



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA
ESCUELA DE TRANSPORTE Y TRÁNSITO

ANÁLISIS VIAL DE LA ROTONDA DE CONCÓN

TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO EN
TRANSPORTE Y TRÁNSITO

AUTORES:
GÁLVEZ VEGA, JOAN MANUEL
MANCILLA SOLÍS, GABRIEL ALEJANDRO

PROFESOR GUÍA:
MIRANDA DELGADO, ÁLVARO

SANTIAGO – CHILE

2023

Autorización para la Reproducción del Trabajo de Titulación

1. Identificación del trabajo de titulación

Nombre del(os) alumno(s)

.....

Rut.....

Dirección.....

E-mail.....

Teléfono.....

Título de la tesis

.....

Escuela.....

Carrera o programa

Título al que opta

2. Autorización de Reproducción (seleccione una opción)

- a) Este trabajo de titulación no puede reproducirse o transmitirse bajo ninguna forma o por ningún medio o procedimiento, sin permiso escrito del(os) autor(es), exceptuando la cita bibliográfica, resumen y metadatos que acreditan al trabajo y a su(s) autor(es).

Fecha: _____ Firma: _____

- b) Se autoriza la reproducción total o parcial de este trabajo de titulación, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica que acredita al trabajo y a su autor.

En consideración a lo anterior, se autoriza su reproducción de forma (marque con una X):

<input type="checkbox"/>	Inmediata
<input type="checkbox"/>	A partir de la siguiente fecha: _____ (mes/año)

Fecha: _____

Firma: 

Joan Manuel Gálvez Vega

Firma: 

Gabriel Mancilla Solis

Esta autorización se otorga en el marco de la ley N°17.336 sobre Propiedad Intelectual, con carácter gratuito y no exclusivo para la Institución.

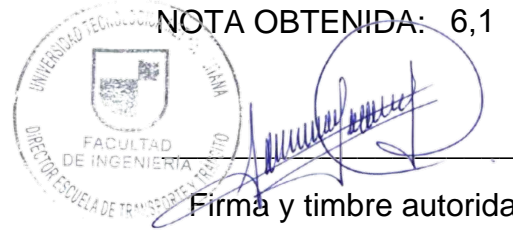
NOTA OBTENIDA: 7,0



Firma y timbre autoridad
responsable

Gabriel Alejandro Mansilla Solis

NOTA OBTENIDA: 6,1



Firma y timbre autoridad
responsable

Joan Manuel Gálvez Vega

DEDICATORIA

Joan Gálvez

Dedico este informe a mi abuela Adriana por su amor incondicional

AGRADECIMIENTOS

Joan Gálvez

Primero agradecer a mi familia por el apoyo en todos estos años de universidad. Mis padres Carlos y Luisa por tener paciencia mientras pensaba en qué hacer con mi futuro y en apoyarme en toda la parte económica. También agradecer a mi hermano Carlos por sus consejos que me impartió de su experiencia en la universidad.

Agradecer a los docentes de la Escuela de Transporte y Transito por sus experiencia y conocimientos entregados durante todos estos años. Muchas gracias al profesor nuestro profesor guía Álvaro Miranda por ayudarnos con las correcciones del presente informe.

Un especial agradecimiento a los Ingenieros de la consultora Itransporte Alex Quevedo y Alonso Recabarren, por su aporte de su experiencia y conocimientos para la realización del presente trabajo de título.

Finalmente agradecerle a mi compañero de tesis Gabriel Mancilla por todo se esfuerzo y dedicación en la realización del presente trabajo de título.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO 1. DEFINICIONES INICIALES	9
1.1 Funcionamiento de una Rotonda	9
1.2 Sintonía Fina	11
CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA.....	13
2.1 Área de Estudio	13
2.1.1 Ubicación	13
2.1.2 Perfil Tipo de Vía.....	14
2.1.3 Sentido de Tránsito y Números de Pistas	15
2.1.4 Línea de Tren.....	16
2.1.5 Diseño Operativo de los Cruces.....	16
2.1.6 Catastro de Semáforos	17
2.1.7 Accidentes de Tránsito.....	18
2.2 Situación Actual	19
2.2.1 Caracterización de la Situación Actual	19
2.2.2 Servicio y Facilidades para Transporte Público	31
CAPÍTULO 3. MODELACIÓN Y CALIBRACIÓN	33
3.1 Mediciones.....	33
3.1.1 Mejoramiento Intersección Vial Viña del Mar – Concón	33
3.1.2 Plan de Mediciones de Flujo en Rotonda.....	34
3.2 Periodización	38
3.3 Marco Teórico	39
3.3.1 Factor de Equivalencia.....	39
3.3.2 Nomenclatura de Arcos.....	39
3.3.3 Nomenclatura Archivos de Modelación	40

3.4 Análisis de la Red Vial para Transyt	41
3.4.1 Definición de la Red Vial de Análisis para el Área de Estudio.....	41
3.4.2 Nodos y Arcos.....	42
3.4.3 Periodos de Modelación.....	42
3.4.4 Definición de redes modeladas.....	43
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL	44
4.1 Grados de Saturación.....	44
4.2 Análisis de Conflictos.....	46
CAPÍTULO 5. ANÁLISIS FUTURO.....	46
5.1 Variación de Demanda Futura	46
5.2 Grados de Saturación en los Arcos del Modelo, Situación Futura.....	47
CAPÍTULO 6. PROPUESTAS DE MEJORA.....	48
6.1 Sintonía Fina.....	48
6.2 Nuevo Empalme para la Rotonda.....	49
6.3 Análisis de la propuesta realizada	50
CONCLUSIÓN.....	52
BIBLIOGRAFÍA.....	53
ANEXOS.....	54
1. Mediciones Vehiculares.....	54
2. Resultados de la Modelación.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Tipos de vía en el área de estudio.....	15
Tabla 2.	Sentidos de tránsito y número de calzada del área de estudio	15
Tabla 3.	Tipos de Regulación de los cruces del área de estudio.....	16
Tabla 4.	Servicios de Transporte Público	32
Tabla 5.	Periodización	38
Tabla 6.	Factor de Equivalencia	39
Tabla 7.	Nodos Red de Modelación	42
Tabla 8.	Redes Definidas	43
Tabla 9.	Grados de Saturación de la Situación Actual	44
Tabla 10.	Grados de Saturación de la Situación 2025-2030	47
Tabla 11.	Grados de Saturación Situación 2030	50
Tabla 12.	Grados de Saturación Resultantes de la Modelación	60
Tabla 13.	Recuento de Accidentes de Tránsito	62

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1.	Ubicación del Proyecto	14
Figura 2.	Catastro Operativo Semáforo Ruta F-30E / San Agustín	17
Figura 3.	Zonas y N° de Accidentes en y cerca de la rotonda.	18
Figura 4.	Catastro intersección Av. Borgoño / Rotonda de Concón.....	19
Figura 5.	Catastro intersección Av. Borgoño / Rotonda de Concón.....	20
Figura 6.	Catastro Intersección Maroto / Rotonda Concón.....	21
Figura 7.	Catastro Intersección Maroto / Rotonda Concón.....	22
Figura 8.	Catastro Intersección Ruta Internacional CH-60 / Rotonda Concón..	23
Figura 9.	Catastro Intersección Ruta Internacional CH-60 / Rotonda Concón..	24
Figura 10.	Catastro Intersección Acceso Sur F-32 / Rotonda Concón.	25
Figura 11.	Catastro Intersección Acceso Sur F-32 / Rotonda Concón.	26
Figura 12.	Catastro intersección Acceso Norte F-30-E / Rotonda Concón.....	27
Figura 13.	Catastro intersección Acceso Norte F-30-E / Rotonda Concón.....	28
Figura 14.	Catastro ferroviario Norte F-30-E.....	29
Figura 15.	Catastro ferroviario Norte F-30-E.....	30
Figura 16.	Paradas de Transporte Público	31
Figura 17.	Trazado Aproximado Interconexión Viña del Mar – Concón (P23)	34
Figura 18.	Plan de Medición de Flujos.....	35
Figura 19.	Movimientos Medidos	36
Figura 20.	Movimientos Medidos	37

Figura 21. Nomenclatura y descripción de Arcos	40
Figura 22. Red TRANSYT	41
Figura 23. Sectores con altos grados de saturación.....	45
Figura 24. Nuevo Empalme representado en la red transyt	49

RESUMEN

La congestión vehicular es un problema común en la rotonda de Concón, Región de Valparaíso, ya que esta permite la conectividad entre varias rutas provenientes de comunas de la misma región, tales como: Viña del mar, Quintero, Quillota y La Calera, es por eso que este trabajo pretende proponer una mejora para el problema señalado. Se utilizaron los datos obtenidos del estudio Mejoramiento interconexión Vial Viña del Mar – Concón, el cual fue convocado a licitación pública por la MTT donde SECTRA y la Empresa CIPRES ingeniería Ltda. adjudicaron. Se visitó el área de estudio con la finalidad de observar las características operacionales de la rotonda y a su vez obtener flujos vehiculares que permitieran cuantificar la circulación existente. Los grados de saturación que tiene cada arco de la rotonda fueron observados a través de TRANSYT (herramienta de micro simulación) utilizando para su funcionamiento la intersección de San Agustín con Ruta Internacional CH-60, donde un semáforo permitió hacer correr el programa. Los resultados arrojados por TRANSIT permiten ofrecer medidas de mitigación relacionadas con programaciones de tiempos de semáforo e infraestructura vial.

ABSTRACT

Traffic congestion is a common issue at the Concón roundabout in the Valparaíso Region, as it serves as a connectivity point for several routes from municipalities within the same region, such as Viña del Mar, Quintero, Quillota, and La Calera. That's why this work aims to propose an improvement for the mentioned problem. Data obtained from the study 'Improved Road Interconnection Viña del Mar - Concón' were used. This study was publicly tendered by the MTT, and it was awarded to SECTRA and the company CIPRES Ingeniería Ltda. The study area was visited to assess the operational characteristics of the roundabout and obtain traffic flows for quantifying the existing circulation. The saturation levels of each section of the roundabout were observed through TRANSYT (a microsimulation tool) using the intersection of San Agustín with International Route CH-60, where a traffic light allowed the program to run. The results provided by TRANSYT enable the offering of mitigation measures related to traffic light timing and road infrastructure.

INTRODUCCIÓN

La comuna de Concón que forma parte de la Provincia de Valparaíso es uno de los sectores con más población de la región de Valparaíso. Según análisis censo de 2017 posee una población de 42.152 habitantes y es una de las zonas del litoral central con más flujo de turistas.

Existen varias zonas que influyen en la comuna. Una de estas es que al sur se encuentra Valparaíso, capital de la región, junto al puerto más cercano a Santiago, capital del país. En este sector hay una gran conurbación de dos ciudades y dos comunas, que son Valparaíso-Viña del Mar-Reñaca-Concón.

La zona tiene gran importancia del sector ya que recibe una gran cantidad de vehículos provenientes de varios puntos. Desde el norte es el único punto entrada más cercano (el otro ubicado aproximadamente a 6 km del sector). Desde el Sur vienen los vehículos de las comunas más importantes de la región que por diversas razones (trabajo, estudio, ocio) transitan por el lugar. Desde la costa los vehículos que están los vehículos del mismo Concón y desde el este los de la comuna de Quillota también con una población importante. Además, aproximadamente a un 1 km de la rotonda se halla el cruce ferroviario donde en ciertas horas los trenes de carga de varios vagones toman lugar.

Por otro lado, al norte están las comunas de Quintero y Puchuncaví que entre las dos suman una población de 50.000 habitantes aprox. Además, se encuentra el complejo termoeléctrico de Ventanas y el puerto de Ventanas.

Con relación a lo señalado, el problema radica entre la rotonda (que conecta la capital de la región, las comunas al norte, y la provincia de Quillota desde el Oriente) y el cruce ferroviario que está a 1,53 km de distancia.

A partir de lo anterior, el objetivo principal de este informe es proponer una solución de gestión e infraestructura para la Rotonda de Concón. Esto incluye que los grados de saturación y niveles de servicio sean óptimos y que la solución perdure. Por otra parte, se incluirá un análisis del cruce ferroviario cercano al norte de la rotonda de Concón.

En primer lugar, se realizará un análisis de la situación actual a través de un catastro de todos los elementos en el área de estudio. Este análisis se realizará por medio de la modelación de la situación actual a través de TRANSYT y se analizarán grados de saturación y nivel de servicio de todas las pistas del área de influencia.

CAPÍTULO 1. DEFINICIONES INICIALES

1.1 Funcionamiento de una Rotonda

Se consideran como intersecciones los empalmes, cruces o encuentros que estén al mismo nivel de dos o más vías, con el fin de poder permitir la circulación forma expedita y segura para la totalidad de los movimientos origen-destino que se puedan realizar con su pista correspondiente.

El diseño de las intersecciones se caracteriza en base a los siguientes criterios.

- a) Preferencia de los movimientos principales
- b) Reducción de las áreas de conflicto
- c) Perpendicularidad de las trayectorias cuando se cortan
- d) Paralelismo de las trayectorias cuando convergen o divergen
- e) Separación de los puntos de conflicto
- f) Separación de los movimientos
- g) Control de la velocidad
- h) Control de puntos de giro
- i) Creación de zonas protegidas
- j) Visibilidad
- k) Previsión
- l) Sencillez y claridad

Existen varios tipos de intersecciones que se utilizan para la vialidad. El cual se detalla a continuación:

Empalmes: se conforma de tres ramas, que se asemejan a una T o una Y. Sus posibles movimientos son de seis, si todas las calzadas son bidireccionales, y cuatro y dos, si una dos o todas son unidireccionales.

Cruces: se forma a partir de cuatro ramas, que se asemejan a una cruz o una equis. Sus posibles movimientos son de doce, si todas las calzadas son bidireccionales, y siete y cuatro si dos o cuatro de ellos tiene sentido unidireccional en su calzada.

Encuentros: se forma a partir de cuatro o más ramas, siendo esta una intersección donde recorrerá un gran flujo por su calzada, por lo cual, se realiza modificaciones que permitan la operatividad en la circulación. La construcción de una rotonda para estos casos es una buena alternativa, ya que, consiste en empalmar las ramas sobre un anillo circular elíptico, por el cual los vehículos giran hasta llegar a la pista de salida. Para esto pueden tener que trenzarse en uno o más puntos con los flujos provenientes de otros ingresos y destinados a otras salidas. No se emplean semáforos y la preferencia corresponde al que viene por el anillo (desde la izquierda).

