



ABSA INGENIEROS
desarrollamos proyectos sustentables

Diagnóstico de Capacidad Ruta 60-CH, Sector Guardia Vieja – Paso Cristo Redentor

Revisión C



Agustinas 1810
Oficina 601
6874405
evalenzuela@absa.cl

Diciembre 2011 – Santiago, Chile

INDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN.....	4
1.1	ANTECEDENTES	4
1.2	OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	4
2	ESTUDIOS DE BASE.....	5
2.1	REUNIÓN DE COORDINACIÓN	5
2.2	LOGÍSTICA	5
2.3	PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	6
2.4	MEDICIONES DE FLUJO VEHICULAR.....	8
2.5	MEDICIONES DE VELOCIDAD.....	8
2.6	INVENTARIO DEL TRAMO	10
3	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	15
3.1	FLUJOS VEHICULARES.....	15
3.2	TIEMPOS DE VIAJE.....	18
4	ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA VÍA.....	19
4.1	FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS	19
4.1.1	Modelo de Herman	20
4.1.2	Modelo de Greenshields	21
4.1.3	Capacidad en un tramo de vía.....	22
4.2	ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD MEDIANTE MODELO DETERMINÍSTICO	23
4.3	ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD MEDIANTE MICROSIMULACIÓN	24
4.4	INFLUENCIA DEL FLUJO DE VEHÍCULOS LIVIANOS.....	32
4.5	CONCLUSIONES.....	38
5	ANEXO	40
5.1	FLUJO VEHICULAR CLASIFICADO	41
5.2	VELOCIDAD ENTRE JUNCAL Y PORTILLO	83
5.3	FORMULARIO	86

INDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Clasificación y Factores de Equivalencia Considerados	8
Tabla 2	Tamaño de Muestra por día y sentido de circulación	10
Tabla 3	Flujos Totales Semanales [veh/semana].....	15
Tabla 4	Flujos Totales Diarios [veh/día]	15
Tabla 5	Máximos Flujos Horarios [veh/h].....	16
Tabla 6	Flujos Diarios Clasificados por Sentido y Sector [veh/día]	17
Tabla 7	Tiempos de Viaje y Velocidad promedio por sentido y día	18
Tabla 8	Capacidad Modelo Determinístico.....	23
Tabla 9	Flujo y Velocidad según detectores y niveles de demanda semilla	28
Tabla 10	Densidad e Intervalo según detectores y niveles de demanda semilla	28
Tabla 11	Estimación Capacidad según método de cálculo [cam/h-pista]	31
Tabla 12	Flujo y Velocidad según detectores y niveles de demanda semilla	32
Tabla 13	Densidad e Intervalo según detectores y niveles de demanda semilla	33
Tabla 14	Estimación Capacidad según método de cálculo [veh/h-pista]	38
Tabla 15	Estimación de la Capacidad Cuesta Caracoles [veh/h-pista]	39

INDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1 Ubicación Puntos de Control Aforos Vehiculares</i>	<i>5</i>
<i>Ilustración 2: Equipamiento del personal de campo.....</i>	<i>7</i>
<i>Ilustración 3: Definición Secciones de Vía, Medición de Velocidad</i>	<i>9</i>
<i>Ilustración 4: Puerto Terrestre</i>	<i>10</i>
<i>Ilustración 5: Escuelas y Restaurantes.....</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 6 Puente y Central Eléctrica Los Quilos</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 7: Central Eléctrica y Piscicultura.....</i>	<i>12</i>
<i>Ilustración 8: Sector de Guardia Vieja</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 9: Plaza de Peaje.....</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 10: Refugio Militar, Cuesta Caracoles y Portillo.....</i>	<i>14</i>
<i>Ilustración 11: Aduana y Túnel del Cristo Redentor.....</i>	<i>14</i>
<i>Ilustración 12 Sistema de análisis de la teoría del seguimiento vehicular.....</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 13 Forma funcional Modelo de Herman</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 14 Relación $q(k)$ parabólica</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración 15 Trazado en Planta Cuesta Caracol</i>	<i>24</i>
<i>Ilustración 16 Parámetros de conducción camiones</i>	<i>25</i>
<i>Ilustración 17 Comportamiento en recta de subida</i>	<i>26</i>
<i>Ilustración 18 Comportamiento en recta de bajada.....</i>	<i>26</i>
<i>Ilustración 19 Comportamiento en curva de subida.....</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 20 Comportamiento en curva de bajada</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 21 Comportamiento del Flujo Vehicular y Velocidad.....</i>	<i>29</i>
<i>Ilustración 22 Comportamiento de la Densidad e Intervalo</i>	<i>30</i>
<i>Ilustración 23 Comportamiento en recta de subida, tráfico mixto</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 24 Comportamiento en recta de bajada, tráfico mixto</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 25 Comportamiento en curva de subida, tráfico mixto</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 26 Comportamiento en curva de bajada, tráfico mixto.....</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 27 Comportamiento flujo circulante y velocidad, tráfico mixto.....</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración 28 Comportamiento Densidad e Intervalo, tráfico mixto</i>	<i>37</i>

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Mediante Resolución D.P. Exenta N° 854 de fecha 27 de Octubre de 2011, y tramitada con fecha 27 de Octubre del mismo año, la Dirección de Planeamiento del Ministerio de Obras Públicas, contrató con la empresa ABSA Ingenieros S.A., la ejecución del estudio denominado **Diagnóstico de Capacidad Ruta 60-CH, Sector Guardia Vieja – Paso Cristo Redentor**. El presente documento corresponde al Informe Final del estudio.

La Dirección de Planeamiento ha estado trabajando permanentemente en el seguimiento de proyectos y necesidades de nueva infraestructura en pasos fronterizos y últimamente es parte de distintas mesas de coordinación de grandes proyectos de infraestructura, como lo es el túnel de baja altura en el Paso Cristo Redentor (en la región de Valparaíso y presentado a través de una iniciativa privada en el ámbito de las concesiones), proyecto de largo plazo en su eventual ejecución (aproximadamente 10 años).

