

Federico Casanello F.
Ingeniero Civil
Diego Edwards Z.
Arquitecto



Estudio de Impacto al Sistema de Transporte

PROYECTO MINERO CASERONES
COMUNA DE TIERRA AMARILLA
REGIÓN DE ATACAMA

PROYECTO :



Ebro 2869 of 1204 Las Condes
Santiago - Chile
Tel: (56 2) 880 77 57
Fax: (56 2) 880 77 58
contacto@ingeniar.cl

Octubre de 2008 - Santiago, Chile

INDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1	INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO 2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
2.1	GENERALIDADES	5
2.2	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	6
2.3	ACTIVIDADES E INSTALACIONES DEL PROYECTO	7
2.4	FLUJO GENERADO POR EL PROYECTO	11
2.4.1	<i>Etapa de Construcción</i>	11
2.4.2	<i>Etapa de Operación</i>	14
CAPÍTULO 3	RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES	17
3.1	SISTEMA DE ACTIVIDADES	17
3.1.1	<i>Sistema de Actividades Tierra Amarilla</i>	17
3.1.2	<i>Sistema de Actividades Copiapó</i>	20
3.2	ANTECEDENTES DE TRÁNSITO	23
3.2.1	<i>Plan Nacional de Censos</i>	23
3.2.2	<i>Estudio de Demanda y Evaluación Social Ruta 5 Tramo La Serena – Caldera (2004)</i>	30
3.3	ANTECEDENTES NORMATIVOS	33
3.3.1	<i>Plan Regulador Intercomunal de las Comunas Costeras de Atacama</i>	33
3.3.2	<i>Ley N° 15.840 de 1964 y DFL N° 206 de 1960</i>	33
3.3.3	<i>Ley de Tránsito</i>	35
3.3.4	<i>Sobredimensiones de Vehículos de Carga</i>	35
3.3.5	<i>Transporte de Sustancias peligrosas</i>	36
3.4	OTROS ANTECEDENTES	39
3.4.1	<i>Sistemas de Transporte Público</i>	39
3.4.2	<i>Antecedentes de Accidentes</i>	40
CAPÍTULO 4	DEFINICIONES BÁSICAS	43
4.1	DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	43
4.2	RED VIAL RELEVANTE	44
4.3	CORTES TEMPORALES	44
4.4	TASAS DE CRECIMIENTO VEHICULAR	44
CAPÍTULO 5	ESTIMACIÓN DE DEMANDA	45
CAPÍTULO 6	DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO SITUACIÓN ACTUAL	46
6.1	SECTOR CASERONES – RUTA 5	46
6.1.1	<i>Generalidades</i>	46
6.1.2	<i>Análisis Alternativa 1: Rutas 5 Norte – C-411 – C-35</i>	48
6.2	DIAGNÓSTICO GLOBAL	63
CAPÍTULO 7	MODELACIÓN MICROSCÓPICA	64
7.1	ASPECTOS GENERALES	64
7.2	ESCENARIOS DE MODELACIÓN	65
7.2.1	<i>Situación Base</i>	65



7.2.2	<i>Situación Con Proyecto</i>	66
7.2.3	<i>Red de Modelación</i>	66
7.2.4	<i>Tamaño de la Muestra</i>	68
7.2.5	<i>Resultados de la Modelación</i>	70
CAPÍTULO 8	ASPECTOS DE DISEÑO Y SEGURIDAD VIAL	72
8.1	GENERALIDADES	72
8.2	SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN TRAMO LOS LOROS	72
8.2.1	<i>Dispositivos de Aquietamiento de Tránsito</i>	76
8.2.2	<i>Prohibición de Estacionar</i>	78
8.2.3	<i>Barrera de Contención</i>	79
8.3	SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN TRAMO SAN ANTONIO Y AMOLANAS	80
8.4	OTRAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	81
CAPÍTULO 9	CONCLUSIONES	82
CAPÍTULO 10	BIBLIOGRAFÍA	84
CAPÍTULO 11	ANEXOS	85



CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al “**Estudio de Impacto sobre el Sistema de Transporte Proyecto Caserones**”. El estudio, a solicitud de la gerencia de Minera Lumina Copper Chile S.A., lo realizó **INGENIAR Ltda.**, empresa especializada en proyectos y estudios de ingeniería de transportes y logística.

El proyecto considera la explotación del yacimiento Caserones, ubicado en la cordillera centro-norte de Chile, en la III Región de Atacama, Provincia de Copiapó, Comuna de Tierra Amarilla, aproximadamente a 160 km al sureste de la Ciudad de Copiapó, y el envío de los productos por camiones (cátodos de cobre, concentrado de cobre y concentrado de molibdeno) hasta su punto de embarque y/o comercialización, cualquiera este sea.

El proyecto producirá una generación y atracción de vehículos (camiones, buses y vehículos livianos), tanto durante la fase de Construcción como Operación. Sin embargo, el flujo más elevado se desarrollará durante la Etapa de Construcción del proyecto. El potencial impacto sobre el sistema de transporte será de mayor magnitud en las cercanías del proyecto y aminorando en la medida que nos alejamos de éste.

En particular, el impacto a nivel local sobre la vialidad, eventualmente podría traducirse en aumentos de la tasa de accidentalidad del sector, aumento de conflictos (concurrenciales, direccionales y funcionales), aumento de la congestión vehicular y generación de nuevos cuellos de botella, entre otros impactos. Por lo tanto, es conveniente efectuar los análisis técnicos correspondientes, para evaluar los posibles impactos que se producirían una vez que el proyecto entre en funcionamiento, y proponer las medidas de mitigación que correspondan.

En consecuencia, el objetivo de este trabajo se enmarca en el propósito de analizar el impacto que pudiera provocar, tanto la construcción como la operación de la Mina en las vías circundantes, entregando sugerencias y conclusiones del análisis realizado.

El estudio se efectuó sobre la base del *Manual de Procedimientos y Metodología de los Estudios de Impacto sobre el Sistema de Transporte Urbano EISTU*, MINVU (2003). Si bien en este caso, al igual que muchos otros proyectos, la cantidad de estacionamientos podría ser inferior a los umbrales establecidos en la normativa vigente (artículo 2.4.3 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones), es importante consignar que el impacto sobre el sistema de transporte no dependerá de la oferta de estacionamientos.

De este modo, se contempla el desarrollo de un estudio tipo *táctico sin reasignación mayor*, cuyos alcances establecen el análisis de aspectos relacionados con la seguridad de tránsito, diseño de accesos y modelación, entre otros. En particular, la metodología contempla la desagregación en las siguientes etapas:



- a. Definiciones iniciales
- b. Estimación de la demanda de transporte
- c. Caracterización de la situación actual y con proyecto
- d. Modelación
- e. Proposición de medidas de mitigación

En cuanto al diseño vial, el presente estudio cumple con lo estipulado en el *Manual de Recomendaciones para el Diseño de Infraestructura Vial Urbana*, MINVU (1984), en el caso urbano, y con lo expuesto en el *Manual de Carreteras*, en el caso interurbano, y se complementa con lo establecido en el *Manual de Señalización de Tránsito*, CONASET (2001).



CAPÍTULO 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 GENERALIDADES

El Proyecto “Caserones”, se encuentra ubicado en la III Región de Atacama, Provincia de Copiapó, Comuna de Tierra Amarilla, aproximadamente 160 km al sureste de la Ciudad de Copiapó, a una altura media de 4.300 m.s.n.m.

El proyecto pertenece a Minera Lumina Copper Chile S.A. con dirección legal en Av. Apoquindo 3846, Of.1102, comuna de Las Condes, Región Metropolitana y su Representante Legal es Don Nelson Pizarro Contador.

Las actividades de este proyecto se centrarán en la extracción de mineral desde el yacimiento y la producción de cátodos de cobre, concentrado de cobre y concentrado de molibdeno, y su posterior envío por camiones hasta su punto de embarque y/o comercialización, cualquiera este sea. En ese contexto, y tal como se indicará en el Capítulo 6, una de las principales rutas será C-535 / C-453 / C-35 / C-411, la que se bosqueja en la Figura 2-1.

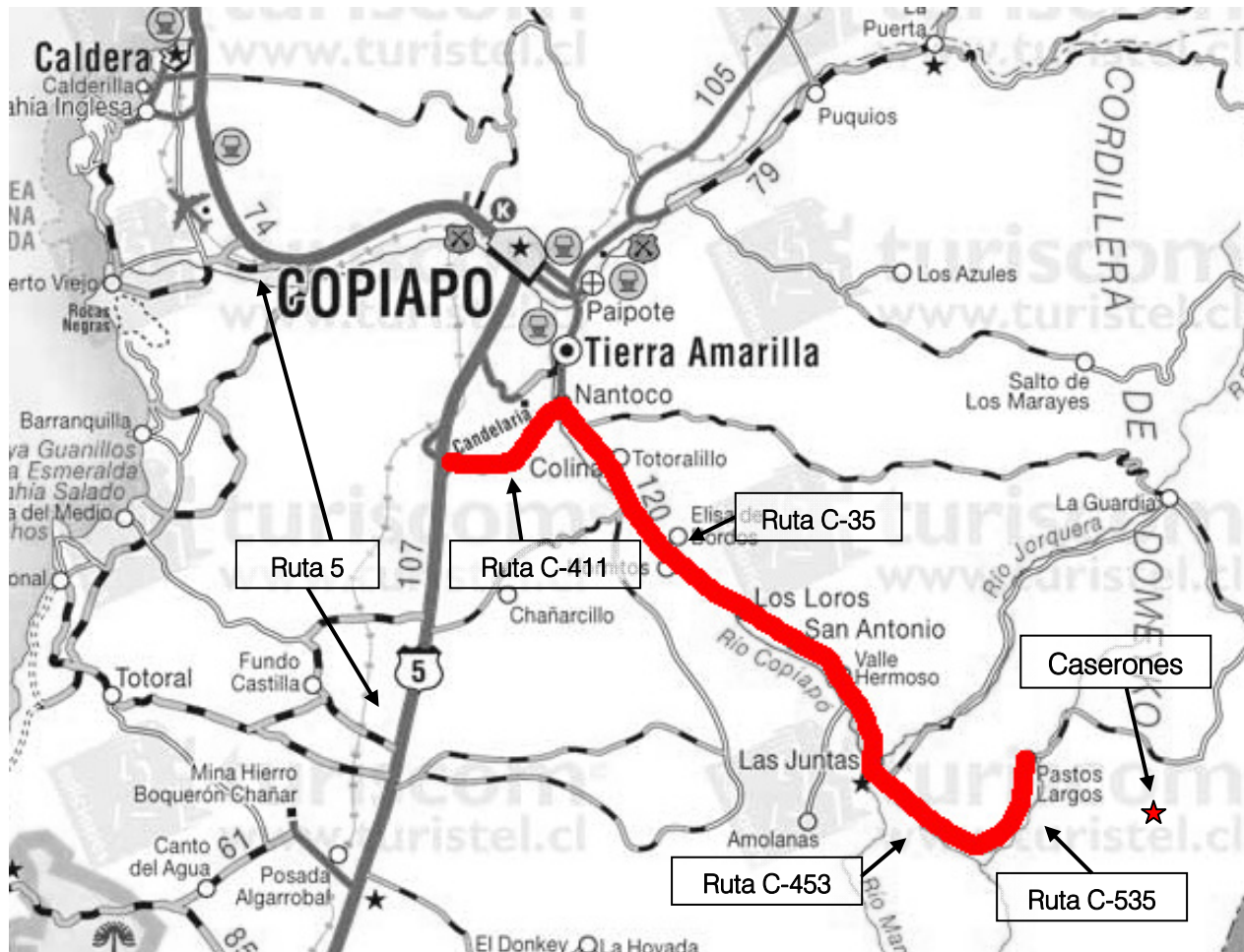


Figura 2-1: Ubicación del Proyecto.

Fuente: Elaboración Propia.



Tal como se aprecia en la figura anterior, el acceso hacia la mina desde la Ruta 5 es por medio de la Ruta C-411 y C-35, hasta la localidad de Juntas. Luego se continúa por la ruta C-453 (camino de tierra en buen estado) y tras 22 km de recorrido se llega hasta la localidad de El Potro. Desde allí, continuando 11 km hacia el norte, por la ruta C-535 se encuentra el cruce de los ríos Pulido y Ramadilla, y desde ahí hacia el este por un camino de tierra de 13 km se accede al campamento.

En cuanto al monto total estimado de la inversión, éste asciende a 1.700 millones de dólares, con un periodo de producción de 26 años. La mano de obra total estimada por Lumina Copper Chile S.A. se presenta a continuación:

Tabla 2-1: Mano de Obra Requerida.

Año	Etapas	Total
2009	Obras Tempranas	1.200
2010 - 2012	Construcción	6.000
2012 - 2037	Operación	1.500

Fuente: Titular del Proyecto.

El plazo estimado de inicio de construcción del Proyecto es el primer trimestre de 2009, para que a fines de 2011 se inicie el proceso de producción de cátodos de cobre.

2.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La localización del proyecto, responde a diversos criterios, siendo los más importantes la ubicación cercana al yacimiento de mineral de cobre, su accesibilidad y la lejanía de sectores poblados.

El Proyecto Caserones, se ubicará en la comuna de Tierra Amarilla, Tercera Región, aproximadamente 160 km al sureste de la ciudad de Copiapó. Las coordenadas UTM referenciales de ubicación del rajo minero se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 2-2: Coordenadas Rajo Minero (Polígono) (PSAD 56).

Coordenada Este (UTM)	Coordenada Norte (UTM)
444.909	6.884.786
446.206	6.883.242
447.973	6.883.330
448.272	6.884.282
447.162	6.885.972

Fuente: Titular del Proyecto.



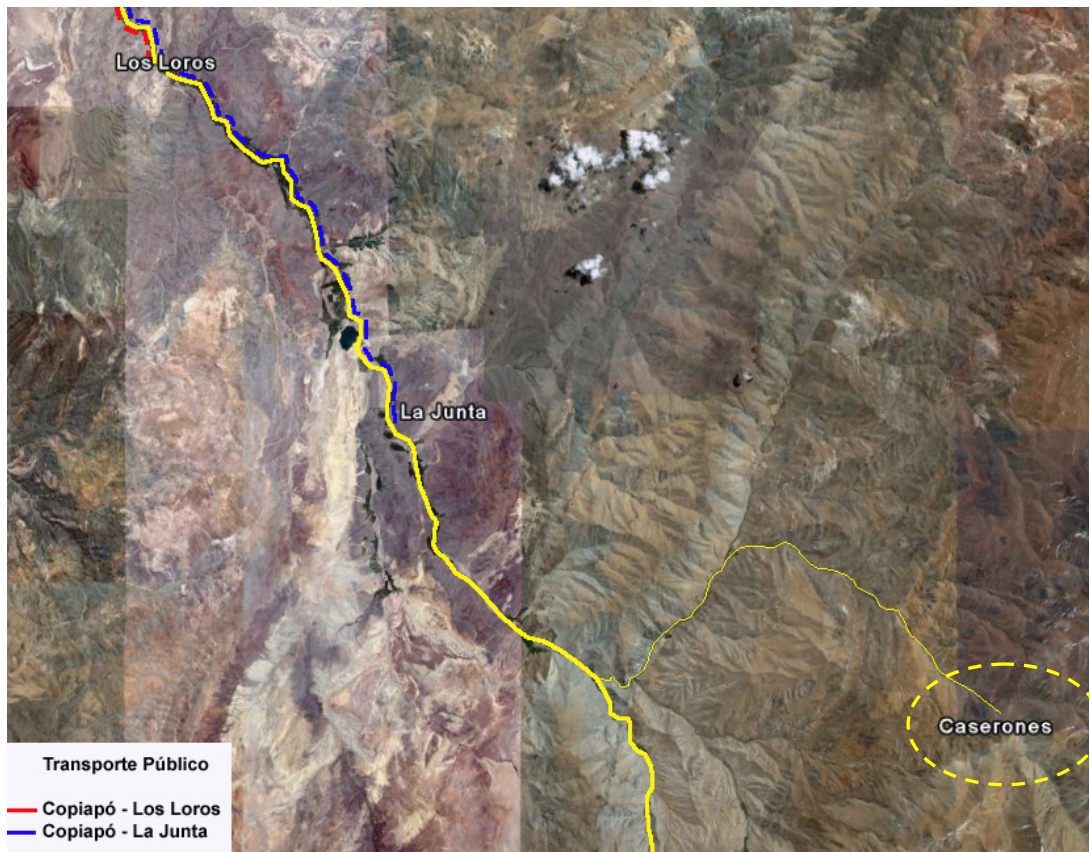


Figura 2-2: Localización del Proyecto.

Fuente: www.googleearth.com.

2.3 ACTIVIDADES E INSTALACIONES DEL PROYECTO

Las actividades fundamentales que se realizarán en el proyecto Caserones son las siguientes:

Tabla 2-3: Actividades Fase de Construcción.

1 Actividades en el Área de la Mina	1.1	Construcción de accesos a botadero de lastre y depósito de lixiviación (movimientos de tierra y compactación de caminos)
	1.2	Remoción de sobrecarga ("Prestripping")
	1.3	Construcción de plataformas para las instalaciones (movimientos de tierra)
	1.4	Instalación de chancador primario y acopio de gruesos
	1.5	Construcción e instalación de correas transportadoras
	1.6	Construcción de otras instalaciones auxiliares (oficinas, comedores, PTAS, depósito neumáticos, etc.)
2 Actividades en el Área Procesos	2.1	Construcción de plataformas para instalaciones y edificios (mov. de tierra)
	2.2	Construcción de área de mantenimiento de equipos mineros (Truck shop)
	2.3	Construcción planta concentradora
	2.4	Construcción depósito de arenas y sistema de recuperación de aguas
	2.5	Construcción del depósito de lixiviación
	2.6	Construcción de la Planta SX/EW
	2.7	Construcción de sistema de manejo de aguas lluvias
	2.8	Construcción de otras instalaciones auxiliares (oficinas, PTAS, patios salvataje, etc.)

3 Actividades en el Área de Disposición de Lamas	3.1 Construcción e instalación lamaducto y tuberías de agua recuperada 3.2 Construcción de obras para embalse de lamas 3.3 Construcción del sistema de de recuperación y recirculación de agua 3.4 Instalación de obras de manejo de aguas lluvias 3.5 Construcción de otras instalaciones auxiliares (oficinas, PTAS, patios salvataje, etc.)
4 Actividades en Área Campamentos	4.1 Construcción de control de acceso 4.2 Construcción del Campamento Pionero 4.3 Construcción del Campamento de Construcción 4.4 Construcción del Campamento de Operación 4.5 Construcción del relleno sanitario (RS) y del relleno controlado 4.6 Funcionamiento de los Campamentos Pionero y de Construcción 4.7 Operación del relleno sanitario y del relleno controlado
5 Actividades en caminos internos	5.1 Mejoramiento camino existente 5.2 Construcción caminos interiores 5.3 Circulación por caminos del Proyecto
6 Actividades en sistema de suministro y distribución de agua fresca	6.1 Construcción de la tubería matriz y secundarias
7 Transporte de personal, insumos y materiales	7.1 Transporte de insumos y materiales 7.2 Transporte de personal

Fuente: Titular del Proyecto



Tabla 2-4: Actividades Fase de Operación.

1 Actividades en el Área de la Mina	1.1	Construcción de caminos (movimientos de tierra)
	1.2	Humectación de caminos
	1.3	Tronaduras
	1.4	Carga de material en camiones utilizando palas y cargadores
	1.5	Transporte de material a botadero de lastre, depósito de lixiviación y chancador primario
	1.6	Chancado de material y transporte a acopio de gruesos mediante correa transportadora
	1.7	Disposición de material en botadero de lastre
	1.8	Mantenimiento y lavado de camiones y equipos mineros
2 Actividades en el Área de Procesos	2.1	Planta concentradora
	2.1.1	Molienda del material
	2.1.2	Flotación colectiva y selectiva
	2.1.3	Generación de relaves
	2.1.3.1	Clasificación de relaves en arenas y lamas
	2.1.3.2	Espesamiento de lamas
	2.1.4	Filtrado y espesamiento de concentrado de cobre y molibdeno
	2.2	Manejo de arenas
	2.2.1	Transporte de arenas
	2.2.2	Disposición en depósito de arenas
	2.2.3	Recuperación y recirculación de agua
	2.3	Producción de cátodos
	2.3.1	Acumulación de minerales en depósito de lixiviación
2.3.2	Riego del depósito de lixiviación con ácido / refino	
2.3.3	Colección y envío de PLS a piscina	
2.3.4	Extracción por solventes	
2.3.5	Electro-obtención de cátodos de cobre	
2.3.6	Lavado de cátodos	
3 Actividades de Disposición de Lamas	3.1	Transporte de lamas por lamaducto
	3.2	Disposición de lamas en embalse
	3.3	Crecimiento del muro de empréstito
	3.3.1	Extracción de material de empréstito de las canteras
	3.3.2	Construcción del muro de empréstito
3.3.3	Instalación membrana HDPE en talud aguas arriba del muro	
3.4	Mantenimiento y lavado de camiones y equipos mineros	
4 Actividades en Campamento o Operación	4.1	Actividades administrativas (oficinas)
	4.2	Alojamiento y alimentación del personal
	4.3	Generación de residuos sólidos domésticos
	4.4	Generación de aguas servidas
5 Actividades en caminos internos	5.1	Circulación por caminos internos
6 Transporte	6.1	Transporte de insumos
	6.2	Transporte de productos (concentrado y cátodos de cobre, concentrado de molibdeno)
	6.3	Transporte de personal

Fuente: Titular del Proyecto.



Las instalaciones del proyecto se aprecian en la siguiente figura:

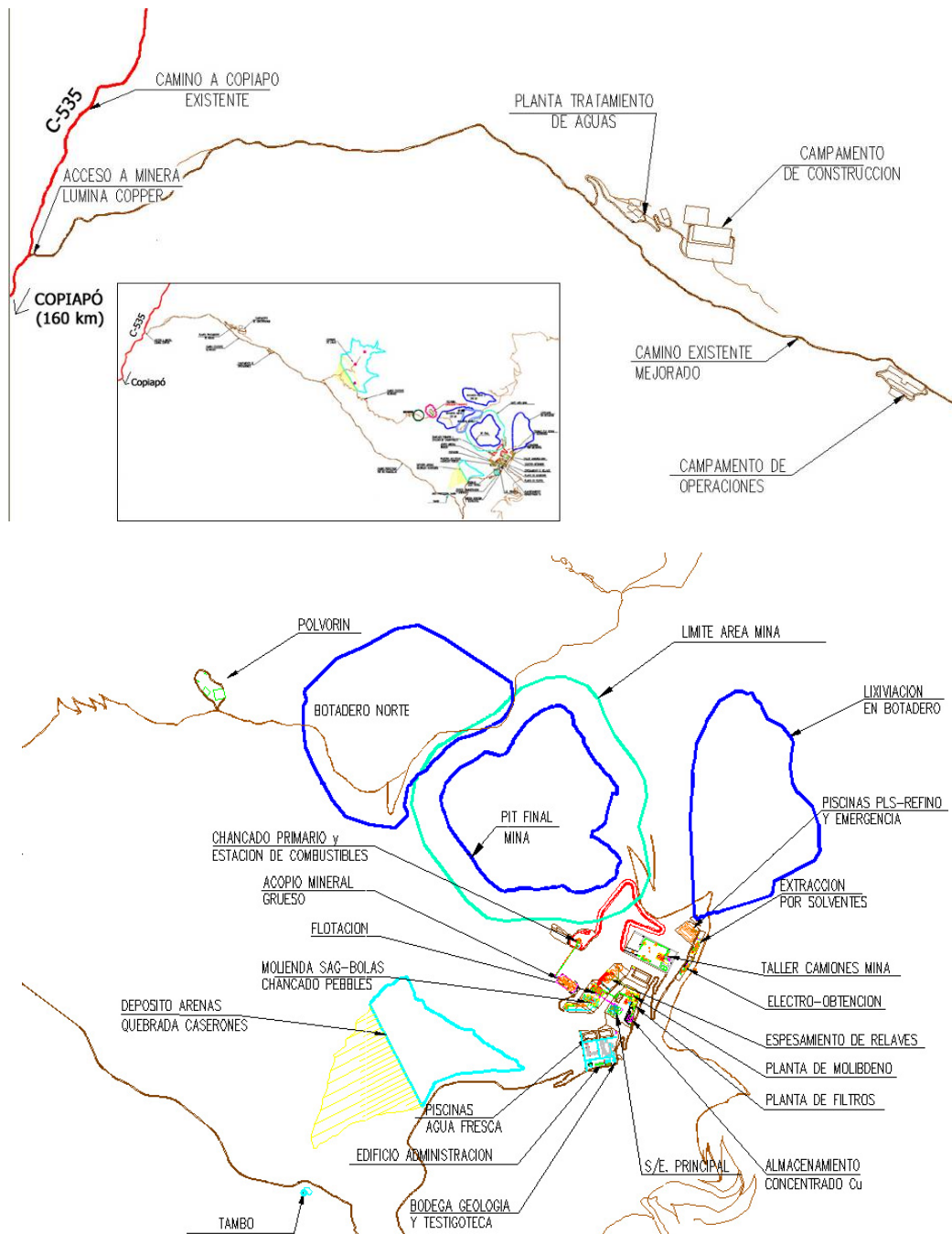


Figura 2-3: Instalaciones Proyecto Caserones.
Fuente: Titular del Proyecto.



2.4 FLUJO GENERADO POR EL PROYECTO

2.4.1 Etapa de Construcción

La etapa de construcción del proyecto se llevará a cabo durante aproximadamente 45 meses entre 2009 y 2012. En ese contexto, las tablas siguientes presentan una estimación aproximada del volumen vehicular desagregado según tipo de vehículo.

Tabla 2-5: Viajes Generados - Atraídos, Etapa de Construcción.

Año 2009				
Mes	Camiones	Buses	Veh. Livianos	TOTAL
Enero	0	0	1000	1000
Febrero	0	0	1000	1000
Marzo	197	0	1000	1197
Abril	233	16	1163	1412
Mayo	249	32	1311	1592
Junio	211	104	1473	1788
Julio	216	116	1550	1882
Agosto	217	117	1557	1891
Septiembre	215	113	1532	1860
Octubre	317	132	2092	2540
Noviembre	312	120	2019	2451
Diciembre	328	130	2138	2596
Año 2010				
Mes	Camiones	Buses	Veh. Livianos	TOTAL
Enero	408	129	2504	3040
Febrero	501	127	2930	3558
Marzo	612	180	3694	4486
Abril	763	213	4552	5527
Mayo	807	262	4991	6060
Junio	643	294	4373	5310
Julio	807	513	6161	7481
Agosto	876	539	6607	8023
Septiembre	951	513	6831	8295
Octubre	944	503	6751	8198
Noviembre	825	596	6627	8047
Diciembre	827	629	6797	8253



Año 2011				
Mes	Camiones	Buses	Veh. Livianos	TOTAL
Enero	896	638	7162	8697
Febrero	905	631	7170	8706
Marzo	892	624	7075	8591
Abril	873	604	6888	8364
Mayo	839	620	6811	8271
Junio	765	606	6395	7765
Julio	737	587	6181	7505
Agosto	642	529	5466	6637
Septiembre	608	465	5007	6080
Octubre	669	434	5147	6250
Noviembre	711	326	4839	5876
Diciembre	662	311	4541	5514
Año 2012				
Mes	Camiones	Buses	Veh. Livianos	TOTAL
Enero	650	307	4469	5427
Febrero	631	255	4133	5019
Marzo	607	191	3725	4523
Abril	581	122	3283	3987
Mayo	479	159	2975	3612
Junio	473	131	2819	3423
Julio	465	110	2687	3262
Agosto	456	85	2528	3069
Septiembre	437	75	2390	2902
Octubre	434	67	2338	2839
Noviembre	432	61	2300	2793
Diciembre	415	16	2012	2443

Fuente: Titular del proyecto

En función de la tabla anterior, a continuación se presenta la distribución mensual de viajes motorizados, entre enero de 2009 y diciembre de 2012.



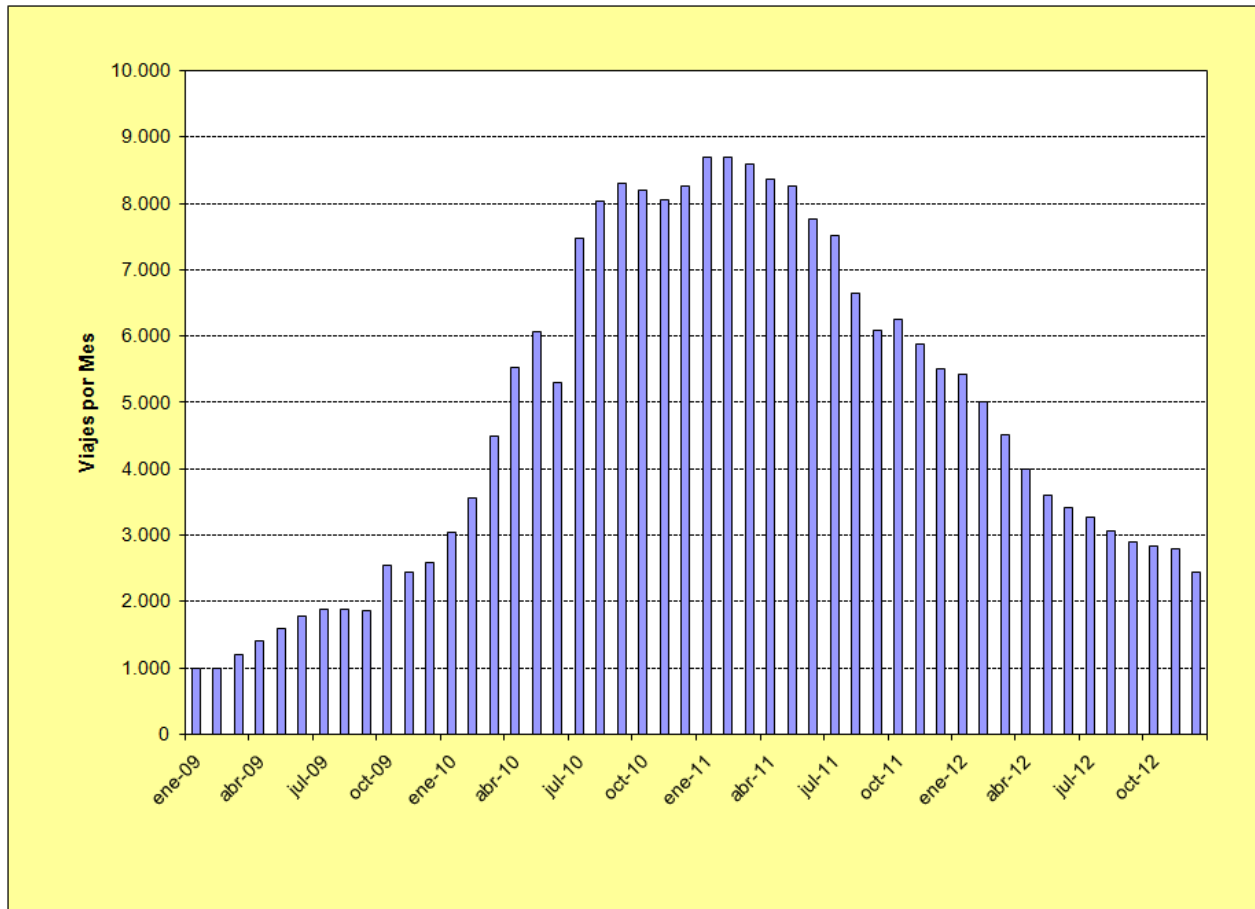


Figura 2-4: Viajes Generados - Atraídos, Etapa de Construcción.

Fuente: Titular del proyecto.

Como se aprecia en la Tabla 2-5, el flujo más elevado durante la etapa de construcción se alcanzaría en el mes de enero de 2011 (mes N° 25), por lo que será escogido para efectos de análisis de capacidad. Cabe precisar que cada viaje generado – atraído que fue reportado en la Tabla 2-5 representa un ciclo (ida y regreso). Por lo tanto, para transformarlos a Tránsito Medio Diario (TMD) fue necesario dividir el flujo mensual por el número de días trabajados al mes (24) y multiplicarlo por 2¹. De este modo, el tránsito medio diario (TMD) de los vehículos que accederían al proyecto durante ese mes sería el siguiente:

Tabla 2-6: Tránsito Medio Diario, Mes N° 25.

Tipo Vehículo	TMD
Camiones	75
Buses	53
Veh. Livianos	597
TOTAL	725

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla anterior, el TMD del proyecto Caserones, durante su etapa de construcción, ascendería a 725 vehículos / día.

¹ Un ciclo está compuesto por dos viajes al día.

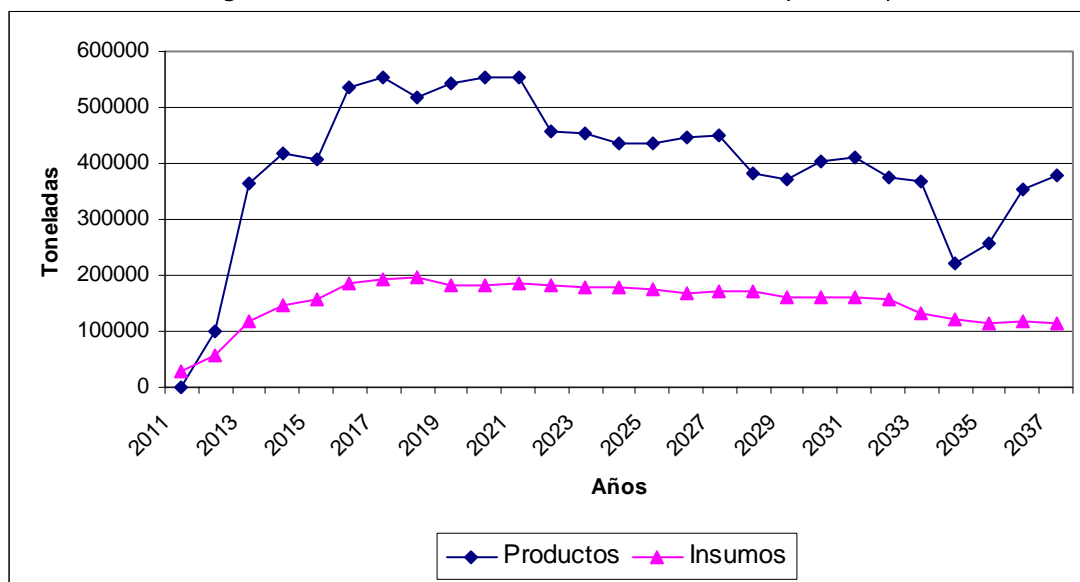


2.4.2 Etapa de Operación

Los viajes generados por el proyecto están asociados principalmente con el tránsito de camiones que transportan productos (concentrado de cobre, de molibdeno y cátodos de cobre) desde el área del proyecto, y de camiones que ingresan con insumos para los procesos de concentración y lixiviación. Adicionalmente, existirá un flujo de buses para trasladar el personal del proyecto, así como también de vehículos livianos utilizados por ejecutivos de la empresa y/o visitas.

El flujo diario de camiones está dado por la cantidad de concentrado de cobre, de molibdeno y cátodos de cobre producidos, y por la cantidad de insumos que se necesitan para los diferentes procesos que se llevan a cabo dentro de las instalaciones del proyecto. La Figura 2-5 presenta el volumen de productos y de insumos (ton/año), entre los años 2011 y 2037. Al respecto, se observa que el período de mayor tonelaje para la salida de productos y para el ingreso de insumos se desarrollará entre los años 2016 y 2021.

Figura 2-5: Volumen de Productos e Insumos (ton/año).



Fuente: Titular del Proyecto.

En la siguiente tabla se presenta el volumen de productos y de insumos para cada uno de los años graficados en la figura anterior.



Tabla 2-7: Volumen de Material por Año (ton/año).

