TRABAJANDO PARA USTED

Programa Inspectores Fiscales 2026

Curso Inspección Fiscal III

Módulo II: “Manual de Carreteras MOP”

Evaluación Social de Proyectos

Academia de Obras Públicas de Chile Presidente José Manuel Balmaceda
Division de Desarrollo y Gestión de Personas. Subsecretaría de Obras Públicas
Miércoles 7 y Jueves 8 de Octubre. Docente: Victor Reyes [DV] / Equipo Técnico {DV].

Gobierno de Chile
gob.cl

TRABAJANDO PARA USTED

Una mirada a….

- Lineamientos estratégicos.
- Ciclo de vida de un proyecto.
- **Evaluación Social de Proyectos.**
- Métodos y procedimientos empleados en la evaluación social de proyectos de transporte.
- Revisar un estudio de prefactibilidad.

TRABAJANDO PARA USTED

LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS

Lineamientos Estratégicos – La Misión



MISION

Proveer y gestionar obras y servicios de infraestructura vial, mediante la planificación, diseño, construcción, mejoramiento, reposición, ampliación y conservación de la red vial, mejorando la **conectividad**, resguardando estándares de calidad y seguridad vial, para contribuir al desarrollo del país y la calidad de vida de las personas.

OBJETIVOS ESTRATEGICOS

*Mejorar la conectividad y la movilidad de personas y transporte de bienes, mediante la **ejecución de obras** y provisión de servicios de infraestructura vial.*

*Mejorar la seguridad y la transitabilidad, mediante la **conservación y mantenimiento** oportuno, de la infraestructura vial.*

*Reducir la afectación de la conectividad vial ante eventos climáticos, naturales y otras **emergencias**, mediante acciones de prevención, mitigación, reposición y restablecimiento oportuno de la infraestructura vial.*

*Reducir las brechas de conectividad y accesibilidad vial en el territorio nacional mediante una **inversión planificada, oportuna y resiliente**, basada en información confiable que permita priorizar intervenciones según su impacto en las personas usuarias y contribuir a la eficiencia y vida útil de la infraestructura.*

*Disponer a la ciudadanía de **información de la red vial nacional,** que les permita conocer su estado, características y condiciones de operación, con el fin de facilitar la planificación de sus desplazamientos y toma de decisiones de manera segura y eficiente.*

Lineamientos Estratégicos – el DFL 850

El artículo 18 del DFL 850 de 1997 indica:

A la Dirección de Vialidad corresponderá la realización del estudio, proyección, construcción, mejoramiento, defensa, reparación, conservación y señalización de los **caminos, puentes rurales** y sus obras complementarias que se ejecuten con fondos fiscales o con aportes del Estado y que no correspondan a otros Servicios de la Dirección General de Obras Públicas. La conservación y reparación de las obras entregadas en concesión, serán de cargo de los concesionarios.

No obstante, lo establecido en este artículo esta Dirección tendrá a su cargo la construcción de **puentes urbanos**, cuando se lo encomienden las respectivas Municipalidades conviniendo con éstas el financiamiento correspondiente

Además, tendrá a su cargo la construcción de **caminos dentro de los radios urbanos** cuando se trate de calles o avenidas que unan caminos públicos declarados como tales por Decreto Supremo.

TRABAJANDO PARA USTED

Lineamientos Estratégicos - RED VIAL







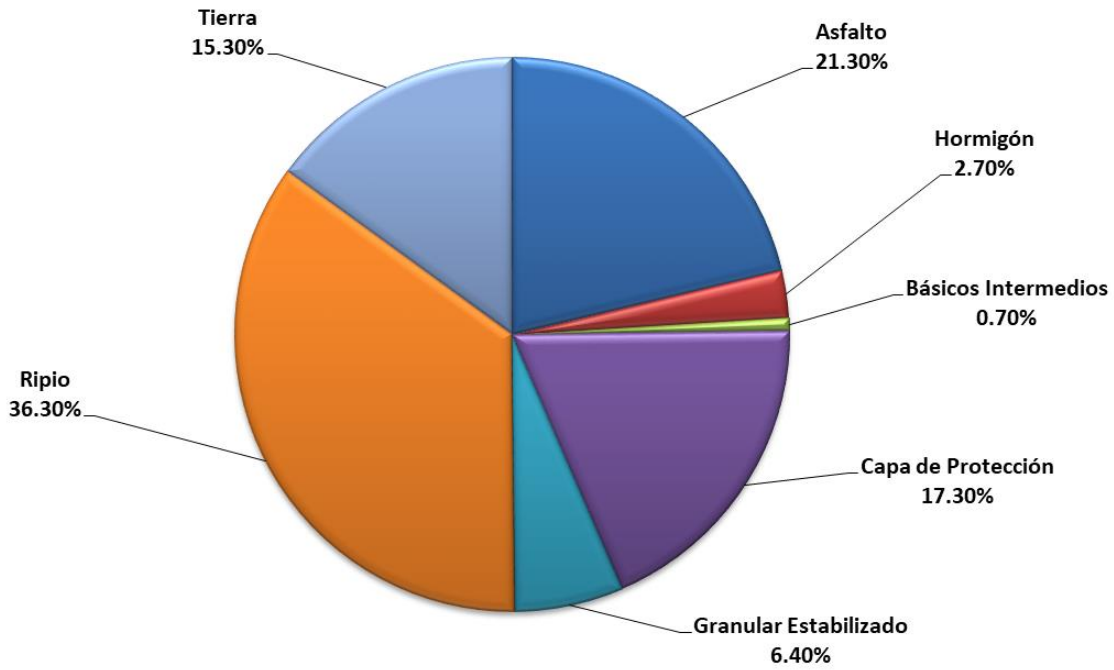

RED VIAL NACIONAL	Km.
Asfalto	18.897
Hormigón	2.442
Mejoramiento Caminos Rurales (CBI)	638
Red Vial Pavimentada (con Concesiones)	21.977
Red Concesionada en Explotación	3.545
Red Vial Pavimentada (sin Concesiones)	18.432

Capa Protección	16.594
Capa Granular Estabilizada	5.603
Soluciones Básicas	22.197

Capa Granular (Ripio)	31.199
Tierra	13.275
Red Vial No Pavimentada	44.474

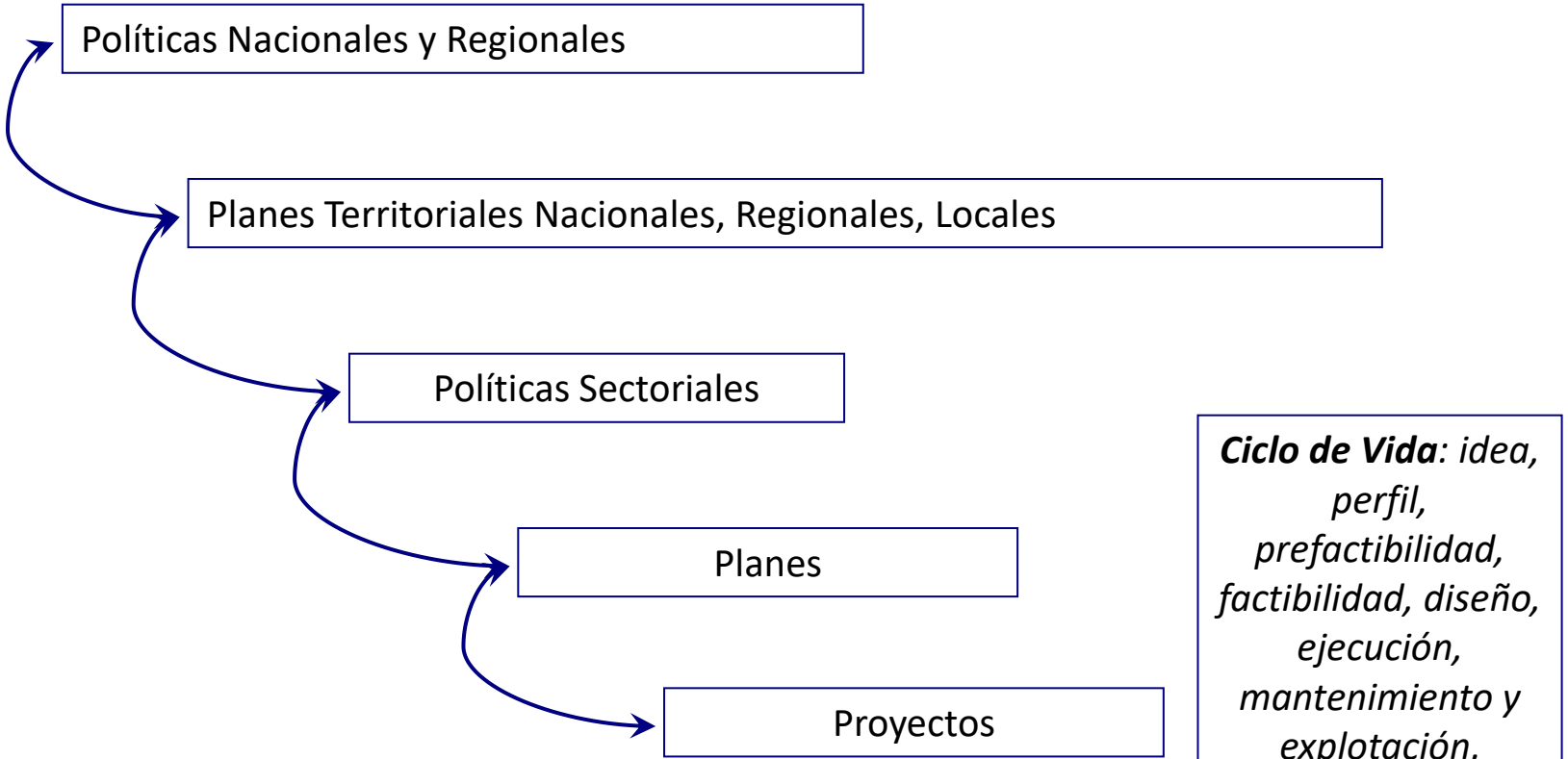
TOTAL	88.648

Distribución de la Red Vial Nacional según Tipo de Capa de Rodadura - Dic. 2024



Total Red: 88.648 km.

Lineamientos Estratégicos – Políticas y Planes



***Ciclo de Vida**: idea, perfil, prefactibilidad, factibilidad, diseño, ejecución, mantenimiento y explotación, abandono*

Esta estructura simplificada se puede observar de la siguiente manera, desde la perspectiva territorial, que **ES** donde existen los caminos.

Lineamientos Estratégicos – Visión Territorial

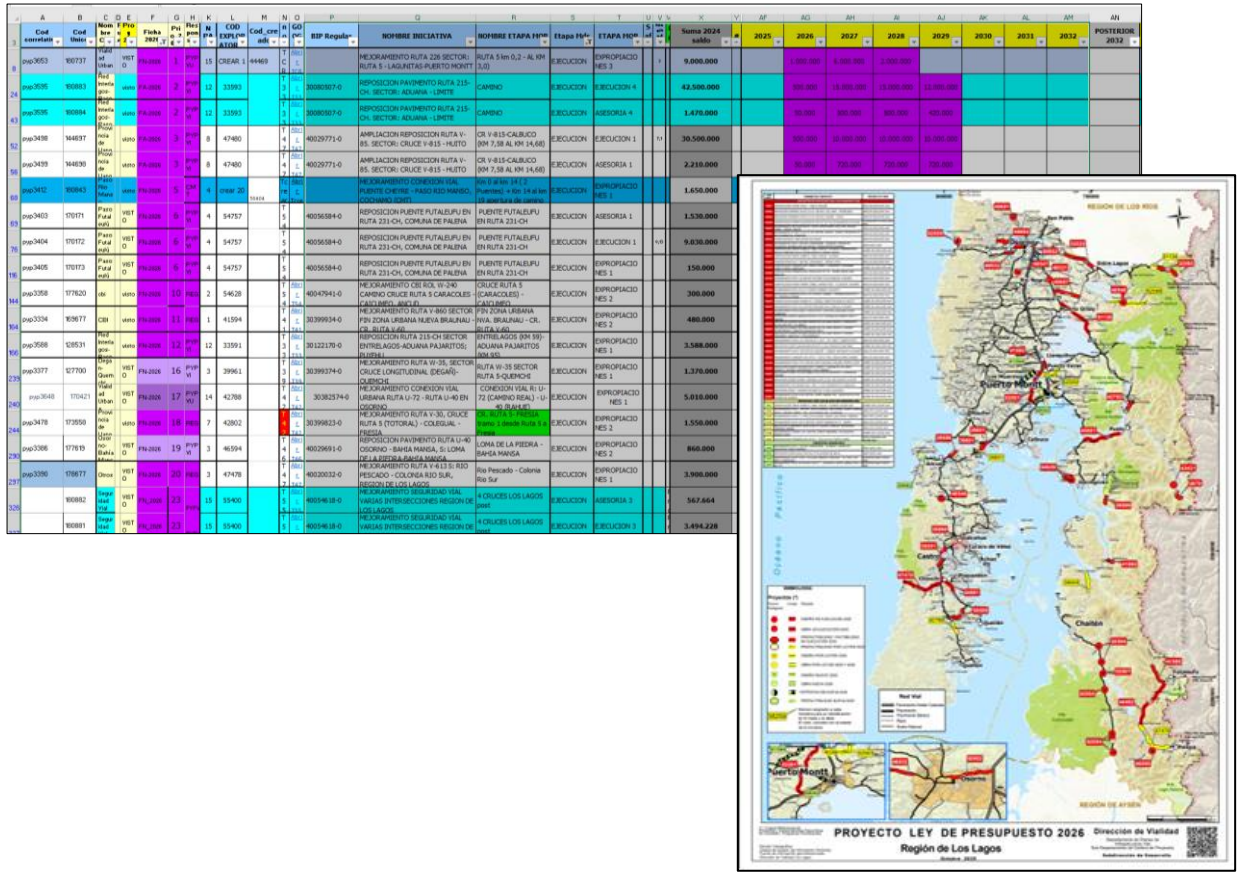
VISIÓN TERRITORIAL

- ***Coherencia con:***
  - •Objetivos y Políticas Nacionales
  - •Planes Estratégicos Regionales
  - •Instrumentos de Ordenamiento Territorial
  - •Planes Estratégicos de Vialidad
- ***Complementariedad:***
  - •Otros Proyectos Públicos intra e inter ministeriales, de otros servicios u organismos públicos
  - •Proyectos del Sector Privado
- ***Cofinanciamiento***
  - •Apalancamiento de recursos que permiten adelantar proyectos o contribuyen a modificar su priorización
- ***Percepción Ciudadana***
  - •De actores relevantes en lo político, técnico y de organizaciones, recogidas con visión técnica y metodológica, de acuerdo a la pertinencia de la etapa de vida del proyecto



CARTERA DE PROYECTOS VIALES

Principal instrumento de planificación de los proyectos viales. Ordena, estandariza, le da sentido temporal y espacial a cada una de las iniciativas de inversión que se analizan en cada región.



Alcance:

- Documento dinámico, se actualiza anualmente.
- Inversiones para un **período determinado (2028-2032).**
- Consenso con las Direcciones Regionales de Vialidad.
- **Se define y jerarquizan las iniciativas** de inversión nuevas que aspiran a formar parte del proceso presupuesto del año 2028.
- Ciclo de Vida del proyecto: Prefactibilidad, Diseño, Ejecución y Conservación.
- Georeferenciación de los proyectos.

Insumos Cartera de Proyectos Viales:

- Instrumentos de Planificación
- Compromisos Gubernamentales y Regionales
- Metodologías de apoyos a la Cartera de proyectos
- Normas Instrucciones y Procedimientos del MDSF

.

Lineamientos Estratégicos – Proyectos a realizar

- De la cartera de proyectos se obtienen los **proyectos que se postularán el año siguiente** y para el mediano y largo plazo.
- Posteriormente a esto, las iniciativas de inversión que deben postularse al año siguiente a la etapa que le corresponde **son analizadas y evaluadas en detalle para ser ingresadas al Sistema Nacional de Inversiones Públicas.**
- Paralelamente, deben ser revisadas por los Gobiernos Regionales para que sean aprobadas por ellos.
- Una vez que tienen el Vº Bº de las autoridades regionales y la **aprobación del MDSyF** son parte de los documentos que permiten solicitarles presupuesto, el que es analizado con DIPRES del Ministerio de Hacienda y luego con el Congreso (5ª Subcomisión Mixta de Presupuesto).
- La aprobación de este proceso implica que puede llevarse a cabo un **proyecto en la etapa del ciclo de vida** en que se requiere desarrollar.





Lineamientos Estratégicos – Instrumentos de Apoyo

Manual de Carreteras:

Es un documento técnico que sirve de guía y marco de referencia general para las diferentes acciones que son de competencia técnica del Servicio, y como tal, unifica mediante este los aspectos técnicos relativos a los criterios, procedimientos, especificaciones y metodologías que implica el desarrollo de un proyecto vial y que guardan relación con las diversas fases que conforman el ciclo de vida, esto es, preinversión, inversión y operación, para otorgar así, un estándar mínimo en las carreteras y caminos de la Dirección de Vialidad.

- V1: Planificación, Evaluación y Desarrollo Vial
- V2: Procedimientos de Estudios Viales
- V3: Instrucciones y Criterios de Diseño
- V4: Planos de Obras Tipo
- V5: Especificaciones Técnicas Generales de Construcción
- V6: Seguridad Vial
- V7: Mantenimiento Vial
- V8: Especificaciones y Métodos de Muestreo, Ensaye y Control
- V9: Estudios y Criterios Ambientales en Proyectos Viales

- Producto institucional, con participación de profesionales de la DV y externos.
- Consta de 9 volúmenes.
- Documento integrado, textos compatibilizados, con múltiples citas cruzadas
- No hay muchos casos similares en el mundo
- Obtenible en intranet DV: https://vialidad.mop.gob.cl/Paginas/default.aspx



Manual de Carreteras Volúmen 1

INTRODUCCIÓN

Objeto.- Este manual se propone establecer políticas, procedimientos e instrucciones uniformes para la planificación general, reconocimiento, trazado diseño, presentación de planos, especificaciones de construcción, mantenimiento, planos de obras tipo, normas de tránsito y señalización de caminos para la Dirección de Vialidad. Sus disposiciones serán de carácter obligatorio para los proyectistas y profesionales de ésta Dirección, salvo excepciones que deberán ser aprobadas por el Ingeniero Jefe del Departamento de la especialidad respectiva.

Muchas de la normas aquí indicadas, aunque han sido usadas en la práctica, se consideran aún provisorias y, en consecuencia, se ha preferido usar un tipo de numeración abierta susceptible de rectificaciones y agregados, conforme a lo que las nuevas técnicas o experiencias hagan recomendable. Se entiende, además, que en casos especiales podrán usarse otros criterios, sujetos a la aprobación de la Dirección de Vialidad.

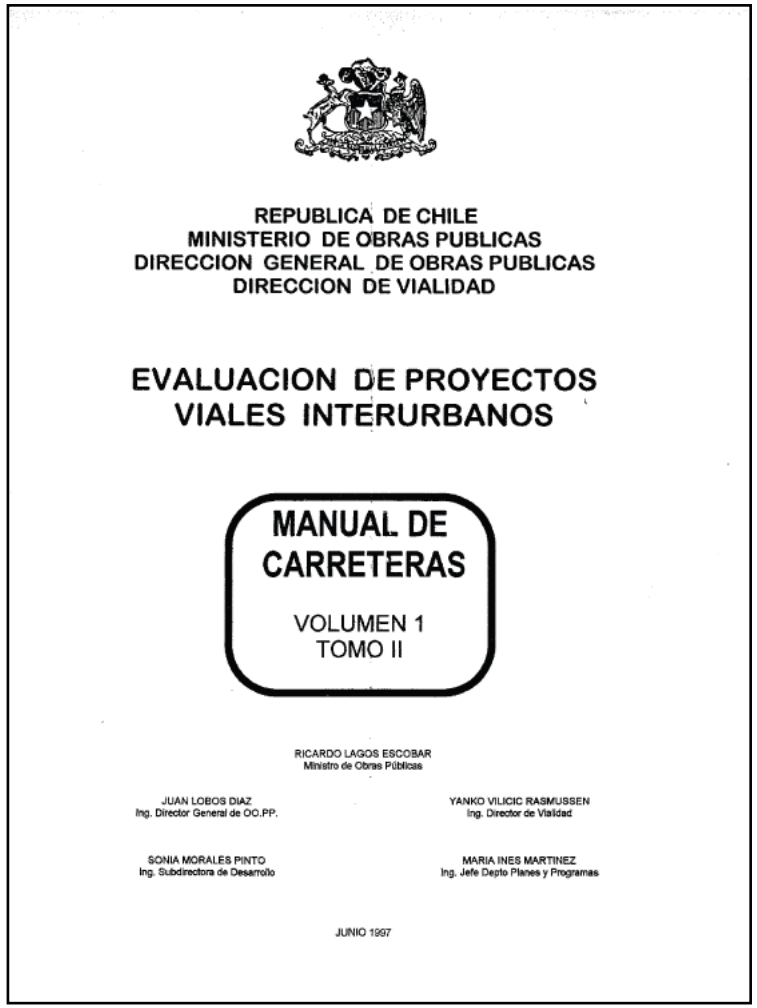
Límites.- Este Manual no es texto de estudio, ni tampoco puede sustituir la experiencia y el buen criterio que deben ser parte integral del arte de la ingeniería. Las fórmulas, ábacos y tablas que se incluyen tienen por objeto una solución rápida de los problemas más corrientes que se presenten en la oficina o en el terreno, cuando éstos no se encuentran con facilidad en los textos de estudio de caminos.

Numeración.- Se adoptó el sistema de numeración abierta, porque permite cambios y ampliaciones. Se supone que durante la aplicación del manual se irán confeccionando periódicamente, nuevas láminas de planos e instrucciones para completar o sustituir a los actuales a medida que la práctica o las nuevas técnicas lo requieran.

Organización del Manual.- Las materias tratadas en en el Manual de Carreteras están divididas en 7 partes:

1.- Planificación y Desarrollo Vial
   Tomo I: Conceptos, criterios y antecedentes de Planificación y Desarrollo Vial.
   Tomo II: Evaluación de Proyectos Viales Interurbanos.
2.- Procedimientos de Estudios.
3.- Instrucciones de Diseño.
4.- Planos de Obras Tipo.
5.- Especificaciones Técnicas Generales.
6.- Tránsito y Señalización.
7.- Mantenimiento de Caminos.

Cada una está contenida en un volúmen constituído por un archivador de hojas sueltas, con el objeto de facilitar los cambios y ampliaciones del texto original. La presente introducción va incluída en todos los volúmenes, por ser de aplicación general.



REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION DE VIALIDAD

EVALUACION DE PROYECTOS VIALES INTERURBANOS

MANUAL DE CARRETERAS

VOLUMEN 1
TOMO II

RICARDO LAGOS ESCOBAR
Ministro de Obras Públicas

JUAN LOBOS DIAZ
Ing. Director General de OO.PP.