Esta solución ofrece las siguientes ventajas:

- Intersecciones con cinco o más ramales y con volúmenes aproximadamente iguales en todas las ramas.
- Giros relativamente importantes, que llegan a superar los movimientos que continúan recto.
- Áreas disponibles extensas, horizontales y baratas.
- Poco movimiento de peatones.

Distancias entre cada par de ramas consecutivas de longitud suficiente para permitir el trenzado (el tramo más crítico determina la capacidad de la rotonda).

1.2 Sintonía Fina

La tarea de la sintonía fina se debe realizar junto con la UOCT (unidad operativa de control de tránsito) y consisten en realizar la activación a las programaciones optima de cada periodo de los semáforos, y el poder verificar en terreno el funcionamiento operacional de la intersección con este cambio, el cual se espera que sea una mejora.

El proceso de sintonía fina consiste en el desarrollo de las siguientes actividades:

- Instalación de programaciones: Esta consiste en la instalación de las programaciones en la computadora central del sistema SCAT existente o bien en los controladores de cada semáforo de no existir un sistema centralizado.
- Recopilación y análisis de información existente: Como la sintonía fina modela intersecciones por medio de un simulador por medio de un programa computacional, este debe tener el listado de semáforo a analizar, el esquema operativo de las intersecciones y de las redes, la periodización utilizada, las programaciones vigente de los semáforos en las intersecciones, los flujos vehiculares obtenidos en terreno, y archivos de modelaciones SIDRA, TRANSYT u otro modelo, incluyendo sus entradas de datos y salidas con los resultados. Todo esto para poder realizar un informe de modelación.
- Inspección general de terreno: Con las programaciones optimas activadas, se debe realizar una inspección a terreno para poder ver la operación de las nuevas programaciones en las intersecciones intervenidas. Esto consiste ver las intersecciones criticas o sectores que produzcan problemas de congestión o funcionamiento operativo deficiente, posteriormente se debe identificar las causas de los problemas observados y posibles soluciones.
- Diagnostico operación y formulación de acciones: Con los antecedentes recopilados y la inspección general realizada en terreno, se debe tomar contacto con la administración de las intersecciones con el fin de exponer los problemas detectados a la UOCT o a la entidad responsable. Adicionalmente

se deben proponer soluciones a las programaciones dependiendo de lo visto en terreno.

- Ajustes a las programaciones en redes de semáforos: Esta corresponde a las modificaciones realizadas a las promociones de la red, las cuales se clasifican en dos grupos:
 - Modificaciones en gabinete, estas corresponden a las que son enviadas al centro de control en forma posterior a la inspección en terreno.
 - Modificaciones en terreno, esta corresponde a la comunicación directa entre el personal de terreno y la sala de control. Todo esto con el fin de modificar en tiempo real las programaciones.

- Validación de ajustes de programaciones: La validación de los ajustes se debe corroborar con una inspección posterior a la intersección en donde se implementaron las programaciones en terreno para corroborar el funcionamiento de la red.

- Verificación de extensión y asimilación de periodos: Una vez validado los ajustes implementados para cada periodo de análisis, se realiza una extensión y asimilación de periodo de modelación.

La extensión del periodo se verifica observando que el inicio y el término del periodo sean los más adecuado, en el sentido de los flujos estos deben sean similares a uno u otro periodo.

En el caso de períodos que contienen horarios disjuntos, en especial laborales y de fin de semana, se recomienda verificar los ajustes en los otros horarios que lo componen, siempre y cuando la magnitud de tales ajustes sea significativa.

- Implementación de programaciones a nivel de controlador: Esta tarea consiste en la grabación de las programaciones finales en la memoria del controlados. La información incluye los parámetros propios de los controladores, tablas horarias, tablas estacionales, secuencia de fases, los movimientos asignados acá fase y secuencia, ciclos, repartos, etc.

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

2.1 Área de Estudio

El área de estudio corresponde desde la rotonda Concón pasando por la calle F-30-E hasta la intersección con la línea de tren, ubicada en Concón, del cual, se describe su ubicación, tipo de vía, sentido de tránsito, número de pistas y flujo vehicular, con el fin de poder simular de manera fiable lo que se encuentra en terreno con lo programado en simulador.

2.1.1 Ubicación

El área de estudio se inicia en la Rotonda de Concón hasta la intersección del cruce F-30-E y la línea del tren, ya que, estos tramos de calle hacen posible la conectividad desde y hacia ciudades, tales como, Quillota, Quinteros, Calera y las respectivas ciudades que vengan del sur que quieran ir a Concón o Valparaíso. En la siguiente imagen se muestra el área de estudio:

Figura 1. Ubicación del Proyecto



Fuente: Elaboración Propia basado en Google Earth.

Las coordenadas de los vértices del terreno sobre el que se emplazará el proyecto son las siguientes:

- Latitud: -32.921439°
- Longitud: -71.506878°

2.1.2 Perfil Tipo de Vía

En esta sección se reportan las líneas oficiales y perfil tipo de las vías en base al respectivo instrumento de planificación territorial que corresponde, en donde se identifican las áreas con declaratoria de utilidad pública vigente que graven al predio, según corresponda. A continuación, se muestran los perfiles con los cuales se cuenta información.

Tabla 1. Tipos de vía en el área de estudio

Por Calle	Tipo de vía
Av. Borgoño	Troncal
Maroto	Troncal
Ruta Internacional Ch - 60	Troncal
F - 32	Troncal
F-30-E	Troncal

Fuente: Plan Regulador Comunal de la comuna de Quintero y Concón.

2.1.3 Sentido de Tránsito y Números de Pistas

En el cuadro siguiente se detalla el sentido de las vías en el área de influencia del proyecto. A continuación, se muestra un esquema con el sentido de circulación de las vías:

Tabla 2. Sentidos de tránsito y número de calzada del área de estudio

Nombre de la Vía	Sentido del Tránsito	Número de Pistas / Calzada
Av. Borgoño	O-P/P-O	2 / 1
Maroto	O-P/P-O	2 / 1
Ruta Internacional Ch - 60	N-S/S-N	2 / 2
F - 32	O-P/P-O	2 / 1
F-30-E	N-S/S-N	2 / 1

Fuente: Elaboración propia basado en la información obtenida en terreno.

2.1.4 Línea de Tren

En el área de estudio se puede apreciar una línea de tren ubicada en la intersección con calle F-30-E (Norte -Sur). La cual es utilizada por la empresa FEPASA, ya que, esta empresa es la que se encarga de realizar transporte multimodal desde la región de Valparaíso hasta la región de los Lagos. El tren parte de la estación Ventanas en donde está cargado con los containeres provenientes del puerto Ventanas, todo esto ubicado en la comuna de Puchuncaví.

2.1.5 Diseño Operativo de los Cruces

En esta sección se presenta una descripción de los cruces principales en el área de influencia del estudio. En el cuadro y figura siguientes se muestra el tipo de regulación en los cruces del área de influencia del proyecto:

Tabla 3. Tipos de Regulación de los cruces del área de estudio

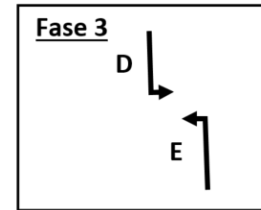
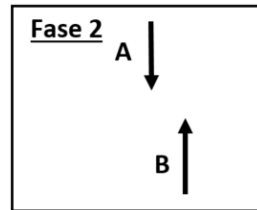
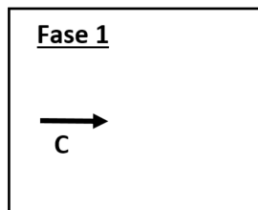
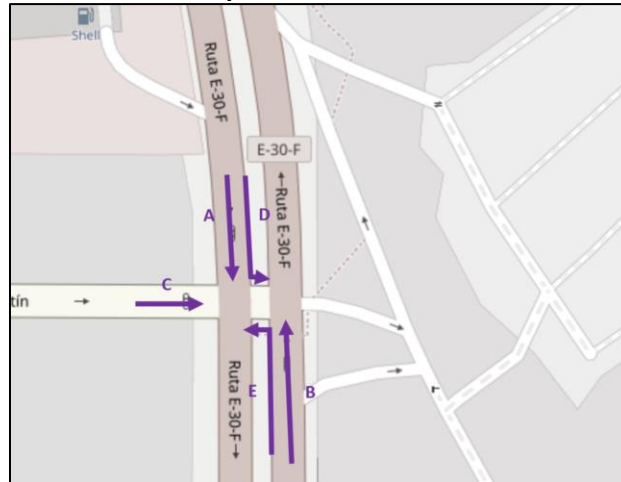
Cruce	Tipo de Regulación
Av. Borgoño/Rotonda Concón	Prioridad – Ceda el Paso
Maroto/Rotonda Concón	Prioridad – Ceda el Paso
F-32/Rotonda Concón	Prioridad – Ceda el Paso
F-30-E/Rotonda Concón	Prioridad – Ceda el Paso
F-30-E/Línea de Tren	Prioridad – Señal Pare
F-30-E/San Agustín	Semaforizado

Fuente: Elaboración propia basado en la información obtenida en terreno.

2.1.6 Catastro de Semáforos

Dentro del área de influencia del proyecto, los semáforos son fundamentales para regular los cruces más importantes y poder generar una operación estable del tránsito vehicular del sector. Es por eso, que es importante conocer los elementos del semáforo y su configuración. A continuación, se expone catastro operativo de los semáforos ubicado en intersección Ruta F-30E / San Agustín:

Figura 2. Catastro Operativo Semáforo Ruta F-30E / San Agustín



PLAN	CICLO	I. FASE			E.V. VEHICULAR			TPO. VERDE VEH		
		F1	F3	F2	F2aF1	F1aF3	F3aF2	F1	F3	F2
	110	0	20	35	4	4	4	8	8	8

Fuente: Elaboración Propia.

2.1.7 Accidentes de Tránsito

Según lo indicado por parte de Carabineros de Chile a través de lo entregado por Transparencia Pro Activa, existen reportes de accidentes de tránsito en el área de influencia del proyecto según se indica a continuación.

Figura 3. Zonas y N° de Accidentes en y cerca de la rotonda.



Fuente: Elaboración propia, basado en la información publicada por Gobierno Transparente.

2.2 Situación Actual

2.2.1 Caracterización de la Situación Actual

En esta sección se realiza un catastro respecto del tipo de pavimento y su estado de conservación actual en los ejes del área de influencia, dado que es un punto importante al momento de analizar el impacto a la movilidad de los usuarios actuales del sistema.

1. Av. Borgoño / Rotonda Concón

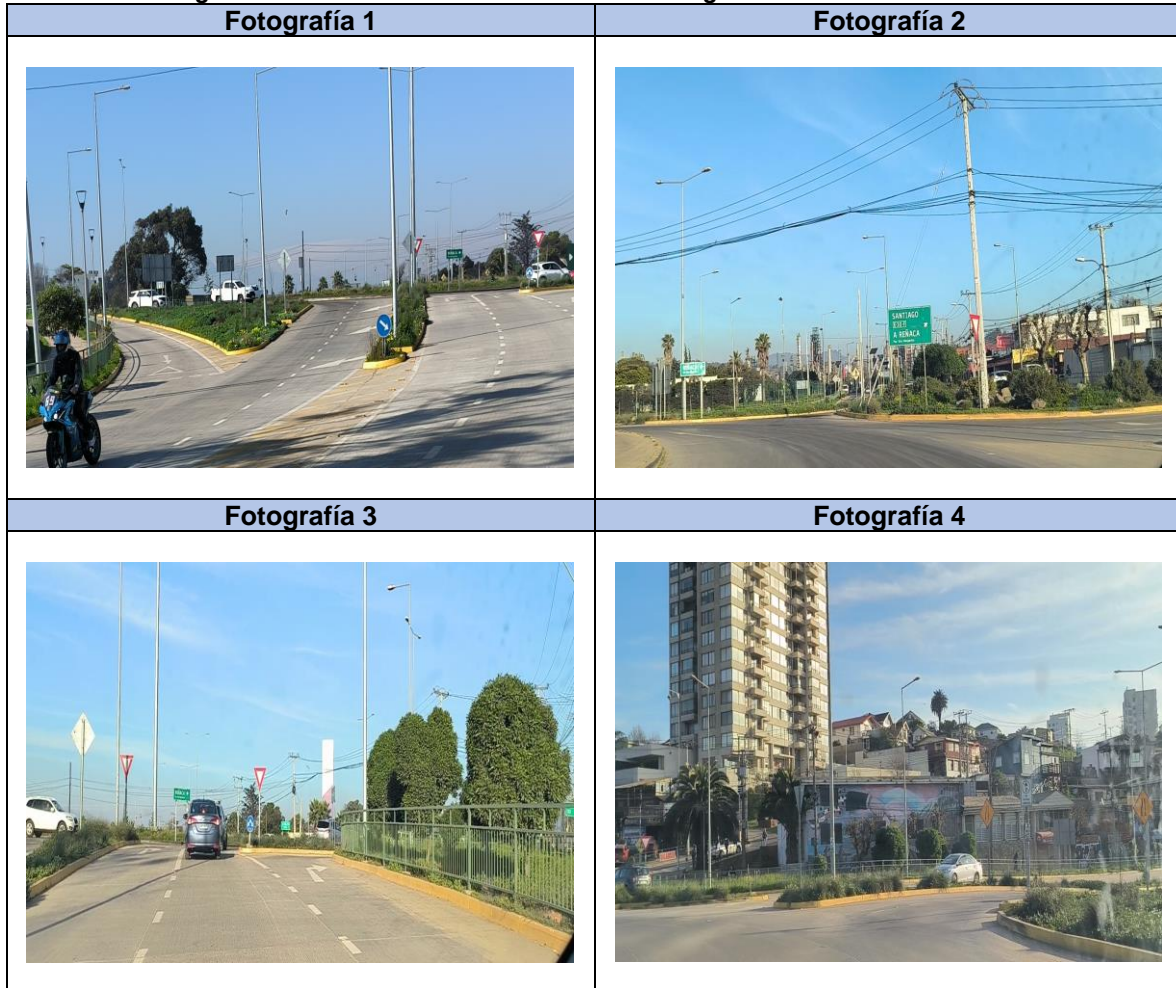
- Tipo de Pavimento: Asfalto
- Tipo de Regulación: Prioridad
- Estado Actual de Conservación: Buen Estado

Figura 4. Catastro intersección Av. Borgoño / Rotonda de Concón.
Diseño Operativo



Fuente: Elaboración propia basado en la información obtenida en terreno.

