

ESTUDIO DE AFORO VEHICULAR EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTA CRUZ



SCZ Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz



Contenido

I.	INTRODUCCIÓN	4
II.	OBJETIVOS	4
II.1	Objetivo General	4
II.2	Objetivos Específicos.....	4
III.	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	5
III.1	ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	5
III.1.1	Elementos metodológicos	5
III.1.2	Muestra.....	5
III.2	CLASIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS	5
III.3	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICAS DE LOS PUNTOS DE CONTEO	6
IV.	RESULTADOS DE CONTEO VEHICULAR EN LA REGIÓN METROPOLITANA	8
IV.1	PERIODOS DE AFOROS DE TRÁFICO VEHICULAR.....	9
IV.2	CLASIFICACIÓN DE LOS VEHICULOS	9
IV.3	RESULTADOS DEL AFORO VEHICULAR POR TIPOS DE VEHICULOS.....	9
IV.3.1	Resultados obtenidos en el Punto 1 (P1).....	10
IV.3.2	Resultados obtenidos en el Punto 2 (P2).....	12
IV.3.3	Resultados obtenidos en el Punto 3 (P3).....	13
IV.3.4	Resultados obtenidos en el Punto 4 (P4).....	14
IV.3.5	Resultados obtenidos en el Punto 5 (P5).....	15
IV.3.6	Resultados obtenidos en el Punto 6 (P6).....	16
IV.4	FLUJO VEHICULAR PROMEDIO HORARIO EN CADA PUNTO.....	17
IV.4.1	Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 1 (P1) Sentido A	17
IV.4.2	Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 1 (P1) Sentido B.....	17
IV.4.3	Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 2 (P2) Sentido A	18
IV.4.4	Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 2 (P2) Sentido B.....	19
IV.4.5	Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 3 (P3) Sentido A	19
IV.4.6	Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 3 (P3) Sentido B.....	19
IV.4.7	Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 4 (P4) Sentido A	20
IV.4.8	Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 4 (P4) Sentido B.....	20
IV.4.9	Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 5 (P5) Sentido A	22
IV.4.10	Vehicular Promedio Horario en el Punto 5 (P5) Sentido B.....	22
IV.4.11	Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 6 (P6) Sentido A	23

IV.4.12	Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 6 (P6) Sentido B.....	23
IV.5	VOLUMEN DE TRÁFICO POR HORA	24
IV.6	VOLUMEN DE TRÁFICO POR TIPO DE VEHICULO	28
V.	PROYECCIONES DE CRECIMIENTO.....	29
V.1	RESULTADOS OBTENIDOS EN ESTUDIOS SIMILARES.....	29
V.1.1	Puntos de estudios considerados por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA 2017).....	29
V.1.2	Resultados obtenidos por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA 2017)	30
V.2	CALCULO DEL ÍNDICE DE CRECIMIENTO.....	30
V.2.1	Índice de Crecimiento Anual del tráfico vehicular que ingresa a la Región Metropolitana.....	30
V.2.2	Índice de Crecimiento Anual del tráfico vehicular que ingresa a la Región Metropolitana.....	31
V.3	PROYECCIONES.....	31
Es innegable el crecimiento vehicular que ha tenido la Región Metropolitana de Santa Cruz en los últimos años y en función a ello se realiza las proyecciones de flujo vehicular para los próximos años.		31
5.1.1	Proyección del flujo vehicular que ingresa a la Región Metropolitana.....	31
5.1.2	Proyección del flujo vehicular que sale de la Región Metropolitana.....	32
VI.	CONCLUSIONES	32

INFORME

ESTUDIO DE AFORO VEHICULAR EN LA REGIÓN METROPOLITANA

DE SANTA CRUZ

I. INTRODUCCIÓN

El estudio de la circulación vehicular en una ciudad permite determinar la conveniencia en la construcción de nuevas vías, mejorar las existentes, asignar o modificar rutas en el transporte público, determinar controles de tránsito y transporte en sitios y periodos específicos, entre otras. Todo esto tiene como objetivo principal mejorar la calidad de transporte en zonas críticas de la ciudad. Para ello, el presente estudio pretende avanzar con tareas de recolección de datos, para satisfacer este objetivo.

El trabajo se centra en cuantificar y describir el tráfico vehicular en las vías de acceso a la Región Metropolitana. La información que se recopiló a través de los trabajos de campo desarrollados como parte del conteo.

Es menester obtener información acerca del movimiento de los agentes a lo largo de las diferentes zonas de la ciudad, y poder describir fielmente diferentes variables que manifiesten situaciones bajo estudio, como por ejemplo zonas de congestión vehicular, zonas generadoras de tráfico, etc.

El presente trabajo se encuadra dentro de los objetivos específicos del Programa de Fortalecimiento para la Consolidación de Santa Cruz Metrópolis el cual proyecta actividades de recopilación de información de tráfico vehicular.

II. OBJETIVOS

II.1 Objetivo General

El Estudio de Aforo Vehicular en la Región Metropolitana de Santa Cruz tiene como objetivo general cuantificar el flujo vehicular en las principales vías que conectan los municipios que la componen.

II.2 Objetivos Específicos

El presente estudio tiene los siguientes objetivos específicos:

- Cuantificar los vehículos que circulan en las principales vías que conectan los municipios de que componen la Región Metropolitana, discriminando por tipos de vehículos.
- Realizar un análisis estadístico por tipo de vehículo a lo largo de las diferentes horas del día.
- Estimar el índice de Crecimiento con relación a estudios previos
- Realizar las proyecciones del crecimiento del flujo vehicular en la Región Metropolitana.

III. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

III.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para el presente estudio el tipo de muestreo seleccionado fue no probabilístico y por conveniencia, implementando un aforo manual, consistiendo en el conteo y clasificación *In Situ* del tráfico vehicular, en cada uno de los puntos seleccionados, durante 24 horas, en días representativos de la semana, diferenciando tipo de vehículos y por cortes de 1 hora, por ambos sentidos de la vía.

El fin del aforo manual fue obtener datos de los volúmenes del tránsito a través del uso del personal de campo, denominados aforadores.

El aforo se basó en un conteo manual a través de anotaciones en una planilla física y digital, clasificando por tipo de vehículo, durante 24 horas, durante jornadas específicas de la semana; en 6 puntos estratégicos de la comunicación terrestre de la Región Metropolitana de Santa Cruz.

- 1) Puente Mario Foianini
- 2) Puente Viru Viru
- 3) Intersección G77
- 4) Tranca de Cotoca
- 5) Tranca Pedro Lorenzo
- 6) Km 13, Doble Vía a La Guardia

III.1.1 Elementos metodológicos

La propuesta técnica prevista asegura el cumplimiento de los siguientes productos:

- **Tipo de muestra:** no probabilística.
- **Diseño de un plan de trabajo:** fijado a dos días hábiles de la semana y un día del fin de semana, (martes, jueves y domingo).
- **Instrumento metodológico:** Elaboración del formulario de recolección de datos clasificando por tipo de vehículo, sentido y hora.
- **Tipo de conteo:** por observación, presencial y manual.
- **Validación de la boleta y registro de la información:** validación de su efectividad en la prueba piloto y posterior análisis de los resultados obtenidos.
- **Análisis de los resultados:** los resultados obtenidos serán procesados con el uso de softwares especializados.

III.1.2 Muestra

La muestra a posteriori obtenida para el estudio fue de 93.593 vehículos/día en los puntos determinados en la Región Metropolitana, esto significa que la muestra fue obtenida como resultado del trabajo de campo, proporcionando así una muestra consistente con los objetivos previstos.

III.2 CLASIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS

Para una simplificación de los resultados se definen diferentes grupos clasificaciones de vehículos según las características propias de cada una. Las siguientes categorías son:

- **No Motorizados.** - Se incluyen vehículos como bicicletas, carros a pedales y bicicletas eléctricas entre otros.
- **Motos.**- Se incluyen las motocicletas de dos ruedas, tres ruedas, cuadratracks, etc.

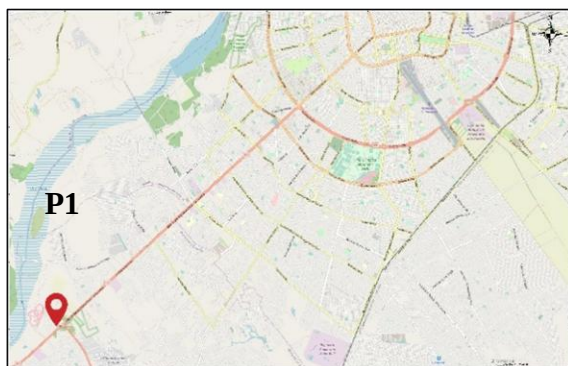
- **Vehículos Livianos.-** Agrupa a los diferentes tipos de vehículos de cuatro ruedas destinados al transporte personal o de pasajeros con capacidad máxima de 7 personas, como ser: autos tipo taxi, vagonetas, jeep, vehículos deportivos, escarabajos, compactos, etc.
- **Camionetas Pick Up.-** Se refiere a aquellos vehículos de dos ejes con cabina de 1 o 2 filas de asientos que cuentan con carrocerías para cargas pequeñas y por lo general de tracción 4x4
- **Minibús.-** Se refiere a vehículos de dos ejes destinados principalmente al transporte de pasajeros con 3 o más filas de asientos con capacidad entre 12 y 16 pasajeros como los minibuses y furgonetas.
- **Micros.-** Se incluyen a los microbuses de dos o tres ejes que cuentan con una capacidad entre 20 y 30 pasajeros. Están principalmente destinados al transporte de pasajeros interurbano.
- **Bus.-** Se incluyen buses de mediana y gran capacidad de dos o tres ejes con capacidades entre 30 y 50 pasajeros destinados al transporte de pasajeros interprovincial e interdepartamental.
- **Vehículos de Carga Medianos.-** Se incluyen a camiones pequeños y medianos destinados a volúmenes de cargas con destinos locales.
- **Vehículos de Carga Pesados.-** Se incluyen a camiones grandes, tráiler, semi tráiler, contenedores, entre otros.

III.3 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICAS DE LOS PUNTOS DE CONTEO

Los puntos seleccionados para realizar el conteo vehicular se encuentran dentro de la red vial fundamental y red departamental las cuales funcionan como vías de conexión intermunicipal e interprovincial, así como también interdepartamental.

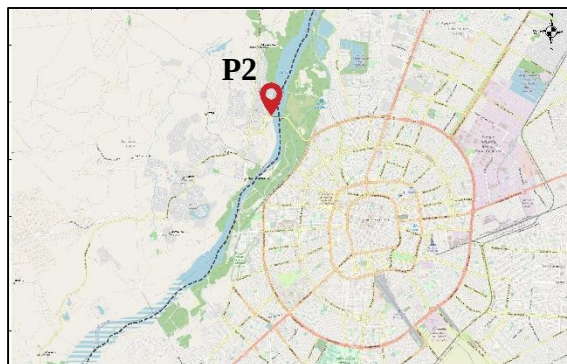
- **Punto 1 (P1): km 13, doble vía a La Guardia.** - La ruta al sur es una de las vías más relevantes de la región ya que a través de esta vía se logra conectar a los municipios que conforman la Región Metropolitana como La Guardia, El Torno y Santa Cruz de la Sierra. Pero además es el eje conector con los municipios de los valles cruceños los cuales son grandes productores de hortalizas y frutas las cuales aportan al abastecimiento departamental. El punto 1 fue ubicado sobre esta vía a la altura del kilómetro 13 como se muestra en el mapa (ver mapa 1)

Mapa 1: km 13, Doble vía a La Guardia



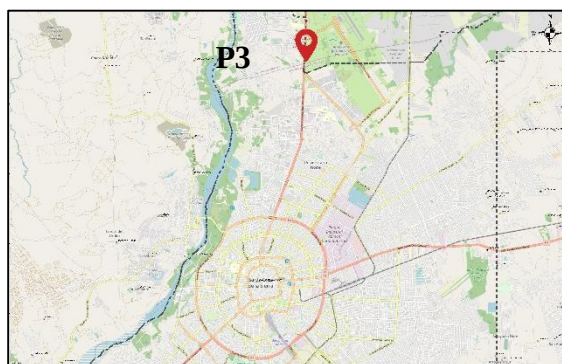
- **Punto 2 (P2): Puente a Urubó Mario Foianini.** - Al cabo de los últimos años la zona del Urubó ha tenido un crecimiento enorme lo cual ha derivado en varios núcleos urbanos principalmente comercial y residencial convirtiéndose en una zona económica estratégica. El Puente Mario Foianini es el principal ingreso al municipio de Porongo por lo cual se ve necesario relevar datos de flujo vehicular en dicha ruta. El punto 2 fue ubicado sobre este puente contabilizando los vehículos que ingresan y salen por esta vía (ver mapa 2).

Mapa 2: Puente Mario Foianini



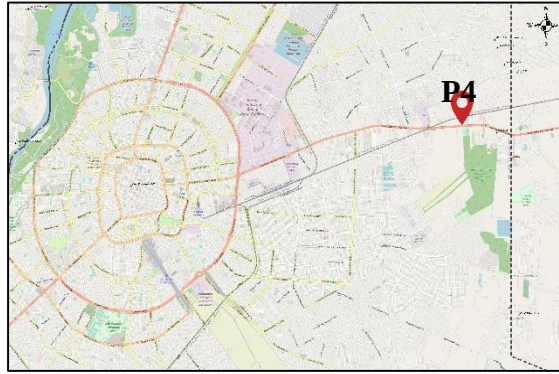
- **Punto 3 (P3): Carretera al norte, puente de ingreso a Viru Viru.** - La Carretera al norte forma parte de la red vial fundamental ya que es la ruta que conecta al departamento de Santa Cruz con el interior del país formando parte del corredor bioceánico el cual une el océano atlántico con el pacífico. Dentro de la Región Metropolitana la carretera al norte conecta al municipio de Santa Cruz de la Sierra con los municipios de Warnes y Montero por lo cual el punto 3 fue ubicado a la altura del puente de ingreso al aeropuerto internacional Viru Viru (ver mapa 3).

Mapa 3: Carretera al norte, puente de ingreso a Viru Viru



- **Punto 4 (P4): Tranca de peaje, carretera a Cotoca.** - La doble vía a Cotoca es la ruta que conecta a la ciudad de Santa Cruz de la Sierra con los municipios de la chiquitanía, el departamento del Beni y además con el vecino país de Brasil convirtiéndose en una ruta estratégica por la cual además del enorme tráfico de pasajeros que existe también circulan gran cantidad de vehículos de cargas ya que es una ruta por la cual se produce tanto la exportación como la importación de productos. El Punto 4 fue ubicado a la altura de la tranca de peaje (ver mapa 4).

Mapa 4: Tranca de peaje, carretera a Cotoca



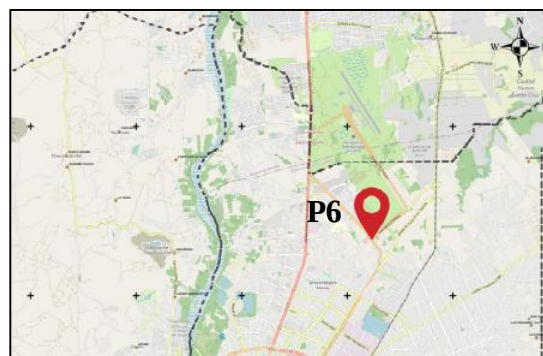
- **Punto 5 (P5): Tranca Pedro Lorenzo.** - La ruta que conecta a Santa Cruz con los departamentos de Chuquisaca y Tarija e incluso con el vecino país de Argentina tiene su tramo inicial en la doble vía a la guardia y la tranca de Pedro Lorenzo. Por ello el Punto 5 fue ubicado a la altura de la tranca a Pedro Lorenzo contemplando los vehículos que se conectan por vías secundarias (ver mapa 5).