YANKO VILICIC RASMUSSEN
Ing. Director de Vialidad

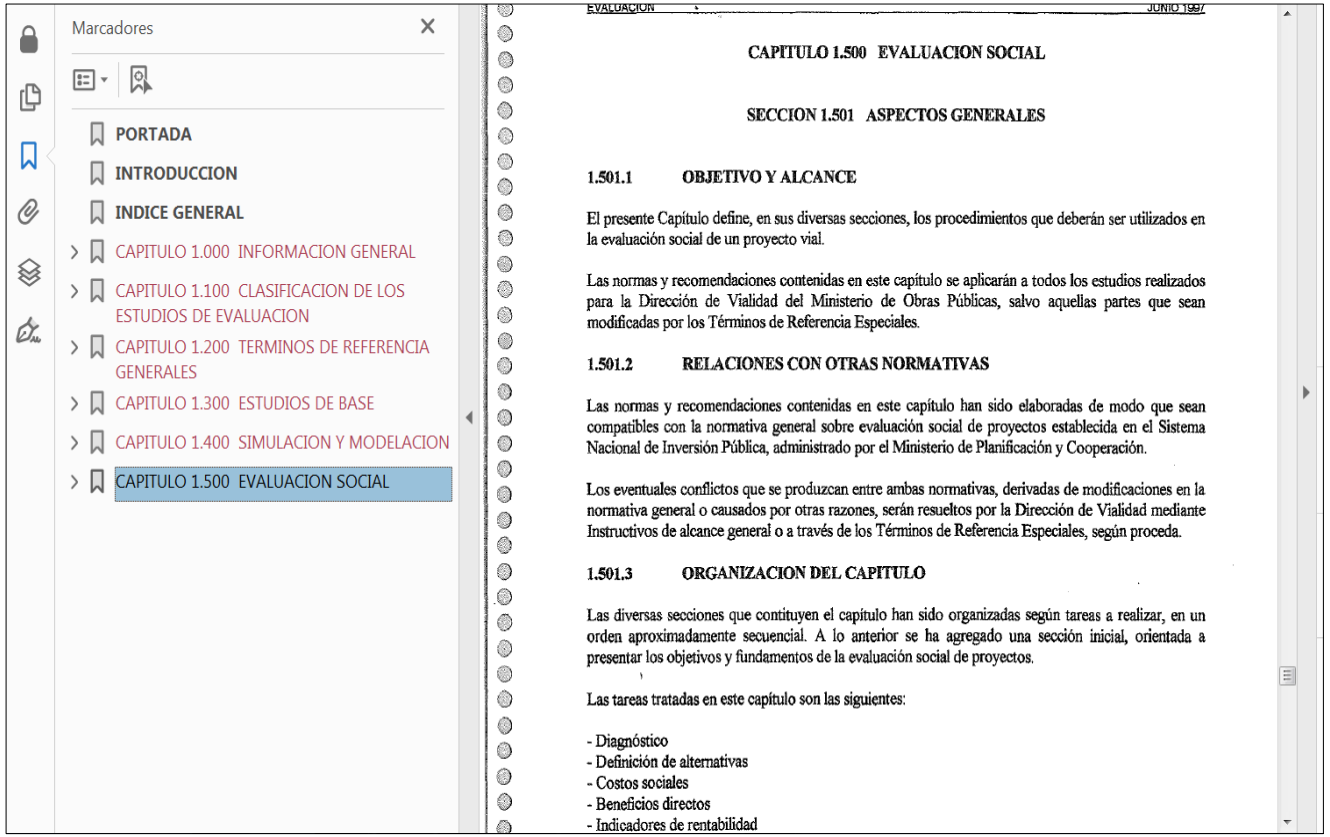
SONIA MORALES PINTO
Ing. Subdirectora de Desarrollo

MARIA INES MARTINEZ
Ing. Jefe Depto Planes y Programas

JUNIO 1997

TRABAJANDO PARA USTED

Manual de Carreteras Volúmen 1



CAPITULO 1.500 EVALUACION SOCIAL

SECCION 1.501 ASPECTOS GENERALES

1.501.1 OBJETIVO Y ALCANCE

El presente Capítulo define, en sus diversas secciones, los procedimientos que deberán ser utilizados en la evaluación social de un proyecto vial.

Las normas y recomendaciones contenidas en este capítulo se aplicarán a todos los estudios realizados para la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas, salvo aquellas partes que sean modificadas por los Términos de Referencia Especiales.

1.501.2 RELACIONES CON OTRAS NORMATIVAS

Las normas y recomendaciones contenidas en este capítulo han sido elaboradas de modo que sean compatibles con la normativa general sobre evaluación social de proyectos establecida en el Sistema Nacional de Inversión Pública, administrado por el Ministerio de Planificación y Cooperación.

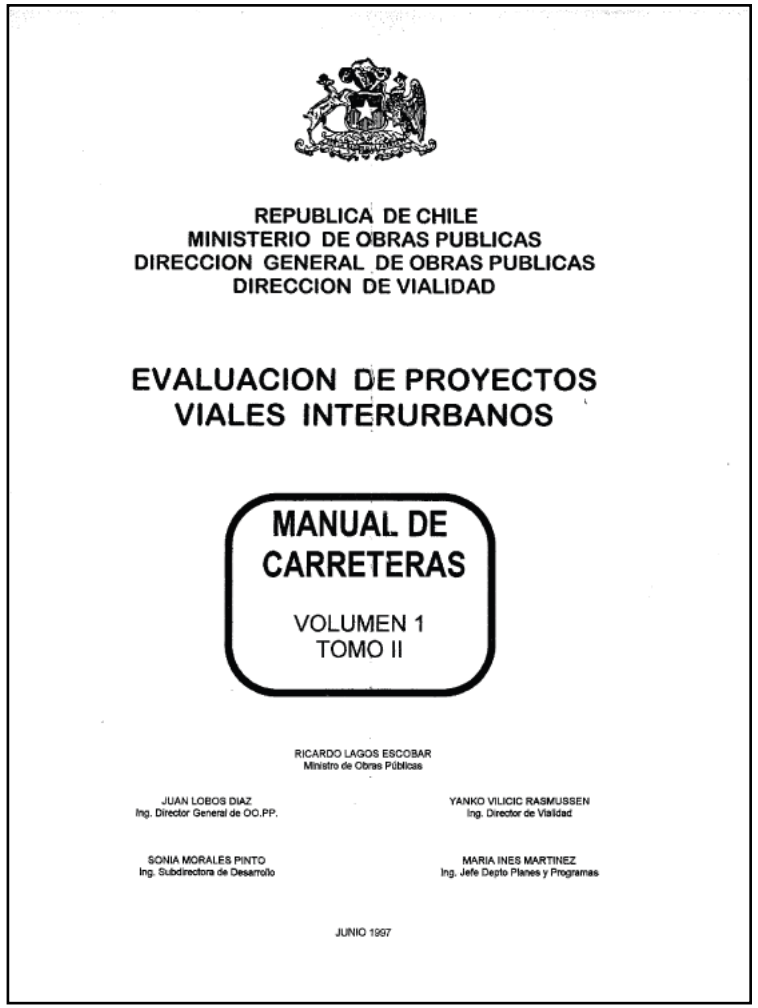
Los eventuales conflictos que se produzcan entre ambas normativas, derivadas de modificaciones en la normativa general o causados por otras razones, serán resueltos por la Dirección de Vialidad mediante Instructivos de alcance general o a través de los Términos de Referencia Especiales, según proceda.

1.501.3 ORGANIZACION DEL CAPITULO

Las diversas secciones que contituyen el capítulo han sido organizadas según tareas a realizar, en un orden aproximadamente secuencial. A lo anterior se ha agregado una sección inicial, orientada a presentar los objetivos y fundamentos de la evaluación social de proyectos.

Las tareas tratadas en este capítulo son las siguientes:

- Diagnóstico
- Definición de alternativas
- Costos sociales
- Beneficios directos
- Indicadores de rentabilidad



REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION DE VIALIDAD

EVALUACION DE PROYECTOS VIALES INTERURBANOS

MANUAL DE CARRETERAS

VOLUMEN 1
TOMO II

RICARDO LAGOS ESCOBAR
Ministro de Obras Públicas

JUAN LOBOS DIAZ
Ing. Director General de OO.PP.

YANKO VILICIC RASMUSSEN
Ing. Director de Vialidad

SONIA MORALES PINTO
Ing. Subdirectora de Desarrollo

MARIA INES MARTINEZ
Ing. Jefe Depto Planes y Programas

JUNIO 1997

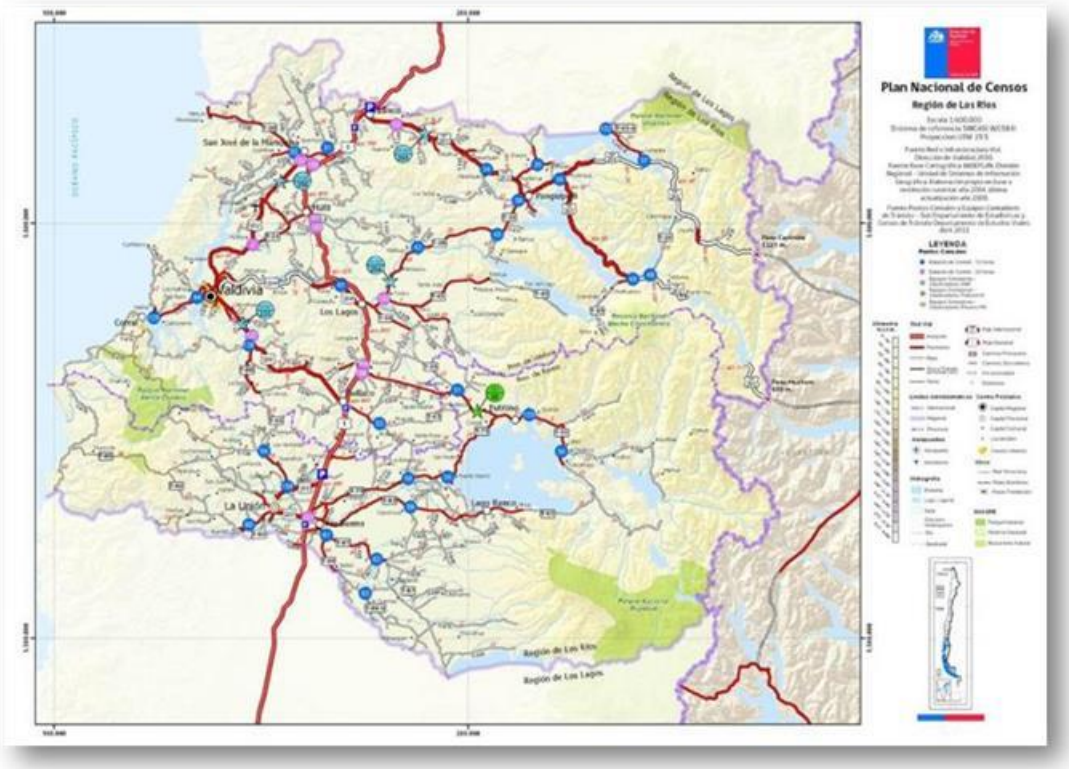
Lineamientos Estratégicos – Instrumentos de Apoyo

Plan Nacional de Censos:

Para conocer el tránsito en la red vial de tuición de DV, se realiza el **Plan Nacional de Censo Vial, para ello se cuenta con 939 puntos** de medición, distribuidos en la Zona Norte (Entre Arica y Parinacota y O'Higgins) y en la Zona Sur (Entre Maule y Magallanes). En la zona Sur se mide los años pares y en la Zona Norte los años impares. Las mediciones se hacen tres veces al año, en febrero (Verano), junio (invierno) y octubre (Primavera).

Los **equipos contadores** y clasificadores que llegó a administrar la Dirección de Vialidad alcanzó los 138 y se encuentran fuera de servicio.
En la actualidad se está licitando en una primera instancia la compra, instalación y servicio de 30 equipos contadores y clasificadores de tránsito para ser instalados en 8 regiones del país.

Además, se está licitando un contrato para realizar mediciones de tránsito con cámaras por 24 horas por una vez en 2016 puntos adicionales al PNC, para alimentar al sistema de Asignación de Tránsito Interurbano, el cual determina el TMDA para toda la Red Vial Nacional.



Lineamientos Estratégicos – Instrumentos de Apoyo

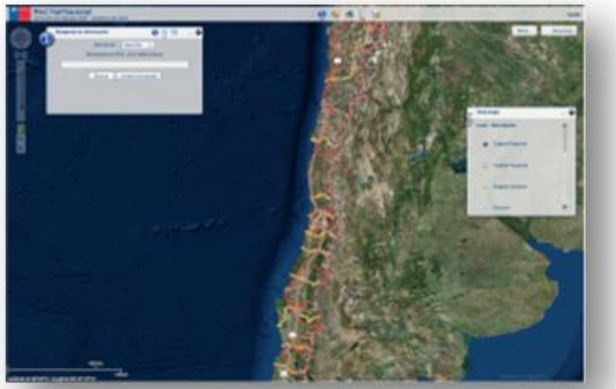
Información Geográfica:

información geográfica en Internet, en los distintos formatos de presentación, que posee la Dirección de Vialidad

http://www.mapas.mop.cl/

Descarga de Cartografía (imágenes) En formato jpg y pdf)

Mapa web con información de infraestructura vial









Lineamientos Estratégicos – Instrumentos de Apoyo

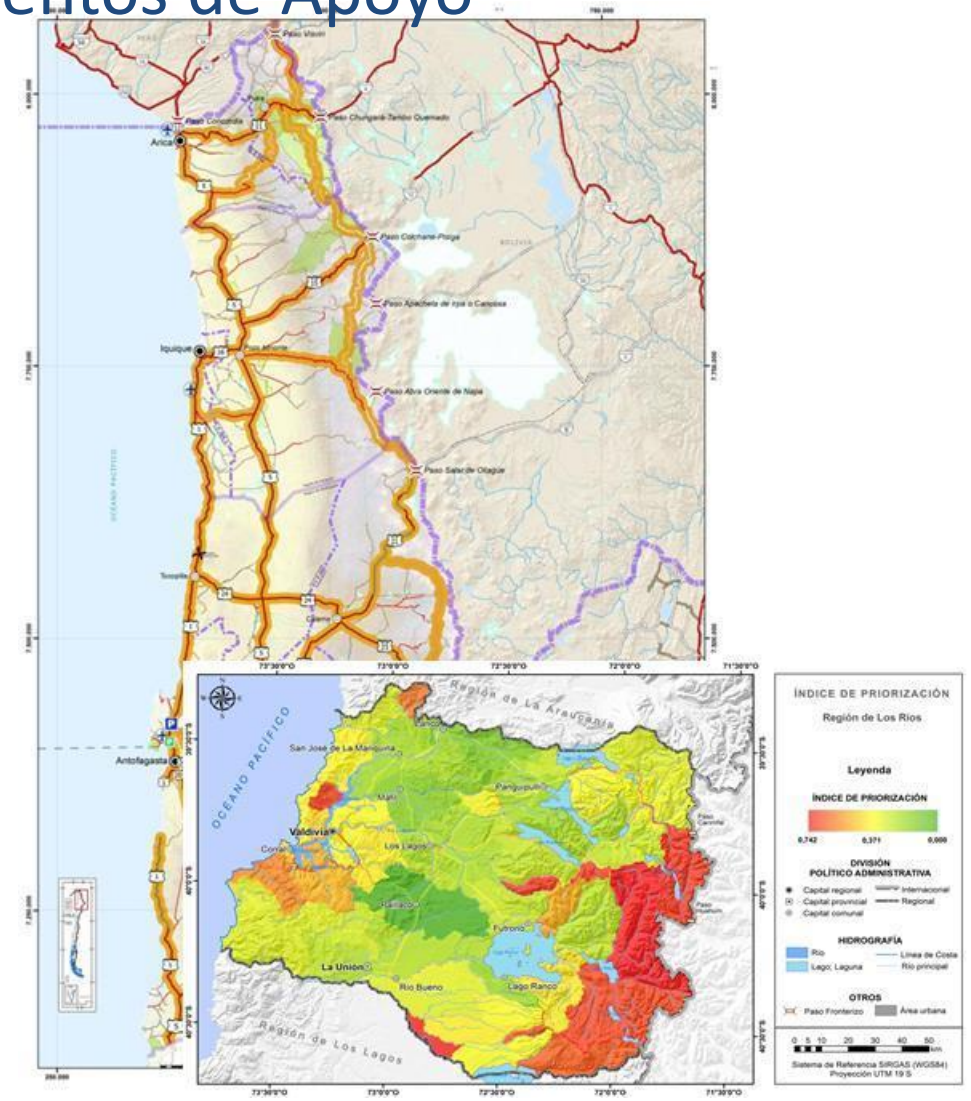
Metodologías:

Actualmente se están desarrollando y/o implementando:

- Actualización de la **Red Vial Estructurante**.
- **Gestión para la reducción del riesgo de desastres en vialidad** (Red Vial Crítica, Resiliencia, actualización Volumen 9).
- **MetVial**, Metodología de Priorización
- **Definición de Estándares de Caminos de Chile.**

Estás metodologías se encuentran en distintas etapas de desarrollo, algunas de ellas surgieron como resultado de Estudios Básicos contratados *ad hoc (RVE, Estándar)* y otras se han desarrollado internamente estando en plena etapa de implementación, como es el caso de la **Metodología de Priorización de Proyectos (MetVIAL) y la RVC.**

Su objetivo es apoyar la principal tarea de la Dirección de Vialidad, es decir, **dotar a la ciudadanía de infraestructura vial para mejorar la conectividad.**



Lineamientos Estratégicos – Conclusiones

- Las **políticas y planes, los lineamientos y la gestión** asociada de todos los sistemas que concurren al desarrollo de la vialidad, son considerados en la planificación de los proyectos.

- Existen **herramientas de apoyo** para el análisis de proyectos, como el MC, PNC, SIG, Cartas caminera, metodologías.

- Se ha avanzando en la identificación de **metodologías** que permiten incorporar proyectos en el corto plazo, en aquellos territorios mas aislados. Están aún deben ser aprobadas por el MDSyF.







TRABAJANDO PARA USTED

CICLO DE VIDA
DE UN PROYECTO

Manual de Carreteras Volúmen 1

SECCION I.103 ETAPAS EN EL DESARROLLO DE UN PROYECTO

1.103.1 Ciclo de Vida de un Proyecto

A través del Sistema Nacional de Inversión se abarca en su totalidad el proceso de inversión de tal forma que los proyectos van evolucionando desde su identificación hasta que entran en operación. Por lo tanto en este proceso es posible encontrar proyectos con distintos grados de elaboración y el sistema permitirá en forma expedita la identificación, formulación, evaluación y ejecución de aquellos proyectos que se ajusten al rol asignado al Estado y que, dentro de ese marco de referencia, presenten las mayores rentabilidades sociales.

En efecto en dicho proceso es posible encontrar proyectos que están apenas a nivel de idea y que requieren aún de un largo proceso para madurar, otros estarán en estudio a distintos niveles de profundidad, otros en diseño de ingeniería de detalle para ser ejecutados, otros habrán sido postergados, modificados o abandonados, otros estarán en ejecución y finalmente, otros ya terminados estarán en operación.

En consecuencia, en el proceso de transformación de las ideas de inversión, es posible identificar tres estados sucesivos en la vida de un proyecto que se materializa y que corresponden a las siguientes:

(1) Preinversión.

Consiste en identificar ideas de inversión, formular, evaluar y seleccionar los proyectos más rentables desde el punto de vista económico social.

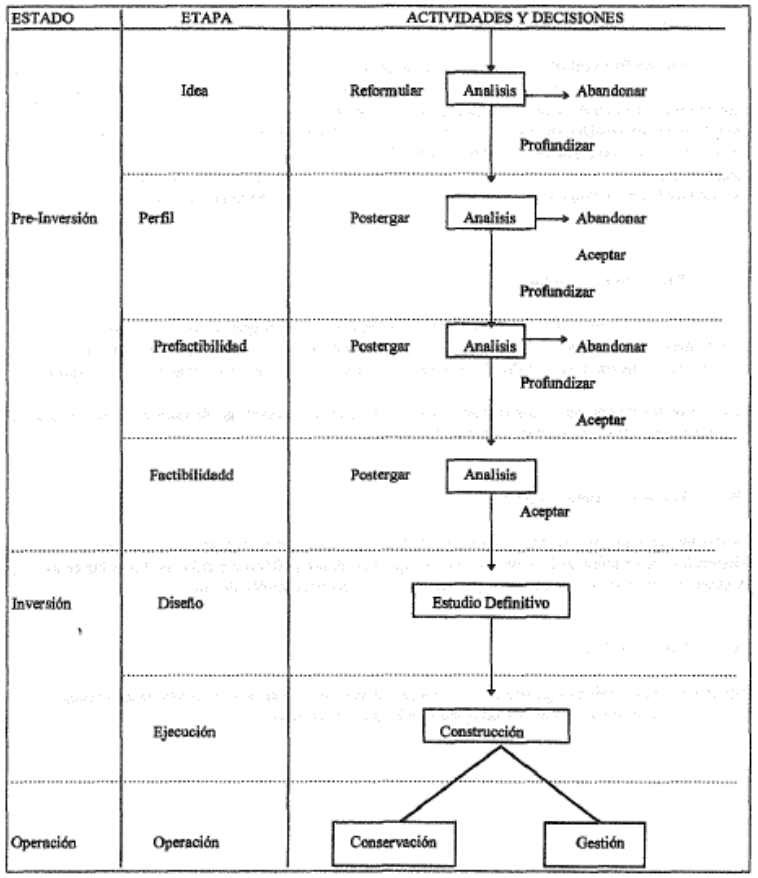
(2) Inversión.

Consiste en ejecutar físicamente los proyectos seleccionados y priorizados en la preinversión.

(3) Operación.

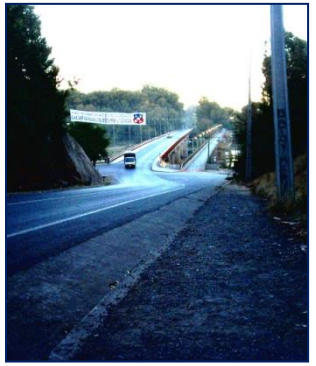
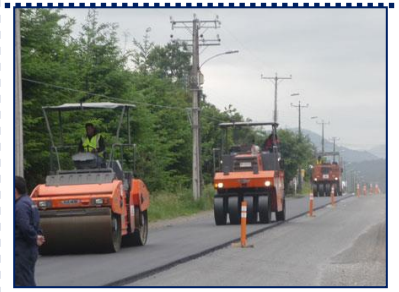
Consiste en poner en marcha los proyectos y generar los beneficios netos estimados en el estado de preinversión.

FIGURA N°1.103.1 (A)



TRABAJANDO PARA USTED

Ciclo de vida de un proyecto

PREINVERSION	INVERSION		OPERACION
Prefactibildad, Factibilidad	Diseño	Obra	Operación/Mantenimiento
			 
AÑOS 1 - 2	AÑOS 2 – 3 - 4	AÑOS 4 - 5 – 6 - 7	

CARTERA DE PROYECTOS

- Programa de inversiones para un período determinado
- Documento dinámico
- Recopila, analiza y evalúa Ideas de Proyectos
- Prefactibilidad, Diseño, Ejecución y Conservación
- El 100% de los proyectos urbanos comienza con la Prefactibilidad
- Sólo un 10% de los proyectos interurbanos posee Prefactibildad

¿Qué es un Estudio de Preinversión?

- *Es la Fase del Ciclo de vida en la que los proyectos son estudiados y analizados con el objetivo de obtener la información necesaria para la toma de decisiones de inversión. Este proceso de estudio y análisis se realiza a través* ***de la preparación y evaluación de proyectos para determinar la rentabilidad socioeconómica****, en base a la cual se debe programar la inversión.*

Tipos de Estudio

- **Estudio de perfil** de proyecto aborda preliminarmente los principales aspectos técnico-económico de la idea de un proyecto, Comprende el planteamiento del proyecto, para lo cual se identifican por una parte, la necesidad insatisfecha, el problema a solucionar o la potencialidad a desarrollar, y por otra las posibles soluciones y sus principales beneficios y costos. La fuente de información podrá provenir de fuente secundaria.

Perfil →

- ***Énfasis en la Identificación del problema***
- Soluciones y sus beneficios

↓

Evaluación Preliminar de la solución al problema.

Tipos de Estudio

- **Estudio de Prefactibilidad** comprende el análisis técnico económico de las alternativas de inversión que solucionan el problema planteado. Los objetivos de la prefactibilidad se cumplirán a través de la preparación y evaluación de proyectos que permitirán reducir los márgenes de incertidumbre a través de la estimación de los indicadores de rentabilidad socioeconómica y privada que apoyan la toma de decisiones de inversión. La fuente de información debe provenir de fuente secundaria.