Figura 5. Catastro intersección Av. Borgoño / Rotonda de Concón.



Fuente: Elaboración propia basado en la información obtenida en terreno.

En la imagen se puede apreciar la intersección de Av. Borgoño con Rotonda Concón, la cual se encuentra regulada por señal ceda el paso. Av. Borgoño cuenta con cinco pistas de circulación para tránsito compartido, siendo esta calle bidireccional con sentido de tránsito Poniente a Oriente y viceversa. Rotonda Concón cuenta con 3 pistas de circulación, 2 para tránsito compartido y una para viraje, siendo esta calle unidireccional. La demarcación, la carpeta de rodado y las veredas se encuentran en buen estado de conservación. Adicionalmente en los costados de la calzada existe vallas peatonales.

2. Maroto / Rotonda Concón

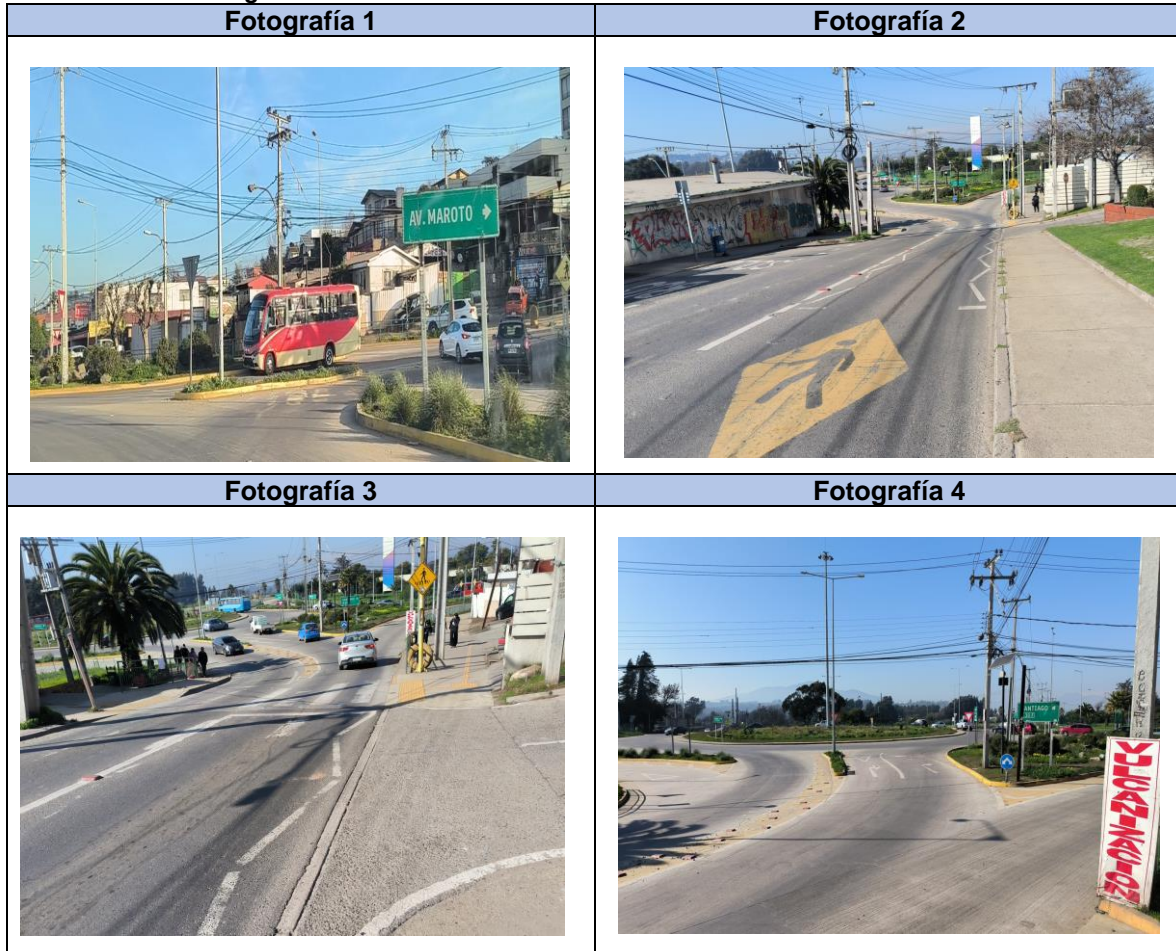
- Tipo de Pavimento: Asfalto
- Tipo de Regulación: Prioridad
- Estado Actual de Conservación: Regular Estado

Figura 6. Catastro Intersección Maroto / Rotonda Concón.



Fuente: Elaboración propia basado en la información obtenida en terreno.

Figura 7. Catastro Intersección Maroto / Rotonda Concón.



Fuente: *Elaboración propia basado en la información obtenida en terreno.*

En la imagen se puede apreciar la intersección de Maroto con Rotonda Concón, la cual se encuentra regulada por señal Pare por calle Maroto. Maroto cuenta con dos pistas de circulación para tránsito compartido, siendo esta calle bidireccional con sentido de tránsito Poniente a Oriente y viceversa. Rotonda Concón cuenta con 3 pistas de circulación, 2 para tránsito compartido y una para viraje, siendo esta calle unidireccional.

La demarcación se encuentra en buen estado de conservación, la carpeta de rodado se encuentra en buen estado de conservación y las verederas se encuentran en buen estado de conservación.

3. Ruta Internacional Ch-60 / Rotonda Concón

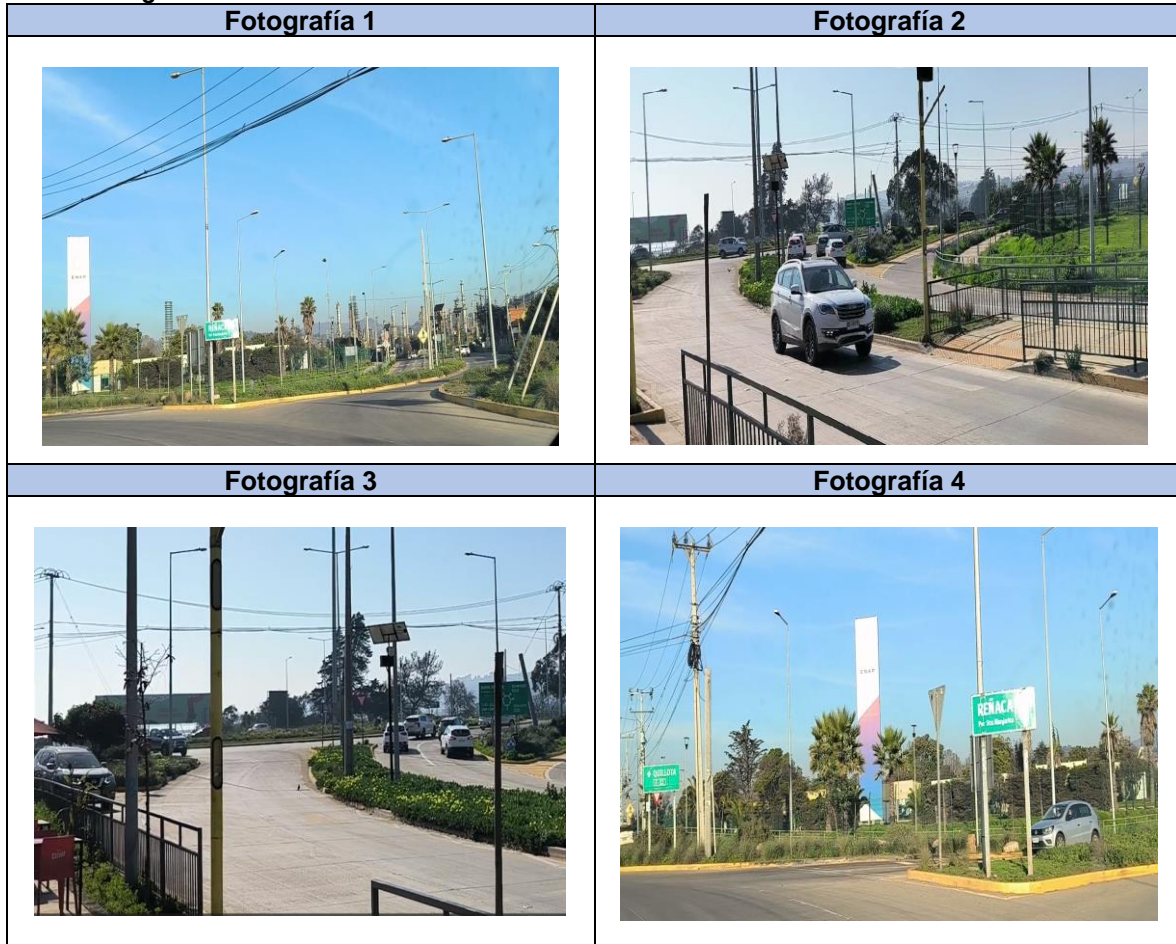
- Tipo de Pavimento: Asfalto
- Tipo de Regulación: Prioridad
- Estado Actual de Conservación: Buen Estado

**Figura 8. Catastro Intersección Ruta Internacional CH-60 / Rotonda Concón.
Diseño Operativo**



Fuente: Elaboración propia basado en la información obtenida en terreno.

Figura 9. Catastro Intersección Ruta Internacional CH-60 / Rotonda Concón.



Fuente: Elaboración propia basado en la información obtenida en terreno.

En la imagen se puede apreciar la intersección de ruta internacional CH-60 con Rotonda Concón, la cual se encuentra regulada por señal ceda el paso. Av. Borgoño cuenta con dos pistas de circulación para tránsito compartido, siendo esta calle bidireccional con sentido de tránsito Poniente a Oriente y viceversa. Rotonda Concón cuenta con 3 pistas de circulación, 2 para tránsito compartido y una para viraje, siendo esta calle unidireccional.

La demarcación, la carpeta de rodado y las veredas se encuentran en buen estado de conservación. Adicionalmente en los costados de la calzada existe vallas peatonales

4. F - 32 / Rotonda Concón

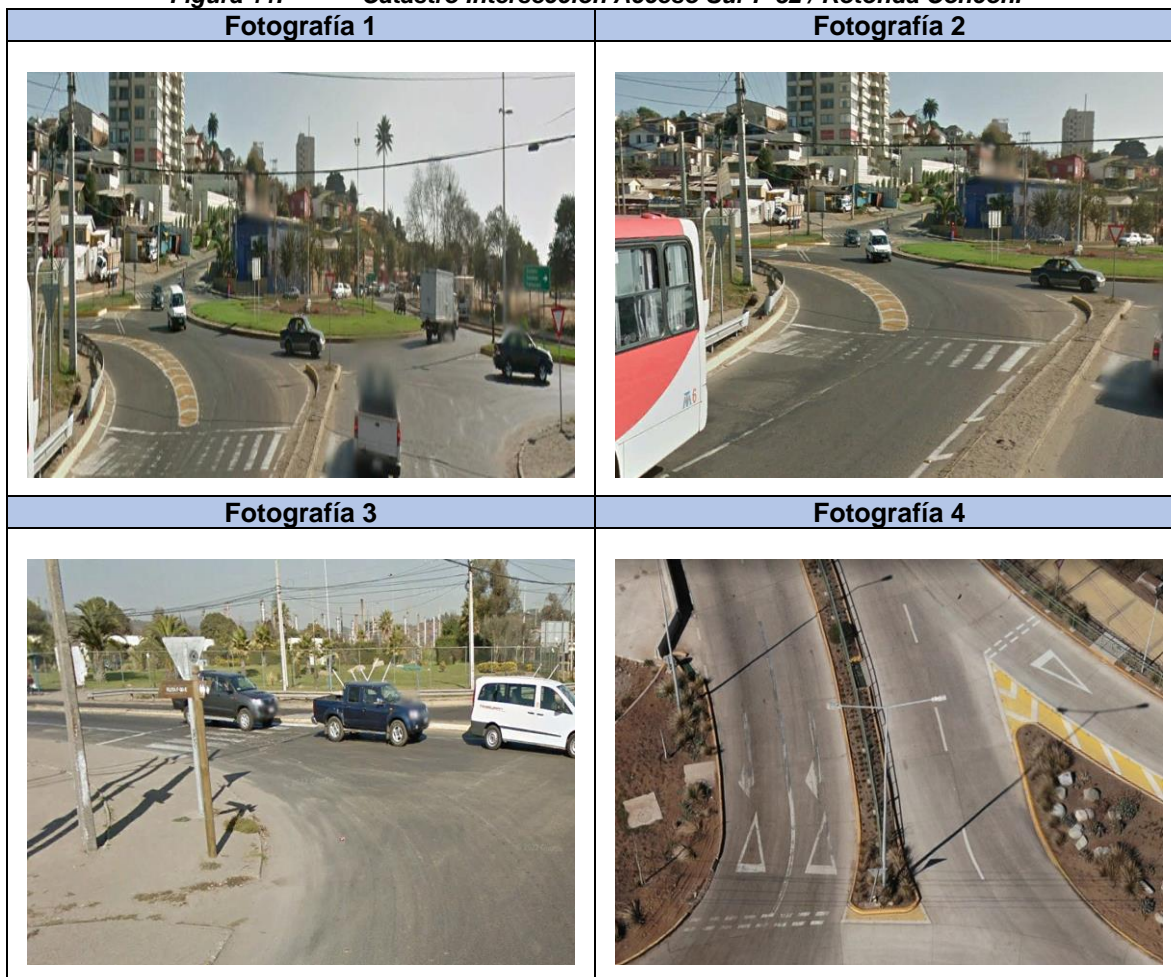
- Tipo de Pavimento: Asfalto
- Tipo de Regulación: Prioridad
- Estado Actual de Conservación: Buen Estado

**Figura 10. Catastro Intersección Acceso Sur F-32 / Rotonda Concón.
Diseño Operativo**



Fuente: Elaboración propia basado en la información obtenida en terreno.

