

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
SEDE CONCEPCION-REY BALDUINO DE BELGICA

**EVALUACION DE RIESGO SOBRE EL CORRECTO Y SEGURO USO DE LA
CICLOVIA DE AVENIDA O'HIGGINS EN LA CIUDAD DE CONCEPCION**

Trabajo de Titulación para optar al Título
Profesional de INGENIERO DE
EJECUCION EN PREVENCIÓN DE
RIESGOS

Alumno:

Lucas Alberto Mardones Villarroel

Profesor Guía:

Freddy Pacheco Ríos

RESUMEN

En el presente trabajo de titulación, se realizó una evaluación de riesgos asociados a la ciclovía que se encuentra en Avenida O'Higgins, en la ciudad de Concepción. Dentro de las temáticas que se analizaron se encuentran todos los factores que influyen en torno a la construcción de esta y el uso que le dan las personas que circulan en bicicleta.

Los principales usuarios son personas que buscan una forma o medio de transporte más rápido, expedito, saludable y que aporte a la recreación. Está comprendida en una franja que ocupa la totalidad de la avenida y la más concurrida.

Juega un rol muy importante el conocimiento vial por parte de las personas que circulan como también los peatones que se movilizan diariamente. El respeto y la ética personal, juegan un rol importante a la hora de compartir espacios en la ciudad.

Para este trabajo, fue necesario indagar y recopilar información en organismos nacionales, como también a nivel personas. Importante también es la legislación instaurada en estos temas, lo cual juega un rol muy importante al momento de determinar qué es lo correcto.

Tomando en consideración la totalidad de factores que influyen al momento de pedalear por la ciclovía, es que se identificaron los peligros asociados.

Se evaluaron a través de una matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos para determinar las brechas a tratar.

Se propusieron medidas preventivas y recomendaciones para mitigar las consecuencias apoyadas del marco legal.

Finalmente, este trabajo busca ayudar a tener una visión más clara de lo que significa una ciclovía en la ciudad y más aún en una de las avenidas con mayor tránsito en la ciudad de Concepción. Se busca a su vez, que este documento ayude a la investigación en torno a la prevención de riesgos y a las medidas que se deben tomar en estos casos, todo con el fin de dar solución a un tema importante, que no está en su totalidad considerado y que influye mucho en como mantenemos el respeto por las personas que se desenvuelven en la ciudad y de qué forma lo hacen.

INDICE

RESUMEN.....	2
SIGLAS.....	5
INTRODUCCION	1
OBJETIVO GENERAL	2
Análisis de riesgo sobre el correcto y seguro uso de la ciclovia de avenida O'Higgins en la ciudad de Concepción.	2
¿QUE SON LAS CICLOVIAS?	4
1.1. TIPOS DE CICLOVIAS	4
1.2. El ABC de las encuestas “Origen-Destino”	5
CRITERIOS Y MÉTRICAS DE DISEÑO	5
1.3 PRINCIPIOS DE DISEÑO	5
1.3.1 CONEXA:	5
1.3.2 COHERENTE:	6
1.3.3 DIRECTA:	6
1.3.4 SEGURA:.....	6
1.3.5 COMODA:	7
1.3.6 ATRACTIVA:.....	7
1.4. NORMATIVA CICLISTA	8
Decreto 116:	8
1.4.1. Artículo 1°.-.....	8
1.4.2. Artículo 2°.-.....	8
1.4.3. Artículo 3°.-.....	8
1.4.4. Artículo 4°.-.....	8
1.4.5. Artículo 5°.-.....	8
1.4.6. Artículo 6°.-.....	8
1.5. ELEMENTOS DE SEGURIDAD.....	9
1.5.1 Art.5°:	9
1.5.2 Art. 12°:	9
1.5.3 Art. 18°:	10
1.5.4 Art. 72:	10
1.5.5 Art 79:	10

1.5.6	Art.80:	10
1.5.7	Art. 104:	10
1.5.8	Art 129:	11
1.5.9	Art. 130:	11
1.5.10	Art. 131:	11
1.5.11	Art. 132:	11
1.5.12	Art. 138:	11
1.5.13	Art. 175:	11
1.5.14	Art. 201 N14:	11
1.5.15	Art. 223	12
1.5.16	Art. 224	12
CAPITULO 2		14
PROBLEMÁTICA		15
2.1	SITUACION MUNDIAL	15
2.2	SITUACION NACIONAL	16
2.3	SITUACION REGIONAL	17
	Región del Biobío	17
CAPITULO 3		21
DIAGNOSTICO		22
3.1	Descripción de la zona de estudio	22
3.2	Actividad económica	24
3.3	Descripción del Sistema de Transporte	24
3.4	Uso de la Bicicleta	28
3.5	Mediciones de Tránsito Continuas	38
3.6	Periodización	44
3.7	Accidentes	55
3.8	Contador de flujo	56
3.9	Ficha técnica	58
3.10	RIESGOS RELACIONADOS	67
3.11	IDENTIFICACION DE PELIGROS	67
3.12	CLASIFICACION PARA LA IDENTIFICACION DE PELIGROS	71
3.13	EVALUACIÓN DEL RIESGO	74
Conclusiones		80
Terminología		81
Linkografía		83
Anexos		84

SIGLAS

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

CROW: Manual de diseño tráfico de bicicletas.

MINVU: Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

SERVIU: Servicio de vivienda y urbanización.

SCAT: Sistema de Control de Área de Tráfico.

EOD: Encuesta Origen-Destino.

PM: Punta de mañana.

FP: Fuera de punta.

MESPIVU: Manual de diseño y evaluación social de proyectos de vialidad urbana.

SOLUTIVA: Diseño de Infraestructura Vial Urbana e Interurbana.

ZELT: Dispositivo contador de bicicletas.

B1: Oriente Poniente.

B2: Poniente Oriente.

MTT: Ministerio de transporte y telecomunicaciones.

LEY TTO: Ley de tránsito.

MR: Magnitud de riesgo.

INTRODUCCION

En Chile, las ciclovías o ciclo rutas se masificaron en el Siglo XXI. Los tipos más comunes son las segregadas y señalizadas junto a la calzada, sobre bandejones centrales, o sobre la platabanda.

Las redes de ciclovías son desarrolladas como parte de las políticas públicas del país, cumpliendo dentro de sus objetivos un rol importante en la descongestión vehicular y la reducción de las emisiones de CO₂ en las grandes áreas urbanas al fomentar el uso de la bicicleta por sobre el transporte motorizado, como también para promover la vida al aire libre, el ejercicio físico y la protección de los ciclistas para evitar ser víctimas de atropello en las vías no destinadas exclusivamente para ellos.

En el siguiente informe, se busca analizar los riesgos relacionados al uso de la ciclovia ubicada en la calle O'Higgins de la ciudad de Concepción.

También así, la identificación de los peligros relacionados al desplazamiento diario por esta vía y finalmente evaluar los riesgos para ver la magnitud e impacto que genera en las personas a través de valorizaciones para las consecuencias y probabilidades que pueda generar un caso con potencial de accidente.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Análisis de riesgo sobre el correcto y seguro uso de la ciclovía de avenida O'Higgins en la ciudad de Concepción.

OBJETIVO ESPECIFICO

- Describir las características de la zona de estudio
 - Identificar peligros
 - Evaluar el riesgo
- Proponer medidas de control

CAPITULO 1

¿QUE SON LAS CICLOVIAS?

Las ciclovías son espacios reservados exclusivamente para el tránsito seguro de bicicletas a un lado de las calles, en los camellones o paralelos a las carreteras de acceso a las ciudades. Su utilización permite desarrollar el concepto de la bicicleta como un medio de transporte alternativo, el cual se presenta como solución concreta y factible a los problemas de congestión vehicular y contaminación ambiental; es una lástima que en México (por ejemplo), cuando se planea el crecimiento de las ciudades, no se programen este tipo de alternativas; por otro lado, se desarrollan un sin fin de obras viales, con costos sumamente elevados que únicamente solucionan el problema de manera temporal, para la minoría automovilista.

Las autoridades, en lugar de gastar grandes cantidades del presupuesto en este tipo de obras, no invierten en ciclovías que son mucho más baratas y si representan una verdadera alternativa para los habitantes.

1.1. TIPOS DE CICLOVIAS

- Pista con topes a cada 3 metros a una distancia de 1.5 metros de la orilla derecha de la calle, para circular en una sola dirección o 2.5 a 3 metros para circular en ambos sentidos.
- En los camellones, dejando rampas en los cruceros y obligando a los ciclistas a utilizar los mismos semáforos que los automóviles.
- Paralelas, separadas de las carreteras de acceso a las ciudades.

1.2. El ABC de las encuestas “Origen-Destino”

La información de este tipo de estudios es fundamental para desarrollar estrategias de movilidad intermodal, ya sea desde sistemas de transporte público, transporte vial o ciclista. Estos estudios son esenciales para generar planes integrales de movilidad de una ciudad. La encuesta es un método que sirve para obtener información de indicadores de movilidad, principalmente demanda de viajes generados y atraídos en una zona específica.

CRITERIOS Y MÉTRICAS DE DISEÑO

1.3 PRINCIPIOS DE DISEÑO

Una ciclovía es una vía segregada de uso exclusivo de bicicletas que se debe habilitar cuando las diferencias entre las bicicletas y los modos motorizados recomienden separar de forma efectiva sus carriles en función de ciertos aspectos operacionales (seguridad, prioridades, aspectos ambientales, pasos desnivelados, etc.). En cualquier caso, toda cicloruta en la que se materialice una ciclovía debe observar algunos principios generales de diseño dentro de la red vial. Estos principios son:

- 1.3.1 CONEXA: Una infraestructura que no conecta nada o no responde a una demanda de viajes no sirve de nada. La ciclovía no es un componente por defecto de la faja vial, sino un dispositivo de respuesta a una necesidad de viajes cuando la participación de la bicicleta dentro de las pistas de automóviles es peligrosa o demasiado conflictiva, para la circulación de bicicletas. Salvo si se dispone lo contrario, es posible usar la bicicleta en toda vialidad de las ciudades ya que es un vehículo.

RECOMENDACIONES:

- Diseño de acuerdo a demanda real de viajes.
- Incorporar estacionamientos para cambio de modo.

1.3.2 COHERENTE: La coherencia es el estado de continuidad y consistencia entre las cosas. Para que una vía ciclista sea coherente, sus elementos más relevantes son aquellos que definen el camino con claridad. La coherencia es la claridad con que la ciclovía es indicada en su desarrollo y que la distinguen de otros usos del espacio público.

RECOMENDACIONES:

- Generar un trazado continuo.
- Evitar ir cambiando la ciclovía de lado.
- Seleccionar materialidad y colores distintos a otros usos de la faja vial.
- Evitar cambios en el diseño arquitectónico.

1.3.3 DIRECTA: Todos los factores que influyen en el tiempo de viaje son parte del concepto de rutas directas; la infraestructura ciclista debe trazar una ruta lo más directa posible y las demoras en las intersecciones deben ser cortas.

RECOMENDACIONES:

- Al diseñar, siempre pensar en reducir el tiempo en los viajes del ciclista.
- Evitar sinuosidad innecesaria.

1.3.4 SEGURA: La clave está en evitar los encuentros con tránsito motorizado de alta velocidad, ya sea disminuyendo la velocidad de los autos o creando una separación física y/o espacial.

RECOMENDACIONES:

- Reducir velocidad de vehículos motorizados en intersecciones.
- Diseño claro de intersecciones: Separar peatones de ciclistas y reducir conflictos con vehículos motorizados.
- Usar iluminación apropiada: Pareja y con buena reproducción de color.

1.3.5 COMODA: Que el viaje en bicicleta sea una experiencia placentera y cómoda ayuda a alentar su uso. Por eso, pavimentos adecuados, geometría correcta, y la minimización de paradas y posibles conflictos con otros usuarios deben ser las acciones primordiales.

1.3.6 ATRACTIVA: Tener como objetivo que la infraestructura ciclista sea atractiva es una cuestión subjetiva, especialmente porque cada quien tiene una perspectiva distinta. En general, para que sea atractiva debe tener un ambiente seguro y amable, el cual se refiere a la estética de la arquitectura y a un entorno natural agradable.

RECOMENDACIONES:

- Baja rugosidad
- Evitar cambios bruscos de pendientes
- Evitar tapas de cámaras
- Reemplazar rejillas de sumideros Plintos y resaltos laterales
- Las bicicletas no giran en ángulos rectos (diseñar giros con curvas horizontales)
- Que haya estacionamientos
- Que estén limpias y en buena condición de mantención

1.4. NORMATIVA CICLISTA

Decreto 116: Establece normas para uso de la bicicleta como medio de transporte

ESTABLECE NORMAS PARA USO DE LA BICICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE Núm.116.- Santiago, 26 de Julio de 1988.- Visto: Las Leyes N°s. 18.290 y 18.059,

Decreto:

1.4.1. Artículo 1°.- Toda persona que conduzca una bicicleta por la vía pública estará sujeta a las disposiciones generales de la Ley de Tránsito y a las normas aplicables a los conductores de vehículos, excepto a las disposiciones que por su propia y especial naturaleza, no le fueren compatibles.

1.4.2. Artículo 2°.- Quien conduzca una bicicleta deberá ir sentado a horcajadas en posición hacia adelante y manteniendo ambas manos asidas al manubrio.

1.4.3. Artículo 3°.- Toda bicicleta que transite por las calzadas de las vías públicas deberá estar provista, a lo menos de un sistema de frenos, ya sea de pie o de mano, que accione sobre la rueda trasera o delantera.

1.4.4. Artículo 4°.- Toda bicicleta deberá estar provista de los siguientes focos y luces:
a) Parte delantera: un foco que permita proyectar luz frontal y b) Parte trasera: luz roja fija. La luz que las bicicletas proyecten hacia adelante será de color blanco o amarillo y la que proyecten hacia atrás, de color rojo.

1.4.5. Artículo 5°.- Toda bicicleta deberá estar equipada con placas plásticas o huinchas reflectantes en los bordes anteriores y posteriores de cada pedal. Asimismo, éstas se ubicarán en las horquillas delantera y trasera o, en forma de arco circular, en los rayos de cada rueda. En todo caso, en la horquilla delantera no podrá colocarse material reflectante de colores rojo o anaranjado.

1.4.6. Artículo 6°.- Desde media hora después de la puesta de sol, hasta media hora antes de su salida y cada vez que las condiciones del tiempo lo requieran, los conductores de bicicletas que transiten por una vía pública deberán portar un chaleco, arnés o cinturón de bandolera, reflectante.

¿Dónde deben transitar los ciclistas?

Como la bicicleta es un vehículo más, los ciclistas deben transitar por la calle y por la pista derecha, o por las ciclovías habilitadas para su uso seguro.

Los ciclistas no debieran circular por autopistas y/o autovías, considerando lo establecido en el decreto N° 83 de redes viales básicas del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT). Sin embargo, el MTT podrá autorizar la circulación de bicicletas cuando existan pistas segregadas, físicamente para ellas, en estas vías.

Adicionalmente, el “Manual de Señalización de Tránsito”, contempla la prohibición de circulación de bicicletas en accesos a autopistas, autovías y túneles.

1.5. ELEMENTOS DE SEGURIDAD

**DS. 22/2006, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones,
Subsecretaría de Transportes**

Este decreto norma elementos y sistemas de seguridad aplicables a distintos tipos de vehículos. Entre estos, los artículos siguientes se refieren a bicicletas y ciclistas:

1.5.1 Art.5º:

Los vehículos según su tipo o clase deberán estar provistos de los siguientes focos y luces exteriores:

Triciclos y bicicletas:

Parte delantera: un foco que permita proyectar luz frontal.

Parte trasera: luz roja fija.

1.5.2 Art. 12º:

Los vehículos deberán estar provistos de un aparato sonoro que sólo podrá emitir sonidos monocordes de intensidad moderada.

1.5.3 Art. 18°:

El casco protector exigible a los conductores de bicicletas y sus acompañantes que transiten en las zonas urbanas, deberá cubrir al menos la parte superior de la cabeza y permanecer fijo a ella mediante una cinta o correa que lo sujete por debajo de la barbilla, asegurado mediante hebillas, trabas u otro dispositivo similar.

DFL 1 (LEY TTO)

El DFL 1/2007 de los Ministerios de Transportes y Telecomunicaciones y de Justicia (Ley de Tránsito), en distintos artículos se refiere específicamente a bicicletas y ciclistas.

1.5.4 Art. 72:

Las bicicletas deberán contar con elementos reflectantes.

1.5.5 Art 79:

Las bicicletas no podrán usarse para llevar mayor número de personas que aquél para el cual fueron diseñadas y equipadas. El acompañante deberá ir sentado a horcajadas.

1.5.6 Art.80:

El uso de casco protector, será exigible sólo en las zonas urbanas.

1.5.7 Art. 104:

Los semáforos destinados exclusivamente a los peatones o a los ciclistas se distinguirán por tener dibujado sobre la lente la figura de un peatón o de una bicicleta, según corresponda. Los colores tendrán el siguiente significado:

- a) La luz verde indica que los peatones o los ciclistas pueden cruzar la calzada o intersección, según sea el caso, por el paso correspondiente, esté o no demarcado.
- b) La luz roja indica que los peatones no pueden ingresar a la calzada ni cruzarla o que los ciclistas deben detenerse antes de la línea de detención.
- c) La luz verde intermitente significa que el período durante el cual los peatones o los ciclistas pueden atravesar la calzada está por concluir y se va a encender la luz roja, por lo que deben abstenerse de iniciar el cruce y, a su vez, permite a los que ya estén cruzando la calzada, terminar de atravesarla.