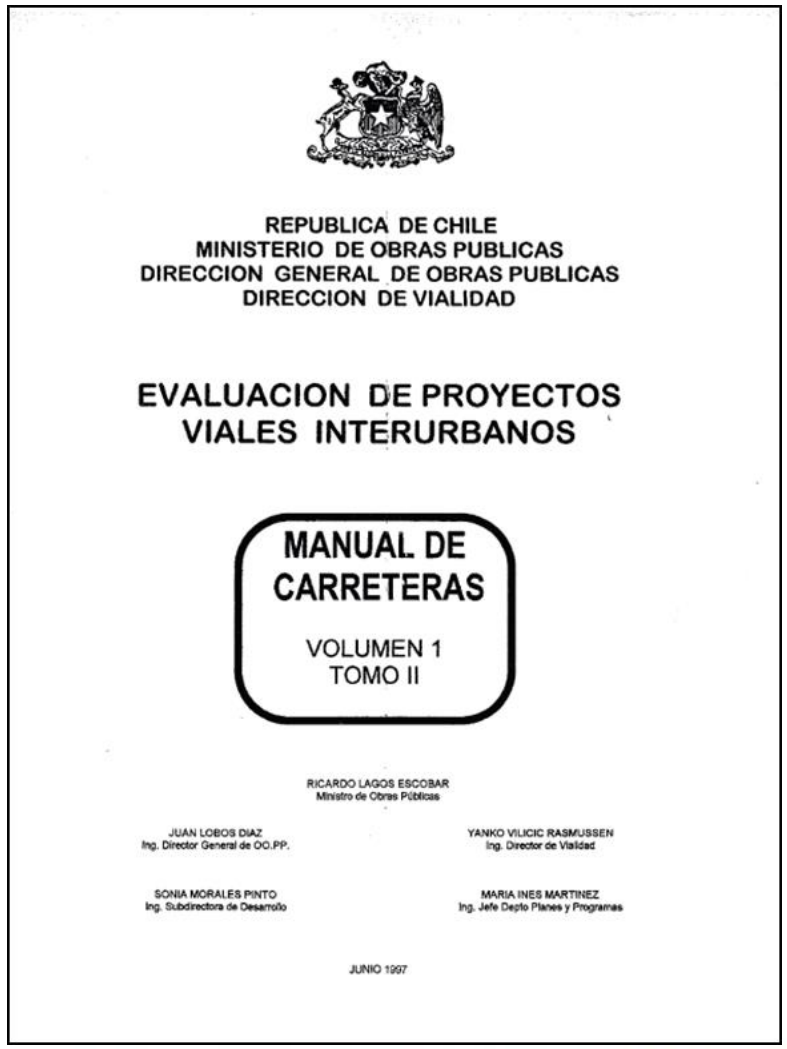
Prefactibilidad →

- Estudio mas profundo
- ***Énfasis en la cuantificación***
- Gama de soluciones

Evaluación mas detallada de una selección de alternativas ←

- Evaluación preliminar
- Otras variables que permiten tomar la decisión con un multicriterio

Manual de Carreteras Volúmen 1



REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION DE VIALIDAD

EVALUACION DE PROYECTOS
VIALES INTERURBANOS

MANUAL DE
CARRETERAS

VOLUMEN 1
TOMO II

RICARDO LAGOS ESCOBAR
Ministro de Obras Públicas

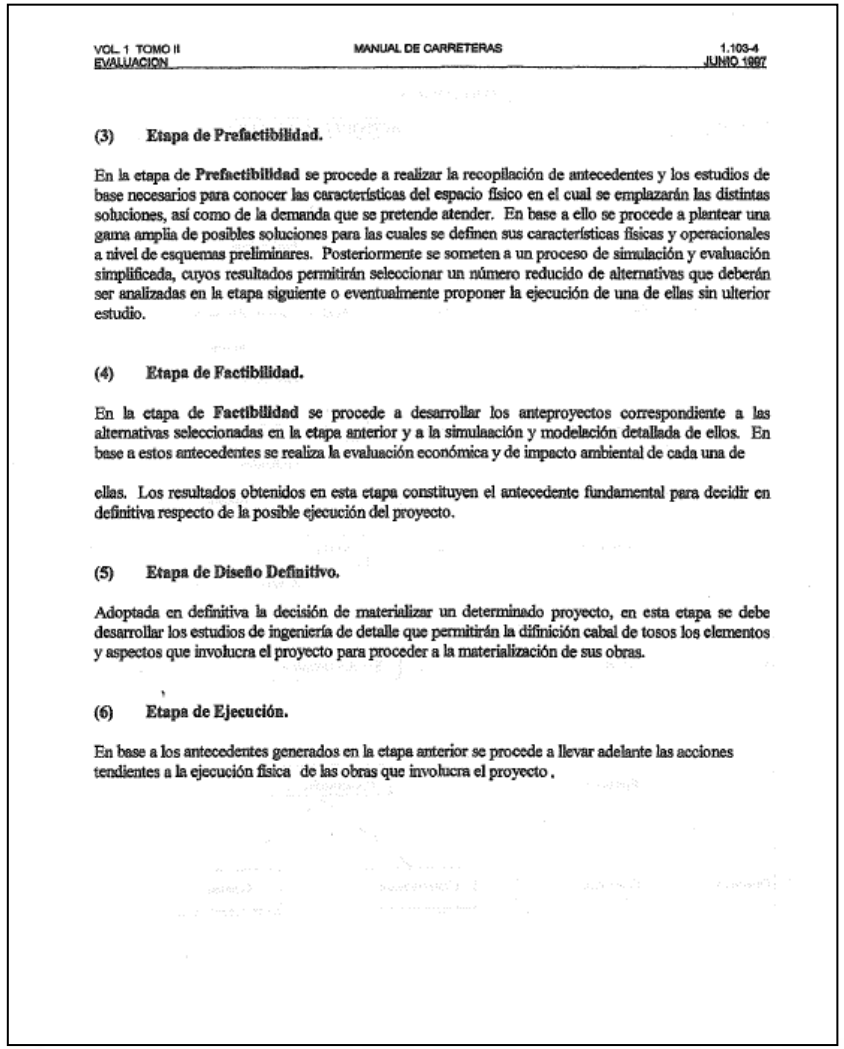
JUAN LOBOS DIAZ
Ing. Director General de OO.PP.

YANKO VILICIC RASMUSSEN
Ing. Director de Vialidad

SONIA MORALES PINTO
Ing. Subdirectora de Desarrollo

MARIA INES MARTINEZ
Ing. Jefe Depto Planes y Programas

JUNIO 1997



(3) Etapa de Prefactibilidad.

En la etapa de **Prefactibilidad** se procede a realizar la recopilación de antecedentes y los estudios de base necesarios para conocer las características del espacio físico en el cual se emplazarán las distintas soluciones, así como de la demanda que se pretende atender. En base a ello se procede a plantear una gama amplia de posibles soluciones para las cuales se definen sus características físicas y operacionales a nivel de esquemas preliminares. Posteriormente se someten a un proceso de simulación y evaluación simplificada, cuyos resultados permitirán seleccionar un número reducido de alternativas que deberán ser analizadas en la etapa siguiente o eventualmente proponer la ejecución de una de ellas sin ulterior estudio.

(4) Etapa de Factibilidad.

En la etapa de **Factibilidad** se procede a desarrollar los anteproyectos correspondiente a las alternativas seleccionadas en la etapa anterior y a la simulación y modelación detallada de ellos. En base a estos antecedentes se realiza la evaluación económica y de impacto ambiental de cada una de

ellas. Los resultados obtenidos en esta etapa constituyen el antecedente fundamental para decidir en definitiva respecto de la posible ejecución del proyecto.

(5) Etapa de Diseño Definitivo.

Adoptada en definitiva la decisión de materializar un determinado proyecto, en esta etapa se debe desarrollar los estudios de ingeniería de detalle que permitirán la difinición cabal de tosos los elementos y aspectos que involucra el proyecto para proceder a la materialización de sus obras.

(6) Etapa de Ejecución.

En base a los antecedentes generados en la etapa anterior se procede a llevar adelante las acciones tendientes a la ejecución física de las obras que involucra el proyecto .

Tipos de Estudio

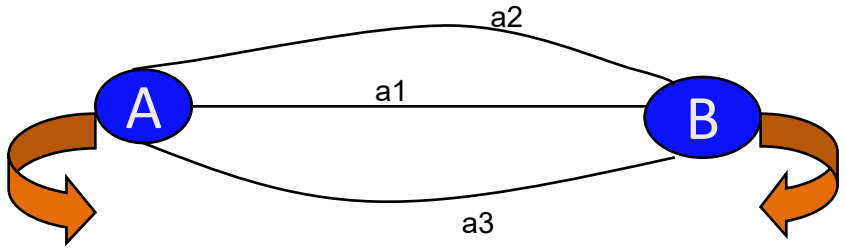
- **<u>Estudio de Factibilidad</u>** comprende el análisis de la alternativa seleccionada en la etapa de prefactibilidad. Para tal efecto, se volverá a practicar la preparación y evaluación de proyectos reduciendo los márgenes de incertidumbre y recalculando los indicadores de rentabilidad socioeconómica y privada de los proyectos. La fuente de información debe provenir de fuente primaria.

Factibilidad →

- Estudio mas detallado.
- ***Énfasis en la valoración***
- Desarrollo de Anteproyectos de alternativas seleccionadas
- Evaluación Económica
- Plan de acción

Alternativa a nivel de anteproyecto y un plan de acción ←

¿Porqué hacer un Estudio de Preinversión?







Por lo general un Estudio de Preinversión se realiza cuando:

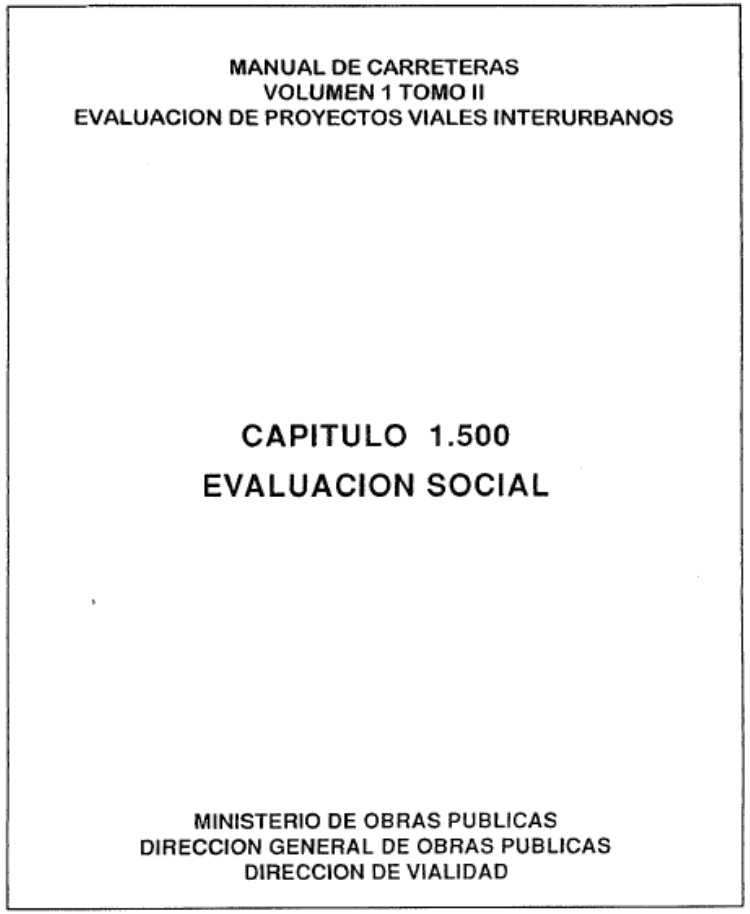
- ✓ No existe conexión entre dos puntos y se requiere analizar su viabilidad,
- ✓ ó cuando existe una conexión vial parcial y no es claro que sea la óptima, por lo cual se analizan nuevas alternativas de trazado para definir la mejor,
- ✓ ó cuando se plantean dudas respecto a que la conexión existente sea la más conveniente.

En la medida que el esfuerzo de análisis se concentre en esta fase, se obtendrán proyectos de mejor calidad y con menos contratiempos en las siguientes fases del ciclo de vida del proyecto.

TRABAJANDO PARA USTED

EVALUACION SOCIAL DE PROYECTOS

Manual de Carreteras Volumen 1



MANUAL DE CARRETERAS
VOLUMEN 1 TOMO II
EVALUACION DE PROYECTOS VIALES INTERURBANOS

CAPITULO 1.500
EVALUACION SOCIAL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION DE VIALIDAD



CAPITULO 1.500 EVALUACION SOCIAL

SECCION 1.501 ASPECTOS GENERALES

1.501.1 OBJETIVO Y ALCANCE

El presente Capítulo define, en sus diversas secciones, los procedimientos que deberán ser utilizados en la evaluación social de un proyecto vial.

Las normas y recomendaciones contenidas en este capítulo se aplicarán a todos los estudios realizados para la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas, salvo aquellas partes que sean modificadas por los Términos de Referencia Especiales.

1.501.2 RELACIONES CON OTRAS NORMATIVAS

Las normas y recomendaciones contenidas en este capítulo han sido elaboradas de modo que sean compatibles con la normativa general sobre evaluación social de proyectos establecida en el Sistema Nacional de Inversión Pública, administrado por el Ministerio de Planificación y Cooperación.

Los eventuales conflictos que se produzcan entre ambas normativas, derivadas de modificaciones en la normativa general o causados por otras razones, serán resueltos por la Dirección de Vialidad mediante Instructivos de alcance general o a través de los Términos de Referencia Especiales, según proceda.

1.501.3 ORGANIZACION DEL CAPITULO

Las diversas secciones que contituyen el capítulo han sido organizadas según tareas a realizar, en un orden aproximadamente secuencial. A lo anterior se ha agregado una sección inicial, orientada a presentar los objetivos y fundamentos de la evaluación social de proyectos.

Las tareas tratadas en este capítulo son las siguientes:

- Diagnóstico
- Definición de alternativas
- Costos sociales
- Beneficios directos
- Indicadores de rentabilidad
- Confiabilidad
- Impactos ambientales
- Seguridad
- Impactos sociales
- Análisis global
- Presentación de resultados
- Evaluación Ex-post

Manual de Carreteras Volumen 1

1.502.2 OBJETIVOS DE LA EVALUACION SOCIAL

Los objetivos de la evaluación social de proyectos pueden ser descritos con mayor nitidez al compararlos con la evaluación privada. En esta última, se consideran como beneficios y costos los cobros y pagos que se espera sean efectivamente realizados por el agente que realiza la evaluación, incluyendo entre los pagos los eventuales impuestos que corresponda pagar. Estos flujos de caja, debidamente actualizados utilizando una tasa de interés definida por el mismo agente, permiten calcular los indicadores de rentabilidad, tales como el VAN o la TIR.

En cambio, en la evaluación social de proyectos se contabilizan todos los beneficios percibidos, quienquiera sea el que los recibe, y se computan todos los costos, quienquiera sea el que los soporte. Por otra parte, los costos se cuantifican utilizando, en lugar de los precios de mercado, precios sociales que reflejan el costo de oportunidad de los recursos físicos ocupados en la materialización del proyecto; estos precios, así definidos, excluyen por lo tanto los impuestos y, en general, todo pago que implique una mera transferencia de dinero entre un agente y otro. Finalmente, los flujos de costos y beneficios se actualizan utilizando una tasa social de actualización, que refleja una preferencia social por el presente, la cual puede o no coincidir con la tasa de interés del mercado financiero.

Estas profundas diferencias hacen que en muchos casos la rentabilidad privada de un proyecto dado difiera de su rentabilidad social. La magnitud de las diferencias depende de diversos factores, entre los cuales puede señalarse:

- La existencia de externalidades, esto es, costos de un proyecto que deben ser soportados por un agente diferente al que realiza el mismo.

Manual de Carreteras Volumen 1

- La magnitud de la diferencia entre los precios de mercado y los precios sociales o costos de oportunidad de los recursos.
- La existencia de bienes públicos, por cuyo uso no es posible o no es sensato cobrar una tarifa.
- La eventual diferencia entre la tasa social de actualización y la tasa de interés privada.

PARA USO INTERNO DE LA DIRECCION DE VIALIDAD - CHILE

En resumen, en la evaluación social se intenta asignar recursos en forma tal que se maximice el bienestar del conjunto de la población, en tanto que en la evaluación privada se maximiza el bienestar del agente que realiza el proyecto. Cabe destacar que se usa la palabra neutra "agente" para indicar que el enfoque privado puede ser adoptado por todo tipo de personas, empresas, instituciones u organismos, los cuales pueden pertener ya sea al sector privado o al estatal.

Evaluación Social - Objetivo

- La evaluación social tiene por objetivo establecer la conveniencia técnico-económica de ejecutar el proyecto por cuenta del Estado.

- Para la evaluación de un proyecto se puede adoptar un enfoque costo-beneficio o un enfoque costo-eficiencia, dependiendo si es posible cuantificar y/o valorar los beneficios del proyecto.

Evaluación Social – Enfoque Costo-Beneficio

Este análisis compara cuantitativamente los costos y beneficios sociales de un proyecto, expresándolos en unidades monetarias. Este tipo de análisis es factible de implementar cuando es posible identificar, medir y valorar los costos y beneficios de un proyecto. El ACB es el más utilizado en la evaluación de proyectos de infraestructura vial en el SNI.

La secuencia de pasos del Análisis Costo-Beneficio es la siguiente:

- Identificar Costos y Beneficios: enumerar todos los impactos relevantes del proyecto, tanto directos como indirectos, tangibles e intangibles.
- Cuantificación Física de Costos y Beneficios: medir en unidades físicas los costos y beneficios identificados (por ejemplo, horas ahorradas, litros de combustible, emisiones evitadas).
- Valorización Monetaria de Costos y Beneficios: asignar un valor monetario a los costos y beneficios físicos utilizando precios sociales.
- Descuento de flujos: aplicar la tasa social de descuento para traer a valor presente los costos y beneficios futuros.
- Cálculo de Indicadores: determinar indicadores como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio-Costo (B/C).
- Realizar análisis de sensibilidad: evaluar cómo cambian los resultados ante variaciones en las principales variables y supuestos.

Evaluación Social – Enfoque Costo-Eficiencia

Este enfoque de análisis es aplicable en aquellos casos donde no es factible o no es adecuado valorizar monetariamente todos los beneficios del proyecto. Este enfoque es particularmente útil en contextos donde el objetivo del proyecto está claramente definido y se busca identificar la alternativa que logra dicho objetivo con el menor costo posible. En el caso de la infraestructura vial, su uso se justifica especialmente en proyectos de caminos de bajo estándar o en zonas aisladas, donde los beneficios sociales son difíciles de monetizar, pero sí se puede determinar su efectividad relativa.

Este análisis parte del supuesto de que todas las alternativas tienen beneficios equivalentes y que estos beneficios son superiores a los costos, por lo que la ejecución del proyecto se considera socialmente justificada. En este contexto, el objetivo del análisis es seleccionar la alternativa que permita alcanzar ese resultado esperado con el menor uso de recursos.

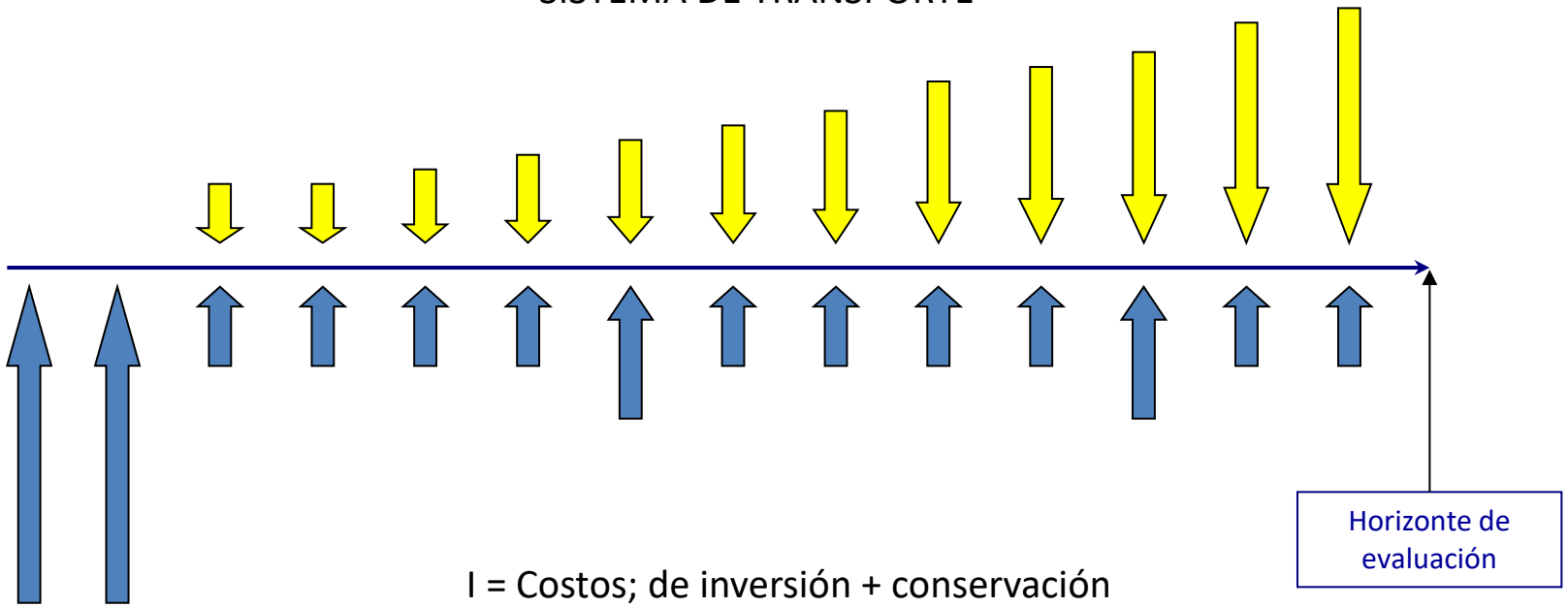
El procedimiento debe seguir lo establecido en la Metodología General del MDSF (2025), lo que se puede resumir en lo siguiente:

- Definición del objetivo: establecer con claridad el resultado esperado del proyecto (por ejemplo, conectar una localidad aislada, mejorar la transitabilidad durante todo el año, entre otros).
- Identificación de alternativas: proponer distintas soluciones técnicamente viables que permitan alcanzar dicho objetivo.
- Estimación de costos: calcular el costo social de cada alternativa, incluyendo inversión, operación y mantenimiento y -en los casos que sea factible valorarlos- los costos indirectos y externalidades.
- Cálculo de indicadores: determinar el Valor Actual de Costos (VAC), el Costo Anual Equivalente (CAE) u otro indicador de costo-efectividad que permita comparar alternativas.
- Comparación y selección de alternativas: elegir la alternativa que permite alcanzar el objetivo definido con el menor VAC.
- Selección de la alternativa más eficiente: elegir la alternativa con menor costo entre aquellas que cumplen con el objetivo.

Evaluación Social Costo - Beneficio

B = Beneficios en la operación vehicular
y tiempo de viaje de usuarios entre sin
y con proyecto.

SISTEMA DE TRANSPORTE

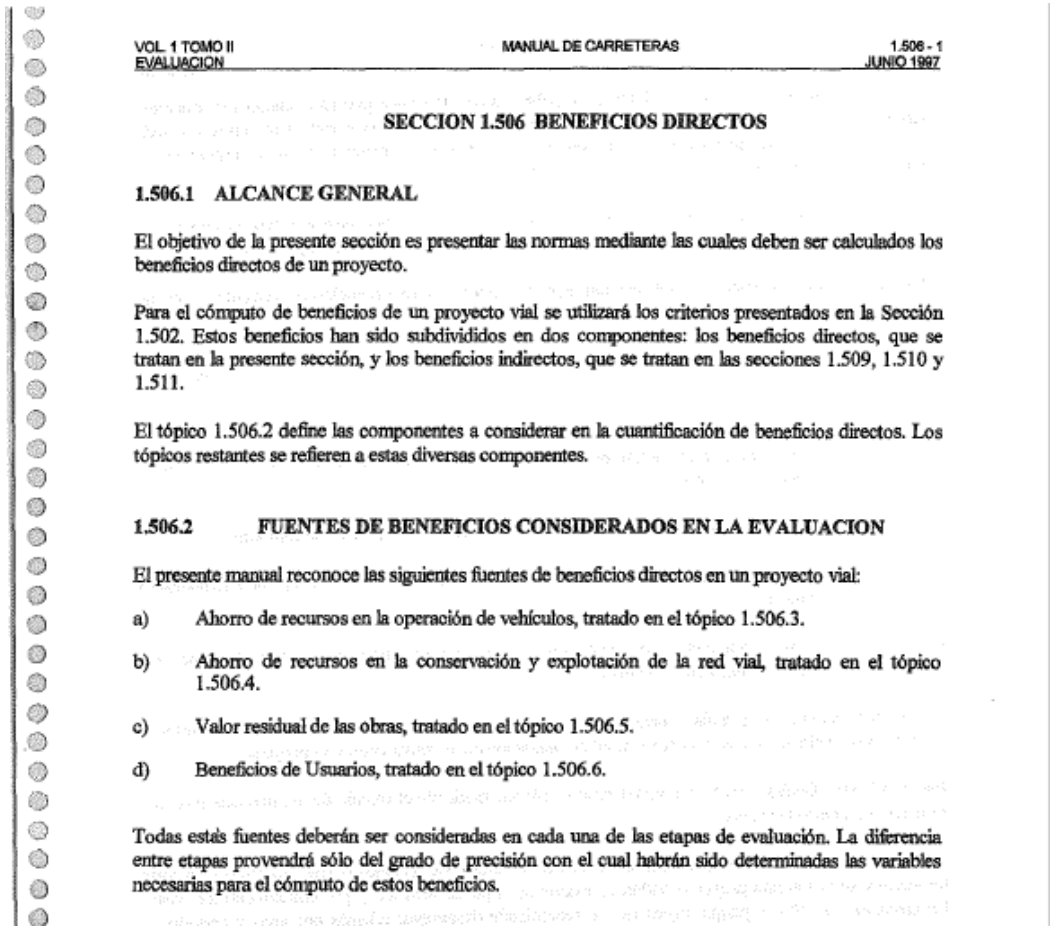


I = Costos; de inversión + conservación
con proyecto – conservación sin proyecto.