Mapa 5: Carretera a Argentina, Tranca Pedro Lorenzo



- **Punto 6 (P6): Avenida G-77.** - En los últimos años la avenida G-77 ha tomado gran relevancia ya que se ha convertido en una vía de conexión con centros urbanos como así también con el aeropuerto internacional de Viru Viru por lo cual se evidencia un flujo vehicular variado. El punto 6 fue ubicado sobre la avenida G-77 a la altura del Sonilum arena (ver mapa 6).

Mapa 6: Avenida G-77



IV. RESULTADOS DE CONTEO VEHICULAR EN LA REGIÓN METROPOLITANA

IV.1 PERIODOS DE AFOROS DE TRÁFICO VEHICULAR

Para lograr los objetivos y dadas las circunstancias, se llevaron a cabo dos periodos de levantamientos de datos en cada uno de los diferentes puntos establecidos

Primer periodo de Levantamiento de datos

Viernes, 14 de octubre del 2022
Martes, 18 de octubre del 2022

Segundo periodo de Levantamiento de datos

Martes, 13 de diciembre del 2022
Viernes, 16 de diciembre del 2022

Nota: Durante el mes de noviembre no se realizó levantamiento de dato debido que la región se encontraba en un paro cívico por lo cual el flujo vehicular es completamente irregular.

IV.2 CLASIFICACIÓN DE LOS VEHICULOS

Para una simplificación de los resultados se definen diferentes grupos clasificaciones de vehículos según las características propias de cada una. Las siguientes categorías son:

- **No Motorizados.** - Se incluyen vehículos como bicicletas, carros a pedales y bicicletas eléctricas entre otros.
- **Motos.** - Se incluyen las motocicletas de dos ruedas, tres ruedas, cuadratracks, etc.
- **Vehículos Livianos.** - Agrupa a los diferentes tipos de vehículos de cuatro ruedas destinados al transporte personal o de pasajeros con capacidad máxima de 7 personas, como ser: autos tipo taxi, vagonetas, jeep, vehículos deportivos, escarabajos, compactos, etc.
- **Camionetas Pick Up.** - Se refiere a aquellos vehículos de dos ejes con cabina de 1 o 2 filas de asientos que cuentan con carrocerías para cargas pequeñas y por lo general de tracción 4x4
- **Minibús.** - Se refiere a vehículos de dos ejes destinados principalmente al transporte de pasajeros con 3 o más filas de asientos con capacidad entre 12 y 16 pasajeros como los minibuses y furgonetas.
- **Micros.** - Se incluyen a los microbuses de dos o tres ejes que cuentan con una capacidad entre 20 y 30 pasajeros. Están principalmente destinados al transporte de pasajeros interurbano.
- **Bus.** - Se incluyen buses de mediana y gran capacidad de dos o tres ejes con capacidades entre 30 y 50 pasajeros destinados al transporte de pasajeros interprovincial e interdepartamental.
- **Vehículos de Carga Medianos.** - Se incluyen a camiones pequeños y medianos destinados a volúmenes de cargas con destinos locales.
- **Vehículos de Carga Pesados.** - Se incluyen a camiones grandes, tráiler, semi tráiler, contenedores, entre otros.

IV.3 RESULTADOS DEL AFORO VEHICULAR POR TIPOS DE VEHICULOS

El conteo volumétrico se realizó de forma manual y colaborada por herramientas como Aplicaciones telefónicas como así también cámaras filmadoras. Los aforadores, en cada punto de conteo llevaron registro del tráfico por sentido y por hora considerando la clasificación de vehículos establecida.

A continuación, se presentan los datos promedios de cada punto y en cada sentido contemplando los diferentes tipos de vehículos.

Tabla N°1 Resultados promedio diario del tráfico, sentido A

RESULTADOS PROMEDIO DIARIO DEL TRÁFICO (SENTIDO A*)

Ubicación	No Motorizado	Motos y toritos	Veh. Livianos	Pick Up	Minibús	Micros	Bus	Veh. De carga (medianos)	Veh. De carga (pesados)	Maq. Pesada	TOTAL
P1	41	1.200	7.301	815	1.705	578	125	789	760	52	13.364
P2	112	1.080	10.878	1.520	539	140	14	591	578	17	15.469
P3	21	2.082	21.402	3.961	1.903	919	160	1.339	1.566	47	33.401
P4	55	1.637	7.747	1.369	825	344	147	1.073	1.135	21	14.354
P5	3	167	841	352	262	33	135	259	474	21	2.545
P6	49	1.479	8.862	1.351	299	241	69	932	1.068	112	14.460

*Se considera el Sentido A, a los vehículos que ingresan a la Región Metropolitana

Tabla N°2 Resultados promedio diario del tráfico, sentido B

RESULTADOS PROMEDIO DIARIO DEL TRFICO (SENTIDO B*)

Ubicación	No Motorizado	Motos y toritos	Veh. Livianos	Pick Up	Minibús	Micro	Bus	Veh. De carga (medianos)	Veh. De carga (pesados)	Maq. Pesada	TOTAL
P1	46	834	4.893	755	1.457	512	98	699	685	43	10.022
P2	86	668	7.094	2.537	446	238	7	419	377	22	11.894
P3	21	1.936	14.809	2.424	1.884	848	164	983	1.451	40	24.560
P4	49	1.682	7.235	1.486	922	350	202	973	953	31	13.882
P5	4	219	888	392	402	15	107	336	543	14	2.918
P6	35	1.155	8.168	1.239	286	215	129	809	1.085	82	13.201

*Se considera el Sentido B, a los vehículos que salen de la Región Metropolitana

A continuación se detalla los resultados obtenidos en cada uno de los puntos de conteo vehicular así como también el volumen de tráfico por tipos de vehículos.

IV.3.1 Resultados obtenidos en el Punto 1 (P1)

- **Sentido A.-** El tráfico vehicular que ingresa a la Región Metropolitana por la doble vía a La Guardia y que cruza por el Punto 1 ubicado en el km es de 13.364 vehículos, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: No motorizados 41 (0,30%), Motos 1.200 (8,98%), veh. Livianos 7.301 (54,63%), camionetas pick up 815 (6,09%), minibús 1.705 (12,75%), microbús 578 (4,32%), buses 125 (0,94%), veh. De cargas medianos 789 (5,91%), veh. De carga pesados 760 (5,68%) y maquinarias 52 (0,39%).

- **Sentido B.-** El tráfico vehicular que salen de la Región Metropolitana por la doble vía a La Guardia y que cruza por el Punto 1 ubicado en el km 13 es de 10.022 vehículos, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: No motorizados 46 (0,46%), Motos 834 (8,33%), veh. Livianos 4.893 (48,82%), camionetas pick up 755 (7,54%), minibús 1.457 (14,54%), microbús 512 (5,10%), buses 98 (0,98%), veh. De cargas medianos 699 (6,98%), veh. De carga pesados 685 (6,83%) y maquinarias 43 (0,42%).

COMPOSICIÓN DEL TRÁFICO VEHICULAR POR TIPO DE VEHÍCULOS QUE CIRCULAN POR EL PUNTO 1 EN EL SENTIDO A

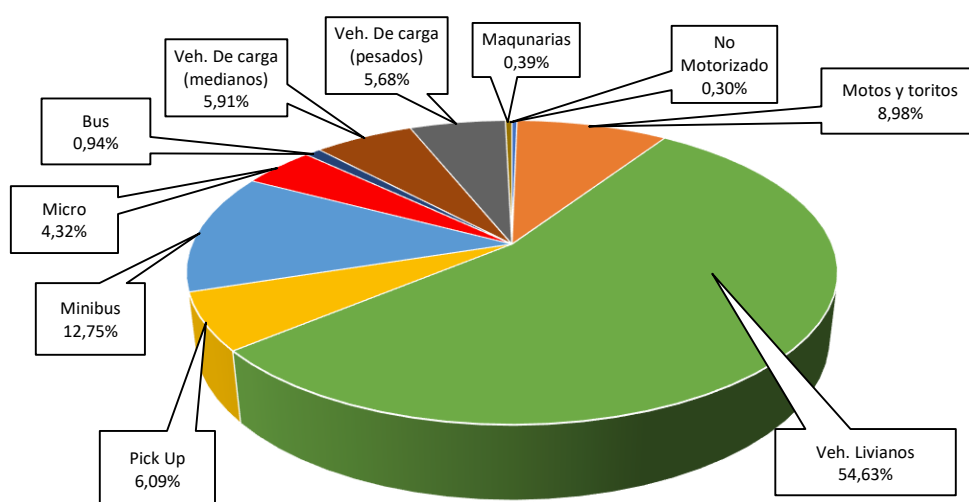


Gráfico N°1 Composición del tráfico por tipo de vehículo, Punto 1, Sentido A

COMPOSICIÓN DEL TRÁFICO VEHICULAR POR TIPO DE VEHÍCULOS QUE CIRCULAN POR EL PUNTO 1 EN EL SENTIDO B

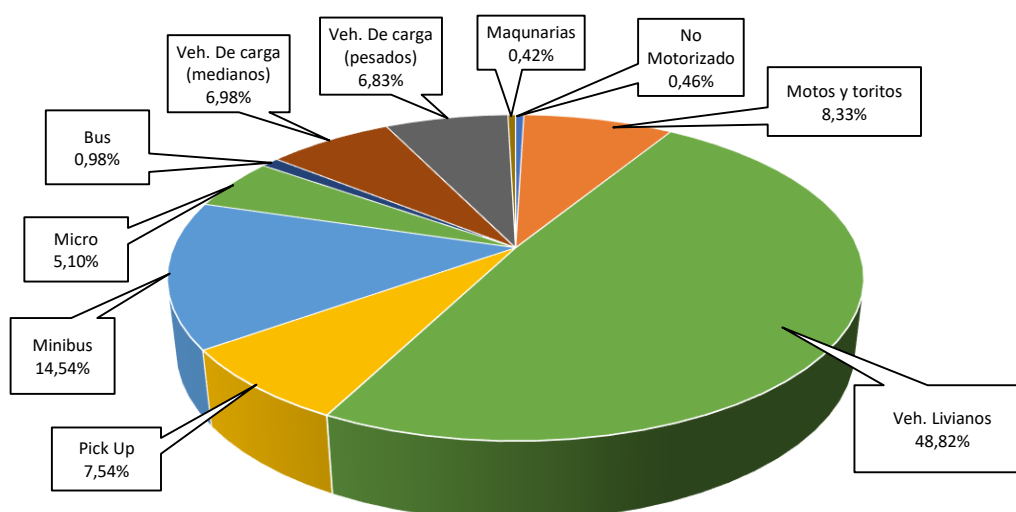


Gráfico N°2 Composición del tráfico por tipo de vehículo, Punto 1, Sentido B

IV.3.2 Resultados obtenidos en el Punto 2 (P2)

- **Sentido A.-** El tráfico vehicular que ingresa a la Región Metropolitana por la ruta al Urubó y que cruza por el Punto 2 ubicado en el puente Mario Foianini es de 15.469 vehículos, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: No motorizados 112 (0,73%), Motos 1.080 (6,98%), veh. Livianos 10.878 (70,32%), camionetas pick up 1.520 (9,82%), minibús 539 (3,49%), microbús 140 (0,90%), buses 14 (0,09%), veh. De cargas medianos 591 (3,82%), veh. De carga pesados 578 (3,74%) y maquinarias 17 (0,11%).
- **Sentido B.-** El tráfico vehicular que salen de la Región Metropolitana por la ruta al Urubó y que cruza por el Punto 2 ubicado en el puente Mario Foianini es de 11.894 vehículos, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: No motorizados 86 (0,72%), Motos 668 (5,61%), veh. Livianos 7.094 (59,65%), camionetas pick up 2.537 (21,33%), minibús 446 (3,75%), microbús 238 (2,00%), buses 7 (0,06%), veh. De cargas medianos 419 (3,52%), veh. De carga pesados 377 (3,17%) y maquinarias 22 (0,19%).

COMPOSICIÓN DEL TRÁFICO VEHICULAR POR TIPO DE VEHÍCULOS QUE CIRCULAN POR EL PUNTO 2 EN EL SENTIDO A

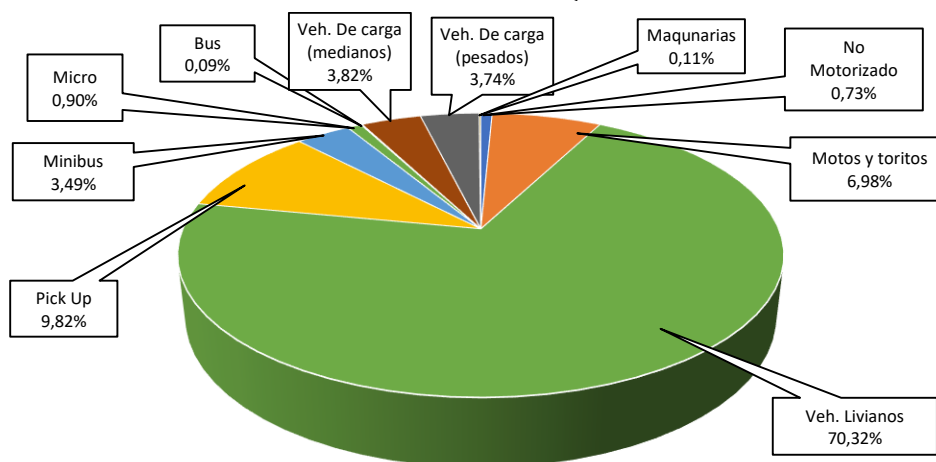


Gráfico N°3 Composición del tráfico por tipo de vehículo, Punto 2, Sentido A

COMPOSICIÓN DEL TRÁFICO VEHICULAR POR TIPO DE VEHÍCULOS QUE CIRCULAN POR EL PUNTO 2 EN EL SENTIDO B

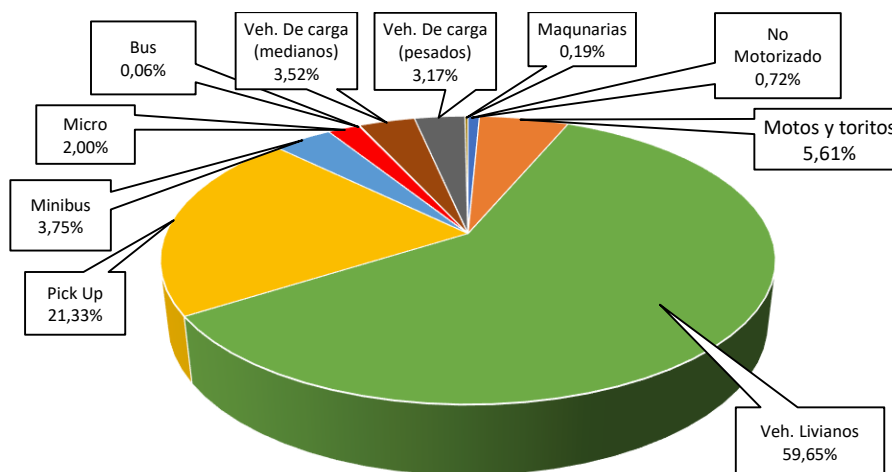


Gráfico N°4 Composición del tráfico por tipo de vehículo, Punto 2, Sentido B

IV.3.3 Resultados obtenidos en el Punto 3 (P3)

- **Sentido A.-** El tráfico vehicular que ingresa a la Región Metropolitana por la carretera al norte y que cruza por el Punto 3 ubicado en el puente de ingreso al aeropuerto internacional Viru Viru es de 33.401 vehículos, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: No motorizados 21 (0,06%), Motos 2.082 (6,23%), veh. Livianos 21.402 (64,08%), camionetas pick up 3.961 (11,86%), minibús 1.903 (5,70%), micros 919 (2,75%), buses 160 (0,48%), veh. De cargas medianos 1.339 (4,01%), veh. De carga pesados 1.566 (4,69%) y maquinarias 47 (0,14%).
- **Sentido B.-** El tráfico vehicular que salen de la Región Metropolitana por la carretera al norte y que cruza por el Punto 3 ubicado en el puente de ingreso al aeropuerto internacional Viru Viru es de 24.560 vehículos, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: No motorizados 21 (0,08%), Motos 1.936 (7,88%), veh. Livianos 14.809 (60,30%), camionetas pick up 2.424 (9,87%), minibús 1.884 (7,67%), micros 848 (3,45%), bus 164 (0,67%), veh. De cargas medianos 983 (4,00%), veh. De carga pesados 1.451 (5,91%) y maquinarias 40 (0,16%).