Año	Toneladas		TOTAL	Año	Toneladas		TOTAL
	Productos	Insumos			Productos	Insumos	
2011	0	28.314	28.314	2025	437.329	174.736	612.065
2012	100.212	58.869	159.081	2026	444.670	169.373	614.044
2013	362.528	118.285	480.813	2027	451.570	172.491	624.061
2014	418.266	147.217	565.483	2028	382.745	170.338	553.083
2015	406.006	156.394	562.400	2029	372.859	160.113	532.972
2016	537.381	184.027	721.408	2030	402.449	161.040	563.489
2017	554.940	193.825	748.764	2031	410.126	162.258	572.384
2018	516.751	195.162	711.913	2032	375.789	157.416	533.205
2019	541.554	183.594	725.148	2033	368.645	132.697	501.341
2020	554.704	182.599	737.302	2034	221.068	120.800	341.868
2021	552.127	185.327	737.454	2035	258.596	113.129	371.725
2022	455.541	180.618	636.159	2036	352.486	118.425	470.911
2023	454.143	179.871	634.014	2037	380.135	115.324	495.459
2024	435.142	177.941	613.084	TOTAL	10.747.760	4.100.181	14.847.941

Fuente: Titular del Proyecto.

Para estimar el tránsito medio diario de camiones, se utilizaron los siguientes datos entregados por el Titular del proyecto:

- Capacidad media de los camiones: 22 ton para productos y 20 ton para insumos;
- Días de trabajo por semana: 6;
- Horas de trabajo por día: 12.

En ese contexto, en la siguiente tabla se presenta el TMD de camiones, desagregado por año. Adicionalmente, se presenta el TMD de buses y vehículos livianos, entregado por el Titular del Proyecto.

Tabla 2-8: Tránsito Medio Diario, Etapa de Operación.

Año	TMD			TOTAL
	Camiones	Buses	Veh. Livianos	
2012	48	30	370	448
2013	144	30	370	544
2014	168	30	370	568
2015	168	30	370	568
2016	214	30	370	614
2017	224	30	370	624
2018	212	30	370	612
2019	216	30	370	616
2020	220	30	370	620
2021	220	30	370	620
2022	190	30	370	590
2023	190	30	370	590
2024	184	30	370	584
2025	182	30	370	582



Año	TMD			TOTAL
	Camiones	Buses	Veh. Livianos	
2026	184	30	370	584
2027	186	30	370	586
2028	166	30	370	566
2029	160	30	370	560
2030	168	30	370	568
2031	172	30	370	572
2032	160	30	370	560
2033	150	30	370	550
2034	102	30	370	502
2035	112	30	370	512
2036	140	30	370	540
2037	148	30	370	548

Fuente: Titular del Proyecto

Como se aprecia en la tabla anterior, el máximo flujo diario se presentaría el año 2017, alcanzando un total de 624 vehículos / día.



CAPÍTULO 3 RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES

3.1 SISTEMA DE ACTIVIDADES

El proyecto se inserta dentro de la comuna de Tierra Amarilla. Sin embargo, la ciudad de importancia más cercana al proyecto corresponde a Copiapó, que se ubica aproximadamente 160 km al norponiente.

Por esta razón, las comunas que serán analizadas son:

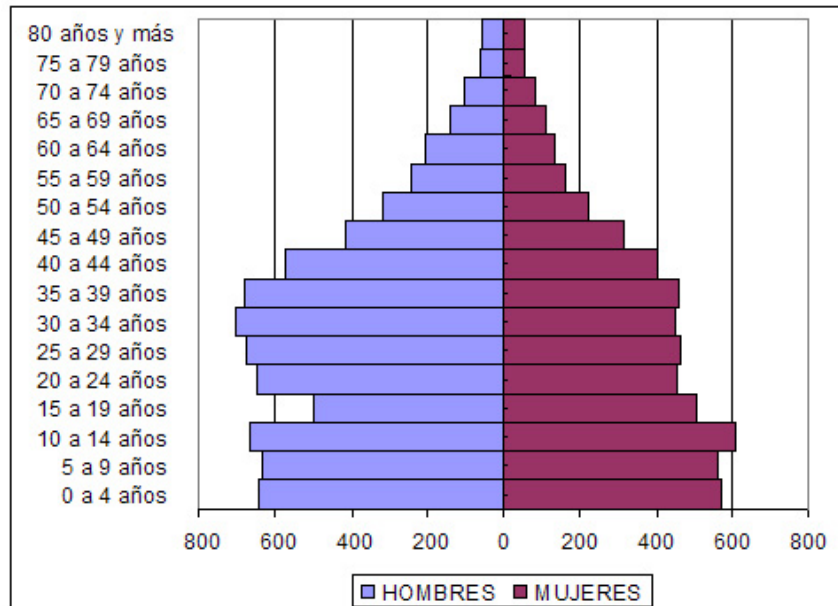
- Tierra Amarilla
- Copiapó

3.1.1 Sistema de Actividades Tierra Amarilla

La comuna de Tierra Amarilla se encuentra en la Región de Atacama y pertenece a la Provincia de Copiapó. Esta comuna limita por el norte con la comuna de Copiapó, por el sur con la comuna de Alto del Carmen, por el este con las comunas de Vallenar y Copiapó, y por el oeste con la República de Argentina.

La comuna cuenta con una extensión de 11.190,6 km². De acuerdo a los antecedentes entregados por el Censo 2002, desarrollado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), la comuna de Tierra Amarilla tiene una población total de 12.888 habitantes, de los cuales 7.277 son hombres y 5.611 mujeres. La siguiente figura muestra la distribución de la población de la comuna, por sexo y grupo de edad.

Figura 3-1: Población por Grupo de Edad en la Comuna de Tierra Amarilla.



Fuente: INE (2002).



Como se observa en la figura anterior, los tres grupos de edad más representativos de la comuna corresponden a la población entre 10 y 14 años, 0 a 4 años y 5 a 9 años, con 1.276, 1.209 y 1.198 habitantes respectivamente. Esto evidencia que la población de la comuna de Tierra Amarilla es muy joven.

Entre los años 1992 y 2002, se aprecia un aumento de 1.164 habitantes. Esto se puede observar con mayor detalle en la siguiente tabla.

Tabla 3-1: Población de Tierra Amarilla 1992 – 2002.

Año	Hombres	Mujeres	Total
1992	6.444	5.280	11.724
2002	7.277	5.611	12.888

Fuente: INE (2002).

La localidad de Tierra Amarilla es la que posee la mayor población, con 8.578 habitantes, representando el 67% del total de la comuna. Otros sectores poblados son Los Loros, Hornitos, Amolanas, Embalse Lautaro y San Antonio. La localidad importante más cercana al proyecto Caserones es Los Loros ubicada a 60 km aproximadamente al nor poniente. Posee una población de 1.068 habitantes, siendo la principal actividad económica la silvoagropecuaria, existiendo también actividad minera.

Tabla 3-2: Población Urbana y Rural en Tierra Amarilla.

Población	Hombres	Mujeres	Total
Urbana	4.412	4.166	8.578
Rural	2.865	1.445	4.310
Total	7.277	5.611	12.888

Fuente: INE (2002).

De acuerdo a estos antecedentes, el 66,5% de la población se localiza en los sectores urbanos de la comuna.

Con respecto a las viviendas, en el año 2002 en la comuna de Tierra Amarilla existían 3.308, de las cuales 2.166 son urbanas y 1.142 rurales. Con relación al año 1992, las viviendas aumentaron un 15%, que corresponde a 425 viviendas. El detalle de las viviendas del 2002 se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 3-3: Tipo de Viviendas en Tierra Amarilla.

Tipo de Vivienda	Nº
Casa	2.806
Piezas	51
Mediagua	288
Rancho	51
Móvil	2
Otra	32
Colectiva	78
Total	3.308

Fuente: INE (2002)



De acuerdo a estos antecedentes y a la población del año 2002, se estima un promedio de 3,9 habitantes por vivienda en Tierra Amarilla.

Las actividades económicas se dividen según sector económico, los cuales son primario (actividades de extracción de materias primas), secundario (actividades procesadoras de las materias primas) y terciario (actividades que sirven de soporte a los dos sectores anteriores). En la Tabla 3-4 se puede apreciar la participación de cada sector en la comuna de Tierra Amarilla.

Tabla 3-4: Sectores Económicos de la Comuna de Tierra Amarilla

Sector Económico	Población	Proporción (%)
Sector Primario	2.695	61
Sector Secundario	324	7,3
Sector Terciario	1.406	31,7
Total	4.425	100

Fuente: INE (2002).

La población económicamente activa de la comuna de Tierra Amarilla se compone de 5.391 habitantes, de los cuales 4.425 (82%) corresponden a población ocupada, mientras que 866 (16%) corresponde a población desocupada. Los 100 restantes (2,0%) buscan trabajo por primera vez.

Dentro de las principales actividades económicas de la comuna, se destaca la silvoagropecuaria (45%), explotación de minas y canteras (16%), comercio al por mayor y menor (11,5%), transporte y comunicaciones (4%) y construcciones (3%) y enseñanza (3%). Por lo tanto, dentro de las principales actividades de los habitantes de la comuna se encuentran los trabajadores agrícolas, mineros, comerciantes, camioneros y profesores.

Con respecto a la actividad económica relacionada al proyecto Caserones (minería), las principales minas que se ubican en la comuna de Tierra Amarilla se localizan en las cercanías del poblado del mismo nombre, como son La Candelaria, Santos y Alcaparrosa, además de Carola-Augustina y Punta del Cobre, que se ubican al oriente de la ciudad. Por otro lado, existe una gran cantidad de pequeña minería distribuida por toda la comuna. Las principales minas se pueden apreciar en la siguiente figura:



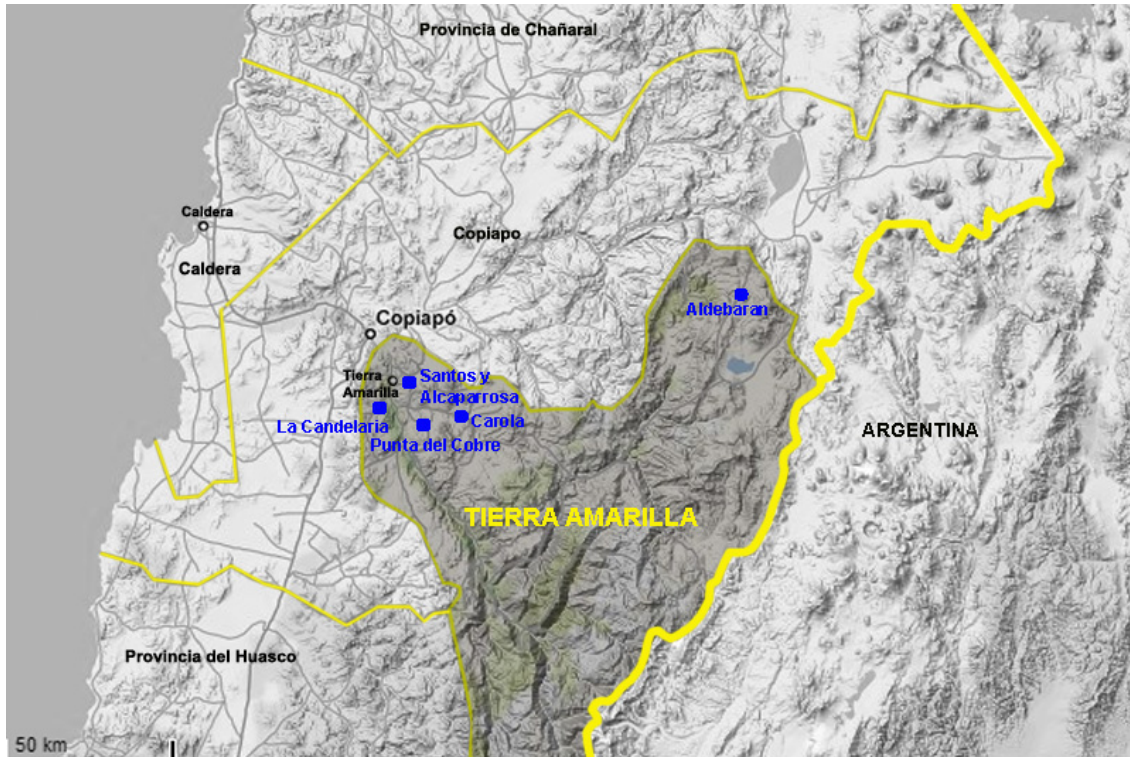


Figura 3-2: Principales Minas Comuna Tierra Amarilla.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2 Sistema de Actividades Copiapó

La comuna de Copiapó se encuentra en la Región de Atacama y pertenece a la Provincia de Copiapó. Esta comuna limita por el norte con las comunas de Diego de Almagro y Chañaral, por el sur con las comunas de Vallenar y Huasco, por el este con la comuna de Caldera y Océano Pacífico, y por el oeste con la comuna de Tierra Amarilla y la República de Argentina.

La comuna cuenta con una extensión de 16.681,3 km². De acuerdo a los antecedentes entregados por el Censo 2002, desarrollado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), la comuna de Copiapó tiene una población total de 129.091 habitantes, de los cuales 64.922 son hombres y 64.169 mujeres. La siguiente figura muestra la distribución de la población de la comuna, por sexo y grupo de edad.

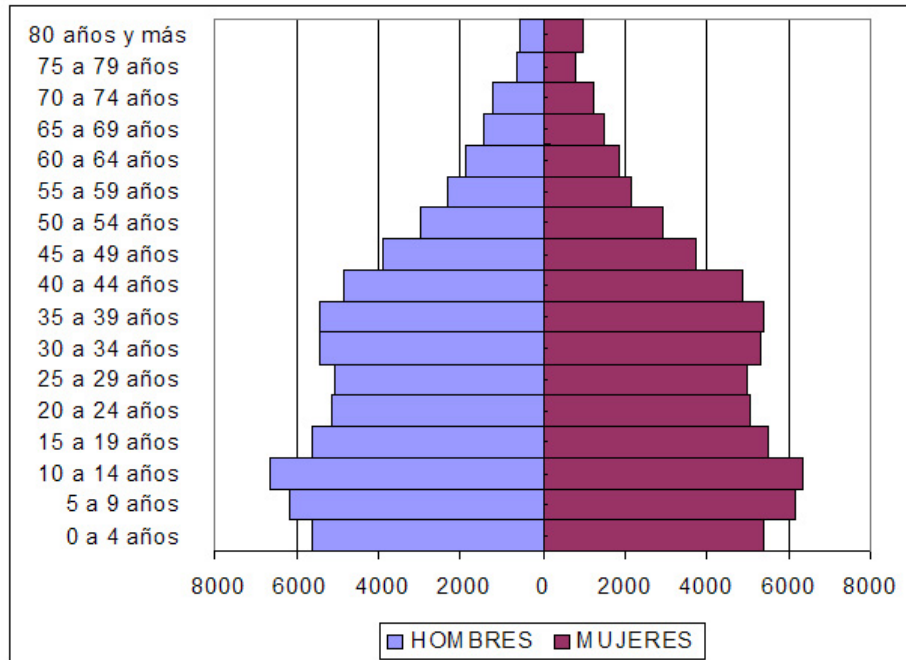


Figura 3-3: Población por Grupo de Edad en la Comuna de Copiapó.

Fuente: INE (2002).

Como se observa en la figura anterior, los tres grupos de edad más representativos de la comuna corresponden a la población entre 10 y 14 años, 5 a 9 años y 15 a 19 años, con 13.009, 12.328 y 11.135 habitantes respectivamente, lo que evidencia que es una población joven.

Entre los años 1992 y 2002, se aprecia un aumento de 28.184 habitantes. Esto se puede apreciar con mayor detalle en la siguiente tabla.

Tabla 3-5: Población de Copiapó 1992 – 2002.

Año	Hombres	Mujeres	Total
1992	51.185	49.722	100.907
2002	64.922	64.169	129.091

Fuente: INE (2002).

La población se localiza principalmente en la ciudad de Copiapó, además de otros sectores como Toledo, Totoral y Chamonate y Candelaria. La distribución urbano-rural de la población comunal se observa en la siguiente tabla.

Tabla 3-6: Población Urbana y Rural en Copiapó.

Población	Hombres	Mujeres	Total
Urbana	62.762	63.221	125.983
Rural	2.160	948	3.108
Total	64.922	64.169	129.091

Fuente: INE (2002).

De acuerdo a estos antecedentes, el 97,5% de la población se localiza en los sectores urbanos de la comuna.



Con respecto a las viviendas, en el año 2002 en la comuna de Copiapó existían 35.814, de las cuales 34.857 correspondían a viviendas urbanas y 957 a rurales. Con relación al año 1992, las viviendas aumentaron un 42%; esto es, 10.668 viviendas. El detalle de las viviendas para el año 2002 se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 3-7: Tipo de Viviendas en Copiapó.

Tipo de Vivienda	Nº
Casa	32.354
Departamento	1.217
Piezas	285
Mediagua	1.295
Rancho	263
Móvil	42
Otra	190
Colectiva	168
Total	35.814

Fuente: INE, 2002.

De acuerdo a estos antecedentes y a la población en el año 2002, se estima un promedio de 3,6 habitantes por vivienda en Copiapó.

Las actividades económicas de la comuna se pueden apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 3-8: Sectores Económicos de la Comuna de Copiapó.

Sector Económico	Población	Proporción (%)
Sector Primario	7.641	18,2
Sector Secundario	6.471	15,5
Sector Terciario	27.709	66,3
Ignorado	1	0
Total	41.822	100%

Fuente: INE, 2002.

La población económicamente activa de la comuna de Copiapó se compone de 48.860 habitantes, de los cuales 41.822 (85,6%) corresponden a población ocupada, mientras que 6.103 (12,5%) corresponde a población desocupada. Los 935 restantes (1,9%) buscan trabajo por primera vez.

Dentro de las principales actividades económicas de la comuna, se destaca el comercio al por mayor y menor, explotación de minas y canteras, actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, enseñanza y construcción. Por lo tanto, dentro de las principales actividades de los habitantes de la comuna se encuentran los comerciantes, mineros, profesores y corredores de propiedades.

Con respecto a la actividad minera, existen principalmente minas de cobre y hierro distribuidas por la comuna, siendo las más importantes Manto Negro, Cerro Imán, Bellavista, Venado Sur y El Refugio, entre otras (ver Figura 3-4). Además existe presencia de la pequeña minería, en especial en los sectores de Viñita Azul y de la Cuesta Cardones. Caso especial es la existencia de la Fundición Paipote de ENAMI, la cual recibe material de los pequeños mineros.



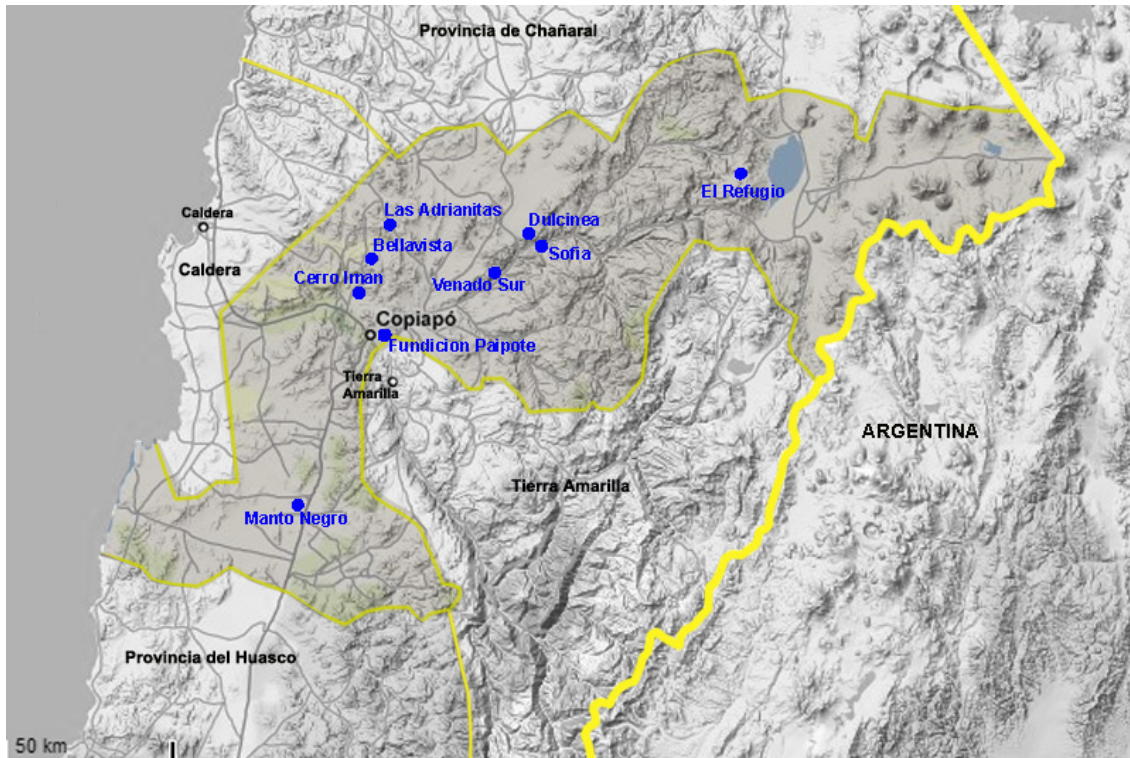


Figura 3-4: Principales Minas Comuna de Copiapó.

Fuente: Elaboración propia.

3.2 ANTECEDENTES DE TRÁNSITO

3.2.1 Plan Nacional de Censos

El Departamento de Estadísticas y Censos de Tránsito del Ministerio de Obras Públicas ha censado sistemáticamente la red de caminos chilenos, con el objeto de conocer el comportamiento del tránsito y determinar las principales características de la utilización de los caminos nacionales. La toma de datos se efectúa cada dos años, y fueron consideradas para el siguiente estudio las mediciones desde el año 1994 hasta el año 2006.

Los puntos del Plan Nacional de Censo más cercanos al proyecto corresponden a las siguientes estaciones:

- Ruta 5: PNC Estación N° 5 y 6
- Ruta C-35: PNC Estación N° 18, 19 y 21

Gráficamente éstos se presentan en la siguiente figura:

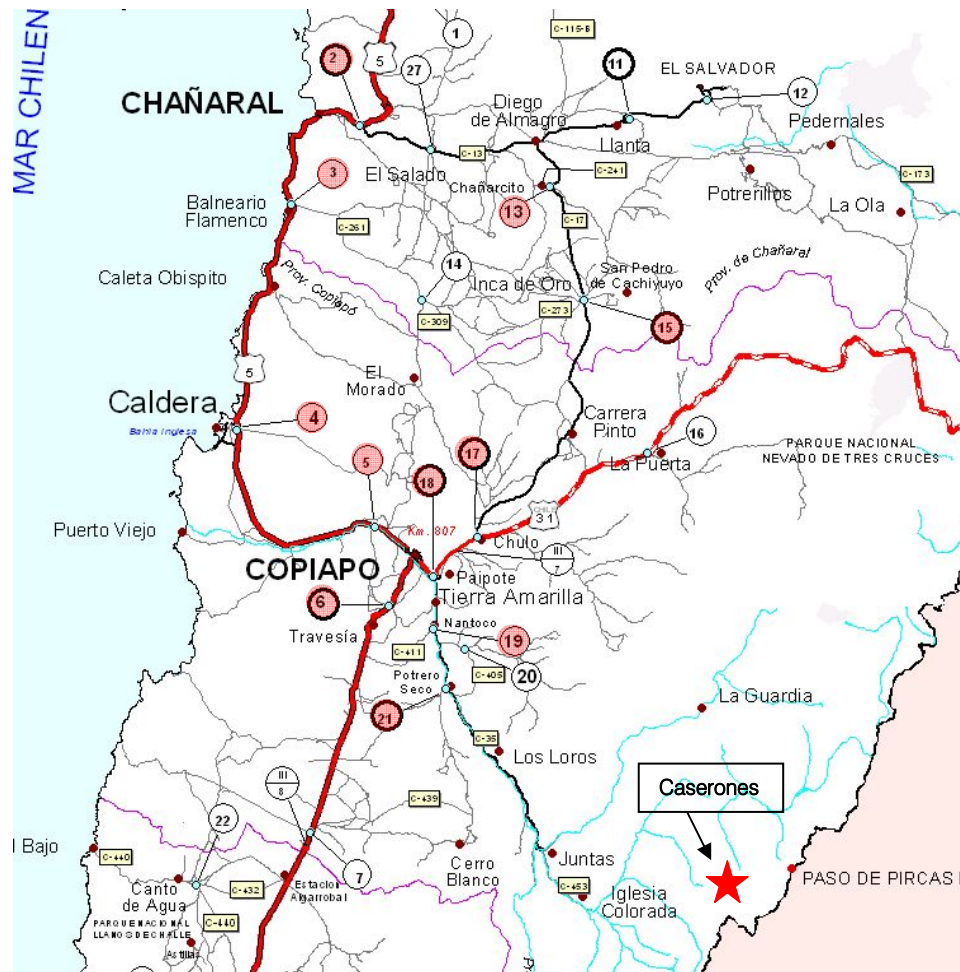


Figura 3-5: Plan Nacional de Censo.

Fuente: www.vialidad.cl

La información recopilada en dichas estaciones, corresponde al Tránsito Medio Diario (TMD) por temporada, el cual representa la cantidad de vehículos que transitan por una vía en ambos sentidos en un día promedio de una época del año. Esta información fue recopilada por estación del año (V: verano, I: invierno; P: primavera) y desagregada por tipo de vehículo.

Para el caso de la Ruta 5, es posible observar el siguiente comportamiento vehicular para el último año de análisis (2006), específicamente en las cinco estaciones consideradas.



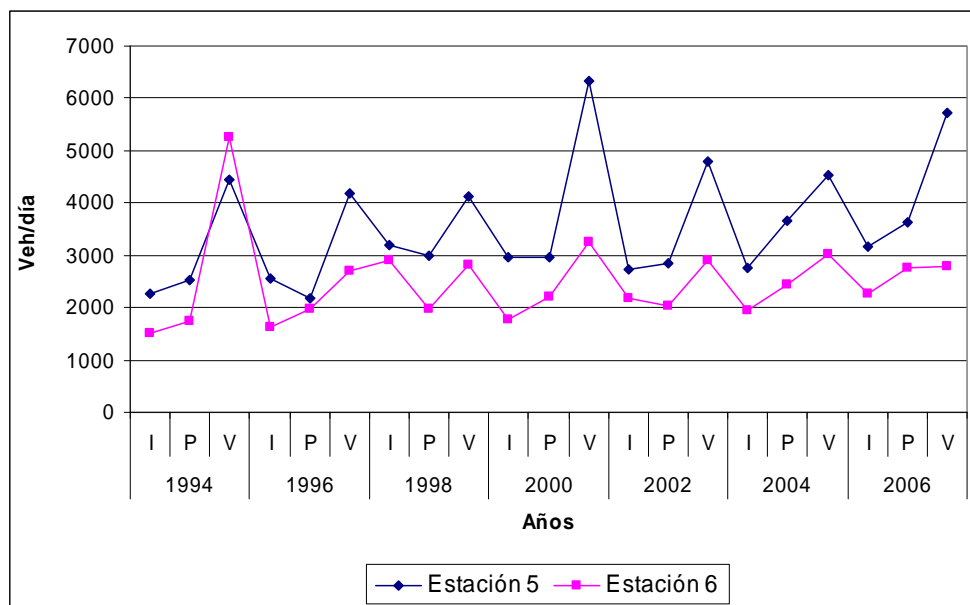
Tabla 3-9 Ruta 5: Estaciones N° 5 y 6 del Plan Nacional de Censos, 2006.

Tipo de Vehículo	Estación 5			Estación 6		
	I	P	V	I	P	V
Vehículos Livianos	1.976	2.330	4.095	988	1.188	1.438
Camiones 2 ejes	171	195	243	209	237	156
Camiones +2 ejes	677	803	984	814	1.081	834
Transporte Público	338	306	388	268	265	307
TMD	3.162	3.634	5.710	2.279	2.771	2.780

Fuente: Elaboración Propia, base de datos Vialidad.

En la tabla se observa que la estación que mostró un mayor flujo vehicular fue la Estación N° 5, que se encuentra ubicada al norte de Copiapó. El comportamiento estacional del flujo vehicular presenta un patrón marcado en la ruta; registrándose un aumento en las temporadas de primavera y verano.

Consecuentemente, la evolución histórica del Tránsito Medio Diario de la Ruta 5, registrada en las estaciones N° 5 y 6, se presenta en las siguientes figuras.

**Figura 3-6: Tránsito Diario según Estación del Año, Ruta 5.**

Fuente: Elaboración Propia, base de datos Vialidad.



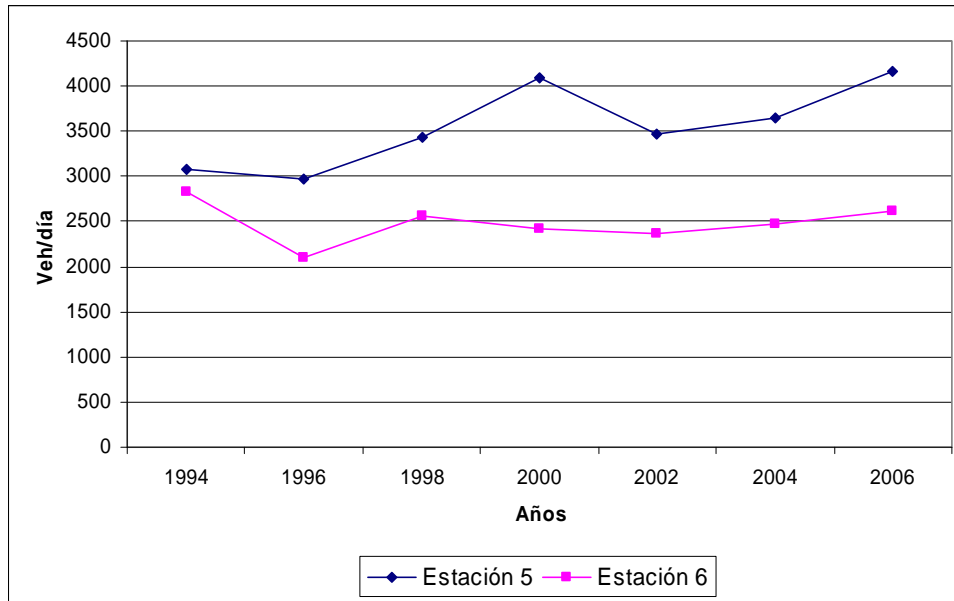


Figura 3-7: Tránsito Medio Diario Anual (TMDA), Ruta 5.

Fuente: Elaboración Propia, base de datos Vialidad.

En los gráficos anteriores se observa un comportamiento ascendente, pero moderado, para los años de análisis (1994, 1996, 1998, 2000, 2002, 2004 y 2006), con un mayor flujo durante la temporada de verano.

A continuación se detalla la participación vehicular registrada en la Ruta 5, en cada una de las estaciones consideradas (año 2006).

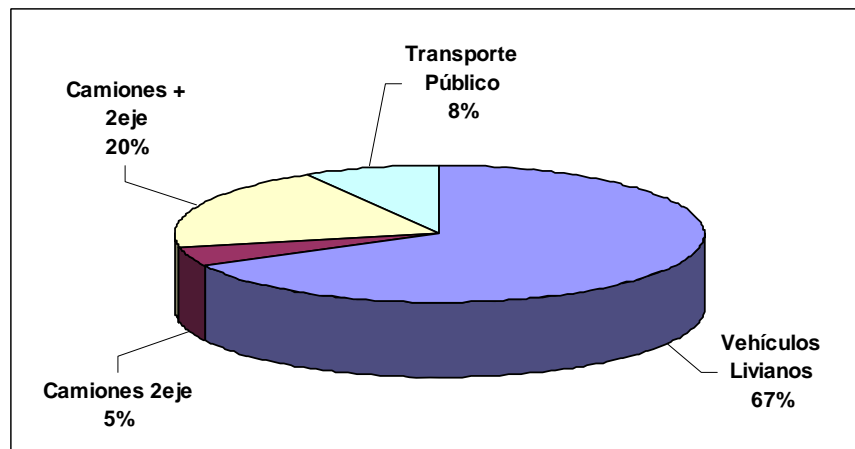


Figura 3-8: Participación Vehicular Ruta 5, Estación N° 5, 2006.

Fuente: Elaboración Propia, base de datos Vialidad.



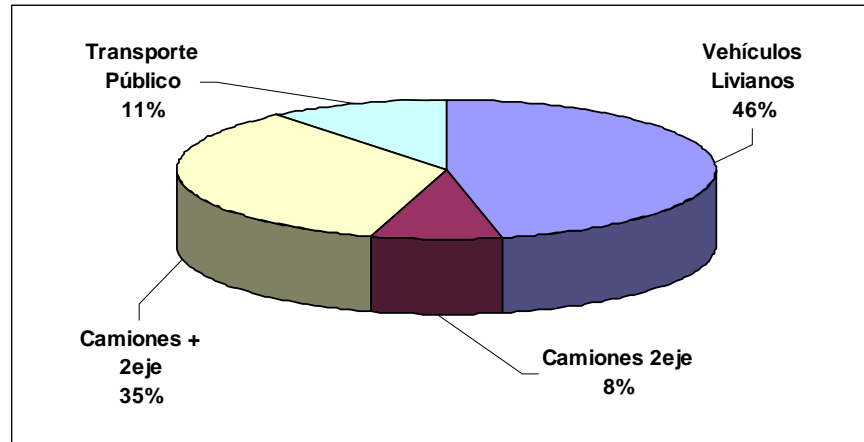


Figura 3-9: Participación Vehicular Ruta 5, Estación N° 6, 2006.

Fuente: Elaboración Propia, base de datos Vialidad

Como se observa en los gráficos expuestos, la mayor participación fue registrada por vehículos livianos, mostrando en promedio un 57% para las dos estaciones. Asimismo, el segundo tipo de vehículo que presenta mayor participación corresponde a Camiones de más de 2 ejes, con un promedio de 28%. En penúltima ubicación se encuentran el Transporte Público (con un porcentaje de 10% en promedio) y, finalmente, los Camiones de 2 ejes que no superan el 7% de participación en cada estación.

Para el caso de la Ruta C-35, es posible observar el siguiente comportamiento vehicular para el último año de análisis (2006):

Tabla 3-10: Ruta C-35 Estaciones N° 18, 19 y 21 del Plan Nacional de Censos, 2006.

Tipo de Vehículo	Estación 18			Estación 19			Estación 21		
	I	P	V	I	P	V	I	P	V
Vehículos Livianos	6.968	8.571	6.552	1.478	1.778	1.832	667	813	1.001
Camiones 2 ejes	696	750	496	216	277	297	112	140	173
Camiones +2 ejes	716	854	468	446	746	555	98	127	190
Transporte público	719	802	717	505	495	608	69	105	130
TMD	9.099	10.977	8.233	2.645	3.296	3.292	946	1.185	1.494

Fuente: Elaboración Propia, base de datos Vialidad

En la tabla se observa que la estación que mostró un mayor flujo corresponde a la Estación N° 18, superando ampliamente a las estaciones N° 19 y N° 21. La estación N° 18 corresponde al primer punto donde la Ruta C-35 recibe los vehículos provenientes principalmente de Caldera y Copiapó.

Consecuentemente, la evolución histórica del Tránsito Medio Diario de la Ruta C-35, registrada en las estaciones N° 18, 19 y 21, se presenta en las siguientes figuras.