Por este motivo y para este caso en particular, dado que se constituye en el principal paso de carga a nivel nacional, resulta relevante determinar los niveles de tránsito actuales y la capacidad que definirán las necesidades de infraestructura a ejecutar en el corto, mediano plazo y largo plazo. Estudios previos indican una capacidad del orden de los 2.300-2.500 veh/día (valor atenuado principalmente por las fuertes restricciones de circulación en el caracol y las operaciones en el paso de frontera), valor levemente mayor al flujo promedio de 1.500 – 1.600 veh/día que circula por el sector, con una alta participación de camiones pesados. El crecimiento esperado de flujos indicaría que en los próximos años se llegaría a alcanzar la capacidad y saturación del paso.

1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo del estudio fue recopilar información de aforos vehiculares y de tiempo de viaje de camiones, en el tramo Guardia Vieja-Paso Cristo Redentor de la Ruta 60-CH, con el objetivo de estimar con un nivel de certeza razonable, la capacidad y niveles de servicio de la vía en el sector bajo estudio y con ello prever las necesidades de infraestructura requeridas en el mediano y largo plazo.

2 ESTUDIOS DE BASE

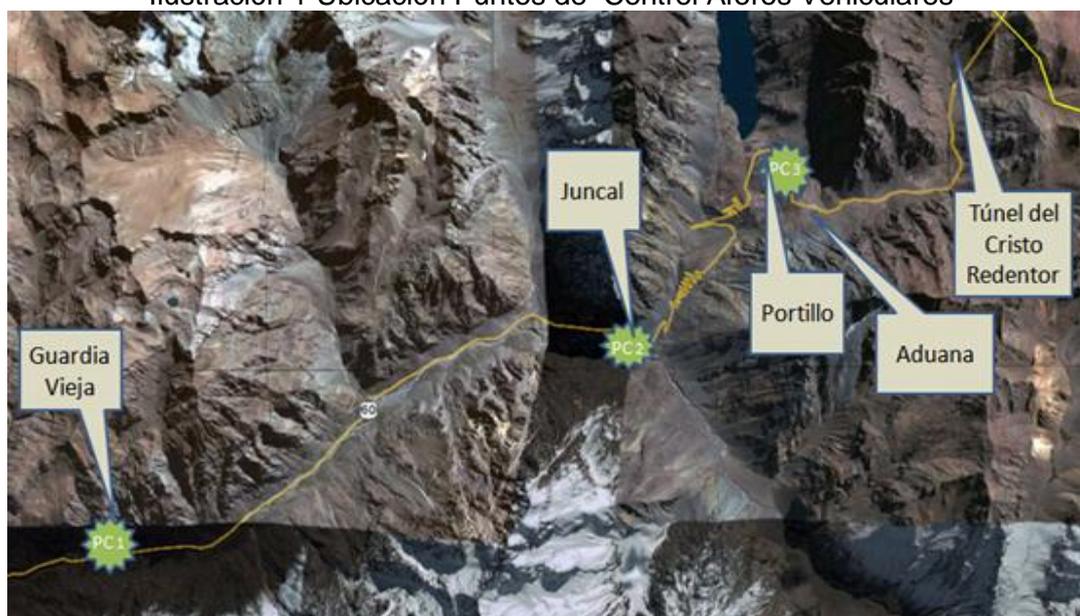
2.1 REUNIÓN DE COORDINACIÓN

Como inicio del proyecto y afinamiento de la propuesta metodológica presentada por el Consultor, se realizó una reunión de coordinación con la Inspección Fiscal el día Jueves 3 de Noviembre del 2011. El motivo principal fue definir los puntos de control para la medición de flujos vehiculares, la convergencia de ambas partes en ámbitos del software de microsimulación considerado y las fechas tentativas tanto para la visita a terreno como para las mediciones vehiculares.

Los puntos de control preliminarmente propuestos, los cuales luego fueron validados mediante la visita a terreno junto a la Inspección Fiscal, son los siguientes:

- Punto de Control 1: Sector Guardia Vieja
- Punto de Control 2: Sector el Juncal
- Punto de Control 3: Sector Hotel Portillo

Ilustración 1 Ubicación Puntos de Control Aforos Vehiculares



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth

Se acordó que la fecha de inicio del trabajo de campo fuese la semana del 14 de noviembre de 2011.

2.2 LOGÍSTICA

A partir de una visita a terreno con la presencia de la Inspección Fiscal y sobre la base de la experiencia del consultor obtenida de mediciones anteriores, se estableció para cada punto de control las necesidades de personal, formularios y de otros materiales para cumplir adecuadamente con la tarea encomendada.

Junto con ello se estableció un plan logístico, orientado a resolver los problemas de aprovisionamiento de elementos de trabajo, traslado y alimentación de medidores y supervisores, de modo de garantizar la correcta y oportuna ejecución de cada medición.

Se proporcionó además teléfonos celulares a cada supervisor para asegurar la comunicación y la oportuna solución de contingencias. Los equipos que efectuaron las mediciones en terreno se organizaron en cinco (5) grupos, uno por cada Punto de Control de Aforos y uno por cada sección de vía en donde se realizó la medición de velocidad por el método de las placas patentes.

A cargo del personal de campo estuvo un supervisor que organizaba el trabajo diario, lo revisaba al final de la jornada y aclaraba las dudas durante el desarrollo del trabajo. A su vez, el supervisor estuvo coordinado centralmente por el jefe del área de mediciones, el cual controló el trabajo, adoptando las medidas correctivas del caso frente a cualquier contratiempo surgido en terreno.

Se reclutó personal técnico de confianza de la empresa. La totalidad del personal reclutado fue capacitado en el manejo de los formularios, así como en otros menesteres propios de este tipo de campañas. El supervisor correspondió a un técnico de la empresa con amplia experiencia en este tipo de mediciones, quien participó activamente en el trabajo de campo.