COMPOSICIÓN DEL TRÁFICO VEHICULAR POR TIPO DE VEHÍCULOS QUE CIRCULAN POR EL PUNTO 3 EN EL SENTIDO A

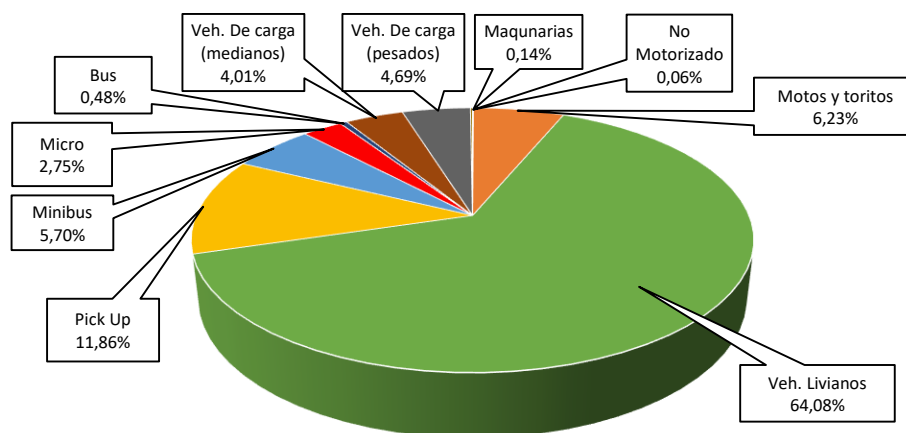


Gráfico N°5 Composición del tráfico por tipo de vehículo, Punto 3 Sentido B

COMPOSICIÓN DEL TRÁFICO VEHICULAR POR TIPO DE VEHÍCULOS QUE CIRCULAN POR EL PUNTO 3 EN EL SENTIDO B

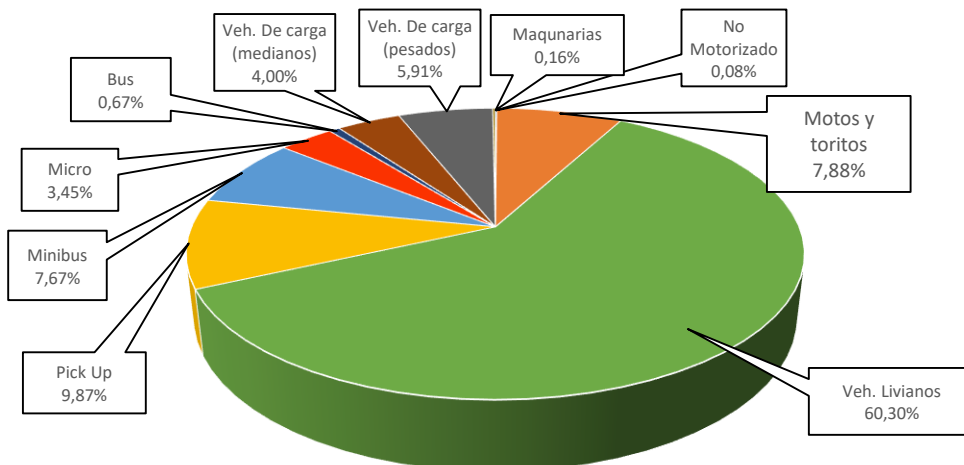


Gráfico N°6 Composición del tráfico por tipo de vehículo, Punto 3 Sentido B

IV.3.4 Resultados obtenidos en el Punto 4 (P4)

- **Sentido A.-** El tráfico vehicular que ingresa a la Región Metropolitana por la carretera a Cotoca y que cruza por el Punto 4 ubicado la tranca de peaje es de 14.354 vehículos, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: No motorizados 55 (0,38%), Motos 1.637 (11,40%), veh. Livianos 7.747 (53,97%), camionetas pick up 1.369 (9,54%), minibús 825 (5,75%), microbús 344 (2,40%), buses 147 (1,03 %), veh. De cargas medianos 1.073 (7,48%), veh. De carga pesados 1.135 (7,91%) y maquinarias 21 (0,15%).
- **Sentido B.-** El tráfico vehicular que salen de la Región Metropolitana por la carretera a Cotoca y que cruza por el Punto 4 ubicado la tranca de peaje es de 13.882 vehículos, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: No motorizados 49 (0,35%), Motos 1.682 (12,12%), veh. Livianos 7.235 (52,12%), camionetas pick up 1.486 (10,70%), minibús 922 (6,64%), microbús 350 (2,52%), buses 202 (1,45%), veh. De cargas medianos 973 (7,01%), veh. De carga pesados 953 (6,86%) y maquinarias 31 (0,22%).

COMPOSICIÓN DEL TRÁFICO VEHICULAR POR TIPO DE VEHÍCULOS QUE CIRCULAN POR EL PUNTO 4 EN EL SENTIDO A

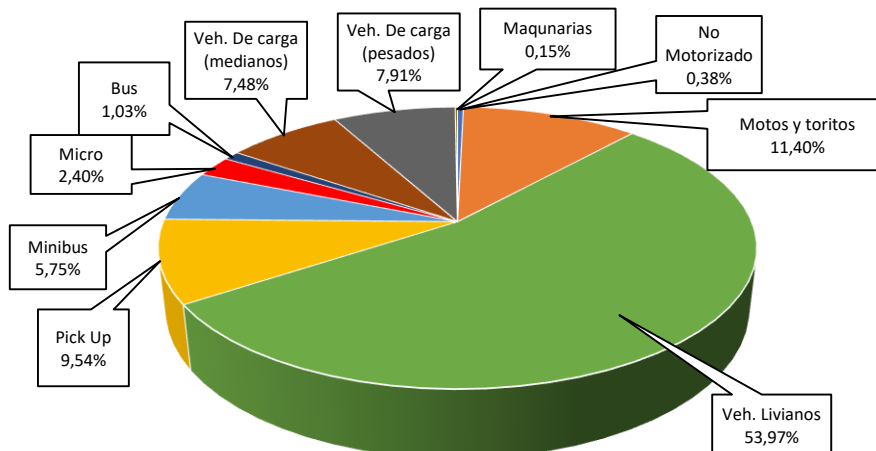


Gráfico N°7 Composición del tráfico por tipo de vehículo, Punto 3, Sentido A

COMPOSICIÓN DEL TRÁFICO VEHICULAR POR TIPO DE VEHÍCULOS QUE CIRCULAN POR EL PUNTO 4 EN EL SENTIDO B

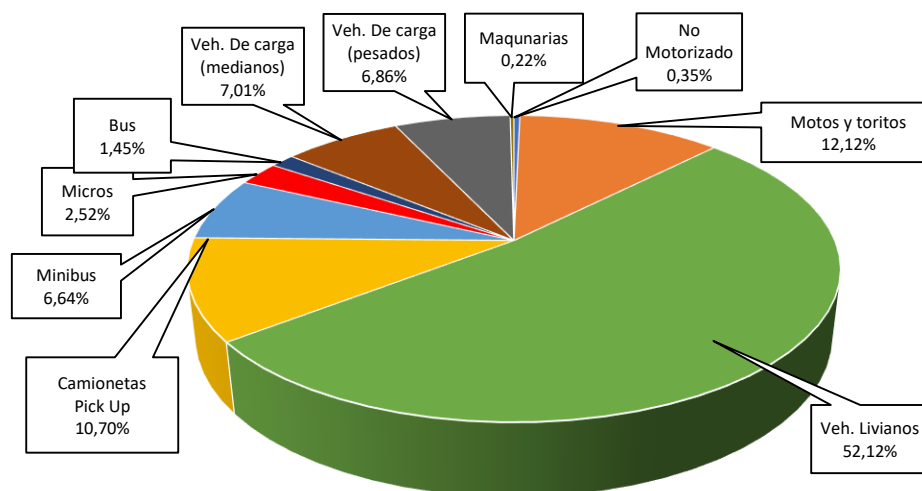


Gráfico N°8 Composición del tráfico por tipo de vehículo, Punto 3, Sentido B

IV.3.5 Resultados obtenidos en el Punto 5 (P5)

- **Sentido A.-** El tráfico vehicular que ingresa a la Región Metropolitana por la carretera a Basilio y que cruza por el Punto 5 ubicado la tranca de peaje de Pedro Lorenzo es de 2.545 vehículos, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: No motorizados 3 (0,10%), Motos 167 (6,56%), veh. Livianos 841 (33,05%), camionetas pick up 352 (13,81%), minibús 262 (10,28%), microbús 33 (1,30%), buses 135 (5,30 %), veh. De cargas medianos 259 (10,16%), veh. De carga pesados 474 (18,62%) y maquinarias 21 (0,83%).
- **Sentido B.-** El tráfico vehicular que salen de la Región Metropolitana por la carretera a Basilio y que cruza por el Punto 5 ubicado la tranca de peaje de Pedro Lorenzo es de 2.918 vehículos, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: No motorizados 4 (0,12%), Motos 219 (7,49%), veh. Livianos 888 (30,43%), camionetas pick up 392 (13,43%), minibús 402 (13,76%), microbús 15 (0,50%), buses 107 (3,67%), veh. De cargas medianos 336 (11,51%), veh. De carga pesados 543 (18,61%) y maquinarias 14 (0,48%).

COMPOSICIÓN DEL TRÁFICO VEHICULAR POR TIPO DE VEHÍCULOS QUE CIRCULAN POR EL PUNTO 5 EN EL SENTIDO A

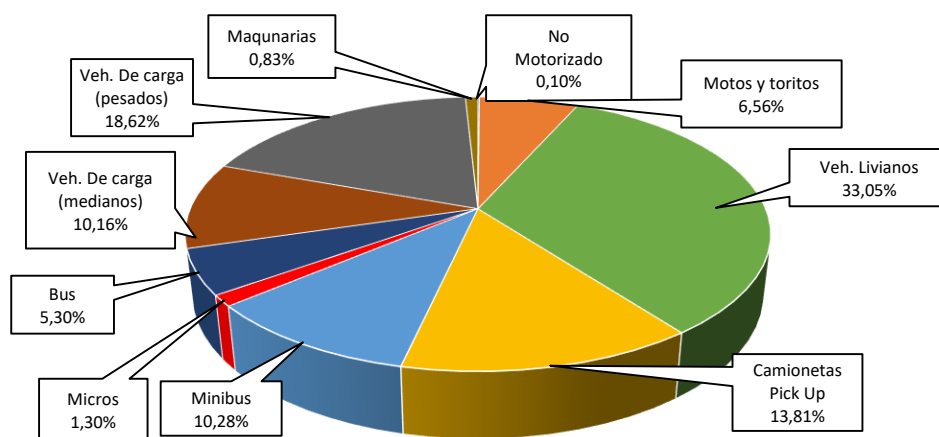


Gráfico N°9 Composición del tráfico por tipo de vehículo, Punto 4, Sentido A

COMPOSICIÓN DEL TRÁFICO VEHICULAR POR TIPO DE VEHÍCULOS QUE CIRCULAN POR EL PUNTO 5 EN EL SENTIDO B

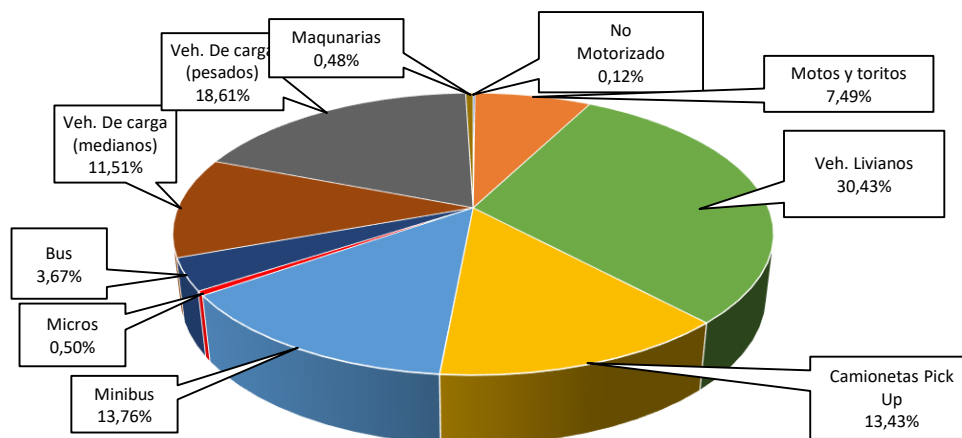


Gráfico N°10 Composición del tráfico por tipo de vehículo, Punto 4, Sentido A

IV.3.6 Resultados obtenidos en el Punto 6 (P6)

- **Sentido A.-** El tráfico vehicular que ingresa a la Región Metropolitana cruzando el Punto 6 ubicado en la Avenida G-77 es de 14.382 vehículos, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: No motorizados 49 (0,34%), Motos 1.479 (10,23%), veh. Livianos 8.784 (61,28%), camionetas pick up 1.351 (9,34%), minibús 299 (2,07%), microbús 241 (1,66%), buses 69 (0,48%), veh. De cargas medianos 932 (6,44%), veh. De carga pesados 1.068 (7,39%) y maquinarias 112 (0,77%).
- **Sentido B.-** El tráfico vehicular que ingresa a la Región Metropolitana cruzando el Punto 6 ubicado en la Avenida G-77 es de 13.201 vehículos, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: No motorizados 35 (0,26%), Motos 1.155 (8,75%), veh. Livianos 8.168 (61,87%), camionetas pick up 1.239 (9,39%), minibús 286 (2,16%), microbús 215 (1,62%), buses 129 (0,98%), veh. De cargas medianos 809 (6,12%), veh. De carga pesados 1.085 (8,22%) y maquinarias 82 (0,62%).