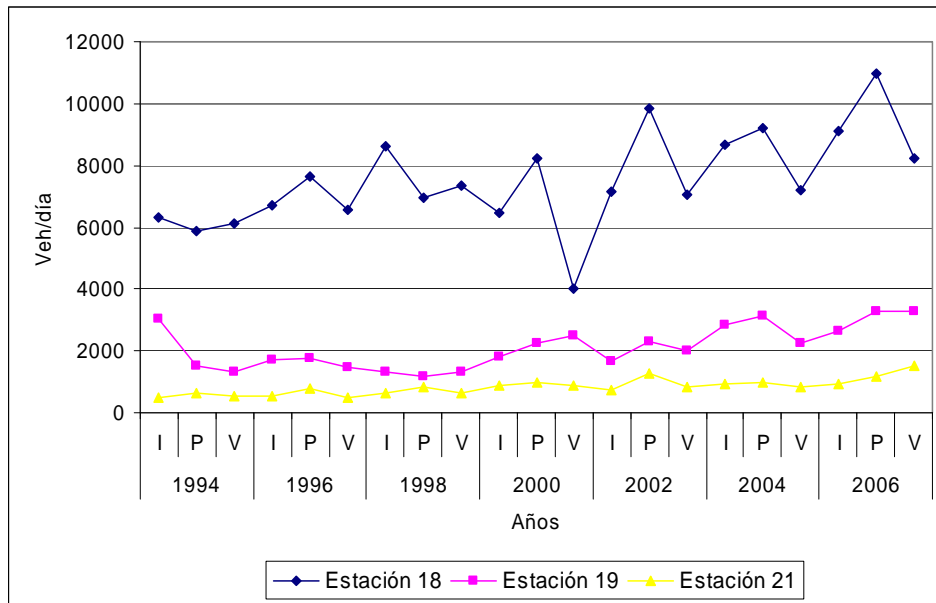


Figura 3-10: Tránsito Diario Según Estación del Año, Ruta C-35.

Fuente: Elaboración Propia, base de datos Vialidad.

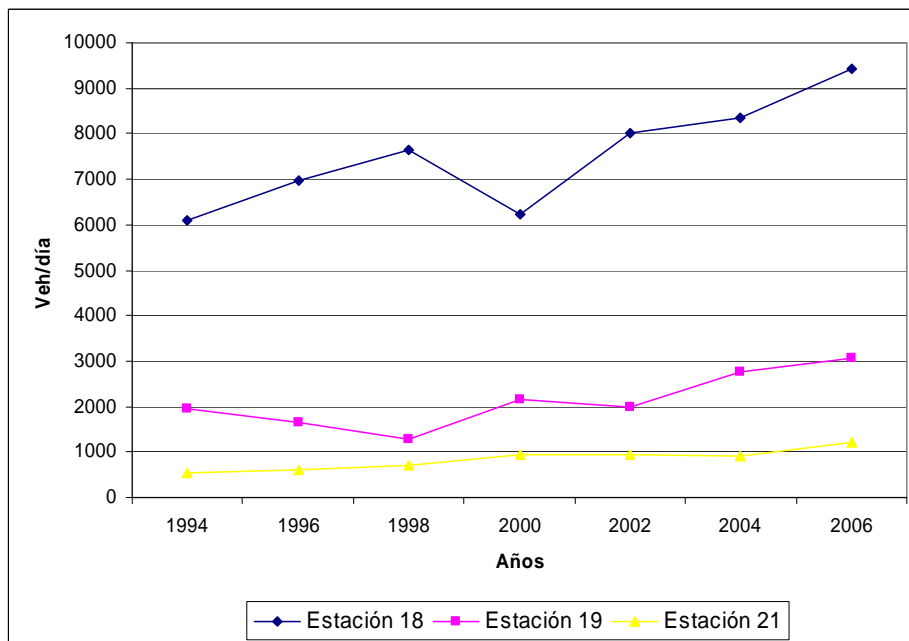


Figura 3-11: Tránsito Medio Diario Anual (TMDA), Ruta C-35.

Fuente: Elaboración Propia, base de datos Vialidad.

Se observa que el TMD para la Ruta C-35 (ruta principal de acceso hacia el proyecto) muestra un comportamiento ascendente, siendo el año 2006 el período donde se censó una mayor cantidad de vehículos. Para los siete años analizados, los períodos de primavera e invierno fueron los que presentaron el mayor flujo vehicular.

A continuación se expone la participación vehicular en la ruta C-35, particularmente en el año 2006, para cada estación considerada.



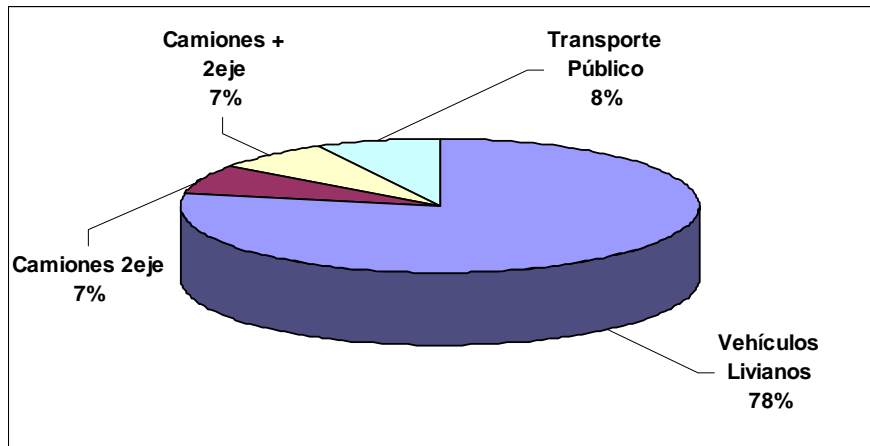


Figura 3-12: Participación Vehicular Ruta C-35, Estación N° 18, 2006.
 Fuente: Elaboración Propia, base de datos Vialidad.

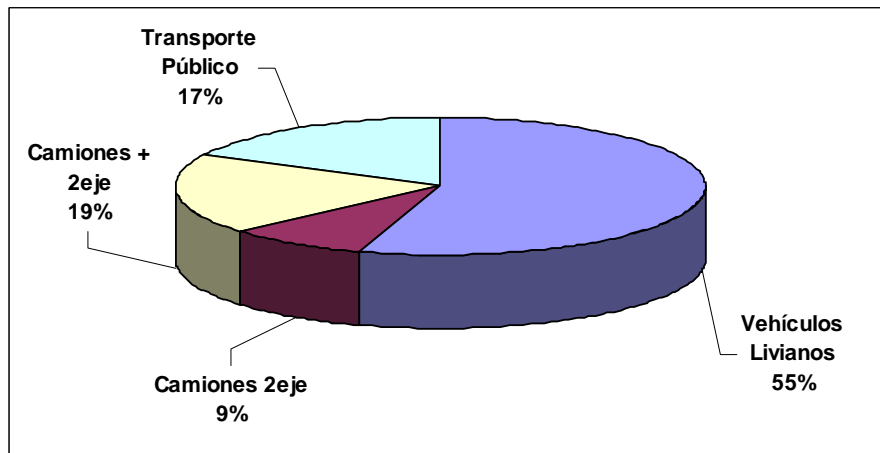


Figura 3-13 Participación Vehicular Ruta C-35, Estación N° 19, 2006.
 Fuente: Elaboración Propia, base de datos Vialidad.

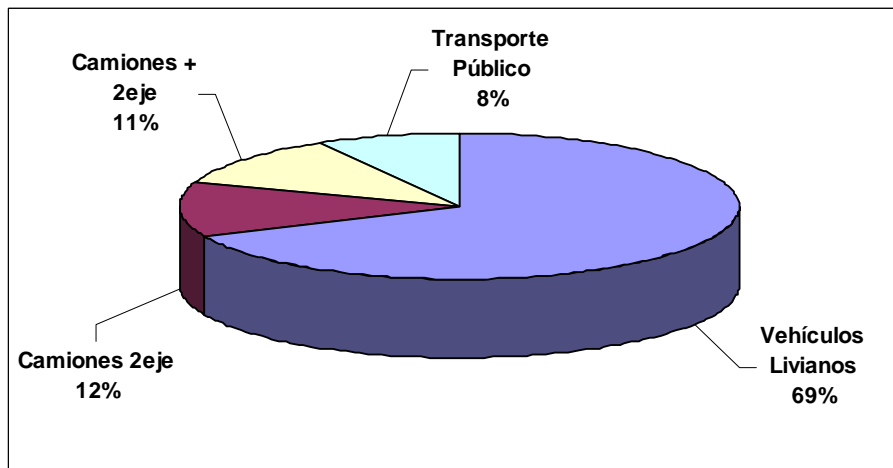


Figura 3-14 Participación Vehicular Ruta C-35, Estación N° 21, 2006.
 Fuente: Elaboración Propia, base de datos Vialidad.



Como se observa, la mayor participación fue alcanzada por vehículos livianos. El transporte público, por su parte, presenta porcentajes que van desde el 8% al 17%, mientras que los camiones de más de 2 ejes presenta porcentajes que van desde un 7% a un 19%. Finalmente, los camiones de 2 ejes son los que presentan la menor participación, con porcentajes que van desde el 7% a sólo 12%.

3.2.2 Estudio de Demanda y Evaluación Social Ruta 5 Tramo La Serena – Caldera (2004)

El Ministerio de Obras Públicas (MOP) desarrolló durante el año 2004 el estudio de “Demanda y Evaluación Social para la Concesión de la Ruta 5 Norte en el Tramo La Serena – Caldera”. En el marco de dicho estudio, se efectuaron mediciones de flujo durante la temporada de verano en diversos puntos de la red vial de la tercera y cuarta región, destacando los puntos de control que se presentan a continuación.

- Ruta 5 Norte, Bifurcación a Nantoco – Tierra Amarilla.
- Ruta 5 Norte, Bifurcación a Chañarillo.

Gráficamente el emplazamiento de estos puntos de medición se presenta en la siguiente figura:

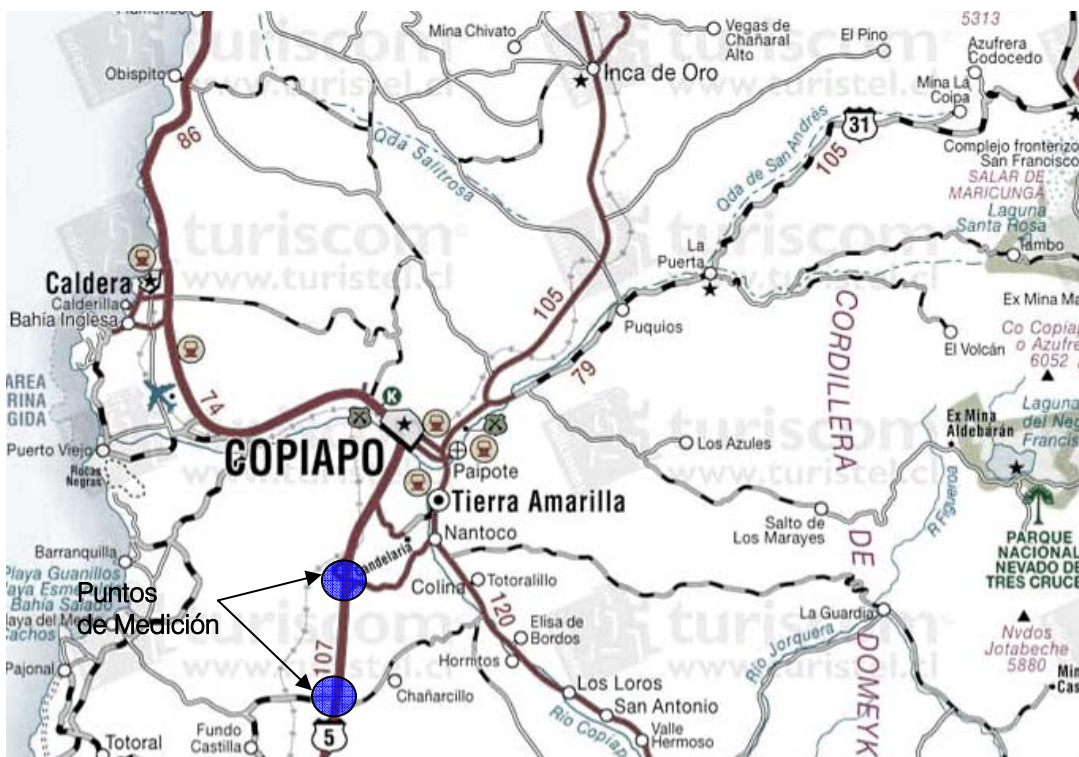


Figura 3-15: Ubicación de Puntos de Medición Continua.

Fuente: MOP (2004).

La medición se desarrolló durante el mes de enero del año 2004, en dos días laborales (miércoles y jueves) y uno de fin de semana (sábado), específicamente entre las 6:00 y 24:00 horas (i.e. 18 horas consecutivas). Las figuras que se presentan a continuación exponen el flujo vehicular



agregado, en términos de vehículos equivalentes (veq) / hora, para los dos puntos de medición expuestos. Para ello se consideraron los siguientes factores de equivalencia: vehículos livianos = 1 veq / veh, camiones de 2 ejes = 2 veq / veh, camiones de más de 2 ejes = 2,5 veq / veh, taxibuses = 1,65 veq / veh, y buses = 2 veq / veh.

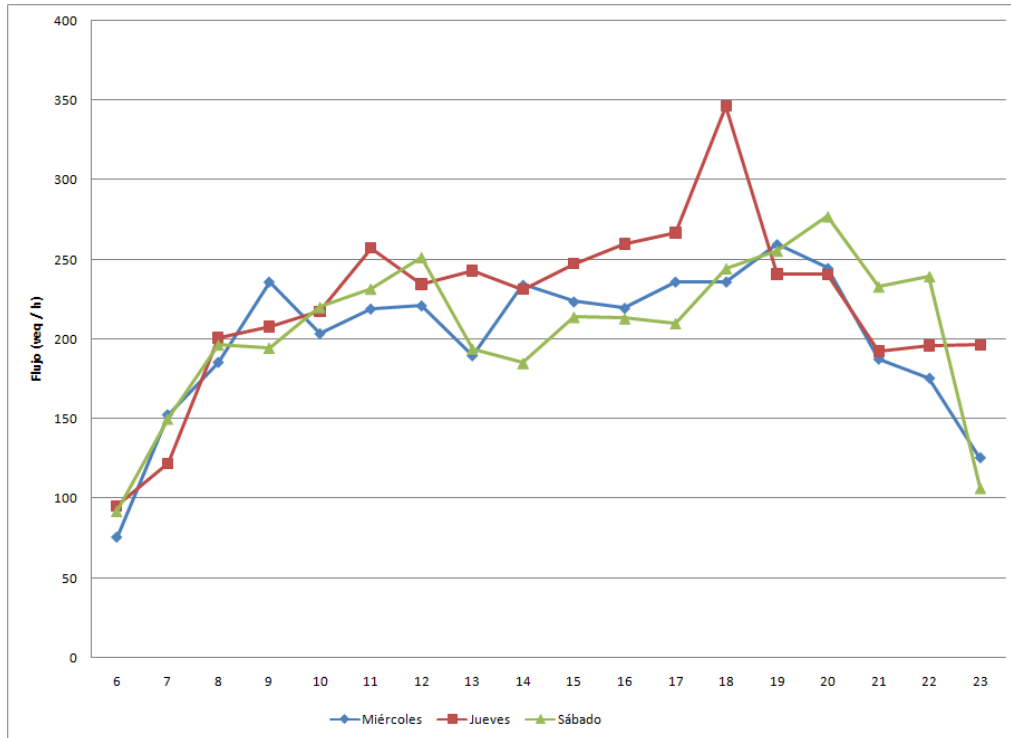


Figura 3-16: Distribución Agregada de Flujo (veq / h), Ruta 5 Norte Bifurcación Nantoco – Tierra Amarilla (temporada de verano).

Fuente: MOP (2004).



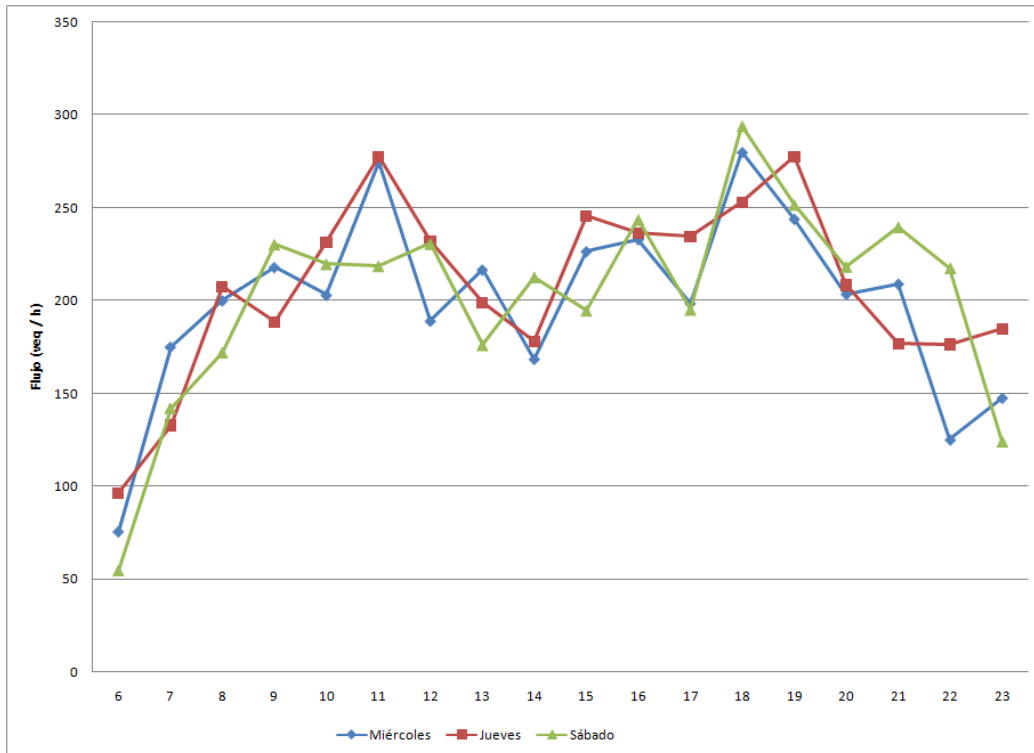


Figura 3-17: Distribución Agregada de Flujo (veq / h), Ruta 5 Norte Bifurcación Chañarillo (temporada de verano)

Fuente: MOP (2004).

De las figuras anteriores es posible comentar lo siguiente:

- En el punto de control emplazado en la bifurcación a Nantoco – Tierra Amarilla, el período de mayor flujo corresponde al punta tarde, particularmente entre 18 y 19 horas en día laboral (verano), y entre 20 y 21 horas en día sábado (verano). La siguiente tabla presenta el flujo desagregado por movimiento y tipo de vehículo en hora Punta, en la intersección de la Ruta 5 con la Ruta 411.

Tabla 3-11: Flujo Por Movimiento y Tipo de Vehículo En Ruta 5 / Ruta 411.

Tipo de Vehículo	Movimiento					
	11	12	20	22	30	31
Autos	43	0	0	2	0	25
Camionetas	18	0	1	0	1	15
Furgón	5	0	0	0	0	1
TXC	1	0	0	0	0	1
C2E	9	0	0	0	0	3
C+2E	54	0	0	2	1	18
Buses	8	0	0	0	0	3
Total	138	0	1	4	2	66

Fuente: MOP (2004).

- En el punto de control emplazado en la bifurcación a Chañarillo el flujo es bastante homogéneo durante la semana, con dos períodos punta: mediodía y tarde.



3.3 ANTECEDENTES NORMATIVOS

3.3.1 *Plan Regulador Intercomunal de las Comunas Costeras de Atacama*

Actualmente, las comunas costeras de la región de Atacama que poseen un Plan Regulador Comunal (PRC) vigente son Chañaral, Copiapó y Caldera. Por su parte, la comuna de Huasco carece de un PRC vigente; sin embargo, en la actualidad está en proceso de aprobación legal (su última clasificación ambiental fue en Abril del año 2007). Asimismo, la comuna de Freirina presenta un PRC que actualmente se encuentra en proceso de revisión en el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

Además, todas estas comunas (Chañaral, Caldera, Copiapó, Huasco y Freirina), independiente de que cuenten con un PRC, son reguladas por medio del actual Plan Regulador Intercomunal de las Comunas Costeras de Atacama (PRICOST), el cual regula y orienta el proceso de desarrollo físico del área urbana y rural, en conformidad a lo dispuesto en la Ley General de Urbanismo y Construcciones.

Las comunas del interior de la región (Diego de Almagro, Tierra Amarilla, Vallenar y Alto del Carmen) no están vinculadas al PRICOST. La situación de las comunas del interior es más desfavorable en relación a los instrumentos de planificación. Al respecto, la comuna de Tierra Amarilla sólo presenta un instrumento de regulación de Límite Urbano, del año 1934; el PRC de la comuna de Vallenar, por su parte, está a la espera de un ingreso de resolución; mientras que el PRC de la comuna de Alto del Carmen, se encuentra en proceso de diagnóstico. Esta última comuna no presenta actualmente ningún tipo de instrumentos de regulación, ni tampoco Límite Urbano. Finalmente, el PRC de la comuna de Diego de Almagro, se encuentra en estado de aprobación legal.

Los productos que generará el Proyecto Caserones podrían ser evacuados por algún puerto de la III región. En el contexto de la aplicación del PRICOST, la zona en la cual se encuentran emplazados los puertos de carga de los productos del proyecto está definida como una zona "industrial intercomunal" o Zona ZUI 4, y corresponden a territorios del área urbana que por sus características urbanísticas, geográficas y físicas y por sus vinculaciones viales, podrán acoger actividades productivas preferentemente portuarias o actividades industriales que no pueden emplazarse en el interior de la Zona de Usos Diversos ZUI 1, por no ser plenamente compatibles con las demás actividades urbanas.

3.3.2 *Ley N° 15.840 de 1964 y DFL N° 206 de 1960*

Ambas regulaciones se refundieron, coordinaron y sistematizaron para fijar un nuevo texto sobre la construcción y conservación de caminos.

A continuación se transcriben algunas disposiciones legales que serán útiles para la implementación de las medidas de mitigación del presente estudio.

ARTICULO 24 – párrafo 1

Son caminos públicos las vías de comunicación terrestres destinadas al libre tránsito, situadas fuera de los límites urbanos de una población y cuyas fajas son bienes



nacionales de uso público. Se consideran también caminos públicos, para los efectos de esta ley, las calles o avenidas que unan caminos públicos, declaradas como tales por decreto supremo, y las vías señaladas como caminos públicos en los planos oficiales de los terrenos transferidos por el Estado a particulares incluidos los concedidos a indígenas.

ARTICULO 29

Son funciones del Director de Vialidad:

- 1.- Proponer el ancho que deberán tener las fajas de los caminos públicos, lo que será fijado por decreto supremo;
- 2.- Recabar de los Intendentes y Gobernadores respectivos, según sea el caso, la fuerza pública necesaria para hacer cumplir sus resoluciones, la que será facilitada con facultades de allanamiento y decerajamiento si fuere necesario;
- 3.- **Aceptar erogaciones** consistentes en dinero o en dación de cosas; sean estas muebles o inmuebles, obras materiales, fajas de terreno, prestación de servicios y otros bienes que **sean utilizables para la construcción o mejoramiento de caminos, puentes u otras obras viales**, previa calificación, en conformidad al Reglamento.

Una vez aceptada y materializada la entrega de las erogaciones a que se refiere el inciso precedente, la Dirección de Vialidad aprobará por orden interna la donación para los efectos de la contabilización correspondiente en la Dirección de Contabilidad y Finanzas de la Dirección General de Obras Públicas. Copia de esta orden se enviará a la Contraloría General de la República.

Para estas erogaciones no se requerirá el trámite de insinuación judicial.

ARTICULO 35

Los perjuicios que se ocasionen en los caminos, causados directa o indirectamente por trabajos que se efectúen en los predios vecinos, serán de cargo de los dueños de dichos predios.

ARTICULO 36

Se prohíbe ocupar, cerrar, obstruir o desviar los caminos públicos, como asimismo, extraer tierras, derramar aguas, depositar materiales, desmontes, escombros y basuras, y en general, hacer ninguna clase de obras en ellos.

Cuando una Municipalidad, empresa o particular necesiten hacer en los caminos obras que exijan su ocupación o rotura, deberán solicitar permiso de la **Dirección de Vialidad**, quien podrá otorgado por un plazo determinado y siempre que el solicitante haya depositado a la orden del Jefe de la Oficina Provincial de Vialidad respectiva la cantidad necesaria para reponer el camino a su estado primitivo.

En definitiva, los permisos relativos a intervenciones en la vialidad existente deberán ser tramitados y aprobados por la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas. Al respecto, las intervenciones asociadas a la ruta 5 Norte tendrán que ser aprobadas por la Dirección de Vialidad



Nacional, mientras que para caminos secundarios tendrían que ser aprobadas por la Dirección de Vialidad Regional.

3.3.3 Ley de Tránsito

Por su parte, el artículo 102 de la Ley de tránsito señala lo siguiente:

ARTICULO 102

El que ejecute trabajos en las vías públicas, estará obligado a colocar y mantener por su cuenta, de día y de noche, la señalización de peligro y tomar medidas de seguridad adecuadas a la naturaleza de los trabajos. Deberá, además, dejar reparadas dichas vías en las mismas condiciones en que se encuentre el área circundante, retirando, de inmediato y en la medida que se vayan terminando los trabajos, las señalizaciones, materiales y desechos.

Serán solidariamente responsables de los daños producidos en accidentes por incumplimiento de lo dispuesto en el inciso anterior, quienes encarguen la ejecución de la obra y los que la ejecuten. Salvo casos de emergencia, quienes vayan a efectuar trabajos en las vías públicas lo informarán a la unidad de Carabineros del sector, por escrito y con 48 horas de anticipación, debiendo además, comunicar su término.

De este artículo se desprende que tanto el ejecutante como el mandante de las obras asociadas a trabajos en la vía pública, serán responsables de la seguridad de ellas; y por lo tanto se deberán proveer y mantener todas las medidas (de seguridad) necesarias.

3.3.4 Sobredimensiones de Vehículos de Carga

La Resolución N°1 de 1995 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones establece que los vehículos que circulen en las vías públicas, no podrán exceder las siguientes dimensiones:

Tabla 3-12: Dimensiones Máximas.

Ancho Máximo Exterior (con o sin carga)	
No se consideran los espejos retrovisores exteriores ni sus soportes	2,60 metros
Alto Máximo (con o sin carga)	
Sobre el nivel del suelo	4,12 metros
Largo Máximo	
Considerado entre los extremos anteriores y posteriores del vehículo	11,00 metros
1 Camión	14,40 metros
1 Semiremolque	11,00 metros
1 Remolque (no se considera la barra de acoplamiento)	18,00 metros
1 Tractor-camión con semiremolque	20,00 metros
1 Camión con remolque u otra Combinación	11,00 metros

Fuente: Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.



La ley de Tránsito N°18.290 en su artículo 57, contempla que en casos de excepción y tratándose de cargas indivisibles, la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas, podrá autorizar la circulación de vehículos que excedan las dimensiones o pesos establecidos como máximos.

3.3.5 *Transporte de Sustancias peligrosas*

En la Resolución Exenta N° 406, firmada en Copiapó el 22 de Agosto de año 2007, vigente para la comuna de Tierra Amarilla (zona emplazamiento del proyecto), se menciona que el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones podrá prohibir, por causa justificada, la circulación de todo vehículo por determinadas vías públicas, que transporte sustancias peligrosas.

Específicamente, se menciona que:

- Mediante Ord. N° 1.613 del 09 de agosto de 2007, el Director Regional de Vialidad de Atacama, solicita a la Seremi de Transportes y Telecomunicaciones de Atacama (en adelante, la SEREMITT), se prohíba la circulación de camiones pesados en la Avenida Miguel Lemeur (Ruta C-35), de Tierra Amarilla, en el tramo que abarca la Avenida Costanera Margarita Rocco, es decir desde el km 4970 (bifurcación de la ruta C-35 "Quebrada Meléndez", hasta el km 7200, sector El Cristo /Puente Ojancos).

Donde se resuelve lo siguiente:

- Prohíbese la circulación de vehículos de carga cuya capacidad de carga sea igual o superior a 12 toneladas, y los de transporte de sustancias peligrosas indicados en la resolución exenta 427/2002, de la SEREMITT, y en las condiciones allí indicadas, por la Avenida Miguel Lemeur (Ruta C-35), de Tierra Amarilla, en el tramo que abarca la Avenida Costanera Margarita Rocco, es decir desde el km 4,970 (bifurcación de la ruta C-35 "Quebrada Meléndez"), hasta el km 7,200, sector El Cristo / Puente Ojancos, con excepción de los vehículos de repartos y servicios que tengan como destino la vía restringida.
- La alternativa de circulación de los vehículos indicados en el numeral anterior, en el tramo restringido, será la Avenida Costanera Margarita Rocco, desde la bifurcación de la Ruta C-35 "Quebrada Meléndez" hasta el sector El Cristo / Puente Ojancos.





Figura 3-18: Alternativa Vehículos Carga Sustancias Peligrosas Tierra Amarilla.
Fuente: SEREMITT Atacama.

Además, cabe señalar lo mencionado en la Resolución Exenta N° 427/2002, donde se prohíbe el tránsito de vehículos que transportan sustancias peligrosas por la Región de Atacama, quedando **sólo las siguientes vías disponibles** (ver Figura 3-19):

- a) Acceso a Vallenar: Ruta 5; Variante El Jilguero; Ruta C-485.
- b) Sur a Norte: Ruta 5; Ruta C-391 Bifurcación Viñita Azul (alternativa Ruta C-411); Ruta C-35; Ruta 31 CH; Ruta C-17; Ruta C-141; Ruta C-237 Estación Empalme 2 (alternativa Diego de Almagro, Av. M.A. Matta); Ruta C-13; Ruta 5.
- c) Norte a Sur: El mismo circuito anterior.
- d) Exceptuase de la presente resolución, los vehículos cuyo origen y destino de la carga sea la ciudad o localidad de la Región de Atacama debidamente acreditada, de acuerdo al artículo 20 bis del D.S. N° 298/94, en cuyo caso se agregará a las vías antes citadas, el tramo de conexión necesario a su cometido.
- e) Destínase los siguientes lugares, para el estacionamiento de vehículos que transporten sustancias peligrosas: Copiapó, calle servicio Barrio Industrial Paipote, Vallenar, lado norte Tenencia carretera Atacama Sur.

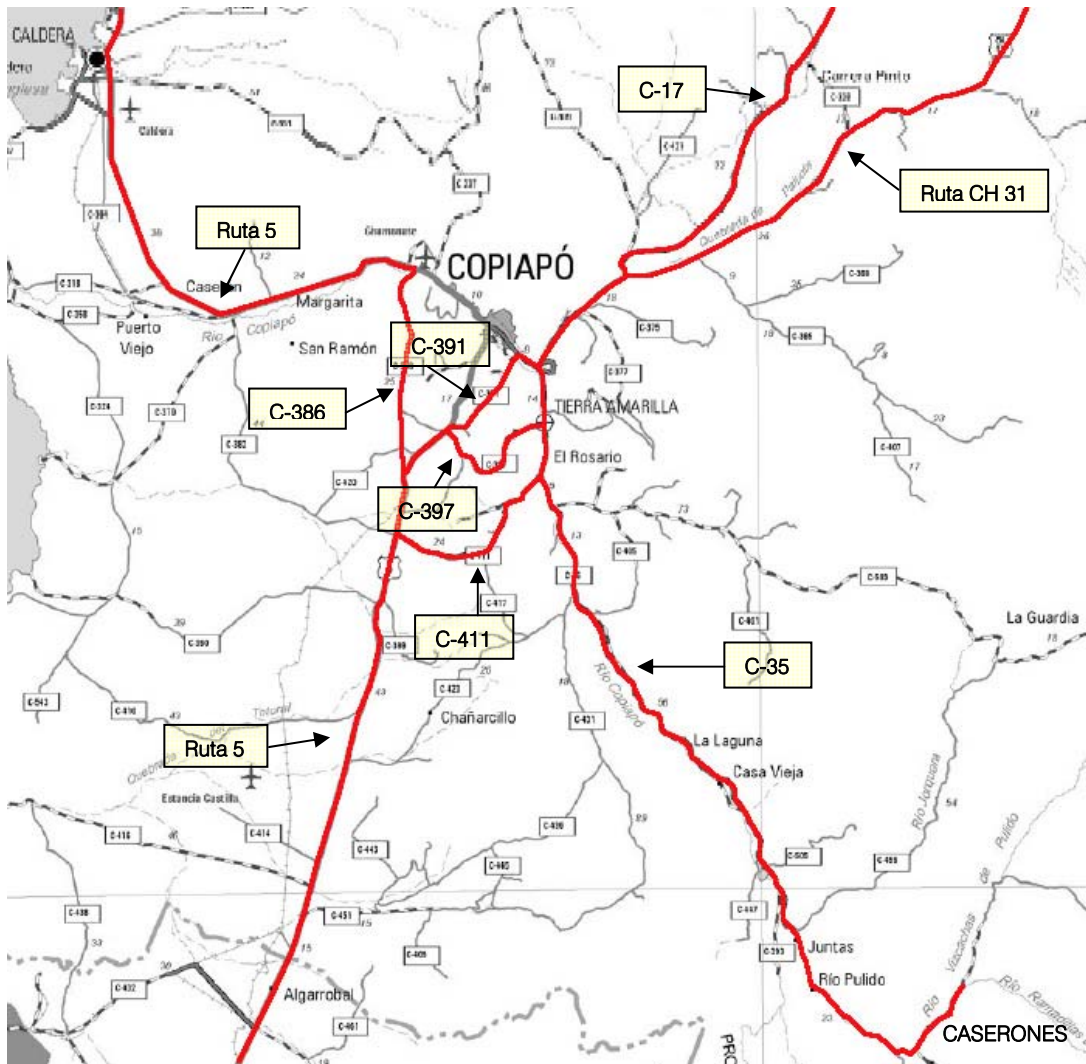


Figura 3-19: Rutas Permitidas para Cargas Peligrosas.

Fuente: SEREMITT Atacama y Vialidad Atacama.

Además, la Norma Chilena Oficial NCh382.Of2004, definida por el Instituto Nacional de Normalización (INN), establece una clasificación general de las sustancias peligrosas en Clase y División, basada en el Sistema de Clasificación e Identificación de las Naciones Unidas. Esta norma clasifica a las sustancias peligrosas de acuerdo al riesgo más significativo que presentan en el transporte terrestre en territorio nacional, en su manipulación y almacenamiento asociados al transporte. La clasificación general de las sustancias peligrosas se presenta a continuación



Tabla 3-13 Clasificación Sustancias Peligrosas según Clase y División.

Clase	Nombre	División
1	Sustancias y objetos explosivos	División 1.1 Explosivos con peligro de explosión masiva
		División 1.2 Explosivos con peligro de proyección
		División 1.3 Explosivos con peligro predominante de incendio
		División 1.4 Explosivos sin peligro significativo de estallido
		División 1.5 Sustancias de detonación extremadamente insensibles
2	Gases comprimidos, licuados, disueltos a presión, o criogénicos	División 2.1 Gas inflamable
		División 2.2 Gas comprimido, no inflamable, no venenoso
		División 2.3 Gas venenoso por inhalación
		División 2.4 Gas corrosivo
3	Líquidos inflamables	División 3.1 Líquido inflamable con $t_i < -18^{\circ}\text{C}$
		División 3.2 Líquido inflamable con $-18^{\circ}\text{C} < t_i < 23^{\circ}\text{C}$
		División 3.3 Líquido inflamable con $23^{\circ}\text{C} < t_i < 61^{\circ}\text{C}$
4	Sólidos inflamables; sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea; sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables	División 4.1 Sólidos inflamables
		División 4.2 Sustancias que presentan riesgos de combustión espontánea
		División 4.3 Sustancias que en contacto con el agua desprenden
5	Sustancias comburentes, peróxidos orgánicos	División 5.1 Sustancias comburentes
		División 5.2 Peróxidos orgánicos
6	Sustancias venenosas (tóxicas) y sustancias infecciosas	División 6.1 Sustancias venenosas (tóxicas)
		División 6.1 Sustancias infecciosas
		Categoría I Bulto o contenedor con $\text{NR} < 0.005$ mili sievert/h
		Categoría II 0.005 [msv/h] $< \text{NR} < 0.5$ [msv/h] Categoría III 0.5 [msv/h] $< \text{NR} < 2$ [msv/h]
7	Sustancias radiactivas	
8	Sustancias corrosivas	Una sustancia Corrosiva es cualquier líquido o sólido que puede destruir el tejido humano o animal (Ej.: Ácido Nítrico, Ácido Sulfúrico, Ácido Clorhídrico, Bases, Soda cáustica, hidróxido de potasio, etc).
9	Sustancias peligrosas varias	

Fuente: 1^{er} Congreso Internacional de Prevención y Control de Emergencias Tecnológicas Industriales y Urbanas.