Figura 11. Catastro Intersección Acceso Sur F-32 / Rotonda Concón.



Fuente: Elaboración propia basado en la información obtenida en terreno.

En la imagen se puede apreciar la intersección de F-32 con Rotonda Concón, la cual se encuentra regulada por señal ceda el paso. F-32 cuenta con dos pistas de circulación para tránsito compartido, siendo esta calle bidireccional con sentido de tránsito Poniente a Oriente y en medio de la calzada existe un bandejón. Rotonda Concón cuenta con 3 pistas de circulación, 2 para tránsito compartido y una para viraje, siendo esta calle unidireccional.

La demarcación, la carpeta de rodado y las veredas se encuentran en buen estado de conservación. Adicionalmente en los costados de la calzada existe vallas peatonales.

5. F – 32 - E / Rotonda Concón

- Tipo de Pavimento: Asfalto
- Tipo de Regulación: Prioridad
- Estado Actual de Conservación: Buen Estado

Figura 12. Catastro intersección Acceso Norte F-30-E / Rotonda Concón.



Fuente: Elaboración propia basado en la información obtenida en terreno.

Figura 13. Catastro intersección Acceso Norte F-30-E / Rotonda Concón.



Fuente: Elaboración propia basado en la información obtenida en terreno.

En la imagen se puede apreciar la intersección de F-30-E con Rotonda Concón, la cual se encuentra regulada por señal ceda el paso. F-30-E cuenta con dos pistas de circulación para tránsito compartido, siendo esta calle bidireccional con sentido de tránsito Poniente a Oriente y viceversa. Rotonda Concón cuenta con 3 pistas de circulación, 2 para tránsito compartido y una para viraje, siendo esta calle unidireccional.

La demarcación, la carpeta de rodado y las veredas se encuentran en buen estado de conservación. Adicionalmente en los costados de la calzada existe vallas peatonales.

6. F – 32 - E / Línea de Tren

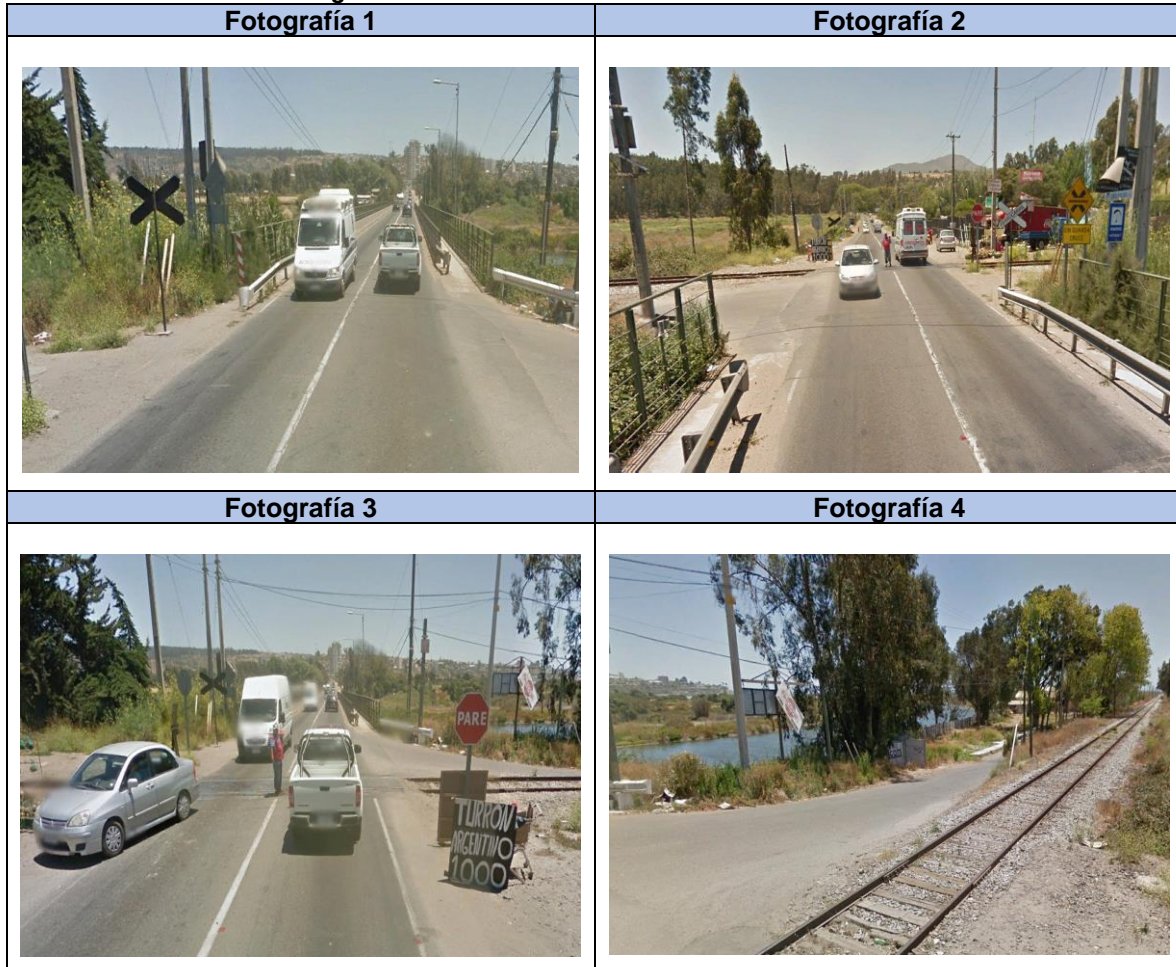
- Tipo de Pavimento: Asfalto
- Tipo de Regulación: Prioridad
- Estado Actual de Conservación: Buen Estado

**Figura 14. Catastro ferroviario Norte F-30-E.
Diseño Operativo**



Fuente: Elaboración propia basado en la información obtenida en terreno

Figura 15. Catastro ferroviario Norte F-30-E.



Fuente: Elaboración propia basado en la información obtenida en terreno

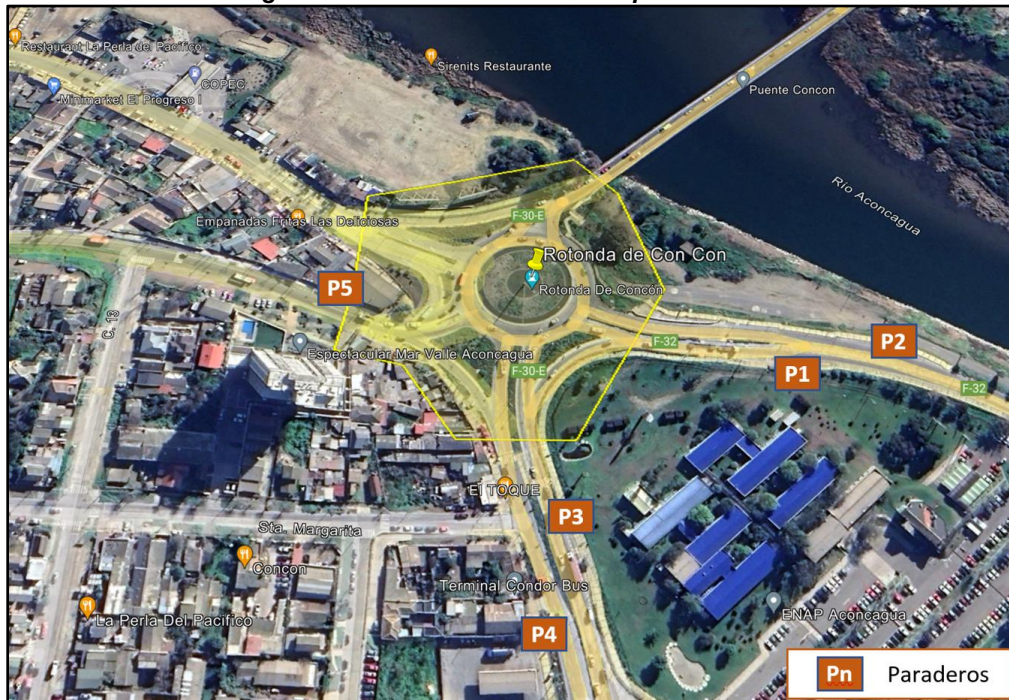
En la imagen se puede apreciar la intersección de F-30-E con Línea de Tren, la cual se encuentra regulada por señal ceda el paso. F-30-E cuenta con dos pistas de circulación para tránsito compartido, siendo esta calle bidireccional con sentido de tránsito Poniente a Oriente y viceversa.

La demarcación se encuentra en buen estado de conservación, la carpeta de rodado se encuentra en buen estado de conservación y las verederas se encuentran en buen estado de conservación.

2.2.2 Servicio y Facilidades para Transporte Público

A continuación, se exponen las paradas que se encuentran en las cercanías del acceso peatonal del proyecto.

Figura 16. Paradas de Transporte Público



Fuente: Elaboración propia basado en la información obtenida en terreno

A continuación, se presenta la descripción de los servicios de transporte público identificados en el área de influencia del proyecto:

Tabla 4. Servicios de Transporte Público

Paradero	Nombre	Servicio
P1 / P2	Concón – Puente Colmo	305
	Cocón – Fuerte Aguayo	605
	Puente Colmo – Concón - Reñaca	608 - 609
P3	Concón	303
	Concón – Puente Colmo	305
	Concón	402
	Villa Primavera – Concón – La Isla	602
	Cocón – Fuerte Aguayo	605
	Puente Colmo – Concón - Reñaca	608
P4	Concón – Puente Colmo	305
	Puente Colmo – Concón - Reñaca	608
P5	Concón	303
	Concón	402
	Villa Primavera – Concón – La Isla	602
	Cocón – Fuerte Aguayo	605
	Puente Colmo – Concón - Reñaca	609

Fuente: Base de Datos Transporte Público 2022

CAPÍTULO 3. MODELACIÓN Y CALIBRACIÓN

3.1 Mediciones

3.1.1 Mejoramiento Intersección Vial Viña del Mar – Concón

Se informa que este trabajo de título utilizó como base los datos obtenidos del estudio “Mejoramiento Interconexión Vial Viña del Mar - Concón el cual fue convocado a licitación pública por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT), a través de su Programa de Vialidad y Transporte Urbano, SECTRA y adjudicado en abril de 2015 a la Empresa CIPRES Ingeniería Ltda., quién desarrolló las tareas encomendadas de acuerdo con las bases de licitación. El objetivo del estudio fue analizar la factibilidad de generar una nueva conectividad entre Viña del Mar y Concón, complementaria a las vías existentes entre ambas comunas, tomando como referencia las propuestas del Plan Maestro de Transporte Urbano del Gran Valparaíso, las que fueron validadas y actualizadas, incorporándose las nuevas condiciones de borde que demandan una mejor accesibilidad y conectividad a la trama vial de las comunas afectadas. Este proyecto forma parte del Plan Maestro de Transporte Urbano del Gran Valparaíso, denominado P23 (o P3 de Estraval), Interconexión Viña del Mar-Concón. El proyecto fue concebido como una alternativa o complemento a la vialidad costera existente entre Viña del Mar y Concón. En la figura siguiente, se ilustra el proyecto denominado P23” (SECTRA, 2015, pág. 2).

Figura 17. Trazado Aproximado Interconexión Viña del Mar – Concón (P23)



Fuente: Anteproyecto Viña del Mar – Concón (P23)

3.1.2 Plan de Mediciones de Flujo en Rotonda

De acuerdo con la composición del flujo vehicular observado en terreno, se procede a contabilizar los siguientes tipos de vehículos:

- Vehículo Liviano (autos y taxis)
- Taxi Colectivo
- Taxi Buses (aprox. 8 m.)
- Buses (aprox. 12 m.)
- Buses Articulados (aprox. 18 m.)
- Camiones de dos ejes
- Camiones de más dos ejes

Con la finalidad de contar con antecedentes cuantitativos de los niveles de flujo en el entorno del área de estudio se procedió a la caracterización del flujo vehicular mediante conteos segmentados en cuartos de hora en un día laboral normal. Inicialmente, para obtener un perfil de flujo se realizaron mediciones continuas, a partir de las cuales se obtuvieron los períodos de mayor demanda del sector.