COMPOSICIÓN DEL TRÁFICO VEHICULAR POR TIPO DE VEHÍCULOS QUE CIRCULAN POR EL PUNTO 6 EN EL SENTIDO A

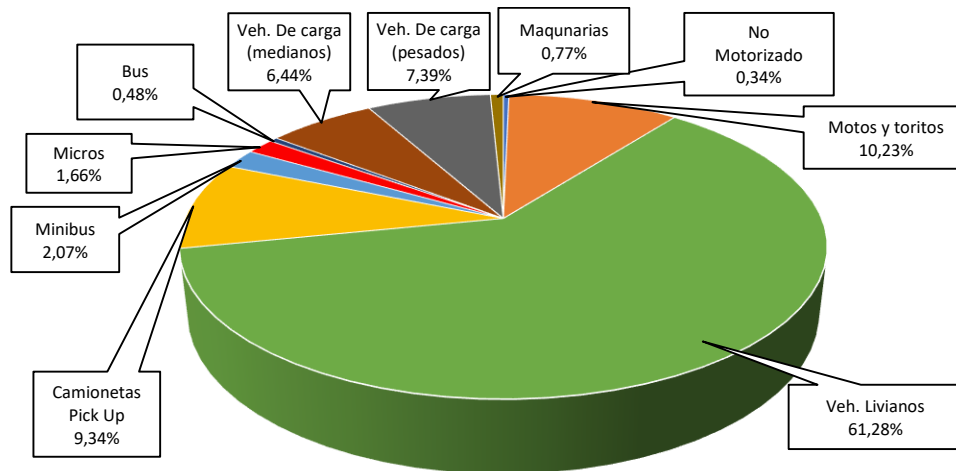


Gráfico N°11 Composición del tráfico por tipo de vehículo, Punto 5, Sentido A

COMPOSICIÓN DEL TRÁFICO VEHICULAR POR TIPO DE VEHÍCULOS QUE CIRCULAN POR EL PUNTO 6 EN EL SENTIDO B

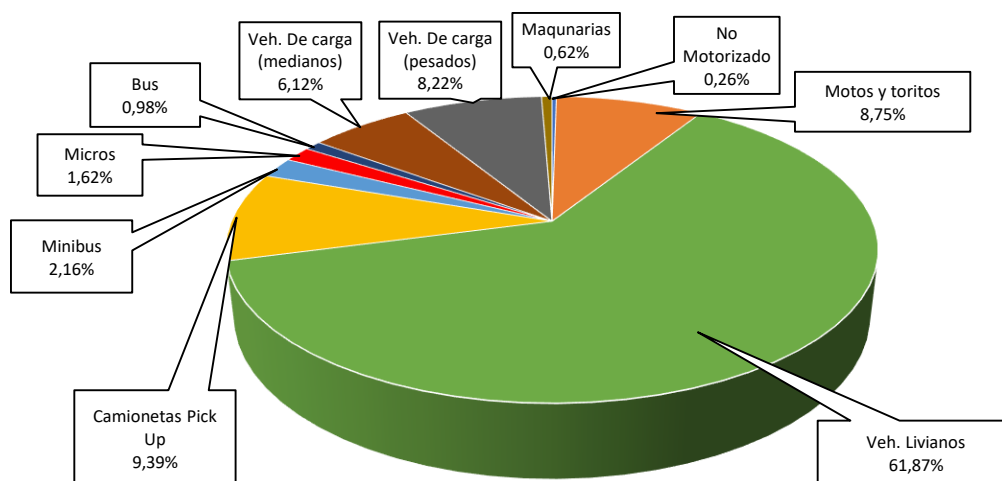


Gráfico N°12 Composición del tráfico por tipo de vehículo, Punto 5, Sentido B

IV.4 FLUJO VEHICULAR PROMEDIO HORARIO EN CADA PUNTO

El flujo vehicular promedio horario es el promedio por hora de los 4 días en los cuales se realizó el levantamiento de datos distribuido a lo largo del día. Este dato nos muestra la variación del tránsito de vehículos que circulan por la ruta para identificar las horas de máxima demanda.

IV.4.1 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 1 (P1) Sentido A

El flujo de vehículos que ingresan a la Región Metropolitana por la doble vía a La Guardia nos muestra una fluctuación con tendencia descendente conforme va anocheciendo y una tendencia creciente en las primeras horas de la mañana. También se puede evidenciar que las horas de mayor flujo van desde las 7:00 am hasta 3:00 pm teniendo el pico más alto entre las 8:00 a 9:00 de la mañana.

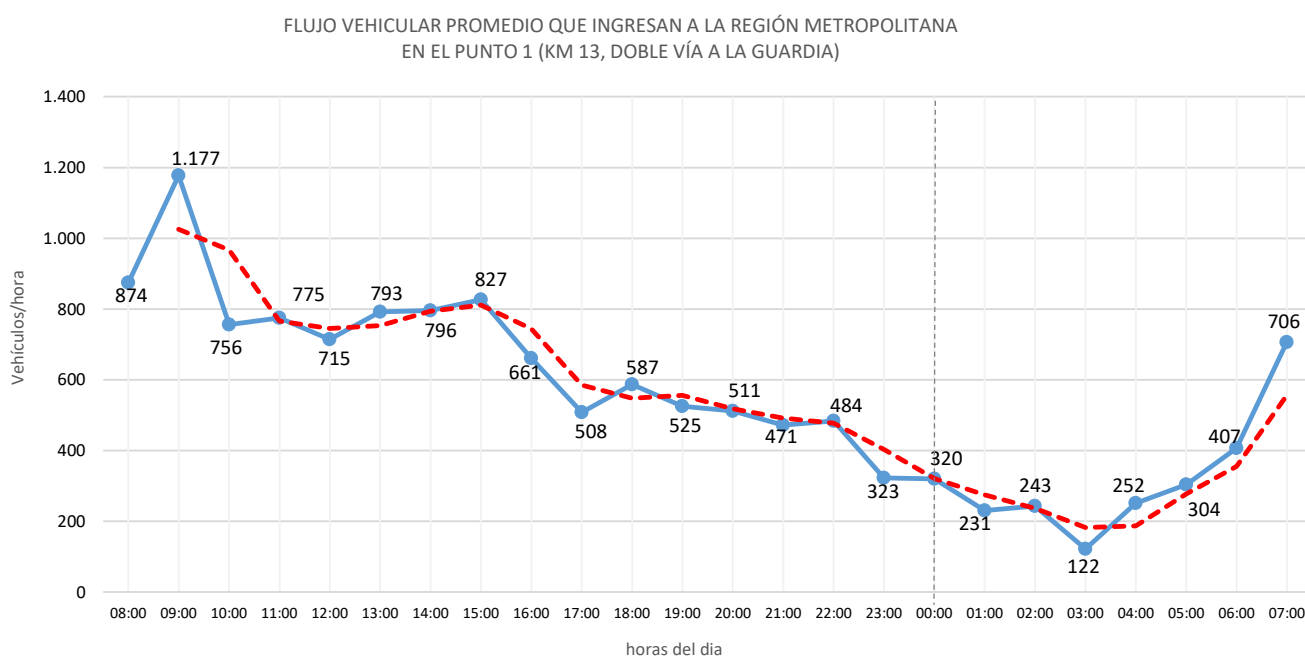


Gráfico N°13 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 1, Sentido A

IV.4.2 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 1 (P1) Sentido B

El flujo de vehículos que salen de la Región Metropolitana por la doble vía a La Guardia nos muestra una circulación más uniforme con una caída notable en horas de la madrugada. El flujo vehicular casi uniforme con pequeñas fluctuaciones se da desde las 7:00 am hasta 9:00 pm teniendo el pico más alto entre las 8:00 a 9:00 de la mañana y una caída entre las 2:00 am. a 3:00 am. Empezando a crecer de manera abrupta hasta llegar al pico máximo.

También se evidencia que durante la caída del flujo vehicular tiene un pico de crecimiento a las 00:00 horas pudiendo esto evidenciar un mayor flujo de vehículos de transporte de pasajeros y de carga con relación a las otras horas del día.

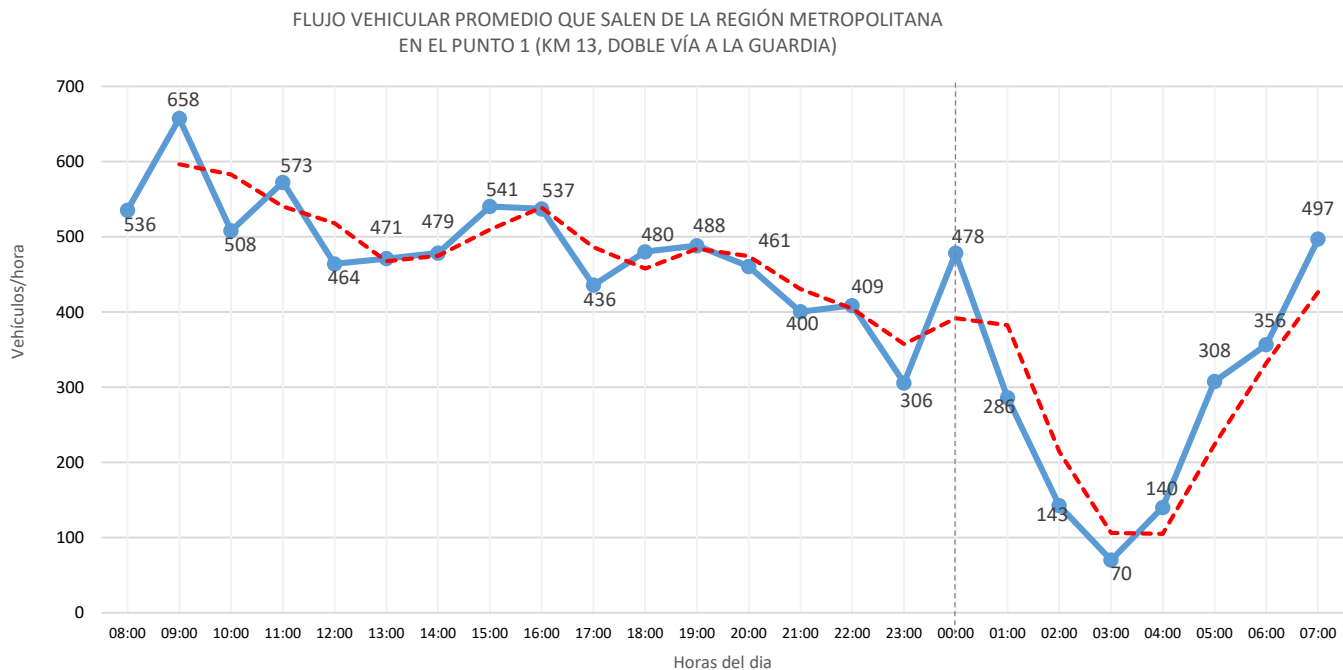


Gráfico N°14 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 1, Sentido B

IV.4.3 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 2 (P2) Sentido A

El flujo de vehículos que ingresan a la Región Metropolitana por la ruta Santa Cruz de la Sierra – Porongo nos muestra una fluctuación bastante irregular y connotando dos picos de alta circulación. El primer pico se da en horas de la mañana desde las 9:00 am hasta 10:00 am teniendo un segundo intervalo de mayor demanda entre las 4:00 pm hasta las 10:00 pm.

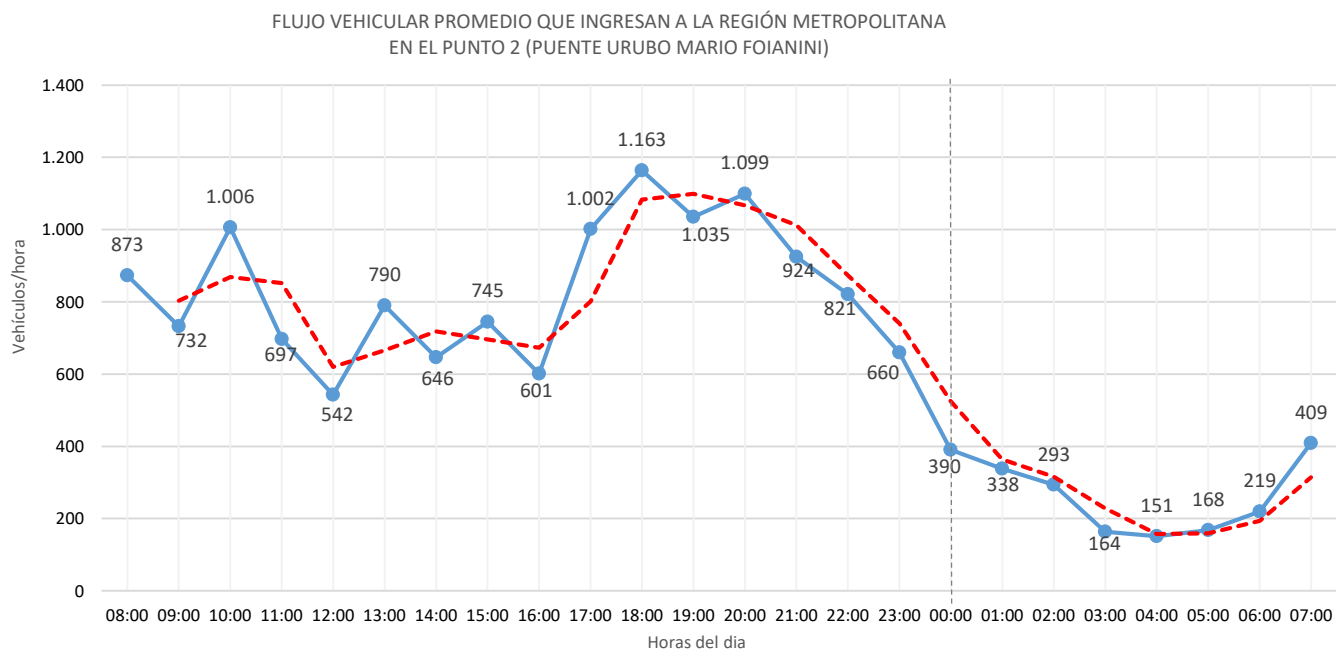


Gráfico N°15 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 2, Sentido A

En este segundo intervalo tenemos la hora de máximo flujo vehicular a las 6:00 pm aunque se podría prolongar hasta un par de horas posterior. De igual manera que los anteriores resultados se tiene un periodo de menor demanda a las horas de la madrugada siendo las 4:00 el periodo con menor flujo vehicular en este punto.

IV.4.4 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 2 (P2) Sentido B

El flujo de vehículos que salen de la Región Metropolitana por la ruta Santa Cruz de la Sierra – Porongo medidos en el Punto 2 ubicado en el Puente Mario Foianini nos muestra una fluctuación irregular con dos picos de circulación principales. El primer pico se da en horas de la mañana desde las 8:00 am hasta 9:00 am teniendo un segundo crecimiento del flujo entre las 11:00 pm hasta las 00:00 am.

De igual manera que los anteriores puntos se evidencia una caída abrupta del flujo vehicular en horas de la madrugada siendo la hora menos circulada las 3:00 am. Luego se inicia un crecimiento hasta llega al flujo máximo a las 9:00 am.