2.3 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

El plan de prevención de riesgos laborales tuvo por objetivo capacitar a todo el personal de campo contratado para este estudio, en las medidas preventivas que deben respetar en función de las tareas ejecutadas y los riesgos asociados a éstas, así como identificar el responsable directo de dicha acción. Complementariamente, este objetivo se extendió al personal técnico estable, como medida de reforzamiento.

Como parte del plan de capacitación se incluyó una charla inductiva en la que se reforzaron conceptos y procedimientos asociados al riesgo en la ejecución de las actividades de campo, así como las medidas exigidas para su prevención, por parte del Consultor.

Los riesgos asociados a la labor de campo consideran el atropello como principal peligro, seguido de las caídas a desnivel, resbalamiento a nivel, robo y ataque por animal, como principales y más frecuentes.

En este contexto, las medidas de prevención que se informaron en la charla inductiva y que fueron exigidas en la labor de campo, pueden resumirse en:

- ✓ Solicitar a Carabineros de Chile su pronunciamiento respecto de las zonas de medición, definiendo y validando la Zona de Seguridad;
- ✓ Evitar en la medida de lo posible, que la Zona de Seguridad está delimitada por cambios bruscos de pendiente o nivel de suelo;
- ✓ Estar siempre atento a las condiciones de tránsito imperantes;
- ✓ Respetar y hacer respetar las indicaciones de Carabineros de Chile al ingresar un vehículo a la zona de seguridad;
- ✓ Utilizar para el trabajo de campo los chalecos de seguridad provistos por el consultor, lápices, porta formularios y linternas;

- ✓ De ser necesario, considerar el uso de gorros para el sol e idealmente gafas;
- ✓ Considerar el uso de zapatos cómodos con buena adherencia;
- ✓ Usar repelente contra insectos;
- ✓ Evitar mantener visibles especies de valor, preferentemente no llevarlas al trabajo;
- ✓ No dar de comida o agua a animales, evitando su contacto;
- ✓ Mantener agua potable y meriendas necesarias para un buen desempeño laboral;
- ✓ En caso de no interactuar con usuarios de la vía (aforadores), ubicarse en zonas con buena visibilidad fuera de la faja vial.

Para verificar lo anterior, cada supervisor de campo debió considerar el procedimiento siguiente:

- Se definió un punto de reunión al que todos los colaboradores podían acceder mediante movilización propia o pública, con la debida antelación al horario de inicio del trabajo de campo;
- Una vez en el punto de reunión, se verificó que todos los colaboradores poseían la vestimenta mínima exigida (zapatos, gorro, anteojos) y se proveyó de los elementos de seguridad suministrados por el consultor (chaleco, linterna, lápiz, porta formulario);
- En esta instancia se realizó un reforzamiento de la charla inductiva presentándose los riesgos laborales a que se exponían los colaboradores y las medidas preventivas exigidas para evitarlos;
- Posteriormente se trasladaba al personal hacia el punto de trabajo, ubicándolos con la debida antelación al inicio de las actividades;
- El Supervisor inspeccionaba las condiciones del sector definido para el trabajo, identificando la Zona Segura de mejores prestaciones.

Aplicando estos criterios básicos de prevención de riesgos, fue posible realizar el trabajo de campo sin ningún tipo de contingencia. La ilustración siguiente esquematiza el equipamiento considerado.

Ilustración 2: Equipamiento del personal de campo



Fuente: Elaboración propia

2.4 MEDICIONES DE FLUJO VEHICULAR

Con el objetivo de representar adecuadamente el tránsito actual del sector en estudio, se realizaron aforos clasificados de tránsito en los tres Puntos de Control definidos en la reunión de coordinación. La metodología de toma de datos utilizada en terreno se basa en el Manual de Carreteras y queda especificada en los siguientes aspectos.

- ✓ La información fue registrada manualmente en formularios ad-hoc para cada uno de los sentidos de circulación.
- ✓ Las mediciones se realizaron desde las 08:00 horas y hasta las 22:00 horas durante una semana.
- ✓ Las mediciones consideraron la clasificación de vehículos y factores de equivalencia siguientes.

Tabla 1: Clasificación y Factores de Equivalencia Considerados

SIMBOLO	SIGNIFICADO	FACTOR
AP	Automovil Particular	1,0
TB	Taxi Básico	1,0
TXC	Taxi Colectivo	1,0
BU	Bus Urbano	2,6
BI	Bus Institucional	4,1
BR	Bus Rural	4,1
TXB	Taxibus	2,6
OTB	Otros Buses	4,1
TR	Transporte Escolar	1,0
C2E	Camión de 2 ejes	2,6
C+2E	Camión de mas de 2 ejes	4,1

Fuente: Dirección de Planeamiento

La información clasificada por tipo de vehículo fue registrada en forma manual, en formularios ad-hoc, totalizando cada quince minutos durante el período de medición considerando por separado cada uno de los movimientos existentes que se registraron en cada punto de medición. El formulario se puede apreciar en el Anexo N°1.