PROYECTO VIAL

Beneficios de un proyecto de Transporte Interurbano

- Se miden en el sistema derivado de las actividades que es el sistema de transporte. Esto quiere decir que las personas y mercancías se desplazan porque hay una zona que origina viajes y una zona que atrae viajes. La cantidad de vehículos está directamente relacionada con la interacción entre zonas.
- Los vehículos que circulan incurren en consumos de operación (neumáticos, repuestos, combustible, mantenciones) y las personas en tiempos de viaje. Ambos son función de la red vial disponible, la geometría de los caminos, el tipo y estado de la carpeta de cada arco vial.
- La asignación a la red es privada y depende de las preferencias de los usuarios.
- Los consumos y los tiempos son llevados a recursos monetarios mediante valores sociales (vector de precios sociales que cada año entrega MDSF).
- La diferencia entre los recursos en la situación base y la con proyecto corresponde a los BENEFICIOS de los proyectos, los que se miden en cada año del horizonte de evaluación.



VOL. 1 TOMO II EVALUACION | MANUAL DE CARRETERAS | 1.506 - 1 JUNIO 1997

SECCION 1.506 BENEFICIOS DIRECTOS

1.506.1 ALCANCE GENERAL

El objetivo de la presente sección es presentar las normas mediante las cuales deben ser calculados los beneficios directos de un proyecto.

Para el cómputo de beneficios de un proyecto vial se utilizará los criterios presentados en la Sección 1.502. Estos beneficios han sido subdivididos en dos componentes: los beneficios directos, que se tratan en la presente sección, y los beneficios indirectos, que se tratan en las secciones 1.509, 1.510 y 1.511.

El tópico 1.506.2 define las componentes a considerar en la cuantificación de beneficios directos. Los tópicos restantes se refieren a estas diversas componentes.

1.506.2 FUENTES DE BENEFICIOS CONSIDERADOS EN LA EVALUACION

El presente manual reconoce las siguientes fuentes de beneficios directos en un proyecto vial:

a) Ahorro de recursos en la operación de vehículos, tratado en el tópico 1.506.3.

b) Ahorro de recursos en la conservación y explotación de la red vial, tratado en el tópico 1.506.4.

c) Valor residual de las obras, tratado en el tópico 1.506.5.

d) Beneficios de Usuarios, tratado en el tópico 1.506.6.

Todas estas fuentes deberán ser consideradas en cada una de las etapas de evaluación. La diferencia entre etapas provendrá sólo del grado de precisión con el cual habrán sido determinadas las variables necesarias para el cómputo de estos beneficios.

Beneficios de un proyecto de Transporte Interurbano

En el caso de los proyectos de vialidad interurbana, los principales beneficios son:

- Reducción de Tiempos de Viaje de usuarios
- Reducción de Costos Operacionales por Vehículo
- Beneficios por efecto del Tránsito Generado.
- Cambios en costos de conservación y mantenimiento vial.

Beneficios de un proyecto de Transporte Interurbano

Beneficios por Ahorros de Tiempo de Viaje: resulta de la comparación entre los consumos de tiempo para movilizarse entre los pares O/D entre las situaciones S/P y C/P.

El costo del tiempo de viaje depende de:

- Velocidad de operación vehicular
- Valor social del tiempo de los usuarios de los vehículos
- Valor social del tiempo de retención de carga o del costo alternativo de utilización de vehículos comerciales

Con caminos de mejor estándar los tiempos de viaje se ven reducidos, ya sea por aumento de velocidades de circulación o por una disminución de las distancias del tramo a evaluar.

Beneficios de un proyecto de Transporte Interurbano

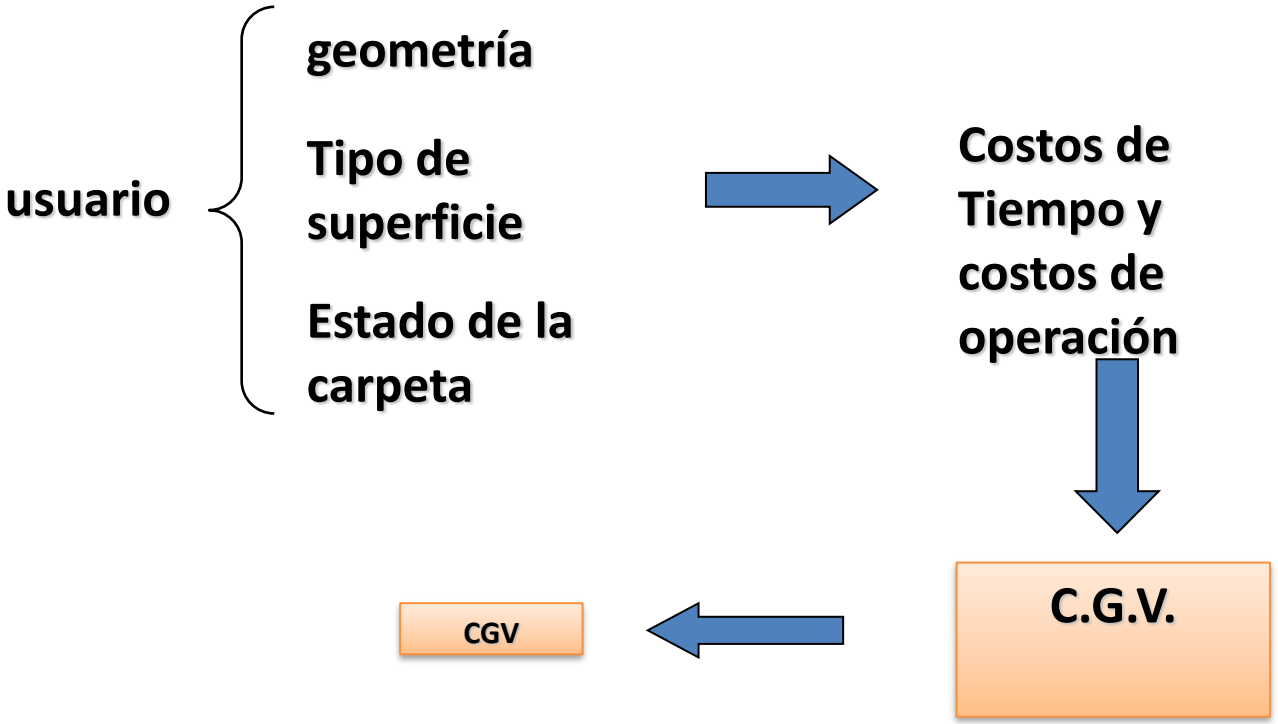
Beneficios por Reducción de Costos de Operación: al mejorar la carpeta de rodado se produce una mejora en el rendimiento de lubricantes, aumenta la vida útil de los neumáticos y del vehículo mismo (disminuye su deterioro en el tiempo). En cambio el consumo de combustible puede aumentar o disminuir dependiendo del cambio en el aumento de la velocidad. Este ahorro se calcula mediante modelos en función de la rugosidad de la carpeta.

El costo de operación de los vehículos depende de:

- Geometría del camino
- Tipo y estado de la carpeta de rodado
- Tipo de vehículos que circulan
- Volumen, composición y distribución vehicular
- Precio social de los insumos (lubricantes, neumáticos, vehículo nuevo, costo mano de obra para reparación vehicular)

Tiempo de Viaje + Costos de Operación = CGV

Beneficios de un proyecto de Transporte Interurbano

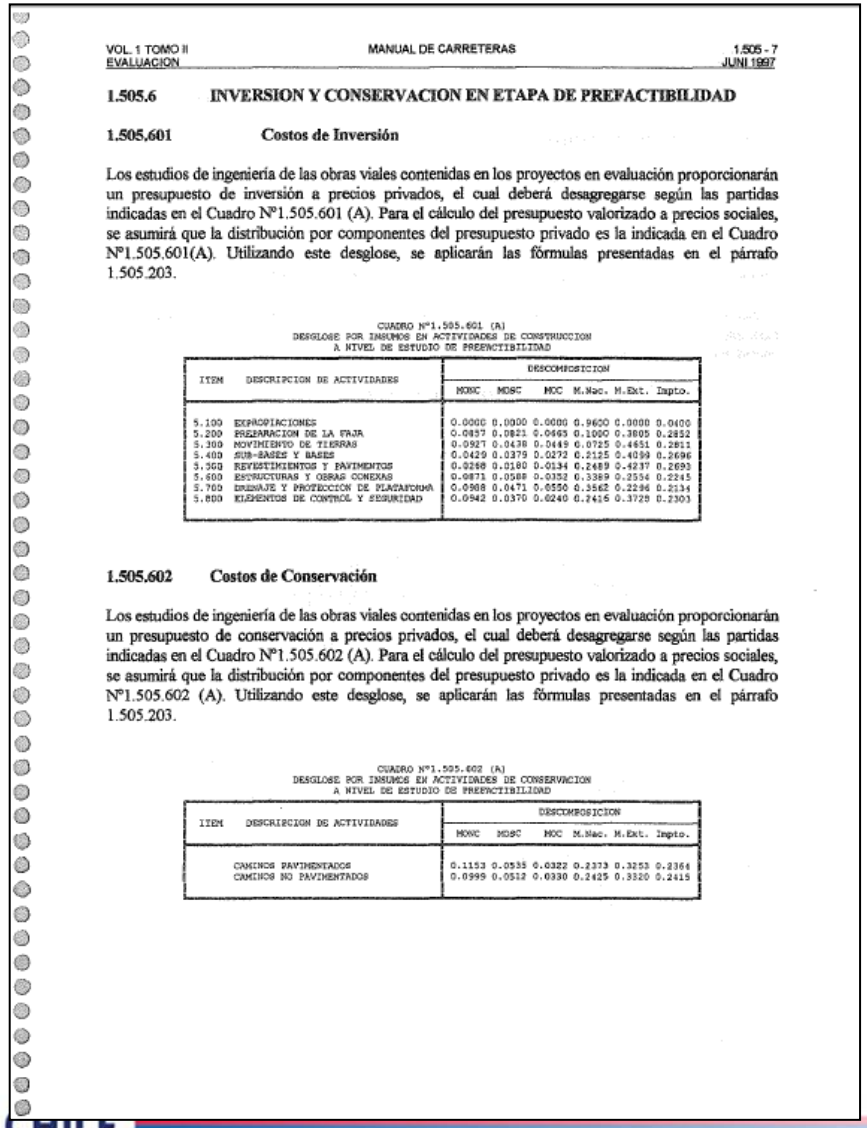


Costos de un proyecto de Transporte Interurbano

- Costos del proyecto de mejoramiento
- Costos de la situación base
- Costos de mantenimiento periódico del proyecto
- Costos de mantenimiento rutinario del proyecto
- Costos de mantenimiento periódico de la situación base
- Costos de mantenimiento rutinario de la situación base
- Costos de mitigación ambiental
- Costos de “congestión” durante la construcción

Estos costos deben ser llevados a precios sociales

La diferencia entre la situación base y la con proyecto corresponde a los COSTOS del proyecto, los que se miden cada año del horizonte de evaluación.



VOL. 1 TOMO II EVALUACION — MANUAL DE CARRETERAS — 1.505 - 7 JUNI 1997

1.505.6 INVERSION Y CONSERVACION EN ETAPA DE PREFACTIBILIDAD

1.505.601 Costos de Inversión

Los estudios de ingeniería de las obras viales contenidas en los proyectos en evaluación proporcionarán un presupuesto de inversión a precios privados, el cual deberá desagregarse según las partidas indicadas en el Cuadro N°1.505.601 (A). Para el cálculo del presupuesto valorizado a precios sociales, se asumirá que la distribución por componentes del presupuesto privado es la indicada en el Cuadro N°1.505.601(A). Utilizando este desglose, se aplicarán las fórmulas presentadas en el párrafo 1.505.203.

CUADRO N°1.505.601 (A)
DESGLOSE POR INSUMOS EN ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION
A NIVEL DE ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

ITEM	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	DESCOMPOSICION					
		MOBC	MOSC	MOC	M.Nac.	M.Ext.	Impto.
5.100	EXPROPIACIONES	0.0000	0.0000	0.0000	0.9600	0.0000	0.0400
5.200	PREPARACION DE LA FAJA	0.0857	0.0821	0.0665	0.1000	0.3805	0.2852
5.300	MOVIMIENTO DE TIERRAS	0.0927	0.0438	0.0449	0.0725	0.4651	0.2811
5.400	SUB-BASES Y BASES	0.0429	0.0379	0.0272	0.2125	0.4099	0.2696
5.500	REVESTIMIENTOS Y PAVIMENTOS	0.0268	0.0180	0.0134	0.2689	0.4237	0.2693
5.600	ESTRUCTURAS Y OBRAS CONEXAS	0.0871	0.0588	0.0352	0.3389	0.2534	0.2245
5.700	DRENAJE Y PROTECCION DE PLATAFORMA	0.0908	0.0471	0.0556	0.3562	0.2296	0.2134
5.800	ELEMENTOS DE CONTROL Y SEGURIDAD	0.0942	0.0370	0.0240	0.2416	0.3728	0.2303

1.505.602 Costos de Conservación

Los estudios de ingeniería de las obras viales contenidas en los proyectos en evaluación proporcionarán un presupuesto de conservación a precios privados, el cual deberá desagregarse según las partidas indicadas en el Cuadro N°1.505.602 (A). Para el cálculo del presupuesto valorizado a precios sociales, se asumirá que la distribución por componentes del presupuesto privado es la indicada en el Cuadro N°1.505.602 (A). Utilizando este desglose, se aplicarán las fórmulas presentadas en el párrafo 1.505.203.

CUADRO N°1.505.602 (A)
DESGLOSE POR INSUMOS EN ACTIVIDADES DE CONSERVACION
A NIVEL DE ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

ITEM	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	DESCOMPOSICION					
		MOBC	MOSC	MOC	M.Nac.	M.Ext.	Impto.
	CAMINOS PAVIMENTADOS	0.1153	0.0535	0.0322	0.2373	0.3253	0.2364
	CAMINOS NO PAVIMENTADOS	0.0999	0.0512	0.0330	0.2425	0.3320	0.2415

Indicadores de Rentabilidad

Indicadores de Corto Plazo

Los indicadores de rentabilidad de corto plazo a utilizar corresponden a la Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI) y el Valor Actualizado Neto del Primer Año (VAN1)

Estos indicadores se utilizan para determinar si se ha alcanzado el momento óptimo de ejecución de un proyecto y con ello apoyar la decisión de iniciar o postergar el proyecto. Ejemplo uso de la TRI, se escoge de mayor a menor TRI entre el conjunto con TRI mayor que la Tasa de descuento social utilizada.

Indicadores de Largo Plazo

Los indicadores principales de largo plazo corresponden al Valor Actualizado Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Existen además otros indicadores, tales como la razón Beneficio-Costo (B/C), el Valor Actualizado Neto por unidad de inversión (IVAN) y el período de recuperación del capital, los cuales pueden ser utilizados como complemento a los indicadores principales cuando ello se justifique.

TRABAJANDO PARA USTED

Indicadores de Rentabilidad

1.507.4 CRITERIOS E INDICADORES DE RENTABILIDAD DE CORTO PLAZO

Los indicadores de rentabilidad de corto plazo a utilizar corresponden a la Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI) o Tasa de Retorno del Primer Año y al Valor Actualizado Neto del Primer Año (VAN_1).

Normalmente estos indicadores se utilizan sólo para determinar si se ha alcanzado la fecha óptima de ejecución de un proyecto. Un uso potencial adicional es jerarquizar proyectos de similar naturaleza en forma simplificada, en especial cuando éstos son numerosos y pequeños, de modo que no justifican el costo de un estudio de proyecciones.

1.507.401 Tasa de rentabilidad inmediata

Está dada por:

$$TRI = \frac{b_1}{I_0} \qquad 1.507.401\ (A)$$

donde

TRI : tasa de rentabilidad inmediata (o tasa de retorno del primer año) y corresponde al valor de la tasa de actualización social (a) que hace cero el valor actualizado neto del primer año;

b_1 : beneficios del primer año de funcionamiento del proyecto;

I_o : inversión actualizada al año anterior al primero de funcionamiento.

Si la TRI es mayor que la tasa de actualización social (a) vigente, el proyecto se considera rentable, a condición,de que exista una razonable evidencia de que los beneficios son crecientes en el tiempo.

1.507.402 Valor actualizado neto

Para el primer año se calcula como:

$$VAN_1 = \frac{b_1 - I_0 a}{1+a} \qquad 1.507.402\ (A)$$

donde

VAN_1 : valor actualizado neto del primer año. Corresponde al costo de postergar un año el proyecto;

a : tasa de actualización social.

1.507.5 CRITERIOS E INDICADORES DE RENTABILIDAD DE LARGO PLAZO

Los indicadores principales de largo plazo corresponden al Valor Actualizado Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Existen además otros indicadores, tales como la razón Beneficio-Costo (B/C), el Valor Actualizado Neto por unidad de inversión (IVAN) y el período de recuperación del capital, los cuales pueden ser utilizados como complemento a los indicadores principales cuando ello se justifique.

Para su estimación se requiere contar con costos y beneficios anuales durante el horizonte de evaluación, tanto para la situación base como para la(s) alternativa(s) en estudio. Estos indicadores se calculan con el método descrito a continuación.

1.507.501 Tasa Interna de Retorno

Corresponde a aquel valor de la tasa de actualización social que hace cero el VAN. Analíticamente,

$$VAN = 0 = -I_0 + \sum_{i=1}^{n} \frac{b_i}{(1+TIR)^i} \qquad 1.507.501\ (A)$$

donde

I_o : valor social de la inversión actualizado al año anterior al de puesta en funcionamiento de la alternativa

b_i : beneficio social neto en el año i del proyecto. Si i=n (último año de vida útil económica) debe agregarse a bn el valor residual.

TIR : Tasa Interna de Retorno.

El criterio de decisión indica que si la TIR del proyecto es mayor que la tasa social de actualización, el proyecto es conveniente. En caso contrario, no es propicio ejecutarlo.

La TIR es útil para proyectos que se comportan normalmente, es decir, los que primero tienen costos y, después, generan beneficios. Si el signo de los flujos del proyecto cambia más de una vez, existe la posibilidad de obtener más de una TIR. Al tener soluciones múltiples, todas positivas, cualquiera de ellas puede inducir a adoptar una decisión errónea. Esto es así, por cuanto en el cálculo de la TIR se supone implícitamente que los flujos netos que se obtienen en cada período se reinvierten a esa misma tasa.

Indicadores de Rentabilidad

- Valor Actual Neto (VAN), corresponde a la diferencia entre los beneficios y los costos de cada periodo, actualizados por medio de la Tasa Social de Descuento (TSD), e indica el valor creado (o perdido) producto de la ejecución del proyecto, y la consecución de sus beneficios. Entonces, un proyecto público será económicamente rentable si el VAN, descontado a la tasa social, resulta positivo.

- Tasa Interna de Retorno (TIR) es aquella tasa de descuento que hace VAN = 0, por lo tanto un proyecto es rentable cuando la TIR es mayor a la TSD (hoy en día 5,5%)

Evaluación Social - Costo/Eficiencia

- El objetivo de la evaluación es identificar aquella alternativa de solución que presente el mínimo costo, para los mismos beneficios.
- Para poder aplicar este enfoque es fundamental poder configurar alternativas que entreguen beneficios comparables, de tal forma de poder evaluar cuál de ellas es más conveniente desde el punto de vista técnico-económico.
- Este enfoque se aplica cuando existe dificultad para cuantificar y/o valorar los beneficios del proyecto, especialmente cuando esto conlleva la aplicación de juicios de valor. En estos casos, se reconoce que los beneficios son deseados por la sociedad y por lo tanto, el criterio a aplicar será el de mínimo costo. Por lo tanto, para la evaluación bajo un enfoque costo-eficiencia no se valoran los beneficios, si no sólo sus costos involucrados.

Evaluación Social - Costo/Eficiencia

Identificación de Costos

- Constituyen costos del proyecto todos aquellos recursos utilizados para su materialización, en las etapas de diseño, ejecución y operación
- La valoración de los costos de inversión, operación, mantención y conservación se realiza principalmente a través de los precios de mercado. Sin embargo, dado que se está realizando una evaluación social, es necesario realizar ajustes para reflejar el verdadero costo para la sociedad de utilizar recursos en el proyecto.

Evaluación Social - Costo/Eficiencia

Indicadores Costo Eficiencia

- Valor Actual de Costos (VAC), permite comparar alternativas de igual vida útil. El criterio de decisión al utilizar el VAC es el siguiente: la alternativa de solución evaluada que presente el menor valor actual de costos es la más conveniente desde el punto de vista técnico económico

- Costo anual equivalente (CAE), permite comparar alternativas de distinta vida útil. El criterio de decisión al utilizar el CAE es el siguiente: la alternativa de solución evaluada que presente el menor valor actual de costos, es la más conveniente desde el punto de vista técnico económico.

Evaluación Social: Horizonte de evaluación

- Período de análisis igual a la vida útil de la obra más importante o representativa del proyecto.

- Incorporar Valor Económico Residual, para aquellas obras que queden con un excedente de vida útil.

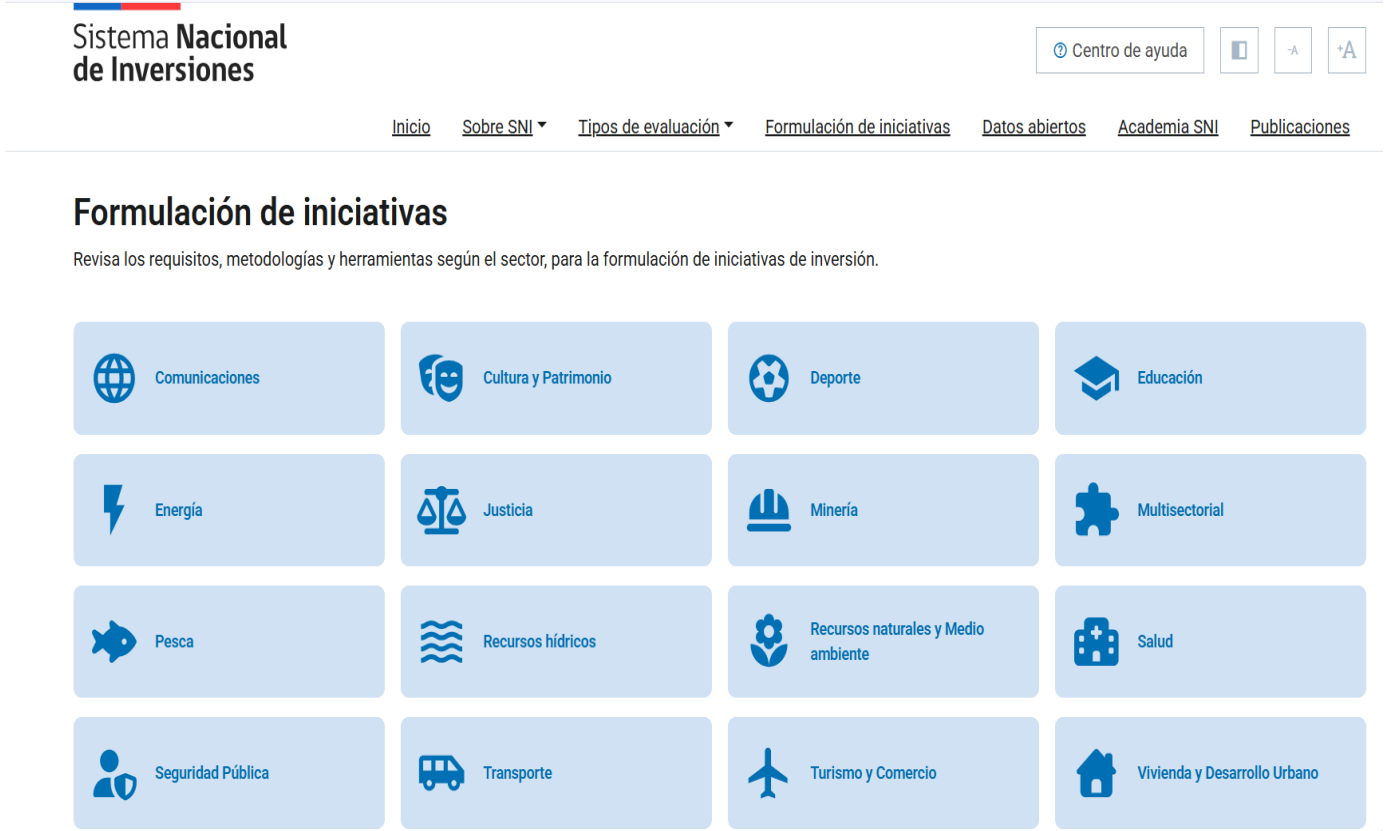
TRABAJANDO PARA USTED

Métodos y procedimientos empleados en la evaluación social de proyectos de transporte

TRABAJANDO PARA USTED

Sistema Nacional de Inversiones

En el Sistema Nacional de Inversiones están disponibles los instrumentos metodológicos por sector.