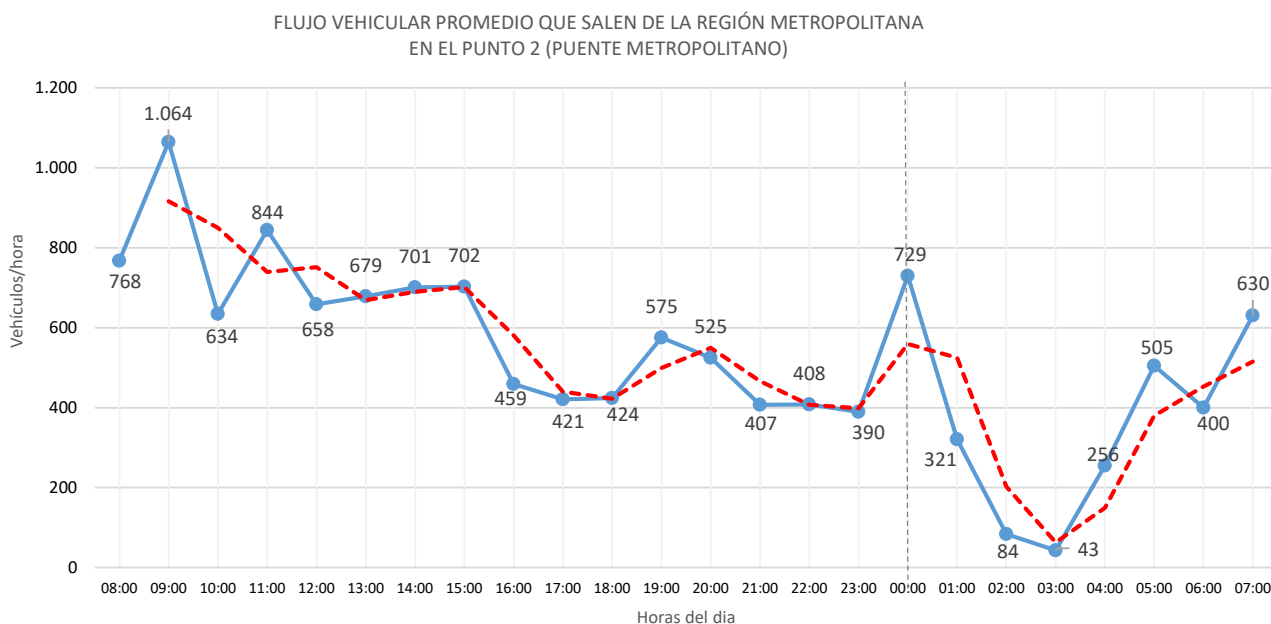


Gráfico N°16 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 2, Sentido B

IV.4.5 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 3 (P3) Sentido A

El flujo de vehículos que ingresan a la Región Metropolitana por la carretera al norte contabilizado en el Punto 3 ubicado en el Puente de ingreso al aeropuerto internacional Viru Viru nos evidencia tres picos altos los cuales se dan entre las 8:00 am y 11:00 am, las 2:00 pm y 3:00 pm y el ultimo pico entre las 7:00 pm y 8:00 pm.

IV.4.6 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 3 (P3) Sentido B

El flujo de vehículos que salen de la Región Metropolitana por la carretera al norte contabilizado en el Punto 3 ubicado en el Puente de ingreso al aeropuerto internacional Viru Viru nos muestra un

pico alto el cual se da en horas de la mañana entre 8:00 a 11:00 de la mañana. Si bien hay un segundo pico en horas de la noche entre las 7:00 pm a 10:00 pm este es mucho menor que el primero.

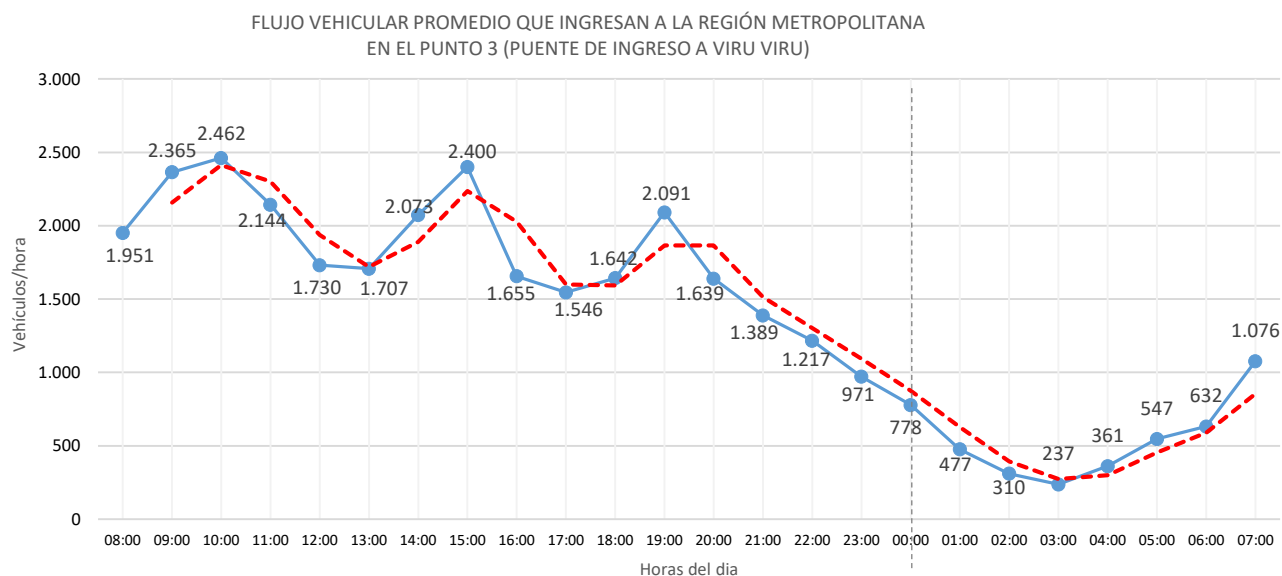


Gráfico N°17 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 3, Sentido A

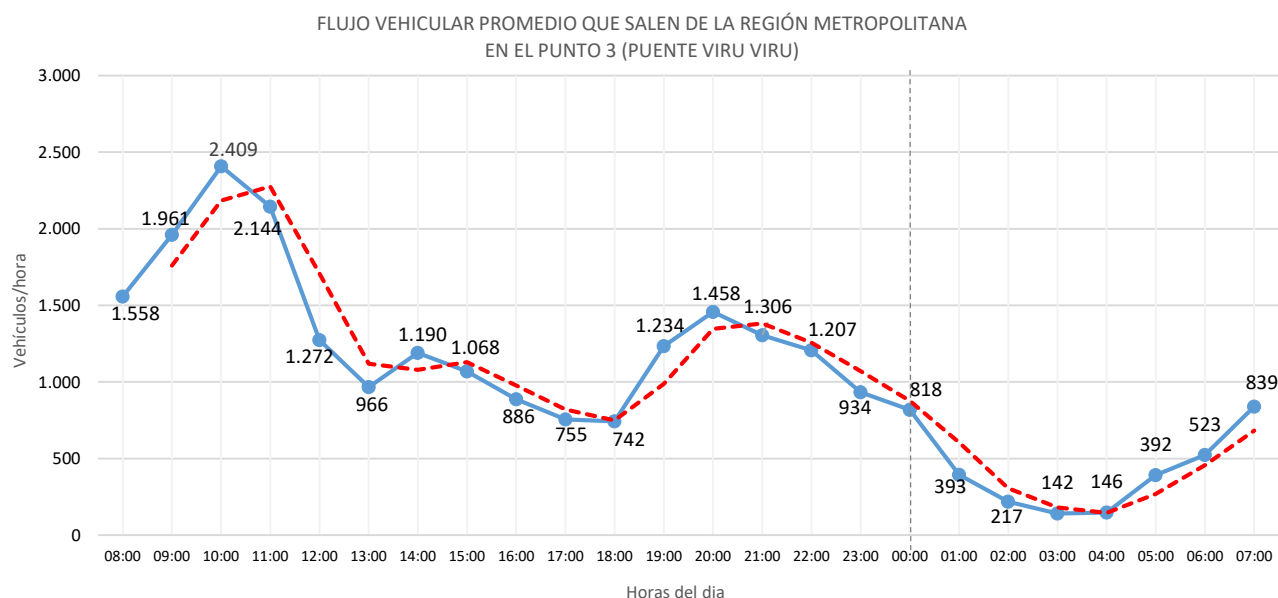


Gráfico N°18 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 3, Sentido B

IV.4.7 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 4 (P4) Sentido A

Si bien el flujo vehicular que ingresa a la Región Metropolitana por la carretera a Cotoca medido en el Punto 4 ubicado en la Tranca de peaje nos muestra un flujo vehicular casi uniforme a lo largo del día, se tiene un crecimiento notorio desde las 5:00 pm hasta las 9:00 pm.

IV.4.8 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 4 (P4) Sentido B

El flujo de vehículos que salen de la Región Metropolitana medido en el Punto 4 ubicado en la Tranca de peaje nos muestra poca variación durante el día con dos leves picos. El primer pico se da en horas

de la mañana desde las 9:00 am a las 12:00 pm mientras que el segundo pico sucede en horas de la noche entre las 6:00 pm a las 9:00 pm.

FLUJO VEHICULAR PROMEDIO QUE INGRESAN A LA REGIÓN METROPOLITANA
EN EL PUNTO 4 (TRANCA A COTOCA)

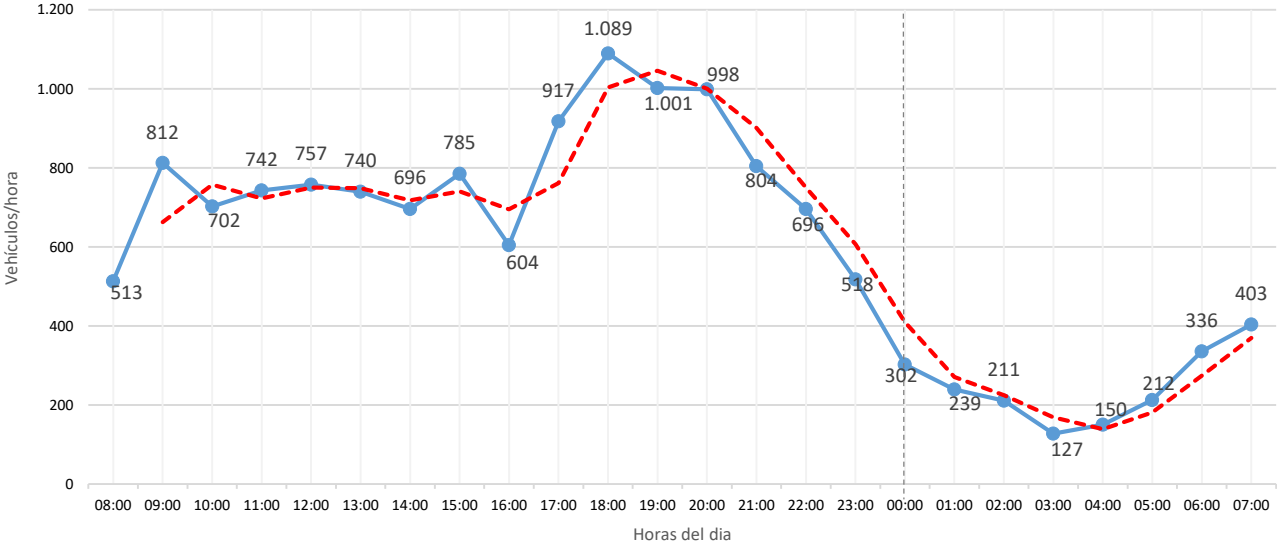


Gráfico N°19 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 4, Sentido A

FLUJO VEHICULAR PROMEDIO QUE SALEN DE LA REGIÓN METROPOLITANA
EN EL PUNTO 4 (TRANCA A COTOCA)

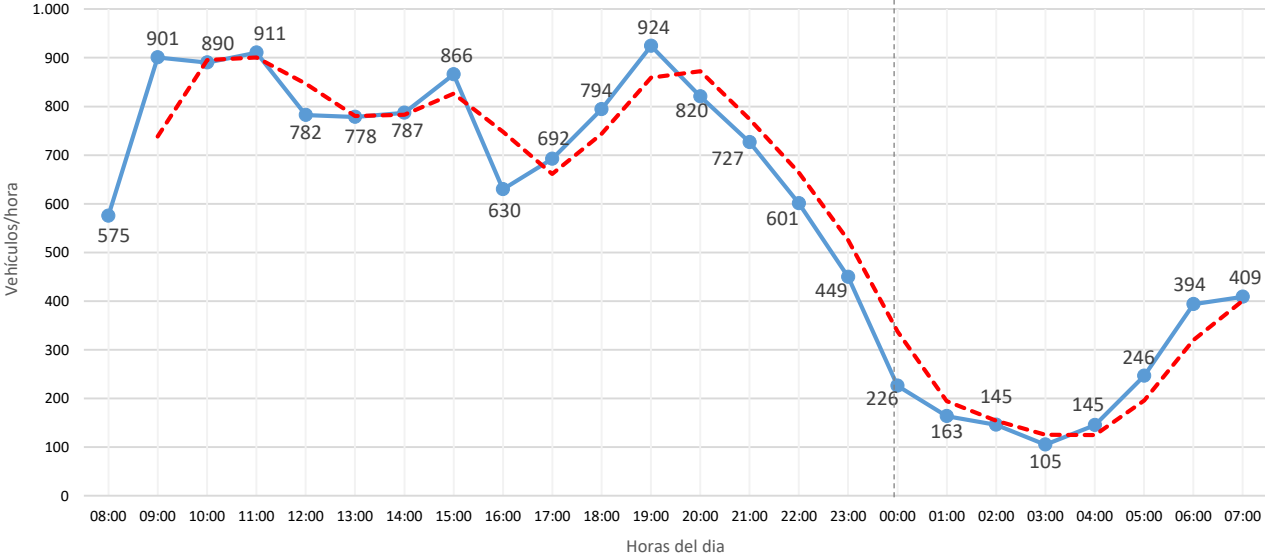


Gráfico N°20 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 4, Sentido B

IV.4.9 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 5 (P5) Sentido A

En la ruta a Argentina se logra identificar un flujo vehicular con dirección a la Región Metropolitana con un gran pico entre las 11:00 am hasta las 2:00 pm. Si bien hay un segundo pico alto en horas de la noche es menor que el primero y llega a tener menor relevancia. El flujo vehicular en esta ruta fue medido en la tranca de peaje a Pedro Lorenzo.

IV.4.10 Vehicular Promedio Horario en el Punto 5 (P5) Sentido B

El flujo de vehículos que salen de la Región Metropolitana por la ruta a Argentina medido en la tranca de Pedro Lorenzo se muestra de igual manera poco variado durante el día con dos leves crecidas al medio día y en horas de la noche.