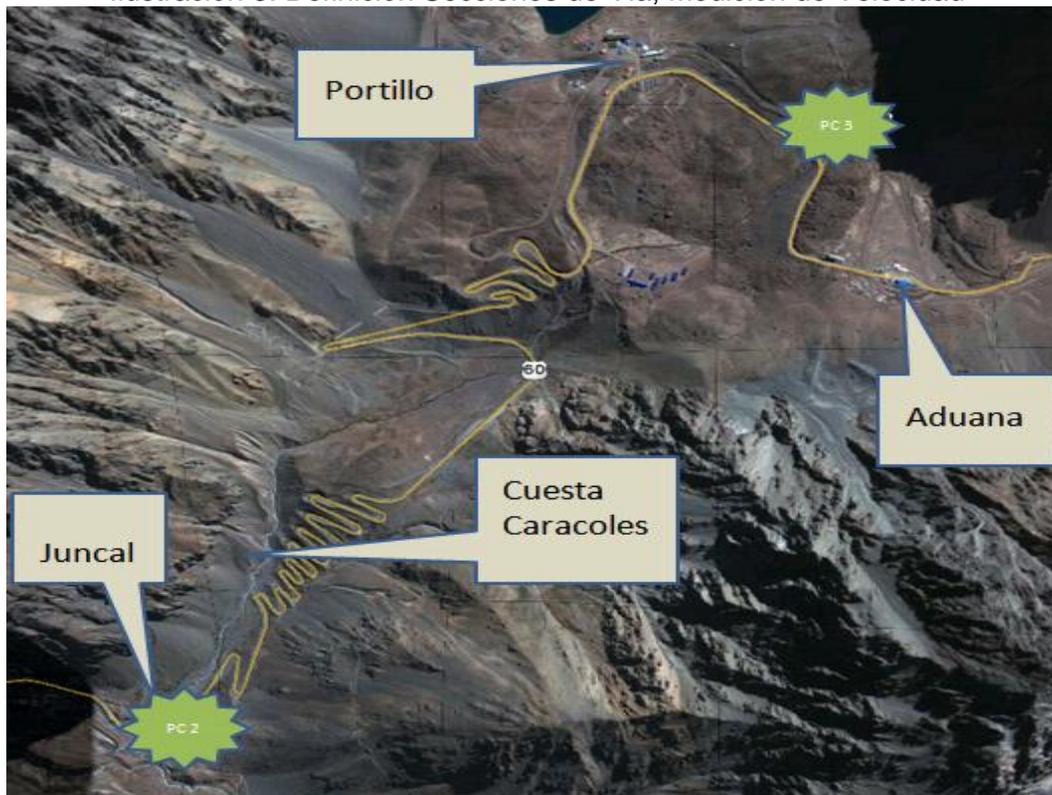
Las fechas tentativas de trabajo de campo se cumplieron cabalmente, salvo el día lunes 14 de noviembre de 2011, día que no se realizó la medición de aforos vehiculares debido a un accidente al lado argentino de la ruta, lo que obligó a las autoridades al cierre temporal del Paso Los Libertadores. En su remplazo, la medición se realizó el día Lunes 21 de noviembre de 2011.

2.5 MEDICIONES DE VELOCIDAD

Estas mediciones se realizaron para los camiones en dos (2) secciones de la vía, localizadas en la Ruta 60-CH, entre Guardia Vieja y Paso Cristo Redentor, en sectores contiguos a los Puntos de Control 2 y 3 de los aforos vehiculares, de acuerdo a lo definido como parte de la reunión de coordinación con la Inspección Fiscal.

La ilustración siguiente bosqueja la ubicación de ambas secciones de vía, en donde se dio relevancia a la estimación de las velocidades de los camiones en el sector de Cuesta Caracoles.

Ilustración 3: Definición Secciones de Vía, Medición de Velocidad



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth

El trabajo de campo se realizó durante un día laboral, un sábado y un domingo, entre las 08:00 y las 22:00 horas cada día, sólo a camiones. Estos fueron clasificados según su número de ejes en camiones de 2 ejes y camiones de más de dos ejes.

El método de las patentes consistió básicamente en ubicar observadores a la orilla de la vía, a fin de que anotasen el número de la placa patente y el tiempo de pasada de cada camión, identificando su categoría. La gran desventaja de la técnica es el requerimiento computacional posterior para el análisis y procesamiento de la información. Para situaciones de alto flujo vehicular, normalmente se adopta anotar las patentes de sólo algunos dígitos en particular. Por ejemplo: los dígitos pares.

Este método permite obtener velocidades (o tiempos de viaje, conocida la distancia recorrida) para cada vehículo registrado, siendo la velocidad (o el tiempo de viaje) promedio, la media aritmética de las velocidades (tiempo de viaje) individuales. Se requiere que los cronómetros estén sincronizados.

Del total de camiones que circuló en los días martes, sábado y domingo en que se realizaron las mediciones, el porcentaje de captación de vehículos fue el reportado en tabla siguiente.

Tabla 2 Tamaño de Muestra por día y sentido de circulación

Día	Variable	OP	PO
Sábado	Muestra	112	294
	Flujo	211	504
	Proporción	53%	58%
Domingo	Muestra	210	110
	Flujo	395	199
	Proporción	53%	55%
Martes	Muestra	205	185
	Flujo	457	405
	Proporción	45%	46%

Fuente: elaboración propia

En general, se lograron tamaños de muestra satisfactorios en todos los días de trabajo de campo y en ambos sentidos de circulación.

2.6 INVENTARIO DEL TRAMO

La siguiente ilustración bosqueja una vista parcial del puerto terrestre ubicado en la Ruta 60-CH, en las cercanías de la ciudad de Los Andes.

Ilustración 4: Puerto Terrestre



Fuente: elaboración propia

Desde Los Andes hacia el paso Los Libertadores, pasando el puerto terrestre en la localidad de El Sauce, existen escuelas y restaurantes al costado de la Ruta 60-CH. Lo mencionado anteriormente se puede apreciar en la siguiente ilustración.

Ilustración 5: Escuelas y Restaurantes



Fuente: elaboración propia

Continuando por la Ruta 60-CH entre el puente Rio Colorado y el puente Los Quilos existe la presencia de la Central Eléctrica Los Quilos de la Hidroeléctrica Guardia Vieja. Lo mencionado anteriormente se puede apreciar en la siguiente ilustración.

Ilustración 6 Puente y Central Eléctrica Los Quilos



Fuente: elaboración propia

Continuando por la ruta existe otra central eléctrica llamada Hornitos de la Hidroeléctrica Guardia Vieja, posteriormente se encuentra el Rio Blanco donde existe la actividad de piscicultura.

Ilustración 7: Central Eléctrica y Piscicultura



Fuente: elaboración propia

En el sector de Guardia Vieja existe la presencia de varios locales con comercio, alojamiento, y arriendo de cadenas para vehículos, centro de servicios, Escuela de Montaña del Ejército de Chile, Control de Carabineros de Chile y la Dirección de Vialidad del Complejo Guardia Vieja.

