48	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 49 PROYECTO N° 49	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 50 PROYECTO N° 50	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES
OPORTUNIDAD 51 PROYECTO N° 51	PLANTA GEOMÉTRICA Y UBICACIÓN DETALLES

44

[illegible]

45

2.29 Especificaciones técnicas - Generalidades

El proyecto de ciclovía en el sector rural de Chancón y Huilmay de la comuna de Rancagua, tendrá una extensión de 9,00 kilómetros en el tramo 1 y 2, Camino a Chancón y Camino del Medio **“senda multipropósito”**, y será proyectada en pavimento asfáltico.

Previo a la colocación de la mezcla asfáltica, se deberá aplicar un riego de asfalto de baja viscosidad denominado imprimación, con el objeto de impermeabilizar, evitar la capilaridad, cubrir y ligar las partículas sueltas y proveer adhesión entre la base granular y la capa de rodadura inmediatamente superior. Además, contempla solerilla de canto biselado en toda su extensión. Se mantendrán los refuerzos de hormigón en obras de artes (puentes), accesos, muros de contención. Las señaléticas, demarcaciones, segregadores, señalética vertical se consultará de acuerdo con normativa vigente.

Para el tramo 3 y 4 **“ciclocalle”** 3,3 km, desde Camino Rinconada La Chica y San Aurelio, se consulta sólo señaléticas, demarcaciones en pavimentos, lomos de toro, todo sujeto a normativa vigente.

Y finalmente en el tramo 5 **“sendero”** desde Camino Rinconada La Chica en rumbo a Quebrada Las Higueras en 4,1 km. Éste particular tramo se inicia en camino existente hasta llegar a un sendero único frente a la Mina de estudio de La Universidad Adolfo Ibáñez. Se considera un ancho de 1,5m, iniciando un despeje 100% de la faja y la apertura de una huella acorde con el ancho antes descrito, libre de arbustos y raíces. Se ejecutará un compactado de 15cms aproximados dependiendo de la limpieza y despeje del material.

La señalética Vertical será de un pilar de 20 x 20cms estructuralmente en eco madera.

2.30 Itemizado - presupuesto

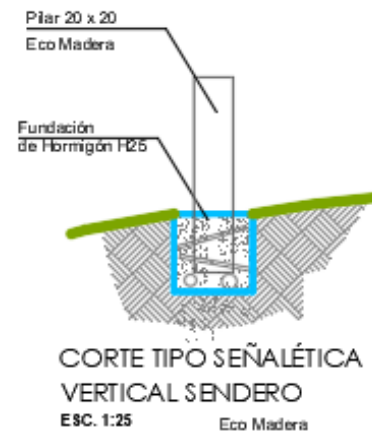
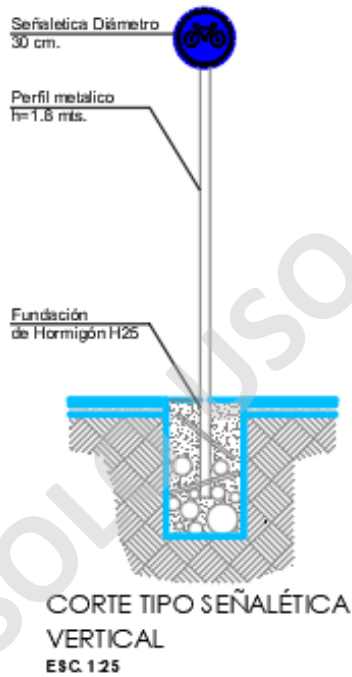
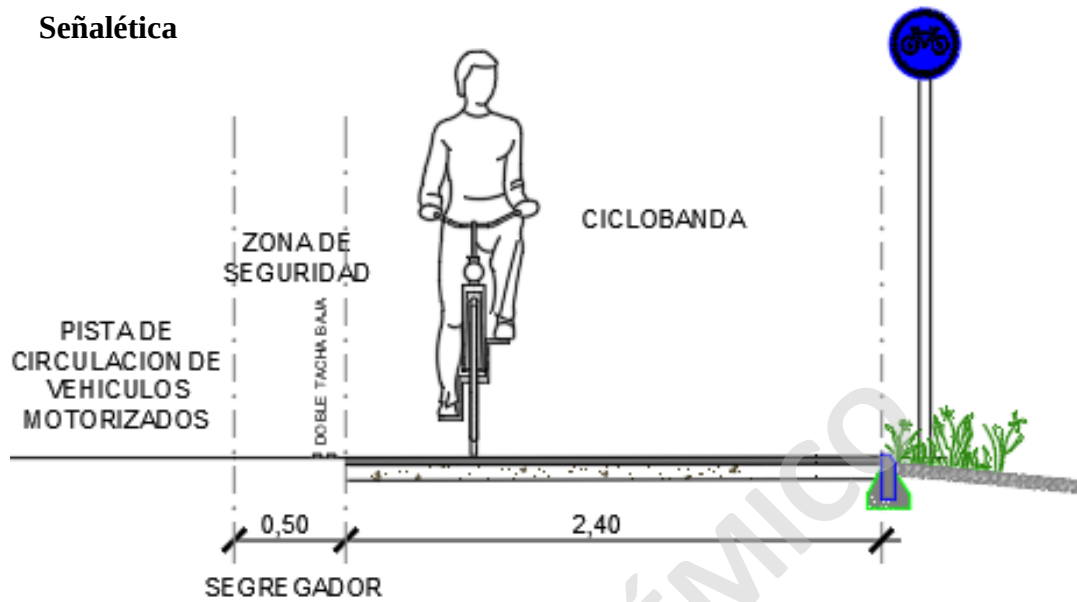
Proyecto	Ciclovia - Sector rural Chancón
Ubicación	Municipalidad de Rancagua - Región Del Libertador Bernardo O'Higgins
Mandante	I. Municipalidad de Rancagua