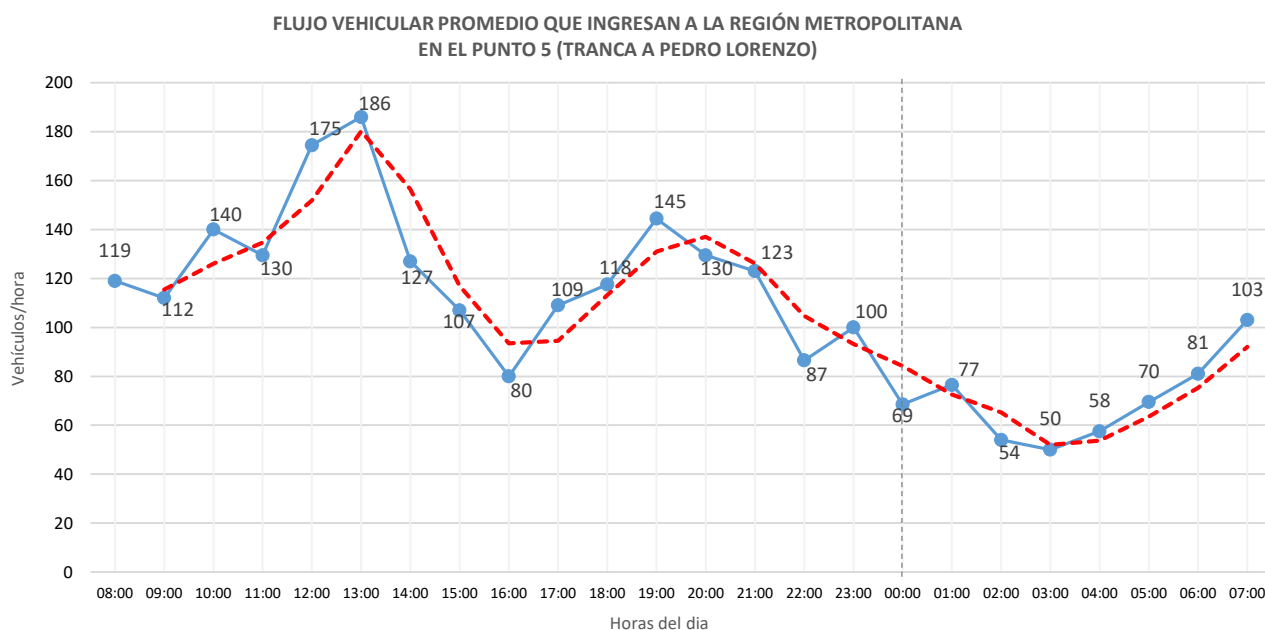


Gráfico N°21 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 5, Sentido A

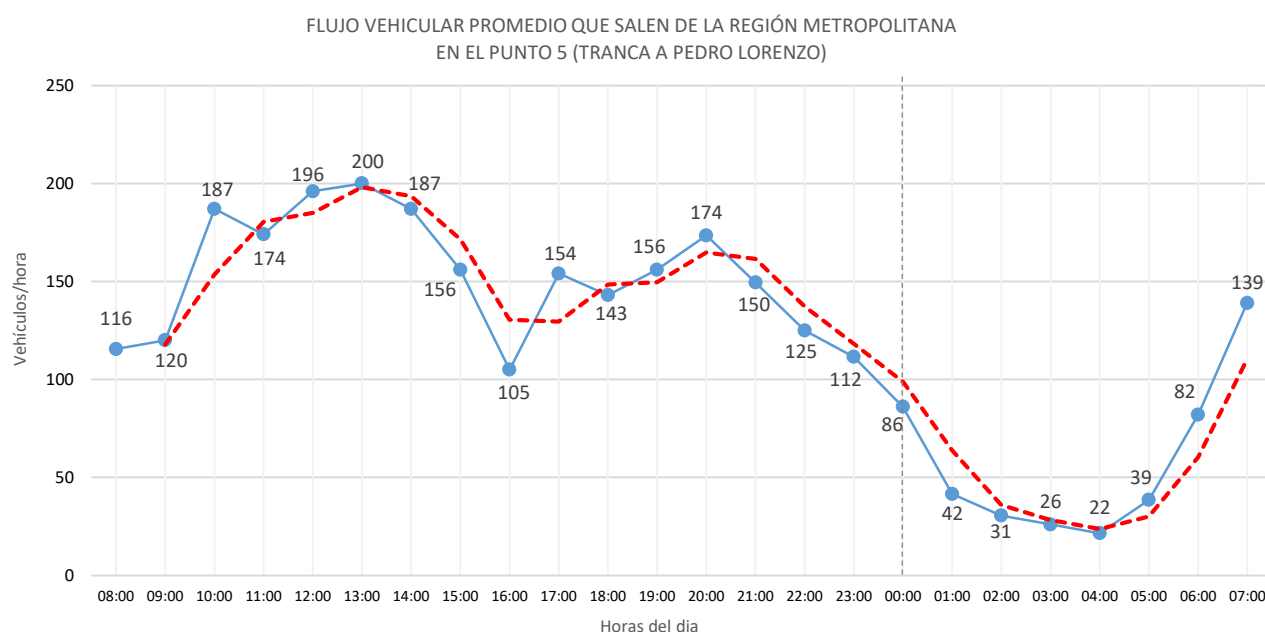


Gráfico N°22 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 5, Sentido B

IV.4.11 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 6 (P6) Sentido A

El flujo de vehículos que ingresan a la Región Metropolitana por la Avenida G-77 nos muestra una circulación con un pico diferenciado en horas de la noche entre las 6:00 pm y las 8:00 pm y luego empieza a caer en horas de la madrugada teniendo una crecida conforme amanece.

IV.4.12 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 6 (P6) Sentido B

El flujo de vehículos que salen de la Región Metropolitana por la Avenida G-77 nos muestra una circulación con un pico diferenciado en horas de la noche entre las 6:00 pm y las 8:00 pm y luego empieza a caer en horas de la madrugada teniendo una crecida conforme amanece.

FLUJO VEHICULAR PROMEDIO QUE INGRESAN A LA REGIÓN METROPOLITANA
EN EL PUNTO 6 (AVENIDA G-77)

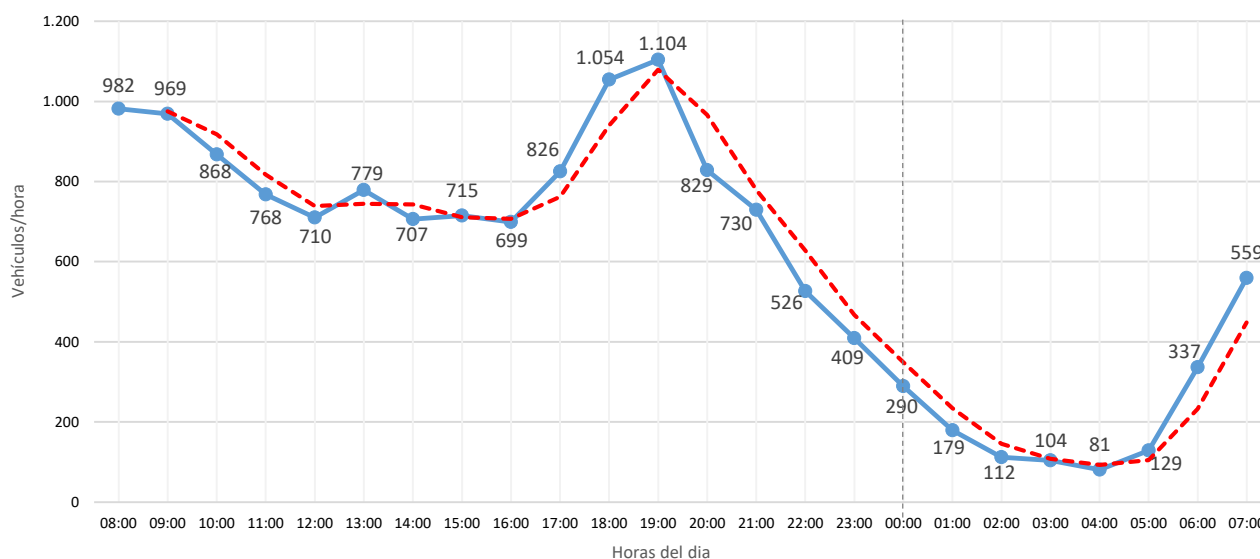


Gráfico N°23 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 6, Sentido A

FLUJO VEHICULAR PROMEDIO QUE SALEN DE LA REGIÓN METROPOLITANA
EN EL PUNTO 6 (AVENIDA G-77)

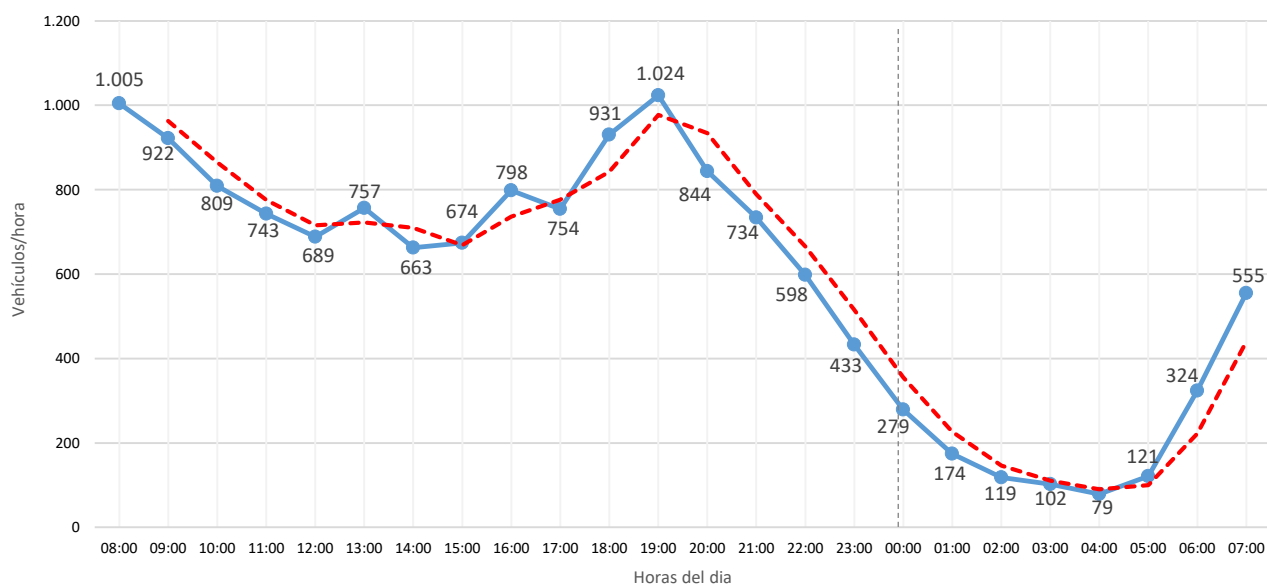


Gráfico N°24 Flujo Vehicular Promedio Horario en el Punto 5, Sentido A

IV.5 VOLUMEN DE TRÁFICO POR HORA

El volumen de tráfico por tipo de vehículo a lo largo del día en cada punto se muestra a continuación:

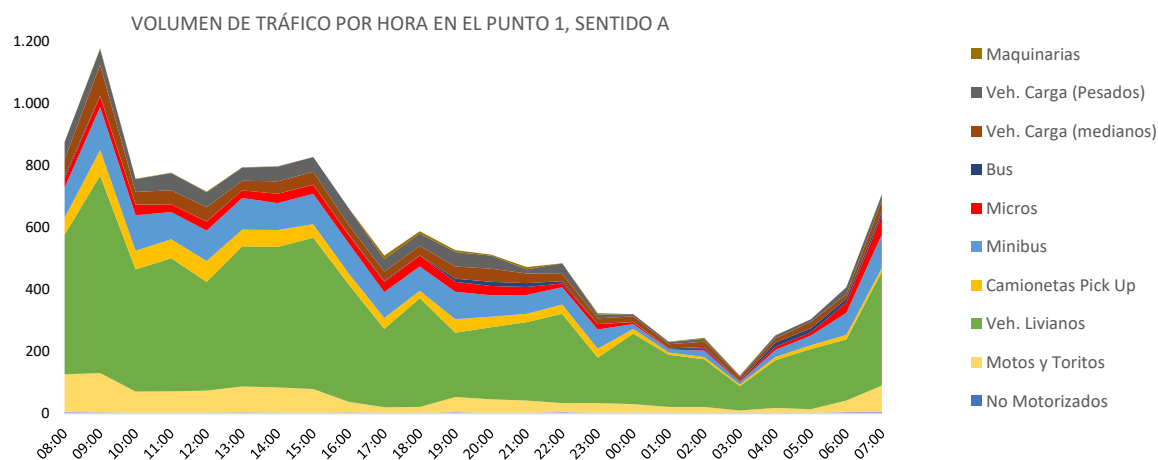


Gráfico N°25 Volumen de tráfico por hora en el Punto 1, Sentido A

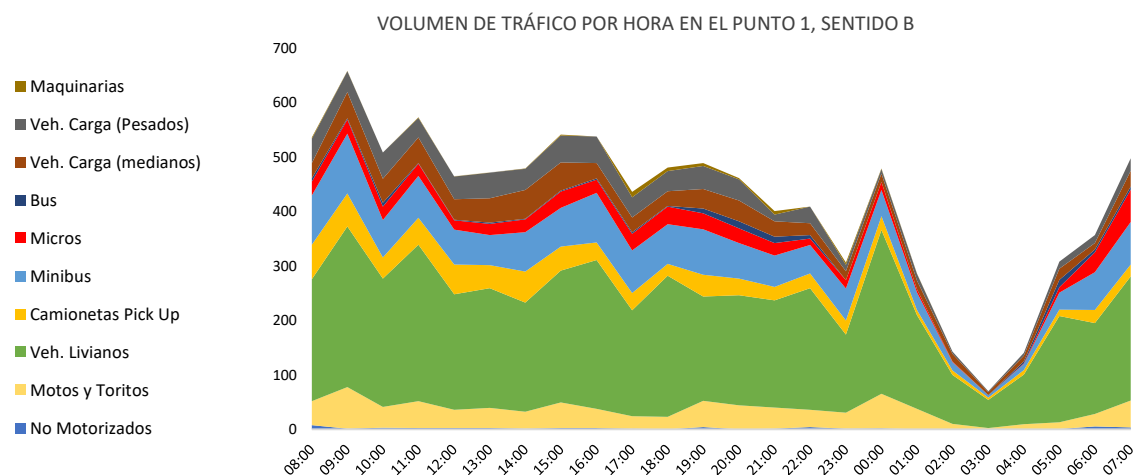


Gráfico N°26 Volumen de tráfico por hora en el Punto 1, Sentido B

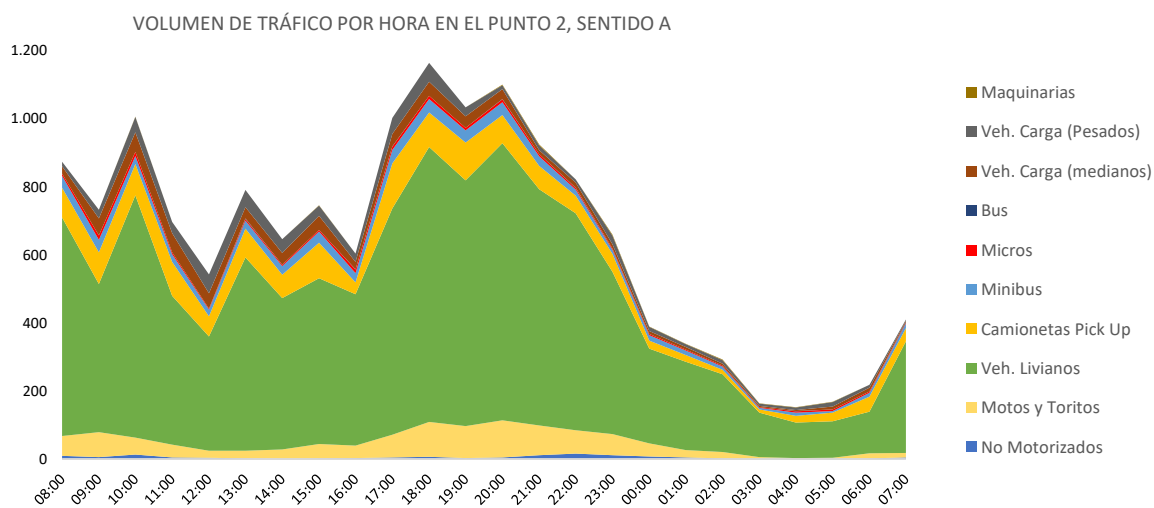


Gráfico N°27 Volumen de tráfico por hora en el Punto 2, Sentido A

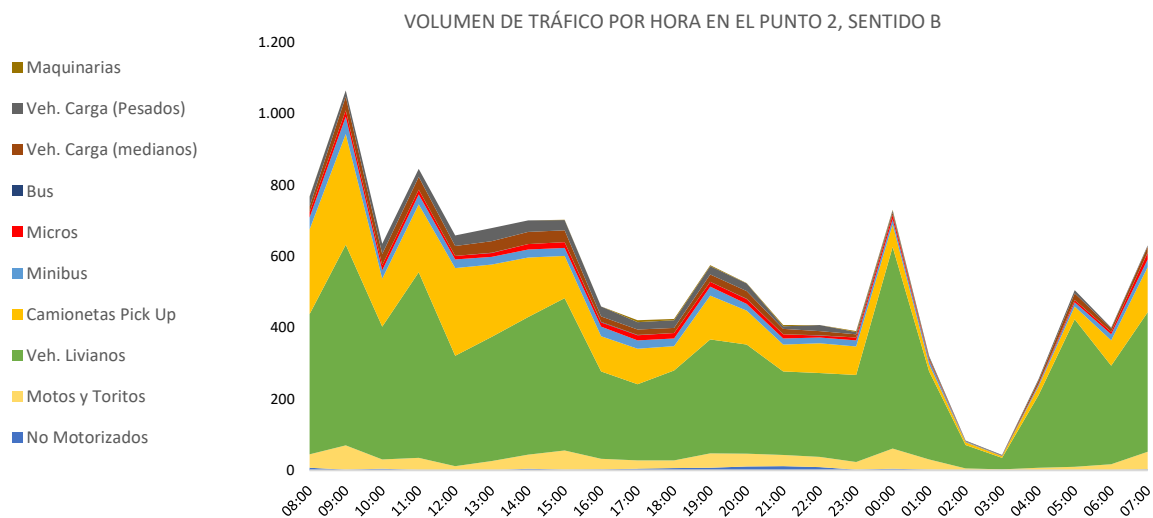


Gráfico N°28 Volumen de tráfico por hora en el Punto 2, Sentido B

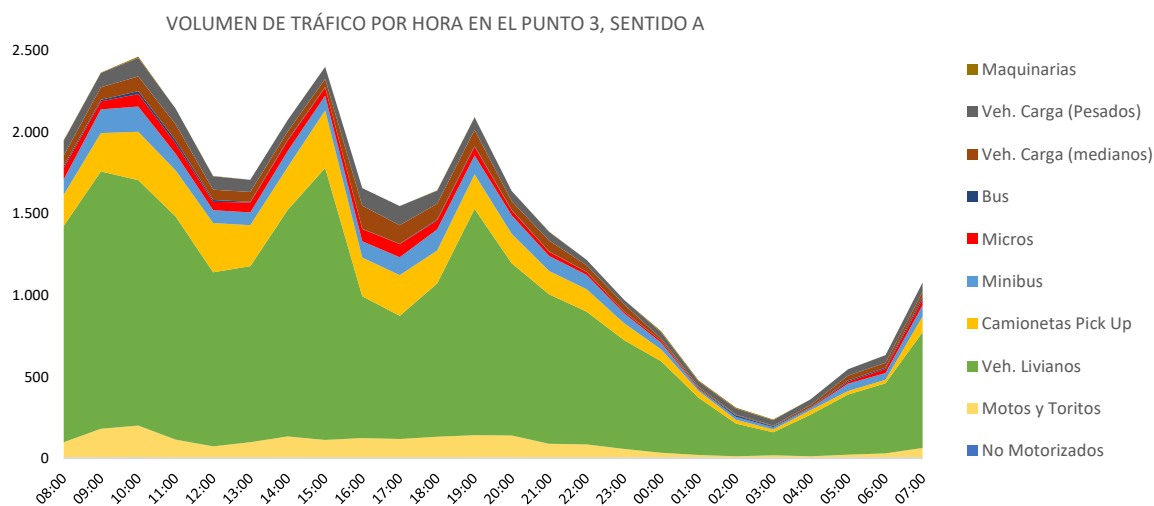


Gráfico N°29 Volumen de tráfico por hora en el Punto 3, Sentido A

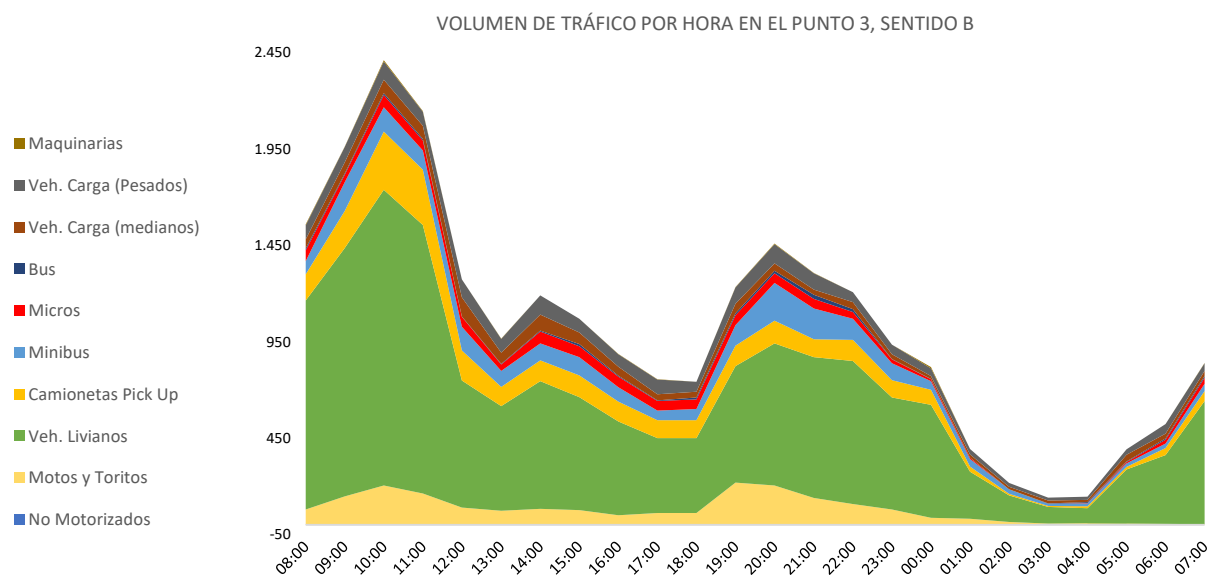
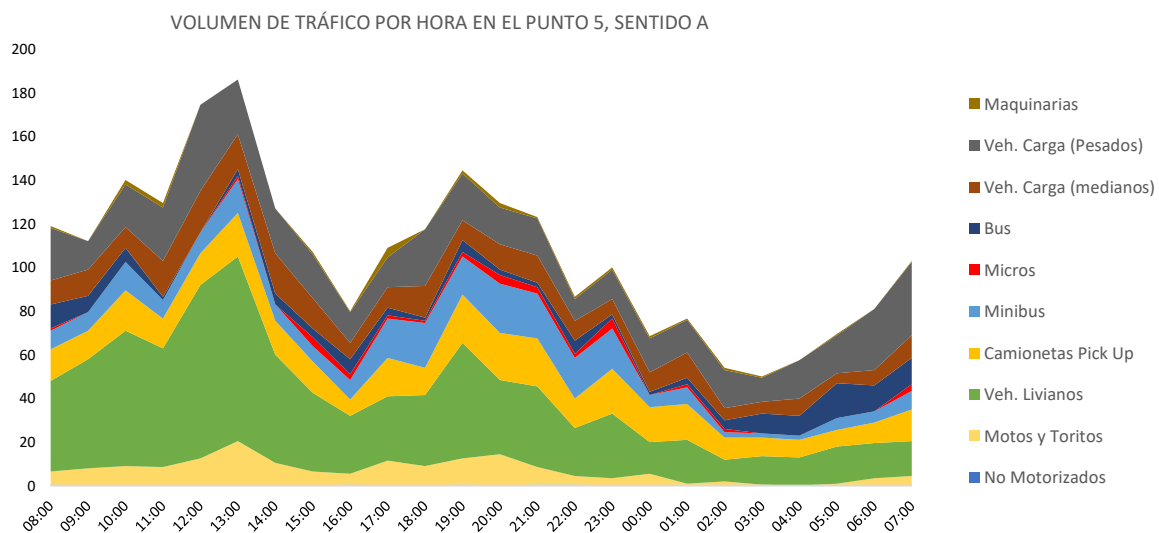
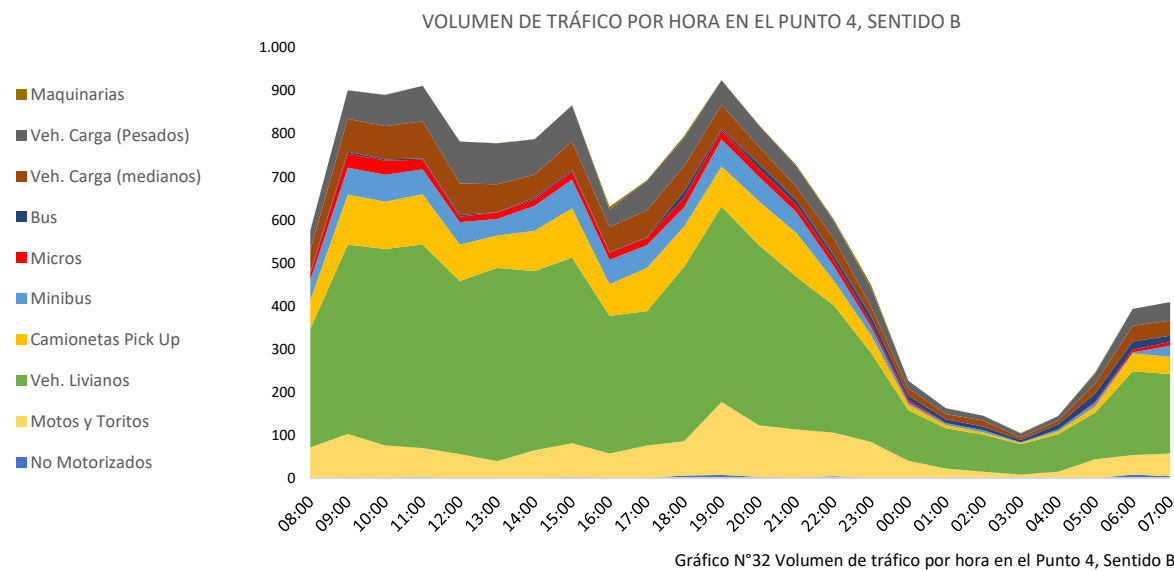
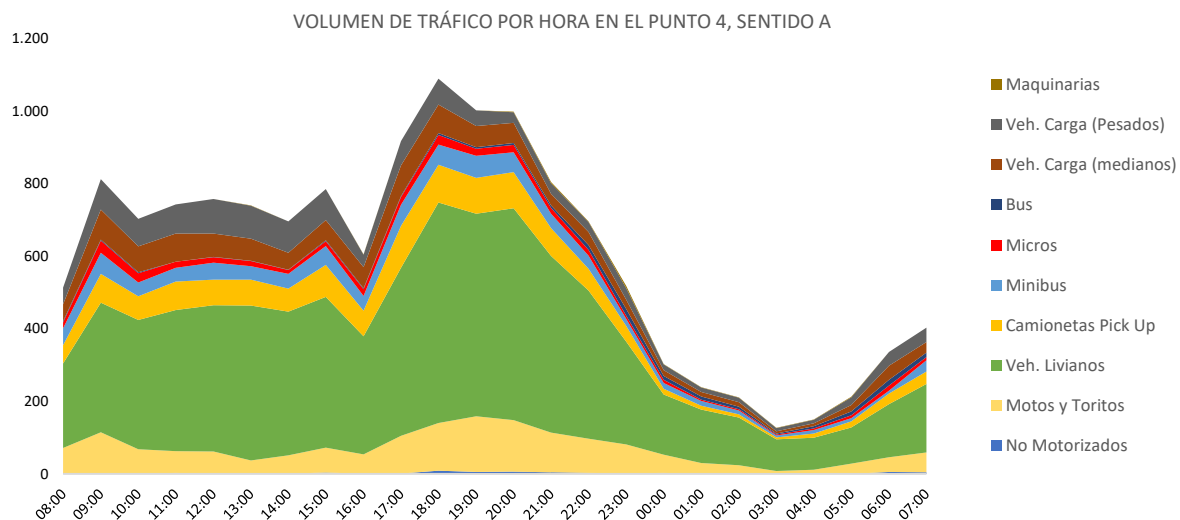