Fuente: Ministerio de Desarrollo Social y Familia – MDSF, sni.gob.cl

Metodología Proyectos de Transporte Interurbano MDSF, 2017

Proyectos a los que aplica:

- Ampliación
- Mejoramiento del trazado
- Mejoramiento de la carpeta
- Reposición de la carpeta
- Construcción de caminos nuevos

Categorías de Tránsito:

- Tránsito Normal
- Tránsito Desviado
- Tránsito transferido
- Tránsito Generado

Tipología de Proyectos Viales

Proyectos a los que aplica:

- **Ampliación**

Proyecto vial que consiste en aumentar el número de pistas de circulación. El objetivo es disminuir la congestión, los tiempos de viaje. por ejemplo:

- Construcción de segundas calzadas
- Construcción de terceras pistas

- **Mejoramiento del trazado**

Proyecto vial que consiste en aumentar la calidad del servicio existente mediante cambios en la trayectoria del camino. por ejemplo:

- Disminución de la curvatura de un camino
- Disminución de la pendiente de un camino
- Construcción de un camino alternativo o variante
- Construcción de un túnel que evita una cuesta

Tipología de Proyectos Viales

Proyectos a los que aplica:

- **Mejoramiento de la carpeta**

  Proyecto vial que consiste en cambiar el tipo de carpeta de rodado, a una de mejor calidad, por ejemplo:

  - Pavimentación de un camino de ripio
  - Ripiadura de un camino de tierra

- **Reposición de la carpeta**

  Proyecto vial que consiste en renovar parcial o totalmente la carpeta deteriorada , incluyendo las obras básicas necesarias, por ejemplo:

  - Repavimentación de una carpeta de hormigón
  - Recapado con mezcla asfáltica
  - Reposición de la carpeta de un camino de ripio

Tipología de Proyectos Viales

Proyectos a los que aplica:

- **Construcción de caminos nuevos**

  Proyecto vial que incorporan zonas con problemas de accesibilidad por ejemplo:

  - Construcción de caminos de penetración
  - Construcción de caminos costeros
  - Construcción de pasos fronterizos

- **Conservación de la carpeta**

  No requiere de evaluación económica, pues son actividades previstas en la vida útil de la obra.

  Por conservación de caminos se entiende todas aquellas acciones que tiene por finalidad evitar el deterioro acelerado de la carpeta de rodadura, por ejemplo:

  - Reposición de losas de hormigón
  - Bacheo
  - Reperfilado
  - Sello de Juntas, etc.

Categorías de Tránsito en Transporte Interurbano

La materialización de un proyecto caminero puede producir reasignación de flujos vehiculares, pues algunos usuarios preferirán la ruta que el proyecto mejora.

Tipos de tránsito según Metodología de Formulación y Evaluación de Proyectos de Transporte Interurbano, publicada por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia (MDSF):

- Tránsito Normal: corresponde al tránsito que no cambia ni su ruta ni su volumen en la situación con proyecto, respecto a la situación base.
- Tránsito Desviado: corresponde al tránsito que cambia su ruta (en la situación sin proyecto utilizaba una ruta distinta) por efecto del proyecto, pero mantiene su origen y destino.
- Tránsito Transferido: corresponde al tránsito que por efecto del proyecto cambia su origen - destino o ambos.
- Tránsito Generado: corresponde al tránsito vehicular que se incorpora a la red vial por causa del proyecto, el cual antes no circulaba por ningún tramo de ella.

METODOLOGIA DE EVALUACION – Paso a Paso

La determinación de la rentabilidad económica de un proyecto interurbano requiere realizar lo siguiente:

1. ANÁLISIS DEL PROBLEMA PARA DEFINIR LAS ACCIONES, LOS MÉTODOS Y LA FASE DEL CICLO DE VIDA QUE CORRESPONDEN

2. ANÁLISIS DE LA RED VIAL

3. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE BASE PARA LA RED Y PARA LOS MODELOS DE APOYO

4. CONOCIMIENTO DEL SISTEMA DE ACTIVIDADES Y GENERACIÓN DE ESCENARIOS DE DESARROLLO

5. ESTIMACIÓN DE BENEFICIOS

- ✓ Cambios en los CGV: consumos de operación de vehículos valorados a sus precios de factores (sociales) y reasignación de los tiempos de las personas, producto de diferencia de tiempos de viaje.
- ✓ Otros: variación de accidentes, disminución de fricción (sin biciclos y peatones)

METODOLOGIA DE EVALUACION – Paso a Paso

6. DETERMINACIÓN DE COSTOS

- ✓ Infraestructura vial que se interviene (proyecto y situación base).
- ✓ Conservación del proyecto y de la situación base. En rigor, conservación para el flujo sin y con proyecto.

7. HORIZONTE DE EVALUACIÓN

8. VALORES RESIDUALES AL HORIZONTE DE EVALUACIÓN

9. INDICADORES DE RENTABILIDAD: VAN, TIR, TRI, VAN1, MOMENTO ÓPTIMO

10. RESULTADOS

11. TOMA DE DECISIÓN

Enlaces

- Metodología de Formulación y Evaluación de Proyectos de Transporte Interurbano, MDSF, 2017.
  https://sni.gob.cl/wp-content/uploads/Interurbano-2017-VF26122017.pdf

- NIP. Documento que entrega las normas, instrucciones y procedimientos para el proceso de inversión pública. La versión vigente se denomina NIP 2026. Se encuentra en la página web del MDSF.
- https://sni.gob.cl/wp-content/uploads/NIP_2026.pdf

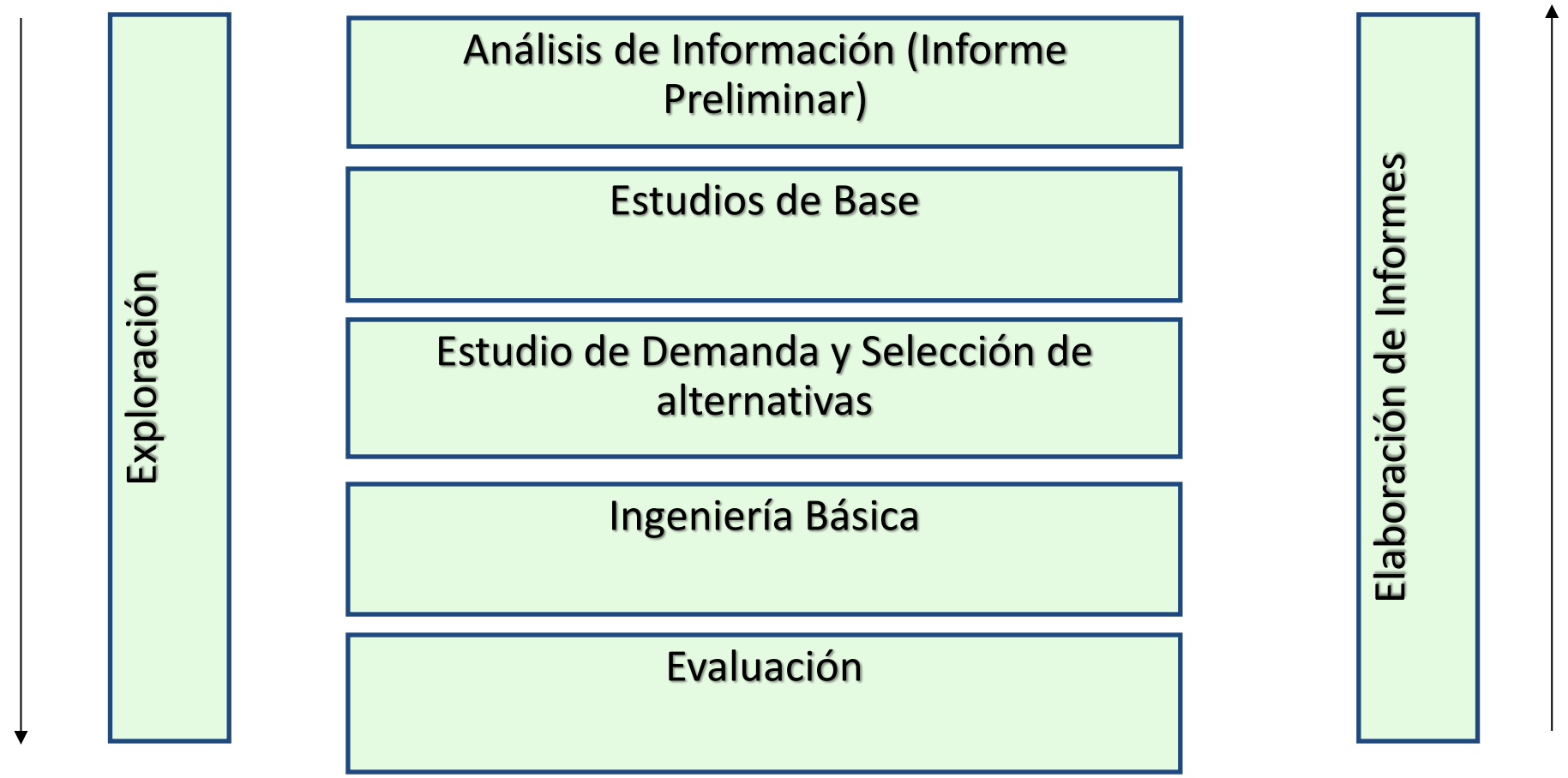
- Volumen 1, Tomo II del Manual de Carreteras. Evaluación de Proyectos Viales Interurbanos. Versión 2025 (para acceder se debe ingresar un correo válido y el sistema envía un código de acceso)
  https://mc.mop.gob.cl

TRABAJANDO PARA USTED

Ejemplo de un Estudio de Prefactibilidad

Metodología de Trabajo

La metodología de los Estudios de Prefactibilidad consiste en la exploración inicial de Información y el desarrollo de las metodologías de análisis de transporte.



Estudios de Base

- -Definición de área de influencia
- -Oferta Vial
- -Tránsito (Encuestas, conteos)
- -Sistema de Actividades

Estudio de Demanda, y selección de Alternativas

- -- Modelar la Demanda
- -- Conjunto de alternativas
- - Bondades
- - Selección

Ingeniería Básica

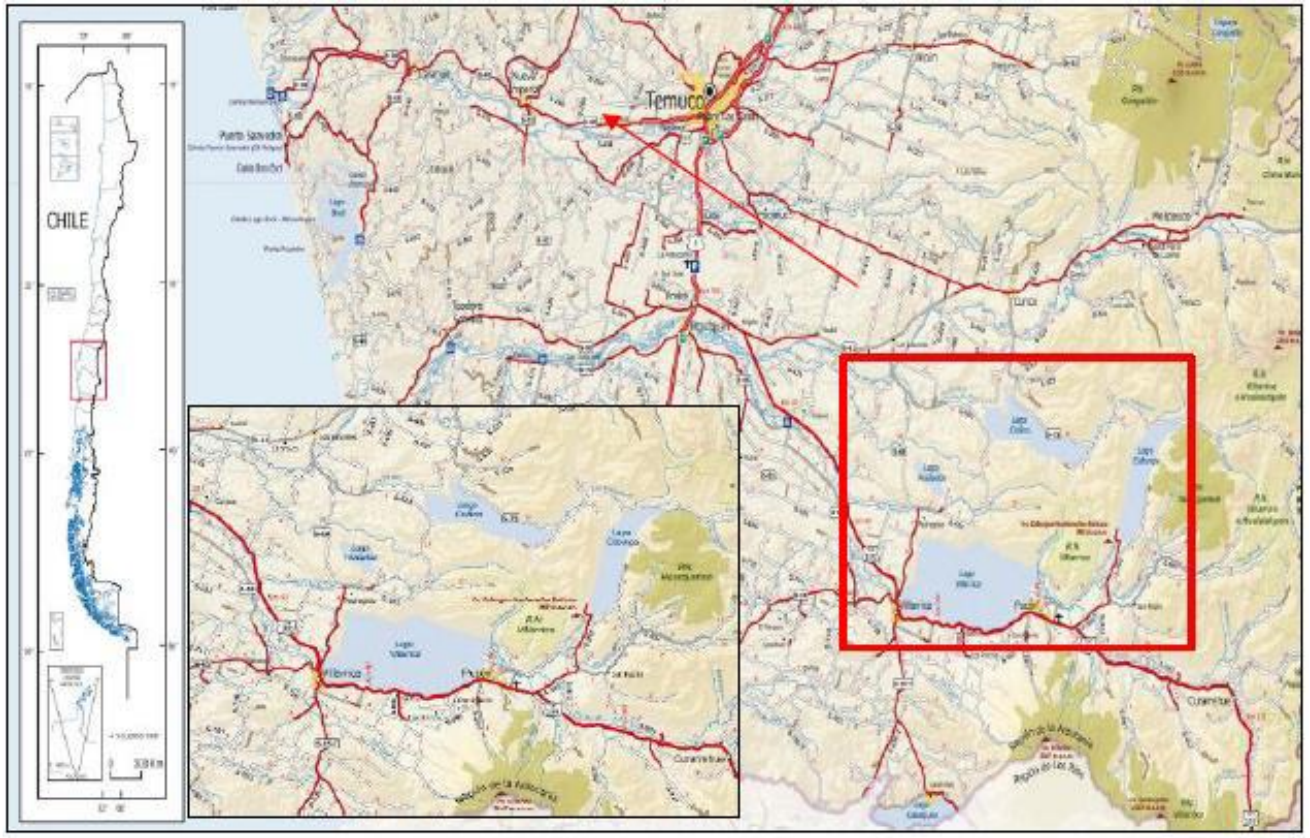
- - Estudios hidrológicos
- - Estudios Geotécnicos
- - Estudios de topografía,
- - Anteproyectos

Evaluación

- - Determinación de beneficios
- - (uso de modelos, HDM3, TRARR)
- - Evaluación

Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua

Objetivos del Estudio



EP Construcción Conexión Vial Lago Colico – Playa Blanca Caburgua, su objetivo es analizar a nivel de prefactibilidad la construcción de una conexión vial desde las riberas norte de los lagos Colico y Caburgua (sector de Trafampulli), hasta el sector de Playa Blanca – Playa Negra, Ruta S-905, en la ribera sur del lago Caburgua

Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua
Etapas de Estudio de Prefactibilidad

- ***Etapa 1: Informe de Diagnóstico,*** se desarrolla un análisis de la situación actual con los antecedentes existentes, identificando los conflictos presentes y las necesidades futuras de infraestructura, a partir de los objetivos del estudio

- ***Etapa 2: Estudios de Base,*** su objetivo es el levante de los Estudios de Base que resulten necesarios para el diseño y evaluación del proyecto. Dentro de ellos se encuentran el diagnóstico del Sistema de Transporte, realizar las mediciones de flujo y EOD, diagnóstico de Sistema de Actividades, Diagnóstico Ambiental Territorial y de Participación Ciudadana.

- ***Etapa 3: Estudio de Demanda y Selección de Alternativas,*** utiliza como antecedentes entre otros análisis, las mediciones de tránsito, EOD y velocidades, estableciéndose finalmente las modelaciones correspondientes. Con los antecedentes desarrollados, se formula un conjunto de proyectos tendientes a resolver los objetivos planteados y se realiza la evaluación preliminar de alternativas.

- ***Etapa 4: Anteproyecto,*** a partir de la alternativa seleccionada, utilizando topografía a escala 1:1000. Junto con esto se llevan a cabo otros estudios de ingeniería, como son Hidrología e hidráulica; Mecánica de suelos y Geotecnia

- ***Etapa 5: Informe Final,*** se hace entrega de los resultados obtenidos en la evaluación económica de la alternativa seleccionada en la Etapa 3 y cuyo anteproyecto se realizó en la Etapa 4 de la Consultoría. Además, se presenta la evaluación ambiental y se reportan las actividades realizadas tanto en el Proceso de Participación Ciudadana como en el Proceso de Consulta Indígena.

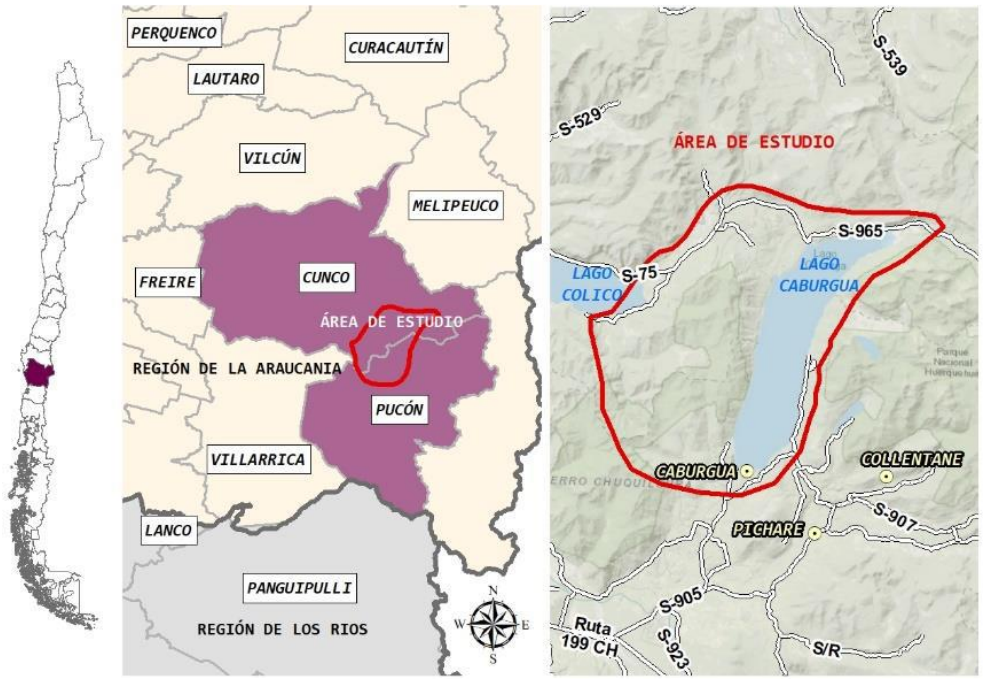
Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua
Etapa 1, Informe de Diagnóstico

Esta etapa describe y analiza de manera integral las características del territorio en el cual se emplaza el proyecto en estudio. Para ello, se deben considerar sus características demográficas y socioeconómicas, así como también las características del sistema de actividades y el sistema de transporte. Además de ello, se debe determinar la sensibilidad ambiental, social y cultural del territorio, en relación al proyecto en estudio.

Tópicos que incluye:

- Diagnóstico y Definición del Área de Influencia del Proyecto
- Medio Ambiente, territorio y Participación Ciudadana
- Infraestructura y Equipamiento
- Recopilación de Antecedentes y Análisis de Información Geológica, Hidrológica y Geomorfológica
- Recopilación de Antecedentes y Análisis del Sistema de Transporte
- Recopilación de Antecedentes del Sistema de Actividades
- Estimación de Requerimientos de Conexión Vial y Proposición Preliminar de Alternativas
- Presupuesto Preliminar de Alternativas
- Espacialización de los Componentes del Diagnóstico y Establecimiento de Áreas Geográficamente Sensibles
- Ajuste Metodológico

Esquema Área de Influencia Potencial



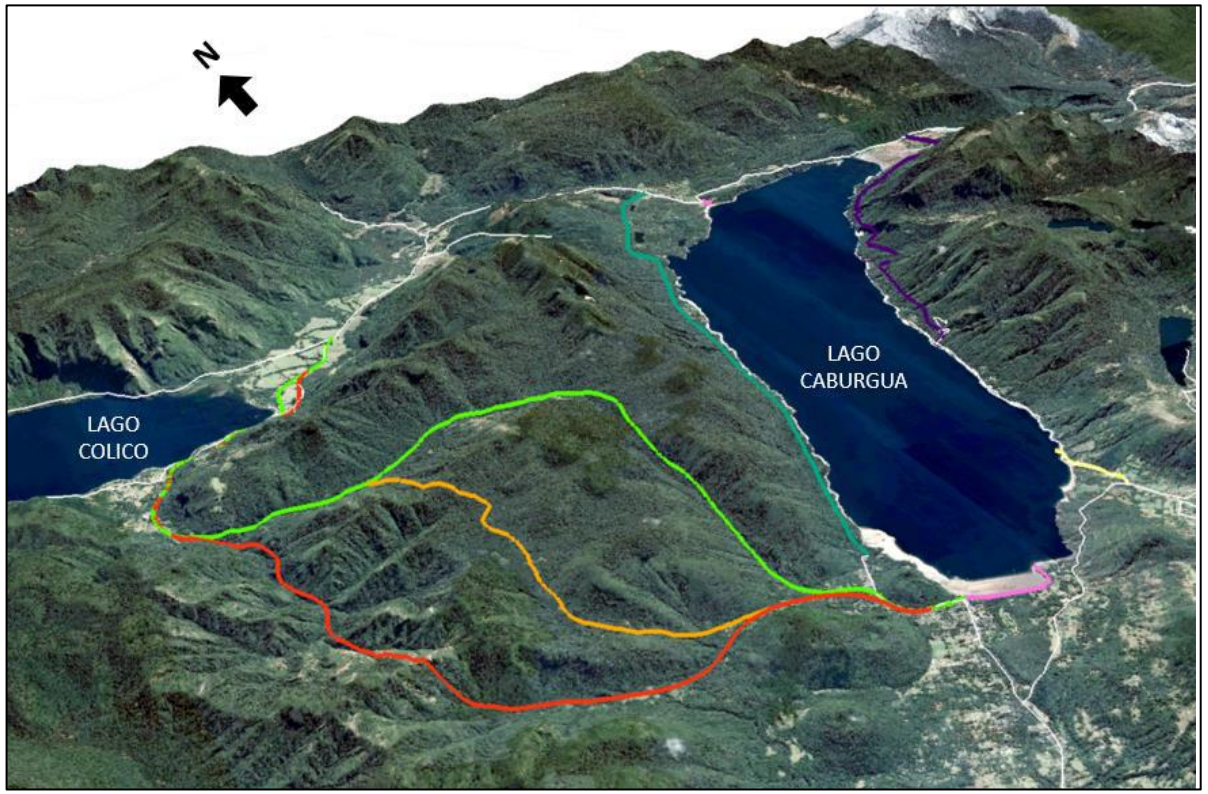
TRABAJANDO PARA USTED

Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua
Etapa 2 Estudios de Base

El objetivo de esta etapa es levantar los Estudios de Base que resulte necesario realizar para efectos de la modelación y evaluación del proyecto planteado..