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UN. (\$)	TOTAL (\$)
1	Topografía	KM			\$0
2	Proyectos; Arquitectura, Tránsito, eléctrico				\$0
3	Proyecto Ingeniería de detalles				\$0
4	Letrero Obra				\$0
5	Instalación de Faena	GL			\$0
6	Excavación General Abierta TCN	M3			\$0
7	Terraplenes	M3			\$0
8	Relleno Estructural	M3			\$0
9	Preparación Subrasante	M2			\$0
10	Base Granular Chancada CBR >= 100%	M3			\$0
11	Imprimación Bituminosa	M2			\$0
12	Concreto Asfáltico de Rodado(e=0.05m)	M3			\$0
13	Suministro y Colocación de Soleras Tipo C	ML			\$0
14	Suministro y colocación de Señaléticas Verticales	Nº			\$0
15	Demarcación Acrílica de Pavimento color Rojo	M2			\$0
16	Demarcación de Pavimento	ML			\$0
17	Demarcación Termoplástica Símbolos y Leyendas	M2			\$0
18	Manejo y Poda de Especies Vegetales	ML			\$0
19	Separador zebra	Nº			\$0
20	Señalética	Nº			\$0
21	Modificación de niveles de cámaras	Nº			\$0
22	Accesos y cruces vehiculares HCV e=0.13m	M2			\$0
23	Luminaria pública led	Nº			\$0
24	Paraderos	Nº			\$0
25	Defensas camineras	ML			\$0
26	Demolicion de veredas y soleras	M2			\$0
28	Retiro de escombros	M3			\$0
29	Resalto reductor de velocidad (incluye demarcación y tachas)	M3			\$0
30	Placa conmemorativa				\$0