1.5.8 Art 129:

Si se destinaran o señalaran vías o pistas exclusivas para el tránsito de bicicletas o similares, sus conductores sólo deberán transitar por ellas y queda prohibido a otros vehículos usarlas.

1.5.9 Art. 130:

Las personas que conduzcan bicicletas, no podrán transitar en grupos de más de dos en fondo, excepto en las vías destinadas al uso exclusivo de estos vehículos.

1.5.10 Art. 131:

Se prohíbe a los conductores de bicicletas, tomarse de otros vehículos que se encuentren en movimiento en las vías públicas.

Durante la noche y cuando las condiciones de visibilidad lo hagan necesario, estos vehículos deberán transitar unos en pos de otros, lo que harán, en todo caso en los túneles, puentes y pasos bajo o sobre nivel.

1.5.11 Art. 132:

Ningún conductor de bicicletas, podrá transportar carga que le impida mantener ambas manos sobre el manubrio y el debido control del vehículo o su necesaria estabilidad.

1.5.12 Art. 138:

Tratándose de bicicletas y similares, la señalización de maniobra de viraje a la derecha podrá ser advertida con el brazo de ese lado extendido horizontalmente.

1.5.13 Art. 175:

Si el infractor a las normas de la Ley fuere peatón, pasajero o ciclista, sólo se le extenderá la correspondiente citación al Juzgado respectivo, fijándole día y hora para la comparecencia. En estos casos se presumirá la responsabilidad del infractor si no concurriere personal o debidamente representado a la audiencia para la cual fue citado.

1.5.14 Art. 201 N14:

Son infracciones menos grave:

Conducir bicicletas, o similares, contraviniendo la norma sobre uso obligatorio de casco protector y demás elementos de seguridad.

1.5.15 Art. 223

Son deberes de los conductores de ciclos los siguientes:

- a) Conducir un ciclo atento a las condiciones del tránsito, sin utilizar elementos que dificulten sus sentidos de visión y audición.
- b) Conducir un ciclo equipado con al menos un sistema de freno que sea eficaz.
- c) En caso de transportar menores de 7 años, el conductor deberá ser mayor de edad.
- d) En caso de utilizar un sistema de remolque para el transporte de personas, animales o mercancías, el conductor deberá ser mayor de edad. En todo caso, dicho sistema deberá cumplir los estándares definidos por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

1.5.16 Art. 224

Las bicicletas deberán estacionarse preferentemente en los lugares habilitados para ello, dejando en todos los casos un espacio para la libre circulación de peatones.

Queda prohibido aferrar por cualquier medio las bicicletas en zonas reservadas para carga y descarga en la calzada en el horario dedicado a dicha actividad, en zonas de estacionamiento para personas con discapacidad, en zonas de estacionamiento prohibido conforme señalización, en paradas de transporte público y en pasos de peatones.

Los estacionamientos de bicicletas quedan única y exclusivamente reservados a este tipo de vehículo.

El 6% del total de fallecidos en siniestros viales en nuestro país, son ciclistas. Solo durante el año 2016, la bicicleta participó en 3.953 accidentes de tránsito, y en ellos resultaron 95 ciclistas fallecidos y 3.326 lesionados.

CAPITULO 2

PROBLEMÁTICA

Con respecto a la problemática actual en torno a las ciclovías chilenas situadas principalmente en las grandes ciudades, debido al aumento explosivo de ciclistas urbanos, promediando un 20 por ciento de incremento anual desde 2005, al ser un medio eficiente de ahorro de tiempo para cortas y medianas distancias, ha producido al mismo tiempo el incremento de accidentes de tránsito donde se han visto involucrados ciclistas, por lo que ha provocado a las autoridades chilenas, tanto a nivel local en los municipios de cada comuna, como a nivel estatal, a reformar la red vial y la planificación urbana incorporando a las ciclovías como parte integral del sistema de transportes de una ciudad, dando cumplimiento a su vez a los estándares promedio establecidos por los países de la “OCDE” y la normativa sugerida por la Organización Mundial de la Salud.

2.1 SITUACION MUNDIAL

En Holanda, uno de los países más desarrollados en este tema, el panorama es totalmente distinto. Allí, cada ciclovía se construye en base al sistema Crow, que impone exigencias de diseño. Tom Godefrooij, asesor de políticas de ciclismo de la embajada de ese país, dice que para construirlas se debe cumplir con cinco exigencias: ser seguras, tener rutas directas, ser coherentes, cómodas y atractivas.

“En Chile no existe un manual exclusivo para la bicicleta, como sí lo hay en Barcelona o Toronto. Una de las posibles explicaciones de por qué tenemos ciclovías como las de ahora, es porque se evitó sacar los obstáculos, porque eso las hacía más caras; había que sacar permisos y se termina haciendo lo que se puede, donde se puede”.

Sistema Crow (Manual de diseño tráfico de bicicletas)

“CROW” es una plataforma nacional de información y tecnología para la infraestructura, el tráfico, el transporte y el espacio público. Una organización sin fines de lucro, CROW desarrolla, difunde y gestiona conocimientos prácticos aplicables a la preparación de políticas de la planificación, el diseño, la construcción, la gestión y la mantención. Trabaja con todas las personas interesadas, incluyendo gobiernos al nivel nacional, provincial y municipal, consultoras, empresas de la construcción del área de la ingeniería civil, organizaciones de transporte y sus proveedores. Estos conocimientos, que normalmente

consisten en manuales, recomendaciones y sistemas, se transfieren a los grupos objetivo a través de sitios webs, publicaciones, cursos de capacitación y congresos. CROW ha agrupado sus actividades en seis ejes temáticos:

- Espacio publico
- Medio ambiente
- Tráfico y transporte
- Infraestructura
- Licitaciones y contratos
- Gestión de procesos de construcción

2.2 SITUACION NACIONAL

Compromiso Presidencial: contempla la construcción de 190 kilómetros de ciclovías de alto estándar que beneficiarán a familias de 32 ciudades, tanto capitales regionales como intermedias, de las 15 regiones del país.

En el Visor de Mapas de la Medida Presidencial: 190 kilómetros de Ciclovías de Alto Estándar en el cual se encontrará:

- Trazados de las ciclovías y sus datos generales, como el nombre del eje, el nombre del proyecto en que se insertan, su estado de avance y su extensión.
- Datos de contadores automáticos instalados en algunas ciclovías, que entregan el total de pasadas, el promedio de tráfico de días entre semana, el promedio de tráfico del fin de semana, la media diaria, la media semanal y la media mensual.
- Trazados de las ciclovías ya existentes, que no pertenecen a la medida, pero que forman parte de la red de cada localidad. La información contenida en este visor es referencial y se actualiza mensualmente.

2.3 SITUACION REGIONAL

Región del Biobío

Desde el 2005 en el Gran Concepción existen ciclovías que atraviesan las principales arterias y sectores de comunas como Concepción, Talcahuano y Chiguayante. Además cuenta con un circuito de Ciclorecreovía en la comuna de San Pedro de la Paz.

CicloRecreoVía, es la actividad deportiva y recreativa, con participación activa de la ciudadanía, más importante y masiva del país. Cada domingo del año entre 9.00 y 14.00 hrs, decenas de kilómetros de calles y avenidas en las principales ciudades de Chile, en verdaderos circuitos de paseo libres de motores y abiertos al juego, la recreación y el encuentro ciudadano.

Las características de la ciudad de Concepción, tales como su escala media, sin grandes accidentes topográficos, con una marcada vocación educativa, y una reconocida condición peatonal, la transforman en una ciudad de condiciones óptimas para el desplazamiento en bicicleta.

Asimismo, la existencia de elementos del paisaje altamente reconocibles, representan una oportunidad de dotar de valor agregado a una red de ciclorutas, constituyendo así en nuestra comuna, una opción concreta para elevar la calidad de vida de sus habitantes a niveles internacionalmente competitivos.

Avenida Bernardo O'Higgins es una de las principales calles que constituyen las vías en la ciudad de Concepción.

En un breve rango de tiempo y hasta la fecha, se han implementado nuevas ciclovías vinculada dentro de las calles y lugares transitados día a día.

Por parte de la mayoría de la ciudadanía y medios de transporte, no existe un respeto en cuanto al uso de estas y ven de este medio como transitable. Esto, que trae consigo, situaciones peligrosas con posible causal de accidente en menos y mayor gravedad, tanto, para el ciclista, cómo para la contraparte.

Es un tema complejo, no bastante tratado e incorporado en el subconsciente de las personas y que se debe tratar como objetivo para reducir los niveles y tasas de accidentabilidad en la ciudad.

Surge en entonces, la propuesta de construir, dentro de esta gran avenida, una ciclovía que se extienda por casi todo el trayecto, y que facilite el libre desplazamiento en bicicleta y a la vez buscando el desarrollo del deporte en nuestra ciudad.

El circuito existente hasta el momento alcanza 6,6 kilómetros, las que se sumarán a los 10,5 existentes dentro de la ciudad.

De este modo, la ciudadanía se acostumbra a los nuevos espacios y respeto por las zonas exclusivas para las bicicletas.

En las últimas semanas, en la ciudad se han cursado cerca de “30 multas a automovilistas “que estacionan sus vehículos en las ciclovías, eventos que suceden en la totalidad de los circuitos construidos en Concepción, debido a la falta de concientización en el uso de estas.

Respecto sobre quién es el responsable de la ciclovía y su estado, es el MINVU el que toma las cartas en el asunto.

En Concepción, el tramo construido de la ciclovía de avenida O’Higgins, se encuentra entre, calle Tucapel y Padre Hurtado, la que cruza por el centro de la capital regional, esta es una iniciativa que impulsa el Ministerio de Vivienda y Urbanismo a través del plan de ciclovía.

El Intendente de la Región de Biobío, Rodrigo Díaz Wörner, la Directora Regional de Serviu, María Luz Gajardo, el alcalde de Concepción, Álvaro Ortiz, y el encargado de proyecto de ciclovía del Minvu en Biobío, Christian Velásquez, fueron los encargados de este proyecto el cual contempla 1,5 kilómetros y cuya inversión llegó a 484 millones de pesos.

La iniciativa se proyecta como ciclobanda de hormigón a nivel de calzada existente y segregada de la pista de tránsito vehicular. Contempla dos metros de ancho además de una faja de segregación de 0,5 metros, rebajes peatonales en las esquinas y con bidireccionalidad. Además de incorporar lámparas para bicicletas en las intersecciones semaforizadas.

“La ciclovía es de alto estándar, tiene contadores de flujo en el piso que van a ser imperceptibles para las personas con una estadística del número de ciclistas que pasan diariamente por el lugar, de ida y de regreso en horas punta, se cuenta además con ciccleteros en algunos puntos de alta afluencia de público y tachas de demarcación con lámparas en los semáforos exclusivos para ciclistas. Esta ciclovía se conecta con la diagonal, de ahí con la Universidad de Concepción para seguir hasta la plaza de los Dinosaurios”.

El plan de ciclovías en la comuna de Concepción considera 6,6 kilómetros en siete ejes ubicados en el perímetro céntrico de la ciudad que permite enlazar con ciclovías existentes, incorporando todos aquellos criterios que mejoren la calidad, la seguridad y comodidad para los usuarios. La inversión total supero los 2 mil 921 millones de pesos.

En cuanto a las dimensiones del trayecto (Av.Ohiggins), estos se destacan en el siguiente mapa:

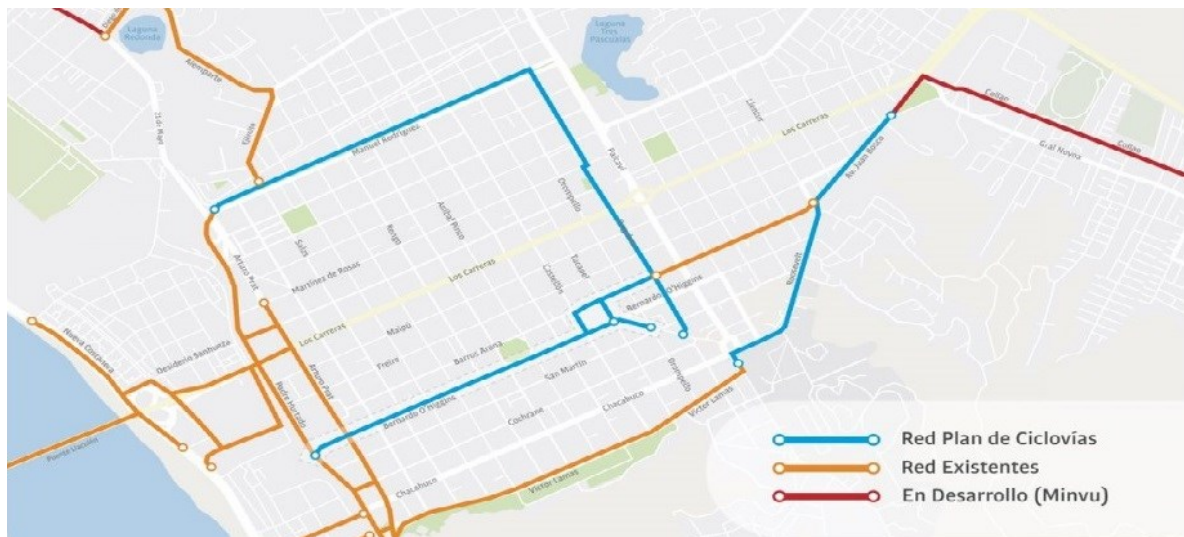


Figura 1
Mapa red Plan de ciclovías, MINVU.

En la imagen, representación de las ciclovías existentes en el gran Concepción. Mediante la representación de los colores designados en la tabla, se puede diferenciar, la red actual de ciclovía, la red de ciclovías existentes hace un tiempo en la ciudad y las que están en desarrollo.

CAPITULO 3

DIAGNOSTICO

Con respecto a la creación, a cómo se gestó este proyecto con miras a una ciudad más ciclista, se generó el siguiente diagnóstico de la ciudad y sus puntos más importantes en cuanto a la instauración de una ciclovía.

3.1 Descripción de la zona de estudio

Antecedentes Generales Gran Concepción

El Gran Concepción corresponde a un conjunto de diez comunas ubicadas en la VIII Región del país, que incluye a Concepción (capital regional), Talcahuano, Hualpén, San Pedro de la Paz, Chiguayante, Hualqui, Penco, Tomé, Coronel y Lota. Es el centro administrativo y económico de la VIII Región. El puerto, la industria del carbón, la actividad forestal, la pesca y la industria manufacturera, entre otros, dan cabida a los servicios, el equipamiento y a un sinnúmero de actividades administrativas necesarias para el desarrollo de estas actividades, las cuales se concentran en el área de estudio.

Hogares y población

Según el Censo del año 2002, en el Gran Concepción existe una población urbana de 868.884 habitantes. El núcleo conurbado formado por las comunas céntricas del área metropolitana: Concepción, Talcahuano San Pedro de la Paz, Penco y Chiguayante concentra el 78% de los hogares. Además, las comunas de Concepción y Talcahuano son las que poseen la mayor cantidad de hogares con vehículos (34% y 32,4% respectivamente), seguidas por San Pedro y Chiguayante, con un 12,7% y 8,1% respectivamente.

Niveles de ingreso

Los hogares de ingresos altos se localizan principalmente en: Concepción, Talcahuano, San Pedro de la Paz y Chiguayante. En tanto, los hogares de menores ingresos se concentran en Concepción, Talcahuano y en las comunas periféricas: Tomé, Coronel y Lota.

Escolaridad

Un 90% de la población posee algún tipo de educación. El 10% restante incluye a las personas en edad pre-escolar, y se concentra principalmente en las comunas de Talcahuano y Concepción. En cuanto a la educación universitaria, sólo el 8% de la población posee estudios superiores, concentrándose principalmente en las comunas de Concepción y Talcahuano.

Uso de suelo

El uso residencial constituye el más importante del área de análisis, siendo las comunas de Concepción y Talcahuano las que concentran el mayor número de hogares. El uso industrial se concentra principalmente en Concepción, Coronel y Talcahuano, resultando muy significativo en esta última comuna.

Respecto a las superficies construidas destinadas al uso comercial, Concepción y Talcahuano destacan como las dos comunas con los mayores valores dentro del Gran Concepción.

Finalmente, en cuanto a los servicios se establece una gran diferencia entre Concepción y las restantes comunas del área metropolitana, ya que ésta es el centro de servicios y equipamiento más importante de la intercomuna y de toda la región.

3.2 Actividad económica

Según los grandes niveles de producción, que impactan fuertemente la generación de empleo, las industrias más relevantes en el Gran Concepción son las asociadas al sector forestal, pesquero, industrial y el sector agropecuario. Dentro de la industria manufacturera destaca la producción de celulosa, la refinería de petróleo, los aserraderos, la producción de aceites y grasa, y la fabricación de acero en Huachipato, la cual produce el 100% del acero nacional y el exportado al mundo.

Algunos productos industriales como la celulosa, la harina de pescado y las tablas aserradas, son exportados a través de los puertos del Gran Concepción. En términos de la magnitud de la carga transferida los más importantes son: San Vicente (Talcahuano), Coronel y Lirquén (Penco). Toda esta actividad genera impacto sobre la operación del sistema de transporte del Gran Concepción, pues requiere de la operación de camiones para el transporte de insumos hacia las industrias y de los productos de exportación hacia los puertos.

La Región del Biobío y el Gran Concepción se han visto históricamente afectados por niveles de desocupación por sobre el promedio nacional, a causa de los mencionados sectores productivos que afectan el empleo.