Tópicos que incluye:

- Diagnóstico del Sistema de Transporte: oferta vial, Tránsito (mediciones de flujos vehiculares, encuestas OD, análisis de estacionalidad)
- Diagnóstico del Sistema de Actividades
- Diagnóstico Ambiental Territorial y Participación Ciudadana: medio físico, medio biótico, medio humano, participación ciudadana con enfoque de género, consulta indígena
- Estudio Preliminar de Alternativas: análisis de ingeniería, puentes y estructuras, levantamientos topográficos, informe de expropiaciones, monografía de seguridad vial
- Metodología de Evaluación Multicriterio



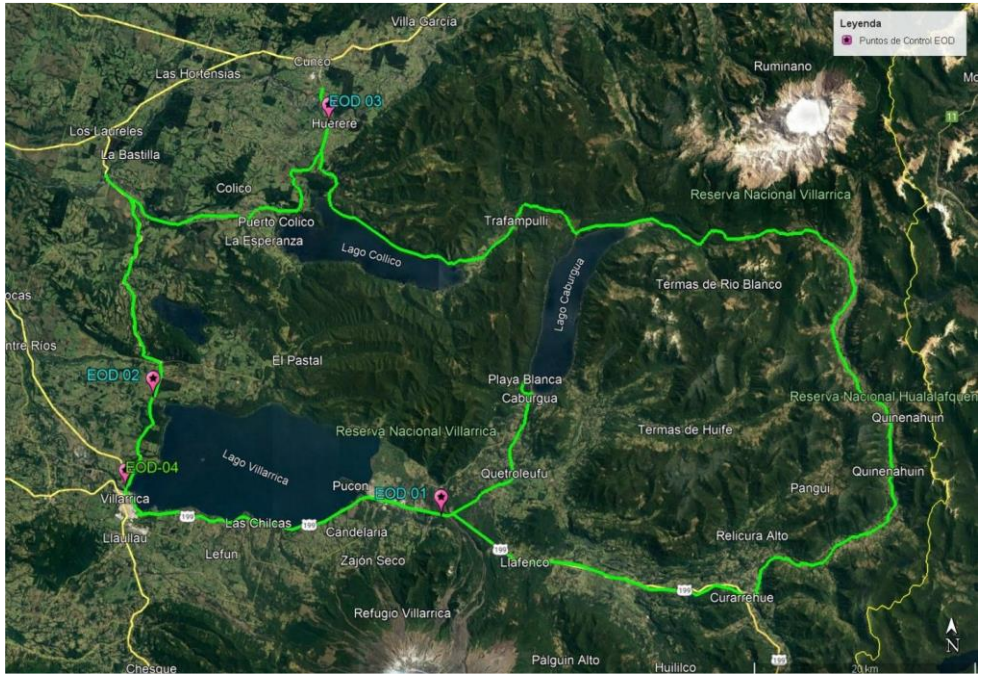
Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua

Estudios De Base: Mediciones y Encuestas

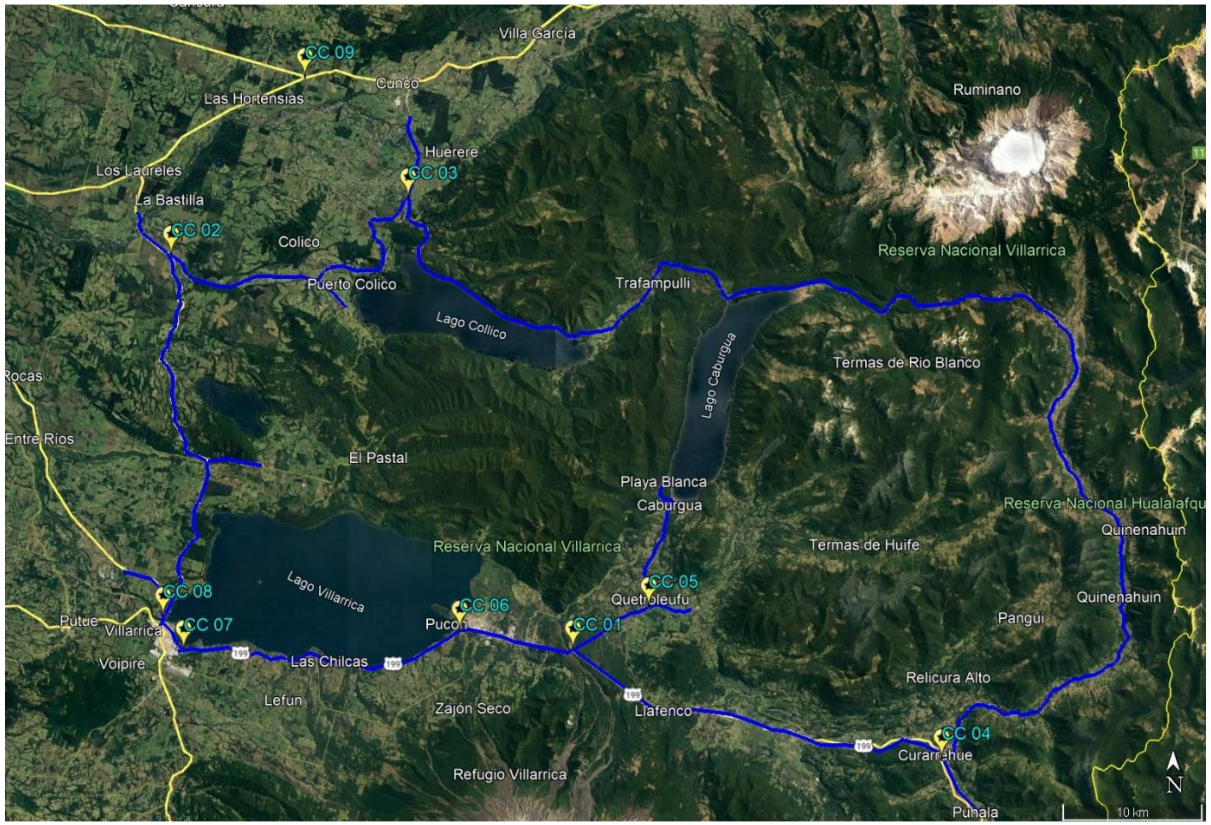
Mediciones Contínuas de 12 hrs: 9 Puntos de Control
Encuestas EOD de 14 hrs: 4 Puntos de Control

<u>2 Temporadas</u>
Dia hábil, sábado y domingo: enero y junio año 2023

Ubicación de Puntos de Control Encuestas Origen-Destino

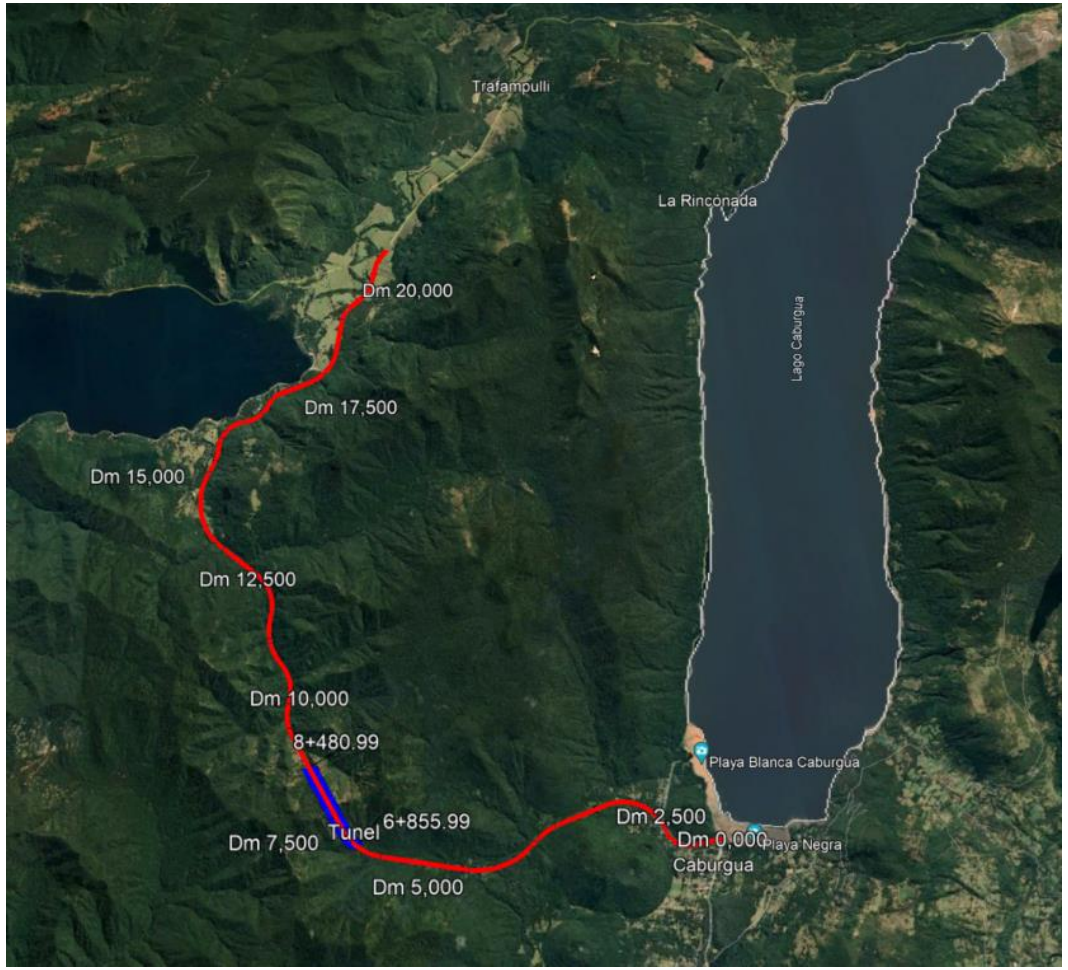


Ubicación de Puntos de Control Conteos Vehiculares Continuos



Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua

Definición De Alternativas Preliminares

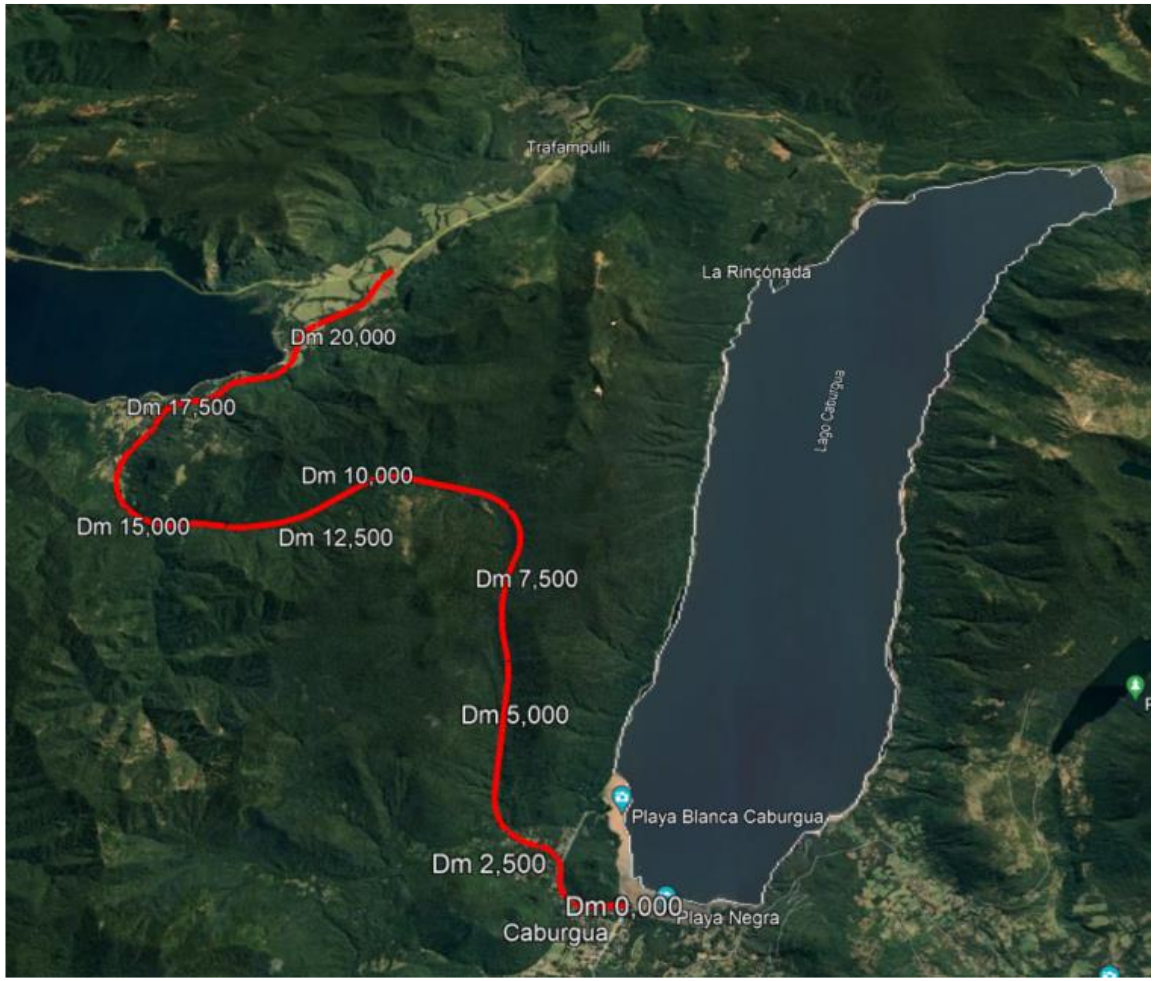


Alternativa 1

Esta alternativa plantea la creación de un nuevo camino que una Caburgua con la ruta S-75, para ello se pretende hacer un camino por el lado poniente del lago Caburgua, que utilice las cuencas de las montañas, junto con esto, aproximadamente en el Dm 7.500 se propone un túnel de cerca de 1 km

Extensión total : 20 km

Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua
Definición De Alternativas Preliminares



Alternativa 2

Esta alternativa es similar a la alternativa 1 pero se proyecta más al oriente que ésta, se utiliza las cuencas del cordón montañoso presente y al igual que en la primera alternativa, este se conectaría al camino existente “Trafampulli – Puerto Colico” en el Dm 17.500 aproximadamente

Extensión total : 22 km

Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua

Definición De Alternativas Preliminares



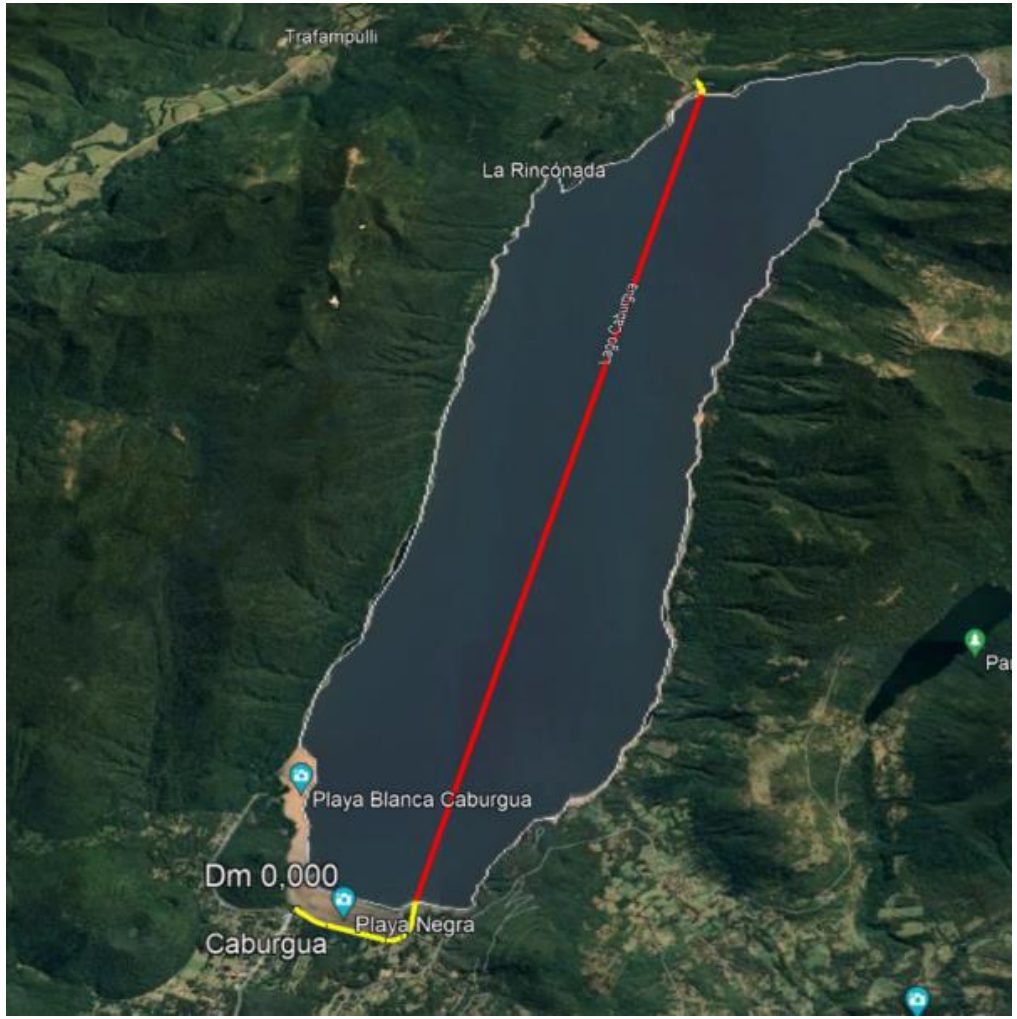
Alternativa 3

Esta alternativa consiste en la creación completa de un camino por toda la ribera poniente del lago Caburgua, conectando en la ruta S-965.

Extensión total : 15 km

Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua

Definición De Alternativas Preliminares



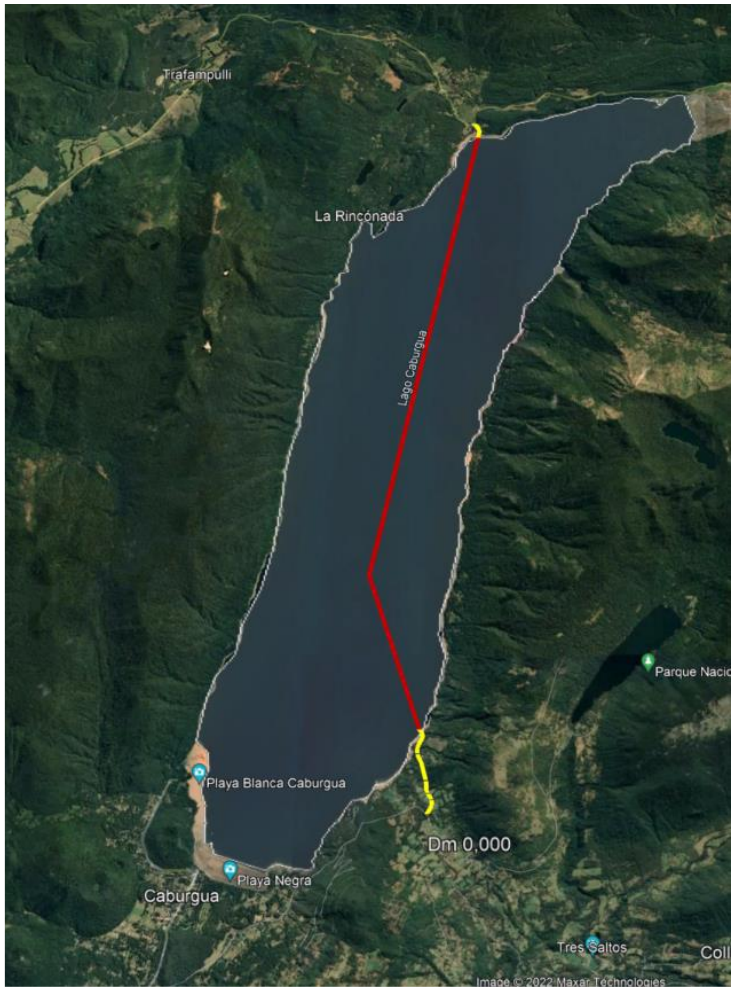
Alternativa 4

Se propone una alternativa lacustre a través de una barcaza, la instalación de un embarcadero en Caburgua, y otro embarcadero en el extremo norte del lago, el cual conecte a la ruta S-965, teniendo un trazado total de 16 Km

Extensión total : 2 Km corresponden a trazado vial y 14 km vía lacustre.

Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua

Definición De Alternativas Preliminares



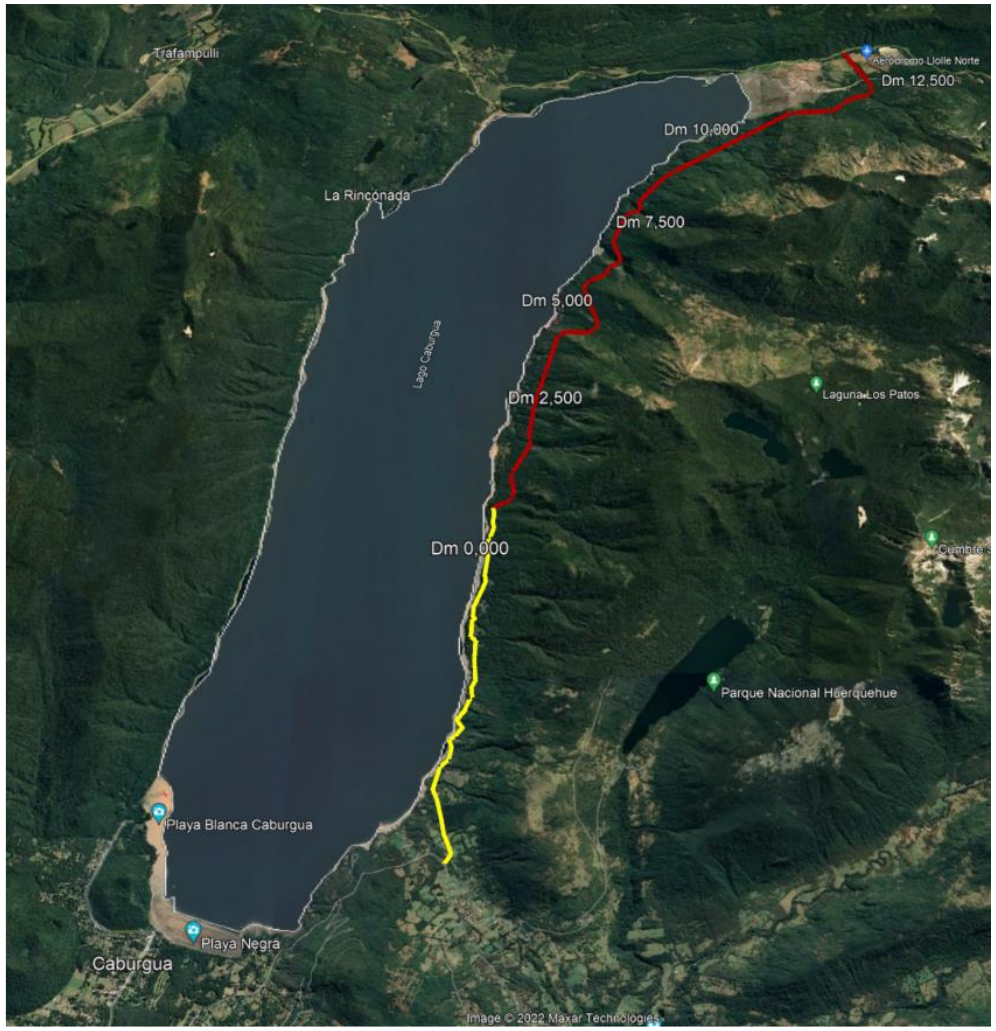
Alternativa 5

Se propone una conexión bimodal a través del mejoramiento de la ruta Paillaco – Renahue, para luego conectar a una barcaza que recorrerá hasta el extremo norte del Lago Caburgua, para conectar a la ruta S-965, teniendo un trazado total de 14 Km,

Extensión total : 2 Km corresponden a trazado vial y 12 km vía lacustre.

Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua

Definición De Alternativas Preliminares



Alternativa 6

Se plantea el mejoramiento de la actual ruta Paillaco – Renahue, junto con la extensión de esta hasta empalmar a la ruta S-965, con 7 Km de mejoramiento del camino actual (delineado color amarillo) y 13 Km corresponden a camino nuevo (delineado color rojo).

Extensión total : 20 Km

TRABAJANDO PARA USTED

Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua

Etapa 3 Estudio de Demanda y Selección de Alternativas

El objetivo de esta etapa es levantar los Estudios de Base que resulte necesario realizar para efectos de la modelación y evaluación del proyecto planteado.

Tópicos que incluye:

- Estudio de Demanda, se aplica la metodología de estudio de demanda propuesta con el fin de dimensionar el tránsito en las situaciones sin y con proyecto, además del análisis de la proyección de estos flujos y la estimación de tasas de crecimiento. Uso de modelos de asignación de tránsito como EMME/2, SATURN u otro modelo equivalente. Se entregan valores de los flujos clasificados según origen-destino, para la situación base y las alternativas consideradas de acuerdo a los diferentes escenarios que se consideren. Estos resultados son la base de la estimación de beneficios en la evaluación social de alternativas

- Definición de Alternativas: se formula un conjunto de proyectos tendientes a resolver los objetivos planteados. Las alternativas de solución deben considerar las limitaciones que imponen las características técnicas, sociales, ambientales y territoriales del área que se pretende intervenir

- Evaluación preliminar de alternativas: se desarrolla la evaluación social, la evaluación ambiental y territorial de las alternativas.