SUBTOTAL	\$0
-----------------	------------

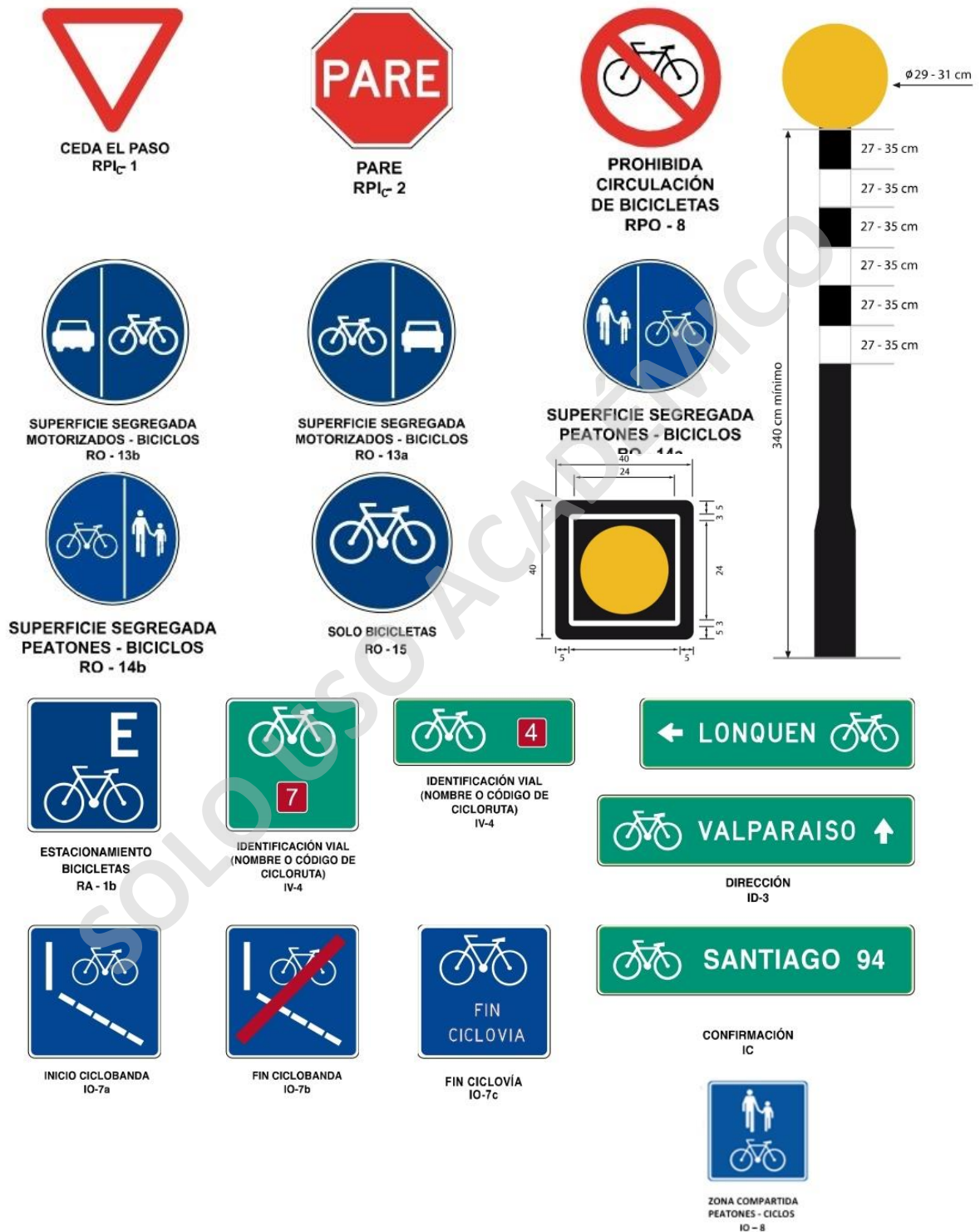
GASTOS GENERALES	15%	\$0
UTILIDADES	15%	\$0
TOTAL NETO		\$0
IVA	19%	\$0
TOTAL		\$0