3.3 Descripción del Sistema de Transporte

Gran Concepción

A continuación se presenta un resumen con las principales variables del sistema de transporte de la intercomuna, recopiladas el año 2010 por la Subsecretaría de Transportes. Cabe destacar que en ese periodo el Gran Concepción contaba con una población de 967.058 habitantes, con un ingreso promedio por hogar de \$ 425.048 mensuales, y 13.687 hectáreas de superficie urbana.

La red vial se extendía por 3.072 km, lo que implicaba una densidad de 22,4 km de vías por km² de superficie. No existía vialidad concesionada, y la red de ciclovías medía 28 km.

El parque vehicular estaba compuesto por 191.410 vehículos motorizados, de los cuales 151.659 pertenecían al transporte privado. Estos valores se traducían en 157 vehículos cada 1000 habitantes.

En el año 2010, 202 cruces semaforizados se encontraban en “SCAT”, mientras que los 348 restantes operaban de forma aislada. Además, se contabilizaron 2.888 accidentes vehiculares, con 3.019 lesionados y 57 fallecidos.

SCAT: Sistema de Control de Área de Tráfico.

En cuanto a los viajes, 583.299 se realizaban diariamente en transporte público (0,6 viajes por persona diario), mientras que 379.148 eran por medio de transporte privado (0,39 viajes por persona diario). Los modos no motorizados aportaban con 788.490 viajes diarios.

De acuerdo a la “EOD” de 1999, como se observa en la tabla inferior, Concepción es la comuna que genera y atrae más viajes en la intercomuna, con un 34% del total de viajes generados y atraídos. En este contexto, Talcahuano es la segunda ciudad más importante, con el 28% de generación y atracción de viajes. Esto se explica atendiendo a que en ambas comunas se emplazan tanto los centros de equipamiento de nivel metropolitano y regional, como industrias, comercio, salud, educación y servicios.

EOD: Encuesta Origen-Destino

GENERACIÓN Y ATRACCIÓN DE VIAJES, EOD 1999

COMUNA	VIAJES GENERADOS		VIAJES ATRAÍDOS	
	PM	FP	PM	FP
Chiguayante	24.248	6.833	14.230	5.510
Concepción	95.055	40.296	148.917	50.520
Coronel	29.952	11.791	25.342	10.830
Externa	100	75	990	532
Hualqui	3.293	2.813	1.240	2.693
Lota	16.101	7.427	14.484	7.284
Penco	16.866	9.474	9.948	8.436
San Pedro de la Paz	35.161	8.703	23.229	5.147
Talcahuano	107.997	29.117	92.298	26.231
Tome	15.831	5.309	13.927	4.655
Total	344.604	121.838	344.604	121.838

FUENTE: Encuesta EOD Gran Concepción 1999

PM: Punta de mañana

FP: Fuera de punta

A continuación se presenta la matriz con la distribución de los viajes, considerando la información de la EOD de 1999. De ésta, se analizó el periodo punta mañana mediante la matriz de viajes a nivel de comunas.

MATRIZ ORIGEN DESTINO EOD GRAN CONCEPCIÓN

ORIGEN	DESTINO								
	Concepción	Coronel	Chiguayante	Hualqui	Lota	Penco	San Pedro	Talcahuano	Total
Concepción	14.728	6.723	5.799	2.154	5.206	4.816	10.071	17.985	67.482
Coronel	7.469	9.005	343	29	4.807	726	3.123	3.911	2.413
Chiguayante	7.805	402	11.261	1.245	28	663	1.583	2.980	25.967
Hualqui	2.092	0	1.245	2.832	0	20	0	825	7.014
Lota	5.140	3.781	28	0	12.193	0	696	1.071	22.909
Penco	6.833	349	748	44	0	6.145	756	1.368	16.243
San Pedro	9.329	3.350	1.522	0	696	805	10.603	7.224	33.530
Talcahuano	19.225	3.008	2.884	768	1.089	1.570	7.032	19.971	55.547
Total	72.622	26.617	23.830	7.072	24.019	14.745	33.865	55.335	258.105

FUENTE: EOD Gran Concepción 1999

Se observa que el principal destino de los viajes es la comuna de Concepción, con un 28% del total, seguida por Talcahuano con un 22%. En cuanto al origen de los viajes, se repite la misma tendencia, con Concepción como principal origen de los viajes (26%) y Talcahuano en segundo lugar (22%). Al igual que en la generación de viajes, ambas comunas poseen los principales centro de equipamientos (industria, comercio, salud, educación, servicios, entre otros), a diferencia de las restantes comunas que son de uso principalmente residencial (comunidades dormitorio).

3.4 Uso de la Bicicleta

Según los datos de la EOD del año 1999, del total de la población del Gran Concepción (834.028 personas), 625.744 personas realizaron uno o más viajes en cualquier modo, y de éstas sólo un 0,6% utilizó la bicicleta para hacer al menos uno de sus viajes.

CANTIDAD DE PERSONAS USUARIAS DE BICICLETA

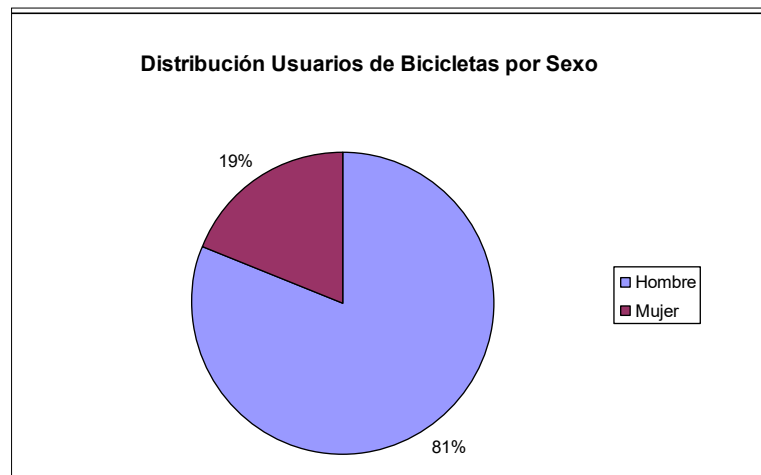
PERSONAS QUE REALIZAN VIAJES EN BICICLETA	N° PERSONAS	%
No reporta viajes en bicicleta	622.095	99,4%
Reporta al menos un viaje	3.649	0,6%
Total personas que viajan	625.744	100,0%

Fuente: Encuesta EOD Gran Concepción 1999

Distribución de Usuarios por Sexo

La siguiente figura muestra la distribución por sexo de los usuarios de bicicleta. La proporción de hombres es notablemente mayor a la de las mujeres, con un 81,2% del total.

DISTRIBUCIÓN DE USUARIOS DE BICICLETA SEGÚN SEXO

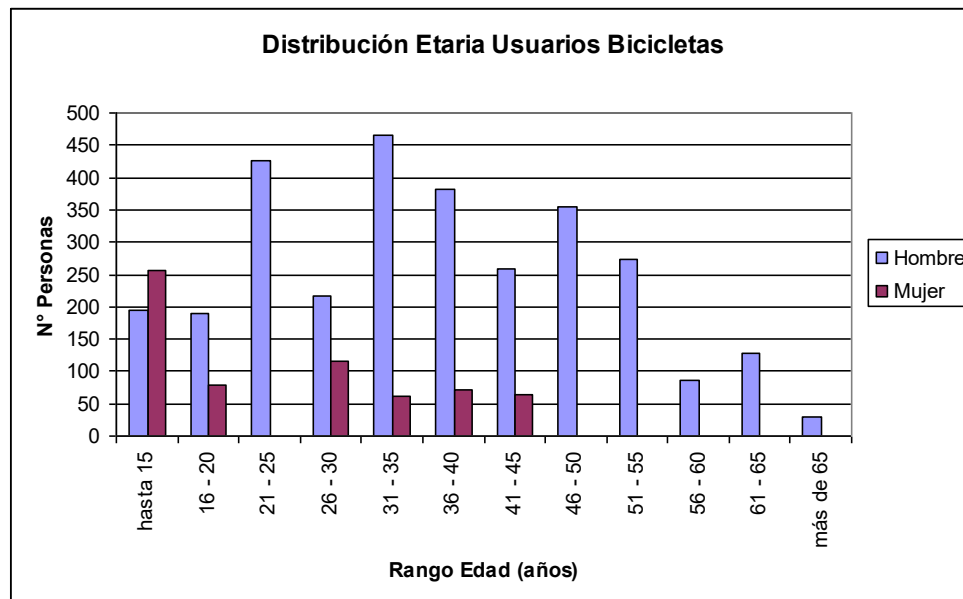


Fuente: Encuesta EOD Gran Concepción 1999

Distribución de Usuarios por Edad

La distribución etárea de los usuarios de bicicleta según sexo en el Gran Concepción se muestra en la siguiente figura:

DISTRIBUCIÓN DE USUARIOS DE BICICLETA SEGÚN RANGO ETAREO Y SEXO



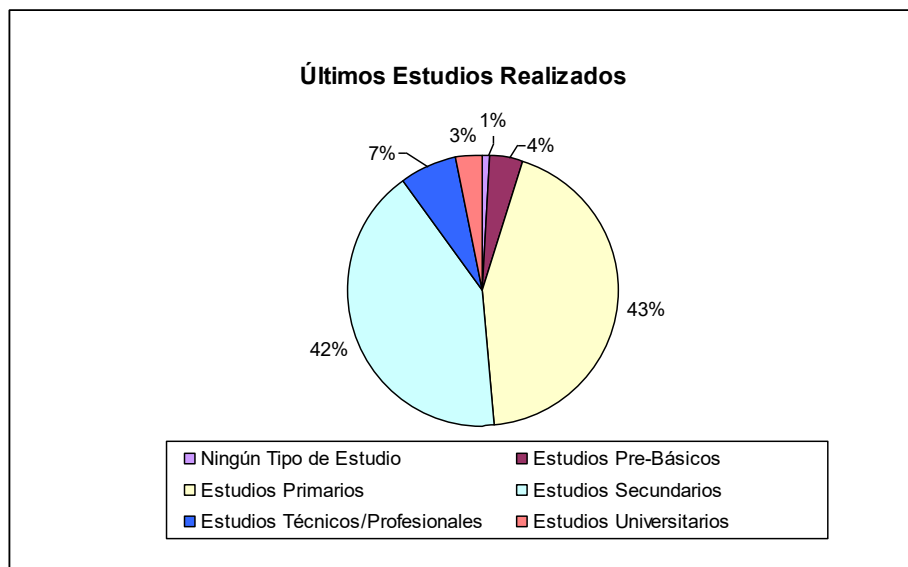
Fuente: Encuesta EOD Gran Concepción 1999

La edad media de los hombres ciclistas es 13 años mayor a la edad media de las mujeres. Se observa que en las mujeres, el rango con mayor frecuencia de viajes se encuentra entre las menores de 15 años, seguido del rango entre 26 y 30 años. Sin embargo, en los hombres los grupos etáreos de mayor frecuencia de viajes se encuentran más dispersos, entre los 21 y 55 años.

Distribución por Nivel de Estudio

La distribución de usuarios de bicicleta según los últimos estudios cursados se presenta en la siguiente figura.

DISTRIBUCIÓN DE USUARIOS DE BICICLETA SEGÚN NIVEL EDUCACIONAL



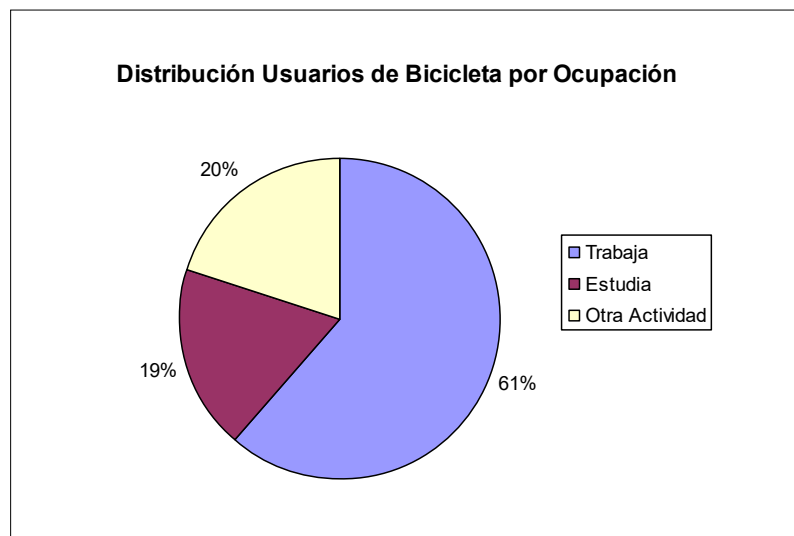
Fuente: Encuesta EOD Gran Concepción 1999

Cabe notar que el 85% de los usuarios no posee estudios superiores, ya sean técnicos, profesionales o universitarios.

Distribución por Ocupación

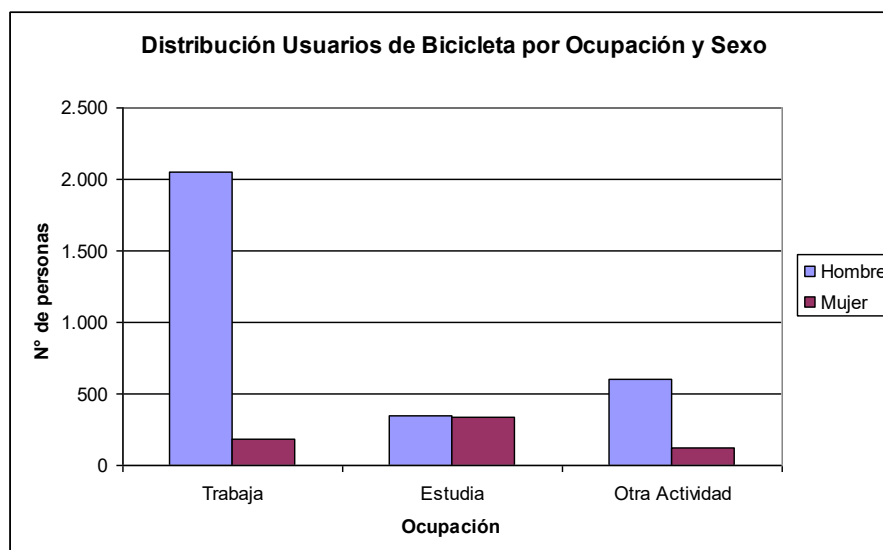
A continuación, se presenta la distribución de usuarios de bicicleta según ocupación en forma agregada. Es importante señalar la posibilidad de que algunos usuarios pertenezcan a más de un grupo, dado que realizan más de alguna actividad.

DISTRIBUCIÓN DE USUARIOS DE BICICLETA SEGÚN OCUPACION



Fuente: Encuesta EOD Gran Concepción 1999

DISTRIBUCIÓN DE USUARIOS DE BICICLETA SEGÚN OCUPACION Y SEXO



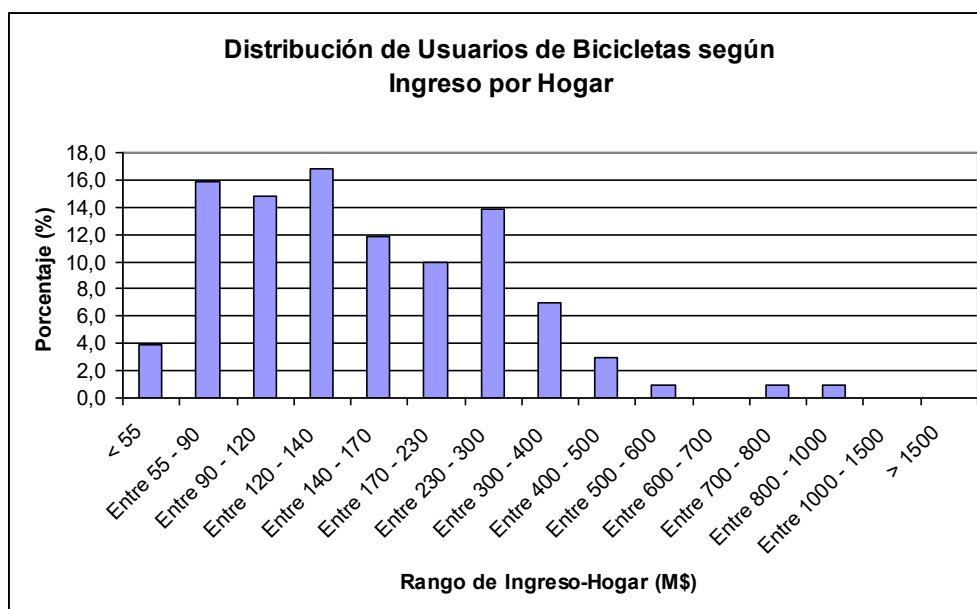
Fuente: Encuesta EOD Gran Concepción 1999

La mayoría de los usuarios de bicicleta trabaja (61%), y un 19% son estudiantes. Al analizar la ocupación por sexo, se observa que la mayoría de los hombres que utilizan bicicleta trabajan, mientras que las mujeres mayoritariamente son estudiantes. Esto último es coherente con la distribución de edad de las mujeres, ya que el 52% son menores de 20 años.

Ingreso por Hogar

El ingreso familiar de los usuarios de bicicleta fue agrupado en rangos de \$ 200.000, para observar las posibles relaciones entre la elección de dicho modo y el nivel socioeconómico.