Ilustración 8: Sector de Guardia Vieja



Fuente: elaboración propia

Pasando Guardia Vieja existe la presencia de una plaza de peaje que actualmente se encuentra en construcción la cual se observa a continuación.

Ilustración 9: Plaza de Peaje



Fuente: elaboración propia

Continuando por la ruta se pasa por el refugio militar Juncal que se encuentra antes de la cuesta los caracoles, posteriormente se llega al centro de ski Portillo uno de los centros de ski más reconocidos de Chile. Lo mencionado anteriormente se puede apreciar en la siguiente ilustración.

Ilustración 10: Refugio Militar, Cuesta Caracoles y Portillo



Fuente: elaboración propia

Pasando Portillo aproximadamente a dos kilómetros se encuentra la Aduana Los Libertadores y posteriormente a tres kilómetros se localiza el Túnel Internacional Cristo Redentor.

Ilustración 11: Aduana y Túnel del Cristo Redentor



Fuente: elaboración propia

Por otro lado, cabe destacar que la Ruta 60-CH se encuentra bien señalizada en todo aspecto ya sea con señales de advertencia de peligro, informativas y reglamentarias, todas ellas en buen estado físico y operativo.

3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1 FLUJOS VEHICULARES

En Anexo se detalla la información de la base de datos de los aforos a nivel desagregado. En esta sección se presentan los principales resultados obtenidos del trabajo de campo.

La tabla siguiente resume el flujo total semanal (lunes a domingo) para el período horario considerado (08:00 a 22:00 horas), desagregando por sentido de circulación y Punto de Control. Destacable es la diferencia en magnitud entre el sector Guardia Vieja y Juncal, así como el sector Portillo, lo que indica la existencia de una fuerte dinámica de actividades en cada sector, asociada a la presencia de comercio, alojamiento, centro de servicios, Escuela de Montaña del Ejército de Chile, Control de Carabineros de Chile y la Dirección de Vialidad del Complejo Guardia Vieja.

Tabla 3 Flujos Totales Semanales [veh/semana]

Punto de Control	OP	PO	Total Semana
Guardia Vieja	5.696	5.352	11.048
Juncal	4.650	4.788	9.438
Portillo	4.565	4.377	8.942

Fuente: elaboración propia

También destaca la similitud en las magnitudes de los flujos totales semanales por sentido de circulación, para los tres sectores, en donde la diferencia entre ambos sentidos de circulación es menor al 6%.

Desagregando la información por día de medición, la tabla siguiente muestra los resultados globales, así como los valores máximos, mínimos y promedio obtenidos.

Tabla 4 Flujos Totales Diarios [veh/día]

Día	Guardia Vieja			Juncal			Portillo		
	OP	PO	Total	OP	PO	Total	OP	PO	Total
Lunes	1.070	633	1.703	977	505	1.482	860	490	1.350
Martes	730	678	1.408	511	593	1.104	528	550	1.078
Miercoles	707	801	1.508	586	656	1.242	545	659	1.204
Jueves	878	740	1.618	752	730	1.482	715	666	1.381
Viernes	930	1.029	1.959	647	858	1.505	739	744	1.483
Sabado	575	809	1.384	493	823	1.316	413	719	1.132
Domingo	806	662	1.468	684	623	1.307	765	549	1.314
Máximo	1.070	1.029	1.959	977	858	1.505	860	744	1.483
Mínimo	575	633	1.384	493	505	1.104	413	490	1.078
Media	814	765	1.578	664	684	1.348	652	625	1.277

Fuente: elaboración propia

Destacable es la gran similitud en los flujos vehiculares en ambos sentidos, logrando entre un 49% y un 51% en promedio la magnitud de un sentido con respecto al otro, en las tres secciones de vía. También destaca que los valores máximos en sentido oriente – poniente caen el día Lunes y en sentido poniente – oriente en día Viernes, quizás influenciado por las fechas de clasificación para las eliminatorias del Mundial de Fútbol Brasil 2014 (partidos con Uruguay y Paraguay, respectivamente).

Considerando las 14 horas de medición diarias, la tabla siguiente resume los máximos flujos horarios encontrados por sección y sentido de circulación. Estas magnitudes fluctúan entre los 52 veh/h y los 151 veh/h, lo que se traduce en intervalos entre los 69 segundos y los 24 segundos entre vehículos. Analizados los detalles de anexo, se concluye que no existe una hora específica en la cual se producen los flujos máximos.

Tabla 5 Máximos Flujos Horarios [veh/h]

Día	Guardia Vieja		Juncal		Portillo	
	OP	PO	OP	PO	OP	PO
Lunes	111	60	97	52	87	53
Martes	68	75	57	67	68	70
Miercoles	75	70	59	64	58	70
Jueves	97	69	76	75	68	79
Viernes	95	93	72	151	79	72
Sabado	69	83	69	98	53	77
Domingo	93	68	73	63	80	68
Máximo	111	93	97	151	87	79
Mínimo	68	60	57	52	53	53

Fuente: elaboración propia

Un análisis detallado por tipo de vehículo se presenta en tabla siguiente, para cada día, sector y sentido de circulación, para las 14 horas de medición. Destacable es que la participación de los vehículos livianos sea del orden de un 34% en todas las secciones y en todo el período de análisis.

Por su parte, la participación mayoritaria es asociada a los camiones de más de dos ejes, con un 55% de participación promedio para todo el período de análisis. Los camiones de dos ejes sólo alcanzan un 2% de participación, no siendo relevantes el resto de vehículos que sólo logran un 6% de participación en total.

Por último, las motocicletas no superan el 2,3% de la participación total.