3.4 OTROS ANTECEDENTES

3.4.1 Sistemas de Transporte Público

En la zona de Copiapó existen cinco líneas de taxis colectivos que realizan el servicio a nivel intercomunal, siendo Tierra Amarilla y Caldera los destinos más frecuentes. Además de existir líneas de buses interurbana hacia las localidades de Bahía Inglesa, Caldera, Diego de Almagro, Tierra Amarilla, Los Loros, Rodeo y Juntas.

El transporte público que circula por la ruta C-35 es el que conecta la ciudad de Copiapó con la comuna de Tierra Amarilla. Existen 4 líneas de taxis colectivos que llegan a Tierra Amarilla desde Copiapó, a saber: línea N° 3, N° 33, N° 88 y los colectivos O.M.G. Además, existen 4 empresas de buses que se dirigen hacia la comuna de Tierra Amarilla, a saber: Buses Sol del Valle (Tierra Amarilla), Buses Casther y Buses Transpuma (Rodeo y Juntas) y Buses Bahía Express (Los Loros).

Se aclara que los buses y minibuses que accederán a las instalaciones de Caserones no forman parte del sistema de transporte público de la zona, sino son servicios particulares exclusivos del proyecto.



3.4.2 Antecedentes de Accidentes

Se tomó contacto con la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CONASET), con el objeto de recopilar información sobre las cifras de accidentalidad en las rutas interurbanas de las comunas de Tierra Amarilla y Copiapó, ambas pertenecientes a la Provincia de Copiapó. Esto se realizó extrayendo los datos de las rutas C-35, C-411 y de la Ruta 5 Norte.

La siguiente figura muestra el número total de accidentes en las rutas entre los años 2000 – 2006.

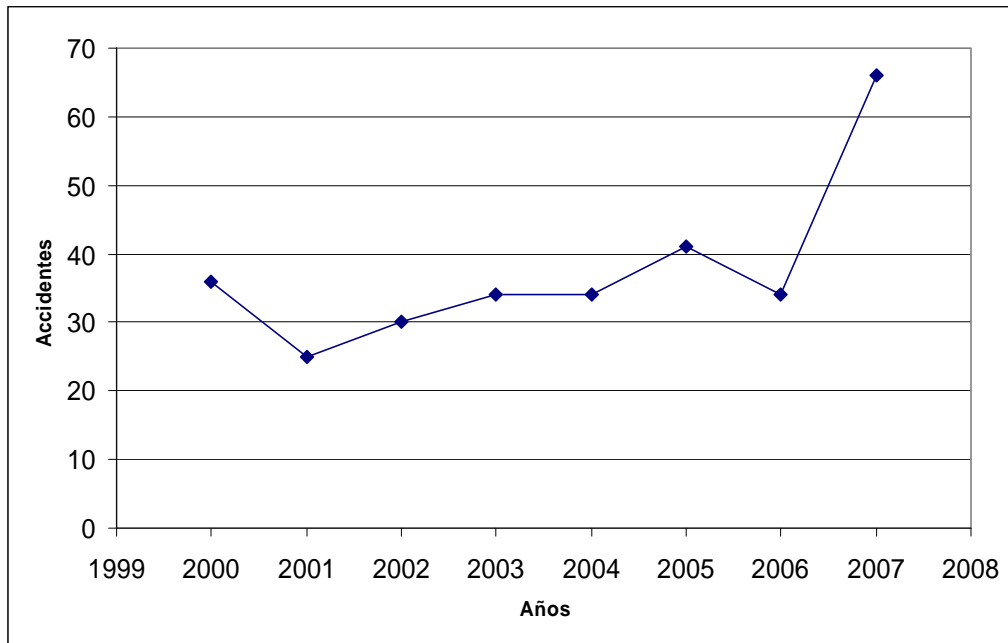


Figura 3-20: Accidentes entre 2000 – 2007 en las Rutas de Tierra Amarilla y Copiapó.

Fuente: CONASET.

Los accidentes sumaron un total de 310, entre los años 2000 y 2007, con un incremento constante desde 2001, siendo el año 2007 el que registró la mayor cantidad de eventos (ver Tabla 3-14).

Tabla 3-14: Accidentes por Rutas de Copiapó y Tierra Amarilla 2000-2007.

Año	Ruta 5 Norte	Ruta C-35	Ruta C-411	TOTAL
2000	21	14	0	36
2001	20	4	0	25
2002	26	3	1	30
2003	31	3	0	34
2004	39	5	0	44
2005	32	9	0	41
2006	18	15	1	34
2007	37	28	0	66
TOTAL	224	81	2	310

Fuente: CONASET.



En el siguiente gráfico se desglosan los accidentes por cada una de las rutas que se ubican dentro de las comunas de Tierra Amarilla y Copiapó.

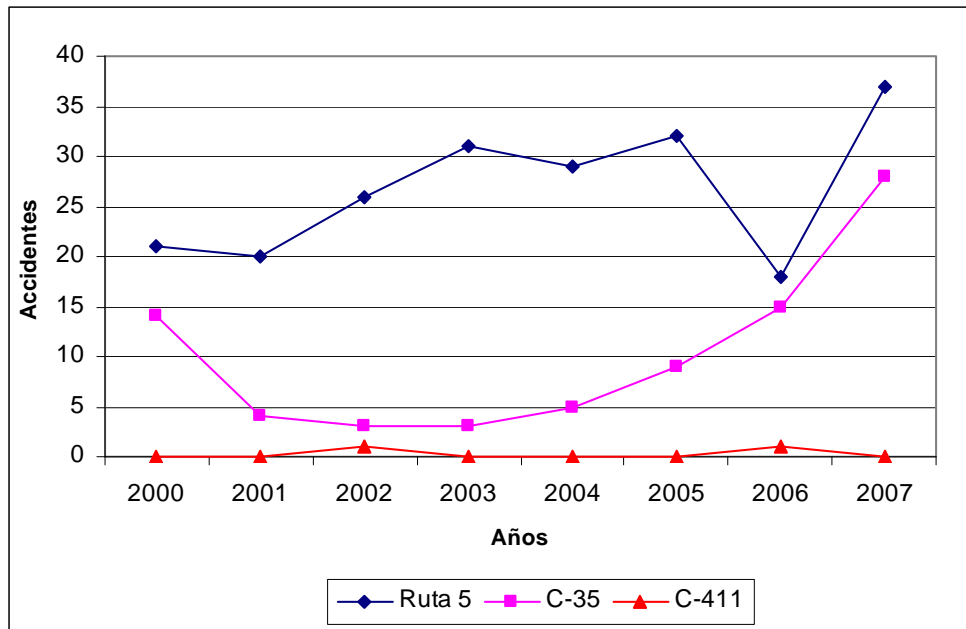


Figura 3-21: Accidentes según Rutas de Copiapó y Tierra Amarilla, 2000-2007.

Fuente: CONASET.

Se observa que los accidentes se concentran en las rutas 5 Norte y C-35, especialmente durante los últimos tres años, en donde la ruta C-35 ha aumentado de 3 accidentes en el año 2002, a 28 accidentes en el año 2007. La ruta C-411, por su parte, tiene escasa participación, registrando 2 accidentes durante el período descrito.

Debido a que la ruta C-35 es la que conecta el proyecto con las ciudades de Tierra Amarilla y Copiapó, y que en los últimos tres años ha aumentado considerablemente la cantidad de accidentes, a continuación se muestra el desglose de los siniestros según el lugar (kilómetro) donde se produjeron.

Tabla 3-15: Accidentes Ruta C-35, 2005-2007.

Kilómetro	Siniestros	Kilómetro	Siniestros	Kilómetro	Siniestros
1	14	19	2	53	2
2	11	20	1	57	2
3	2	24	7	62	4
4	2	25	1	64	1
5	3	29	1	68	1
6	3	31	1	70	2
8	4	35	2	73	1
10	19	39	1	74	2
11	1	42	2	82	1
12	2	45	1		
17	5	48	2		
18	3	48	1	Total Siniestros	107

Fuente: CONASET.



Como se aprecia en la tabla, los primeros 10 kilómetros de la ruta son los más propensos a que existan accidentes de tránsito. Esto se debe principalmente al alto flujo de camiones en el sector y al exceso de velocidad por parte de los conductores.

En la siguiente figura se localizan los kilómetros con mayor cantidad de accidentes:



Figura 3-22: Kilómetros con Mayor Cantidad de Accidentes Ruta C-35.

Fuente: CONASET.

Por otra parte, los antecedentes de CONASET señalan que entre las principales causas de los siniestros se encuentra la pérdida de control del vehículo, la conducción sin mantener la distancia razonable ni prudente y la conducción con deficiencias físicas (sueño y cansancio).

Los principales tipos de siniestros son: volcaduras, colisión por alcance, colisión lateral, atropello y colisión frontal.

El promedio de víctimas de accidentes en las rutas se presentan en las siguientes tablas.

Tabla 3-16: Promedio de Víctimas de Accidentes entre 2000 y 2007 Ruta 5 Norte.

Víctimas	Promedio víctimas / año
Fallecidos	7,5
Graves	14,8
Menos graves	8,8
Leves	51,4
Total Víctimas Promedio	82,5

Fuente: CONASET.

Tabla 3-17: Promedio de Víctimas de Accidentes entre 2000 y 2007 Ruta C-35.

Víctimas	Promedio Víctimas / Año
Fallecidos	1,8
Graves	5,3
Menos graves	2,5
Leves	12
Total Víctimas Promedio	21,6

Fuente: CONASET.

CAPÍTULO 4 DEFINICIONES BÁSICAS

4.1 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La zona de estudio se encuentra conformada por las rutas utilizadas por los camiones desde el yacimiento Caserones hasta la Ruta 5. El acceso se realizará por las rutas C-535, C-453 y C-35 hasta la localidad de Nantoco, donde se desvía por la ruta C-411 hasta la ruta 5 Norte. Por lo tanto, el área de influencia queda conformada por las rutas C-535, C-453, C-35, C-411 y Ruta 5 Norte, conforme a la siguiente figura:

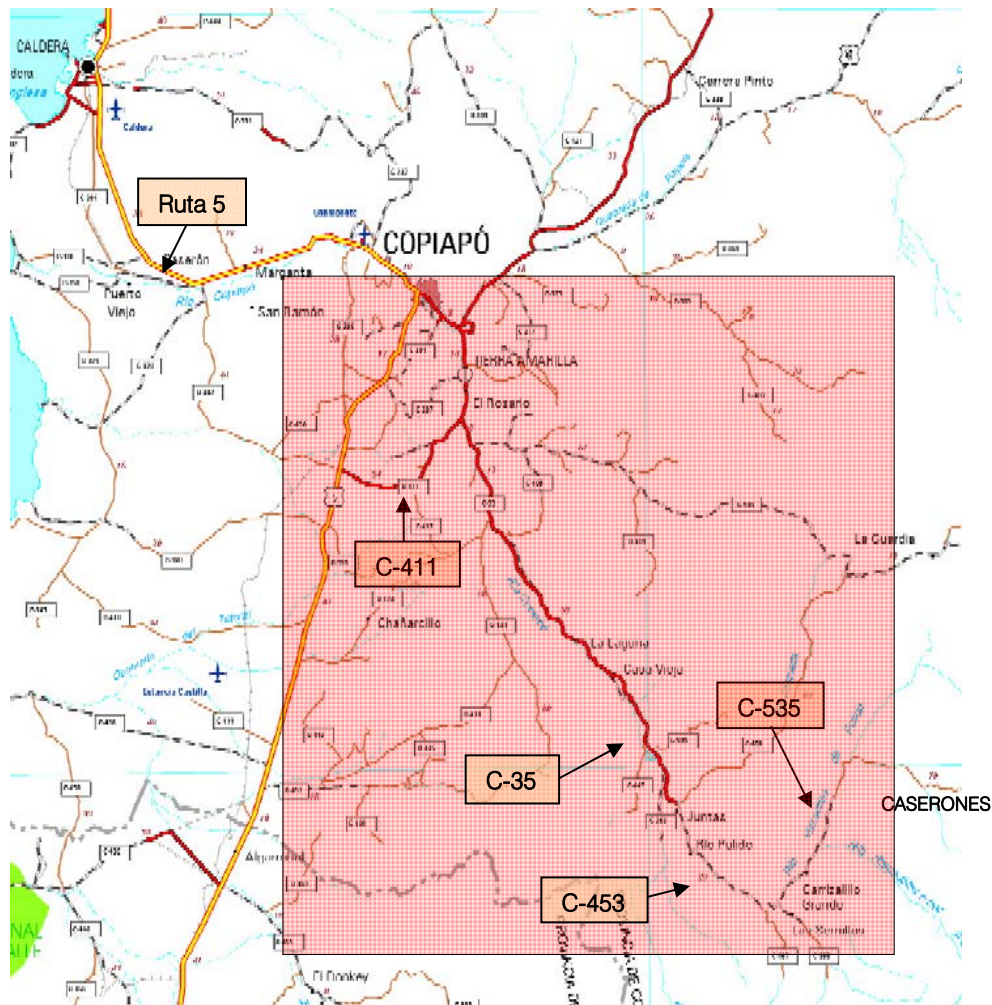


Figura 4-1: Definición Área de Influencia.

Fuente: Elaboración propia, en base www.vialidad.cl



4.2 RED VIAL RELEVANTE

La red vial directamente comprometida incluirá las siguientes vías:

- **Ruta 5** (Longitudinal Norte): Principal vía dentro de la Región de Atacama. La ruta 5 atraviesa completamente la región de forma longitudinal, alcanzando 484 km aproximadamente, uniendo las ciudades más importantes de la región, como son Chañaral, Caldera, Copiapó y Vallenar. Se presenta completamente asfaltada con calzada simple bidireccional (se construye doble calzada hasta Caldera).
- **C-35** (Cruce Ruta 31Ch (Paipote) - Juntas): Ruta que une el valle del río Copiapó con la localidad de Paipote. Se presenta completamente asfaltada hasta la localidad de Las Juntas, alcanzando una longitud de 75 km. Posee una calzada simple bidireccional.
- **C-411** (Cruce Longitudinal (Lago Churque) – Nantoco): Tiene una extensión de 25 km con capa de protección asfáltica. Une las rutas C-35 con la ruta 5 Norte. Posee una calzada simple bidireccional.
- **C-453** (Cruce Ruta C-35 – Juntas El Potro): Ruta que une la localidad de Juntas (ruta C-35) con el poblado de Juntas El Potro. Desde ésta última comienza la ruta C-535 hacia el oriente. La ruta C-453 tiene una longitud de 21 km, presentándose con una carpeta granular estabilizada. Es de calzada simple bidireccional.
- **C-535** (Pastos Largos – Juntas El Potro): Posee una extensión de 79 km con carpeta granular estabilizada (ripio). Se presenta con calzada simple bidireccional. Es la ruta directa de salida del proyecto hacia la Ruta 5 Norte.

4.3 CORTES TEMPORALES

Para efectos de examinar el peor escenario, se considera realizar un análisis de capacidad para el último año de construcción (mayor flujo base), pero utilizando el flujo inducido por el proyecto durante el mes de mayor carga (mes N° 25). Por consiguiente, se asumió como corte temporal el año 2012.

4.4 TASAS DE CRECIMIENTO VEHICULAR

Para efectos de proyección del flujo vehicular se utilizaron las tasas de crecimiento recomendadas por SECTRA (1998)², las que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 4-1: Tasa Anual de Crecimiento por Tipo de Vehículo.

Tipo de Vehículo	Tasa Crecimiento Anual (%)
Vehículos Livianos	6,5
Transporte Público (buses y taxis colectivos)	2,5
Camiones	2,0

Fuente: SECTRA (1998).

² SECTRA (1998) Metodología Normalizada para EI/ST



CAPÍTULO 5 ESTIMACIÓN DE DEMANDA

El flujo vehicular del proyecto se estimó utilizando la información entregada por el Titular, para las dos etapas del proyecto, a saber: construcción y operación.

Para ambas etapas se asumió una distribución uniforme durante las horas de trabajo de los camiones; mientras que para el caso de buses y vehículos livianos, se asumió que la totalidad de vehículos ingresaba en el período punta mañana y egresaba en el punta tarde. Esto último define una condición bastante desfavorable desde el punto de vista del transporte.

Respecto a la etapa de operación, los antecedentes de demanda (veh / día) se reportaron en el acápite 2.4 del presente informe. En base a dicha información, a continuación se presenta el tránsito medio diario y el flujo a nivel horario en el período punta.

Tabla 5-1: Estimación de Demanda, Etapa de Operación.

Tipo de Vehículo	Tránsito Medio Diario	Período Punta (veh/hora)
Camiones	224	19
Buses	30	15
Camionetas	370	185
Total	624	219

Fuente: Titular del Proyecto.

De acuerdo a la Tabla 5-1, se estima un flujo máximo de **219 veh/hora** durante la etapa de operación.

Para determinar la demanda en la etapa de construcción, se utilizó el mes de enero de 2011 como base, conforme a lo expuesto en el acápite 2.4. En base a dicha información, a continuación se presenta el tránsito medio diario y el flujo a nivel horario en el período punta. Cabe precisar que en esta etapa se consideró un total de 10 horas de trabajo por día.

Tabla 5-2: Flujo vehicular Etapa de Construcción.

Tipo de Vehículo	Tránsito Medio Diario	Período Punta (veh/hora)
Camiones	75	7
Buses	53	27
Vehículos Livianos	597	298
Total	725	332

Fuente: Titular del Proyecto

De acuerdo a la Tabla 5-2, se estima un flujo máximo de **332 veh/hora** durante la etapa de construcción.

En función de los antecedentes reportados, se considera que la etapa de construcción corresponde al escenario más desfavorable desde el punto de vista de transporte, por cuanto genera una mayor concentración vehicular. De este modo, y para efectos de modelación, se considerará un flujo promedio en período punta de 332 veh / h.






CAPÍTULO 6 DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO SITUACIÓN ACTUAL

6.1 SECTOR CASERONES – RUTA 5

6.1.1 Generalidades

El acceso al proyecto Mina de cobre Caserones, particularmente desde la ruta 5 Norte, se puede realizar a través de tres conexiones viales, a saber:

- Alternativa 1: Rutas 5 Norte - C-411 - C-35 ()
- Alternativa 2: Rutas 5 Norte - C-397 - C-35 ()
- Alternativa 3: Rutas 5 Norte - 31-CH³ - C-35 ()

Las primeras tres alternativas cruzan por las localidades de Nantoco, Los Loros, San Antonio, Valle Hermoso y La Junta. La segunda alternativa, además, alcanza a circular por una zona de carácter urbano (en las cercanías de Tierra Amarilla), donde se observa la presencia de transporte público (buses y taxis colectivos) y una alta componente de camiones con cargas peligrosas. La tercera alternativa circula adicionalmente por las localidades de Tierra Amarilla, Paipote y Copiapó, hasta empalmar con la Ruta 5.

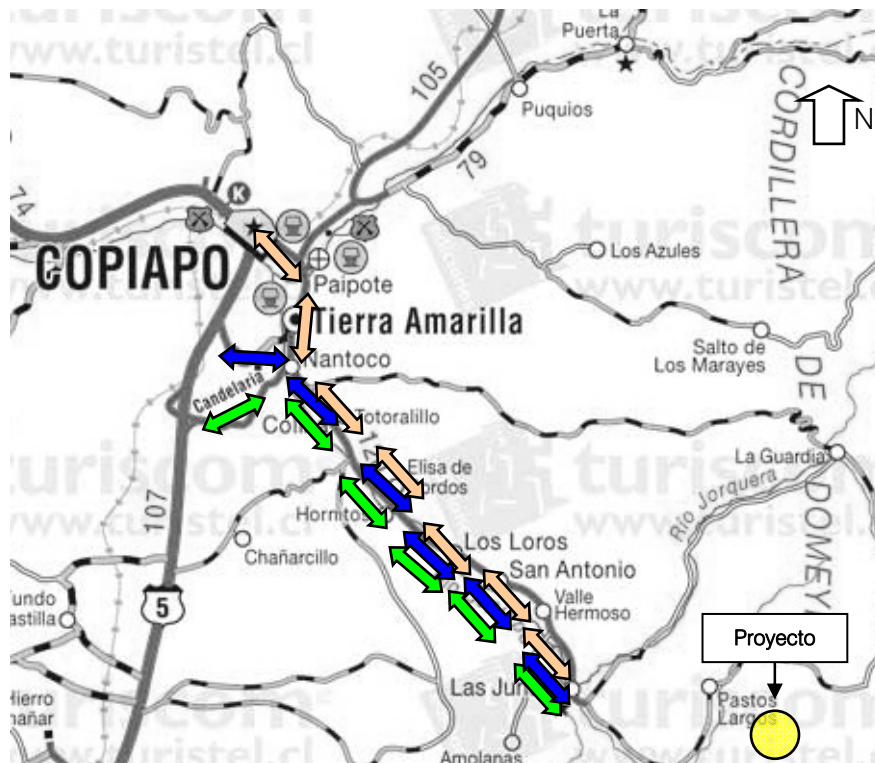


Figura 6-1: Rutas de Acceso Alternativas a Proyecto Caserones.

Fuente: Elaboración propia.

³ Ruta que une Copiapó con Paipote.



En la siguiente figura se presenta un plano global con las rutas involucradas.

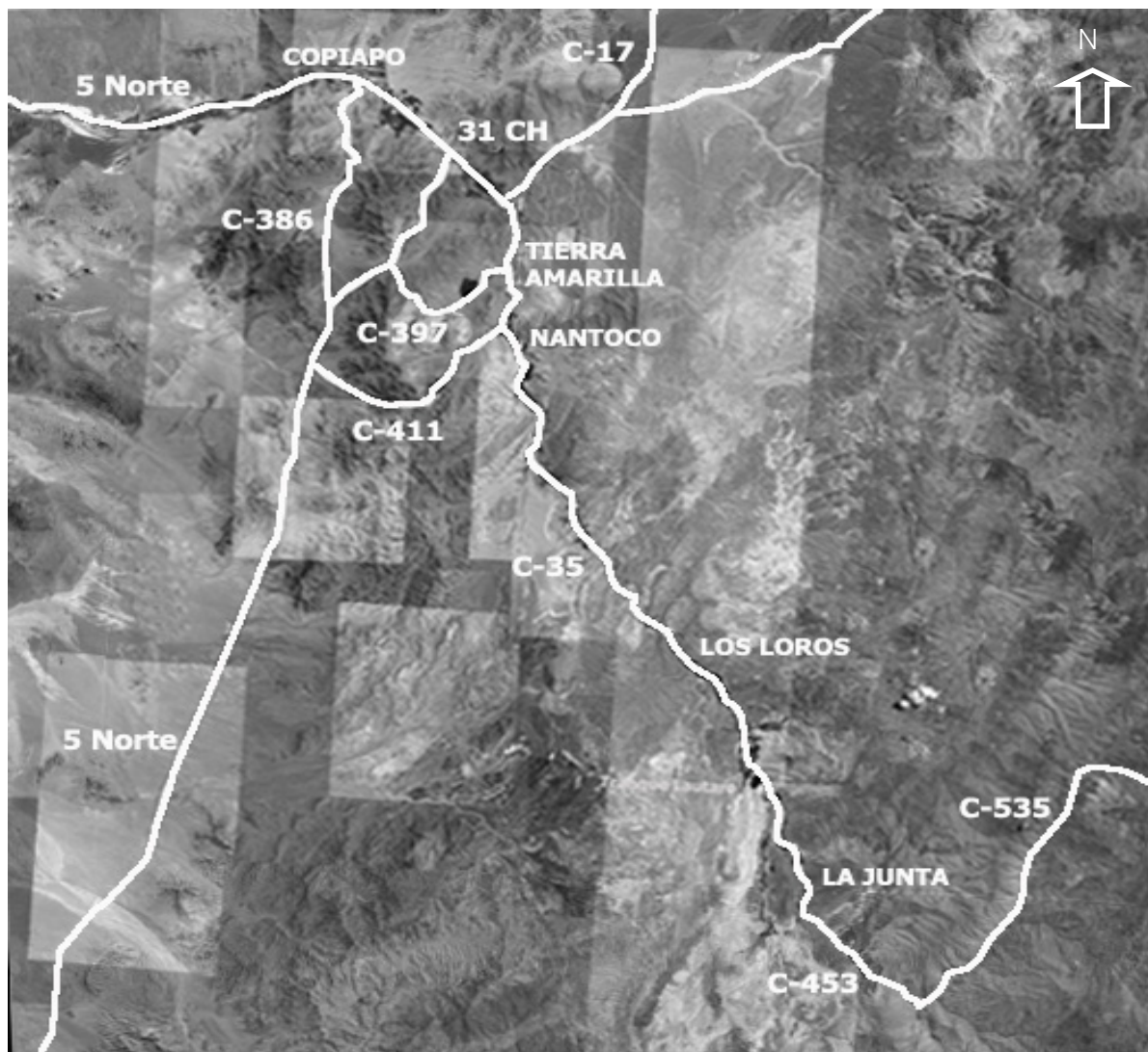


Figura 6-2: Caminos Existentes en el Área de Influencia.

Fuente: Elaboración Propia en base Google Earth.

De las rutas de acceso planteadas en la Figura 6-1, la que presenta menor fricción lateral, en términos de atravesar por un menor número de zonas urbanas, corresponde a la alternativa 1. En ese contexto, ésta corresponde a la recomendada por el Consultor y en la que se centrará el presente análisis.

6.1.2 Análisis Alternativa 1: Rutas 5 Norte – C-411 – C-35

Desde la ciudad de Copiapó (intersección de las rutas 5 Norte con 31-CH) hasta el proyecto, ubicado en la localidad de La Junta (a la altura del km 85 de la ruta C-35), existe una distancia de aproximadamente 126,3 kilómetros a través de la alternativa 1.

La ruta ha sido dividida en cinco tramos, tal como se indica a continuación.

Tabla 6-1: Tramos involucrados Alternativa 1

Tramo	Ruta	Sector	Puntos Relevantes
1	C-411	Ruta 5 - Nantoco	- Intersección 5 Norte – C-411 - km 17 – 18 - Ingreso a Nantoco
2	C-35	Nantoco – Los Loros	- km 30,9 de Ruta C-35
3	C-35	Los Loros – Tranque Lautaro	-----
4	C-35	Tranque Lautaro – La Junta	- km 79,7 – 80,4 ruta C-35 - Localidad de La Junta

Fuente: Elaboración propia.



Figura 6-3: Tramos que Componen la Alternativa 1.

Fuente: Elaboración Propia en base Google Earth.



6.1.2.1 Tramo N° 1: Ruta C-411.

Este tramo posee 24,62 km y se extiende desde la intersección con la Ruta 5 Norte hasta la localidad de Nantoco. Se compone de una carpeta asfáltica en buenas condiciones de conservación, además de una adecuada señalización y demarcación.

La localización y trazado de este tramo se presenta en la siguiente figura.

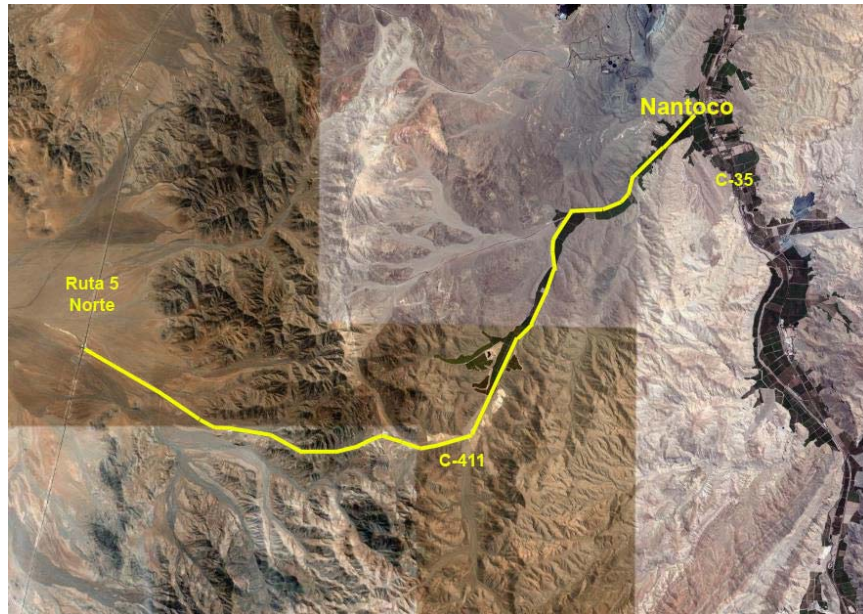


Figura 6-4: Tramo N° 1, Alternativa 1.
Fuente: Elaboración Propia en base Google Earth.

a) Punto relevante: Cruce Ruta 5 Norte / Ruta C-411

A una distancia de 30 km. al sur de la ciudad de Copiapó se encuentra el empalme de las rutas 5 Norte y C-411. Este punto conecta de manera directa con la localidad de Nantoco, que se encuentra a 24,62 km al oriente de dicho empalme.

En este sector, la Ruta 5 Norte presenta dos pistas por sentido y el enlace se realiza a desnivel. Adicionalmente existe un ramal que conecta ambas rutas, particularmente para acceder a la ruta C-411 desde el sur.

La forma de dicho empalme se presenta en las siguientes figuras.

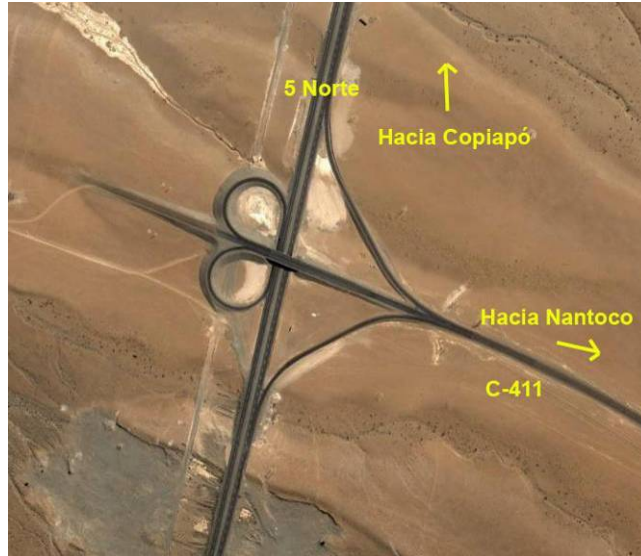


Figura 6-5: Ingreso desde Copiapó, Ruta 5 Norte hacia Nantoco, C-411.
Fuente: Elaboración Propia en base Google Earth.



Figura 6-6: Paso sobre nivel desde Ruta 5 Norte hacia C-411.
Fuente: Elaboración propia



Figura 6-7: Ingreso por Paso sobre Nivel.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 6-8: Barreras de Contención Paso sobre Nivel, C-411 hacia Nantoco.
Fuente: Elaboración propia



Figura 6-9: Fin Paso sobre Nivel e Ingreso a C-411.
Fuente: Elaboración propia



b) Punto Relevante: km. 17 – 18 Ruta C-411

Aproximadamente entre los km 17 y 18 de ruta C-411, se presentan baches en el camino, de los cuales una cierta proporción han sido reparados. Lo anterior, puede ser apreciado en la siguiente figura:



Figura 6-10: Baches en Ruta C-411.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 6-11: Baches en Ruta C-411.
Fuente: Elaboración propia.

c) Punto Relevante: Ingreso a Nantoco

El ingreso al sector de Nantoco, donde se realiza el empalme de la ruta C-411 y la ruta C-35, se efectúa mediante un enlace a desnivel. A modo de bosquejo se presenta la siguiente figura:



Figura 6-12: Ingreso a Nantoco por C-411.
Fuente: Elaboración Propia en base Google Earth.



La conexión desde la ruta C-411 hacia el sur, por la ruta C-35, cuenta con problemas importantes de visibilidad, lo que obedece al ángulo de incidencia y a la presencia de una curva vertical (paso a desnivel) al norte de éste.



Figura 6-13: Ingreso a Nantoco desde Ruta C-411 hacia C-35, Paso bajo Nivel de C-35.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 6-14: Ingreso a Nantoco, Acometida en Dirección C-35 Sur.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 6-15: Ingreso Nantoco Dirección Sur, C-35.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 6-16: Demarcación Ruta C-35.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 6-17: Falta de Visibilidad de Ingreso a Nantoco desde el Norte por C-35.

Fuente: Elaboración propia.

6.1.2.2 Tramo N° 2: Nantoco – Los Loros.

Este tramo posee una longitud de 24,06 km y se compone de una carpeta asfáltica con un ancho aproximado de 6 metros. A partir del km 30,9 de la ruta C-35 se observa un cierto deterioro, tanto de la carpeta de rodado como de la demarcación. Por su parte, la señalización se presenta en buenas condiciones durante todo el tramo.

Este tramo, a diferencia de los anteriores, atraviesa por una serie de pequeñas localidades pobladas. La localización y trazado de este tramo se presenta en la siguiente figura.

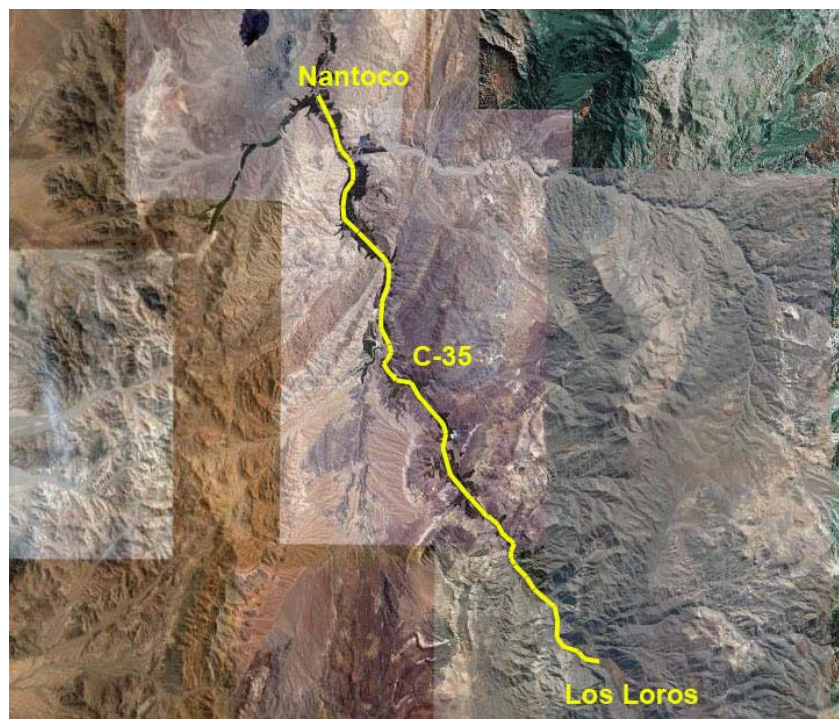


Figura 6-18: Tramo N° 2 Alternativa 1.

Fuente: Elaboración Propia en base Google Earth.



a) Punto Relevante: km 30,9 Ruta C-35

Este punto marca una diferencia significativa en cuanto a las condiciones de la carpeta de la ruta C-35.

En efecto, entre la localidad de Nantoco y el km 30,9 la carpeta asfáltica se encuentra en buenas condiciones de conservación. Sin embargo, desde el km 30,9 hacia el sur, el camino se presenta bastante deteriorado, lo que genera una disminución de la velocidad de operación de la ruta.

Las siguientes figuras muestran el comienzo del camino deteriorado (C-35).