2.31 Señalética



DETALLE SEPARADOR ZEBRA 13. 820x130x200mm.
ESC. 1:10

Imagen N° 37: Señales reglamentarias usadas ciclorutas

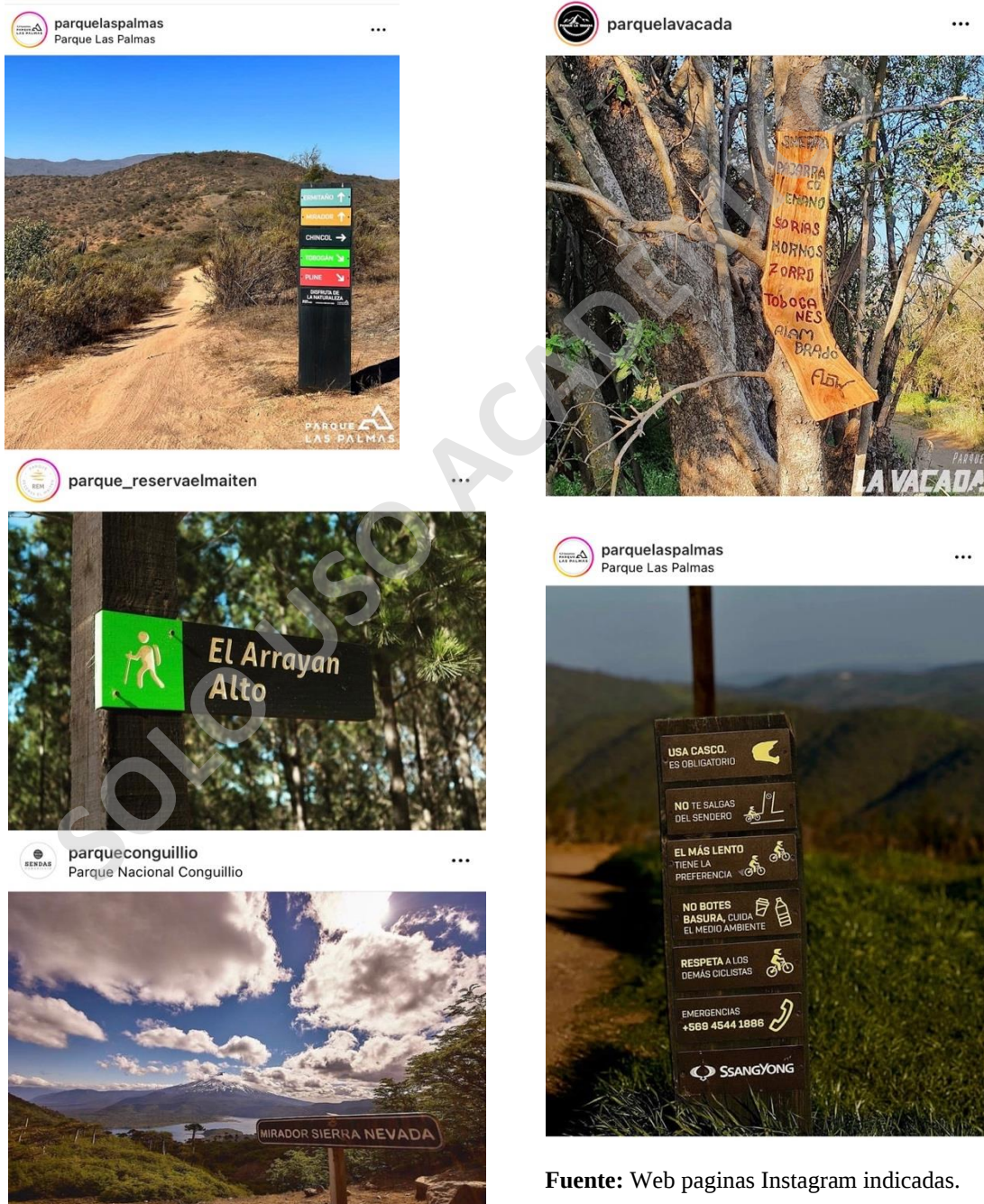


Fuente: CONASET, (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito); Capítulo 6, facilidades explícitas para peatones y ciclistas.

2.32 Señalética Senderos

Acá se muestran una serie de señaléticas de distintos parques relacionados al uso de bicicleta y trekking las cuales serán consideradas en nuestro proyecto. Lo atractivo su bajo costo de implementación y fácil instalación. Así mismo se considerará Eco madera.