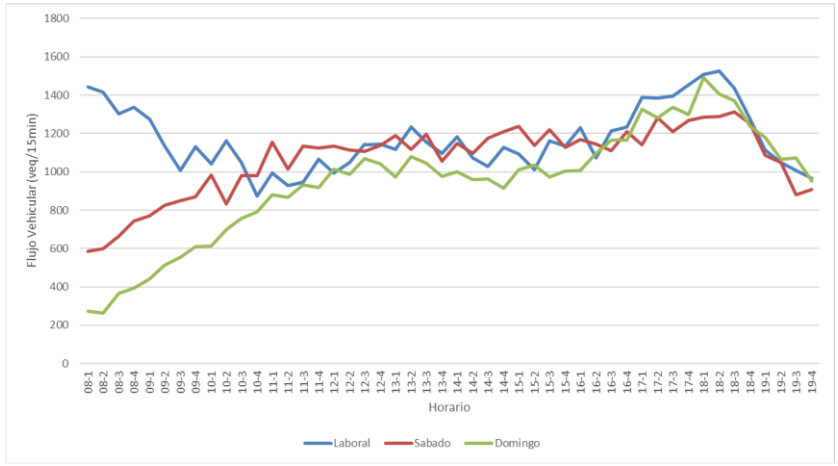
- Evaluación Multicriterio: se utiliza la metodología de evaluación multicriterio propuesta, la cual contiene indicadores económicos, sociales, territoriales y ambientales

- Presentación de resultados al MDSF

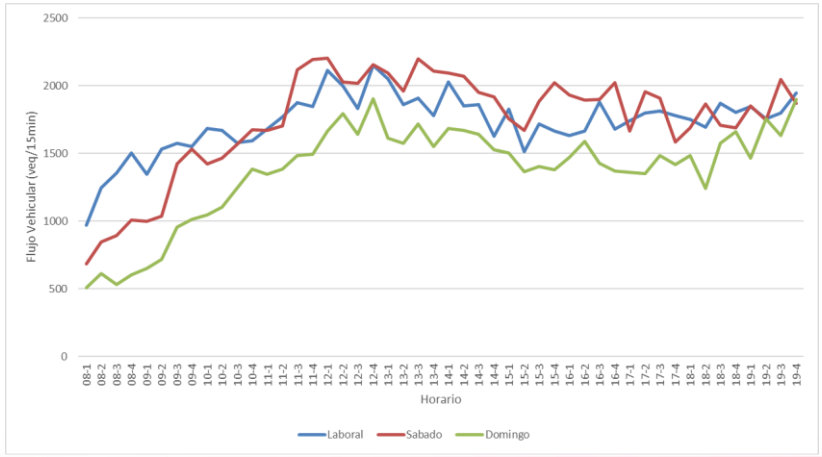
Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua

Etapa 3 Estudio de Demanda y Selección de Alternativas

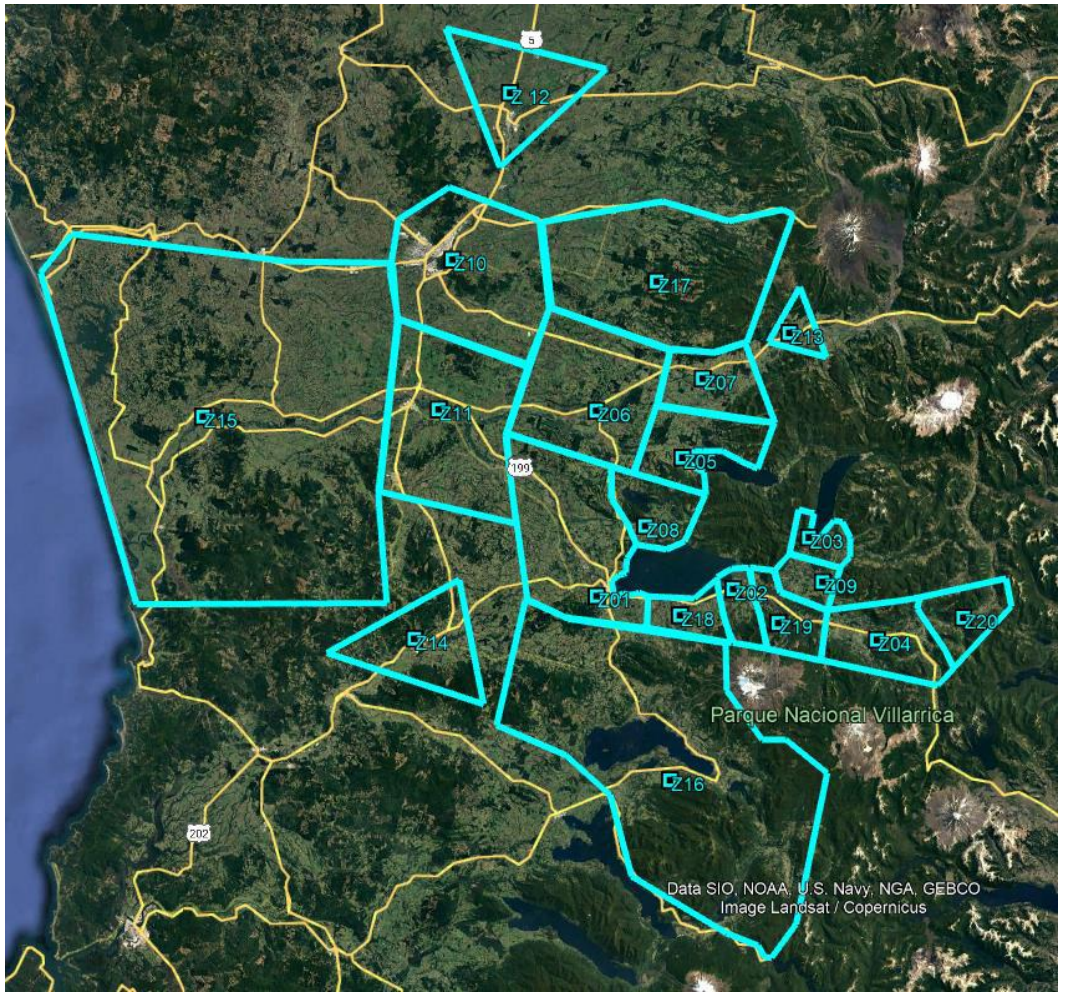
Flujo Vehiculares 15 min Temporada Normal



Flujo Vehiculares 15 min Temporada Verano



Zonificación del Estudio



Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua
Estudio de Demanda

Calibración del Modelo de Asignación SATURN:

- Modelo de Asignación: SATURN 10.3.9.
- Criterio de Asignación: Estocástico.
- Índice de costo generalizado: Tiempo.
- Períodos a calibrar temporada verano: Laboral Fuera Punta (LFP), laboral Punta Mediodía (LMD), Laboral Punta Tarde (LPT), Fin de Semana Mediodía (FMD), Fin de semana Tarde (FPT).
- Indicador de nivel de ajuste: R2 entre flujos medidos y flujos modelados, GEH.
- Iteraciones Modelo de Máxima Entropía:

TRABAJANDO PARA USTED

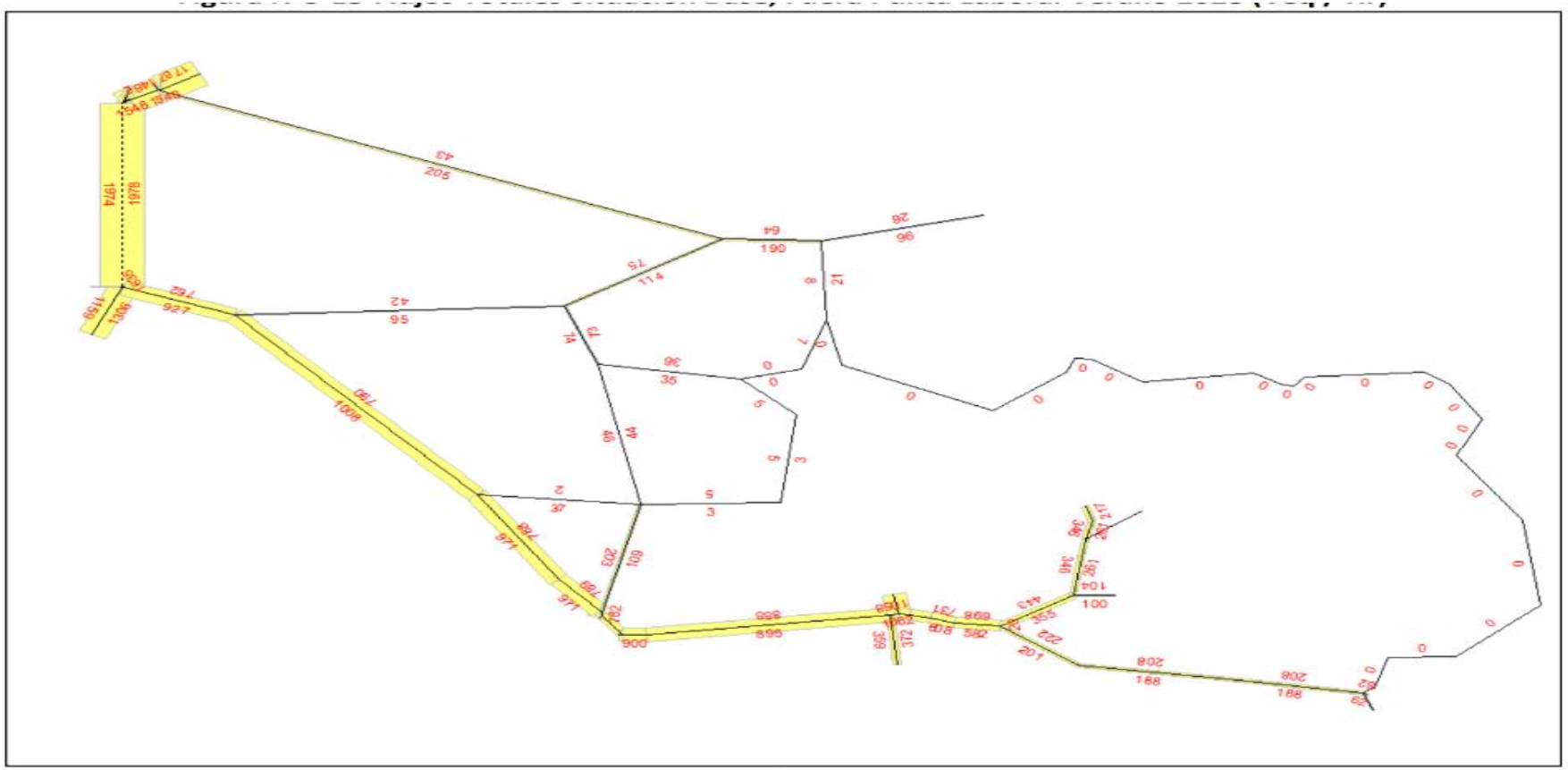
Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua
Evaluación preliminar de Alternativas

Criterios Generales

- 1 Corte Temporal (2028)
- Modelación de 4 períodos de temporada normal (Alta laboral, Baja Laboral, Alta Fin de Semana, Baja Fin de Semana). Resto se asimilaron por factor de flujo.
- Vector de Precios Sociales a Diciembre 2024 (Tiempo de viaje Interurbano)
- Índices de Rugosidad de Base y proyecto según DIRPLAN
- Asignación de Viajes mediante modelo SATURN
- Costos de Combustible y Otros Costos de Operación provienen del modelo HDM-IV según características geométricas de cada tramo.
- Se agregan dos alternativas adicionales: N° 7 y N° 8

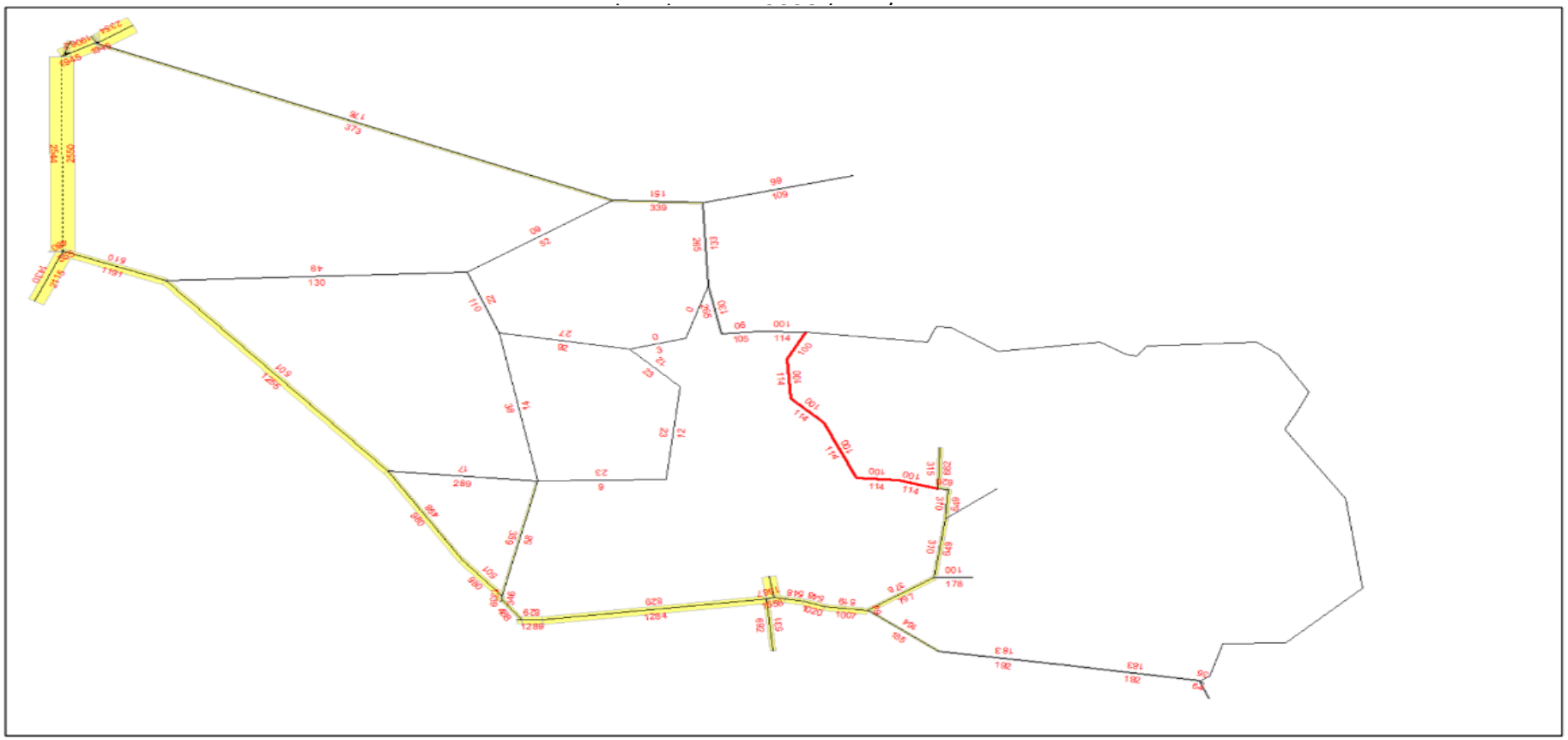
EVALUACIÓN PRELIMINAR DE ALTERNATIVAS
Redes de Modelación Saturn

Flujos Totales Situación Base, Fuera Punta Laboral Verano 2028 (Veq / Hr)



EVALUACIÓN PRELIMINAR DE ALTERNATIVAS
Redes de Modelación Saturn

Flujos Totales Alternativa 1, Punta Mediodía Fin de Semana Verano (Veq/hr)



TRABAJANDO PARA USTED

EVALUACIÓN PRELIMINAR DE ALTERNATIVAS
Redes de Modelación Saturn

TMDA por Alternativa

Ruta	Sentido	Base	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7	Alt 8
Ruta 5 - Villarica	O-P	8,850	8,310	8,410	8,407	8,373	8,853	8,890	8,800	8,418
Ruta 199	P-O	11,132	10,413	10,497	10,466	10,493	11,208	11,167	10,659	10,506
Villarrica - Pucon	O-P	10,366	9,677	9,773	9,771	9,756	10,366	10,365	10,223	9,780
Ruta 199	P-O	11,264	10,359	10,465	10,436	10,490	11,264	11,259	10,655	10,472
Pucon - Cno a Curarrehue	O-P	8,509	7,908	7,977	7,975	7,969	8,509	8,508	8,392	8,000
Ruta 199	P-O	8,074	7,256	7,335	7,306	7,370	8,074	8,069	7,490	7,359
Cno a Curarrehue - Caburga	O-P	5,477	5,067	5,043	5,070	5,081	5,477	5,477	5,399	5,109
Ruta S-905	P-O	5,275	4,644	4,630	4,630	4,710	5,273	5,269	4,725	4,696
Villarrica al norte	N-S	2,417	2,355	2,380	2,365	2,098	2,503	2,426	2,356	2,107
Ruta S-69	S-N	1,174	1,019	1,019	1,019	1,036	1,173	1,132	1,077	1,020
Cunco al poniente	O-P	1,016	1,612	1,506	1,508	1,545	1,075	1,083	1,109	1,494
Ruta S61	P-O	2,195	2,898	2,848	2,878	2,783	2,183	2,153	2,663	2,829
Nueva Conexión	N-S		910	804	834	779	2	6	615	797
	S-N		689	593	595	610	0	0	143	586
Nueva Conexión 2	N-S									0
Sólo alt 8	S-N									0

NOTA: En esta Etapa se agregan las alternativas 7 y 8

TRABAJANDO PARA USTED

Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua
Definición De Alternativas Preliminares



Alternativa 7

Esta alternativa corresponde al anteproyecto obtenido del **"Estudio de Ingeniería Mejoramiento y Construcción Ruta S-911, S-973, Ribera Oriente Lago Caburgua Región de La Araucanía"**.

Su inicio se ubica en la intersección con la Ruta S-965 y termina en la intersección con la Ruta S-911. Con una longitud aproximada de 19,9 km.

Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua
Definición De Alternativas Preliminares



Alternativa 8

Esta alternativa busca analizar la rentabilidad dado el supuesto de que se ejecutara tanto la alternativa 3 por el sector de Namoncahue, como tramo de 11,5 km sector oriente del Lago Caburgua. Este tramo complementario por el lado nororiente del lago Caburgua permitiría continuar con la ruta S-973 terminando en la intersección con la Ruta S-911.

TRABAJANDO PARA USTED

Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua

Evaluación Social de Alternativas

Indicadores de Rentabilidad (M$ dic 2022)

Año	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7	Alt 8
2027	-105,051,679	-99,786,504	-53,263,237	-29,423,613	-19,469,228	-20,587,095	-60,606,176	-113,869,413
2028	12,627,395	9,914,282	10,343,191	9,312,829	-1,568,598	217,078	7,608,442	13,198,558
2029	13,258,765	10,409,996	10,860,351	9,778,471	-1,647,028	227,932	7,988,864	13,858,486
2030	13,921,703	10,930,496	11,403,368	10,267,394	-1,729,380	239,329	8,388,308	14,551,411
2031	14,617,789	11,477,021	11,973,537	10,780,764	-1,815,849	251,295	8,807,723	15,278,981
2032	15,348,678	12,050,872	12,572,214	11,319,802	-1,906,641	263,860	9,248,109	16,042,930
2033	16,116,112	12,653,416	13,200,824	11,885,792	-2,001,973	277,053	9,710,515	16,845,077
2034	16,921,917	13,286,086	13,860,866	12,480,082	-2,102,072	290,906	10,196,040	17,687,331
2035	17,768,013	13,950,391	14,553,909	13,104,086	-2,207,175	305,451	10,705,842	18,571,697
2036	18,656,414	14,647,910	15,281,604	13,759,290	-2,317,534	320,723	11,241,134	19,500,282
2037	19,589,235	15,380,306	16,045,685	14,447,255	-2,433,411	336,760	11,803,191	20,475,296
2038	20,568,696	16,149,321	16,847,969	15,169,617	-2,555,081	353,597	12,393,351	21,499,061
2039	21,082,914	16,553,054	17,269,168	15,548,858	-2,618,958	362,437	12,703,184	22,036,538
2040	21,609,987	16,966,881	17,700,897	15,937,579	-2,684,432	371,498	13,020,764	22,587,451
2041	22,150,236	17,391,053	18,143,420	16,336,019	-2,751,543	380,786	13,346,283	23,152,137
2042	22,703,992	17,825,829	18,597,005	16,744,419	-2,820,332	390,305	13,679,940	23,730,941
2043	23,271,592	18,271,475	19,061,930	17,163,030	-2,890,840	400,063	14,021,939	24,324,214
2044	23,853,382	18,728,261	19,538,479	17,592,106	-2,963,111	410,065	14,372,487	24,932,320
2045	24,449,716	19,196,468	20,026,940	18,031,908	-3,037,189	420,316	14,731,799	25,555,628
2046	25,060,959	19,676,380	20,527,614	18,482,706	-3,113,119	430,824	15,100,094	26,194,518
2047	78,213,323	70,061,541	47,672,423	33,656,580	6,543,667	10,735,143	45,780,685	83,784,088
TIR	15.20%	12.63%	23.59%	36.39%		-1.13%	15.83%	14.68%
VAN	119,112,880	78,912,290	125,240,268	128,408,388	-42,245,583	-13,805,446	74,041,173	121,068,475
TRI	12.02%	9.94%	19.42%	31.65%	-8.06%	1.05%	12.55%	11.59%
VAN1	5,966,316	3,704,804	6,742,827	7,120,200	-2,581,842	-960,517	3,747,237	6,006,032

Presupuesto por Alternativa Escala 1:5000

ALTERNATIVA	LONGITUD	PRESUPUESTO	COSTO/KM
1	22905.12	$ 123,590,210,220	$ 5,395,746,026
2	25653.912	$ 117,395,886,760	$ 4,576,139,762
3	26699.793	$ 62,662,632,145	$ 2,346,933,257
4	15800.632	$ 34,616,015,647	$ 2,190,799,434
5	1,775.99	$ 22,904,973,870	$ 12,897,017,365
6	1,751.53	$ 24,220,112,338	$ 13,827,958,803
7(Ant. Proy. Axioma)	19,900.00	$ 71,301,383,557	$ 3,582,984,098
Complementaria	11,453.00	$ 26,208,825,743	$ 2,288,380,838
8 (Alt. 3+Alt Complementaria)	38,152.79	$ 88,871,457,888	$ 2,329,356,540

Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua

Evaluación Ambiental de Alternativas

Comparación entre Alternativas

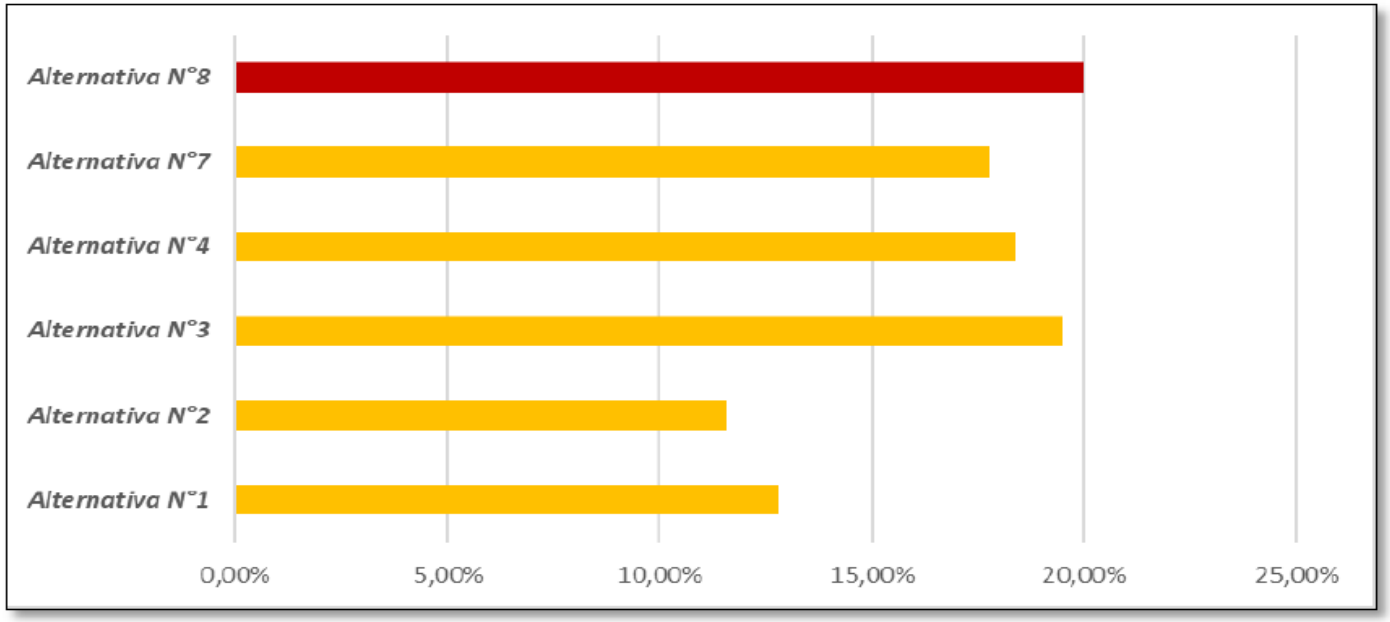
COMPONENTE	IMPACTO	UNIDAD MEDIDA	1	2	3	4	5	6
Deterioro de la condición acústica por la construcción	NEGATIVO	Longitud (km) sectores poblados	4,4	5,5	1,5	2,88	0,48	0,92
Deterioro de la calidad del aire producto de la construcción	NEGATIVO							
Alteración avifauna de humedales cercanos	NEGATIVO	Cantidad cruces zonas sensibles como cuerpos de agua, humedales y/o bosque nativo	[Sin título]	7	6	1	2	2
Perdida de superficie de bosque nativo	NEGATIVO	Longitud (km) bosque nativo	12,38	14,07	16,76	13,1	0,86	0,94
Alteración de un área protegida del Estado	NEGATIVO	Longitud trazado que se localiza en la RN Villarrica (km)	2,57	0	3,24	1,2	0	0
Expropiación de viviendas	NEGATIVO	N° de propiedades afecta a expropiación (dentro de un buff de 50 metros)	91	99	89	3	20	15
Riesgo eventual alteración de la calidad de las aguas: Lago Caburgua	NEGATIVO	SI / NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI

IMPACTO MAYOR	IMPACTO MEDIO	IMPACTO MENOR	SIN IMPACTO

CONCLUSIÓN: las alternativas que generan menor impacto son las alternativas 5 y 6, que son las de menor longitud y su materialización requiere menos intervención en el territorio

Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua
Análisis Multicriterio

Ponderación por Criterio por Alternativa



CONCLUSIÓN: se selecciona la alternativa N° 8

TRABAJANDO PARA USTED

Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua

Etapa 4 Anteproyectos

En esta Etapa se desarrolla el anteproyecto a partir de la alternativa seleccionada, utilizando topografía a escala 1:1000. Junto con esto, se llevan a cabo otros estudios de ingeniería, como son hidrología e hidráulica; Mecánica de suelos y Geotecnia.