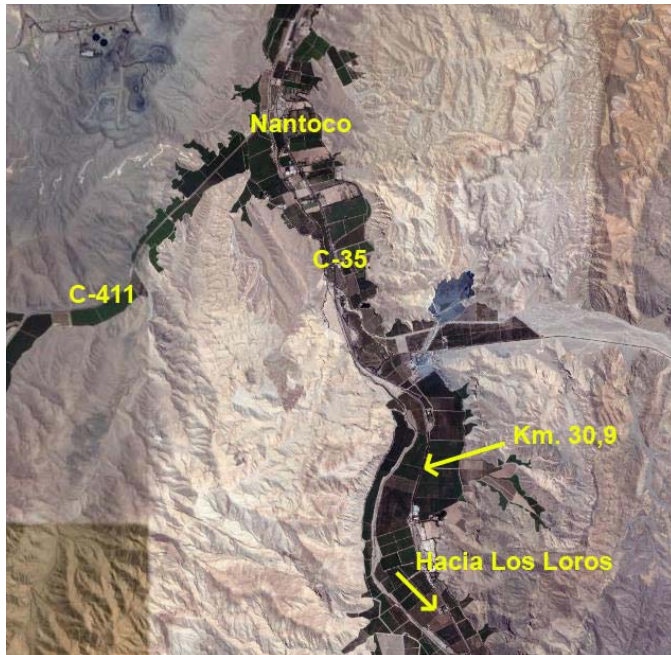


Figura 6-19: Lugar de Inicio del Camino en Mal Estado.

Fuente: Elaboración Propia en base Google Earth



Figura 6-20: Inicio del Camino en Mal Estado.

Fuente: Elaboración propia.

6.1.2.3 Localidad de Los Loros

La localidad de Los Loros se ubica en el km 52,45 de la ruta C-35 y representa la zona urbana más importante y de mayor extensión a lo largo de la Alternativa 1. Esto genera que éste sea el sector más complejo y riesgoso de la ruta, lo que se potencia por el gran número de viviendas que se localiza de manera adyacente a la ruta C-35. En relación a esto se puede decir que hay dos zonas de viviendas en Los Loros (ver Figura 6-21): una que posee actividades a ambos lados de la ruta, existiendo además un número importante de comercio de escala local (color rojo), y la otra en la que solo se ubican a un costado del camino correspondiente a zona mayoritariamente residencial (color azul).





Figura 6-21: Localidad de Los Loros.

Fuente: Elaboración Propia en base Google Earth.

Este tramo se encuentra compuesto por una carpeta asfáltica en regulares condiciones, con un ancho de 6 metros y demarcación del eje de calzada en mal estado de conservación.

Dentro de Los Loros, se observa una serie de puntos relevantes, a saber: la intersección de las calles Walker Martínez y Lo Vallejo, la variante o alternativa 1 (calle local secundaria) y la variante o alternativa 2 (calle Ferrocarril). Cabe precisar que las variantes representan a las rutas alternativas existentes en la actualidad para atravesar esta localidad. Éstas se presentan en la siguiente figura:



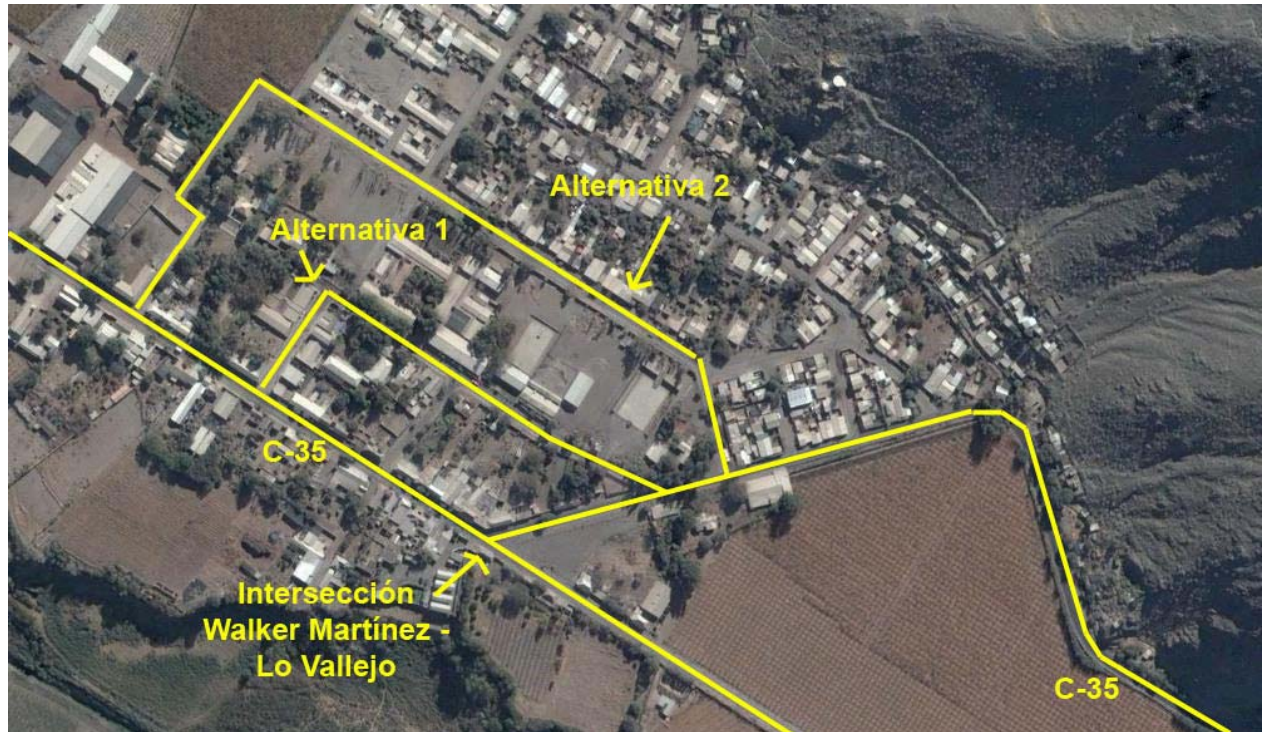


Figura 6-22: Puntos Relevantes dentro de la Localidad de Los Loros.

Fuente: Elaboración Propia en base Google Earth.

a) Punto Relevante: Intersección de Walker Martínez – Lo Vallejo

Este punto corresponde a la unión de la ruta C-35 (denominada localmente Walker Martínez) y la calle Lo Vallejo.

Posee una característica muy particular, debido a que presenta una regulación *Pare* en dos accesos del cruce: Walker Martínez y Lo Vallejo (sur – oriente).

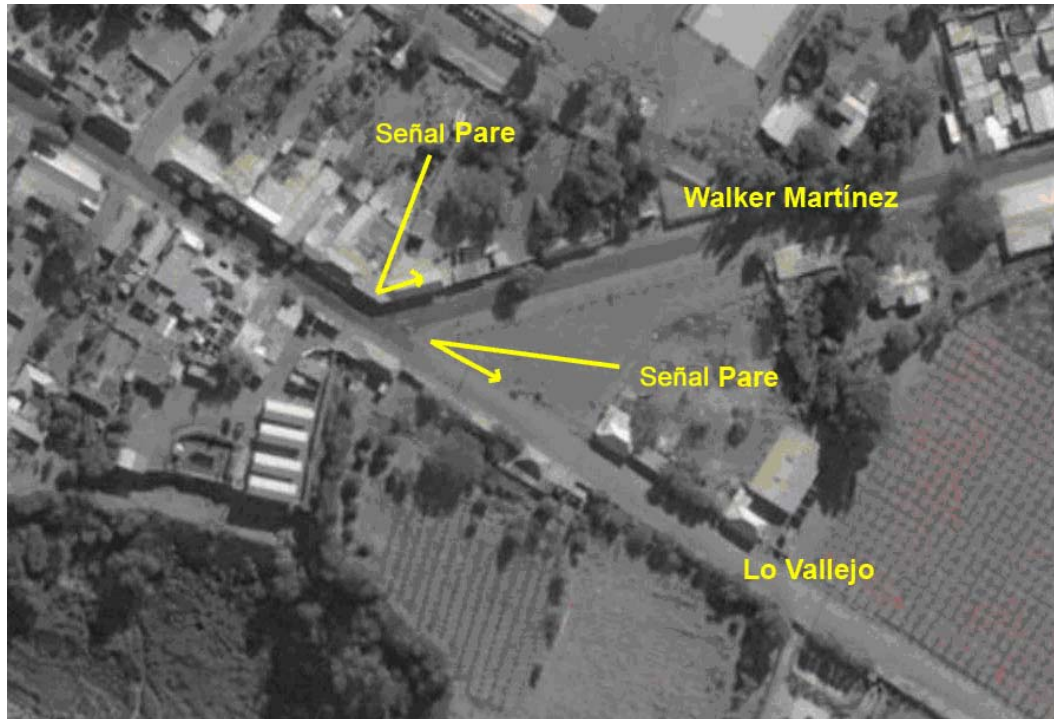


Figura 6-23: Señalización Intersección Walker Martínez – Lo Vallejo.

Fuente: Elaboración Propia en base Google Earth.



Figura 6-24: Vista desde Walker Martínez hacia Los Vallejo.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 6-25: Vista de Lo Vallejo hacia el Norte.

Fuente: Elaboración propia.

b) Punto Relevante: Variante 1

La ruta denominada Variante 1 corresponde a una vía local, alternativa al camino principal. No representa una vía apta para el tránsito mayor de vehículos, debido a su carácter local y al reducido perfil de su calzada. Adicionalmente corresponde a un camino de tierra, lo que podría incrementar las emisiones de polvo como consecuencia de la circulación vehicular.



Las siguientes figuras muestran el emplazamiento y la forma de la calle local denominada como Variante 1.



Figura 6-26: Emplazamiento Variante 1.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 6-27: Emplazamiento Variante 1.

Fuente: Elaboración propia.

c) Punto Relevante: Variante 2

La Variante 2 corresponde a la calle Ferrocarril y posee una capa asfáltica con un perfil superior a la alternativa anterior. Sin embargo, en la práctica tampoco representa una calle apta para el tránsito de vehículos de carga, debido a su carácter local y a la presencia de un jardín infantil y una escuela básica en el trayecto.

En las siguientes figuras se presenta la calle Ferrocarril.



Figura 6-28: Calle Ferrocarril.

Fuente: Elaboración propia.

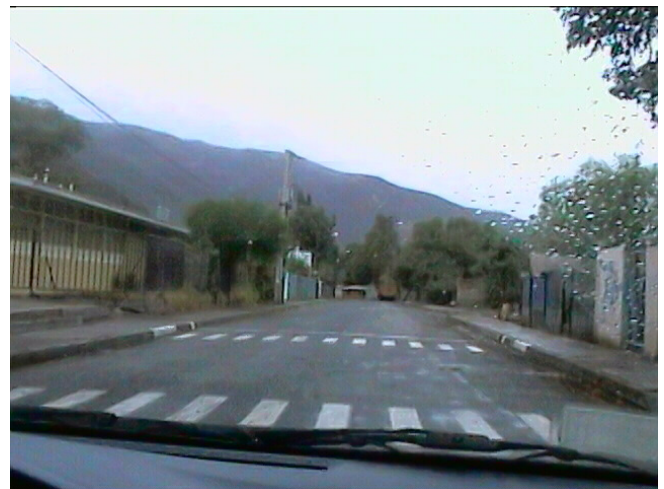


Figura 6-29: Calle Ferrocarril, Jardín Infantil y Escuela.

Fuente: Elaboración propia.



6.1.2.4 Tramo N° 3: Los Loros – Tranque Lautaro.

El tramo comprendido entre Los Loros y el Tranque Lautaro se compone de 23,26 km y tiene la particularidad que corresponde a una zona muy sinuosa. La calzada está compuesta por una carpeta asfáltica, con un ancho de 6 metros.

Se observa una falta de señales verticales en ciertos sectores, lo que cobra especial relevancia en las zonas de curvas.

Dentro de este tramo se encuentran las pequeñas localidades de San Antonio y Valle Hermoso.

El trazado se puede observar en la siguiente figura.



Figura 6-30: Tramo N°4, Alternativa 1.

Fuente: Elaboración Propia en base Google Earth.

6.1.2.5 Tramo N°4: Tranque Lautaro – La Junta.

Este tramo comprende una extensión de 9,5 km. Posee una carpeta asfáltica en buenas condiciones de conservación, con un perfil de 7 metros. Adicionalmente, presenta una adecuada señalización y demarcación.

La siguiente figura presenta la ubicación y trazado de este tramo.



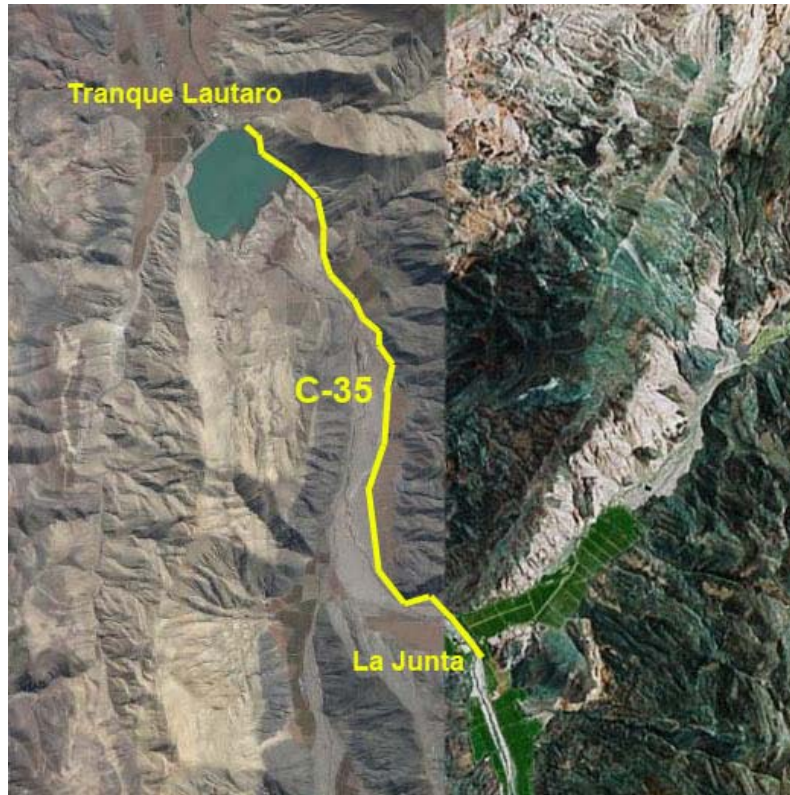


Figura 6-31: Tramo N°5, Alternativa 1.

Fuente: Elaboración Propia en base Google Earth.

Adicionalmente, las siguientes figuras muestran la señalización vertical presente en el tramo, particularmente en el sector del Tranque Lautaro.

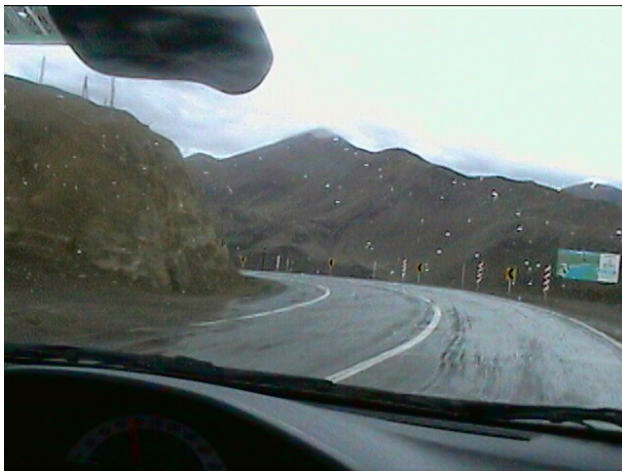


Figura 6-32: Ingreso al Tranque.

Fuente: Elaboración propia.

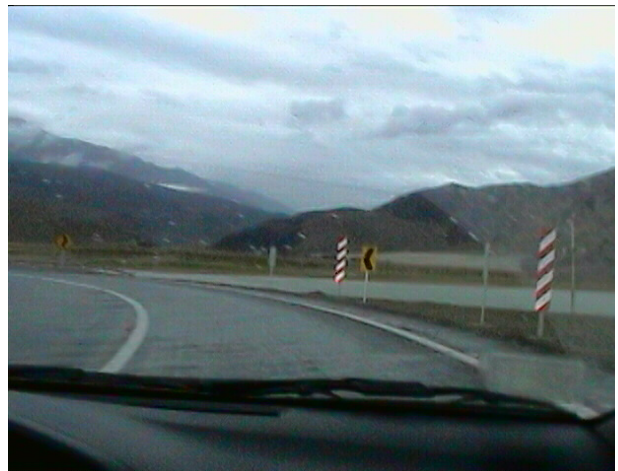


Figura 6-33: Señalización en el Tranque.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 6-34: Barreras de Contención Ambos Costados de la Ruta C-35.
Fuente: Elaboración propia



Figura 6-35: Señales Verticales en Ruta C-35.
Fuente: Elaboración propia

a) Punto Relevante: km 79,7 – 80,4 Ruta C-35

En un tramo de 700 metros, entre los km. 79,7 y 80,4 de la Ruta C-35, se observa una serie de desprendimientos de material sobre la vía, los cuales han caído desde las laderas de los cerros adyacentes a la ruta.

A modo de bosquejo se presentan las siguientes figuras:



Figura 6-36: Zona de Desprendimiento de Materiales.
Fuente: Elaboración Propia en base Google Earth.





Figura 6-37: Ejemplo N°1 de Desprendimiento de Materiales.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 6-38: Ejemplo N°2 de Desprendimiento de Materiales.

Fuente: Elaboración propia.

b) Punto Relevante: Localidad de La Junta

Esta localidad, ubicada en el km 85 de la ruta C-35, marca el término del asfalto y comienzo del camino de tierra. Por otra parte, corresponde a la última localidad de la ruta.

La siguiente figura muestra el término de la carpeta asfáltica.



Figura 6-39: Vista desde Ruta C-35 Asfaltada hacia Camino de Tierra.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 6-40: Vista desde Ruta C-35 Asfaltada hacia Camino de Tierra.

Fuente: Elaboración propia.



6.2 DIAGNÓSTICO GLOBAL

En términos generales, se observa que la alternativa de conexión 1 (sector Caserones – Ruta 5), que utiliza básicamente la Ruta 5 Norte – C 411 – C35, circula mayoritariamente por sectores netamente interurbanos. Si bien el recorrido atraviesa por algunas localidades pobladas, es importante señalar que los tramos involucrados en general son pequeños y con baja fricción lateral. La excepción la constituye la localidad de Los Loros, donde se observa una mayor extensión de la zona urbana.

En el escenario que el traslado de sustancias peligrosas se realice hacia el norte del país, es importante tener presente la Resolución Exenta N° 427/2002, donde se limita la circulación a las siguientes vías: Ruta C-35; Ruta 31 CH; Ruta C-17; Ruta C-141; Ruta C-237 Estación Empalme 2 (alternativa Diego de Almagro, Av. M.A. Matta); Ruta C-13; Ruta 5.

En relación con la ruta C-35, la circulación por la localidad de Los Loros corresponde al tramo de mayor riesgo, donde existen viviendas adyacentes a la ruta. En este tramo la carpeta asfáltica se encuentra en regular estado, con la demarcación del eje de calzada en mal estado de conservación. Por lo tanto, se plantea la conveniencia de mejorar la carpeta asfáltica de este sector, incorporando además la demarcación necesaria.

Por otro lado, en la zona de mayor densidad de Los Loros, se recomienda centralizar el cruce peatonal en un tramo específico (a través de un cruce de cebra), incorporando además las condiciones de seguridad necesarias.

Finalmente, la ruta C-35 posee algunos tramos cuyo pavimento se encuentra en regular estado de conservación, especialmente entre los kilómetros 30,9 y 75,7. En este caso se plantea la necesidad de realizar un bacheo en estos sectores.



CAPÍTULO 7 MODELACIÓN MICROSCÓPICA

7.1 ASPECTOS GENERALES

Se decidió efectuar una modelación microscópica de un punto importante dentro de las rutas vinculadas al proyecto Caserones. El análisis se efectuó sobre la intersección con mayor flujo, correspondiente al cruce entre la Ruta 5 y la Ruta 411.

La modelación se realizó mediante el microsimulador de tráfico CORSIM. Esta es una herramienta que permite simular desde una intersección hasta una red vial compleja. Se enfoca principalmente a reproducir el comportamiento vehicular en escenarios viales determinados, lo que permite realizar minuciosos análisis comparativos, tanto a nivel de diseño como de capacidad, y reproducir en tiempo real el flujo de una red vial mediante una interfaz gráfica amigable.

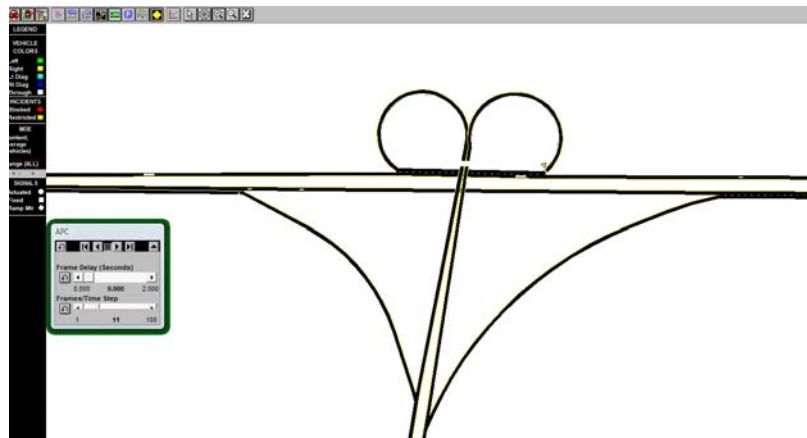


Figura 7-1: Simulación en Tiempo Real.

Fuente: Modelo Corsim.

CORSIM permite asignar a cada generador de viajes un porcentaje de vehículos pesados (camiones y buses). Así también, permite definir en cada intersección (nodo) el porcentaje de vehículos pesados (camiones y buses) por movimiento. Consecuentemente, el modelo fue alimentado con la proyección de la información levantada en terreno, con el objeto de simular la intersección de análisis para el escenario base (año 2012), y con los antecedentes de la estimación de demanda para modelar el escenario con proyecto (año 2012).

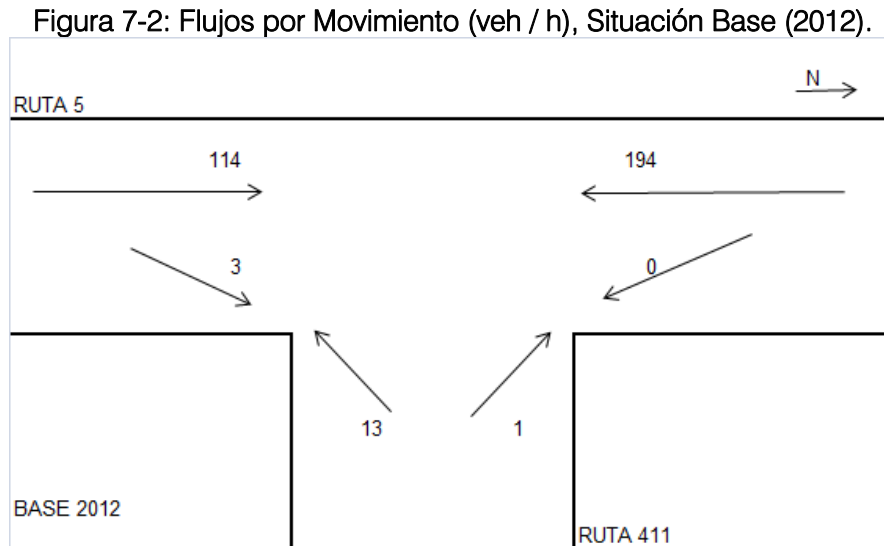
Se estimaron los flujos a partir de la proyección (año 2012) del flujo medido en esta intersección en hora punta (18:00 a 19:00) en el año 2004 (ver numeral 3.2.2), específicamente en la temporada de mayor flujo (estival).



7.2 ESCENARIOS DE MODELACIÓN

7.2.1 Situación Base

A continuación se grafican y exponen los flujos por movimiento estimados para el año 2012, en la intersección modelada para el escenario Base. A modo de ejemplo, en el acceso sur de la intersección se observan dos movimientos, con un flujo de 119 veh/h para el movimiento directo (sur – norte) y un flujo de 3 veh/h para el viraje derecha (hacia la ruta 411).



Fuente: Elaboración Propia.

La intersección analizada es un empalme desnivelado con pistas de deceleración y aceleración, siendo la Ruta 5 Norte la vía prioritaria. Tal como se aprecia en la figura anterior y considerando las capacidades que ofrecen ambas rutas, se proyecta un flujo vehicular muy bajo por la Ruta 5 y casi nulo por la ruta 411.



7.2.2 Situación Con Proyecto

En la situación con proyecto, se sumaron los flujos inducidos por el proyecto en la etapa de construcción, en función de la estimación de demanda para el horario Punta Tarde (ver Capítulo 5). Consecuentemente, se estimó la siguiente distribución:

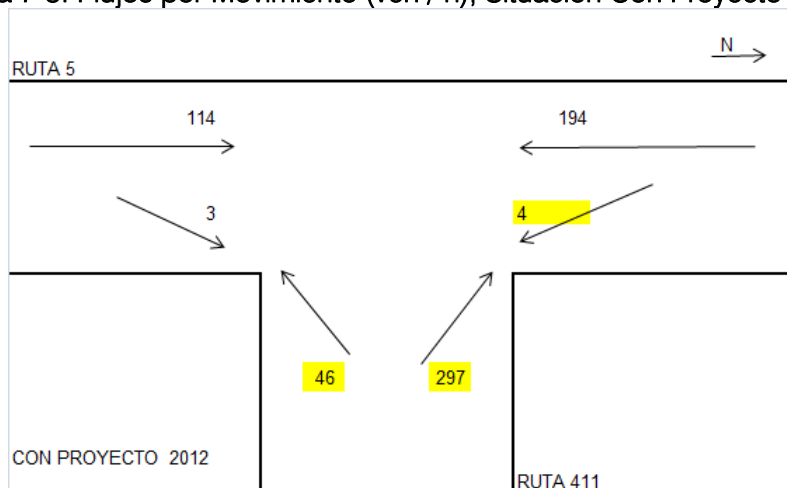
Tabla 7-1: Estimación y Asignación de Flujo del Proyecto a Modelar.

Tipo de Vehículo	Tránsito Medio Diario	Período Punta (veh/hora)	Desde el Norte	Desde el Sur	Hacia el Norte	Hacia el Sur
Camiones	75	7	4	0	4	0
Buses	53	27	0	0	24	3
Vehículos Livianos	597	298	0	0	268	30
Total	725	332	4	0	296	33

Fuente: Elaboración Propia.

La asignación del flujo generado y atraído por el proyecto se realizó en función de los antecedentes reportados en la tabla anterior. Para facilitar la lectura de la siguiente figura, se ha sombreado aquellos movimientos que incrementarían su flujo producto de la incorporación del proyecto Caserones.

Figura 7-3: Flujos por Movimiento (veh / h), Situación Con Proyecto (2012).



Fuente: Elaboración Propia.

7.2.3 Red de Modelación

En los dos escenarios simulados se utilizó el enlace graficado a continuación, vale decir, el cruce de la Ruta 5 con la Ruta 411.



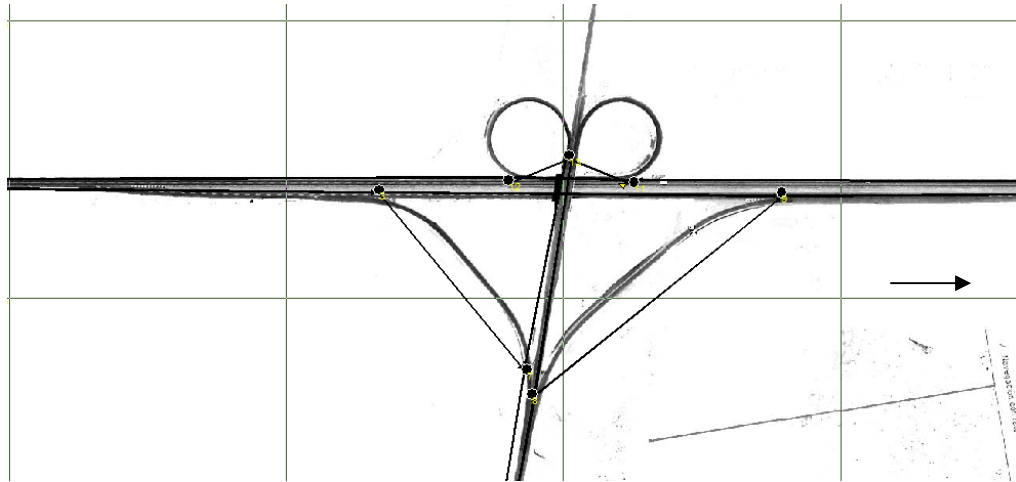


Figura 7-4: Enlace de Modelación.
Fuente: Elaboración Propia.

Los indicadores de tránsito utilizados fueron:

- Velocidad Promedio.
- Densidad vehicular (% de ocupación por arco).
- Tiempo de viaje por vehículo.
- Volumen de Tránsito.
- Demoras



7.2.4 Tamaño de la Muestra

Dado que Corsim corresponde a un modelo estocástico, para corroborar que el tamaño de la muestra (50 iteraciones) fuera adecuado, se calculó el número de réplicas a partir del estadístico que presentó mayor porcentaje de error. En ese contexto, el programa de simulación empleado, entrega una estimación de la cantidad de réplicas (iteraciones del modelo) necesarias para obtener un error menor al 10%, en cada estadístico.

Para determinar el número de réplicas se utilizó la siguiente expresión (Moreno C, 1999):

$$N = \left[\frac{Z_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)} * \frac{s(n)}{\mu(n)}}{e} \right]^2$$

donde:

N : Número de réplicas del modelo.

$s(n)$: Estimación de la desviación estándar basada en n réplicas.

$\mu(n)$: Media basada en n réplicas

e : Error relativo entre la media estimada y la verdadera media.

$Z_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)}$: Valor distribución normal.

α : Nivel de significancia.

Sobre la base de la expresión anterior, se consideró un error de 10% y un nivel de significancia de 95%.

Los resultados obtenidos se resumen en la Tabla 7-2, donde se indica el número mínimo de réplicas necesarias para cada estadístico y acceso de la intersección. Adicionalmente, la Figura 7-5 presenta gráficamente la ubicación de cada uno de los accesos.

Tabla 7-2: Número de Réplicas del Modelo.

ARCO	ACCESO	VELOCIDAD PROMEDIO	% OCUPACION	T. VIAJE /VEH	VOLUMEN
RUTA 5 N-S / TREBOL O-S	NORTE	1	1	1	1
RUTA 5 S-N / RAMAL O-N	SUR	1	1	1	1
RUTA 5 S-N / RAMAL S-O	SUR	1	1	1	1
RUTA 5 S-N / RAMAL O-N	ORIENTE	3	48	3	39
RUTA 5 N-S / TREBOL S-O	NORTE	1	1	1	1
RUTA 5 N-S / TREBOL O-S	ORIENTE	1	8	1	5
RUTA 5 N-S / TREBOL O-S	NORTE	1	1	1	1
RUTA 5 S-N / RAMAL O-N	SUR	1	1	1	1
RUTA 5 S-N / RAMAL S-O	SUR	1	1	1	1
RUTA 5 S-N / RAMAL O-N	ORIENTE	1	3	1	3
RUTA 5 N-S / TREBOL S-O	NORTE	1	1	1	1
RUTA 5 N-S / TREBOL O-S	ORIENTE	1	8	1	8



Fuente: Modelo CORSIM.

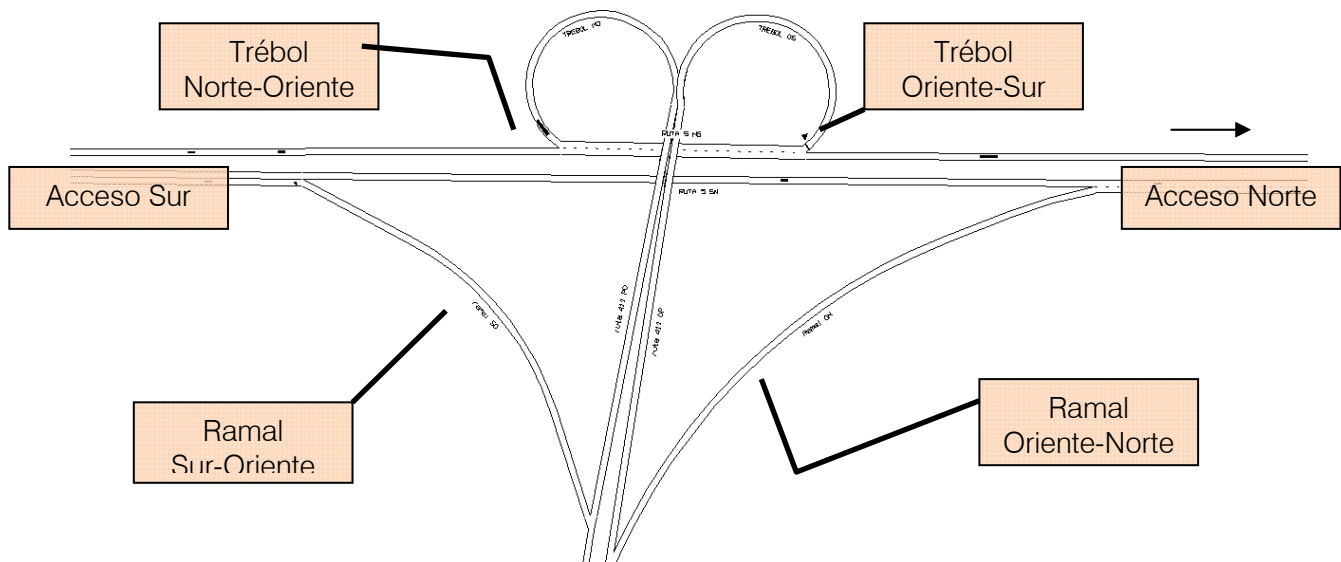


Figura 7-5: Red de Modelación.

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a los resultados obtenidos, en el caso más desfavorable se requerirían 48 réplicas, lo cual valida el tamaño de la muestra utilizada.



7.2.5 Resultados de la Modelación

La siguiente tabla presenta los resultados obtenidos para la velocidad promedio por arco.

Tabla 7-3: Resultados Velocidad Promedio (km / h).

VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)		SITUACION	
INTERSECCION	ACCESO	BASE	CON PROYECTO
RUTA 5 N-S / TREBOL O-S	NORTE	109,9	109,3
RUTA 5 N-S / TREBOL O-S	ORIENTE	37,8	37,5
RUTA 5 N-S / TREBOL S-O	NORTE	98,3	83,3
RUTA 5 S-N / RAMAL O-N	ORIENTE	29,8	48,4
RUTA 5 S-N / RAMAL O-N	SUR	106,3	105,6
RUTA 5 S-N / RAMAL S-O	SUR	103,3	103,3

Fuente: Modelo CORSIM.

Se observa que el incremento del flujo en la red modelada no incide mayormente la velocidad de operación de la red. La disminución de la velocidad promedio en el acceso norte de la intersección, se explica por el aumento en los virajes a la derecha, hacia la Ruta 411. No obstante a nivel global la variación de la velocidad en la red es marginal.

A continuación se presentan los resultados del indicador de ocupación de las vías de la red. Éste corresponde a un indicador de densidad vehicular, equivalente al cociente entre la suma de las longitudes efectivas de los vehículos que ocupan un arco y la suma de las longitudes de las pistas del mismo arco.

Tabla 7-4: Resultados Densidad Vehicular (%).

% DE OCUPACIÓN		SITUACION	
INTERSECCION	ACCESO	BASE	CON PROYECTO
RUTA 5 N-S / TREBOL O-S	NORTE	2,3	2,2
RUTA 5 N-S / TREBOL O-S	ORIENTE	0,4	1,3
RUTA 5 N-S / TREBOL S-O	NORTE	1,9	2,2
RUTA 5 S-N / RAMAL O-N	ORIENTE	0,0	4,4
RUTA 5 S-N / RAMAL O-N	SUR	1,5	1,5
RUTA 5 S-N / RAMAL S-O	SUR	1,1	1,1

Fuente: Modelo CORSIM.

En general se observan variaciones marginales en los indicadores de porcentaje de ocupación; apreciándose en general un porcentaje de ocupación muy bajo en todos los arcos, lo cual indicaría ausencia de congestión en los escenarios modelados.



Finalmente, a continuación se presenta el tiempo promedio de viaje en vehículo y la cantidad de viajes por arco en cada escenario modelado.