Tabla 6 Flujos Diarios Clasificados por Sentido y Sector [veh/día]

Sector	Sentido	Día	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	M	Bici	VEQ
Guardia Vieja	OP	Lunes	376	-	-	-	3	-	13	24	-	25	614	14	1	3.103
		Martes	226	-	-	-	3	-	16	13	3	21	436	11	1	2.178
		Miercoles	212	-	-	-	1	1	8	26	3	14	441	-	1	2.195
		Jueves	260	-	-	-	1	-	41	28	3	46	464	35	-	2.511
		Viernes	378	1	-	-	1	-	9	23	2	24	447	45	-	2.398
		Sabado	305	-	-	-	-	-	24	26	1	10	201	6	2	1.325
		Domingo	377	-	-	-	-	-	10	27	-	8	191	41	8	1.318
	PO	Lunes	324	-	-	-	-	-	8	29	-	23	231	18	-	1.471
		Martes	219	-	-	-	-	-	7	23	1	23	382	20	3	1.959
		Miercoles	246	-	-	-	1	1	7	22	2	20	498	4	-	2.458
		Jueves	192	-	-	-	1	-	16	33	11	13	466	8	-	2.328
		Viernes	364	8	-	-	1	-	10	27	-	23	583	13	-	2.963
		Sabado	225	-	-	-	6	-	21	27	2	9	495	15	9	2.470
		Domingo	377	-	-	-	-	-	10	27	-	8	191	41	8	1.318
Juncal	OP	Lunes	282	-	-	-	-	-	10	38	1	7	618	21	-	3.017
		Martes	140	-	-	1	-	-	6	24	-	6	329	5	-	1.621
		Miercoles	126	-	-	-	1	-	3	23	2	102	328	1	-	1.844
		Jueves	204	-	-	-	-	-	23	26	-	9	458	32	-	2.272
		Viernes	224	-	-	-	-	-	7	22	-	8	363	23	-	1.842
		Sabado	269	-	-	-	-	-	10	23	1	5	177	8	-	1.129
		Domingo	261	-	-	-	-	-	5	24	-	10	355	24	5	1.854
	PO	Lunes	234	1	-	-	1	-	9	27	-	4	213	16	-	1.257
		Martes	157	-	-	-	-	-	9	23	-	9	383	11	1	1.868
		Miercoles	180	-	-	-	-	-	5	20	-	6	441	4	-	2.099
		Jueves	200	-	-	-	2	-	7	29	-	7	479	6	-	2.327
		Viernes	227	-	-	-	-	-	16	26	3	74	500	12	-	2.621
		Sabado	226	-	-	-	-	-	7	29	-	8	529	9	15	2.553
		Domingo	307	-	-	-	-	-	15	24	1	8	218	45	5	1.360
Portillo	OP	Lunes	245	9	-	-	-	-	4	33	-	10	549	9	1	2.677
		Martes	161	-	-	-	-	-	8	30	-	5	312	12	-	1.597
		Miercoles	128	-	-	-	3	-	9	24	-	7	373	1	-	1.810
		Jueves	229	-	-	-	-	-	5	23	-	8	416	34	-	2.063
		Viernes	288	-	-	-	-	-	6	28	-	17	373	27	-	1.992
		Sabado	195	-	-	-	-	-	12	29	-	5	168	4	-	1.047
		Domingo	279	-	-	-	4	-	17	32	1	8	403	21	-	2.145
	PO	Lunes	211	-	-	-	-	-	11	30	2	10	213	13	-	1.264
		Martes	122	-	-	-	-	-	5	24	-	7	378	13	1	1.801
		Miercoles	157	-	-	-	1	-	6	23	-	5	461	5	1	2.174
		Jueves	163	-	-	-	-	1	15	30	-	10	436	11	-	2.143
		Viernes	279	-	-	-	-	-	11	19	-	9	414	12	-	2.106
		Sabado	179	-	-	-	-	-	6	28	1	10	489	6	-	2.341
		Domingo	292	-	-	-	-	-	10	20	-	16	181	30	-	1.184

Fuente: elaboración propia

Los factores de equivalencia considerados son los especificados en Tabla 1.

3.2 TIEMPOS DE VIAJE

Las mediciones de placas patentes permitieron determinar los tiempos de viaje en el tramo definido entre ambas secciones de vía, cuya longitud es de 12,0 kilómetros. El tramo se definió entre la sección Juncal y las inmediaciones de Portillo, un poco más al oriente del complejo. Así, la tabla siguiente resume los tiempos de viaje promedio, medidos en minutos, y las velocidades promedio, medidas en km/h, para cada hora de medición, día de la semana y sentido de circulación.

Tabla 7 Tiempos de Viaje y Velocidad promedio por sentido y día

HORA	Domingo				Martes				Sabado			
	OP		PO		OP		PO		OP		PO	
	Tiempo (min)	Velocidad (Km/h)										
8	28,7	25,0	40,5	17,8	36,1	19,9	32,5	22,1	31,3	23,0	26,5	27,2
9	41,7	17,3	56,0	12,9	31,1	23,2	21,4	33,7	33,1	21,8	23,9	30,1
10	41,3	17,4	41,9	17,2	30,4	23,7	24,2	29,7	30,3	23,8	25,3	28,4
11	38,5	18,7	56,9	12,6	30,6	23,6	25,3	28,5	43,3	16,6	30,9	23,3
12	44,2	16,3	76,7	9,4	30,8	23,4	17,6	40,8	41,4	17,4	32,9	21,9
13	40,8	17,7	62,3	11,6	37,3	19,3	28,2	25,5	38,2	18,8	28,7	25,0
14	39,8	18,1	38,8	18,5	34,6	20,8	30,2	23,9	38,6	18,6	24,7	29,2
15	32,1	22,4	21,4	33,7	17,6	40,9	19,7	36,5	32,6	22,1	26,4	27,2
16	35,1	20,5	18,0	39,9	34,6	20,8	34,9	20,7	32,8	21,9	24,2	29,8
17	30,8	23,4	26,3	27,3	30,1	23,9	21,4	33,6	22,7	31,7	24,1	29,9
18	35,0	20,5	20,6	34,9	33,6	21,4	19,4	37,1	31,0	23,2	27,3	26,4
19	66,5	10,8	18,9	38,0	27,1	26,6	32,6	22,1	24,9	29,0	39,2	18,4
20	82,0	8,8	13,3	54,0	17,1	42,1	22,9	31,4	27,7	26,0	78,6	9,2
21	-	-	-	-	30,9	23,3	-	-	-	-	-	-
Media	39,7	16,9	35,1	23,4	30,1	25,2	23,6	27,5	30,6	21,0	29,5	23,3
Desviación	18,4	6,6	21,8	14,9	6,1	7,2	8,7	10,1	10,6	7,4	16,5	8,8