- Vuelo y Restitución 1:1000
- Estudio de Hidrología e Hidráulica para diseño de Estructuras
- Estudio de Mecánica de Suelos para Diseño de Pavimento y Taludes de Corte.
- Diseño Geométrico (Planta y Perfiles)
- Diseño de Estructuras.
- Seguridad Vial.
- Expropiaciones.

Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua

Anteproyectos

Características Generales

Para los diseños viales se utiliza el estándar de "**Caminos Desarrollo- Locales**" cumpliendo los requerimientos de la Tabla 3.201.5.A del MC-V3, tanto para los parámetros mínimos establecidos para las alineaciones en planta y alzado.



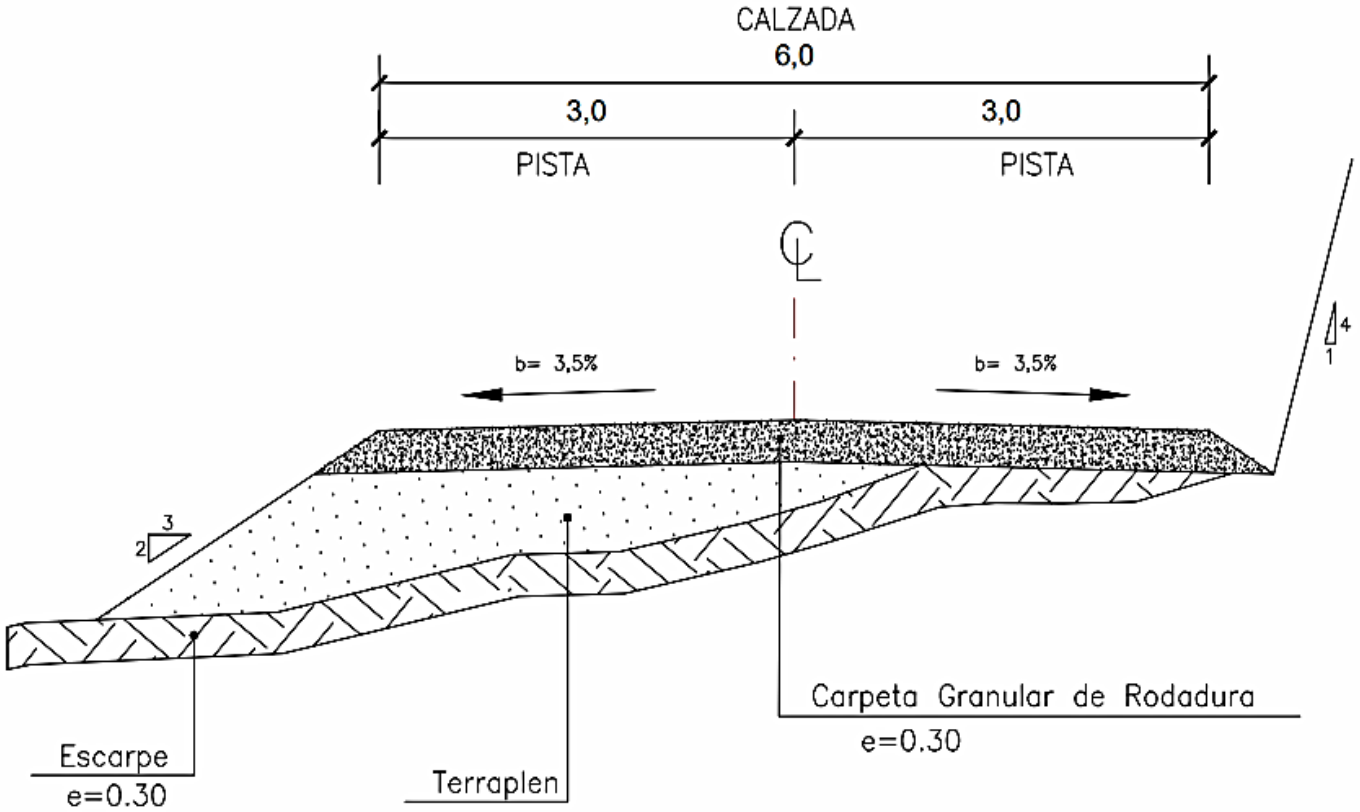
Sector Oriente
El diseño en planta queda determinado por el estándar de camino "Desarrollo". Las restricciones principalmente se dan por las pendientes longitudinales y por el perfil tipo utilizado.

Sector Poniente
El diseño en planta queda determinado por el estándar de camino "Local".

Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua

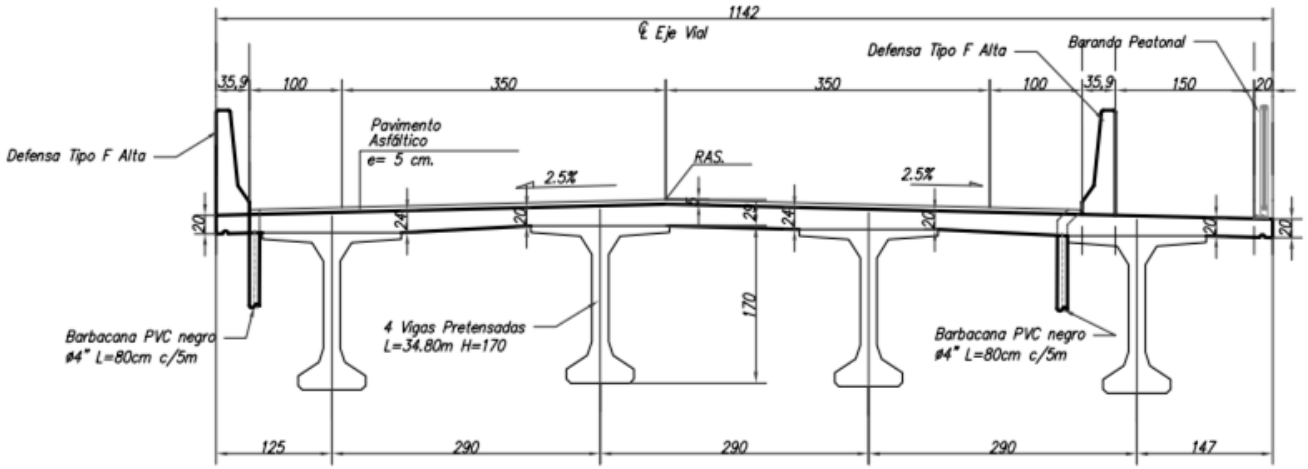
Anteproyectos

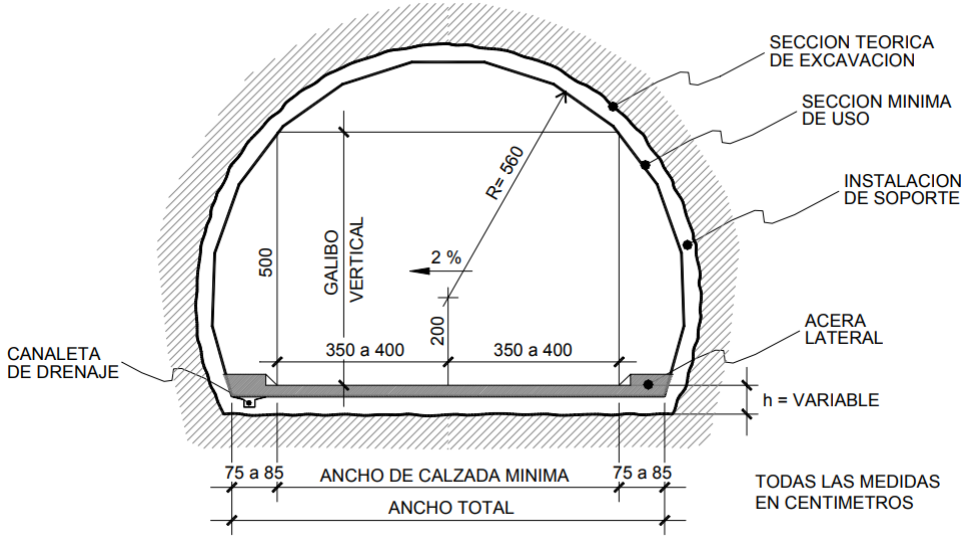
Perfil Tipo



Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua
Anteproyectos

Ejemplos Perfiles Tipo Puente y Túnel



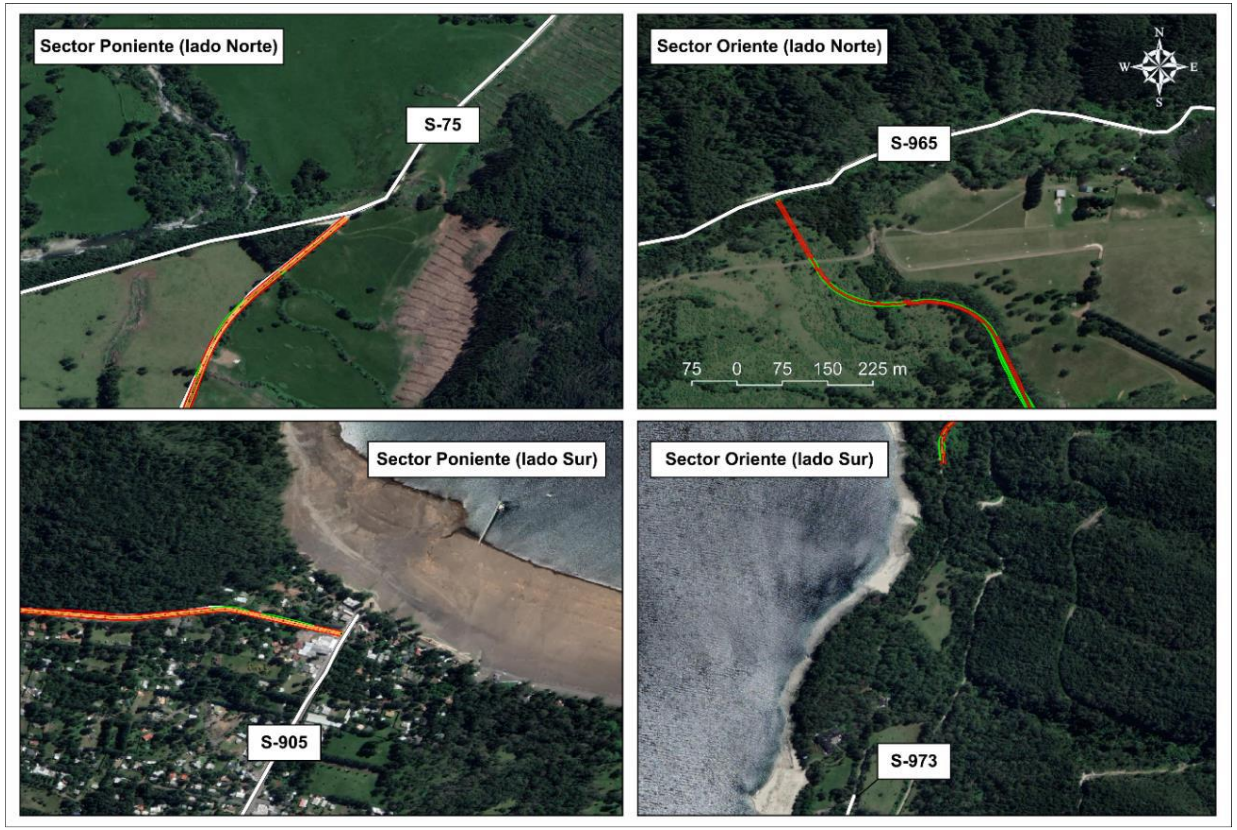


Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua
Anteproyecto Preliminar

Los estudios de ingeniería básica incorporan una serie de anteproyectos de diferentes especialidades que profundizan el diseño de la alternativa seleccionada, los que a medida que se van desarrollando definen distintas intervenciones en el territorio.

El proyecto consiste en un camino dividido en dos tramos, Oriente y Poniente. En el sector oriente, el tramo comprende una longitud de 9.614,59 m, mientras que el en el sector poniente, el tramo abarca una longitud de 26.699,79 m.

Conexiones viales con el tramo proyectado



TRABAJANDO PARA USTED

Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua

Anteproyectos

Inversiones ($ Dic. 2023)

Item	Residual	Inv Priv	CN	MOC	MOSC	MONC	Divisas	Imp	Inv Social
Inicio Faenas y Obras Demolición		968,467,456	0.066	0.189	0.005	0.310	0.333	0.098	840,890,357
Movimiento de Tierra	0.8	35,334,424,098	0.086	0.030	0.004	0.185	0.541	0.154	29,278,280,480
Bases y Sub-bases	0.8	4,491,723,539	0.257	0.069	0.117	0.071	0.345	0.142	3,791,562,658
Obras Pavimentación	0.4	6,218,022,639	0.369	0.058	0.137	0.097	0.194	0.146	5,208,713,204
Estructuras Infraestructura	0.8	2,416,613,965	0.232	0.185	0.125	0.225	0.137	0.095	2,109,494,552
Estructuras Superestructura	0.8	3,265,911,367	0.289	0.143	0.175	0.169	0.120	0.104	2,831,734,578
Señalización y Demarcación		3,649,799,117	0.273	0.192	0.040	0.114	0.249	0.133	3,096,909,298
Obras de Contención	0.4	10,464,802,804	0.259	0.209	0.132	0.225	0.086	0.089	9,183,736,527
Modificación de Servicios	0.8		0.199	0.094	0.089	0.181	0.310	0.128	0
Expropiaciones	1	20,898,221,797	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20,898,221,797
Aguas Lluvias		5,917,597,093	0.199	0.094	0.089	0.181	0.310	0.128	5,023,753,914
Total ($)		93,658,983,481							82,263,297,365
Factores Ajuste			1	0.97	0.95	0.91	1	0	
Valor Residual		63,978,290,350							57,064,059,503

Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua

Etapa 5: Evaluación Económica

Criterios Generales

Una de las etapas fundamentales en la modelación de proyectos que incorporan reasignación de viajes, consiste en el proceso de ajuste de una matriz origen-destino que sea consistente con la información de tránsito disponible y permita asegurar que la modelación reproduce con un nivel de certeza apropiado los niveles de tránsito y la estructura de viajes en la situación actual. A continuación, se describe el método de calibración que se propone para el presente estudio. El proceso de calibración que se describe a continuación se ha elaborado sobre los siguientes pilares:

- Modelo de Asignación: SATURN
- Criterio de Asignación: Estocástico.
- Índice de costo generalizado: Tiempo.
- Períodos a calibrar temporada verano: Laboral Fuera Punta (LFP), laboral Punta Mediodía (LMD), Laboral Punta Tarde (LPT), Fin de Semana Mediodía (FMD), Finde semana Tarde (FPT).
- Indicador de nivel de ajuste: R2 entre flujos medidos y flujos modelados, GEH.
- Iteraciones Modelo de Máxima Entropía: 2.

TRABAJANDO PARA USTED

Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua

Evaluación del Anteproyecto

Indicadores de Rentabilidad (m$ Dic. 2023)

Año	Inv. / VR	Tiempo	Comb	OCO	Corriente
2027	78,969,177				-78,969,177
2028		**5,736,803**	**86,303**	**-84,476**	**5,738,630**
2029		7,756,681	-33	-130,982	7,625,665
2030		9,776,559	-86,370	-177,488	9,512,701
2031		**11,796,437**	**-172,706**	**-223,995**	**11,399,736**
2032		12,806,376	-215,874	-247,248	12,343,254
2033		13,816,315	-259,042	-270,501	13,286,771
2034		14,826,254	-302,210	-293,754	14,230,289
2035		15,836,193	-345,378	-317,008	15,173,807
2036		16,846,132	-388,546	-340,261	16,117,324
2037		17,856,071	-431,715	-363,514	17,060,842
2038		18,866,010	-474,883	-386,767	18,004,360
2039		19,875,949	-518,051	-410,020	18,947,877
2040		20,885,888	-561,219	-433,274	19,891,395
2041		21,895,827	-604,387	-456,527	20,834,913
2042		21,895,827	-604,387	-456,527	20,834,913
2043		21,895,827	-604,387	-456,527	20,834,913
2044		21,895,827	-604,387	-456,527	20,834,913
2045		21,895,827	-604,387	-456,527	20,834,913
2046		21,895,827	-604,387	-456,527	20,834,913
2047	54,779,008	21,895,827	-604,387	-456,527	75,613,920

TIR	15.61%
VAN	106,726,220
TRI	7.27%
VAN1	943,849

Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua
Conclusiones Análisis Ambiental y Territorial

Resumen de Evaluación de Impactos Ambientales

Fase	Impacto Ambiental	Carácter	Jerarquía
CONSTRUCCIÓN	Deterioro de la condición acústica por la construcción	Negativo	Poco Significativo
	Deterioro de la calidad del aire por la construcción	Negativo	Poco Significativo
	Perdida de Suelo Productivo con capacidades de uso clase I, II, III y IV (Adaptado para el cultivo)	Negativo	Poco Significativo
	Intervención temporal de cursos de agua	Negativo	Poco Significativo
	Riesgo eventual alteración de la calidad de las aguas	Negativo	Poco Significativo
	Alteración avifauna de humedales y áreas protegidas	Negativo	Significativo
	Perdida de superficie de bosque nativo	Negativo	Significativo
	Las actividades de la etapa de construcción alteraran área protegida	Negativo	Significativo
	Generación de empleos para mano de obra calificada o no	Positivo	No Significado
	Generación de oportunidades de abastecimiento de servicios locales	Positivo	Poco Significativo
	Expropiación de viviendas	Negativo	Poco Significativo
OPERACIÓN	Deterioro de la condición acústica existente por incorporación de tránsito de vehículos	Negativo	Poco Significativo
	Deterioro de la calidad del aire existente por incorporación de tránsito de vehículos	Negativo	Poco Significativo
	Generación de focos de turismo	Positivo	Muy Significativo

Fuente: Elaboración propia

Resumen Recomendaciones

Variable	Recomendación
Alteración vegetación nativa	Estudio de Base de Flora y Vegetación Plan de Manejo Forestal
Fauna local	Estudio de Base de Fauna
Resguardo recurso hídrico	Proponer medidas sustentables para el resguardo del recurso hídrico, para ello se recomienda integrar estrategias para el uso eficiente del agua y reducir el consumo en construcción y operaciones.
Análisis normativo territorial vigente	Revisión de los Instrumentos de Ordenamiento y Planificación Territorial vigentes a la fecha de realización del estudio de ingeniería.
Análisis pertenencia ambiental	Considerar la Pertinencia Ambiental en cada etapa del ciclo de vida de los proyectos viales según la normativa del SEIA.
Observaciones y sugerencias en reuniones de Participación Ciudadana	Continuar con las instancias de Participación Ciudadana e incorporar sus sugerencias con la respectiva especialidad.

TRABAJANDO PARA USTED

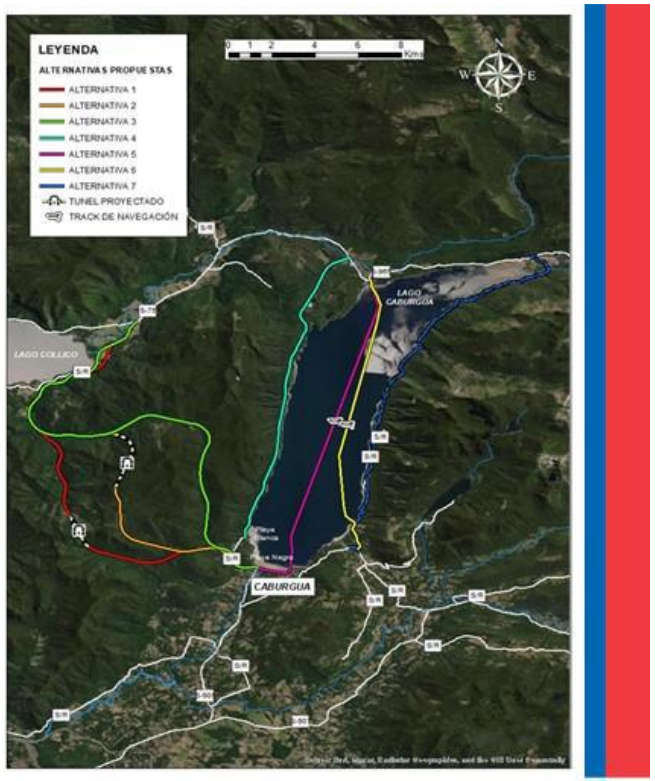
Conexión Vial Lagos Colico - Caburgua
Participación Ciudadana

El Ministerio de Obras Públicas, a través de la Dirección de Vialidad, le saluda con especial atención y tiene al agrado de invitar a usted, a una actividad de Participación Ciudadana del Estudio de Prefactibilidad ***"Construcción Conexión Vial Lago Cólico – Playa Blanca, Región de la Araucanía"***, la cual tendrá como objetivo principal presentar, avances a la fecha y el anteproyecto, que actualmente el estudio tiene en evaluación.

Centro del Visitante en Playa Negra ubicado en KM 22 Costanera Camino Pucón Caburgua.

Martes 05 de diciembre a las 18:00 horas.

Confirmar asistencia al e mail: aibanezd@gmail.com o al fono (+56) 942443200









GOBIERNO DE CHILE

TRABAJANDO PARA USTED



DEPARTAMENTO DE CAPACITACIÓN Y ESTUDIOS

ACADEMIA

DE OBRAS PÚBLICAS DE CHILE

PRESIDENTE JOSÉ MANUEL BALMACEDA

GOBIERNO DE CHILE



TRABAJANDO
PARA USTED