Tabla 7-5: Resultados Tiempo de Viaje por Vehículo (seg / vehículo).

T VIAJE POR VEH/ARCO (SEG/VEH)		SITUACION	
INTERSECCION	ACCESO	BASE	CON PROYECTO
RUTA 5 N-S / TREBOL O-S	NORTE	25,0	25,2
RUTA 5 N-S / TREBOL O-S	ORIENTE	17,3	17,4
RUTA 5 N-S / TREBOL S-O	NORTE	5,0	5,9
RUTA 5 S-N / RAMAL O-N	ORIENTE	13,7	26,9
RUTA 5 S-N / RAMAL O-N	SUR	14,9	15,0
RUTA 5 S-N / RAMAL S-O	SUR	24,8	24,8

Fuente: Modelo CORSIM.

Tabla 7-6: Flujo por Arco (veh/h).

VOLUMEN (VEH/H)		SITUACION	
INTERSECCION	ACCESO	BASE	CON PROYECTO
RUTA 5 N-S / TREBOL O-S	NORTE	194	197
RUTA 5 N-S / TREBOL O-S	ORIENTE	12	46
RUTA 5 N-S / TREBOL S-O	NORTE	206	243
RUTA 5 S-N / RAMAL O-N	ORIENTE	1	295
RUTA 5 S-N / RAMAL O-N	SUR	112	112
RUTA 5 S-N / RAMAL S-O	SUR	116	116
TOTAL (VEH/H)		642	1009

Fuente: Modelo CORSIM.

A partir de las tablas anteriores, se puede estimar la demora promedio por usuario /arco a nivel de la red modelada.

Tabla 7-7: Demora por Usuario (seg).

DEMORAS DEL SISTEMA (H)		SITUACION	
INTERSECCION	ACCESO	BASE	CON PROYECTO
RUTA 5 N-S / TREBOL O-S	NORTE	1,3	1,4
RUTA 5 N-S / TREBOL O-S	ORIENTE	0,1	0,2
RUTA 5 N-S / TREBOL S-O	NORTE	0,3	0,4
RUTA 5 S-N / RAMAL O-N	ORIENTE	0,0	2,2
RUTA 5 S-N / RAMAL O-N	SUR	0,5	0,5
RUTA 5 S-N / RAMAL S-O	SUR	0,8	0,8
TOTAL DEMORAS (H)		3,0	5,5
TOTAL VIAJES		642	1009
DEMORA POR USUARIO / ARCO (SEG)		17	20

Fuente: Modelo CORSIM.

En función de los resultados anteriores, se comprueba nuevamente que el impacto del proyecto sería imperceptible a nivel de usuario. En efecto, se observa que el incremento de la demora por usuario sería prácticamente nulo (3 segundos).

En resumen, se observa una variación marginal de todos los indicadores de tránsito, concluyendo así que el impacto del proyecto en su entorno inmediato sería marginal, en términos de consumo de recursos.



CAPÍTULO 8 ASPECTOS DE DISEÑO Y SEGURIDAD VIAL

8.1 GENERALIDADES

La gestión de tránsito consiste en la administración racional de la circulación de personas por los espacios públicos en un área urbana determinada. Originalmente, la gestión de tránsito sólo se preocupaba del impacto producido por el tránsito a través de aminorar la congestión vehicular de un área. En su concepción moderna, el objetivo se ha ampliado. Lo que ahora se intenta es aminorar la mayor cantidad de impactos negativos derivados del tráfico. Este nuevo concepto se ha denominado *Gestión Ambiental de Tránsito*.

Para orientar las medidas de gestión de tránsito es necesario considerar sobre qué tipos de usuarios se debe actuar, y qué impactos considerar.

El tipo de usuario queda definido por la partición modal, luego la gestión se debe orientar hacia los modos de uso mayoritario.

Por su parte, los impactos derivados del aumento de tráfico son variados: congestión, polución, riesgo, ruido, intimidación, segregación, e intrusión visual, entre otros.

La incorporación de una perspectiva más amplia de la gestión de tránsito puede ayudar a una mejor gestión, ya que el problema se aborda, más allá de la sola observación de la congestión vehicular.

El análisis de diseño y seguridad vial debe orientarse, por tanto, a esta nueva visión de la gestión de tránsito, poniendo énfasis en aminorar aquellos efectos significativos del aumento de tráfico derivado de un proyecto, desde la perspectiva de los usuarios que mayoritariamente circulan por el área de influencia del proyecto.

8.2 SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN TRAMO LOS LOROS

Las medidas propuestas para el tramo urbano de la ruta C-35 que atraviesa la localidad de Los Loros, están enfocadas a mejorar la seguridad del tránsito peatonal y vehicular que circula por la ruta. Tal como se señaló en el numeral 6.1.2.3, se observan demarcaciones en mal estado de conservación, además de no existir señales de apoyo.

Al respecto, se propone mejorar el sistema peatonal instalando un paso cebra en la ruta C-35 (Walker Martínez), al norte de la intersección con Lo Vallejo. Al respecto, se considera que el diseño del Paso de Cebra incorpore las exigencias establecidas en el capítulo 3 del Manual de Señalización de Tránsito, es decir, de color blanco y con un ancho mínimo de 4 metros. A continuación, la Figura 8-1 presenta las dimensiones asociadas a un paso de cebra estándar, incluyendo líneas zig – zag.

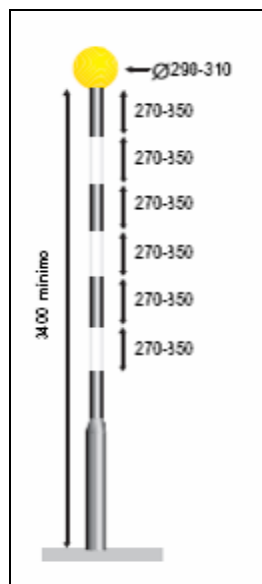


Figura 8-1: Diseño Paso Cebra.

Fuente: Manual de Demarcaciones.

Complementariamente se considera lo siguiente:

- ❑ Reforzar el paso de cebra con tachas reflectantes amarillas.
- ❑ Incorporación de líneas zig – zag con una longitud aproximada de 20 m a partir de la línea de detención.
- ❑ Incluir señal preventiva *proximidad de cruce de cebra*, con el objeto de reforzar la advertencia del paso de cebra. Se debe ubicar poco antes del inicio de las líneas zig – zag.
- ❑ Demarcación de advertencia de paso de cebra, que se utiliza como complemento de la señal vertical. Se deberá ubicar junto a ésta y en cada una de las pistas de circulación.
- ❑ Balizas intermitentes. A modo de ejemplo, a continuación se muestran las dimensiones asociadas a las balizas peatonales.

**Figura 8-2: Diseño Baliza.**

Fuente: Manual de Señalización.

Se recomienda, además, la incorporación de vallas peatonales en el entorno del paso de cebra, con el objeto de canalizar el cruce y evitar la irrupción sorpresiva de peatones. A continuación, la Figura 8-3 presenta un ejemplo de un cruce de cebra reforzado con vallas peatonales y balizas intermitentes, mientras que la Figura 8-4 presenta las dimensiones asociadas a las vallas.



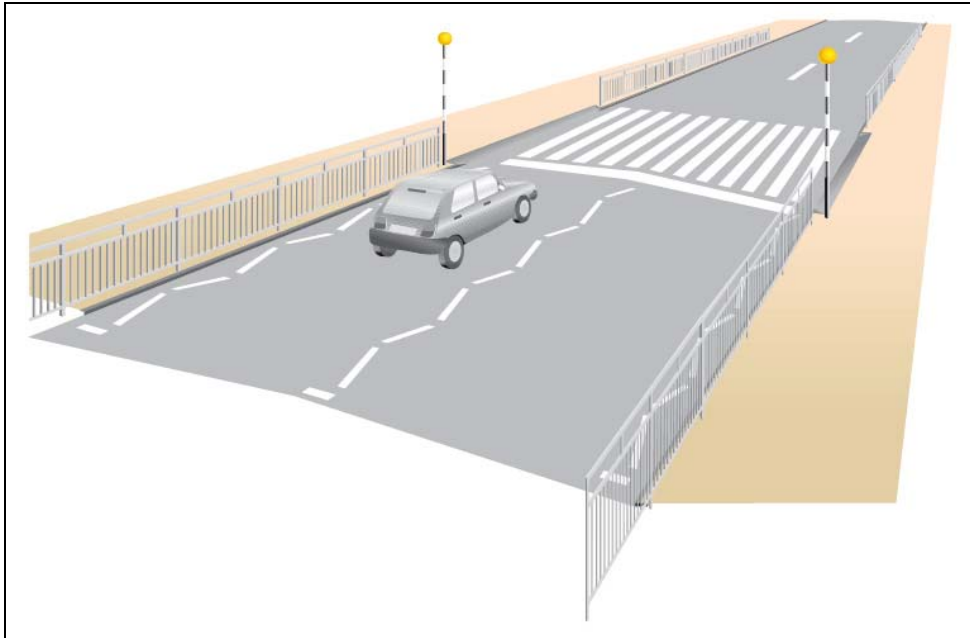


Figura 8-3: Ejemplo de Cruce de Cebra con Vallas Peatonales y Balizas.

Fuente: Manual de Señalización de Tránsito.

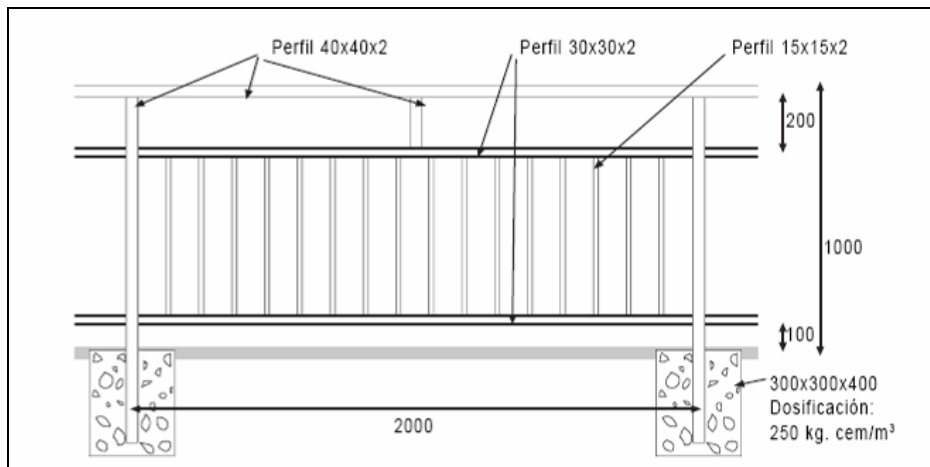


Figura 8-4: Dimensiones Vallas Peatonales.

Fuente: Manual de Señalización de Tránsito.

Adicionalmente, se considera adecuada la incorporación de dispositivos de aquietamiento de tránsito, con el objeto de asegurar que los vehículos se desplazarán a baja velocidad en las cercanías de la zona de cruce. El detalle se presenta en la sección 8.2.1.

Por su parte, para el tránsito vehicular se propone la demarcación del eje central de la ruta C-35, considerando un total de 1.000 m (dentro de la localidad de Los Loros), y reforzada con tachas reflectantes. Asimismo, en la intersección con Lo Vallejos se propone eliminar la señal *Pare* existente en la ruta C-35, manteniendo la señal *Pare* en Lo Vallejos.



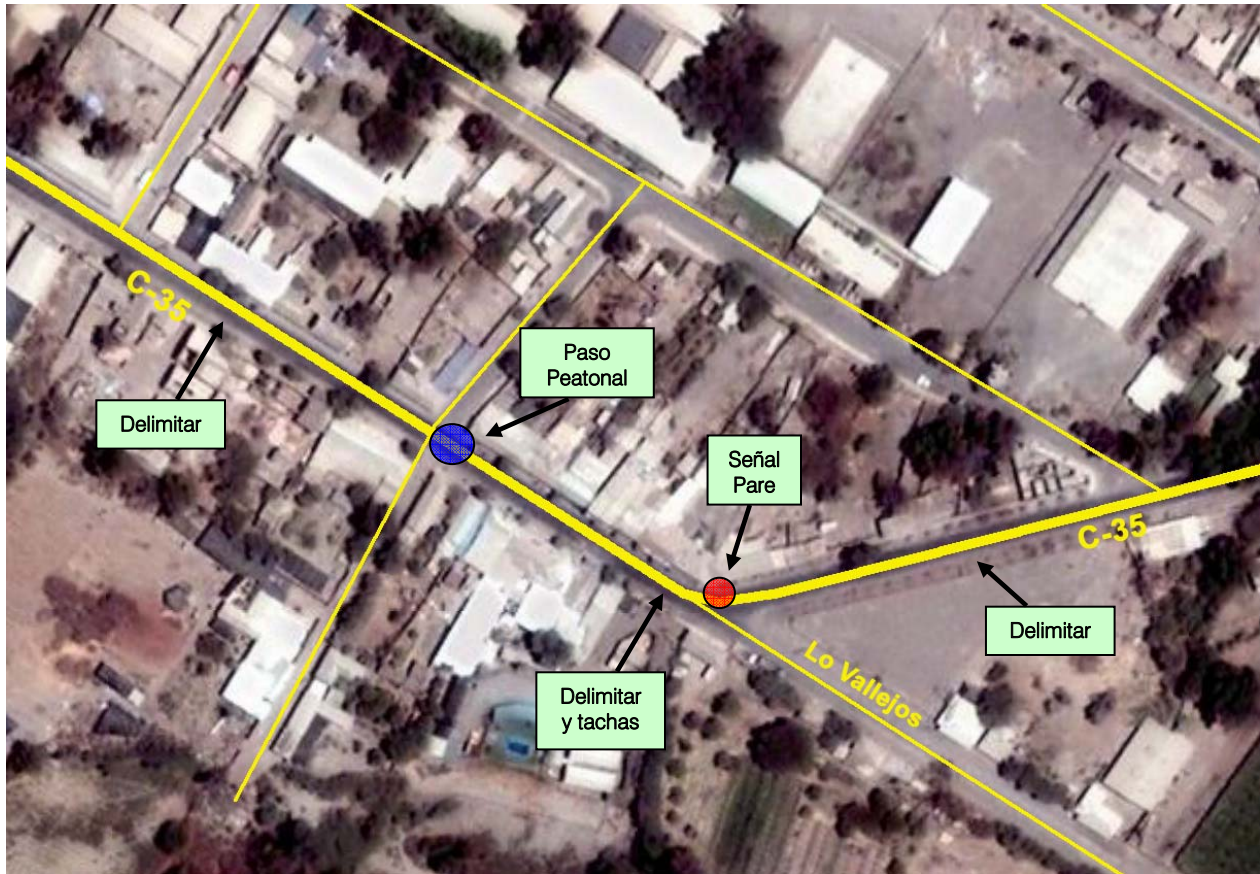


Figura 8-5: Medidas de Mitigación Los Loros.

Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth.

Adicionalmente, se propone incorporar en los accesos norte y sur de Los Loros, señales reglamentarias de velocidad máxima 50 km/h.



8.2.1 Dispositivos de Aquietamiento de Tránsito

La velocidad es un factor importante en gran parte de los accidentes de tránsito que se producen en Chile. Esto es particularmente significativo en zonas urbanas donde la velocidad de los vehículos afecta negativamente la calidad de vida de muchas comunidades. Esto no necesariamente implica que los vehículos simplemente excedan la velocidad límite, ya que precisamente esta velocidad puede variar dependiendo de ciertas condiciones (por ejemplo atmosféricas).

De acuerdo a lo establecido en el Decreto 228 de 1996 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, los resaltos deberán ser instalados formando un ángulo recto con el eje longitudinal de la calzada, debiendo posibilitar en sus extremos el drenaje de las aguas. Los resaltos podrán ser de superficie redondeada o de superficie plana; sus dimensiones en cada caso deben ceñirse a las especificadas en la siguiente figura.

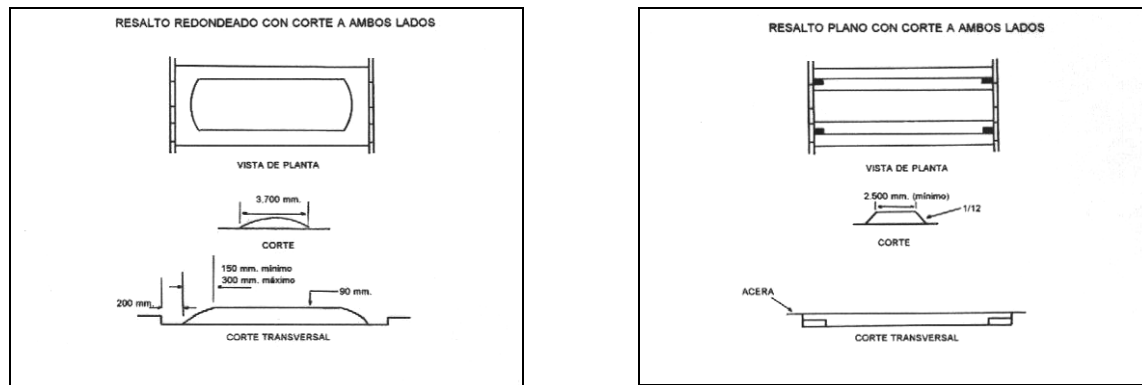


Figura 8-6: Dimensiones de Resaltos.

Fuente: Decreto 228/1996 MTT.

Los resaltos deben ser clara y permanentemente visibles, por lo que deben ubicarse próximos a una luminaria pública. La presencia de los resaltos a que se refiere el presente decreto, al igual que aquellos que en forma natural se pueden originar en las calzadas, se advertirá a los conductores con la señal preventiva PG-8 del Manual de Señalización de Tránsito, la que en este caso, no obstante lo dispuesto en el mencionado Manual, podrá proveerse con una anticipación no inferior a 30 metros. Sin embargo, cuando exista flujo que vira hacia una vía en la cual se ha instalado un resalto, la distancia mínima para el emplazamiento de la señal que enfrente a los vehículos que hayan virado se reducirá a 20 metros.





Figura 8-7: Señal Preventiva Resalto.
Fuente: Manual de Señalización de Tránsito.

Sin perjuicio de la señalización antes especificada, en los resaltos deberán encontrarse clara y permanentemente demarcados dos triángulos isósceles de color blanco reflectante, con orla negra, enfrentando la circulación de cada pista, como muestra la Figura 8-8. La altura de los triángulos no deberá sobrepasar la línea que determina el cambio de curvatura del dispositivo.

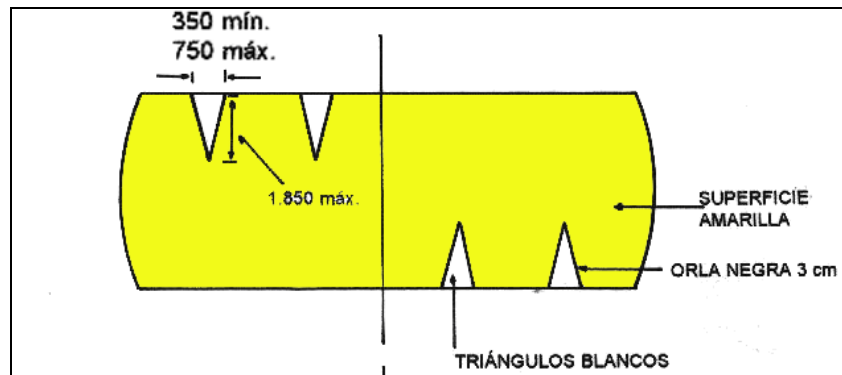


Figura 8-8: Demarcación de Resaltos.
Fuente: Decreto 228/1996 MTT.

Adicionalmente, tratándose de resaltos de superficie redondeada, toda la superficie no cubierta por los triángulos deberá ser pintada de color amarillo, también reflectante.

Junto a los resaltos deberá proveerse a ambos costados de la calzada una guía luminosa de 6 m. de largo, formada por tachas amarillas reflectantes dispuestas sobre una línea amarilla de 10 cm. de ancho y con una separación entre ellas de 1,5 m, como se muestra en la siguiente figura. Tratándose de calzadas unidireccionales, la guía luminosa deberá proveerse sólo aguas arriba del resalto.



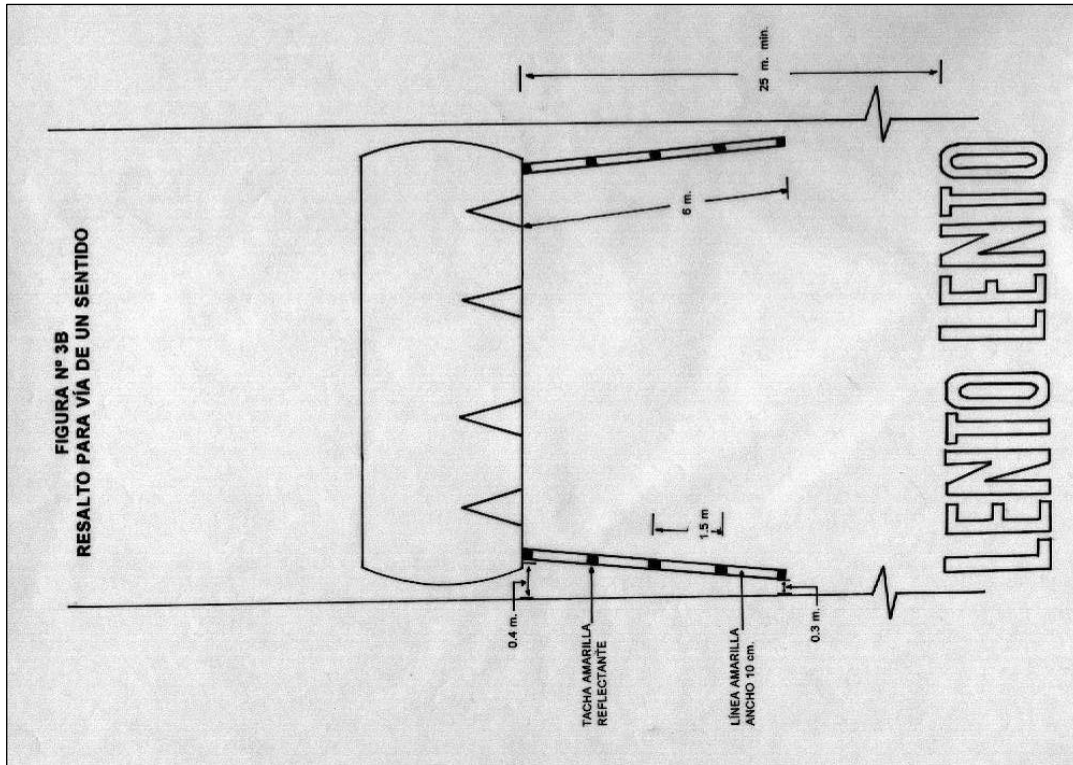


Figura 8-9: Resalto para Vía de Doble Sentido.

Fuente: Decreto 228/1996 MTT.

En cada pista de circulación que enfrente un resalto deberá demarcarse la leyenda "LENTO" con una anticipación no inferior a 25 m.

De este modo, y conforme a lo señalado en la sección anterior, se considera la incorporación de dos resaltos en la zona de mayor densidad poblacional, permitiendo además resguardar la seguridad de cruce de los peatones (especialmente en el cruce de cebra).

8.2.2 Prohibición de Estacionar

Considerando el aumento de tránsito que experimentará la ruta C-35, se sugiere -en la proximidad de la intersección de la ruta C-35 con Lo Vallejos- instalar señales RPO - 15 *Prohibido Estacionar* y *Detenerse* en ambos costados de la calzada, en el tramo comprendido entre el paso de cebra en Walker Martínez y la señal *Pare* de Lo Vallejos; y entre esta señal *Pare* y 100 m en dirección noreste por la ruta C-35.

Para reforzar la señal de tránsito descrita, y como se muestra en la Figura 8-8, se recomienda demarcar la solera amarilla en los tramos descritos (ambos costados).



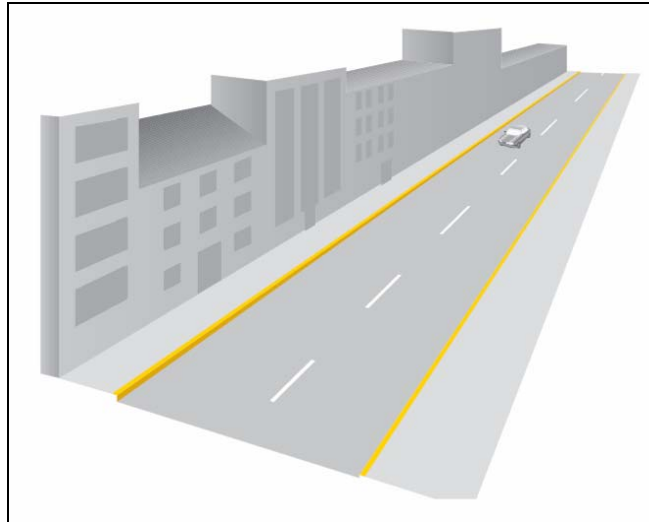


Figura 8-10: Demarcación de Soleras Amarillas.

Fuente: Manual de Señalización de Tránsito.

8.2.3 Barrera de Contención

En la ruta C-35, en el extremo sur de Los Loros, existe una curva donde se recomienda la incorporación de barreras de contención rígidas tipo New Jersey, particularmente en el tramo definido en la Figura 8-12. Cabe precisar que la clasificación de barreras rígidas abarca sistemas capaces de contener y redireccionar desde el vehículo más liviano hasta buses de 18.000 kg y camiones con remolque de 36.300 kg, a 15° y a 84 km/h. Dado que su deflexión es prácticamente nula, estos sistemas son la solución de preferencia para las situaciones con medianas de sección reducida, puentes y muros de contención de suelos y túneles, donde es esencial minimizar el ancho de trabajo. A modo de ejemplo, se presenta la siguiente figura:



Figura 8-11: Barrera New Jersey.

Fuente: Varguard.



Figura 8-12: Ubicación Propuesta para Barreras de Contención.

Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth.

El siguiente esquema muestra de forma general las medidas de mitigación contempladas para la localidad de Los Loros:

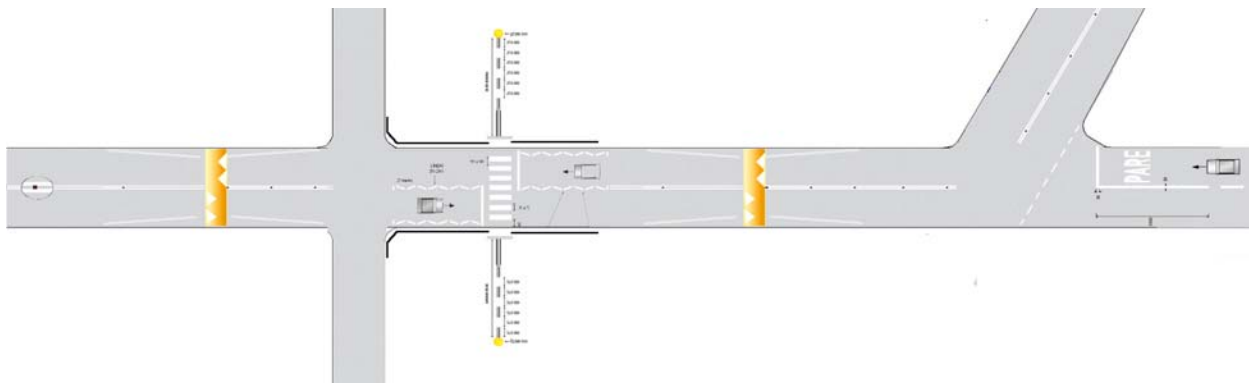


Figura 8-13: Medidas de Mitigación Los Loros

Fuente: Elaboración propia

8.3 SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN TRAMO SAN ANTONIO Y AMOLANAS

En el sector alto del valle de Copiapó, existen diversas localidades que cuentan con establecimientos educacionales de enseñanza básica y media. Algunas de éstas se encuentran ubicadas a una distancia prudente de la ruta C-35, lo que no genera un impacto significativo. No obstante, existen dos establecimientos que cuentan con su acceso/salida enfrentada directamente con esta vía, a saber: Escuela G-105 de San Antonio y Escuela G-104 Amolanas.

Para ambos casos, se sugiere mejorar la demarcación paso de cebra que poseen, realizando las mismas acciones descritas en el punto 8.2, e incorporar resaltos como los ejemplificados en el punto 8.2.1.



Adicionalmente, se contempla la incorporación de señales verticales PO – 9 *Zona de Escuela*, en ambas calzadas de la ruta.

Por último, se contempla la instalación de señales verticales de velocidad máxima 50 km / h en las localidades de San Antonio y Amolanas, en ambos costados de la calzada.

8.4 OTRAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Se recomienda el bacheo de distintos sectores de la ruta C-35, especialmente entre los kilómetros 30,9 y 75,7 de la ruta.

Adicionalmente, se contempla lo siguiente:

- Limpieza de matorrales en el ingreso a Los Loros, para una mejor visualización de la señalización vertical.
- Instalar señal de zona de derrumbes en el sector del Tranque Lautaro (PE – 1).

Finalmente, para efectos de circulación de sustancias peligrosas por las distintas localidades de la ruta C-35, se han desarrollado Planes de Prevención de Riesgo, los cuales se encuentran detallados en el Estudio de Impacto Ambiental.



CAPÍTULO 9 CONCLUSIONES

Según los análisis efectuados a lo largo del estudio y de acuerdo a la experiencia del Consultor en estudios de esta naturaleza, es posible comentar lo siguiente.

- En términos generales, se observa que la alternativa de conexión que utiliza básicamente la Ruta 5 Norte – C 411 – C35, circula mayoritariamente por sectores netamente interurbanos. Si bien el recorrido atraviesa por algunas localidades pobladas, es importante señalar que los tramos involucrados en general son pequeños y con baja fricción lateral. La excepción la constituye la localidad de Los Loros, donde se observa una mayor extensión de la zona urbana.
- En el sector de Los Loros se recomienda mejorar la carpeta asfáltica de la ruta C-35 y demarcar el eje central, reforzado con tachas reflectantes. Asimismo, en la intersección con Lo Vallejos se propone eliminar la señal *Pare* existente en la ruta C-35, manteniendo la señal *Pare* en Lo Vallejos. Adicionalmente, se propone incorporar en los accesos norte y sur de Los Loros, señales reglamentarias de velocidad máxima 50 km/h. Por último, se considera adecuado centralizar el cruce peatonal en la zona de mayor densidad poblacional, específicamente a través de la incorporación de un cruce de cebras. En particular, se contempla que dicho paso incorpore todas las condiciones de seguridad (demarcación, señalización, vallas y balizas) y, además, que se encuentra resguardado por resaltos.
- En la ruta C-35, en el extremo sur de Los Loros, existe una curva donde se recomienda la incorporación de barreras de contención rígidas tipo New Jersey.
- En el tramo comprendido entre San Antonio y Amolanas, se sugiere incorporar medidas de seguridad en dos escuelas del sector, a saber: Escuela G-105 de San Antonio y Escuela G-104 Amolanas. Para ambos casos, se sugiere mejorar la demarcación de paso de cebras que poseen, realizando las mismas acciones descritas en el punto anterior. Adicionalmente, se considera la incorporación de señales verticales PO – 9 *Zona de escuela*, en ambas calzadas de la ruta. Por último, se contempla la instalación de señales verticales de velocidad máxima 50 km / h en las localidades de San Antonio y Amolanas, en ambos costados de la calzada.
- Se recomienda el bacheo de distintos sectores de la ruta C-35, especialmente entre los kilómetros 30,9 y 75,7.
- Se considera la limpieza de matorrales en el ingreso a Los Loros, para una mejor visualización de la señalización vertical.
- Se contempla la instalación de señales de zona de derrumbes (PE – 1) en el sector del Tranque Lautaro.
- Para efectos de circulación de sustancias peligrosas por las distintas localidades de la ruta C-35, se han desarrollado Planes de Prevención de Riesgo, los cuales se encuentran detallados en el Estudio de Impacto Ambiental.



- Se modeló la operación de la intersección de la ruta 5 con la ruta C-411, lo que obedece a la necesidad de evaluar si la capacidad de la intersección será suficiente para satisfacer la demanda vehicular. Es importante hacer notar que la modelación se realizó sobre la base de un escenario de demanda muy desfavorable, de modo de asegurar que el nivel de servicio que realmente tendrá este cruce será mejor que el escenario modelado. Los resultados indicaron que existe una capacidad vial suficiente para absorber el flujo vehicular generado – atraído por el proyecto.

En resumen, de acuerdo a los análisis que se realizaron así como también las recomendaciones efectuadas, permiten concluir que las externalidades negativas del proyecto “Caserones”, serán mínimas si se consideran e implementan las sugerencias aquí detalladas.



CAPÍTULO 10 BIBLIOGRAFÍA

Buchanan et al (1969) "Traffic in Towns" Stationery Office.

CONASET (2000). **Manual de Señalización de Tránsito.**

Fernández, R. (1994). **Gestión de Tránsito Urbano.** Escuela de Ingeniería y Ciencias, Universidad de Chile.

IHT (1997) **Transport in the urban environment.** The Institution of Highway and Transportation, London.

MINVU (1984). **Manual de Vialidad Urbana. Recomendaciones para el Diseño de Elementos de Infraestructura Vial Urbana (REDEVU I).**

SECTRA (1988). **Manual de Diseño y Evaluación Social de Proyectos de Vialidad Urbana.**

SECTRA (1998). **Manual de Vialidad Urbana. Recomendaciones para el Diseño de Elementos de Infraestructura Vial Urbana (REDEVU II).**

SECTRA (1998). **Metodología Normalizada para Estudios de Impacto en el Sistema de Transporte Urbano.**

MINVU (2003) **Manual de Procedimiento y Metodología de los Estudios de Impacto sobre el Sistema de Transporte Urbano.**

TRRL (1991) **Hacia vías más seguras en países en desarrollo. Guía para planificadores e ingenieros.** Overseas Development Administration, Transport and Road Research Laboratory. Traducido por la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, Santiago.

MINVU (2004) **Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.**



CAPÍTULO 11 ANEXOS

En páginas siguientes se presenta el anexo: Salidas Corsim.