DISTRIBUCIÓN DE USUARIOS DE BICICLETA SEGÚN INGRESOS POR HOGAR



Fuente: Encuesta EOD Gran Concepción 1999

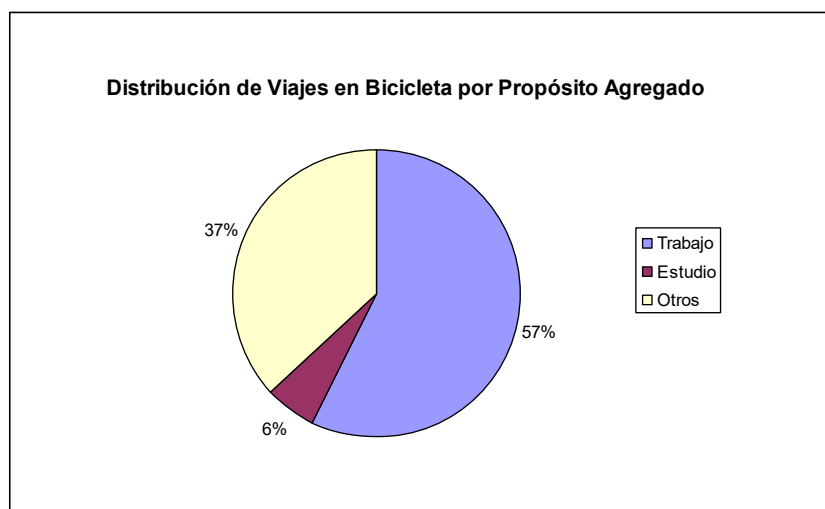
Se observa que la distribución de ingresos se concentra principalmente en el nivel socioeconómico medio - bajo.

Distribución según Propósito Agregado de Viaje

Para visualizar la distribución según propósito de viaje, se utiliza el número total de viajes realizados en bicicleta, puesto que pueden existir personas que reporten más de algún propósito. Adicionalmente, debido al alto porcentaje de viajes realizados con el propósito “Otros”, se presenta adicionalmente un gráfico desagregado según propósito y género.

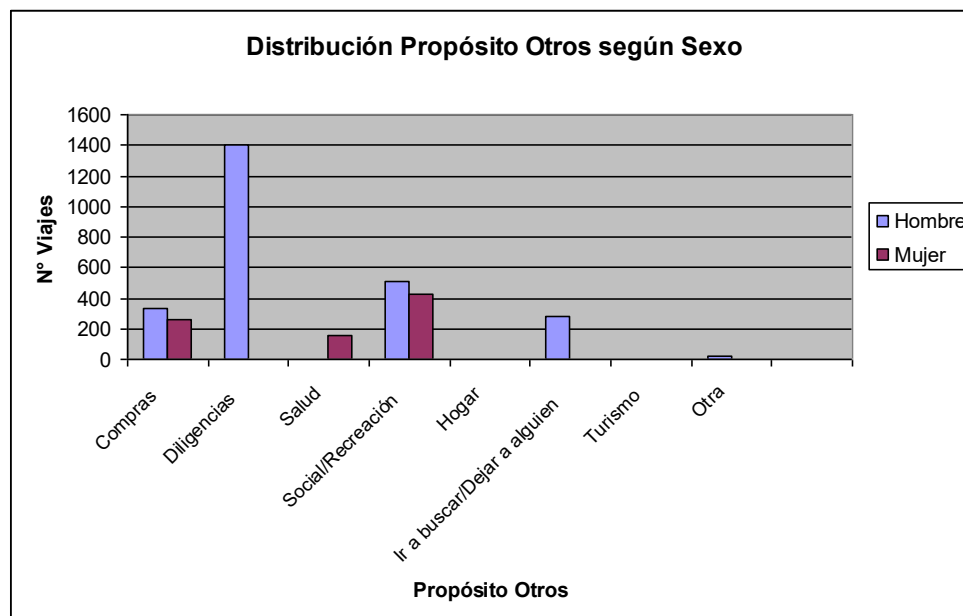
En las siguientes dos figuras se observa que en la agrupación “Otros”, el propósito más recurrente en los hombres es diligencias y en segundo lugar, con un número menos relevante de viajes, está el propósito social / recreación. En el caso de las mujeres, el propósito social / recreación posee el mayor número de viajes, mientras que compras se encuentra en segundo lugar.

DISTRIBUCIÓN DE VIAJES EN BICICLETA POR PROPÓSITO AGREGADO



Fuente: Encuesta EOD Gran Concepción 1999

DISTRIBUCIÓN DE VIAJES EN BICICLETA, PROPÓSITO/OTROS SEGÚN SEXO



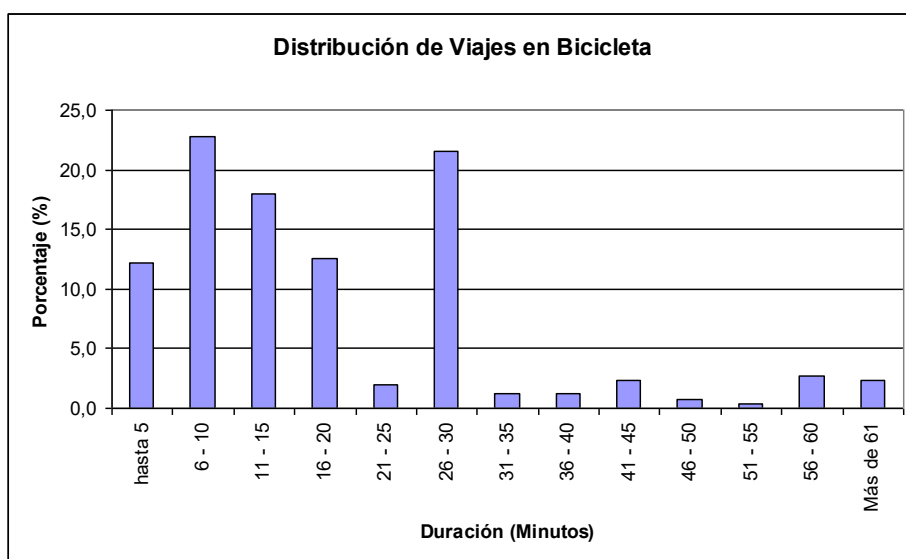
Fuente: Encuesta EOD Gran Concepción 1999

Distribución por Tiempos de Viajes

En este ítem destaca que el 89 % de todos los viajes tiene una duración máxima de 30 minutos, mientras que el 94 % dura como máximo 45 minutos.

En la siguiente figura se observan los tiempos de viaje agrupados en rangos de 5 minutos. El rango que presenta la mayor frecuencia va entre los 6 y los 10 minutos, seguido del rango de 26 a 30 minutos. La alta frecuencia de dicho rango podría deberse a que los tiempo de viaje son los percibidos por las personas, siendo 30 minutos una estimación recurrente a la hora de evaluar el tiempo efectivamente viajado.

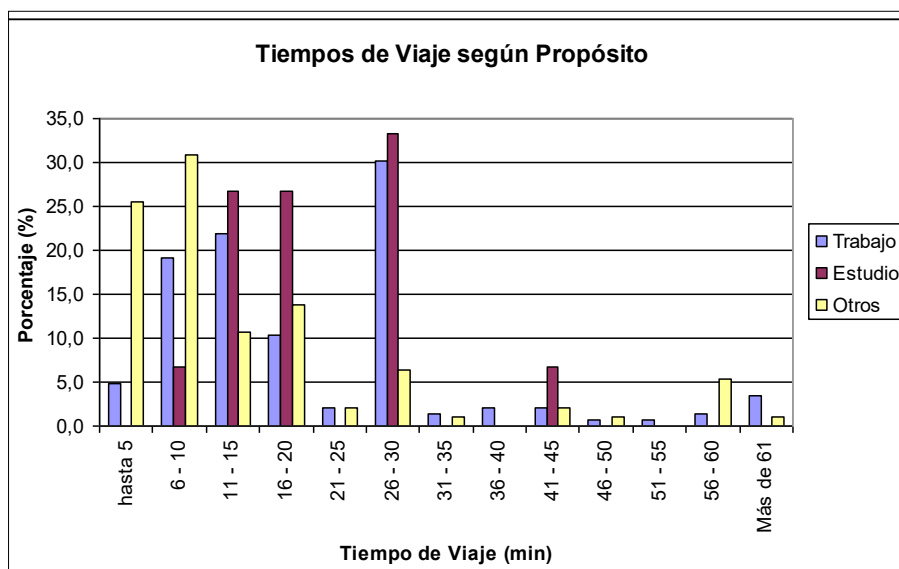
RANGOS DE TIEMPOS DE VIAJES EN BICICLETA



Fuente: Encuesta EOD Gran Concepción 1999

Al analizar la distribución de viajes en bicicleta según propósito, se observa una distribución altamente heterogénea, en especial entre el propósito trabajo y el propósito estudio.

DURACIÓN DE VIAJES EN BICICLETA POR PROPÓSITO



Fuente: Encuesta EOD Gran Concepción 1999

Matriz Origen-Destino Viajes en Bicicleta

La matriz de viajes del modo bicicleta refleja que las zonas que generan más viajes son mayoritariamente las pertenecientes a la comuna de Talcahuano, con un 44%. Luego siguen las zonas que se encuentran en las comunas de Concepción y Chiguayante, generando un 40% entre ambas. Además, destaca que el 87% de los viajes son intrazonales. La siguiente tabla presenta la matriz origen destino para los viajes realizados en bicicleta en el Gran Concepción.

MATRIZ ORIGEN DESTINO DE VIAJES EN BICICLETA

Comuna		Destino							
		Concepción	Coronel	Chiguayante	Penco	San Pedro	Talcahuano	Tomé	Total
Origen	Concepción	1.733	0	209	0	70	160	0	2.172
	% del Total	19%	0%	2%	0%	1%	2%	0%	24%
	Coronel	0	656	42	0	0	0	0	698
	% del Total	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	8%
	Chiguayante	209	42	1.156	0	0	0	0	1.406
	% del Total	2%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	16%
	Penco	53	0	0	44	0	0	0	96
	% del Total	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
	San Pedro	35	0	0	0	453	0	46	534
	% del Total	0%	0%	0%	0%	5%	0%	1%	6%
	Talcahuano	160	0	0	0	0	3.796	0	3.955
	% del Total	2%	0%	0%	0%	0%	43%	0%	44%
	Tomé	0	0	0	0	46	0	0	46
	% del Total	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%

	Total	2.189	698	1.406	44	569	3.955	46	8.907
	% del Total	25%	8%	16%	0%	6%	44%	1%	100%

Fuente: Encuesta EOD Gran Concepción 1999

3.5 Mediciones de Tránsito Continuas

Con el fin de obtener los límites horarios de los periodos representativos para efectos de evaluación, se realizaron mediciones continuas de flujo vehicular. Para esto se midió en 6 puntos de control en el Gran Concepción.

A continuación se indica la ubicación de los puntos de control para el Gran Concepción.

UBICACIÓN PUNTOS DE CONTROL CONTINUOS

PC	Comuna	Intersección
1	Lota	Playa Blanca
2	Coronel	Al sur de Bypass de Coronel
3	Penco	Intersección ruta 150 con O'Higgins
4	Talcahuano	Intersección Hualpén con Colón
5	Hualpén	Intersección Curanilahue con Colón
6	Concepción	Los Carrera – Paicaví, (rama norte de Paicaví y rama Poniente de Carrera)

Fuente: Elaboración SOLUTIVA

Las mediciones continuas se llevaron a cabo en las siguientes fechas:

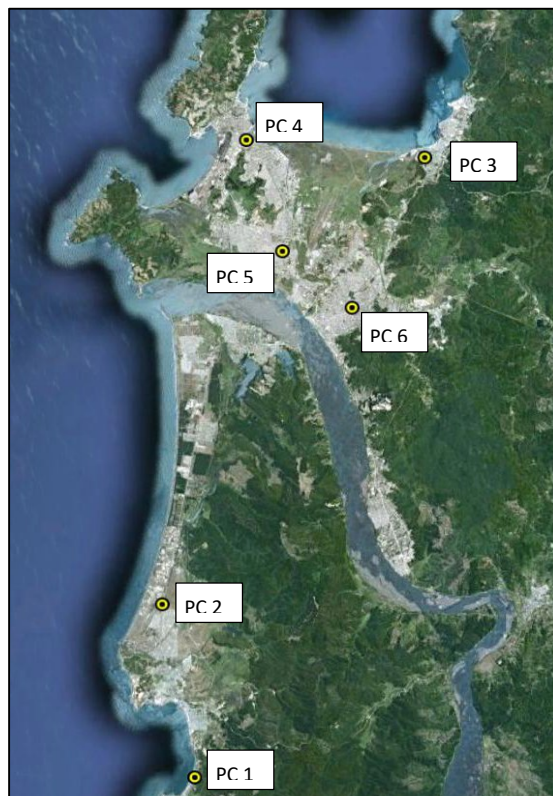
FECHAS DE MEDICIÓN FLUJOS CONTINUOS

Día de Medición	Fecha	Hora Inicio	Hora Fin
Laboral	12 de julio de 2012	07:00	23:00
Sábado	18 de agosto de 2012	09:00	23:00
Domingo	19 de agosto de 2012	10:00	22:00

Fuente: Elaboración SOLUTIVA

Las siguientes figuras muestran la ubicación global de los puntos de medición y el diagrama de movimientos de cada una de ellas:

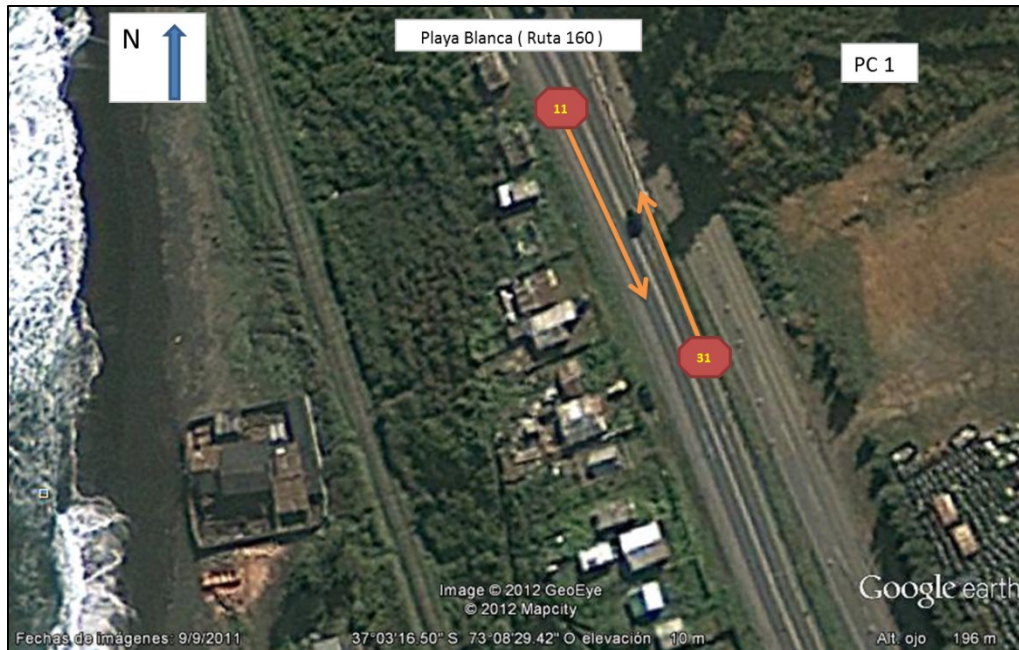
UBICACIÓN PUNTOS DE CONTROL DE MEDICIONES CONTINUAS EN EL GRAN CONCEPCIÓN



FUENTE: Elaboración SOLUTIVA Figura: Puntos de control de mediciones continuas en el Gran Concepción.