Gráfico N°30 Volumen de tráfico por hora en el Punto 3, Sentido B



VOLUMEN DE TRÁFICO POR HORA EN EL PUNTO 5, SENTIDO B

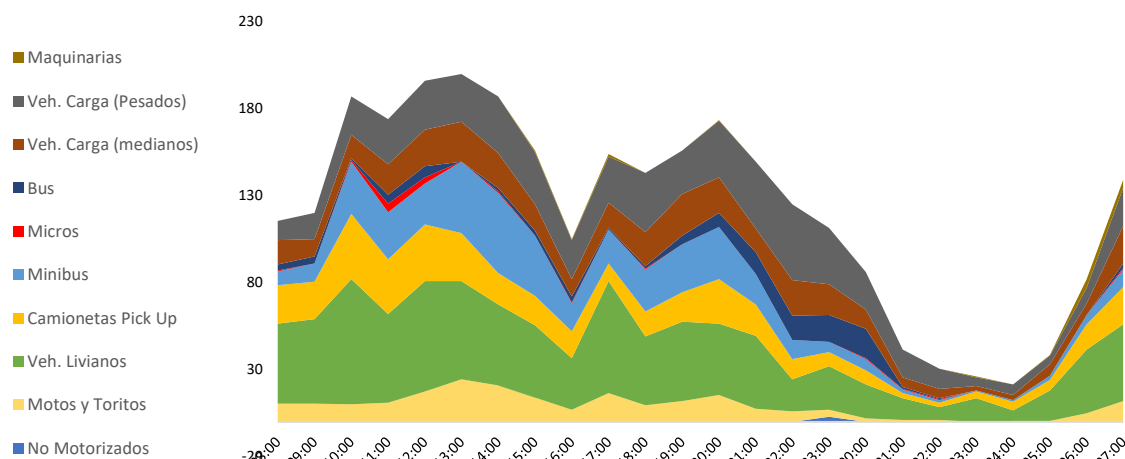


Gráfico N°34 Volumen de tráfico por hora en el Punto 5, Sentido B

VOLUMEN DE TRÁFICO POR HORA EN EL PUNTO 6, SENTIDO A

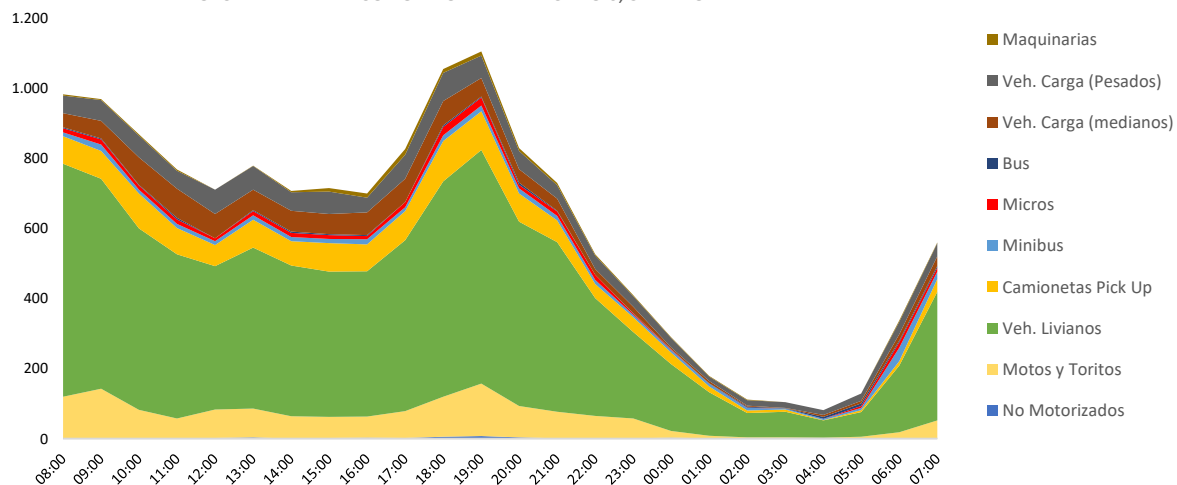


Gráfico N°35 Volumen de tráfico por hora en el Punto 6, Sentido A

VOLUMEN DE TRÁFICO POR HORA EN EL PUNTO 6, SENTIDO B

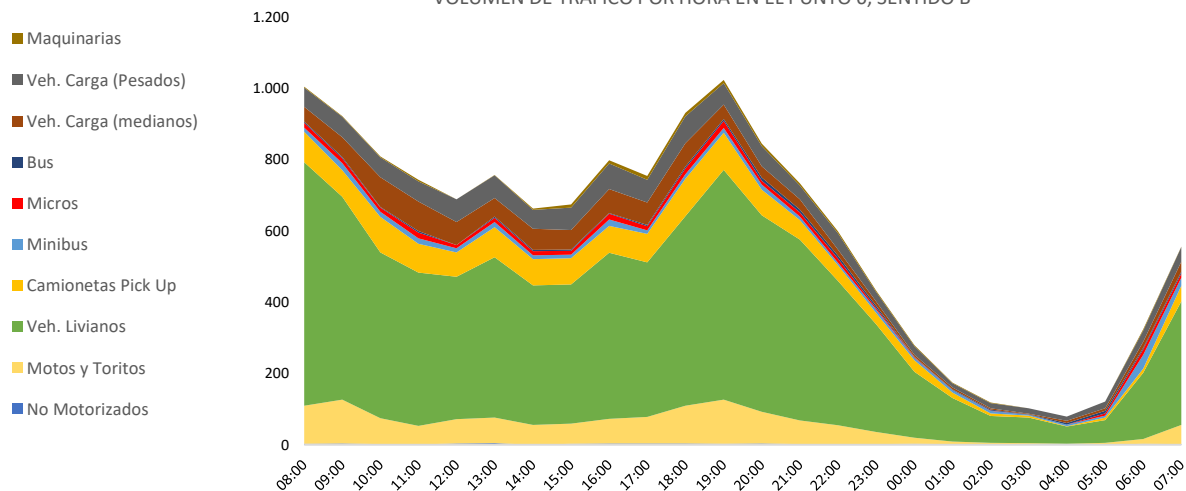


Gráfico N°36 Volumen de tráfico por hora en el Punto 6, Sentido A

IV.6 VOLUMEN DE TRÁFICO POR TIPO DE VEHICULO

El volumen de tráfico por tipo de vehículo nos permite comparar la cada de cada vehículo que circula a través del punto contabilizado. De esta manera es posible identificar y comparar el total de vehículos de cada categoría que circula por cada una de las vías analizada. Con el análisis del volumen de tráfico por tipo de vehículos nos permite analizar y comparar por cuál de las vías ingresa o salen de la Región Metropolitana la mayor cantidad de cada uno de los diferentes tipos de motorizados.

En las siguientes tablas se tiene los resultados globales de cada uno de los puntos y sentidos aforados.

TABLA N°3 Volumen de tráfico por tipo de vehículo, sentido A

SENTIDO A

TIPOS DE VEHICULOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6
No Motorizados	41	112	21	55	3	49
Motos	1.200	1.080	2.082	1.637	167	1.479
Veh. Livianos	7.301	10.878	21.402	7.747	841	8.862
Camionetas (Pick Up)	815	1.520	3.961	1.369	352	1.351
Minibús	1.705	539	1.903	825	262	299
Micros	578	140	919	344	33	241
Bus	125	14	160	147	135	69
Veh. De Cargas (medianos)	789	591	1.339	1.073	259	932
Veh. De Cargas (pesados)	760	578	1.566	1.135	474	1.068
Maquinarias	52	17	47	21	21	112
TOTAL	13.364	15.469	33.401	14.354	2.545	14.460

TABLA N°4 Volumen del tráfico por tipo de vehículo, sentido B

SENTIDO B

TIPOS DE VEHICULOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6
No Motorizados	46	86	21	49	4	35
Motos	834	668	1.936	1.682	219	1.155
Veh. Livianos	4.893	7.094	14.809	7.235	888	8.168
Camionetas (Pick Up)	755	2.537	2.424	1.486	392	1.239
Minibús	1.457	446	1.884	922	402	286
Micros	512	238	848	350	15	215
Bus	98	7	164	202	107	129
Veh. De Cargas (medianos)	699	419	983	973	336	809
Veh. De Cargas (pesados)	685	377	1.451	953	543	1.085
Maquinarias	43	22	40	31	14	82
TOTAL	10.022	11.894	24.560	13.882	2.918	13.201

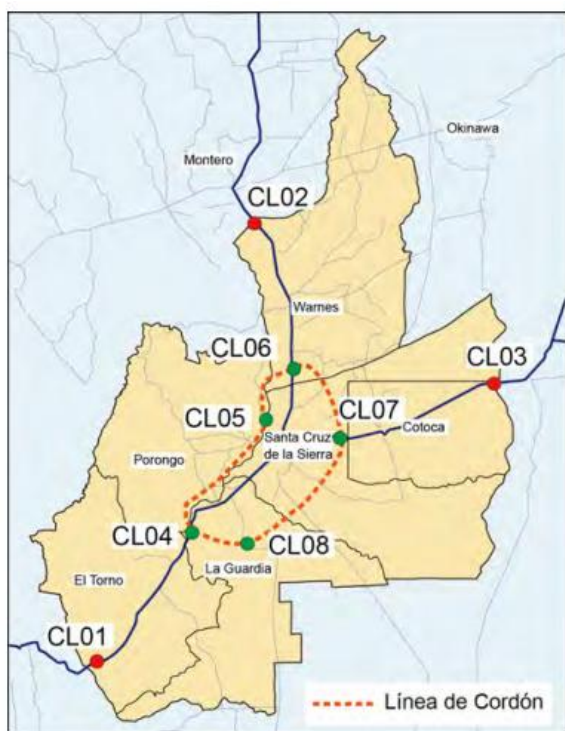
V. PROYECCIONES DE CRECIMIENTO

V.1 RESULTADOS OBTENIDOS EN ESTUDIOS SIMILARES

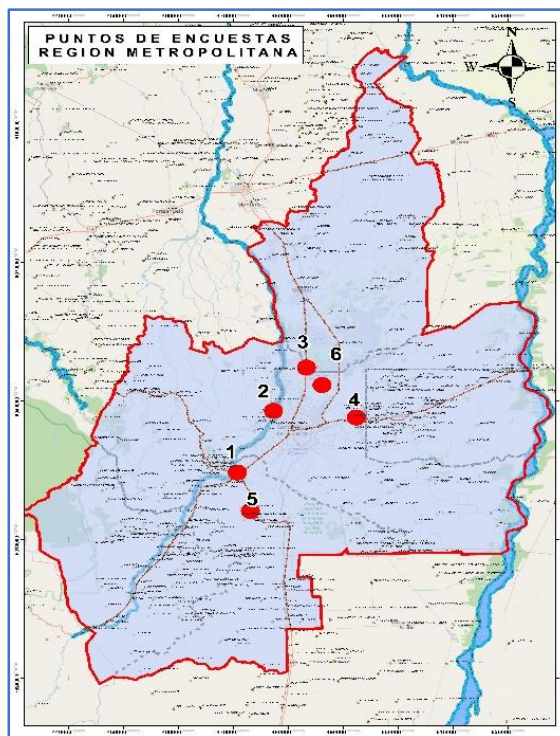
Si bien se han realizados diferentes lecturas de tráficos en horas picos en diferentes vías del área urbano hay aclarar que no se tienen datos de estudios de Aforo Vehicular en las principales vías de accesos a la Región Metropolitana salvo las realizadas por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) presentadas en diciembre del año 2017. En este sentido a continuación se presentarán los resultados que dicho estudio recabó.

V.1.1 Puntos de estudios considerados por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA 2017)

Los puntos analizados por el JICA en el 2017 no son muy distintos a los analizados en el presente estudios ya que vemos que los puntos CL04, CL05, CL06, CL07 y CL08 coinciden notoriamente con los puntos P1, P2, P3, P4 y P5 respectivamente como se ve a continuación.



Mapa N°7: Puntos analizados por JICA



Mapa N°8 Puntos analizados por GAD/ICE

El JICA no contabilizó la Avenida G-77 por lo que para hacer las estimaciones de crecimiento no se tomara en cuenta dicho punto.

V.1.2 Resultados obtenidos por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA 2017)

Si bien la Agencia de Cooperación Internacional del Japón JICA contabilizo diferentes categorías de vehículos para efectos simples se han agrupados en las siguientes categorías mostrados en cuadro. Cabe mencionar que en el estudio del JICA no cuantificaron el flujo en vehículos no motorizados como ser bicicletas, monopatines, etc.

TABLA N°5 Resultados obtenidos por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA 2017)

Ubicación	Dirección	Motos y toritos	Veh. Livianos	Pick Up	Minibús	Micros	Bus	Veh. De carga (medianos)	Veh. De carga (pesados)	TOTAL
P1	A	658	4.293	630	226	334	60	535	679	7.415
P1	B	566	3.805	502	299	310	43	432	578	6.535
P2	A	448	9.935	1.451	232	44	3	290	105	12.508
P2	B	571	5.654	2.351	294	127	1	269	241	9.508
P3	A	1.108	15.827	4.443	6.184	597	147	1.331	1.690	31.327
P3	B	438	5.902	1.519	2.314	621	265	1.529	2.379	14.967
P4	A	760	6.541	1.629	972	317	116	972	1.044	12.351
P4	B	581	5.699	1.803	1.012	366	130	1.242	838	11.671
P5	A	156	565	372	256	12	73	272	375	2.081
P5	B	104	597	404	317	14	76	303	424	2.239

V.2 CALCULO DEL ÍNDICE DE CRECIMIENTO

Para poder realizar proyecciones de crecimiento del volumen de tráfico es necesario obtener el índice de crecimiento partiendo de los resultados obtenidos en el 2017 por el JICA y comparando con los resultados obtenidos en el Estudio de Aforo Vehicular (2022) se utilizará la fórmula de crecimiento geométrico:

$$Tf = Ti * \left(1 + \frac{i}{100}\right)^n$$

$$i = \left(\sqrt[n]{\frac{Tf}{Ti}} - 1\right) * 100$$

Donde:

Tf = Tráfico futuro

Ti = Tráfico inicial

i = Índice de crecimiento

n = Periodo

Entonces se analizara el índice de crecimiento en cada punto y en cada dirección usando como tráfico futuro los resultados obtenidos en el Aforo Vehicular; como tráfico inicial el resultado obtenido por el estudio del JICA; el periodo será de 5 años (periodo entre un estudio y el otro).

V.2.1 Índice de Crecimiento Anual del tráfico vehicular que ingresa a la Región Metropolitana

En la siguiente tabla se muestra el Índice de Crecimiento Anual del tráfico vehicular que ingresa en la Región Metropolitana en cada uno de los diferentes puntos.

TABLA N°6 Índice de Crecimiento Anual del tráfico vehicular que ingresa a la Región Metropolitana

Ubicación	TOTAL Aforo GAD (2022)	TOTAL JICA (2017)	Crecimiento (porcentual)
Km13, Doble Vía a La Guardia	13.364	7.415	80,23%
Puente Metropolitano	15.469	12.508	23,67%
Puente de Ingreso a Viru Viru	33.401	31.327	6,62%
Tranca a Cotoca	14.354	12.351	16,21%
Tranca a Pedro Lorenzo	2.545	2.081	22,30%
Av. G-77	14.460	S/N	S/N

V.2.2 Índice de Crecimiento Anual del tráfico vehicular que sale de la Región Metropolitana

En la siguiente tabla se muestra el Índice de Crecimiento Anual del tráfico vehicular que sale de la Región Metropolitana en cada uno de los diferentes puntos.

TABLA N°7 Índice de Crecimiento Anual del tráfico vehicular que sale de la Región Metropolitana

Ubicación	TOTAL Aforo GAD (2022)	TOTAL JICA (2017)	Crecimiento (porcentual)
Km13, Doble Vía a La Guardia	10.022	6.535	53,36%
Puente Metropolitano	11.894	9.508	25,09%
Puente de Ingreso a Viru Viru	24.560	14.967	64,09%
Tranca a Cotoca	13.882	11.671	18,95%
Tranca a Pedro Lorenzo	2.918	2.239	30,33%
Av. G-77	13.201	S/N	S/N

V.3 PROYECCIONES

Es innegable el crecimiento vehicular que ha tenido la Región Metropolitana de Santa Cruz en los últimos años y en función a ello se realiza las proyecciones de flujo vehicular para los próximos años.

5.1.1 Proyección del flujo vehicular que ingresa a la Región Metropolitana.

TABLA N°8 Proyección del flujo vehicular que ingresa a la Región Metropolitana

VEHICULOS QUE INGRESAN A LA REGION METROPOLITANA						
Ubicación	TOTAL Aforo GAD (2022)	TOTAL JICA (2017)	Crecimiento (en porcentaje)	Proyeccion 2025	Proyeccion 2030	Proyeccion 2050
Km13, Doble Vía a La Guardia	13.364	7.415	80,23%	18.137	30.174	231.128
Puente Metropolitano	15.469	12.508	23,67%	17.633	21.932	52.491
Puente de Ingreso a Viru Viru	33.401	31.327	6,62%	39.614	52.642	164.160
Tranca a Cotoca	14.354	12.351	16,21%	15.818	18.598	35.539
Tranca a Pedro Lorenzo	2.545	2.081	22,30%	2.927	3.696	9.393
Av. G-77	14.460	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
TOTAL (sin la G-77)	79.133	65.682	20,48%	94.129	127.041	224.628

5.1.2 Proyección del flujo vehicular que sale de la Región Metropolitana

TABLA N°9 Proyección del flujo vehicular que sale de la Región Metropolitana

VEHICULOS QUE SALEN DE LA REGION METROPOLITANA						
Ubicación	TOTAL Aforo GAD (2022)	TOTAL JICA (2017)	Crecimiento (en porcentaje)	Proyeccion 2025	Proyeccion 2030	Proyeccion 2050
Km13, Doble Via a La Guardia	10.022	6.535	53,36%	13.602	22.628	173.329
Puente Metropolitano	11.894	9.508	25,09%	13.557	16.863	40.359
Puente de Ingreso a Viru Viru	24.560	14.967	64,09%	29.128	38.707	120.705
Tranca a Cotoca	13.882	11.671	18,95%	15.299	17.987	34.372
Tranca a Pedro Lorenzo	2.918	2.239	30,33%	3.356	4.238	10.769
Av. G-77	13.201	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
TOTAL (sin la G-77)	63.276	44.920	40,86%	74.942	100.423	431.028

VI. CONCLUSIONES

El sistema vial de la Región Metropolitana se ha visto afectado en gran magnitud en los últimos años por el crecimiento de la población y del parque automotor. Este crecimiento desmesurado conlleva una serie de problemas que afectan en la pérdida de horas productivas y recursos económicos.

Los Resultados obtenidos en el presente estudio servirán de base en la planificación vial a nivel Metropolitano convirtiéndose en un dato no solo de uso estadísticos sino también técnico.