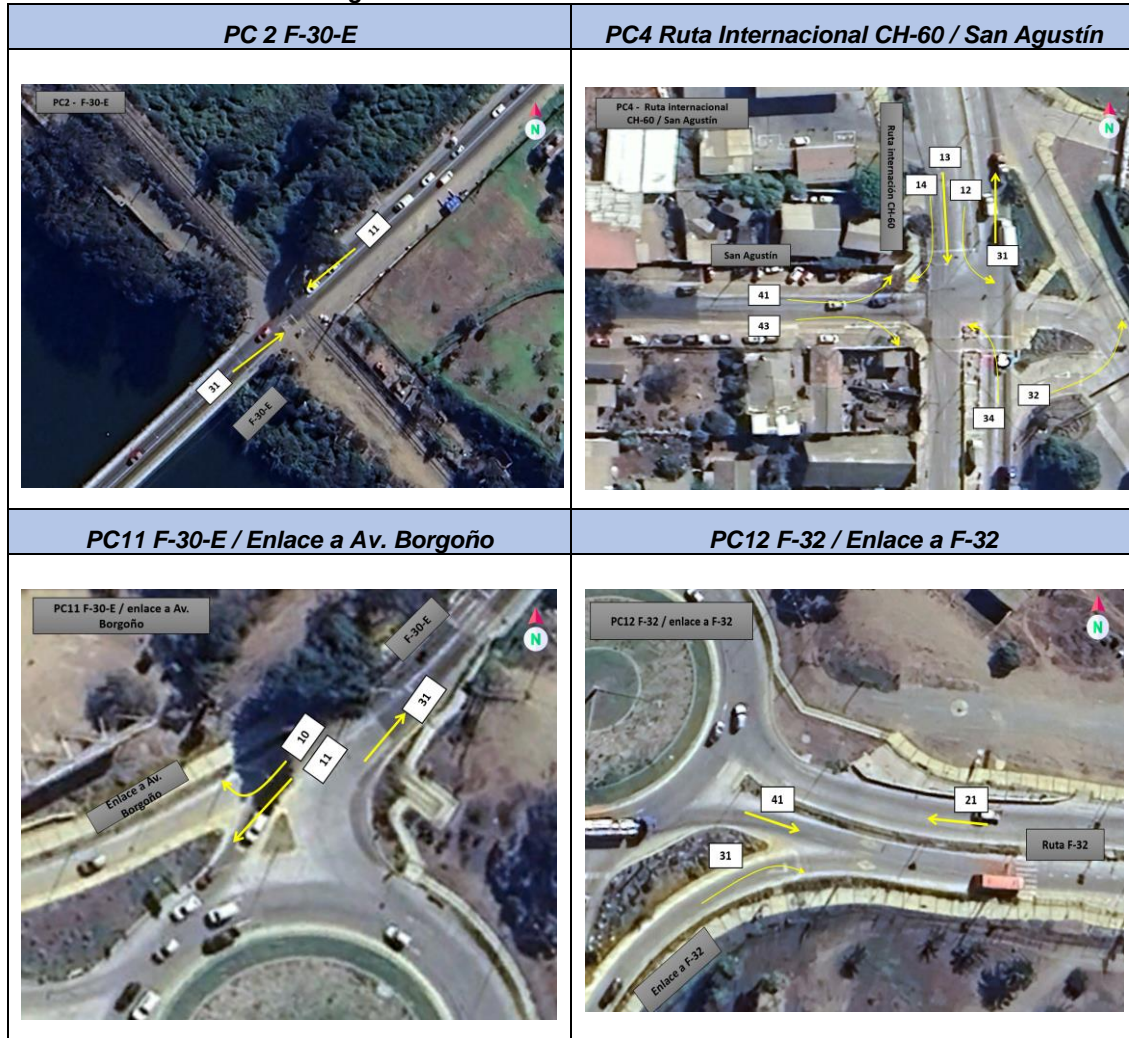
Figura 18. Plan de Medición de Flujos



Fuente: Elaboración Propia

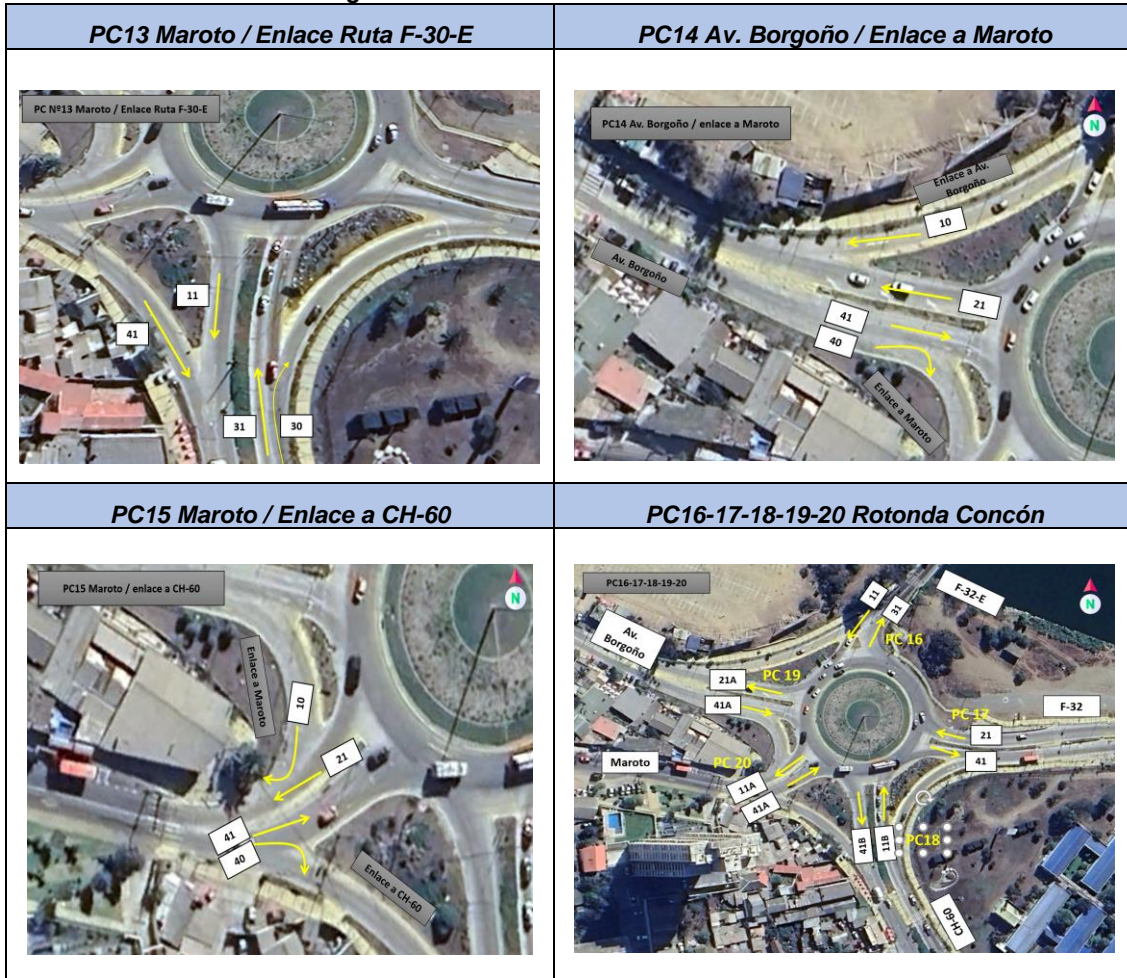
Las mediciones fueron realizadas en los siguientes puntos:

Figura 19. Movimientos Medidos



Fuente: Elaboración Propia

Figura 20. Movimientos Medidos



Fuente: Elaboración Propia

3.2 Periodización

a) Determinación de la franja horaria de los períodos de análisis

Para determinar el periodo a modelar, se utilizó la operación obtenida en el estudio “Mejoramiento Interconexión Vial Viña del Mar – Concón”.

b) Determinación de la hora representativa de cada período de análisis

Para determinar los períodos con mayor demanda vehicular en el entorno del proyecto, se procede a realizar una periodización en base a mediciones de flujo vehicular realizadas durante las franjas horarias definidas en el punto anterior. Estas mediciones se realizan en el punto de control más representativo del área de influencia, considerando la jerarquía de las vías, la regulación de la intersección y la cercanía con el acceso del proyecto.

Luego, de acuerdo con la ubicación del proyecto y el área de influencia, el cruce donde se mide el flujo vehicular durante las franjas horarios es los cruces de **Rotonda Concón por calles: F-30-E, Maroto, Camino Internacional CH-60, Av. Borgoño y F-32**. Esta medición se llevó a cabo el martes y miércoles 01 y 02 de abril de 2015. En la figura siguiente se muestran los virajes que se identifican en el cruce seleccionado para la medición:

De esta forma, y considerando que la media móvil comprende el cuarto de hora propio y los tres anteriores, se tiene que los períodos representativos para la evaluación del impacto vial del proyecto son los siguientes:

Tabla 5. Periodización

Período	Horario
Punta Mañana Laboral	7:30 – 8:30

Fuente: Mejoramiento Interconexión vial Viña del Mar – Concón (2015)

Una vez definidos los períodos de análisis, se procede a la recolección de flujos vehiculares periódicos en las franjas horarias definidas, a partir de los cuales se elabora el modelo de situación actual de la red vial analizada.

3.3 Marco Teórico

3.3.1 Factor de Equivalencia

Para la conversión de flujos vehiculares heterogéneos (veh) a unidades homogéneas (veq), y en base a las recomendaciones del Reglamento Núm. 30 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, se utilizan los siguientes factores de equivalencia:

Tabla 6. Factor de Equivalencia

Categoría de Vehículo	Factor (veq/veh)
Automóvil	1
Taxi	1
Taxi bus (aprox. 8 m)	1,65
Bus (aprox. 12m)	2
Bus Articulado (aprox. 18 m)	3
Camión de 2 ejes	2
Camión de más de 2 ejes	2,5
Bicicletas y otros ciclos	0,3
Motocicletas	0,5

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2 Nomenclatura de Arcos

De acuerdo con el modelo utilizado con TRANSYT, a cada nodo se asignan arcos que representan a cierto tipo de vehículos de características operativas similares que llegan a cada nodo de la red. La nomenclatura utilizada para nombrar los arcos es la siguiente:

Figura 21. Nomenclatura y descripción de Arcos



1er dígito (X)	2º dígito (Y)	3er dígito (Z)	
Nodo al que llega el arco	Origen del arco: 1: Norte 2: Oriente 3: Sur 4: Occidente	Arco Vehículo Liviano: 0: solo viraje a la derecha 1: directo y viraje compartido 2: solo viraje a la izquierda	Arco Transporte Público 3: solo viraje a la derecha 4: directo y viraje compartido 5: solo viraje a la izquierda

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.3 Nomenclatura Archivos de Modelación

Para una adecuada comprensión del contenido de cada archivo de simulación presentado, se ha determinado la siguiente nomenclatura general “**WW-XX-YY.ZZZ**”, donde cada elemento se define de la siguiente manera:

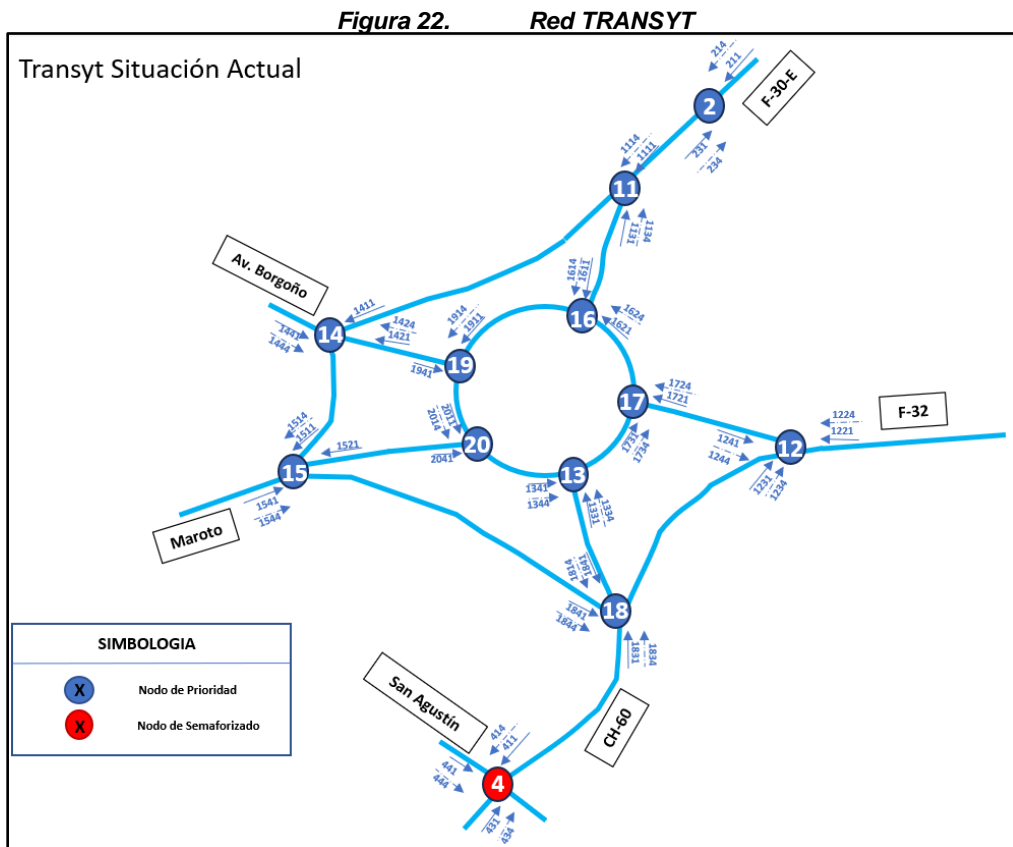
- WW: b (base), p (proyecto) y/o pmj (proyecto mejorado)
- XX: pm (punta mañana), pt (punta tarde), fp (fuera punta) y/o pms (punta mediodía sábado)
- YY: año del corte temporal (12, 14, 15, etc.)
- ZZZ: extensión del archivo, puede ser prn (entrada transyt), dat (entrada red saturn), ufm (entrada matriz saturn) y prt (salida Transyt), entre otros.

3.4 Análisis de la Red Vial para Transyt

3.4.1 Definición de la Red Vial de Análisis para el Área de Estudio

La red vial de análisis corresponde a la Rotonda Concón está constituida principalmente por las calles: F-30-E, Maroto, Camino internacional CH-60, Av. Borgoño y F-32. En este sentido, es necesario señalar que el criterio que se adoptó para realizar esta modelación es de identificar las principales rutas que alimenten la rotonda con su flujo vehicular.

A continuación, se expone figura de la red Transyt elaborada.



Fuente: Elaboración Propia.

3.4.2 Nodos y Arcos

A continuación, se presenta un cuadro donde se muestran los nodos a considerar en el modelo, asociados a su respectiva intersección:

Tabla 7. Nodos Red de Modelación

Nodo Transyt	Ubicación
2	F-30-E / Línea de Tren
4	San Agustín / Ch -60
11	F-30-E / enlace a Av. Borgoño
12	F-32 / enlace a F-32
13	Ch – 60 / Rotonda Concón
14	Av. Borgoño / enlace a Maroto
15	Maroto / enlace a Ch - 60
16	F-30-E / Rotonda Concón
17	F-32 / Rotonda Concón
18	CH – 60 / enlaces Maroto y F-32
19	Av. Borgoño / Rotonda Concón
20	Maroto / Rotonda Concón

Fuente: Elaboración Propia

3.4.3 Periodos de Modelación

Dadas las características de operación y demanda del área de estudio, se definen como períodos de modelación los períodos 07:30 a 08:30 horas (Periodo Punta Mañana).