Imagen N° 38: Señalética Parque Las Palmas, Parque La Vacada, Parque reserva El Maitén, Parque Conguillio,

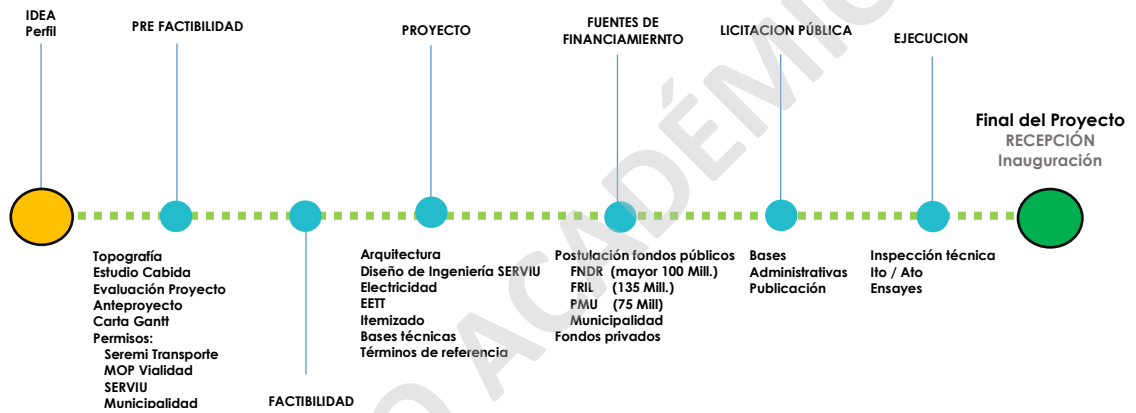


Fuente: Web paginas Instagram indicadas.

Capítulo V: Etapas del proyecto

2.33 Etapas del proyecto de inversión pública

Imagen N° 39: Etapa de un proyecto de inversión pública



Fuente: Elaboración propia.

Capítulo VI: Conclusiones

La implementación en el proyecto propuesta y su materialización de esta red de ciclovías en el sector rural consideradas, permitirá el desplazamiento seguro de los ciclistas desde la ciudad a los sectores rurales de la comuna.

Las ciclovías en el sector rural juegan un papel muy importante en esto, dado que las mismas nos servirán para el desplazamiento cotidiano de las personas que viven allí como para las personas que le dan un uso deportivo recreacional.

Por otro lado, ofrecen, además:

- Un espacio para la recreación gratuita y el aprovechamiento del tiempo libre (deporte y recreación, arte y cultura, ciencia y tecnología y el desarrollo social).
- Recuperar las calles para el encuentro ciudadano.
- Generar un sentido de pertenencia hacia la ciudad, tanto en lo urbano como en lo rural.
- Favorecer los hábitos de vida saludable.
- Contribuir en la prevención de las enfermedades crónicas mediante la promoción de la actividad física.
- Disminuir la congestión vehicular.
- Promover el uso de medios alternativos de transporte.
- Disminuir la contaminación ambiental y los niveles de ruido.
- Creación de parques, miradores, y otros espacios para la actividad física, son alternativas altamente recomendadas por su efectividad y por estar al alcance de todos.

En este contexto, un programa como la Ciclovía Recreativa se presenta como una alternativa atractiva para implementar en las ciudades y a un costo considerable al alcance de su materialización a corto, mediano y largo plazo.

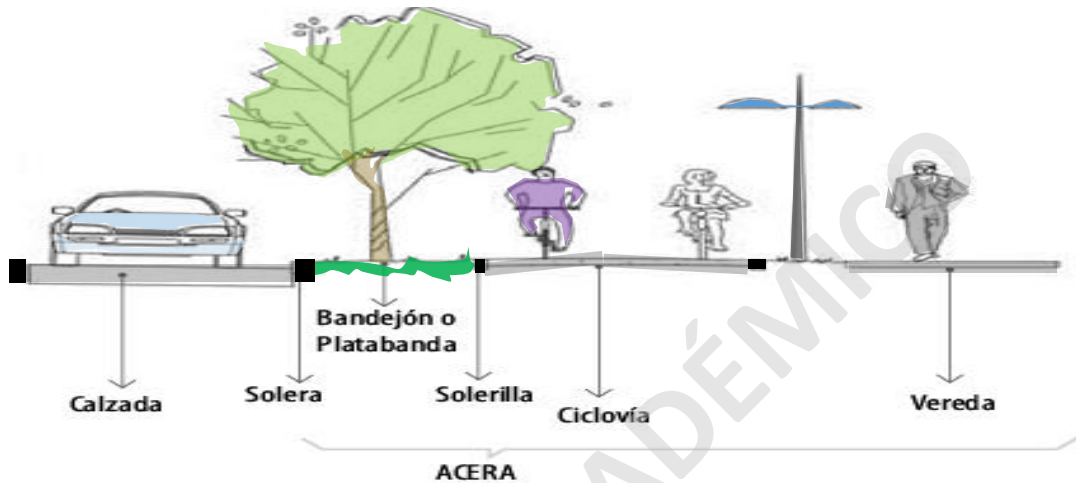
Es necesario actualizar las normativas relacionadas con el desplazamiento de ciclistas, ya que en textos del MOP (manual de carreteras) no son concordantes con la actual Ley. Llegar a un consenso y norma universal tanto urbano y rural que vaya en favor de todos los usuarios de estas infraestructuras, acorde a un plan de inversión pública cuyas etapas se grafican en la imagen N° 39.