INPUT FILE NAME: C:\Users\Diego\Documents\trabajo\CASERONES\MODELO\BASE
RUN DATE : 10/14/08

```
TTTTTTTTTT RRRRRRRR      AAAAAA   FFFFFFFFFF
TTTTTTTTTT RRRRRRRRRR  AAAAAAAAAA FFFFFFFFFF
TTTTTTTTTT RRRRRRRRRR  AAAAAAAAAA FFFFFFFFFF
   TTT      RRR      RRR  AAA      AAA  FFF
   TTT      RRR      RRR  AAA      AAA  FFF
   TTT      RRRRRRRRRR  AAAAAAAAAA FFFFFFFF
   TTT      RRRRRRRRRR  AAAAAAAAAA FFFFFFFF
   TTT      RRR  RRR      AAA      AAA  FFF
   TTT      RRR  RRR      AAA      AAA  FFF
   TTT      RRR      RRR  AAA      AAA  FFF
   TTT      RRR      RRR  AAA      AAA  FFF
   TTT      RRR      RRR  AAA      AAA  FFF
```

VERSION 6.0
RELEASE DATE OCTOBER 2007

TRAF SIMULATION MODEL

DEVELOPED FOR
 U. S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION
 FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION
 FHWA OFFICE OF OPERATIONS RESEARCH, DEVELOPMENT AND TECHNOLOGY

CARD FILE LIST

1
 0SEQ.# :-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8

1 :									9	32008									0	1	
2 :	3	0	0	10	97165909	0000	0					31800		6799963041456717						2	
3 :	3600																				3
4 :		1		60																	4
5 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
6 :	8004	2	RUTA	5	NS																10
7 :	10	2	RUTA	5	SN																10
8 :	4	3	RUTA	5	SN																10
9 :	4	5	RUTA	5	NS																10
10 :	5	4	RUTA	5	SN																10
11 :	8002	5	Ruta	5																	10
12 :	8001	1	ruta	411	OP																10
13 :	7	1	ruta	411	PO																10
14 :	13	7	ruta	411	PO																10
15 :	3	7	ramal	SO																	10
16 :	1	8	ruta	411	OP																10
17 :	3	9	RUTA	5	SN																10
18 :	8	9	Ramal	ON																	10
19 :	9	10	RUTA	5	SN																10
20 :	2	11	RUTA	5	NS																10
21 :	11	12	RUTA	5	NS																10
22 :	12	4	RUTA	5	NS																10
23 :	8	13	ruta	411	OP																10
24 :	12	13	TREBOL	NO																	10
25 :	13	11	TREBOL	OS																	10
26 :	8004	2			1	01				11			20	18		0					11
27 :	10	2	734		2	01				8004			20	18	65	0					11
28 :	4	32348		900	1	1	01			9	7		20	18	65	0					11
29 :	4	51007			1	01				8002			20	18	65	0					11
30 :	5	41007			1	01				3			20	18	65	0					11
31 :	8002	5			1	01				4			20	18		0					11
32 :	8001	1			1	01				8			20	18		0					11
33 :	7	11481			1	01				8001			20	18	50	0					11
34 :	13	7	790		1	01				1			20	18	50	0					11
35 :	3	7	855		1	01					1		20	18	30	0					11
36 :	1	81400			1	01				13		9	20	18	50	0					11
37 :	3	91452			1	01				10			20	18	65	0	12				11
38 :	8	91195			1	01				10			20	18	30	0					11

39	:	9	101259		2	01		2		20	18	65	021	11
40	:	2	112525		1	01		12		20	18	65	012	11
41	:	11	12 452		2	01		4 13		20	18	65	021	11
42	:	12	42816		1	01		5		20	18	65	0	11
43	:	8	13 872		1	01		11		20	18	50	0	11
44	:	12	13 610		1	01		7 11		20	18	30	0	11
45	:	13	11 600		1	01		12		20	18	30	0	11
46	:	3	9 9 10	1	1									14
47	:	8	9 9 10	1	1									14
48	:	2	8004 10											35
49	:	3	4											35
50	:	4	5 12											35
0SEQ.#	:													

1 CARD FILE LIST (CONT.)

51	:	5	48002											35
52	:	1	8001 7											35
53	:	7	13 3											35
54	:	8	1											35
55	:	9	3 8											35
56	:	10	9											35
57	:	11	2 13											35
58	:	12	11											35
59	:	13	8 12											35
60	:	2	11											36
61	:	3	1											36
62	:	4	11											36
63	:	5	11											36
64	:	1	11											36
65	:	7	11											36
66	:	8	1											36
67	:	9	11											36
68	:	10	1											36
69	:	11	10											36
70	:	12	1											36
71	:	13	11											36
72	:	0												170
73	:	10	5 60 40 0 1 10 0 0 0 0 62 0 0											175
74	:	8004	53 08002 1948001 1											176
75	:	8002	25 08004 1148001 3											176
76	:	8001	6 08004 18002 13											176
77	:	2	6996 2320											195
78	:	3	3551 2304											195
79	:	4	1203 2329											195
80	:	5	196 2326											195

```

81 : 1 3846 190 195
82 : 7 4085 1652 195
83 : 8 4102 1566 195
84 : 9 5003 2291 195
85 : 10 6262 2299 195
86 : 11 4471 2329 195
87 : 12 4019 2338 195
88 : 13 4237 2427 195
89 : 3 7 01 196
90 : 8 9 01 196
91 : 8 13 00 3 9 11 12 196
92 : 12 13 01 196
93 : 13 11 01 196
94 : 1 0 0 210
0SEQ.# :-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8
    
```

TRAF SIMULATION MODEL

DEVELOPED FOR

U. S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION
 FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION
 FHWA OFFICE OF OPERATIONS RESEARCH, DEVELOPMENT AND TECHNOLOGY

1
 0

DATE = 9/ 3/2008
 USER =
 AGENCY =

0
 0

RUN CONTROL DATA

VALUE RUN PARAMETERS AND OPTIONS

0 0 RUN IDENTIFICATION NUMBER
 3 RUN TYPE CODE = (1, 2, 3) TO RUN (SIMULATION, ASSIGNMENT, BOTH)
 (-1,-2,-3) TO CHECK (SIMULATION, ASSIGNMENT, BOTH) ONLY

NETSIM ENVIRONMENTAL OPTIONS

```

-----
0 FUEL/EMISSION RATE TABLES ARE NOT PRINTED
0 SIMULATION: PERFORMED ENVIRONMENTAL MEASURES: CALCULATED
RATE TABLES: EMBEDDED TRAJECTORY FILE: NOT WRITTEN
    
```

```

0 CODE = (0,1,2) FOR UNIFORM DISTRIBUTION, NORMAL DISTRIBUTION, ERLANG DISTRIBUTION
0 INITIALIZATION CODE (0,1) = (DO NOT, DO) FORCE FULL INITIALIZATION PERIOD
0 INPUT UNITS CODE = (0,1) IF INPUT IS IN (ENGLISH, METRIC) UNITS
0 OUTPUT UNITS CODE = (0,1,2,3) IF OUTPUT IS IN (SAME AS INPUT, ENGLISH, METRIC, BOTH) UNITS
1800 CLOCK TIME AT START OF SIMULATION (HHMM)
0 SIGNAL TRANSITION CODE = (0,1,2,3) IF(NO, IMMEDIATE, 2-CYCLE, 3-CYCLE) TRANSITION WAS REQUESTED
41456717 RANDOM NUMBER SEED
67999630 RANDOM NUMBER SEED TO GENERATE TRAFFIC STREAM FOR NETSIM OR LEVEL I SIMULATION
97165909 RANDOM NUMBER SEED TO GENERATE EMISSION HEADWAYS FOR NETSIM SIMULATION
3600 DURATION (SEC) OF TIME PERIOD NO. 1
60 LENGTH OF A TIME INTERVAL, SECONDS
10 MAXIMUM INITIALIZATION TIME, NUMBER OF TIME INTERVALS
0 NUMBER OF TIME INTERVALS BETWEEN SUCCESSIVE STANDARD OUTPUTS
0 TIME INTERMEDIATE OUTPUT WILL BEGIN AT INTERVALS OF 0 SECS. FOR 0 SECS. FOR MICROSCOPIC MODELS
0 NETSIM MOVEMENT-SPECIFIC OUTPUT CODE = (0,1) (IF NOT, IF) REQUESTED FOR NETSIM SUBNETWORK
1*****

```

TIME PERIOD 1 - NETSIM DATA

1

NETSIM LINKS

LINK	LENGTH FT / M	-LANES-			-CHANNEL-			LINK R	DESTINATION LEFT THRU RIGHT	NODE DIAG	OPP. NODE	LOST TIME SEC	Q DIS HDWY. SEC	FREE SPEED MPH/KMPH	RTOR CODE	PED CODE	LANE ALIGN -MENT	STREET NAME	
		F U	L	GRD R	PKT PCT	C U	B234567												
(8004, 2)	0/ 0	1	0	0	0	1	0000000	0	11	0	0	0	2.0	1.8	0/ 0	0	0	1-1*	RUTA 5 NS
(10, 2)	734/ 224	2	0	0	0	1	0000000	0	8004	0	0	0	2.0	1.8	65/105	0	0	1-1*	RUTA 5 SN
(4, 3)	2348/ 716	1	0	1	0	1	0000000	0	9	7	0	0	2.0	1.8	65/105	0	0	1-1*	RUTA 5 SN
(4, 5)	1007/ 307	1	0	0	0	1	0000000	0	8002	0	0	0	2.0	1.8	65/105	0	0	1-1*	RUTA 5 NS
(5, 4)	1007/ 307	1	0	0	0	1	0000000	0	3	0	0	0	2.0	1.8	65/105	0	0	1-1*	RUTA 5 SN
(8002, 5)	0/ 0	1	0	0	0	1	0000000	0	4	0	0	0	2.0	1.8	0/ 0	0	0	1-1*	Ruta 5
(8001, 1)	0/ 0	1	0	0	0	1	0000000	0	8	0	0	0	2.0	1.8	0/ 0	0	0	1-1*	ruta 411 OP
(7, 1)	1481/ 451	1	0	0	0	1	0000000	0	8001	0	0	0	2.0	1.8	50/ 80	0	0	1-1*	ruta 411 PO
(13, 7)	790/ 241	1	0	0	0	1	0000000	0	1	0	0	0	2.0	1.8	50/ 80	0	0	1-1*	ruta 411 PO
(3, 7)	855/ 261	1	0	0	0	1	0000000	0	0	1	0	0	2.0	1.8	30/ 48	0	0	1-1*	ramal 50
(1, 8)	1400/ 427	1	0	0	0	1	0000000	0	13	0	9	0	2.0	1.8	50/ 80	0	0	1-1*	ruta 411 OP
(3, 9)	1452/ 443	1	0	0	0	1	0000000	0	10	0	0	0	2.0	1.8	65/105	0	0	1-2	RUTA 5 SN
(8, 9)	1195/ 364	1	0	0	0	1	0000000	0	10	0	0	0	2.0	1.8	30/ 48	0	0	1-1*	Ramal ON
(9, 10)	1259/ 384	2	0	0	0	1	0000000	0	2	0	0	0	2.0	1.8	65/105	0	0	2-1	RUTA 5 SN
(2, 11)	2525/ 770	1	0	0	0	1	0000000	0	12	0	0	0	2.0	1.8	65/105	0	0	1-2	RUTA 5 NS
(11, 12)	452/ 138	2	0	0	0	1	0000000	0	4	13	0	0	2.0	1.8	65/105	0	0	2-1	RUTA 5 NS
(12, 4)	2816/ 858	1	0	0	0	1	0000000	0	5	0	0	0	2.0	1.8	65/105	0	0	1-1*	RUTA 5 NS

(8, 13)	872/ 266	1 0 0 0	1	0000000	0	0	11	0	0	2.0	1.8	50/ 80	0	0	1-1*	ruta 411 OP
(12, 13)	610/ 186	1 0 0 0	1	0000000	0	0	7	11	0	2.0	1.8	30/ 48	0	0	1-1*	TREBOL NO
(13, 11)	600/ 183	1 0 0 0	1	0000000	0	0	12	0	0	2.0	1.8	30/ 48	0	0	1-1*	TREBOL OS

* INDICATES DEFAULT VALUES WERE SPECIFIED

LINK TYPE	LANE CHANNELIZATION CODES	RTOR CODES	PEDESTRIAN CODES
IDENTIFIES THE DISTRIBUTION USED FOR QUEUE DISCHARGE AND START-UP LOST TIME CHARACTERISTICS.	0 UNRESTRICTED 1 LEFT TURNS ONLY 2 BUSES ONLY 3 CLOSED 4 RIGHT TURNS ONLY 5 CAR - POOLS 6 CAR - POOLS + BUSES 7 RIGHT TURNS + RIGHT DIAGONAL AND/OR THROUGH 8 LEFT TURNS + LEFT DIAGONAL AND/OR THROUGH 9 ALL PERMITTED MOVEMENTS WITH RESPECT TO THE GEOMETRY AND ADJACENT LANE CHANNELIZATIONS D DIAGONAL TRAFFIC ONLY T THROUGH TRAFFIC ONLY	0 RTOR PERMITTED 1 RTOR PROHIBITED	0 NO PEDESTRIANS 1 LIGHT 2 MODERATE 3 HEAVY

TOTAL LINKS: 20
TOTAL NON-ENTRY NODES: 12 (ALLOWED: 8999)

OPTIONAL NETSIM LANE ALIGNMENTS

LINK	RECEIVING LINK	LANE	ALIGNED LANES ON RECEIVING LINK
(3, 9)	(9, 10)	1	2
(8, 9)	(9, 10)	1	1

1

NETSIM TURNING MOVEMENT DATA

LINK	TURN MOVEMENT PERCENTAGES				TURN MOVEMENT POSSIBLE				POCKET LENGTH (IN FEET/METERS)			
	LEFT	THROUGH	RIGHT	DIAGONAL	LEFT	THROUGH	RIGHT	DIAGONAL	LEFT	RIGHT	LEFT	RIGHT
(8004, 2)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(10, 2)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0

(4, 3)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	YES	NO	0/	0	900/	274
(4, 5)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(5, 4)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(8002, 5)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(8001, 1)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(7, 1)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(13, 7)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(3, 7)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	NO	YES	NO	0/	0	0/	0
(1, 8)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	YES	0/	0	0/	0
(3, 9)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(8, 9)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(9, 10)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(2, 11)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(11, 12)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	YES	NO	0/	0	0/	0
(12, 4)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(8, 13)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	NO	YES	NO	0/	0	0/	0
(12, 13)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	NO	YES	YES	0/	0	0/	0
(13, 11)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	NO	YES	NO	0/	0	0/	0

1
0
0

SPECIFIED FIXED-TIME SIGNAL CONTROL, AND SIGN CONTROL, CODES

NODE 1 IS UNDER SIGN CONTROL

INTERVAL NUMBER	DURATION (SEC)												
1	0	100	(8001, 1)	1	(7, 1)	1							

NODE 2 IS UNDER SIGN CONTROL

INTERVAL NUMBER	DURATION (SEC)												
1	0	100	(8004, 2)	1	(10, 2)	1							

NODE 3 IS UNDER SIGN CONTROL

INTERVAL NUMBER	DURATION (SEC)												
1	0	100	(4, 3)	1									

NODE 4 IS UNDER SIGN CONTROL

INTERVAL NUMBER	DURATION (SEC)												
1	0	100	(5, 4)	1	(12, 4)	1							

NODE 5 IS UNDER SIGN CONTROL

INTERVAL NUMBER	DURATION (SEC)												
1	0	100	(4, 5)	1	(8002, 5)	1							

NODE 7 IS UNDER SIGN CONTROL

INTERVAL NUMBER	DURATION (SEC)												
1	0	100	(13, 7)	1	(3, 7)	1							

NODE 8 IS UNDER SIGN CONTROL

INTERVAL NUMBER	DURATION (SEC)												
1	0	100	(1, 8)	1									

```

0
0
      INTERVAL  DURATION  +- - - - - APPROACHES - - - - - +
      NUMBER  (SEC) (PCT) ( 3, 9) ( 8, 9)
      1        0  100    1        1

0
0
      INTERVAL  DURATION  +- - - - - APPROACHES - - - - - +
      NUMBER  (SEC) (PCT) ( 9, 10)
      1        0  100    1

1
0
0
      INTERVAL  DURATION  +- - - - - APPROACHES - - - - - +
      NUMBER  (SEC) (PCT) ( 2, 11) ( 13, 11)
      1        0  100    1        0

0
0
      INTERVAL  DURATION  +- - - - - APPROACHES - - - - - +
      NUMBER  (SEC) (PCT) ( 11, 12)
      1        0  100    1

0
0
      INTERVAL  DURATION  +- - - - - APPROACHES - - - - - +
      NUMBER  (SEC) (PCT) ( 8, 13) ( 12, 13)
      1        0  100    1        1
    
```

INTERPRETATION OF SIGNAL CODES

- 0 YIELD OR AMBER
- 1 GREEN
- 2 RED
- 3 RED WITH GREEN RIGHT ARROW
- 4 RED WITH GREEN LEFT ARROW
- 5 STOP
- 6 RED WITH GREEN DIAGONAL ARROW
- 7 NO TURNS-GREEN THRU ARROW
- 8 RED WITH LEFT AND RIGHT GREEN ARROW
- 9 NO LEFT TURN-GREEN THRU AND RIGHT

TRAFFIC CONTROL TABLE - SIGNS AND FIXED TIME SIGNALS

CONTROL CODES GO = PROTECTED
 NOGO = NOT PERMITTED

AMBR = AMBER
 PERM = PERMITTED NOT PROTECTED
 PROT = PROTECTED
 STOP = STOP SIGN
 YLD = YIELD SIGN

```

    NODE    1    SIGN CONTROL
INTERVAL DURATION ----- APPROACHES -----
                (8001, 1)      ( 7, 1)
LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
    1        0      GO          GO

```



```

    NODE    2    SIGN CONTROL
INTERVAL DURATION ----- APPROACHES -----
                (8004, 2)      ( 10, 2)
LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
    1        0      GO          GO

```



```

    NODE    3    SIGN CONTROL
INTERVAL DURATION ----- APPROACHES -----
                ( 4, 3)
LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
    1        0      GO   GO

```



```

    NODE    4    SIGN CONTROL
INTERVAL DURATION ----- APPROACHES -----
                ( 5, 4)      ( 12, 4)
LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
    1        0      GO          GO

```



```

    NODE    5    SIGN CONTROL
INTERVAL DURATION ----- APPROACHES -----

```

```

1      1      0      ( 4, 5)      (8002, 5)
      LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
      GO GO
1

```

NODE 7 SIGN CONTROL

```

INTERVAL DURATION ----- APPROACHES -----
      ( 13, 7)      ( 3, 7)
      LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
      1      0      GO GO

```

NODE 8 SIGN CONTROL

```

INTERVAL DURATION ----- APPROACHES -----
      ( 1, 8)
      LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
      1      0      GO GO

```

NODE 9 SIGN CONTROL

```

INTERVAL DURATION ----- APPROACHES -----
      ( 3, 9)      ( 8, 9)
      LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
      1      0      GO GO

```

NODE 10 SIGN CONTROL

```

INTERVAL DURATION ----- APPROACHES -----
      ( 9, 10)
      LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
      1      0      GO

```

NODE 11 SIGN CONTROL

```

INTERVAL DURATION ----- APPROACHES -----
      ( 2, 11)      ( 13, 11)

```

1 0 LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
GO YLD

NODE 12 SIGN CONTROL

INTERVAL DURATION ----- APPROACHES -----
(11, 12)
1 0 LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
GO GO

NODE 13 SIGN CONTROL

INTERVAL DURATION ----- APPROACHES -----
(8, 13) (12, 13)
1 0 LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
GO GO GO

NETSIM VEHICLE TYPE SPECIFICATIONS

VEHICLE TYPE	LENGTH FEET/METERS	Q DSCHG FACTOR (PCT)	HDWY	AVG. OCCUP.	FLEET AUTO	COMPONENT TRUCK	PERCENTAGES CARPOOL	BUS	PERF. INDEX
1**	16.0/ 4.9	100		1.3	75	0	0	0	2
2**	35.0/ 10.7	120		1.2	0	100	0	0	3
3**	16.0/ 4.9	100		2.5	0	0	100	0	2
4**	40.0/ 12.2	120		25.0	0	0	0	100	7
5**	14.0/ 4.3	100		1.3	25	0	0	0	1
6**	53.0/ 16.2	120		1.2	0	0	0	0	4
7**	53.0/ 16.2	120		1.2	0	0	0	0	5
8**	64.0/ 19.5	120		1.2	0	0	0	0	6
9**	14.0/ 4.3	100		2.5	0	0	0	0	1

** INDICATES THAT ALL PARAMETERS FOR VEHICLE TYPE ASSUME DEFAULT VALUES

DEFAULT LINK GEOMETRIC DATA

WIDTH OF LANES 12 FEET
LONGITUDINAL DISTANCE FROM THE STOP LINE TO THE NEAR CURB 4 FEET

1

FORWARD SIGHT DISTANCE AT STOP LINE 1000 FEET

PARAMETERS	LANE CHANGE DATA		UNITS
	VALUE ENGLISH	VALUE METRIC	
DURATION OF LANE CHANGE MANEUVER	3*		SECONDS
MEAN DRIVER REACTION TIME	10*		TENTHS OF A SECOND
TIME REQUIRED FOR SUCCESSIVE LANE CHANGES	20*		TENTHS OF A SECOND
DECELERATION AT BEGINNING OF LANE CHANGE MANEUVER	5*	2	FEET [METERS] / SECOND**2
DIFFERENCE IN VEHICLE'S DECELERATION OVER THE DISTANCE BETWEEN ITS POSITION WHEN IT BEGINS TO RESPOND TO AN OBSTRUCTION AND THE POSITION OF THE OBSTRUCTION -			
FOR MANDATORY LANE CHANGE:	10*	3	FEET [METERS] / SECOND**2
FOR DISCRETIONARY LANE CHANGE:	5*	2	FEET [METERS] / SECOND**2
PANIC DECELERATION RATE OF LEAD VEHICLE FOR COMPUTATION OF CAR-FOLLOWING LAW	12*	4	FEET [METERS] / SECOND**2
PANIC DECELERATION RATE OF FOLLOWER VEHICLE FOR COMPUTATION OF CAR-FOLLOWING LAW	12*	4	FEET [METERS] / SECOND**2
DRIVER TYPE FACTOR USED TO COMPUTE DRIVER AGGRESSIVENESS	25*		
URGENCY THRESHOLD	2*	1	10 * SECONDS**2 / FEET [METERS]
SAFETY FACTOR FOR COMPUTATION OF PERCEIVED RISK OF LANE CHANGE	8*		FACTOR * 10
PERCENT OF DRIVERS WHO COOPERATE WITH A LANE CHANGER	50*		%
HEADWAY BELOW WHICH ALL DRIVERS WILL ATTEMPT TO CHANGE LANES	20*		TENTHS OF A SECOND
HEADWAY ABOVE WHICH NO DRIVERS WILL ATTEMPT TO CHANGE LANES	50*		TENTHS OF A SECOND
FORWARD DISTANCE SCANNED BY DRIVER FOR A TURN MOVEMENT / BUS STATION IN ORDER TO ASSESS NEED FOR A LANE CHANGE	300*	91	FEET / [METERS]

* INDICATES DEFAULT VALUES WERE SPECIFIED

MAXIMUM ACCELERATION TABLE

PERFORMANCE INDEX	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC
1	8.00	9.00	6.00	5.00	5.00	5.00	4.00	3.00	2.00	2.00	1.00	1.00
2	6.00	12.00	10.00	8.00	7.00	6.00	4.00	4.00	4.00	2.00	2.00	2.00
3	4.69	5.35	4.94	3.47	3.09	2.61	2.14	1.70	1.27	0.86	0.46	0.06
4	2.81	2.42	2.15	2.04	1.74	1.42	1.12	0.83	0.56	0.30	0.04	-0.23
5	2.76	2.37	1.81	1.56	1.25	0.97	0.73	0.52	0.32	0.14	-0.05	-0.23
6	2.45	2.14	1.42	1.12	0.85	0.63	0.44	0.29	0.14	0.00	-0.14	-0.27
7	7.47	5.33	3.17	2.66	2.29	1.65	1.40	0.95	0.75	0.50	-0.33	-0.35

1

TRAFFIC ASSIGNMENT PARAMETERS

EPSILON (OBJ.FUNC.THRESHOLD VALUE) = 1.0 % +

LINE SEARCH ACCURACY OF OBJ.FUNCION = 1.0 % +

MAX.NUMBER OF ASSIGNMENT ITERATIONS = 5 +

MAX.NUMBER OF CAPACITY CALIBRATIONS = 1 +

TYPE OF OBJECTIVE FUNCTION
(0:USER OPTIMAL, 1:SYSTEM OPTIMAL)= 0 +

IMPEDANCE FUNCTION PARAMETERS:
ALPHA = 60/100 +
BETA = 40/ 10 +

TYPE (0:FHWA, 1:MODIFIED DAVIDSON)= 0 +

(+) :INDICATES DEFAULT VALUE

REQUESTED INTERMEDIATE OUTPUT CODE = 0
0: NO INTERMEDIATE OUTPUT
1: PATH ASSIGNMENTS

2: TREE CONSTRUCTS
 3: DETAILED O-D TREES
 4: ALL OUTPUTS 1,2 AND 3
 5: FINAL DETAILED O-D TREES

NO SIMULATION DATA SET WILL BE WRITTEN

*** CHECK CARD TYPES 2, 5, 175 FOR CORRECT SPECIFICATIONS ***
 TRIP TABLE

1

FOR EACH ORIGIN NODE, TABLE PROVIDES LISTING OF PAIRS OF DATA : DESTINATION NODE/VOLUME

ORIGIN NODE (8004) 8002/ 194 8001/ 1
 ORIGIN NODE (8002) 8004/ 114 8001/ 3
 ORIGIN NODE (8001) 8004/ 1 8002/ 13

1

TRAFFIC ASSIGNMENT :SOURCE VOLUMES

ORIGIN NODE VOLUME (VPH)

8004 195
 8002 117
 8001 14

1

TRAFFIC ASSIGNMENT :SINK VOLUMES

DESTINATION NODE VOLUME (VPH)

8001 4
 8002 207
 8004 115

1

DESTINATION TRIP TABLE

FOR EACH DESTINATION NODE, TABLE PROVIDES LISTING OF DATA PAIRS: ORIGIN NODE/VOLUME

DESTINATION (8004) 8002/ 114 8001/ 1

NETWORK HOURLY ESTIMATES: VEHICLE-MILES= 419.48 VEHICLE-HOURS= 6.67 AVERAGE SPEED(MPH)= 62.92

NETWORK HOURLY ESTIMATES: VEHICLE-MILES= 419.48 VEHICLE-HOURS= 6.67 AVERAGE SPEED(MPH)= 62.92

TRAFFIC ASSIGNMENT EVALUATION

ITERATION OBJECTIVE FUNCTION BOUND GAP(%) LAMBDA CONTRIBUTION(%)

	VALUE	(VEH-SEC)			
1	0.2400068359E+05		100.000000	1.000000	0.502646
2	0.2400068359E+05		0.000000	0.994974	99.497353

1

TRAFFIC ASSIGNMENT RESULTS

NETSIM SUBNETWORK

LINK	INTERNAL CENTROID	RIGHT VOL. VPH	TURN PCT.	THRU VOL. VPH	PCT.	LEFT TURN VOL. VPH	PCT.	DIAGONAL VOL. VPH	PCT.	SOURCE FLOW VPH	SINK FLOW VPH	DISCHARGE VOLUME VPH	SPEED ESTIMATE MPH
(8004, 2)	0	0	0	195	100	0	0	0	0	0	0	195	
(10, 2)	0	0	0	115	100	0	0	0	0	0	0	115	62.0
(4, 3)	0	3	3	114	97	0	0	0	0	0	0	117	64.0
(4, 5)	0	0	0	207	100	0	0	0	0	0	0	207	62.0
(5, 4)	0	0	0	117	100	0	0	0	0	0	0	117	62.0
(8002, 5)	0	0	0	117	100	0	0	0	0	0	0	117	
(8001, 1)	0	0	0	14	100	0	0	0	0	0	0	14	
(7, 1)	0	0	0	4	100	0	0	0	0	0	0	4	50.0
(13, 7)	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	48.0
(3, 7)	0	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	30.0
(1, 8)	0	0	0	13	93	0	0	1	7	0	0	14	50.0
(3, 9)	0	0	0	114	100	0	0	0	0	0	0	114	66.0
(8, 9)	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	30.0
(9, 10)	0	0	0	115	100	0	0	0	0	0	0	115	66.0
(2, 11)	0	0	0	195	100	0	0	0	0	0	0	195	63.0
(11, 12)	0	1	0	207	100	0	0	0	0	0	0	208	61.0
(12, 4)	0	0	0	207	100	0	0	0	0	0	0	207	64.0
(8, 13)	0	13	100	0	0	0	0	0	0	0	0	13	49.0
(12, 13)	0	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	29.0
(13, 11)	0	13	100	0	0	0	0	0	0	0	0	13	20.0

1

TRAFFIC ASSIGNMENT

NETSIM ENTRY LINK VOLUMES

LINK	FLOW RATE (VEH/HOUR)	TRUCKS (PERCENT)	CAR POOLS (PERCENT)
(8004, 2)	195	53	0
(8002, 5)	117	25	0
(8001, 1)	14	6	0

1

INITIALIZATION STATISTICS

TIME INTERVAL NUMBER	SUBNETWORK TYPE	PRIOR CONTENT (VEHICLES)	CURRENT CONTENT (VEHICLES)	PERCENT DIFFERENCE
1	NETSIM	0	2	10000

2	NETSIM	2	5	150	
3	NETSIM	5	5	0	
4	NETSIM	5	6	20	EQUILIBRIUM ATTAINED

ALL EXISTING SUBNETWORKS REACHED EQUILIBRIUM
 CUMULATIVE NETSIM STATISTICS AT TIME 19: 0: 0

1

ELAPSED TIME IS 1: 0: 0 (3600 SECONDS), TIME PERIOD 1 ELAPSED TIME IS 3600 SECONDS

LINK	VEHICLE		VEHICLE MINUTES				MINUTES/MILE		SECONDS / VEHICLE						AVERAGE VALUES	
	MILES	TRIPS	MOVE TIME	DELAY TIME	TOTAL TIME	RATIO TOTAL	TOTAL TIME	DELAY TIME	TOTAL TIME	DELAY TIME	CONTROL DELAY	QUEUE DELAY	STOP* TIME	STOPS (%)	VOL VPH	SPEED MPH
(8004, 2)		194													194	
(10, 2)	15.85	114	14.7	0.2	14.9	0.99	0.94	0.01	7.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0	114	64.0
(4, 3)	51.58	116	47.8	0.2	48.0	1.00	0.93	0.00	24.8	0.1	0.1	0.0	0.0	0	116	64.5
(4, 5)	39.48	207	36.6	0.1	36.7	1.00	0.93	0.00	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0	207	64.5
(5, 4)	21.93	115	18.9	0.0	18.9	1.00	0.86	0.00	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0	115	69.6
(8002, 5)		115													115	
(8001, 1)		13													13	
(7, 1)	0.56	2	0.7	0.2	0.8	0.81	1.49	0.28	25.0	4.7	0.0	0.0	0.0	0	2	40.4
(13, 7)	0.00	0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0
(3, 7)	0.32	2	0.6	0.2	0.8	0.78	2.57	0.57	25.0	5.6	1.9	0.0	0.0	0	2	23.3
(1, 8)	3.45	13	4.0	0.0	4.0	1.00	1.16	0.00	18.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0	13	51.9
(3, 9)	31.35	114	28.5	0.0	28.5	1.00	0.91	0.00	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	114	66.0
(8, 9)	0.23	1	0.5	0.0	0.5	0.97	2.06	0.06	28.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0	1	29.1
(9, 10)	27.18	114	25.2	0.3	25.5	0.99	0.94	0.01	13.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0	114	64.1
(2, 11)	92.30	193	80.7	0.0	80.7	1.00	0.87	0.00	25.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0	193	68.6
(11, 12)	17.55	205	16.3	0.9	17.1	0.95	0.98	0.05	5.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0	205	61.5
(12, 4)	109.87	206	99.6	0.0	99.6	1.00	0.91	0.00	28.9	0.0	0.2	0.0	0.0	0	206	66.2
(8, 13)	1.98	12	2.4	1.3	3.7	0.65	1.85	0.64	18.3	6.4	4.3	0.0	0.0	0	12	32.4
(12, 13)	0.00	0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0
(13, 11)	1.36	12	2.7	0.7	3.4	0.79	2.52	0.52	17.2	3.5	0.9	0.0	0.0	0	12	23.8
0SUBNETWORK=	414.99	323	6.32	0.07	6.38	0.99	0.92	0.01	1.17	0.01	0.01	0.00	0.00	0.0		65.0

-- VEHICLE - HOURS -- --- MINUTES / VEHICLE-TRIP --- PER TRIP

1

CUMULATIVE NETSIM STATISTICS AT TIME 19: 0: 0

ELAPSED TIME IS 1: 0: 0 (3600 SECONDS), TIME PERIOD 1 ELAPSED TIME IS 3600 SECONDS

LINK	VEH-MINS *		AVERAGE OCCUPANCY (VEHICLE)	-- CONGESTION --		Q U E U E L E N G T H (VEHICLE)							NUMBER OF LANE CHANGES						
	QUEUE TIME	STOP TIME		STORAGE (%)	PHASE FAILURE	AVERAGE QUEUE BY LANE **													
						1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7

(10, 2)	0.0	0.0	0.5	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
(4, 3)	0.0	0.0	1.6	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(4, 5)	0.0	0.0	1.0	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(5, 4)	0.0	0.0	0.8	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(7, 1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(13, 7)	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(3, 7)	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(1, 8)	0.0	0.0	0.1	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(3, 9)	0.0	0.0	1.0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(8, 9)	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(9, 10)	0.0	0.0	0.8	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
(2, 11)	0.0	0.0	2.0	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(11, 12)	0.0	0.0	0.6	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
(12, 4)	0.0	0.0	2.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(8, 13)	0.0	0.0	0.1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(12, 13)	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(13, 11)	0.0	0.0	0.1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ØSUBNETWORK=	0.0	0.0	10.8	1.2	0															16

* THESE VALUES INCLUDE THE TIME FOR VEHICLES CURRENTLY ON THE LINK.
 ** AVERAGE QUEUE CALCULATED BASED ON TIME SINCE BEGINNING OF SIMULATION

1

CUMULATIVE NETSIM STATISTICS AT TIME 19: 0: 0

ELAPSED TIME IS 1: 0: 0 (3600 SECONDS), TIME PERIOD 1 ELAPSED TIME IS 3600 SECONDS

DISCHARGE BY LANE

LINK	LANE 1		LANE 2		LANE 3		LANE 4		LANE 5		LANE 6		LANE 7	
	VEH	VPH	VEH	VPH	VEH	VPH	VEH	VPH	VEH	VPH	VEH	VPH	VEH	VPH
(10, 2)	111	111	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(4, 3)	114	114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
(4, 5)	207	207	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(5, 4)	115	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(7, 1)	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(13, 7)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(3, 7)	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(1, 8)	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(3, 9)	114	114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(8, 9)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(9, 10)	0	0	114	114	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(2, 11)	193	193	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(11, 12)	0	0	205	205	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(12, 4)	206	206	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(8, 13)	12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(12, 13)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(13, 11)	12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1 NETSIM PERSON MEASURES OF EFFECTIVENESS

LINK	PERSON MILE	PERSON TRIPS	DELAY PERSON-MIN	TRAVEL TIME PERSON-MIN
(8004, 2)	0.0	0.0	0.0	0.0
(10, 2)	20.2	145.5	0.2	19.0
(4, 3)	65.9	148.1	0.3	61.3
(4, 5)	49.4	259.0	0.2	45.9
(5, 4)	28.0	146.9	0.0	24.1
(8002, 5)	0.0	0.0	0.0	0.0
(8001, 1)	0.0	0.0	0.0	0.0
(7, 1)	0.7	2.6	0.2	1.1
(13, 7)	0.0	0.0	0.0	0.0
(3, 7)	0.4	2.6	0.2	1.1
(1, 8)	4.5	16.9	0.0	5.2
(3, 9)	40.0	145.5	0.0	36.4
(8, 9)	0.3	1.3	0.0	0.6
(9, 10)	34.7	145.5	0.3	32.5
(2, 11)	115.3	241.1	0.0	100.8
(11, 12)	22.0	256.7	1.1	21.4
(12, 4)	137.5	257.8	0.0	124.6

1 *** NOTE *** TIME PERIOD 1 SPECIFIC NETSIM STATISTICS ARE THE SAME AS CUMULATIVE OUTPUT AT THE END OF TIME PERIOD 1.

THE HIGHEST NUMBER OF VEHICLES ON THE NETWORK WAS 11 VEHICLES.
THIS MAXIMUM OCCURRED AT 1170 SECONDS.