3.4.4 Definición de redes modeladas

Las programaciones semaforizadas están agrupadas por redes en función del tiempo de ciclo de los semáforos, para el presente estudio y en base a los ciclos de los semáforos las redes definidas son las siguientes:

Tabla 8. Redes Definidas

Redes	Nodos Transyt
Actual PM 2023	2-4-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20
Base PM 2025	2-4-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20
Base PM 2030	2-4-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20
Proyecto 2030	2-4-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL

4.1 Grados de Saturación

Con el fin de determinar nivel de servicio existente en la situación actual, se debe indicar el grado de saturación para cada arco de modelación, precisando los casos en que éste es superior a 85%. En el cuadro siguiente se presenta un reporte con los grados de saturación en los arcos del modelo de situación actual, destacando aquellos en que se supera un grado de saturación del 85%:

Tabla 9. Grados de Saturación de la Situación Actual

Arco	Actual 2023	Arco	Actual 2023
	PM		PM
214	131,4	1344	207,3
211	131,4	1341	207,3
234	97,6	1444	114,5
231	97,6	1441	114,5
414	356,5	1544	118,2
411	356,5	1541	118,2
434	659,7	1614	383
444	277,1	1611	383
441	277,1	1724	110,7
1114	138,5	1721	110,7
1111	138,5	1941	79,7
1134	98,6	2041	130,1
1131	98,6		

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos, el modelo presenta saturaciones sobre el 85% en gran parte de sus arcos. A continuación, los aprecian las zonas con más congestión vehicular.

Figura 23. Sectores con altos grados de saturación



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar. En el semáforo ubicado en la intersección Ruta F-30 / San Agustín se aprecia gran congestión vehicular con grados de saturación sobre los 600 en el acceso sur al cruce. Por tanto, se puede notar que la programación del semáforo no está funcionando adecuadamente.

Por otra parte, se aprecia que los accesos a la rotonda se encuentran, todos superando los 100 de grados de saturación. Esto debido a que ceden prioridad a los vehículos que circulan por dentro de la rotonda.

4.2 Análisis de Conflictos

Analizando los resultados obtenidos. Lo que presenciamos es un tránsito muy grande en la rotonda Concón y a veces se ve incrementado el cruce ferroviario al norte de la rotonda. El tiempo era variable, en alguna ocasión se perdía media hora y en otras ocasiones hasta una hora y media, pero esto pasaba cuando pasaba un tren de carga de muchos vagones.

Esto provoca un efecto negativo en el lugar ya que el tiempo de viaje aumenta considerablemente y los habitantes se les hace algo muy desagradable. Los habitantes ven mermada su calidad de vida y aumenta el presupuesto de viaje ya que los que viajan en sus propios vehículos gastan más. Por otro lado, es un sector que hay bastante industria y sus costos de transporte aumentan también.

CAPÍTULO 5. ANÁLISIS FUTURO

5.1 Variación de Demanda Futura

Para calcular la situación futura se utilizaron las siguientes tasas de crecimiento, usadas en el EISTU “Costas de Mar”, realizado y aprobado el año 2017, estas son:

- Transporte Privado: 3,5 %
- Transporte Público: 2,0 %

5.2 Grados de Saturación en los Arcos del Modelo, Situación Futura

Para realizar el análisis en el futuro, usando las tasas de crecimiento mencionadas anteriormente, se evaluará la situación para los años 2025 y 2030. Para determinar el estándar o nivel de servicio existentes, se analizará el grado de saturación para cada arco de modelación, precisando los casos en que éste es superior a 85%. En el cuadro siguiente se presenta un reporte con los grados de saturación en los arcos del modelo de situación base, destacando aquellos en que se supera un grado de saturación del 85%:

Tabla 10. Grados de Saturación de la Situación 2025-2030

Arco	Situación 2025	Situación 2030	Arco	Situación 2025	Situación 2030
	PM	PM		PM	PM
214	139,1	162,6	1131	98,5	98,5
211	139,1	162,6	1344	206,6	206,6
234	97,6	97,6	1341	206,6	206,6
231	97,6	97,6	1444	121,8	141,7
414	357,5	356,4	1441	121,8	141,7
411	357,5	356,6	1544	125,8	146,5
434	700,8	816,4	1541	125,8	146,5
431	700,8	816,4	1614	382,7	382,8
444	294,9	342,7	1611	387,2	382,8
441	294,9	342,7	1724	117,2	136,4
1114	138,8	138,5	1721	117,2	136,4
1111	138,8	138,5	1941	79,8	79,9
1134	98,5	98,5	2041	129,7	129,7

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede estimar un crecimiento de los flujos vehiculares por tanto lleva a un crecimiento en los grados de saturación tal como como aparece en la tabla anterior.

Por tanto, se concluye que la situación para el año 2030 la situación empeorará.

CAPÍTULO 6. PROPUESTAS DE MEJORA

Se proponen 2 soluciones para la problemática. La primer es la realización de sintonía fina al semáforo ubicado en la intersección Ruta F-30 / San Agustín ya que como de demostró anteriormente en la **Tabla N°10**.

Otra solución posible es la habilitación de una pista de enlace para conectar la Ruta F-32 con la Ruta F-30-E para esquivar la rotonda.

6.1 Sintonía Fina

Se propone como medida realizar la sintonía fina en San Agustín con Ruta internacional CH-60, ya que, en esa intersección se encuentra el único semáforo más próximo a la rotonda de Concón. Cabe mencionar que la medida tiene como finalidad el realizar un diagnóstico de las operaciones en terreno a los semáforos de las intersecciones que se tienen contabilizada dentro del área de estudio, en donde el resultado de la sintonía fina corresponde a un conjunto de ajustes a las programaciones para los periodos analizados.

Esta tarea se debe realizar junto con la UOCT (unidad operativa de control de tránsito) y consisten en realizar la activación a las programaciones optima de cada periodo de los semáforos, y el poder verificar en terreno el funcionamiento operacional de la intersección con este cambio, el cual se espera que sea una mejora.

Para nuestro estudio, la medida de mitigación correspondiente aplicar en la intersección de San Agustín con Ruta Internacional CH-60 permita una mejora en los flujos vehiculares a la red estudiada. Lo esperado al momento de implementar esta programación es que las rutas correspondientes a los arcos 411,412, 434, 431, 432, 444, 441 correspondientes al nodo 4 muestren una mejorada, para los arcos 1834, 1831, 1844, 1841 correspondientes al nodo 18 también muestren una mejora, dado que, estas los nodos 4 y 18 son los más cercanos a la intersección de San Agustín con Ruta Internacional CH-60.

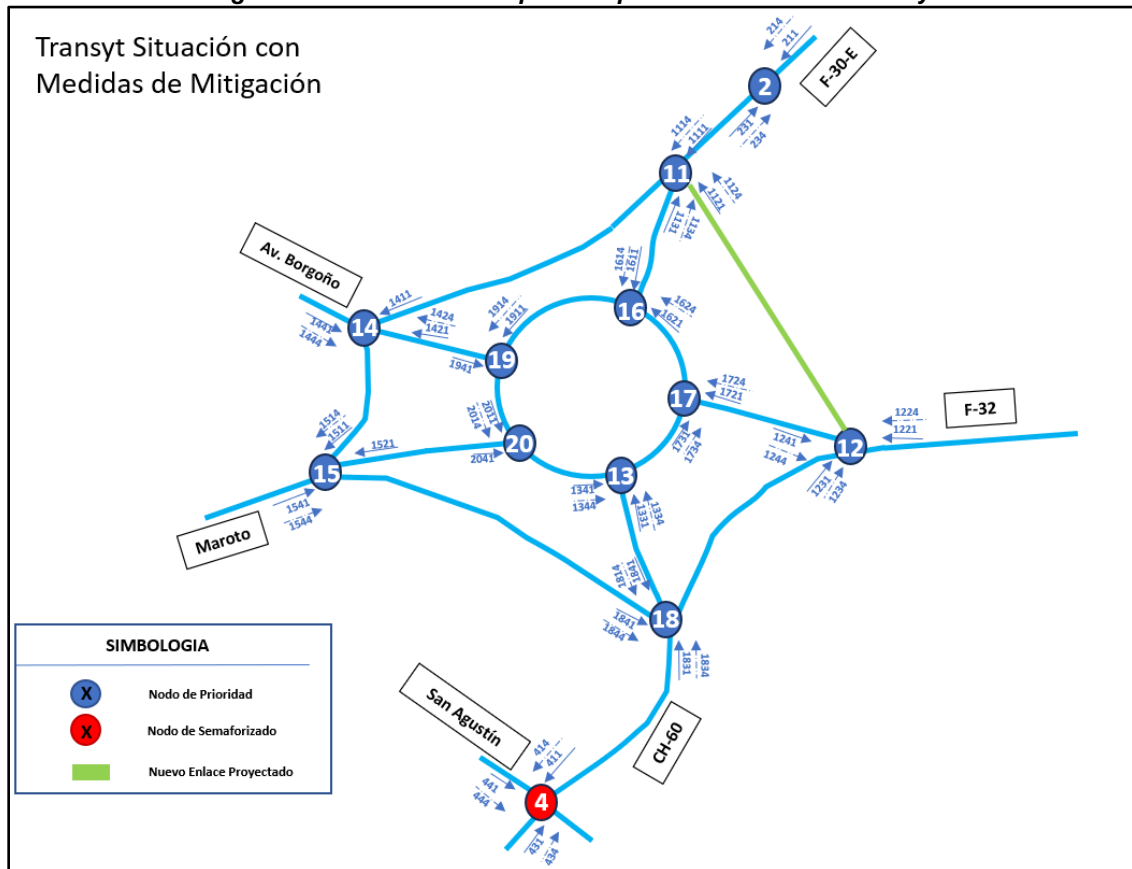
Adicionalmente a pesar de que la red muestra una mejorada comparado a la situación actual, la rotonda Concón sigue mostrando un alto flujo vehicular por sobre el 85%, en gran parte de sus arcos y nodos, por lo que, las medidas realizadas si

mejoran el flujo vehicular que transitan el usuario en dicha rotonda, pero no satisfacen completamente la demanda en la rotonda.

6.2 Nuevo Empalme para la Rotonda

Se propone nuevo enlace para conectar directamente la Ruta F-32 con la Ruta F-30 hacia el norte, facilitando una nueva opción con la idea de que los vehículos eviten recorrer la rotonda.

Figura 24. Nuevo Empalme representado en la red transyt



Fuente: Elaboración Propia

6.3 Análisis de la propuesta realizada

A continuación de modela la solución y se obtienen los siguientes resultados.

Tabla 11. Grados de Saturación Situación 2030

Arco	Situación 2030	Proyecto Aplicado 2030	Arco	Situación 2030	Proyecto Aplicado 2030
	PM			PM	
214	162,6	162,6	1424	23,6	23,5
211	162,6	162,6	1421	23,6	23,5
234	97,6	98,5	1444	141,7	141,7
231	97,6	98,5	1441	141,7	141,7
414	356,4	70,6	1514	53,5	53,5
411	356,6	70,6	1511	53,5	53,5
412	15,8	67,2	1521	57,1	57,1
434	816,4	161,9	1544	146,5	146,5
431	816,4	161,9	1541	146,5	146,5
432	39,3	166,7	1614	382,8	390,7
444	342,7	175,3	1611	382,8	390,7
441	342,7	175,3	1624	41,6	42
1114	138,5	138,5	1621	41,6	42
1111	138,5	138,5	1724	136,4	142,3
1134	98,5	47,8	1721	136,4	142,3
1131	98,5	47,8	1734	26,1	27,6
1224	34,8	37,6	1731	26,1	27,6
1221	34,8	37,6	1834	69,6	275,8
1234	9,6	38	1831	69,6	275,8
1231	9,6	38	1844	49,1	49
1244	31,1	32,9	1841	49,1	49
1241	31,1	32,9	1914	18,9	18,8
1314	37,7	37,7	1911	18,9	18,8
1311	37,7	37,7	1941	79,9	79,8
1334	10	39,6	2014	26	25,9
1331	10	39,6	2011	26	25,9
1344	206,6	206,6	2041	129,7	129,7

Arco	Situación 2030	Proyecto Aplicado 2030	Arco	Situación 2030	Proyecto Aplicado 2030
	PM			PM	
1341	206,6	206,6	1121		47,8
1411	51	51	1124		47,8

Fuente: Elaboración Propia

Se puede apreciar una reducción en los grados de saturación que se aproximan a la intersección desde el oriente. Por otra parte, se aprecia un aumento de los grados de saturación desde la entrada sur a la rotonda ya que hubo un cambio en la programación del semáforo. No obstante, se aprecia una gran reducción en los flujos de saturación en el semáforo, aunque no llega a ser del todo óptimo.

CONCLUSIÓN

En este trabajo de título, se ha realizado un análisis detallado del área de estudio perteneciente a la Rotonda de Concón y el flujo que circulan por dicha rotonda. A partir de este análisis, se han definido las medidas de mitigación necesarias correspondiente a las características que cuenta la rotonda, lo que permitirá poder realizar un resguardo a la circulación de los peatones y un flujo optimizado a los medios de transporte vehiculares, las condiciones de señales que tiene la rotonda, su interacción con el sistema de movilidad para peatones y su inserción armónica con el entorno urbano, manteniendo con ello los estándares de servicio en un nivel semejante a los existentes antes de las propuestas de mitigación. Por ello, es posible afirmar que las medidas adicionales cumplen con las características que se encuentran en la rotonda, evitando cualquier invasión que impida una buena operación de este lugar.

En resumen, puesto que las medidas de mitigación logran subsanar los impactos de flujos vehiculares que presenta la rotonda de Concón, es posible afirmar que éste es factible desde la perspectiva de su impacto en el sistema de movilidad local, dando cumplimiento a la normativa y exigencias vigentes. Luego, se concluye que el proyecto se encuentra en condiciones de poder realizar las obras correspondientes al momento que la municipalidad correspondiente encuentre necesario realizarla la medida explicada en este trabajo de título.

BIBLIOGRAFÍA

SECTRA. (2015). *"Mejoramiento Interconexión Vial Viña del Mar - Concón"*. Estudio.

Martinez, R. R. (s.f.). *Cap 2 Diseno Geometrico.pdf*.

G. Bartel (1998).

Proyecto SCAT Oriente, UOCT

Federeal Highway Administration. (2014). *Traffic Analysis Toolbox (Vol. III)*.