Las figuras a continuación muestran el diagrama de movimiento de los puntos medidos:

DIAGRAMAS DE MOVIMIENTOS PUNTOS DE CONTROL CONTINUOS GRAN CONCEPCIÓN



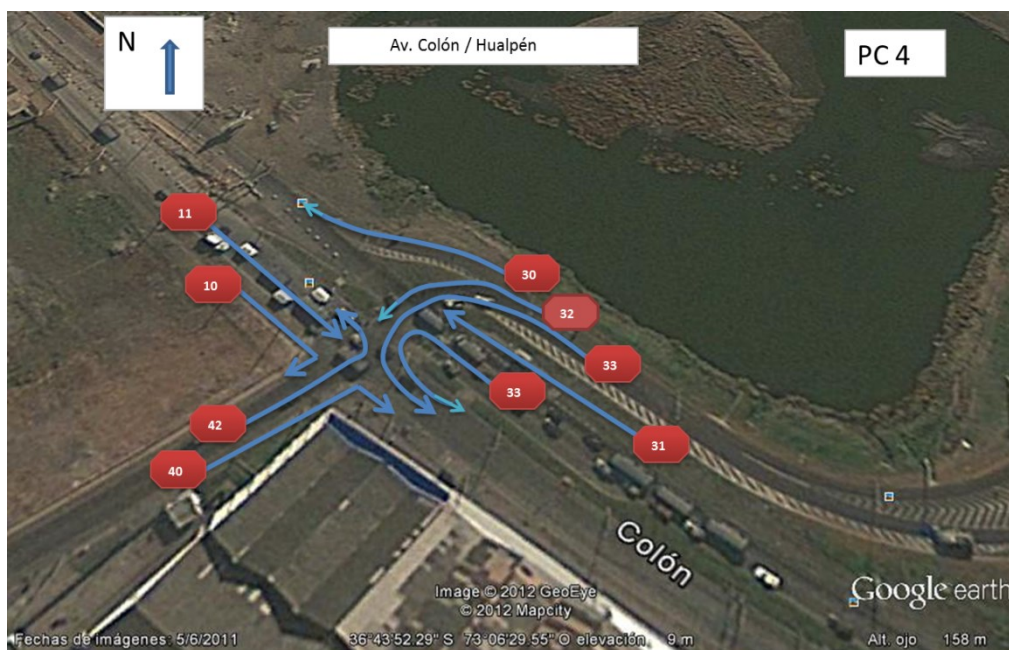
3. Figura: Playa blanca/Ruta 160



4. Figura: By Pass Coronel



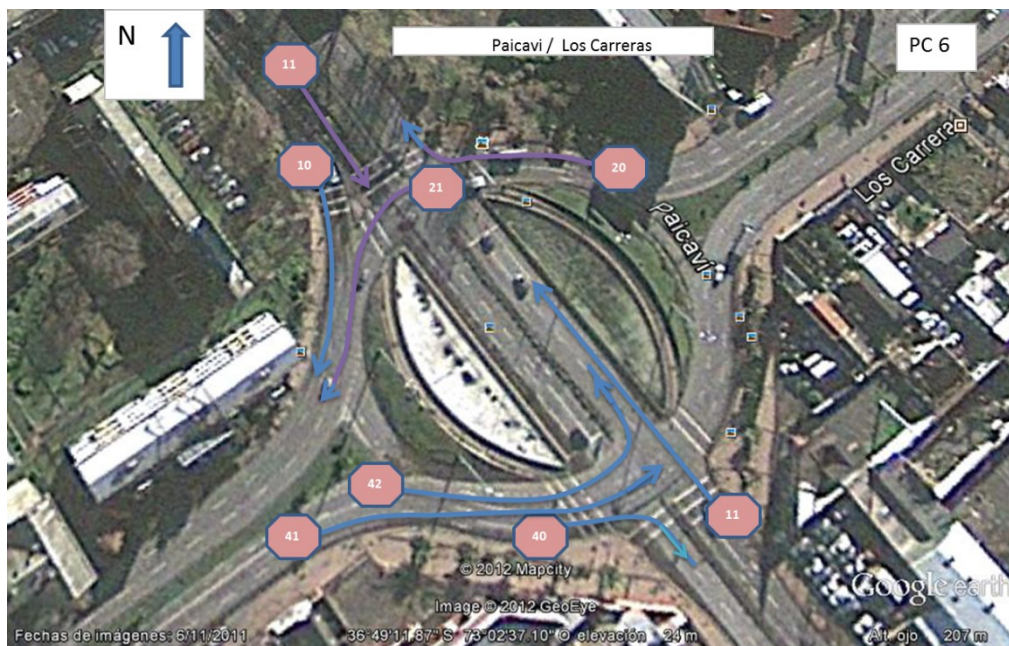
5. Figura: Ruta 150 (O'Higgins /San Vicente, Thno).



6. Figura: Av. Colón/Hualpen.



7. Figura: Av. Colón/Curanilahue.



Fuente: Elaboración SOLUTIVA

8. Figura: Paicavi/Av. Los Carrera

3.6 Periodización

Estimación de los límites horarios de periodos

Los beneficios asociados a un proyecto de vialidad urbana se estiman por medio de la modelación de su operación, tanto actual como futura (corte temporal). Comparando entre ambas condiciones de operación se puede medir el beneficio asociado a la implementación de la alternativa (por ejemplo: disminución de las demoras o ahorros de combustible). Como las condiciones de operación varían a lo largo del día, y además entre los días, para estimar beneficios es necesario incorporar estas variaciones en el análisis.

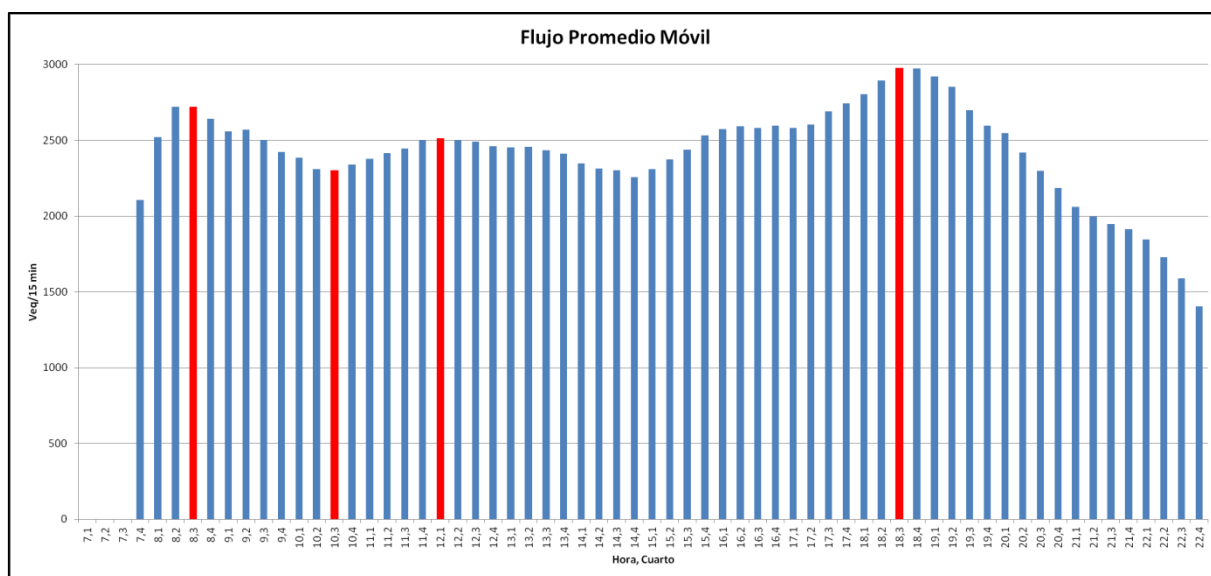
Dada la imposibilidad de registrar estas fluctuaciones “de manera continua” es que el “MESPIVU”, recomienda discretizar o agrupar la información en períodos. La periodización se realiza para obtener, al interior de la semana tipo, una serie de períodos diferentes entre sí pero internamente homogéneos. Cada uno de estos períodos debe ser analizado separadamente para la estimación de beneficios. La metodología contenida en el documento citado establece que para la obtención de los periodos relevantes es necesario conocer los flujos de la hora móvil, tanto de entrada como de salida, observados para cada intersección durante un día laboral.

Según las recomendaciones del MESPIVU, se registraron los flujos de entrada y salida de cada punto de control, sumándose para los dos puntos de control. Se agregaron los flujos de cuatro cuartos de hora consecutivos, obteniéndose los flujos totales por hora móvil. El uso de horas móviles permite determinar la ventana de 60 minutos en que la intersección es más demandada. Este análisis se realizó para el día laboral. Los resultados obtenidos se grafican para el Gran Concepción, que muestra para cada cuarto de hora el promedio móvil del flujo total horario, calculado como el valor promedio de los valores de flujo de dicho cuarto de hora y los tres cuartos anteriores. Los valores se expresan en (Veq/hora). *MESPIVU: Manual de diseño y evaluación social de proyectos de vialidad urbana.*

Gran Concepción

A continuación se presenta el flujo promedio móvil medido en el Gran Concepción.

PROMEDIO MOVIL DE FLUJO VEHICULAR TOTAL DÍA LABORAL (VEQ /CUARTO DE HORA)



Fuente: Elaboración SOLUTIVA

En el gráfico anterior se observa de forma clara los periodos Punta Mañana y Punta Tarde. El periodo Punta Mediodía no es tan notorio, a diferencia de lo que ocurre en ciudades de tamaño intermedio. Esto se debe a que medida que el tamaño de las ciudades aumenta, las personas realizan menos viajes en modos motorizados durante dicho periodo, prefiriendo la realización de viajes cortos en modo caminata.

Del gráfico y planilla de flujos se obtuvieron las siguientes horas representativas de cada periodo:

- Punta Mañana: de 07:45 a 08:45
- Fuera de Punta: de 09:45 a 10:45
- Punta Mediodía: de 11:15 a 12:15
- Punta Tarde: de 17:45 a 18:45

Extensión de la periodización

En función del análisis de las planillas de periodización, se propone la siguiente extensión de los periodos para el día laboral.

EXTENSIÓN DE LA PERIODIZACIÓN PARA EL GRAN CONCEPCIÓN

Periodo	Extensión		Duración (hrs)	Hora representativa		Hora medición	
	Inicio	Fin		Inicio	Fin	Inicio	Fin
PM	7:30	9:30	2:00	7:45	8:45	7:30	9:00
FP	7:00	7:30	8:45	9:45	10:45	9:30	11:00
	9:30	11:00					
	14:15	17:30					
	19:30	23:00					
PMD	11:00	14:15	3:15	11:15	12:15	11:00	12:30
PT	17:30	19:30	2:00	17:45	18:45	17:30	19:00

Fuente: Elaboración SOLUTIVA

Comparación con otros estudios

Para el Gran Concepción, la propuesta de periodización es concordante con el tamaño de la ciudad, observándose periodos puntas más bien extensas y un periodo punta mediodía muy leve.

Periodización definitiva a utilizar

En base a la periodización propuesta y a la comparación con otros estudios, se propone la siguiente periodización a utilizar.

EXTENSIÓN DE LA PERIODIZACIÓN LABORAL EN EL GRAN CONCEPCIÓN

	Extensión		Hora representativa		Hora medición		Duración (hrs/día)	Factor de Expansión
	Inicio	Fin	Inicio	Fin	Inicio	Fin		Diario
PM	7:30	9:30	7:45	8:45	7:30	9:00	2:00	2,00
FP	7:00	7:30	9:45	10:45	9:30	11:00	8:45	8,75
	9:30	11:00						
	14:15	17:30						
	19:30	23:00						
PMD	11:00	14:15	11:15	12:15	11:00	12:30	3:15	3,25
PT	17:30	19:30	17:45	18:45	17:30	19:00	2:00	2,00

Fuente: Elaboración SOLUTIVA

EXTENSIÓN DE LA PERIODIZACIÓN EN SÁBADO

	Extensión		Duración (hrs)
Periodo	Inicio	Fin	
Punta Mañana	-	-	-
Fuera de Punta	9:00	13:00	12:30
	14:30	23:00	
Punta Medio Día	13:00	14:30	1:30
Punta Tarde	-	-	-

Fuente: Elaboración SOLUTIVA

EXTENSIÓN DE LA PERIODIZACIÓN EN DOMINGO

	Extensión		Duración (hrs)
Periodo	Inicio	Fin	
Punta Mañana	-	-	-
Fuera de Punta	10:00	22:00	12:00
Punta Medio Día	-	-	-
Punta Tarde	-	-	-

Fuente: Elaboración SOLUTIVA

Mediciones de Flujo Vehicular Periódico

Las mediciones de flujo vehicular periódico tienen dos objetivos. El primero de ellos es servir para la evaluación preliminar de la Red de Ciclorutas, específicamente a través de las variables nivel de flujo de bicicletas e interferencia con otros modos de transporte.

El segundo objetivo es servir de información de base para la evaluación social de la Propuesta. Para ello, las Bases de Licitación establecen que las mediciones se deben hacer en dos etapas. La primera para cumplir el primer objetivo. Luego, una vez aprobada la Propuesta, se realiza una segunda etapa de mediciones de tránsito a fin de cubrir aquellos ejes de la Propuesta que no fueron medidos en la primera etapa.

En adición a estos datos, se utilizaron los flujos periódicos obtenidos en los siguientes estudios:

- Mejoramiento Interconexión Talcahuano – Hualpén
- Mejoramiento Par Vial Collao – General Novoa. Concepción
- Construcción Soterramiento Línea Férrea Ribera Norte Concepción

Consideraciones generales y Ubicación de puntos de control

Las mediciones de flujo vehicular fueron realizadas en 73 intersecciones en el Gran Concepción, con una duración de 1,5 horas en los periodos: Punta Mañana, Punta Medio Día, Punta Tarde y Fuera de Punta. Las categorías vehiculares consideradas fueron:

- Vehículo liviano (incluye vehículos livianos de reparto)
- Taxi
- Taxi Colectivo
- Bus y Microbús
- Taxi Bus Urbano
- Bus Interurbano
- Camión de 2 Ejes
- Camión de más de 2 Ejes
- Motocicleta
- Bicicletas
- Otros

La siguiente tabla presenta los factores utilizados para estimar los vehículos equivalentes:

FACTORES DE EQUIVALENCIA

Vehículos Livianos	Taxis	TXC	TXB	Buses Interurbanos	Camión 2 ejes	Camión + 2 ejes	Motocicleta	Bicicletas	Otros
1,00	1,00	1,35	1,65	2,00	2,00	2,50	0,5	0,50	1,00

Fuente: MESPIVU

Ubicación de puntos de control

A continuación se presenta la ubicación de cada uno de los puntos de medición:

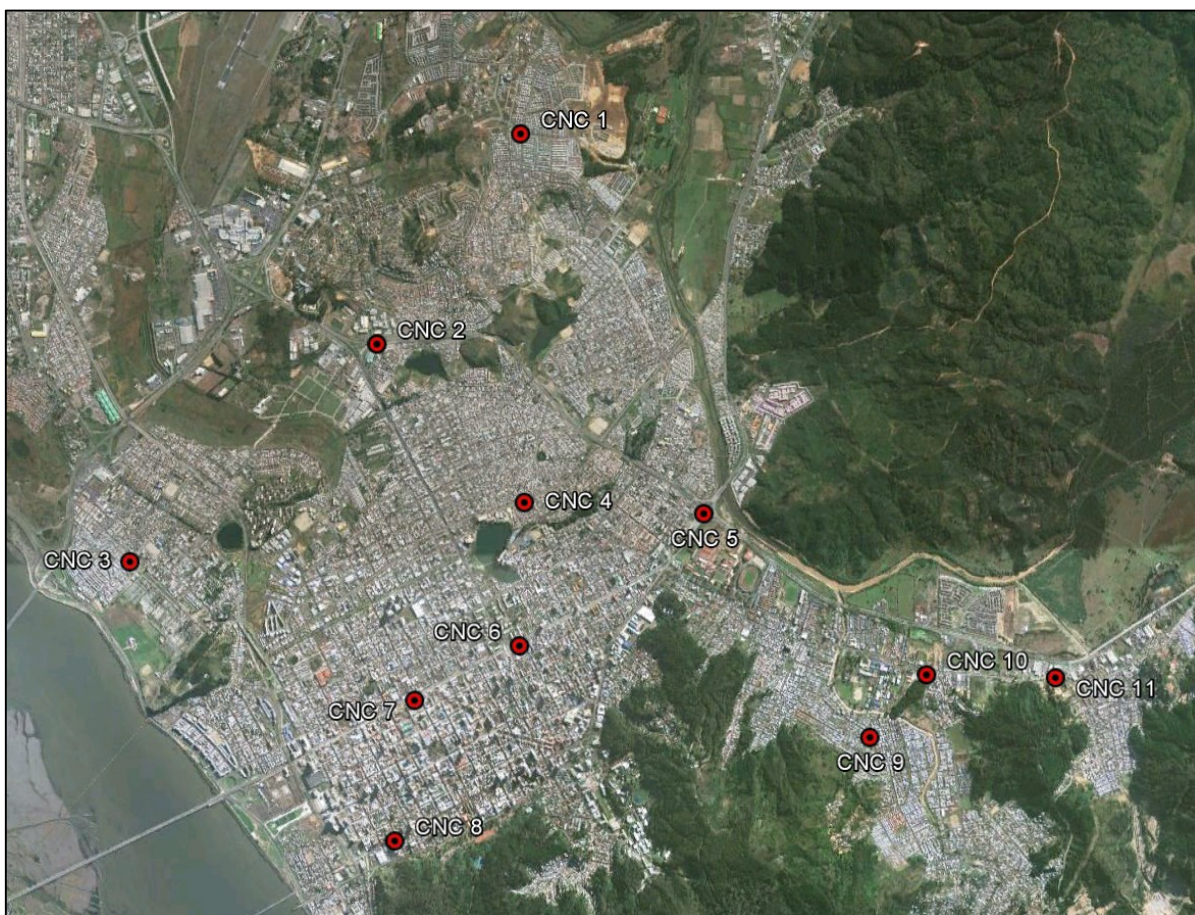
PUNTOS DE MEDICIÓN DE FLUJOS PERIODICOS EN CONCEPCIÓN

PC	CALLE 1	CALLE 2
1	Los Lleuques	Siete Lagunas
2	General Bonilla	Paicaví
3	Miraflores	Rodolfo Briceño
4	Vicuña Mackenna	Lientur
5	General Bonilla	Irarrázaval
6	Avenida Los Carrera	Janequeo
7	Avenida Los Carrera	Aníbal Pinto

PC	CALLE 1	CALLE 2
8	Chacabuco	Angol
9	Gorostiaga	Rafael de la Sota
10	Avenida Collao	Camino a Nonguén
11	Avenida Collao	21 de Mayo