SOLO USO ACADÉMICO

Capítulo VII: Anexos

2.34 Anexo N°1: Glosario. Definiciones y elementos que componen una acera.

Imagen N° 40: Corte esquemático de elementos que componen las aceras.



Fuente: : Imagen descripción de elementos según O.G.U.C

Acera: parte de una vía destinada principalmente para circulación de peatones, separada de la circulación de vehículos. (OGUC)

Antejardín: área entre la línea oficial y la línea de edificación, regulada en el instrumento de planificación territorial. (OGUC)

Área rural: área territorial establecida en los Instrumentos de Planificación Territorial que está fuera de los límites urbanos o de extensión urbana en su caso. (OGUC)

Área urbana: área territorial destinada a acoger usos urbanos, comprendida dentro de los límites urbanos establecidos por los Instrumentos de Planificación Territorial. (OGUC)

Área verde: superficie de terreno destinada preferentemente al esparcimiento o circulación peatonal, conformada generalmente por especies vegetales y otros elementos complementarios. (OGUC)

Bandejón, plata banda, mediana: superficie libre entre las calzadas, que forma parte de la vía a la que pertenece (OGUC)

Berma: Faja lateral, pavimentada o no, adyacente a la calzada de un camino.

Calle: vía vehicular de cualquier tipo que comunica con otras vías y que comprende tanto las calzadas como las aceras entre dos propiedades privadas o dos espacios de uso público o entre una propiedad privada y un espacio de uso público. (OGUC)

Calzada: parte de una vía destinada al tránsito de vehículos (OGUC); Parte de una vía destinada al uso de vehículos motorizados y de tracción animal.

Camino: Vía Rural destinada al uso de peatones, vehículos y animales. (Ley 18.290)

Ciclorruta: Red de facilidades para la circulación de bicicletas entre un origen y un destino compuesto por ciclovías, ciclobandas y/o ciclo calles.; Ciclorruta: término genérico que se refiere a la ruta ocupada por un ciclista en su viaje por la ciudad. Normalmente está compuesta de ciclobandas, ciclorrutas, parques, calles con niveles de tráfico menor o medianas. Debería incluir también intersecciones que tomen en cuenta las especificidades de este modo de transporte. (Grupo Manual)

Ciclovía: Vía destinada al uso exclusivo de bicicletas que se encuentra segregada físicamente del tránsito de vehículos motorizados. El ancho de ellas varía según los volúmenes de bicicletas esperados.

En todo caso se recomienda un ancho mínimo de 1.2 m por sentido de circulación. Ciclovía: vía destinada exclusivamente al tránsito de vehículos menores, tales como, bicicletas, motos de baja cilindrada, triciclos y otros, cuyas características pueden corresponder a las de ciclistas o a las de ciclobandas. (OGUC);

Ciclovía o Ciclopistas: Espacio destinado al uso exclusivo de bicicletas y triciclos. (Ley 18.290)

Ciclobanda: Pista o senda sobre la calzada o acera segregada del tránsito vehicular o peatonal solo por demarcación. Su ancho puede variar según el flujo esperado de bicicletas, pero no debe ser menor a 1,5 m. Sólo pueden ubicarse en vías donde la velocidad máxima permitida es igual o inferior a 50 km/h.