NETWORK-WIDE AVERAGE STATISTICS

TOTAL VEHICLE- MILE = 414.99 VEHICLE-HOURS OF: MOVE TIME = 6.32 , DELAY TIME = 0.07 , TOTAL TIME = 6.38
AVERAGE SPEED (MPH)= 65.01 MOVE/TOTAL = 0.99 MINUTES/MILE OF: DELAY TIME = 0.01 , TOTAL TIME = 0.92

NETWORK-WIDE STATISTICS FOR SCRIPT PROCESSING
414.99, 6.32, 0.07, 6.38, 65.01, 0.99, 0.01, 0.92

TOTAL CPU TIME FOR SIMULATION = 4.42 SECONDS
TOTAL CPU TIME FOR THIS RUN = 4.61 SECONDS
0LAST CASE PROCESSED

INPUT FILE NAME: C:\Users\Diego\Documents\trabajo\CASERONES\MODELO\CON PROYECTO
RUN DATE : 10/14/08

```
TTTTTTTTTTT RRRRRRRR      AAAAAA   FFFFFFFFFF
TTTTTTTTTTT RRRRRRRRRR   AAAAAAAAAA FFFFFFFFFF
TTTTTTTTTTT RRRRRRRRRR   AAAAAAAAAA FFFFFFFFFF
   TTT      RRR   RRR   AAA   AAA   FFF
   TTT      RRR   RRR   AAA   AAA   FFF
   TTT      RRRRRRRRRR   AAAAAAAAAA FFFFFFFF
   TTT      RRRRRRRRRR   AAAAAAAAAA FFFFFFFF
   TTT      RRR RRR      AAA   AAA   FFF
   TTT      RRR RRR      AAA   AAA   FFF
   TTT      RRR   RRR   AAA   AAA   FFF
   TTT      RRR   RRR   AAA   AAA   FFF
   TTT      RRR   RRR   AAA   AAA   FFF
```

VERSION 6.0
RELEASE DATE OCTOBER 2007

TRAF SIMULATION MODEL

DEVELOPED FOR

U. S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION
 FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION
 FHWA OFFICE OF OPERATIONS RESEARCH, DEVELOPMENT AND TECHNOLOGY

1 CARD FILE LIST
 0SEQ.# :-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8

1 :								9	32008											0	1	
2 :		3	0	0	10	97165909	0000	0						31800						6799963041456717	2	
3 :	3600																					3
4 :			1		60																	4
5 :	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
6 :	8004	2	RUTA	5	NS																	10
7 :	10	2	RUTA	5	SN																	10
8 :	4	3	RUTA	5	SN																	10
9 :	4	5	RUTA	5	NS																	10
10 :	5	4	RUTA	5	SN																	10
11 :	8002	5	Ruta	5																		10
12 :	8001	1	ruta	411	OP																	10
13 :	7	1	ruta	411	PO																	10
14 :	13	7	ruta	411	PO																	10
15 :	3	7	ramal	50																		10
16 :	1	8	ruta	411	OP																	10
17 :	3	9	RUTA	5	SN																	10
18 :	8	9	Ramal	ON																		10
19 :	9	10	RUTA	5	SN																	10
20 :	2	11	RUTA	5	NS																	10
21 :	11	12	RUTA	5	NS																	10
22 :	12	4	RUTA	5	NS																	10
23 :	8	13	ruta	411	OP																	10
24 :	12	13	TREBOL	NO																		10
25 :	13	11	TREBOL	OS																		10
26 :	8004	2				1	01			11				20	18					0		11
27 :	10	2	734			2	01			8004				20	18	65				0		11
28 :	4	32348				900	1	1	01		9	7		20	18	65				0		11
29 :	4	51007				1	01			8002				20	18	65				0		11
30 :	5	41007				1	01			3				20	18	65				0		11
31 :	8002	5				1	01			4				20	18					0		11
32 :	8001	1				1	01			8				20	18					0		11
33 :	7	11481				1	01			8001				20	18	50				0		11
34 :	13	7	790			1	01			1				20	18	50				0		11
35 :	3	7	855			1	01				1			20	18	30				0		11

36	:	1	81400		1	01		13		9		20	18	50	0		11
37	:	3	91452		1	01		10				20	18	65	012		11
38	:	8	91195		1	01		10				20	18	30	0		11
39	:	9	101259		2	01		2				20	18	65	021		11
40	:	2	112525		1	01		12				20	18	65	012		11
41	:	11	12 452		2	01		4	13			20	18	65	021		11
42	:	12	42816		1	01		5				20	18	65	0		11
43	:	8	13 872		1	01			11			20	18	50	0		11
44	:	12	13 610		1	01			7	11		20	18	30	0		11
45	:	13	11 600		1	01			12			20	18	30	0		11
46	:	3	9 9 10	1	1												14
47	:	8	9 9 10	1	1												14
48	:	2	8004 10														35
49	:	3	4														35
50	:	4	5 12														35
0SEQ.#	:																

1 CARD FILE LIST (CONT.)

0SEQ.#	:																
51	:	5	48002														35
52	:	1	8001 7														35
53	:	7	13 3														35
54	:	8	1														35
55	:	9	3 8														35
56	:	10	9														35
57	:	11	2 13														35
58	:	12	11														35
59	:	13	8 12														35
60	:	2	11														36
61	:	3	1														36
62	:	4	11														36
63	:	5	11														36
64	:	1	11														36
65	:	7	11														36
66	:	8	1														36
67	:	9	11														36
68	:	10	1														36
69	:	11	10														36
70	:	12	1														36
71	:	13	11														36
72	:	0															170
73	:	10	5 60 40 0 1 10	0	0	0	0	62	0	0							175
74	:	8004	48 08002 1948001	4													176
75	:	8002	25 08004 1148001	3													176
76	:	8001	6 08004 2978002	46													176
77	:	2	6996 2320														195

```

78 : 3 3551 2304 195
79 : 4 1203 2329 195
80 : 5 196 2326 195
81 : 1 3846 190 195
82 : 7 4085 1652 195
83 : 8 4102 1566 195
84 : 9 5003 2291 195
85 : 10 6262 2299 195
86 : 11 4471 2329 195
87 : 12 4019 2338 195
88 : 13 4237 2427 195
89 : 3 7 01 196
90 : 8 9 01 196
91 : 8 13 00 3 9 11 12 196
92 : 12 13 01 196
93 : 13 11 01 196
94 : 1 0 0 210
0SEQ.# :-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8
    
```

TRAF SIMULATION MODEL

DEVELOPED FOR

U. S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION
 FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION
 FHWA OFFICE OF OPERATIONS RESEARCH, DEVELOPMENT AND TECHNOLOGY

1
 0

DATE = 9/ 3/2008
 USER =
 AGENCY =

0
 0

RUN CONTROL DATA

VALUE RUN PARAMETERS AND OPTIONS

0 0 RUN IDENTIFICATION NUMBER
 3 RUN TYPE CODE = (1, 2, 3) TO RUN (SIMULATION, ASSIGNMENT, BOTH)
 (-1,-2,-3) TO CHECK (SIMULATION, ASSIGNMENT, BOTH) ONLY

NETSIM ENVIRONMENTAL OPTIONS

```

0 FUEL/EMISSION RATE TABLES ARE NOT PRINTED
0 SIMULATION: PERFORMED ENVIRONMENTAL MEASURES: CALCULATED
RATE TABLES: EMBEDDED TRAJECTORY FILE: NOT WRITTEN
0 CODE = (0,1,2) FOR UNIFORM DISTRIBUTION, NORMAL DISTRIBUTION, ERLANG DISTRIBUTION
0 INITIALIZATION CODE (0,1) = (DO NOT, DO) FORCE FULL INITIALIZATION PERIOD
0 INPUT UNITS CODE = (0,1) IF INPUT IS IN (ENGLISH, METRIC) UNITS
0 OUTPUT UNITS CODE = (0,1,2,3) IF OUTPUT IS IN (SAME AS INPUT, ENGLISH, METRIC, BOTH) UNITS
1800 CLOCK TIME AT START OF SIMULATION (HHMM)
0 SIGNAL TRANSITION CODE = (0,1,2,3) IF(NO, IMMEDIATE, 2-CYCLE, 3-CYCLE) TRANSITION WAS REQUESTED
41456717 RANDOM NUMBER SEED
67999630 RANDOM NUMBER SEED TO GENERATE TRAFFIC STREAM FOR NETSIM OR LEVEL I SIMULATION
97165909 RANDOM NUMBER SEED TO GENERATE EMISSION HEADWAYS FOR NETSIM SIMULATION
3600 DURATION (SEC) OF TIME PERIOD NO. 1
60 LENGTH OF A TIME INTERVAL, SECONDS
10 MAXIMUM INITIALIZATION TIME, NUMBER OF TIME INTERVALS
0 NUMBER OF TIME INTERVALS BETWEEN SUCCESSIVE STANDARD OUTPUTS
0 TIME INTERMEDIATE OUTPUT WILL BEGIN AT INTERVALS OF 0 SECS. FOR 0 SECS. FOR MICROSCOPIC MODELS
0 NETSIM MOVEMENT-SPECIFIC OUTPUT CODE = (0,1) (IF NOT, IF) REQUESTED FOR NETSIM SUBNETWORK
    
```

1*****

TIME PERIOD 1 - NETSIM DATA

1

NETSIM LINKS

LINK	LENGTH FT / M	-LANES-		-CHANNEL-		LINK TYPE	R B234567	DESTINATION NODE				LOST TIME SEC	Q DIS HDWY. SEC	FREE SPEED MPH/KMPH	RTOR CODE	PED CODE	LANE ALIGN -MENT	STREET NAME	
		L	R	L	R			LEFT	THRU	RGHT	DIAG								
(8004, 2)	0/ 0	1	0	0	0	1	0000000	0	11	0	0	0	2.0	1.8	0/ 0	0	0	1-1*	RUTA 5 NS
(10, 2)	734/ 224	2	0	0	0	1	0000000	0	8004	0	0	0	2.0	1.8	65/105	0	0	1-1*	RUTA 5 SN
(4, 3)	2348/ 716	1	0	1	0	1	0000000	0	9	7	0	0	2.0	1.8	65/105	0	0	1-1*	RUTA 5 SN
(4, 5)	1007/ 307	1	0	0	0	1	0000000	0	8002	0	0	0	2.0	1.8	65/105	0	0	1-1*	RUTA 5 NS
(5, 4)	1007/ 307	1	0	0	0	1	0000000	0	3	0	0	0	2.0	1.8	65/105	0	0	1-1*	RUTA 5 SN
(8002, 5)	0/ 0	1	0	0	0	1	0000000	0	4	0	0	0	2.0	1.8	0/ 0	0	0	1-1*	Ruta 5
(8001, 1)	0/ 0	1	0	0	0	1	0000000	0	8	0	0	0	2.0	1.8	0/ 0	0	0	1-1*	ruta 411 OP
(7, 1)	1481/ 451	1	0	0	0	1	0000000	0	8001	0	0	0	2.0	1.8	50/ 80	0	0	1-1*	ruta 411 PO
(13, 7)	790/ 241	1	0	0	0	1	0000000	0	1	0	0	0	2.0	1.8	50/ 80	0	0	1-1*	ruta 411 PO
(3, 7)	855/ 261	1	0	0	0	1	0000000	0	0	1	0	0	2.0	1.8	30/ 48	0	0	1-1*	ramal S0
(1, 8)	1400/ 427	1	0	0	0	1	0000000	0	13	0	9	0	2.0	1.8	50/ 80	0	0	1-1*	ruta 411 OP
(3, 9)	1452/ 443	1	0	0	0	1	0000000	0	10	0	0	0	2.0	1.8	65/105	0	0	1-2	RUTA 5 SN
(8, 9)	1195/ 364	1	0	0	0	1	0000000	0	10	0	0	0	2.0	1.8	30/ 48	0	0	1-1*	Ramal ON
(9, 10)	1259/ 384	2	0	0	0	1	0000000	0	2	0	0	0	2.0	1.8	65/105	0	0	2-1	RUTA 5 SN

(2, 11)	2525/ 770	1 0 0 0	1	0000000	0	12	0	0	0	2.0	1.8	65/105	0	0	1-2	RUTA 5 NS
(11, 12)	452/ 138	2 0 0 0	1	0000000	0	4	13	0	0	2.0	1.8	65/105	0	0	2-1	RUTA 5 NS
(12, 4)	2816/ 858	1 0 0 0	1	0000000	0	5	0	0	0	2.0	1.8	65/105	0	0	1-1*	RUTA 5 NS
(8, 13)	872/ 266	1 0 0 0	1	0000000	0	0	11	0	0	2.0	1.8	50/ 80	0	0	1-1*	ruta 411 OP
(12, 13)	610/ 186	1 0 0 0	1	0000000	0	0	7	11	0	2.0	1.8	30/ 48	0	0	1-1*	TREBOL NO
(13, 11)	600/ 183	1 0 0 0	1	0000000	0	0	12	0	0	2.0	1.8	30/ 48	0	0	1-1*	TREBOL OS

* INDICATES DEFAULT VALUES WERE SPECIFIED

LINK TYPE	LANE CHANNELIZATION CODES	RTOR CODES	PEDESTRIAN CODES
IDENTIFIES THE DISTRIBUTION USED FOR QUEUE DISCHARGE AND START-UP LOST TIME CHARACTERISTICS.	0 UNRESTRICTED 1 LEFT TURNS ONLY 2 BUSES ONLY 3 CLOSED 4 RIGHT TURNS ONLY 5 CAR - POOLS 6 CAR - POOLS + BUSES 7 RIGHT TURNS + RIGHT DIAGONAL AND/OR THROUGH 8 LEFT TURNS + LEFT DIAGONAL AND/OR THROUGH 9 ALL PERMITTED MOVEMENTS WITH RESPECT TO THE GEOMETRY AND ADJACENT LANE CHANNELIZATIONS D DIAGONAL TRAFFIC ONLY T THROUGH TRAFFIC ONLY	0 RTOR PERMITTED 1 RTOR PROHIBITED	0 NO PEDESTRIANS 1 LIGHT 2 MODERATE 3 HEAVY

TOTAL LINKS: 20
TOTAL NON-ENTRY NODES: 12 (ALLOWED: 8999)

OPTIONAL NETSIM LANE ALIGNMENTS

LINK	RECEIVING LINK	LANE	ALIGNED LANES ON RECEIVING LINK
(3, 9)	(9, 10)	1	2
(8, 9)	(9, 10)	1	1

1

NETSIM TURNING MOVEMENT DATA

LINK	TURN MOVEMENT PERCENTAGES		TURN MOVEMENT POSSIBLE		POCKET LENGTH (IN FEET/METERS)	
	LEFT	THROUGH RIGHT DIAGONAL	LEFT	THROUGH RIGHT DIAGONAL	LEFT	RIGHT

(8004, 2)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(10, 2)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(4, 3)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	YES	NO	0/	0	900/	274
(4, 5)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(5, 4)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(8002, 5)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(8001, 1)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(7, 1)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(13, 7)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(3, 7)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	NO	YES	NO	0/	0	0/	0
(1, 8)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	YES	0/	0	0/	0
(3, 9)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(8, 9)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(9, 10)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(2, 11)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(11, 12)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	YES	NO	0/	0	0/	0
(12, 4)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	YES	NO	NO	0/	0	0/	0
(8, 13)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	NO	YES	NO	0/	0	0/	0
(12, 13)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	NO	YES	YES	0/	0	0/	0
(13, 11)	0.0	0.0	0.0	0.0	NO	NO	YES	NO	0/	0	0/	0

1
0
0

SPECIFIED FIXED-TIME SIGNAL CONTROL, AND SIGN CONTROL, CODES

0

INTERVAL	DURATION	+-	----- APPROACHES -----										+
NUMBER	(SEC)	(PCT)	(8001, 1)	(7, 1)									
1	0	100	1	1									

0

NODE 2 IS UNDER SIGN CONTROL

INTERVAL	DURATION	+-	----- APPROACHES -----										+
NUMBER	(SEC)	(PCT)	(8004, 2)	(10, 2)									
1	0	100	1	1									

0

NODE 3 IS UNDER SIGN CONTROL

INTERVAL	DURATION	+-	----- APPROACHES -----										+
NUMBER	(SEC)	(PCT)	(4, 3)										
1	0	100	1										

0

NODE 4 IS UNDER SIGN CONTROL

INTERVAL	DURATION	+-	----- APPROACHES -----										+
NUMBER	(SEC)	(PCT)	(5, 4)	(12, 4)									
1	0	100	1	1									

0

NODE 5 IS UNDER SIGN CONTROL

INTERVAL	DURATION	+-	----- APPROACHES -----										+
NUMBER	(SEC)	(PCT)	(4, 5)	(8002, 5)									
1	0	100	1	1									

0

NODE 7 IS UNDER SIGN CONTROL

INTERVAL	DURATION	+-	----- APPROACHES -----										+
NUMBER	(SEC)	(PCT)	(13, 7)	(3, 7)									
1	0	100	1	1									

0

NODE 8 IS UNDER SIGN CONTROL

0	INTERVAL	DURATION	+-	----- APPROACHES -----		+
	NUMBER	(SEC) (PCT)	(1, 8)		
	1	0 100	1			
0				NODE 9 IS UNDER SIGN CONTROL		
0	INTERVAL	DURATION	+-	----- APPROACHES -----		+
	NUMBER	(SEC) (PCT)	(3, 9) (8, 9)		
	1	0 100	1	1		
0				NODE 10 IS UNDER SIGN CONTROL		
0	INTERVAL	DURATION	+-	----- APPROACHES -----		+
	NUMBER	(SEC) (PCT)	(9, 10)		
	1	0 100	1			
1				NODE 11 IS UNDER SIGN CONTROL		
0	INTERVAL	DURATION	+-	----- APPROACHES -----		+
	NUMBER	(SEC) (PCT)	(2, 11) (13, 11)		
	1	0 100	1	0		
0				NODE 12 IS UNDER SIGN CONTROL		
0	INTERVAL	DURATION	+-	----- APPROACHES -----		+
	NUMBER	(SEC) (PCT)	(11, 12)		
	1	0 100	1			
0				NODE 13 IS UNDER SIGN CONTROL		
0	INTERVAL	DURATION	+-	----- APPROACHES -----		+
	NUMBER	(SEC) (PCT)	(8, 13) (12, 13)		
	1	0 100	1	1		

INTERPRETATION OF SIGNAL CODES

- 0 YIELD OR AMBER
- 1 GREEN
- 2 RED
- 3 RED WITH GREEN RIGHT ARROW
- 4 RED WITH GREEN LEFT ARROW
- 5 STOP
- 6 RED WITH GREEN DIAGONAL ARROW
- 7 NO TURNS-GREEN THRU ARROW
- 8 RED WITH LEFT AND RIGHT GREEN ARROW
- 9 NO LEFT TURN-GREEN THRU AND RIGHT

TRAFFIC CONTROL TABLE - SIGNS AND FIXED TIME SIGNALS

CONTROL CODES GO = PROTECTED
 NOGO = NOT PERMITTED
 AMBR = AMBER
 PERM = PERMITTED NOT PROTECTED
 PROT = PROTECTED
 STOP = STOP SIGN
 YLD = YIELD SIGN

```

    NODE 1 SIGN CONTROL
INTERVAL DURATION ----- APPROACHES -----
                (8001, 1) ( 7, 1)
    1 0 LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
                GO GO
    NODE 2 SIGN CONTROL
INTERVAL DURATION ----- APPROACHES -----
                (8004, 2) ( 10, 2)
    1 0 LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
                GO GO
    NODE 3 SIGN CONTROL
INTERVAL DURATION ----- APPROACHES -----
                ( 4, 3)
    1 0 LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
                GO GO
    NODE 4 SIGN CONTROL
INTERVAL DURATION ----- APPROACHES -----
                ( 5, 4) ( 12, 4)
    1 0 LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
                GO GO
    
```

```

    NODE    5    SIGN CONTROL
INTERVAL DURATION  ----- APPROACHES -----
      (  4,  5)      (8002,  5)
LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
1      1      0      GO              GO
1

```

```

    NODE    7    SIGN CONTROL
INTERVAL DURATION  ----- APPROACHES -----
      ( 13,  7)      (  3,  7)
LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
1      1      0      GO              GO

```

```

    NODE    8    SIGN CONTROL
INTERVAL DURATION  ----- APPROACHES -----
      (  1,  8)
LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
1      1      0      GO      GO

```

```

    NODE    9    SIGN CONTROL
INTERVAL DURATION  ----- APPROACHES -----
      (  3,  9)      (  8,  9)
LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
1      1      0      GO              GO

```

```

    NODE   10    SIGN CONTROL
INTERVAL DURATION  ----- APPROACHES -----
      (  9, 10)
LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
1      1      0      GO

```

```

    NODE   11    SIGN CONTROL

```

INTERVAL DURATION ----- APPROACHES -----
 (2, 11) (13, 11)
 LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
 1 0 GO YLD

NODE 12 SIGN CONTROL

INTERVAL DURATION ----- APPROACHES -----
 (11, 12)
 LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
 1 0 GO GO

1

NODE 13 SIGN CONTROL

INTERVAL DURATION ----- APPROACHES -----
 (8, 13) (12, 13)
 LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG LEFT THRU RITE DIAG
 1 0 GO GO GO

NETSIM VEHICLE TYPE SPECIFICATIONS

VEHICLE TYPE	LENGTH FEET/METERS	Q DSCHG FACTOR (PCT)	HDWY	AVG. OCCUP.	FLEET AUTO	COMPONENT TRUCK	PERCENTAGES CARPOOL	BUS	PERF. INDEX
1**	16.0/ 4.9	100		1.3	75	0	0	0	2
2**	35.0/ 10.7	120		1.2	0	100	0	0	3
3**	16.0/ 4.9	100		2.5	0	0	100	0	2
4**	40.0/ 12.2	120		25.0	0	0	0	100	7
5**	14.0/ 4.3	100		1.3	25	0	0	0	1
6**	53.0/ 16.2	120		1.2	0	0	0	0	4
7**	53.0/ 16.2	120		1.2	0	0	0	0	5
8**	64.0/ 19.5	120		1.2	0	0	0	0	6
9**	14.0/ 4.3	100		2.5	0	0	0	0	1

** INDICATES THAT ALL PARAMETERS FOR VEHICLE TYPE ASSUME DEFAULT VALUES

1

DEFAULT LINK GEOMETRIC DATA

WIDTH OF LANES 12 FEET

1

LONGITUDINAL DISTANCE FROM THE STOP LINE TO THE NEAR CURB 4 FEET

FORWARD SIGHT DISTANCE AT STOP LINE 1000 FEET

PARAMETERS	LANE CHANGE DATA			UNITS
	VALUE ENGLISH / METRIC			
DURATION OF LANE CHANGE MANEUVER	3*			SECONDS
MEAN DRIVER REACTION TIME	10*			TENTHS OF A SECOND
TIME REQUIRED FOR SUCCESSIVE LANE CHANGES	20*			TENTHS OF A SECOND
DECELERATION AT BEGINNING OF LANE CHANGE MANEUVER	5*	/	2	FEET [METERS] / SECOND**2
DIFFERENCE IN VEHICLE'S DECELERATION OVER THE DISTANCE BETWEEN ITS POSITION WHEN IT BEGINS TO RESPOND TO AN OBSTRUCTION AND THE POSITION OF THE OBSTRUCTION -				
FOR MANDATORY LANE CHANGE:	10*	/	3	FEET [METERS] / SECOND**2
FOR DISCRETIONARY LANE CHANGE:	5*	/	2	FEET [METERS] / SECOND**2
PANIC DECELERATION RATE OF LEAD VEHICLE FOR COMPUTATION OF CAR-FOLLOWING LAW	12*	/	4	FEET [METERS] / SECOND**2
PANIC DECELERATION RATE OF FOLLOWER VEHICLE FOR COMPUTATION OF CAR-FOLLOWING LAW	12*	/	4	FEET [METERS] / SECOND**2
DRIVER TYPE FACTOR USED TO COMPUTE DRIVER AGGRESSIVENESS	25*			
URGENCY THRESHOLD	2*	/	1	10 * SECONDS**2 / FEET [METERS]
SAFETY FACTOR FOR COMPUTATION OF PERCEIVED RISK OF LANE CHANGE	8*			FACTOR * 10
PERCENT OF DRIVERS WHO COOPERATE WITH A LANE CHANGER	50*			%
HEADWAY BELOW WHICH ALL DRIVERS WILL ATTEMPT TO CHANGE LANES	20*			TENTHS OF A SECOND
HEADWAY ABOVE WHICH NO DRIVERS WILL ATTEMPT TO CHANGE LANES	50*			TENTHS OF A SECOND

FORWARD DISTANCE SCANNED BY DRIVER FOR A TURN MOVEMENT /
 BUS STATION IN ORDER TO ASSESS NEED FOR A LANE CHANGE 300* / 91 FEET / [METERS]

* INDICATES DEFAULT VALUES WERE SPECIFIED

MAXIMUM ACCELERATION TABLE

PERFORMANCE INDEX	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC
1	8.00	9.00	6.00	5.00	5.00	5.00	4.00	3.00	2.00	2.00	1.00	1.00
2	6.00	12.00	10.00	8.00	7.00	6.00	4.00	4.00	4.00	2.00	2.00	2.00
3	4.69	5.35	4.94	3.47	3.09	2.61	2.14	1.70	1.27	0.86	0.46	0.06
4	2.81	2.42	2.15	2.04	1.74	1.42	1.12	0.83	0.56	0.30	0.04	-0.23
5	2.76	2.37	1.81	1.56	1.25	0.97	0.73	0.52	0.32	0.14	-0.05	-0.23
6	2.45	2.14	1.42	1.12	0.85	0.63	0.44	0.29	0.14	0.00	-0.14	-0.27
7	7.47	5.33	3.17	2.66	2.29	1.65	1.40	0.95	0.75	0.50	-0.33	-0.35

GRADE CORRECTION FACTORS FOR ACCELERATION (USED BY FRESIM ONLY)

PERFORMANCE INDEX	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC
1	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
2	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
3	0.21	0.21	0.21	0.22	0.23	0.25	0.26	0.27	0.28	0.28	0.30	0.31
4	0.16	0.15	0.19	0.22	0.24	0.25	0.27	0.28	0.29	0.31	0.31	0.31
5	0.18	0.17	0.20	0.23	0.25	0.27	0.28	0.30	0.31	0.31	0.31	0.31
6	0.18	0.18	0.22	0.25	0.27	0.29	0.30	0.30	0.31	0.31	0.31	0.31
7	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.29	0.29	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30

GRADE CORRECTION FACTORS FOR FUEL CONSUMPTION (USED BY FRESIM ONLY)

PERFORMANCE INDEX	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC	FT/SEC
1	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
2	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
3	0.26	0.26	0.26	0.28	0.29	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
4	0.11	0.11	0.23	0.27	0.28	0.29	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30

5	0.16	0.16	0.26	0.28	0.29	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
6	0.20	0.20	0.28	0.29	0.30	0.30	0.30	0.30	0.31	0.31	0.31	0.31
7	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.29	0.29	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30

1 TRAFFIC ASSIGNMENT PARAMETERS

EPSILON (OBJ.FUNC.THRESHOLD VALUE) = 1.0 % +

LINE SEARCH ACCURACY OF OBJ.FUNCION = 1.0 % +

MAX.NUMBER OF ASSIGNMENT ITERATIONS = 5 +

MAX.NUMBER OF CAPACITY CALIBRATIONS = 1 +

TYPE OF OBJECTIVE FUNCTION
(0:USER OPTIMAL, 1:SYSTEM OPTIMAL)= 0 +

IMPEDANCE FUNCTION PARAMETERS:
ALPHA = 60/100 +
BETA = 40/ 10 +

TYPE (0:FHWA, 1:MODIFIED DAVIDSON)= 0 +

(+) :INDICATES DEFAULT VALUE

REQUESTED INTERMEDIATE OUTPUT CODE = 0
0: NO INTERMEDIATE OUTPUT
1: PATH ASSIGNMENTS
2: TREE CONSTRUCTS
3: DETAILED O-D TREES
4: ALL OUTPUTS 1,2 AND 3
5: FINAL DETAILED O-D TREES

NO SIMULATION DATA SET WILL BE WRITTEN

*** CHECK CARD TYPES 2, 5, 175 FOR CORRECT SPECIFICATIONS ***
TRIP TABLE

1 FOR EACH ORIGIN NODE, TABLE PROVIDES LISTING OF PAIRS OF DATA : DESTINATION NODE/VOLUME

ORIGIN NODE (8004)	8002/ 194	8001/ 4
ORIGIN NODE (8002)	8004/ 114	8001/ 3
ORIGIN NODE (8001)	8004/ 297	8002/ 46

1 TRAFFIC ASSIGNMENT :SOURCE VOLUMES

ORIGIN NODE VOLUME (VPH)

8004 198
8002 117
8001 343

1 TRAFFIC ASSIGNMENT :SINK VOLUMES

DESTINATION NODE VOLUME (VPH)

8001 7
8002 240
8004 411

1 DESTINATION TRIP TABLE

FOR EACH DESTINATION NODE, TABLE PROVIDES LISTING OF DATA PAIRS: ORIGIN NODE/VOLUME

DESTINATION (8004) 8002/ 114 8001/ 297

NETWORK HOURLY ESTIMATES: VEHICLE-MILES= 724.68 VEHICLE-HOURS= 13.13 AVERAGE SPEED(MPH)= 55.20

NETWORK HOURLY ESTIMATES: VEHICLE-MILES= 724.68 VEHICLE-HOURS= 13.13 AVERAGE SPEED(MPH)= 55.20

TRAFFIC ASSIGNMENT EVALUATION

ITERATION	OBJECTIVE FUNCTION VALUE (VEH-SEC)	BOUND GAP(%)	LAMBDA	CONTRIBUTION(%)
1	0.4726858203E+05	100.000000	1.000000	0.502646
2	0.4726858203E+05	0.000000	0.994974	99.497353

1 TRAFFIC ASSIGNMENT RESULTS

NETSIM SUBNETWORK

LINK	INTERNAL CENTROID	RIGHT TURN VOL. VPH	TURN PCT.	THRU VOL. VPH	PCT.	LEFT TURN VOL. VPH	PCT.	DIAGONAL VOL. VPH	PCT.	SOURCE FLOW VPH	SINK FLOW VPH	DISCHARGE VOLUME VPH	SPEED ESTIMATE MPH
(8004, 2)	0	0	0	198	100	0	0	0	0	0	0	198	
(10, 2)	0	0	0	411	100	0	0	0	0	0	0	411	62.0
(4, 3)	0	3	3	114	97	0	0	0	0	0	0	117	64.0
(4, 5)	0	0	0	240	100	0	0	0	0	0	0	240	62.0
(5, 4)	0	0	0	117	100	0	0	0	0	0	0	117	62.0
(8002, 5)	0	0	0	117	100	0	0	0	0	0	0	117	

(8001, 1)	0	0	0	343	100	0	0	0	0	0	0	343	
(7, 1)	0	0	0	7	100	0	0	0	0	0	0	7	50.0
(13, 7)	0	0	0	4	100	0	0	0	0	0	0	4	48.0
(3, 7)	0	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	30.0
(1, 8)	0	0	0	46	13	0	0	297	87	0	0	343	50.0
(3, 9)	0	0	0	114	100	0	0	0	0	0	0	114	66.0
(8, 9)	0	0	0	297	100	0	0	0	0	0	0	297	30.0
(9, 10)	0	0	0	411	100	0	0	0	0	0	0	411	66.0
(2, 11)	0	0	0	198	100	0	0	0	0	0	0	198	63.0
(11, 12)	0	4	2	240	98	0	0	0	0	0	0	244	61.0
(12, 4)	0	0	0	240	100	0	0	0	0	0	0	240	64.0
(8, 13)	0	46	100	0	0	0	0	0	0	0	0	46	49.0
(12, 13)	0	4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	4	29.0
(13, 11)	0	46	100	0	0	0	0	0	0	0	0	46	20.0

1 TRAFFIC ASSIGNMENT

NETSIM ENTRY LINK VOLUMES

LINK	FLOW RATE (VEH/HOUR)	TRUCKS (PERCENT)	CAR POOLS (PERCENT)
(8004, 2)	198	48	0
(8002, 5)	117	25	0
(8001, 1)	343	6	0

1 INITIALIZATION STATISTICS

TIME INTERVAL NUMBER	SUBNETWORK TYPE	PRIOR CONTENT (VEHICLES)	CURRENT CONTENT (VEHICLES)	PERCENT DIFFERENCE
1	NETSIM	0	6	10000
2	NETSIM	6	12	100
3	NETSIM	12	12	0
4	NETSIM	12	12	0 EQUILIBRIUM ATTAINED

1 ALL EXISTING SUBNETWORKS REACHED EQUILIBRIUM

CUMULATIVE NETSIM STATISTICS AT TIME 19: 0: 0

ELAPSED TIME IS 1: 0: 0 (3600 SECONDS), TIME PERIOD 1 ELAPSED TIME IS 3600 SECONDS

LINK	VEHICLE MILES TRIPS	VEHICLE MINUTES		RATIO	MINUTES/MILE		SECONDS / VEHICLE					AVERAGE VALUES				
		MOVE TIME	DELAY TIME		TOTAL MOVE/TIME	TOTAL DELAY TIME	TOTAL TIME	DELAY TIME	CONTROL DELAY	QUEUE DELAY	STOP* TIME	STOPS (%)	VOL VPH	SPEED MPH		
(8004, 2)	197													197		
(10, 2)	56.30	405	52.2	5.1	57.3	0.91	1.02	0.09	8.5	0.8	0.0	0.0	0.0	0	405	59.0
(4, 3)	51.58	116	47.8	0.2	48.0	1.00	0.93	0.00	24.8	0.1	0.1	0.0	0.0	0	116	64.5
(4, 5)	45.96	241	42.6	1.6	44.2	0.96	0.96	0.04	11.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0	241	62.4

ØSUBNETWORK= 0.0 0.0 19.3 1.7 0

434

* THESE VALUES INCLUDE THE TIME FOR VEHICLES CURRENTLY ON THE LINK.
 ** AVERAGE QUEUE CALCULATED BASED ON TIME SINCE BEGINNING OF SIMULATION

1

CUMULATIVE NETSIM STATISTICS AT TIME 19: 0: 0

ELAPSED TIME IS 1: 0: 0 (3600 SECONDS), TIME PERIOD 1 ELAPSED TIME IS 3600 SECONDS

DISCHARGE BY LANE

LINK	LANE 1		LANE 2		LANE 3		LANE 4		LANE 5		LANE 6		LANE 7	
	VEH	VPH	VEH	VPH	VEH	VPH	VEH	VPH	VEH	VPH	VEH	VPH	VEH	VPH
(10, 2)	314	314	91	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(4, 3)	114	114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
(4, 5)	241	241	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(5, 4)	115	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(7, 1)	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(13, 7)	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(3, 7)	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(1, 8)	342	342	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(3, 9)	114	114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(8, 9)	294	294	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(9, 10)	0	0	406	406	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(2, 11)	197	197	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(11, 12)	3	3	242	242	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(12, 4)	239	239	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(8, 13)	47	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(12, 13)	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(13, 11)	47	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1

NETSIM PERSON MEASURES OF EFFECTIVENESS

LINK	PERSON MILE	PERSON TRIPS	DELAY PERSON-MIN	TRAVEL TIME PERSON-MIN
(8004, 2)	0.0	0.0	0.0	0.0

(10, 2)	72.6	522.6	6.6	73.9
(4, 3)	65.9	148.1	0.3	61.3
(4, 5)	58.1	304.7	2.1	55.9
(5, 4)	28.0	146.9	0.0	24.1
(8002, 5)	0.0	0.0	0.0	0.0
(8001, 1)	0.0	0.0	0.0	0.0
(7, 1)	1.8	6.4	0.5	2.7
(13, 7)	0.6	3.8	0.3	1.0
(3, 7)	0.4	2.6	0.2	1.1
(1, 8)	117.6	443.4	0.0	137.9
(3, 9)	40.0	145.5	0.0	36.7
(8, 9)	86.2	381.0	0.0	171.0
(9, 10)	124.9	523.9	30.8	146.5
(2, 11)	118.5	247.7	0.0	104.8
(11, 12)	26.5	310.1	6.1	30.7
(12, 4)	161.2	302.2	2.0	151.2

1 *** NOTE *** TIME PERIOD 1 SPECIFIC NETSIM STATISTICS ARE THE SAME AS CUMULATIVE OUTPUT AT THE END OF TIME PERIOD 1.

 NETWORK-WIDE AVERAGE STATISTICS

TOTAL VEHICLE- MILE = 719.44 VEHICLE-HOURS OF: MOVE TIME = 12.71 , DELAY TIME = 0.77 , TOTAL TIME = 13.48
 AVERAGE SPEED (MPH)= 53.36 MOVE/TOTAL = 0.94 MINUTES/MILE OF: DELAY TIME = 0.06 , TOTAL TIME = 1.12
 NETWORK-WIDE STATISTICS FOR SCRIPT PROCESSING
 719.44, 12.71, 0.77, 13.48, 53.36, 0.94, 0.06, 1.12
 TOTAL CPU TIME FOR SIMULATION = 5.17 SECONDS
 TOTAL CPU TIME FOR THIS RUN = 5.38 SECONDS
 0LAST CASE PROCESSED