Fuente: Elaboración SOLUTIVA

PUNTOS DE MEDICIÓN DE FLUJOS PERIODICOS EN CONCEPCIÓN



Fuente: Elaboración SOLUTIVA

9. Figura: Flujos periódicos en Concepción.

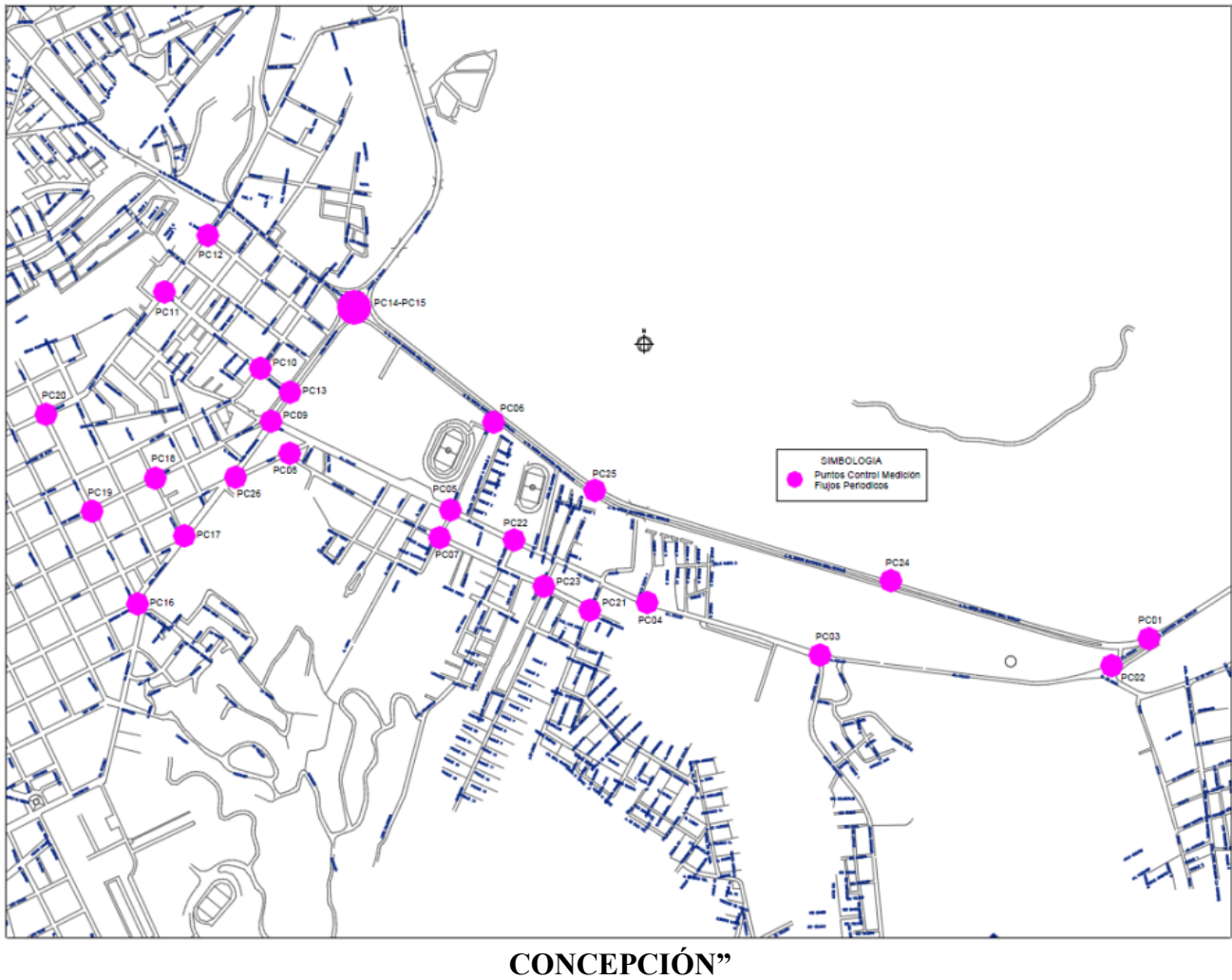
RESUMEN DE MEDICIONES DE FLUJO PERIÓDICO EN CONCEPCIÓN

Punto de Control	VEQ / hr				Bicicletas / hr			
	PM	FP	PMD	PT	PM	FP	PMD	PT
1	1.760	1.057	566	1551	12	6	6	7
2	1907	1857	1.388	1.288	1	0	1	0
3	498	379	354	465	9	10	10	17
4	421	232	121	211	15	13	7	5
5	8.763	8.791	7.336	10.034	5	44	3	5
6	2.992	2.173	2.317	3.737	26	23	21	48
7	3.358	2.681	2.987	3.450	4	16	14	10
8	710	835	1.005	1.616	2	2	3	6
9	988	621	661	947	24	6	12	24
10	1.970	1.056	994	1.134	34	6	6	15
11	6.619	3.501	2.660	5.138	85	58	44	48

Fuente: Elaboración SOLUTIVA

- Mejoramiento Par Vial Collao – General Novoa, Concepción
 - Punta Mañana: 07:15 – 08:45, día Laboral
 - Punta Mediodía: 10:15 – 11:45, día Laboral
 - Punta Tarde: 12:45 – 14:15, día Laboral
 - Fuera de Punta: 18:00 – 19:30, día Laboral

**PUNTOS DE MEDICIÓN DE FLUJOS PERIODICOS ESTUDIO
“MEJORAMIENTO PAR VIAL COLLAO – GENERAL NOVOA,**



10. Figura: (Fuente Puntos de medición de flujos periódicos, estudios, “Mejoramiento par vial Collao- General Novoa, Concepción”.

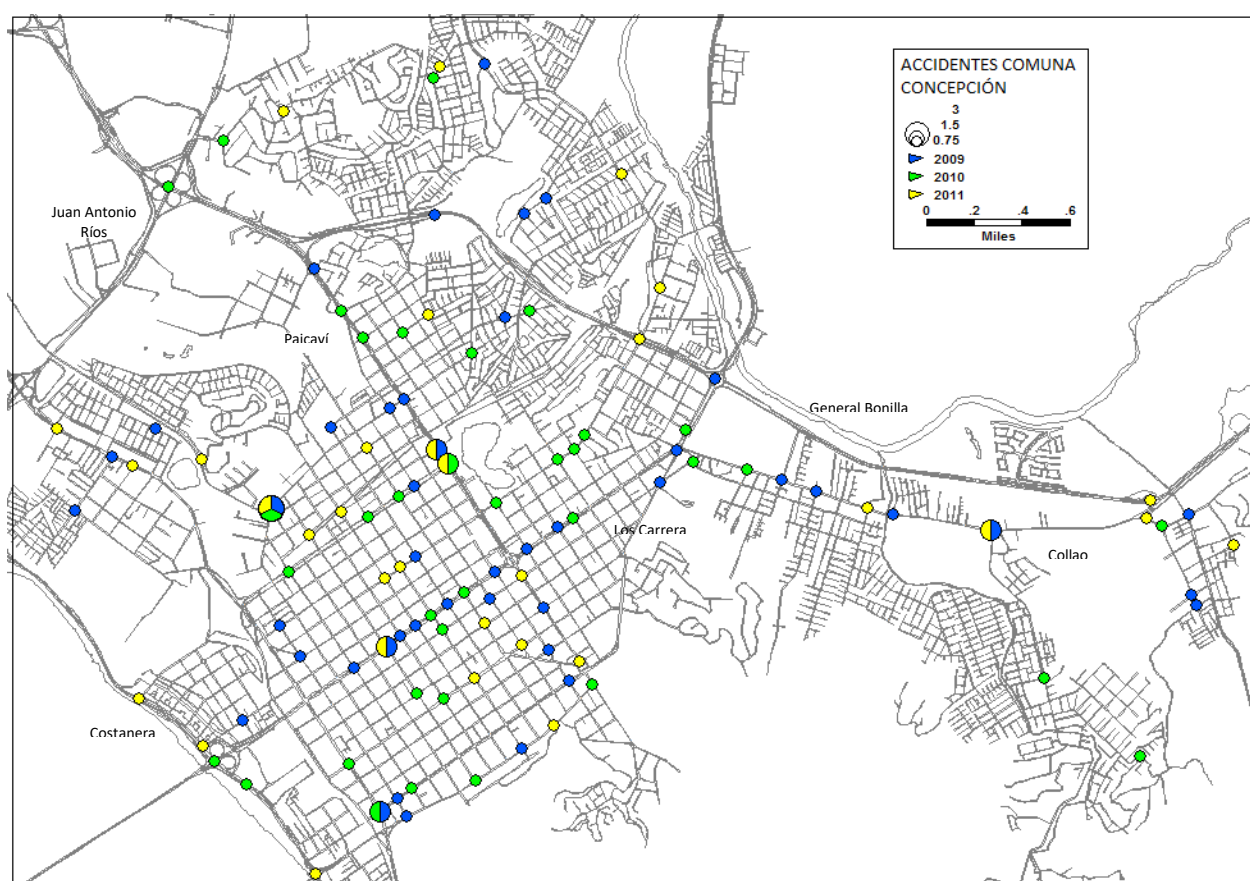
3.7 Accidentes

A continuación se muestra el resultado del catastro de accidentes en donde hubo participación de ciclistas en los años 2009, 2010 y 2011. La información se obtuvo de Carabineros de Chile y se muestra en forma gráfica sobre la planimetría del área de estudio.

Concepción

En la siguiente figura se presentan los accidentes en los cuales participaron bicicletas en la comuna de Concepción en el periodo 2009 a 2011.

CATASTRO ACCIDENTES COMUNA DE CONCEPCIÓN



Fuente: Elaboración SOLUTIVA

11. Figura: Catastro accidentes comuna de Concepción

En el sector centro de la comuna de Concepción los accidentes que involucran a ciclistas están concentrados en los ejes que presentan mayor circulación vehicular, destacándose

las intersecciones Los Carrera/Rengo, Paicaví/ M. Rodríguez, Paicaví /Bandera, Prat/ Avenida O'Higgins/ Chacabuco y Collao/Camino a Nonguen como las que presentan mayor número de accidentes (2 accidentes en tres años). Así se constituyen los ejes Collao, Paicaví y Los Carrera como los que mayor número de accidentes de ciclistas concentran. Se destaca la intersección de Ejército con Lincoyán por ser la que presenta mayor número de accidentes de ciclistas en el trienio 2009 a 2011, con un total de 3 accidentes.

Actualmente y en cuanto a variación de tráfico y cantidad de personas que, cada vez se van sumando al movimiento ciclista en el gran concepción, la zona céntrica es la que presenta mayor flujo de personas transportándose en ciclovías. Esto porque, es el lugar donde se pueden encontrar centros comerciales y necesidades básicas que constantemente están siendo frecuentadas diariamente por las personas de la ciudad.

3.8 Contador de flujo

A continuación, se muestran datos gráficos correspondientes al flujo diario, semanal y mensual respectivamente de ciclistas que circulan en sentido oriente y poniente en la ciclovía de Av.O'Higgins.

Estos datos gráficos y numéricos, los arroja un contador de flujo instalado al costado de la ciclovía en puntos específicos de mayor circulación durante la jornada. Esto, con el fin de que los datos que entregue el dispositivo, interpreten la totalidad de personas que circulan por la ciclovía diariamente.

El contador de flujo denominado "ZELT" es el que arroja los datos a estudio, genera el conteo mediante sensores inductivos, instalados bajo el terreno, estos sensores registran electromagnéticamente las llantas de las bicicletas que circulan en la vía, generando el conteo.

Ventajas:

- Alta precisión, sobre el 95%
- Reconoce e identifica únicamente el flujo de bicicletas en tráfico mixto (bicicletas/vehículos).
- Resistente a condiciones ambientales extremas.
- No requiere conexión eléctrica externa.
- Duración batería hasta 2 años.
- Resistentes al vandalismo.
- Su instalación bajo pavimento o tierra lo hace invisible.
- Flexibilidad para ser instalado en veredas, parques, sendero, etc.
- Diferencia el sentido del flujo.

Aplicaciones:

- Ciclovías
- Vías compartidas
- Parques y senderos

Cuenta además con una ficha técnica para saber más específicamente de que se trata.

El contador ZELT es un dispositivo capaz de contar bicicletas 24/7, registrando automáticamente la hora, fecha y sentido del flujo. Se compone de sensores tipo bucles inductivos, baterías, procesador y emisor de datos. Al transitar una bicicleta sobre los sensores, el dispositivo registra la variación electromagnética, produciendo el conteo. El envío de datos es mediante red de celulares GSM. Esta solución se puede implementar en áreas urbanas, rurales y en áreas protegidas. El conteo es de alta precisión (sobre un 95%). De fácil instalación y operación. No requiere conexión a red eléctrica, ya que utiliza baterías con autonomía energética de hasta 2 años. Se instala en superficies de asfalto, hormigón,

tierra o maicillo. Resistentes a golpes y con diseño anti vandálico. Su instalación bajo calzada lo hace invisible. Su funcionamiento no se ve afectado por las condiciones de humedad, temperatura y luminosidad. No requiere mantención.

3.9 Ficha técnica

Características Generales del Sistema de Conteo

Tecnología	Bucle Inductivo: Sensor Magnético
Autonomía Energética	1 a 2 bucles: 2 años
	Más de 2 bucles: 1 año
Calibración	Automática
Rango de Detección	1.1 a 9 m, según configuración
Detección Sentido de Flujo	Es necesario instalar 2 bucles en serie
Estanqueidad	IP 6.8.
Recopilación de Datos	Intervalo de 60 o 15 minutos
Precisión	Superior a 95%

Características Físicas del Bucle

Dimensiones

Largo: 110 cm a 150 cm / Ancho: 40 cm

Instalación

- Profundidad de la zanja: 4 a 5 cm
- Ancho de la zanja: 2 cm. (Utilizar sierra circular

con para instalaciones en
asfalto)

Composición del Bucle

8 espiras con cable de 1,5 mm²

de sección c/u.

Profundidad

4 cm +/- 1 cm

Temperatura de Funcionamiento

-40 °C / +50 °C

Inductancia

Entre 100 y 150 µH

Consumo

17 h

ESQUEMA DEL SISTEMA DE CONTEO



Bucles inductivos

Ciclovia Av.OHiggins

12. Figura: Bucles inductivos



Arqueta raindbird

Batería

Procesador

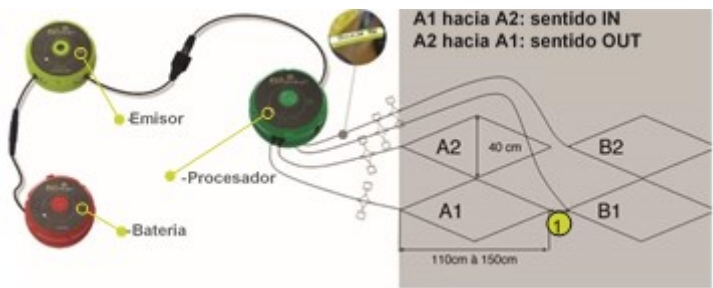
Emisor

Ciclovia Av.OHiggins

13. Figura: Almacenamiento de datos

Las imágenes corresponden a los contadores de flujo instalados en Avenida O'Higgins.

Esquema de instalación

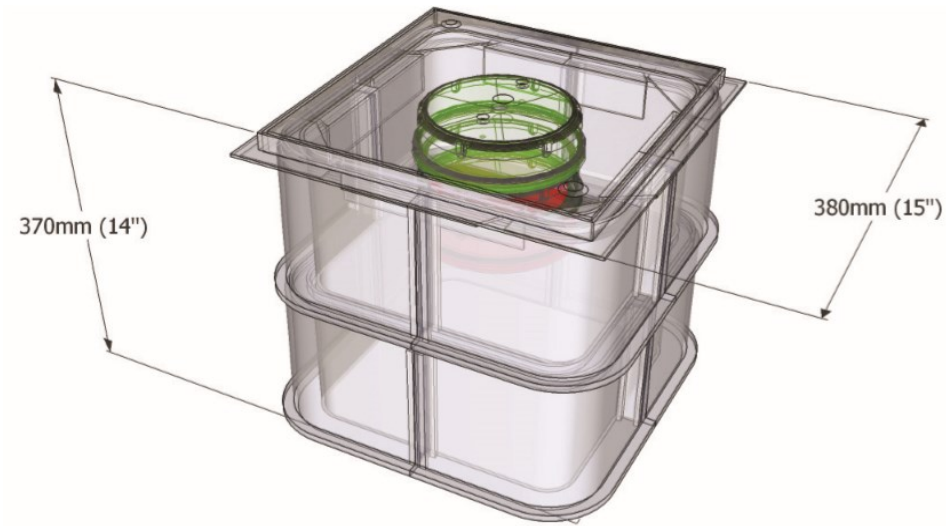


14. Figura: Esquema instalación

Longitud del bucle	Espacio entre los bucles
1,50 m	8 cm
1,40 m	10 cm
1,30 m	12 cm
1,20 m	14 cm
1,10 m	16 cm

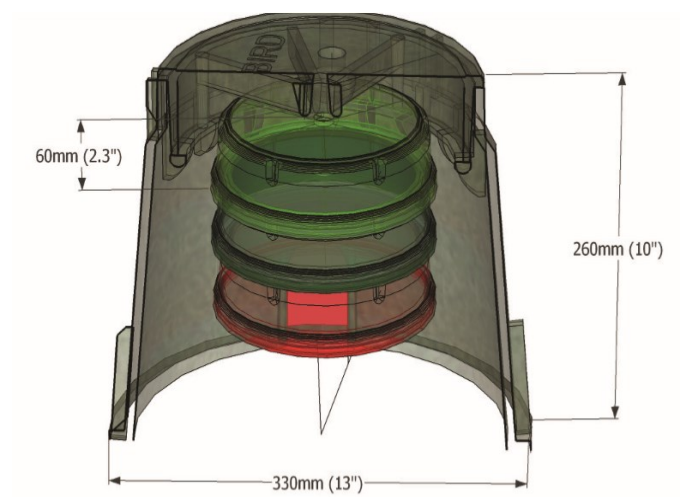
Arquetas de seguridad

Arqueta B125 – Instalación en veredas o bandejes



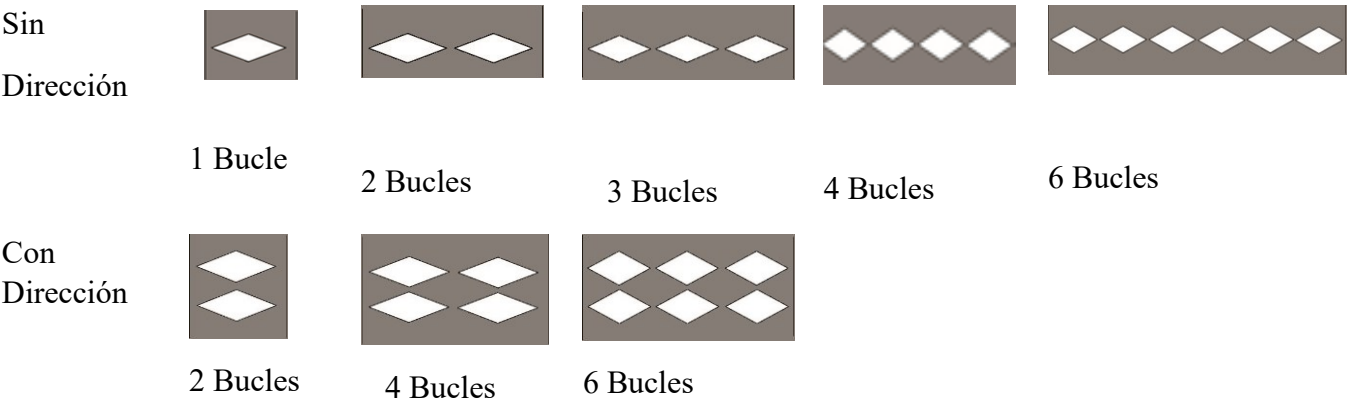
15. Figura: Arquetas de seguridad.