Fuente: elaboración propia

Se aclara que las mediciones entre las 21:00 y las 22:00 horas prácticamente no fueron posibles de realizar, debido a la falta de luminosidad natural. Lo anterior no implica que no se hayan registrado placas patentes, sino que su registro no fue posible de ser pareado entre las dos secciones de vía, ya sea por falta de una letra o de un número dentro del registro.

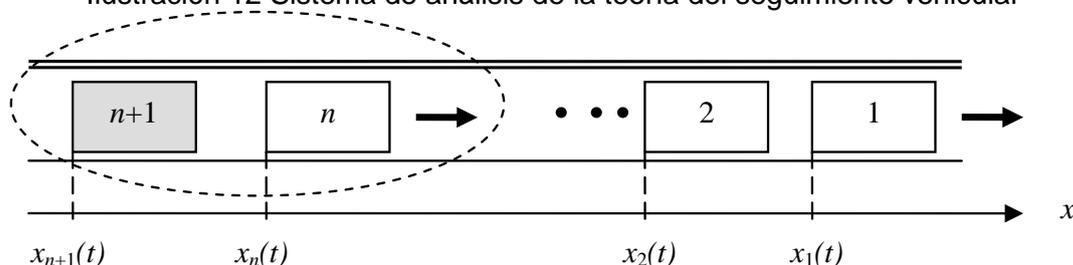
Destaca que las velocidades promedio en sentido de subida son un 19,5% más elevadas que las en sentido de bajada, lo que se explica porque los camiones bajan frenados y los que suben, poseen una alta proporción de camiones vacíos, lo que permite desarrollar una velocidad más cercana a la velocidad deseada por cada conductor. Complementariamente, la desviación en la estimación es menor en sentido de bajada lo que también podría ser explicado por bajar frenados.

4 ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA VÍA

4.1 FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS

La teoría del seguimiento vehicular (*car following theory*) tiene varios precursores en la década de 1950, pero su formalización se consolida con el trabajo de Herman et al (1958)¹ en los laboratorios de General Motors. Consiste en una descripción microscópica de cómo se comporta un vehículo al ir tras de otro. El objetivo es que mediante esta descripción se pueda extrapolar el comportamiento macroscópico de toda una corriente de vehículos por una pista. Al igual que los modelos fluidodinámicos, estudia una corriente de tráfico continua y confinada a una pista (sin adelantamiento). Posteriores desarrollos (Gipps, 1981² y Gipps, 1986³) levantan esta restricción y permiten describir el adelantamiento entre vehículos. En la figura siguiente se muestra el sistema bajo análisis encerrado por una línea punteada.

Ilustración 12 Sistema de análisis de la teoría del seguimiento vehicular



Fuente: Elaboración propia

La teoría del seguimiento vehicular describe el comportamiento del vehículo $n+1$ (sucesor) en función de lo que haga el vehículo n (predecesor). Asume que existe correlación entre los comportamientos del vehículo predecesor y sucesor cuando el espaciamiento entre ambos es menor a los 100-125 metros.

Se definen las siguientes variables:

$x_n(t)$ = posición de un vehículo n en el instante t
 $v_n(t)$ = velocidad de un vehículo n en el instante t
 $a_n(t)$ = aceleración de un vehículo n en el instante t

Se asume que el conductor del vehículo sucesor variará su conducta (respuesta) en forma proporcional al estímulo que recibe, ponderado por su sensibilidad. Es decir:

$$\text{Respuesta} = \text{Sensibilidad} \cdot \text{Estímulo}$$

En un sistema cerrado como el descrito en la ilustración anterior, el estímulo lo proporcionará el vehículo predecesor al reducir o aumentar la velocidad relativa a la

¹Herman, R., E. W. Montroll, R. B. Potts and R. W. Rothery (1958). Traffic Dynamics: Analysis of Stability in Car Following. Operations Research, E. 17, 86-106.

²Gipps, P.G. (1981) A behavioural car-following model for computer simulation. Transportation Research 15B(2), 105-111.

³Gipps, P.G. (1986) A model for the structure of lane-changing decisions. Transportation Research 20B(5), 403-414.

del sucesor. Las respuestas del sucesor podrían ser tres: mantener su velocidad (v.g., si el predecesor está alejado), reducir su velocidad o aumentarla. Naturalmente, la respuesta no será inmediata, sino que tendrá un rezago temporal.

De acuerdo con lo anterior, la formulación matemática del supuesto de comportamiento es la siguiente.

$$a_{n+1}(t + T) = \lambda[v_n(t) - v_{n+1}(t)]$$

Dónde:

$$\begin{aligned} \lambda &= \text{valor de la sensibilidad [s}^{-1}\text{]} \\ T &= \text{tiempo percepción-respuesta [s]} \end{aligned}$$

En la ecuación anterior se utiliza el subíndice $n+1$ para enfatizar que la respuesta se refiere al vehículo sucesor.

El modelo de comportamiento del vehículo sucesor puede escribirse como una ecuación diferencial de la forma:

$$\frac{dv_{n+1}}{dt} = \lambda \frac{ds_{n+1}}{dt}$$

Dónde:

$$s_{n+1} = x_n(t) - x_{n+1}(t)$$

Se han hecho varios supuestos respecto al valor de la sensibilidad λ . Entre ellos, es útil mencionar los siguientes.