ANEXOS

1. Mediciones Vehiculares

PC	LUGAR	FECHA	HORA	MOV	AUTO	TAXI COL.	TAXI BUS PUBLICO	TAXI BUS PRIVADO	BUSES	BUS ARTICULADO	CAM 2 EJES	CAM 2+EJES	BIU	BICICLETA	MOTOS	TRANS. ESCOLAR	TOTAL VEQ	TOTAL VEH
11	F-30-E - Enlace Norte Rotonda	17-07-2023	7.15	10	27	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	116	116
11	F-30-E - Enlace Norte Rotonda	17-07-2023	7.30	10	40	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	160	172
11	F-30-E - Enlace Norte Rotonda	17-07-2023	7.45	10	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	164	172
11	F-30-E - Enlace Norte Rotonda	17-07-2023	8.00	10	42	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	176	180
11	F-30-E - Enlace Norte Rotonda	17-07-2023	7.15	11	121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	484	488
11	F-30-E - Enlace Norte Rotonda	17-07-2023	7.30	11	128	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	512	524
11	F-30-E - Enlace Norte Rotonda	17-07-2023	7.45	11	135	0	0	2	0	0	1	0	1	0	2	1	556	564
11	F-30-E - Enlace Norte Rotonda	17-07-2023	8.00	11	131	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	524	532
11	F-30-E - Enlace Norte Rotonda	17-07-2023	7.15	31	150	0	0	2	0	0	3	0	0	0	5	0	624	640
11	F-30-E - Enlace Norte Rotonda	17-07-2023	7.30	31	150	0	0	1	0	0	1	0	0	1	6	0	608	636
11	F-30-E - Enlace Norte Rotonda	17-07-2023	7.45	31	150	0	0	2	0	0	2	0	0	0	4	0	616	632
11	F-30-E - Enlace Norte Rotonda	17-07-2023	8.00	31	150	0	0	1	0	0	1	0	0	1	5	0	608	632
12	F-32 - Enlace Oriente Rotonda	17-07-2023	7.15	21	54	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	242	236
12	F-32 - Enlace Oriente Rotonda	17-07-2023	7.30	21	55	0	4	0	0	0	1	0	0	1	0	0	254	244
12	F-32 - Enlace Oriente Rotonda	17-07-2023	7.45	21	57	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	254	248
12	F-32 - Enlace Oriente Rotonda	17-07-2023	8.00	21	60	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	266	260
12	F-32 - Enlace Oriente Rotonda	17-07-2023	7.15	31	14	0	2	0	0	0	0	0	0	1	2	1	69	76
12	F-32 - Enlace Oriente Rotonda	17-07-2023	7.30	31	17	0	2	0	0	0	1	0	0	1	1	0	89	88
12	F-32 - Enlace Oriente Rotonda	17-07-2023	7.45	31	18	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	93	88
12	F-32 - Enlace Oriente Rotonda	17-07-2023	8.00	31	19	0	2	0	0	0	0	0	0	1	2	0	89	96
12	F-32 - Enlace Oriente Rotonda	17-07-2023	7.15	41	65	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	273	272
12	F-32 - Enlace Oriente Rotonda	17-07-2023	7.30	41	66	0	2	0	0	0	0	0	0	1	2	1	277	284
12	F-32 - Enlace Oriente Rotonda	17-07-2023	7.45	41	68	0	2	0	0	0	0	0	0	1	3	0	285	296
12	F-32 - Enlace Oriente Rotonda	17-07-2023	8.00	41	70	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	293	296
13	F-30-E - Enlace Sur Rotonda	17-07-2023	7.15	11	58	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	245	252
13	F-30-E - Enlace Sur Rotonda	17-07-2023	7.30	11	60	0	2	0	0	0	1	0	0	3	1	0	261	268
13	F-30-E - Enlace Sur Rotonda	17-07-2023	7.45	11	61	0	2	0	0	0	1	1	0	1	2	1	275	272
13	F-30-E - Enlace Sur Rotonda	17-07-2023	8.00	11	63	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	265	272
13	F-30-E - Enlace Sur Rotonda	17-07-2023	7.15	30	14	0	2	0	0	0	0	0	0	1	2	1	69	76
13	F-30-E - Enlace Sur Rotonda	17-07-2023	7.30	30	17	0	2	0	0	0	1	0	0	1	1	0	89	88

PC	LUGAR	FECHA	HORA	MOV	AUTO	TAXI COL.	TAXI BUS PUBLICO	TAXI BUS PRIVADO	BUSES	BUS ARTICULADO	CAM 2 EJES	CAM 2+EJES	BIU	BICICLETA	MOTOS	TRANS. ESCOLAR	TOTAL VEQ	TOTAL VEH
13	F-30-E - Enlace Sur Rotonda	17-07-2023	7.45	30	18	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	93	88
13	F-30-E - Enlace Sur Rotonda	17-07-2023	8.00	30	19	0	2	0	0	0	0	0	0	1	2	0	89	96
13	F-30-E - Enlace Sur Rotonda	17-07-2023	7.15	31	82	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	341	340
13	F-30-E - Enlace Sur Rotonda	17-07-2023	7.30	31	83	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	353	348
13	F-30-E - Enlace Sur Rotonda	17-07-2023	7.45	31	87	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	369	364
13	F-30-E - Enlace Sur Rotonda	17-07-2023	8.00	31	87	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	361	360
13	F-30-E - Enlace Sur Rotonda	17-07-2023	7.15	41	90	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	380	388
13	F-30-E - Enlace Sur Rotonda	17-07-2023	7.30	41	92	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	388	396
13	F-30-E - Enlace Sur Rotonda	17-07-2023	7.45	41	88	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	1	372	380
13	F-30-E - Enlace Sur Rotonda	17-07-2023	8.00	41	89	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	376	384
14	Av. Borgoño - Enlace Poniente Rotonda	17-07-2023	7.15	11	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	108	112
14	Av. Borgoño - Enlace Poniente Rotonda	17-07-2023	7.30	11	40	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	160	172
14	Av. Borgoño - Enlace Poniente Rotonda	17-07-2023	7.45	11	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	164	172
14	Av. Borgoño - Enlace Poniente Rotonda	17-07-2023	8.00	11	42	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	168	176
14	Av. Borgoño - Enlace Poniente Rotonda	17-07-2023	7.15	21	95	0	0	0	1	0	1	0	0	0	8	0	396	420
14	Av. Borgoño - Enlace Poniente Rotonda	17-07-2023	7.30	21	97	0	0	0	2	0	0	0	0	1	7	1	404	428
14	Av. Borgoño - Enlace Poniente Rotonda	17-07-2023	7.45	21	97	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8	0	396	424
14	Av. Borgoño - Enlace Poniente Rotonda	17-07-2023	8.00	21	94	0	0	0	2	0	1	0	0	1	6	1	400	416
14	Av. Borgoño - Enlace Poniente Rotonda	17-07-2023	7.15	40	34	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	152	144
14	Av. Borgoño - Enlace Poniente Rotonda	17-07-2023	7.30	40	35	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	1	156	156
14	Av. Borgoño - Enlace Poniente Rotonda	17-07-2023	7.45	40	39	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	172	168
14	Av. Borgoño - Enlace Poniente Rotonda	17-07-2023	8.00	40	40	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	176	172
14	Av. Borgoño - Enlace Poniente Rotonda	17-07-2023	7.15	41	67	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	275	284
14	Av. Borgoño - Enlace Poniente Rotonda	17-07-2023	7.30	41	68	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3	0	279	292
14	Av. Borgoño - Enlace Poniente Rotonda	17-07-2023	7.45	41	67	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	275	284
14	Av. Borgoño - Enlace Poniente Rotonda	17-07-2023	8.00	41	69	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	283	288
15	Maroto - Enlace Surponiente Rotonda	17-07-2023	7.15	11	20	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87	84
15	Maroto - Enlace Surponiente Rotonda	17-07-2023	7.30	11	22	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	92
15	Maroto - Enlace Surponiente Rotonda	17-07-2023	7.45	11	23	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	99	96
15	Maroto - Enlace Surponiente Rotonda	17-07-2023	8.00	11	24	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	103	100
15	Maroto - Enlace Surponiente Rotonda	17-07-2023	7.15	21	70	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	306	296
15	Maroto - Enlace Surponiente Rotonda	17-07-2023	7.30	21	73	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	326	312
15	Maroto - Enlace Surponiente Rotonda	17-07-2023	7.45	21	71	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	318	304
15	Maroto - Enlace Surponiente Rotonda	17-07-2023	8.00	21	69	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	302	292
15	Maroto - Enlace Surponiente Rotonda	17-07-2023	7.15	40	25	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	112

PC	LUGAR	FECHA	HORA	MOV	AUTO	TAXI COL.	TAXI BUS PUBLICO	TAXI BUS PRIVADO	BUSES	BUS ARTICULADO	CAM 2 EJES	CAM 2+EJES	BIU	BICICLETA	MOTOS	TRANS. ESCOLAR	TOTAL VEQ	TOTAL VEH
15	Maroto - Enlace Surponiente Rotonda	17-07-2023	7.30	40	26	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124	116
15	Maroto - Enlace Surponiente Rotonda	17-07-2023	7.45	40	28	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	132	124
15	Maroto - Enlace Surponiente Rotonda	17-07-2023	8.00	40	25	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	120	112
15	Maroto - Enlace Surponiente Rotonda	17-07-2023	7.15	41	90	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	380	388
15	Maroto - Enlace Surponiente Rotonda	17-07-2023	7.30	41	92	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	388	396
15	Maroto - Enlace Surponiente Rotonda	17-07-2023	7.45	41	88	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	1	372	380
15	Maroto - Enlace Surponiente Rotonda	17-07-2023	8.00	41	89	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	376	384
16	F-30-E - Acceso Norte Rotonda	17-07-2023	7.15	10	121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	484	488
16	F-30-E - Acceso Norte Rotonda	17-07-2023	7.30	10	128	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	512	524
16	F-30-E - Acceso Norte Rotonda	17-07-2023	7.45	10	135	0	0	2	0	0	1	0	1	0	2	1	556	564
16	F-30-E - Acceso Norte Rotonda	17-07-2023	8.00	10	131	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	524	532
16	F-30-E - Acceso Norte Rotonda	17-07-2023	7.15	20	150	0	0	2	0	0	3	0	0	0	5	0	624	640
16	F-30-E - Acceso Norte Rotonda	17-07-2023	7.30	20	150	0	0	1	0	0	1	0	0	1	6	0	608	636
16	F-30-E - Acceso Norte Rotonda	17-07-2023	7.45	20	150	0	0	2	0	0	2	0	0	0	4	0	616	632
16	F-30-E - Acceso Norte Rotonda	17-07-2023	8.00	20	150	0	0	0	0	0	1	0	0	1	5	0	608	628
16	F-30-E - Acceso Norte Rotonda	17-07-2023	7.15	21	19	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	102	96
16	F-30-E - Acceso Norte Rotonda	17-07-2023	7.30	21	26	0	4	1	1	0	0	0	0	0	1	0	138	132
16	F-30-E - Acceso Norte Rotonda	17-07-2023	7.45	21	24	0	4	0	0	0	1	0	0	1	0	0	130	120
16	F-30-E - Acceso Norte Rotonda	17-07-2023	8.00	21	30	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146	136
17	F-32 Rotonda	17-07-2023	7.15	20	54	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	242	236
17	F-32 Rotonda	17-07-2023	7.30	20	55	0	4	0	0	0	1	0	0	1	0	0	254	244
17	F-32 Rotonda	17-07-2023	7.45	20	57	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	254	248
17	F-32 Rotonda	17-07-2023	8.00	20	60	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	266	260
17	F-32 Rotonda	17-07-2023	7.15	30	65	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	273	272
17	F-32 Rotonda	17-07-2023	7.30	30	66	0	2	0	0	0	0	0	0	1	2	1	277	284
17	F-32 Rotonda	17-07-2023	7.45	30	68	0	2	0	0	0	0	0	0	1	3	0	285	296
17	F-32 Rotonda	17-07-2023	8.00	30	70	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	293	296
17	F-32 Rotonda	17-07-2023	7.15	31	115	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	460	464
17	F-32 Rotonda	17-07-2023	7.30	31	121	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-1	0	492	484
17	F-32 Rotonda	17-07-2023	7.45	31	117	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	0	468	468
17	F-32 Rotonda	17-07-2023	8.00	31	120	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	0	480	480
18	F-30-E - Acceso Sur Rotonda	17-07-2023	7.15	30	87	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	369	364
18	F-30-E - Acceso Sur Rotonda	17-07-2023	7.30	30	87	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	361	360
18	F-30-E - Acceso Sur Rotonda	17-07-2023	7.45	30	90	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	380	388
18	F-30-E - Acceso Sur Rotonda	17-07-2023	8.00	30	92	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	388	396

PC	LUGAR	FECHA	HORA	MOV	AUTO	TAXI COL.	TAXI BUS PUBLICO	TAXI BUS PRIVADO	BUSES	BUS ARTICULADO	CAM 2 EJES	CAM 2+EJES	BIU	BICICLETA	MOTOS	TRANS. ESCOLAR	TOTAL VEQ	TOTAL VEH
18	F-30-E - Acceso Sur Rotonda	17-07-2023	7.15	40	58	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	245	252
18	F-30-E - Acceso Sur Rotonda	17-07-2023	7.30	40	60	0	2	0	0	0	1	0	0	3	1	0	261	268
18	F-30-E - Acceso Sur Rotonda	17-07-2023	7.45	40	61	0	2	0	0	0	1	1	0	1	2	1	275	272
18	F-30-E - Acceso Sur Rotonda	17-07-2023	8.00	40	63	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	265	272
18	F-30-E - Acceso Sur Rotonda	17-07-2023	7.15	41	180	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	733	736
18	F-30-E - Acceso Sur Rotonda	17-07-2023	7.30	41	187	0	2	0	1	0	0	0	0	1	1	1	769	768
18	F-30-E - Acceso Sur Rotonda	17-07-2023	7.45	41	185	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	753	764
18	F-30-E - Acceso Sur Rotonda	17-07-2023	8.00	41	190	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	773	776
19	Av. Borgoña - Rotonda	17-07-2023	7.15	10	95	0	0	0	1	0	1	0	0	0	8	0	396	420
19	Av. Borgoña - Rotonda	17-07-2023	7.30	10	97	0	0	0	2	0	0	0	0	1	7	1	404	428
19	Av. Borgoña - Rotonda	17-07-2023	7.45	10	97	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8	0	396	424
19	Av. Borgoña - Rotonda	17-07-2023	8.00	10	94	0	0	0	2	0	1	0	0	1	6	1	400	416
19	Av. Borgoña - Rotonda	17-07-2023	7.15	11	45	0	4	0	1	0	-1	0	0	1	1	0	206	204
19	Av. Borgoña - Rotonda	17-07-2023	7.30	11	57	0	4	2	1	0	0	0	0	0	1	0	262	260
19	Av. Borgoña - Rotonda	17-07-2023	7.45	11	62	0	4	2	1	0	2	0	1	1	1	1	306	296
19	Av. Borgoña - Rotonda	17-07-2023	8.00	11	67	0	4	1	0	0	-1	0	0	-1	1	0	286	284
19	Av. Borgoña - Rotonda	17-07-2023	7.15	40	67	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	275	284
19	Av. Borgoña - Rotonda	17-07-2023	7.30	40	68	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3	0	279	292
19	Av. Borgoña - Rotonda	17-07-2023	7.45	40	67	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	275	284
19	Av. Borgoña - Rotonda	17-07-2023	8.00	40	69	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	283	288
20	Maroto - Rotonda	17-07-2023	7.15	10	70	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	306	296
20	Maroto - Rotonda	17-07-2023	7.30	10	73	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	326	312
20	Maroto - Rotonda	17-07-2023	7.45	10	71	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	318	304
20	Maroto - Rotonda	17-07-2023	8.00	10	69	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	302	292
20	Maroto - Rotonda	17-07-2023	7.15	11	42	0	1	0	1	0	1	0	0	1	4	1	191	200
20	Maroto - Rotonda	17-07-2023	7.30	11	52	0	1	2	1	0	1	0	0	1	4	0	231	248
20	Maroto - Rotonda	17-07-2023	7.45	11	58	0	1	2	1	0	1	0	1	2	3	1	263	276
20	Maroto - Rotonda	17-07-2023	8.00	11	67	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	283	280
20	Maroto - Rotonda	17-07-2023	7.15	40	90	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	380	388
20	Maroto - Rotonda	17-07-2023	7.30	40	92	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	388	396
20	Maroto - Rotonda	17-07-2023	7.45	40	88	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	1	372	380
20	Maroto - Rotonda	17-07-2023	8.00	40	89	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	376	384
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.15	10	73,5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	79	81
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.30	10	73,5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	317	324
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.45	10	73,5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	317	324