Arqueta Raindbird – Instalación en áreas verdes o tierra



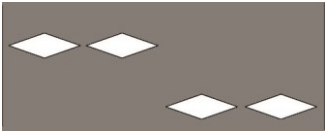
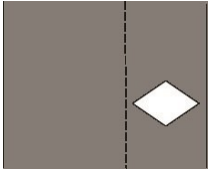
16. Figura: Arqueta Raindbird

Configuración versión GreenWay (Flujo puro de bicicletas)



Configuraciones versión selectivo (Flujo Mixto)

Sin
Dirección

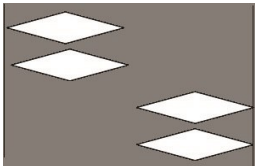
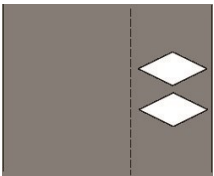


1 Bucle

2 Bucles

4 Bucles

Con
Dirección



2 Bucles

4 Bucles

Observación: Tanto en versión Greenway como en versión selectivo, las configuraciones unidireccionales tienen la opción de ser instaladas como “vías independientes”. Esto quiere decir que se le atribuye el sentido del flujo de bicicletas con respecto al sentido del flujo de la calle o vía de circulación.

Productos complementarios

Bucle ZELT preformado

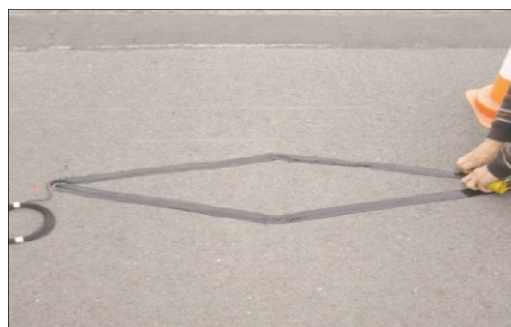
Bucle ZELT preformado para instalaciones en tierra o en maicillo. Los cables están insertados en una funda que permite mantener la forma de los rombos.



17. Figura: Bucle ZELT preformado

Eazy ZELT

Bucle ZELT recomendado para conteos temporales, de entre 1 a 6 meses. Diseñado para instalaciones en lugares donde no se pueden ejecutar obras civiles, por ejemplo: Puentes, recintos privados, sectores tranquilos. Instalación fácil y rápida, 30 min/bucle. Sensor no intrusivo, no sobrepasa el nivel del suelo.



18. Figura: Eazy ZELT

ZELT Bajo Adoquines

Recomendado para proyectos especiales, como instalaciones bajo adoquines, utilizar el Bucles ZELT preformado. Grosor máximo de adoquines: 10cm.



19. Figura: ZELT Bajo Adoquines

El inicio del periodo de actividades en la ciclovía comenzó el 4 de mayo de este año y hasta la fecha del día de hoy (31 de diciembre de 2017) los datos, diarios, semanales y mensuales se representan en los siguientes gráficos desarrollados en base a la investigación arrojada por el ministerio de vivienda y urbanismo (MINVU).

Con un total de, **85.752** bicicletas que circularon desde el 4 de mayo hasta el 31 de diciembre del 2017.

TRAFICO MEDIO

Diario: 409 bicicletas

Semanal: 2.450 bicicletas

Mensual: 10.719 bicicletas

TRAFICO MAXIMO

Jueves 14 de diciembre del 2017: 1.038 bicicletas

Semana del 20 de noviembre del 2017: 5.185 bicicletas

Diciembre 2017: 20.604 bicicletas

Grafico que representa el tráfico diario completo correspondiente a la totalidad de las personas que circularon desde el 4 de mayo hasta la fecha de hoy.

(Grafico, Anexo A)

Grafico que representa el tráfico semanal completo correspondiente a la totalidad de las personas que circularon desde el 4 de mayo hasta la fecha de hoy.

(Grafico, Anexo B)

(Tabla, Anexo C)

Grafico que representa el tráfico mensual completo correspondiente a la totalidad de las personas que circularon desde el 4 de mayo hasta la fecha de hoy.

(Grafico, Anexo D)

(Tabla, Anexo E)

En cuanto a los colores que hacen diferencia en el gráfico, estos corresponden a la dirección/sentido hacia donde se dirige la ciclovía.

En este caso el color amarillo corresponde al tramo que se dirige hacia la calle Prat (Oriente poniente).

En cuanto al color plomo corresponde a la dirección en sentido contrario (Poniente Oriente).

B1: Oriente Poniente

B2: Poniente Oriente

3.10 RIESGOS RELACIONADOS

La falta de educación vial y de infraestructura adecuada serían los factores más influyentes. Expertos dicen que también se requiere más fiscalización sobre el uso de casco y luces.

Entre 2008 y 2012, por ejemplo, se produjeron 13 accidentes diarios con ciclistas involucrados en todo el país.

3.11 IDENTIFICACION DE PELIGROS

Para poder realizar un análisis de riesgo determinaremos cuales son los peligros más latentes existentes en la ciclovía de avenida O'Higgins, dentro de los más significativos y en los que hay que apuntar se denotan los peatones que circulan dentro del rango de extensión de la ciclovía, la infraestructura de esta que es un factor muy importante debido a que la conexión entre ciclovías permite un mejor desplazamiento de las personas que las ocupan y finalmente en la región no existe o no están muy bien establecidas la uniones en las ciclovías lo cual permite tener un índice de peligrosidad para las personas que la ocupan y a la vez promueve un posible accidente, finalmente tiene que ver con un tema de comodidad de desplazamiento, la persona opta por ocupar la ciclovía pensando en la comodidad para llegar a su trabajo o a su casa o al lugar que estime conveniente y estos detalles como la infraestructura diferente mediante tramos, provoca una inestabilidad en el recorrido con posible causal de accidente.

Otro punto a considerar y uno de los más críticos, es el tema de los medios de transporte que por esa calle circulan.

Tenemos por una parte, una de las calles más transitadas e importantes de la región del Biobío, específicamente en la ciudad de Concepción.

Los medios de transporte, independiente del tamaño o uso, son un potencial de accidente para los ciclistas que circulan por esta avenida.

Junto con esto, y relacionado a la construcción de esta, apunta a que, esta calle al ser importante y una de las más circuladas se toma esta opción de crear la ciclovía con miras a reducir la velocidad de los autos, debido a que esta calle antes de la construcción de la

ciclovía, contaba con solo dos vías de las cuales se redujo la cercana a la solera para poder construirla.

Finalmente, el objetivo de la ciclovía apunta, junto con su iniciativa deportiva y recreacional, a reducir el nivel de velocidad y atochamiento en dicha calle, algo importante relacionado a las tasas de accidentabilidad.

Aun así no deja de ser tema la imprudencia y la falta de educación vial de la gente, asunto que se debería tratar y enseñar al igual como se desarrolla en otros países.

El clima, la humedad, son factores importantes que influyen al momento de ocupar la bicicleta por una calle o ciclovía.

Estos son los puntos más críticos y con los cuales vamos a trabajar en nuestra identificación de peligros para luego evaluar y dar soluciones a las brechas existentes.

Tasa accidentabilidad Ciclovía calle O'Higgins

Mal uso de las ciclovías por los peatones genera accidentes en el centro de Concepción

Pese a la señalización existente, son muchos los peatones que diariamente caminan o se detienen imprudentemente en las vías exclusivas para bicicletas, exponiendo a los ciclistas a sufrir accidentes y a ellos mismos a ser atropellados.

Uno de los puntos más conflictivos, donde se han registrado atropellos a peatones debido a su imprudencia, es en la transitada ciclovía de avenida O'Higgins, que va desde calle Tucapel hasta la avenida Padre Hurtado, alcanzando una extensión de 1,4 kilómetros.

Situación similar sucede con la ciclovía que bordea el Parque Ecuador y donde incluso es posible ver a personas transitando con coches o paseando a sus mascotas, pese a la existencia de una vereda para peatones y senderos dentro del parque.

Según ordena la Ley de Tránsito, el uso de las ciclovías, es exclusivo para ciclistas, por lo que en ellas no pueden transitar vehículos motorizados, ni peatones y carabineros están habilitados para infraccionar a quien no cumpla esta ley.

Descripción de accidentes ocurridos hasta la fecha en ciclovía correspondiente a calle O'Higgins.

Accidente N1

Lugar: Calle O'Higgins, intersección serrano.

Fecha: 3 de octubre del año 2017

Involucrados: Vehículo locomoción colectiva (bus) /bicicleta.

Numero de parte realizado después del suceso por la primera comisaria de concepción: 10993

Hora: 15:30 hrs.

Edad del afectado: 28 años

Nacionalidad: Española

Sexo: Masculino

Desarrollo del accidente: Colisión bus /bicicleta, efectúa viraje a la izquierda, atropellado.

Clima: nublado (luz natural)

En cuanto al desenlace del accidente, cabe señalar que, el conductor se dio a la fuga, situación que se da de manera constante con la intención de pasar por alto temas como partes y sanciones varias.

Consecuencias: Fractura radial codo derecho.

Accidente N2

Ciclista repartidor atropella a mujer que se cruzó en ciclovía de céntrica avenida en Concepción.

“Una mujer resultó lesionada al ser atropellada por un ciclista en el centro de Concepción”.

Lugar: Castellón con O'Higgins.

Descripción: Ciclista repartidor de Glovo, circulaba por la ciclovía de calle O'Higgins. Al llegar a la intersección con calle Castellón, mujer no habría respetado la luz roja del semáforo en el lugar, cruzándose en la ruta exclusiva para bicicletas y ocasionando el accidente.

“La señora quiso adelantar con rojo y, bueno, el joven no venía a la defensiva. Era obvio que era él quien tenía que pasar “comenta un testigo.

Hasta el lugar llegó personal del SAMU para trasladar a la afectada hasta un centro asistencial.

Accidente N3.

Mujer es atropellada por ciclista en Concepción: Estaba detenida sobre ciclovía

Lugar: La emergencia sucedió a las 10:15 horas, en la intersección de calle O'Higgins con Colo Colo.

Descripción: Un accidente de tránsito se registró la mañana de este jueves (21 de febrero del 2019) entre un ciclista y un peatón que esperaba sobre una de las pistas de las ciclovías del centro de Concepción.

El ciclista no advirtió la presencia de la mujer que se encontraba esperando la luz verde para cruzar.

La afectada reconoció haber estado esperando la luz verde sobre la pista exclusiva para bicicletas al momento del impacto.

El conductor de la bicicleta iba por la pista exclusiva habilitada para su tipo de vehículo. En cambio, la afectada reconoció haber cometido una imprudencia al no quedarse en la vereda durante la luz roja.

Si bien, al lugar acudió personal de Carabineros y del Samu, no fue necesario su traslado a un centro de salud debido a que las heridas que sufrió no fueron de gravedad.

3.12 CLASIFICACION PARA LA IDENTIFICACION DE PELIGROS

Pedalear por la ciclovía de avenida O'Higgins implica los siguientes Peligros con potencial riesgo:

Mecánicos

- Caídas de personas desde a un mismo nivel
- Caída de personas desde distinto nivel
- Caída de herramientas, materiales desde altura (derrumbes)
- Pisadas sobre objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Golpes por o contra
- Golpes con partes de máquinas (en movimiento o estáticas)
- Proyección de fragmentos y partículas
- Sobresfuerzo
- Cortes con objetos
- Contactos térmicos
- Contacto con sustancias causticas o corrosivas o atropello por vehículo

Eléctrico

- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Electricidad estática

Fuego y Explosión

- Fuego y explosión de gases
- Fuego y explosión de líquidos
- Fuego y explosión de sólidos
- Fuego y explosión combinados
- Incendios
- Incendios eléctricos
- Incendios Evacuación

Químicos

- Polvos (Sílice, granos, otros)
- Solventes orgánicos (pinturas, barnices, desengrasantes, lavado de piezas, otros)
- Gases y Vapores
- Plaguicidas

Físicos

- Ruido
- Carga térmica
- Radiaciones no ionizantes
- Radiaciones ionizantes
- Vibraciones

Biológicos

- Picaduras insectos

Fisiológicos

- Gasto energético excesivo

Biomecánicos

- Movimiento repetitivo
- Sobrecarga postural
- Uso de fuerza excesiva en extremidades superiores
- Manejo manual de carga de forma inadecuada

Mentales y/o Psicosociales

- Elevadas exigencias cognitivas (atención sostenida o simultaneidad de tareas que exigen manejo desinformación)
- Elevada probabilidad de error con consecuencias importantes

- Tareas muy poco variadas que se repitan a lo largo de la jornada
- Trabajo con turnos

Otros

- Asaltos
- Hurtos
- Altura Geográfica

3.13 EVALUACIÓN DEL RIESGO

Una vez identificados los peligros, se procede a evaluarlos para determinar su Magnitud de Riesgos (MR), en función de su PROBABILIDAD de ocurrencia por la CONSECUENCIA (S) que tendría, con el propósito de facilitar las decisiones para lograr un efectivo y/o definir su aceptabilidad. La Magnitud del Riesgo (MR) se determinará de acuerdo a la siguiente relación:

MR = Probabilidad x Consecuencia

La evaluación inicial de la magnitud de riesgo, debe ser realizada sin considerar medidas de control, es decir, el objetivo es determinar los riesgos en una línea base.

Una vez hecha la primera evaluación se consideran los valores de probabilidad y consecuencia con los actuales controles operacionales, o las actuales medidas de control que se han establecido, determinando la Magnitud del Riesgo residual. Si estos controles resultaran ineficaces o la organización desea superar esos estándares para administrar sus riesgos, se desea disminuir, se determinan nuevos controles o se complementan con los existentes, los que se incorporaran al Plan de Gestión del Sistema para alcanzar el mejoramiento continuo. Una vez definidos los nuevos controles se vuelve a determinar los nuevos valores de probabilidad y consecuencia con los controles adicionales determinando un nuevo valor residual.

De acuerdo a la Magnitud del Riesgo (MR), se definirán las acciones a seguir para la eliminación, control o aceptabilidad del riesgo evaluado, de acuerdo a la siguiente matriz:

Calificación del riesgo: Consecuencia

- 1 Sin lesiones o con primeros auxilios de poca importancia
- 2 Lesión para primeros auxilios, 1-3 días perdidos
- 3 Lesión que dura más de 3 días
- 4 Lesión grave especificada
- 5 Muerte o discapacidad permanente

Calificación del riesgo: Probabilidad

- 1 Muy improbable
- 2 Improbable
- 3 Posible
- 4 Probable
- 5 Muy probable

Magnitud del riesgo: Probabilidad x Consecuencia

- 1-2 Insignificante Supervisar
- 3-5 Bajo Tolerable (intentar reducirlo)
- 6-10 Medio Reducir «al mínimo nivel razonablemente factible» y tratar.
- 11-25 Alto
- Intolerable Reducir «al mínimo nivel razonablemente factible» y tratar

En este caso, se realizara el cálculo y futura evaluación de riesgos con el ítem de riesgos relacionados a actividades mecánicas que conllevan el uso de la bicicleta por esta vía de transporte y a la vez porque, representa las situaciones más comunes que se ´pueden generar en el día a día y que pueden llevar a una situación con potencial de riesgo.

Mecánicos

- Caídas de personas desde a un mismo nivel
- Caída de personas dese distinto nivel
- Caída de herramientas, materiales desde altura (derrumbes)
- Pisadas sobre objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Golpes por o contra
- Golpes con partes de máquinas (en movimiento o estáticas)
- Proyección de fragmentos y partículas
- Sobresfuerzo
- Cortes con objetos
- Contactos térmicos
- Contacto con sustancias cauticas o corrosivas o atropello por vehículo

Las principales problemáticas de esta ciclovía son:

- Problemas de diseño
- Mantenimiento
- Conocimiento y respeto de las vías

Se genera una matriz para entender de forma metódica los peligros existentes, el riesgo asociado, la consecuencia y las medidas a tomar.