Ciclocalle: Vía convencional o peatonal donde circulan los bicicletas junto a otros vehículos motorizados, y/o peatones, cuya velocidad máxima permitida no excede los 30 km/h. Generalmente este tipo de vía contempla medidas calmantes de velocidad.

Cruce: La unión de una calle o camino con otros, aunque no los atraviese. Comprende todo el ancho de la calle o camino entre las líneas de edificación o deslinde en su caso. (Ley 18.290)

Espacio público: bien nacional de uso público, destinado a circulación y esparcimiento entre otros. (OGUC)

Intersección: área común de calzadas que se cruzan o convergen. (Ley 18.290)

Mediana, ver también bandejón, platabanda: isla continua, realzada altimétricamente mediante soleras, que separa flujos vehiculares. (OGUC)

Pasaje: vía destinada al tránsito peatonal con circulación eventual de vehículos, con salida a otras v.as o espacios de uso público, y edificada a uno o ambos costados. (OGUC)

Parque: espacio libre de uso público arborizado, eventualmente dotado de instalaciones para el esparcimiento, recreación, prácticas deportivas, cultura, u otros. (OGUC)

Persona con discapacidad: toda aquella persona que vea obstaculizada su movilidad o autonomía, su capacidad educativa, laboral o de integración social, como consecuencia de una o más deficiencias o limitaciones físicas, síquicas o sensoriales, congénitas o adquiridas, de carácter permanente o transitorio con independencia de la causa que las hubiera originado. (OGUC)

Plaza: espacio libre de uso público destinado, entre otros, al esparcimiento y circulación peatonal. (OGUC)

Red vial básica: conjunto de vías existentes, que por su especial importancia para el transporte urbano, pueden ser reconocidas como tales en los instrumentos de planificación territorial. (OGUC)

Red vial estructurante: conjunto de vías existentes o proyectadas, que por su especial importancia para el desarrollo del correspondiente centro urbano, deben ser definidas por el respectivo instrumento de planificación territorial. (OGUC)

2.35 Anexo N°2: Galería fotográfica; “Idea del proyecto”.

Imagen N° 41: Primera visita Terreno sector Chancón – Comuna de Rancagua; Chile.



Fuente: Fotografías propias año 2021

Imagen N° 42: Visita Parque Metropolitano - Santiago; Chile.



Fuente: Fotografías propias año 2021

Imagen N° 43: Segunda visita Terreno sector Chancón – Comuna de Rancagua; Chile.



Fuente: Fotografías propias, junio 2022

Capítulo VIII: Bibliografía

1.- Plan Regulador Intercomunal Rancagua; Diario Oficial de la República de Chile, viernes 24 diciembre 2010, Gobierno de Chile, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1021498&f=2010-12-24>

2.- Documento de La Cámara Chilena de la construcción en conjunto Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de La Universidad Católica de Chile. "10 años calidad de vida Urbana" Autor: Arturo Orellana, Director proyecto ICVU.

<https://cchc.cl/uploads/archivos/archivos/indice-de-calidad-de-vida-urbana.pdf>

3.- Normas Generales, Reglamenta las condiciones de gestión y seguridad de tránsito de las ciclovías y de las especificaciones técnicas de elementos de seguridad para los ocupantes de los ciclos. Diario Oficial de la República de Chile, sábado 10 de julio 2021, Gobierno de Chile, Ministerio del Interior y Seguridad Pública, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

<https://www.diariooficial.interior.gob.cl/publicaciones/2021/07/10/42999/01/1974957.pdf>

4.- Guía de composición y diseño operacional de ciclovías (antecedentes para obtener la aprobación operacional 2ª edición). Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

https://www.mtt.gob.cl/wp-content/uploads/2020/01/GUI%CC%81A_CICLOPISTAS_2020.pdf

5.- Proyectos MOP – “Desarrollo de la infraestructura vial en la región de O'Higgins, Presente y Futuro.

<http://ohiggins.mop.cl/Paginas/default.aspx>

6.- Municipalidad de Rancagua

<https://www.rancagua.cl>

7.- Ministerio de Vivienda y Urbanismo; Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

<https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2019/05/OGUC-Febrero-2022-D.S.-13-D.O.-28-02-2022-PMS.pdf>

<https://www.minvu.gob.cl/ciclovias-minvu/>