PC	LUGAR	FECHA	HORA	MOV	AUTO	TAXI COL.	TAXI BUS PUBLICO	TAXI BUS PRIVADO	BUSES	BUS ARTICULADO	CAM 2 EJES	CAM 2+EJES	BIU	BICICLETA	MOTOS	TRANS. ESCOLAR	TOTAL VEQ	TOTAL VEH
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	8.00	10	73.5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	317	324
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.15	11	448	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1809	1818
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.30	11	448	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1809	1818
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.45	11	448	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1809	1818
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	8.00	11	448	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1809	1818
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.15	12	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	32
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.30	12	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	200	204
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.45	12	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	320	324
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	8.00	12	63	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	262	256
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.15	30	31	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	132	128
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.30	30	57	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	236	240
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.45	30	70	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	293	292
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	8.00	30	14	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	80	80
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.15	31	442	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1793	1799
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.30	31	442	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1793	1799
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.45	31	442	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1793	1799
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	8.00	31	442	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1793	1799
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.15	32	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	193	209
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.30	32	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	193	209
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.45	32	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	193	209
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	8.00	32	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	193	209
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.15	40	53	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	214	229
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.30	40	53	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	214	229
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.45	40	53	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	214	229
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	8.00	40	53	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	214	229
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.15	42	96	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	410	416
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.30	42	96	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	410	416
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	7.45	42	96	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	410	416
4	F-30-E - San Agustín	17-07-2023	8.00	42	96	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	410	416
2	F-30 E - Línea Ferrea	17-07-2023	7.15	11	484	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1936	1952
2	F-30 E - Línea Ferrea	17-07-2023	7.30	11	512	0	2	0	0	0	0	0	0	4	4	0	2061	2088
2	F-30 E - Línea Ferrea	17-07-2023	7.45	11	540	0	4	0	0	0	4	0	4	0	8	4	2250	2240
2	F-30 E - Línea Ferrea	17-07-2023	8.00	11	524	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2109	2120
2	F-30 E - Línea Ferrea	17-07-2023	7.15	31	600	0	4	0	0	0	12	0	0	0	20	0	2522	2544
2	F-30 E - Línea Ferrea	17-07-2023	7.30	31	600	0	3	0	0	0	4	0	0	4	24	0	2452	2540

PC	LUGAR	FECHA	HORA	MOV	AUTO	TAXI COL.	TAXI BUS PUBLICO	TAXI BUS PRIVADO	BUSES	BUS ARTICULADO	CAM 2 EJES	CAM 2+EJES	BIU	BICICLETA	MOTOS	TRANS. ESCOLAR	TOTAL VEQ	TOTAL VEH
2	F-30 E - Línea Ferrea	17-07-2023	7.45	31	600	0	2	0	0	0	8	0	0	0	16	0	2477	2504
2	F-30 E - Línea Ferrea	17-07-2023	8.00	31	600	0	4	0	0	0	4	0	0	4	20	0	2458	2528

2. Resultados de la Modelación

Tabla 12. Grados de Saturación Resultantes de la Modelación

Arco	Actual 2023	Base 2025	Base 2030	Proyecto 2030
	PM	PM	PM	PM
214	131,4	139,1	162,6	162,6
211	131,4	139,1	162,6	162,6
234	97,6	97,6	97,6	98,5
231	97,6	97,6	97,6	98,5
414	356,5	357,5	356,4	70,6
411	356,5	357,5	356,6	70,6
412	15,8	15,8	15,8	67,2
434	659,7	700,8	816,4	161,9
431	659,7	700,8	816,4	161,9
432	31,7	33,8	39,3	166,7
444	277,1	294,9	342,7	175,3
441	277,1	294,9	342,7	175,3
1114	138,5	138,8	138,5	138,5
1111	138,5	138,8	138,5	138,5
1134	98,6	98,5	98,5	47,8
1131	98,6	98,5	98,5	47,8
1224	28,1	29,9	34,8	37,6
1221	28,1	29,9	34,8	37,6
1234	9,6	9,6	9,6	38
1231	9,6	9,6	9,6	38
1244	31,3	31,2	31,1	32,9
1241	31,3	31,2	31,1	32,9
1314	37,7	37,2	37,7	37,7
1311	37,7	37,2	37,7	37,7
1334	10	10	10	39,6
1331	10	10	10	39,6
1344	207,3	206,6	206,6	206,6
1341	207,3	206,6	206,6	206,6
1411	51	51	51	51
1424	23,6	23,6	23,6	23,5

Arco	Actual 2023	Base 2025	Base 2030	Proyecto 2030
	PM	PM	PM	PM
1421	23,6	23,6	23,6	23,5
1444	114,5	121,8	141,7	141,7
1441	114,5	121,8	141,7	141,7
1514	54,2	54	53,5	53,5
1511	54,2	54	53,5	53,5
1521	57	57,1	57,1	57,1
1544	118,2	125,8	146,5	146,5
1541	118,2	125,8	146,5	146,5
1614	383	382,7	382,8	390,7
1611	383	387,2	382,8	390,7
1624	41,6	41,6	41,6	42
1621	41,6	41,6	41,6	42
1724	110,7	117,2	136,4	142,3
1721	110,7	117,2	136,4	142,3
1734	26,2	26,2	26,1	27,6
1731	26,2	26,2	26,1	27,6
1834	69,8	69,8	69,6	275,8
1831	69,8	69,8	69,6	275,8
1844	49,1	49,1	49,1	49
1841	49,1	49,1	49,1	49
1914	18,9	18,9	18,9	18,8
1911	18,9	18,9	18,9	18,8
1941	79,7	79,8	79,9	79,8
2014	26	26	26	25,9
2011	26	26	26	25,9
2041	130,1	129,7	129,7	129,7
1121				47,8
1124				47,8

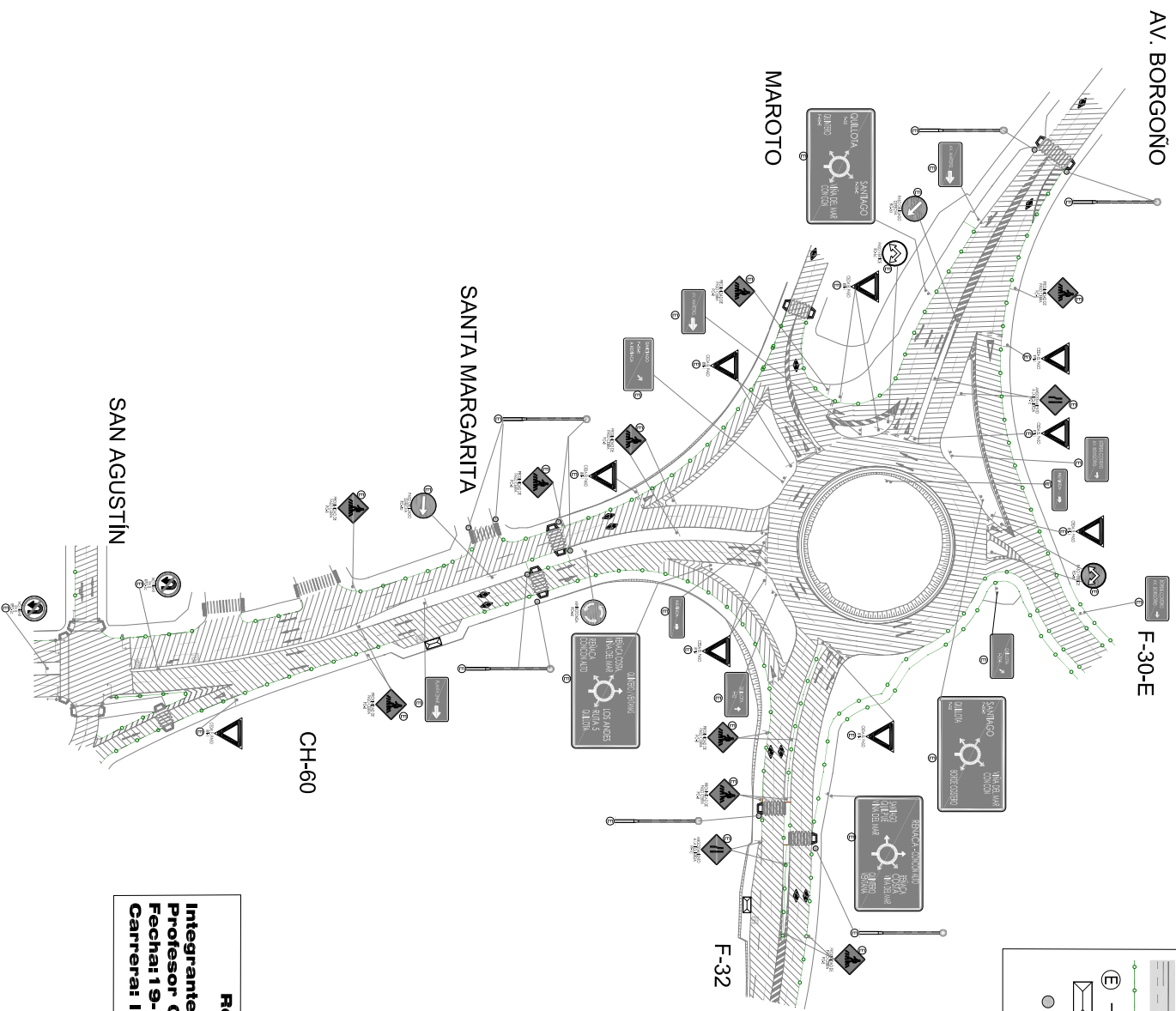
Fuente: *Elaboración Propia*

3. Accidentes de tránsito

Tabla 13. Recuento de Accidentes de Tránsito

ID	Fecha	Accidente	Causas	Muertos	Graves	M/Grave	Leves	Ilesos	Calle uno	Calle dos	Ruta	Número / KM
1422556	04-02-2022	Colisión	Conducción no atento condiciones tránsito momento	0	0	0	0	2			F-30	79
1422587	08-02-2022	Colisión	Conducción no atento condiciones tránsito momento	0	0	0	0	2			F-32	2
1423944	23-02-2022	Colisión	Fallas mecánicas, frenos	0	0	0	1	2			F-30	79
1426064	27-02-2022	Colisión	Conducción no atento condiciones tránsito momento	0	0	0	0	2			F-30	79
1430542	21-03-2022	Colisión	Conducción no atento condiciones tránsito momento	0	0	0	0	2			F-30	79
1435644	07-04-2022	Colisión	Conducción no atento condiciones tránsito momento	0	0	0	0	2			F-30	78
1451767	12-06-2022	Colisión	Pérdida control vehículo	0	0	0	2	6			F-30	75,9
1471790	26-08-2022	Colisión	Conducción no atento condiciones tránsito momento	0	0	0	0	2			F-30	79
1478421	25-09-2022	Colisión	Conducción, cambiar sorpresivamente pista circulación	0	0	0	0	2			F-32	2
1481717	09-10-2022	Colisión	Pérdida control vehículo	0	0	0	0	2	Rotonda Concón	Av. Maroto		
1485638	22-10-2022	Colisión	Adelantamiento por la berma	0	0	0	0	2			F-32	2
1487432	03-11-2022	Colisión	Conducción no atento condiciones tránsito momento	0	0	0	0	2			F-30	79
1491810	27-11-2022	Choque	Pérdida control vehículo	0	0	1	0	1			F-30	79
1494012	03-12-2022	Colisión	No respetar derecho preferente de paso a vehículo	0	0	0	0	2			F-30	79
1499200	19-12-2022	Colisión	Adelantamiento por la berma	0	0	0	0	2			F-30	79

Fuente: Carabineros de Chile, Gobierno Transparente



SIMBOLOGIA CATASTRO

	SOLEIRA		CALZADA
	VEREDA		VEREDA
	DEMARCAACION		DISPOSITIVO DE RODADO ACC. UNIVERSAL
	VALLA PEATONAL		DISPOSITIVO DE RODADO
	SENAL VERTICAL		SEMAFORO
	PARADERO		TACHAS REFLECTANTES
	BALIZA PEATONAL TIPO SAFE		SEGREGADOR PARA CICLOVA
	TACHON		

Rotonda de ConCón
 Integrantes: **Joan Galvez, Gabriel Mancilla**
 Profesor Guía: **Alvaro Miranda**
 Fecha: **19-11-2023**
 Carrera: **Ingeniería en Transporte y Tránsito - UTEM**