Peligro	Riesgo	Consecuencia	Medidas
Obstrucción vía	Caída distinto nivel	• Heridas • contusiones	Respetar vías únicas de desplazamiento, área de desplazamiento despejada.
Semáforo	Choque	• Golpes • Fracturas • Contusiones • cortes	Atento a secuencia de desplazamiento.
Peatones	Atropello	• Golpes • Fracturas • Cortes	Respetar ciclovía, haciendo correcto uso de esta.
Ciclovía	Atrapamiento, choque	• Caída • Contusiones • Fracturas	Velocidad adecuada. Conocer vía previo desplazamiento.

Trabajaremos con choques y caídas para verificar el impacto.

Caídas de personas desde un mismo y distinto nivel, considerando como una actividad diaria de una persona que viaja en bicicleta por este medio y que se pueda generar una caída en el transcurso del desplazamiento.

Consecuencia; dependiendo de la gravedad de la caída. Puede provocar una lesión que conlleva días de recuperación.

5 muerte o discapacidad permanente

En cuanto a la probabilidad que suceda, considerando diariamente tráfico peatonal en la zona lo cual puede complicar el desplazamiento de las bicicletas por la ciclovía.

5 Muy probable

Se procede a calcular el nivel de riesgo.

MR = Probabilidad x Consecuencia

$$\begin{aligned} &= 5 \quad \times \quad 5 \\ &= 25 \end{aligned}$$

11-25 Alto

Intolerable Reducir «al mínimo nivel razonablemente factible» y tratar

Nos da como resultado 15, según nuestra tabla de resultados de niveles de riesgo corresponde a un nivel alto intolerable y el cual, nos recomienda mediadas de control de forma inmediata a tratar.

Algunas medidas de control preventivo:

- Respetar señaléticas y tiempos de manejo, conocimiento ley de transito
- Mantener una sola vía de desplazamiento
- Revisar ley de tránsito punto 1.

Un asunto de educación

La falta de educación vial entre los ciclistas es uno de los factores que generan este problema. Algo difícil de abordar, ya que en Chile solo se puede medir si las personas conocen la Ley de Tránsito a través del examen para obtener la licencia de conducir automóviles. “Pero es solo para vehículos motorizados. Una persona que toda su vida solo ha manejado bicicletas, no tiene ningún acercamiento a la ley; no entiende que él mismo es un conductor y debe respetar las normas

Se olvidan normas como la obligación de usar chaleco reflectante de noche y portar casco en zonas urbanas, la prohibición de conducir por la vereda o los pasos de cebra.

“El ciclista, por ser más vulnerable, debe tener más medidas de seguridad. El casco es obligatorio, ¿pero quién fiscaliza? Así como se obliga a los automovilistas a cumplir ciertas conductas, también se debería obligar a los ciclistas”.

Conclusiones

La creación de redes de ciclovías en la ciudad de Concepción como aporte al mejor desplazamiento de las personas, no está ajena a los peligros con potenciales riesgos existentes días a día.

Cabe señalar que al ser una vía estrictamente relacionada a la ciudad y todo lo que conlleva desplazarse en esta, los accidentes no están lejos de ser un hecho.

Para poder identificar los peligros y los potenciales riesgos se desarrolló una investigación de cuáles podrían ser las incidencias con la cual se podría encontrar una persona en el día a día mientras se desplaza por la vía.

Una vez identificados los peligros, se procede a evaluarlos para determinar su Magnitud de Riesgo, en función de su probabilidad de ocurrencia por la consecuencia que tendría, con el propósito de facilitar las decisiones para lograr un efectivo y/o definir su aceptabilidad.

Luego de este análisis y al contar con un resultado concreto, se procede al clasificarlo, dándonos como resultado un valor no tan alentador.

Es una ciclovía crítica, por ser una de las más concurridas a nivel ciudad. Por ende hay que tomar las medidas preventivas del caso.

En nuestra clasificación y trabajando con la tabla de los niveles de riesgos no da un valor de 15, (11-25 Alto) lo cual quiere decir que dentro de este marco mantiene una condición Intolerable. Debido a esto, se debe reducir al mínimo nivel razonable y factible y finalmente tratarlo.

A modo de recomendación, los ítems de importancia y los cuales hay que considerar siempre al momento de ocupar esta vía son: el factor humano (peatones), mantener una sola vía de desplazamiento, conocimiento vial y manejo de las leyes del tránsito como factor importante y general.

Terminología

Peligro: Condición, situación o causa física, administrativa o de otra naturaleza, que causa o podría causar sucesos negativos en el lugar de trabajo.

Identificación de peligros: Proceso que permite identificar la existencia de un peligro.

Evaluación de riesgos: Proceso global de estimar la magnitud de los riesgos y decidir si un riesgo es o no tolerable.

Riesgo: Combinación entre probabilidad y consecuencia(s) de la ocurrencia de un determinado evento peligroso.

Accidente: Evento no deseado que da lugar a la muerte, enfermedad, lesión, daños u otra pérdida.

Incidente: Evento no deseado que tiene el potencial de producir lesiones y/o daños.

Consecuencia: Resultado de un incidente en términos de lesiones, enfermedades profesionales o daño a la propiedad, se considerara como el efecto más probable que ocurra dado el incidente.

Probabilidad: Posibilidad de que un evento ocurra. La probabilidad es un factor fundamental asociado al riesgo. Es condicional y se presenta por evento. La probabilidad de ocurrencia de un evento va a depender del tiempo de exposición, de las capacidades y cualidades de la persona expuesta al riesgo, de las condiciones del lugar de trabajo y de la complejidad de la actividad, entre otras variables.

Medidas de control: En cuanto a la infraestructura, seguridad vial de personas, y los medios de transporte relacionados, instancias judiciales (multas).

Magnitud del riesgo (MR): Estimación cuantitativa del riesgo, expresada por la combinación de valores de la probabilidad y consecuencia de ocurrencia de un evento.

Riesgo crítico: Nivel de riesgo inaceptable. se necesitan medidas de control para eliminar o reducir de inmediato este nivel.

Proceso: Está formado por un conjunto de actividades relacionadas, que tienen por objeto generar un producto, servicio una parte de estos.

Actividad: Conjunto de tareas, que junto a otras actividades constituyen un proceso.

Tarea: Es la mínima división del trabajo, que se puede alcanzar manteniendo un fin en sí mismo, es decir posee un propósito y un resultado específico.

Linkografía

<https://www.conaset.cl/ciclistas-decretos/>

<https://www.concepcion.cl/ocbi/>

<http://www.plataformaurbana.cl/archive/2017/01/16/en-concepcion-parte-construccion-de-la-red-de-ciclovias-de-alto-estandar-del-biobio/>

<https://www.concepcion.cl/wp-content/uploads/2015/01/Estandares-Ciclovias-DDU-CV-01.pdf>

<http://www.elmostrador.cl/noticias/opinion/2015/06/27/logica-economica-y-las-ciclovias/>

https://es.wikipedia.org/wiki/Ciclov%C3%ADas_en_Chile

http://www.minvu.cl/opensite_20150723153635.aspx

<http://www.chilepedaleando.cl/ciclismo-urbano-chile-es-el-segundo-pais-de-sudamerica-donde-mas-ciclistas-mueren-segun-informe-oms-ciclismo-urbano/>

<https://www.tecnologia-sustentable.com/zelt-contador-de-bicicletas>

<http://www.sectra.gob.cl/biblioteca/detalle1.asp?mfn=17>

[Tenencia de carabineros de Chaimavida, Octava región.\(AccidenteN1\).](#)

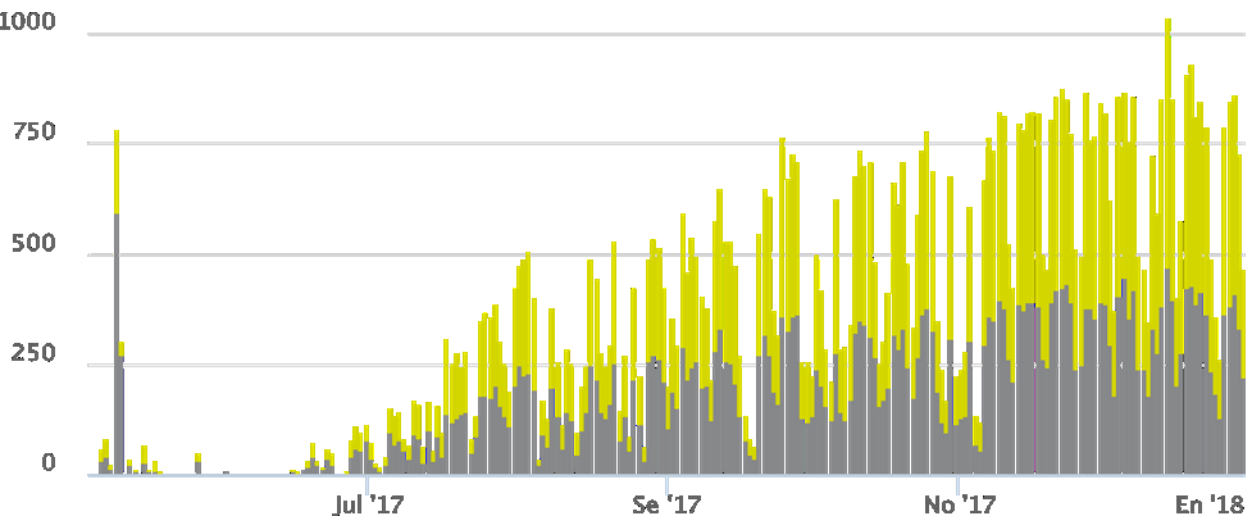
<https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/region-del-bio-bio/2018/11/13/ciclista-repartidor-atropella-a-mujer-que-se-cruzo-en-ciclovia-de-centrica-avenida-en-concepcion.shtml> (AccidenteN2).

<https://www.diarioconcepcion.cl/ciudad/2019/02/21/mujer-es-atropellada-por-ciclista-en-concepcion-estaba-detenido-sobre-ciclovia.html> (AccidenteN3).

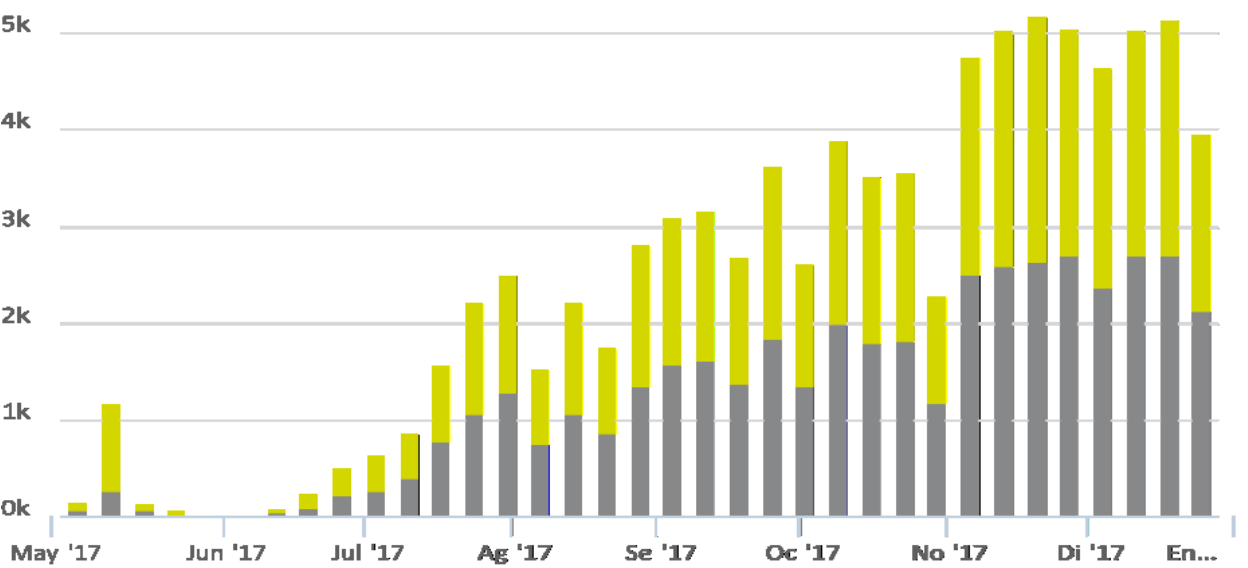
<https://www.canal9.cl/programas/noticias/2019/02/22/mal-uso-de-las-ciclovias-por-los-peatones-genera-accidentes-en-el-centro-de-concepcion.shtml>.

Anexos

Anexo A



Anexo B



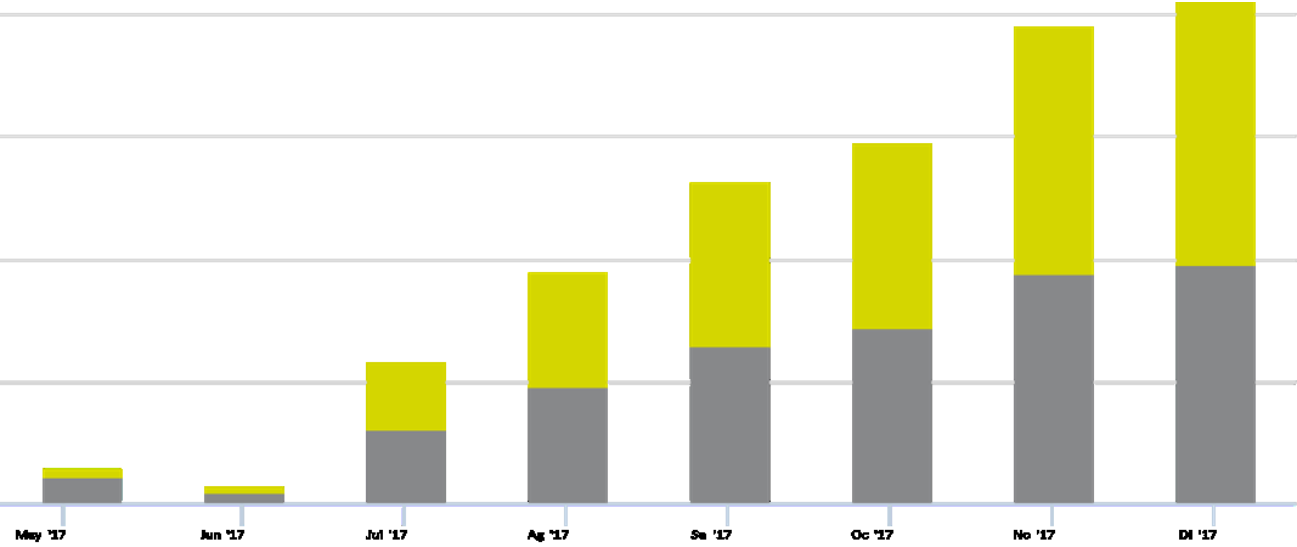
Anexo C

	B1	B2
Jueves 4 de mayo 2017	81 personas	67 personas
Lunes 8 de Mayo 2017	914 personas	256 personas
Lunes 15 de Mayo 2017	52 personas	77 personas
Lunes 22 de Mayo 2017	41 personas	23 personas
Lunes 29 de Mayo 2017	12 personas	9 personas
Lunes 5 de Junio 2017	18 personas	10 personas
Lunes 12 de Junio 2017	52 personas	34 personas
Lunes 19 de Junio 2017	146 personas	95 personas
Lunes 26 de Junio 2017	297 personas	213 personas
Lunes 3 de Julio 2017	3668 personas	268 personas
Lunes 10 de Julio 2017	469 personas	405 personas

Lunes 17 de Julio 2017	809 personas	773 personas
Lunes 24 de Julio 2017	1138 personas	1073 personas
Lunes 31 de Julio 2017	1215 personas	1285 personas
Lunes 7 de Agosto 2017	771 personas	747 personas
Lunes 14 de Agosto 2017	1142 personas	1070 personas
Lunes 21 de Agosto 2017	886 personas	866 personas
Lunes 28 de Julio 2017	1455 personas	1358 personas
Lunes 4 de Septiembre 2017	1531 personas	1562 personas
Lunes 11 de Septiembre 2017	1542 personas	1621 personas
Lunes 18 de Septiembre 2017	1295 personas	1376 personas
Lunes 25 de Septiembre 2017	1794 personas	1829 personas
Lunes 2 de Octubre 2017	1273 personas	1350 personas
Lunes 9 de Octubre 2017	1923 personas	1984 personas
Lunes 16 de Octubre 2017	1726 personas	1795 personas

Lunes 23 de Octubre 2017	1745 personas	1818 personas
Lunes 30 de Octubre 2017	1119 personas	1166 personas
Lunes 6 de Noviembre 2017	2250 personas	2511 personas
Lunes 13 de Noviembre 2017	2432 personas	2587 personas
Lunes 20 de Noviembre 2017	2555 personas	2630 personas
Lunes 27 de Noviembre 2017	2366 personas	2692 personas
Lunes 4 de Diciembre 2017	2288 personas	2363 personas
Lunes 11 de Diciembre 2017	2343 personas	2692 personas
Lunes 18 de Diciembre 2017	2440 personas	2700 personas
Lunes 25 de Diciembre 2017	1835 personas	2124 personas

Anexo D



Anexo E

	Mayo 2017 (Jueves 4 de mayo 2017)	Junio 2017	Julio 2017	Agosto 2017	Septiembre 2017	Octubre 2017	Noviembre 2017	Diciembre 2017
B1	1089 Personas	470 Personas	3039 Personas	4820 Personas	6476 Personas	7227 Personas	9433 Personas	9769 Personas
B2	427 Personas	310 Personas	2788 Personas	4702 Personas	6698 Personas	7514 Personas	10155 Personas	10835 Personas