4.1.1 Modelo de Herman

Conocido como el modelo de Herman, fue primero expuesto por Chandler et al (1958)⁴. Al estudiar el comportamiento del tráfico congestionado en autopistas, postularon que la sensibilidad de todos los conductores es la misma y que tiene un valor constante λ_1 . Es decir:

$$\lambda = \lambda_1$$

Según este supuesto, la ecuación diferencial anterior se transforma en:

$$\frac{dv_{n+1}}{dt} = \lambda_1 \frac{ds_{n+1}}{dt}$$

Resolviendo la ecuación anterior de la manera tradicional y aplicando condiciones de borde apropiadas, se llega a que:

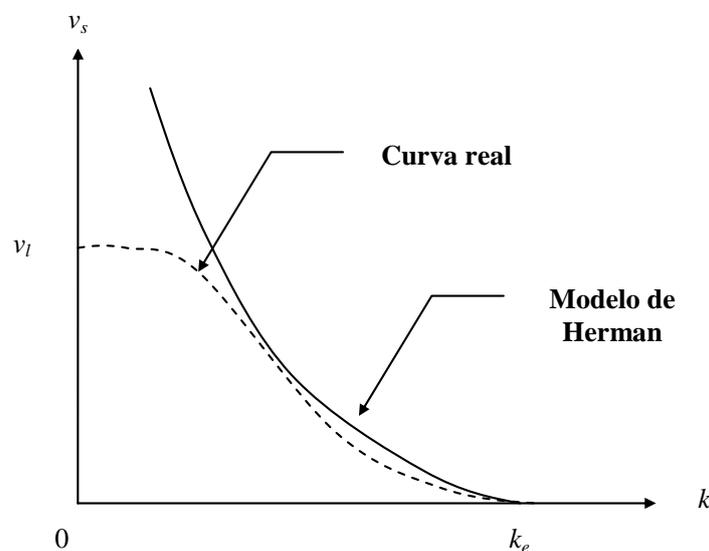
⁴Chandler, F. E., R. Herman, and E. W. Montroll, (1958).Traffic Dynamics: Studies in Car Following, Operations Research, 6, 165-184.

$$v_s = \lambda_1 \left(\frac{1}{k} - \frac{1}{k_e} \right)$$

Donde k_e corresponde a la concentración de embotellamiento.

La ecuación anterior es una función $v(k)$ correspondiente a un modelo fluidodinámico. Su forma es hiperbólica como se muestra en la figura. Se observa que cuando $k \rightarrow 0$, $v_s \rightarrow \infty$, lo que puede interpretarse, bajo la perspectiva del seguimiento vehicular, como que los vehículos corren cada vez más rápido buscando alguien a quien seguir. Por lo tanto, este modelo predice mejor lo que ocurre cuando hay altas concentraciones, situación para la que fue concebido.

Ilustración 13 Forma funcional Modelo de Herman



4.1.2 Modelo de Greenshields

La hipótesis para derivar este modelo es que un conductor es más sensible a lo que haga el vehículo predecesor si la distancia con respecto a éste es pequeña y menos sensible si es más grande. La variable que describe la distancia entre vehículos es el espaciamiento. Se postula, entonces, que la sensibilidad es inversamente proporcional al cuadrado del espaciamiento. Luego:

$$\lambda = \frac{\lambda_2}{s_{n+1}^2}$$

En consecuencia, la ecuación diferencial que representa este modelo es de la forma:

$$\frac{dv_{n+1}}{dt} = \frac{\lambda_2}{s_{n+1}^2} \frac{ds_{n+1}}{dt}$$

La solución de esta ecuación, aplicando condiciones de borde adecuadas, resulta ser:

$$v_s = v_l \left(1 - \frac{k}{k_e} \right)$$

Donde v_l corresponde a la velocidad a flujo libre.

En resumen, el supuesto de linealidad entre v_s y k utilizado en el modelo fluidodinámico no es antojadizo, sino que se sustenta en una hipótesis sobre la sensibilidad de los conductores.

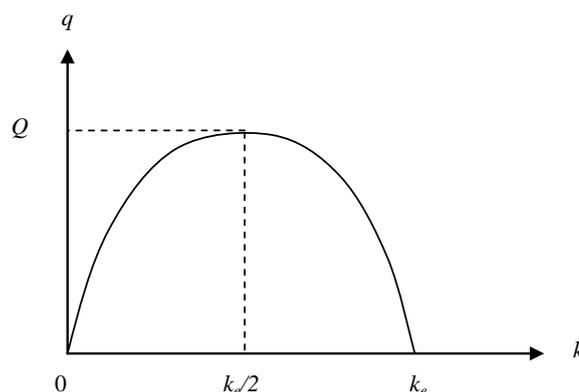
4.1.3 Capacidad en un tramo de vía

Habiendo establecido una relación $v_s(k)$ se usa la ecuación fundamental del tráfico ($q = kv_s$) para obtener la relación flujo-concentración. Luego:

$$q(k) = v_l k - \frac{v_l}{k_e} k^2$$

Es decir, la función $q(k)$ es una parábola invertida que corta el eje de las abscisas en $k = 0$ y $k = k_e$. Es fácil ver que el vértice de la parábola se encuentra en $k = k_e/2$.

Ilustración 14 Relación $q(k)$ parabólica



Una propiedad importante de la circulación que se deriva de la relación $q(k)$ es que existe un valor máximo para el flujo. **Este máximo es la capacidad (Q)**, definida como el *máximo número de vehículos por unidad de tiempo que puede pasar por una sección de una vía, bajo las condiciones prevalecientes del tráfico*. Por esta razón el diagrama $q(k)$ se denomina *diagrama fundamental*.

Como el vértice de la parábola está en $k_e/2$, el valor de la capacidad de un tramo de vía es $q(k_e/2)$; es decir:

$$Q = \frac{v_l k_e}{4}$$

En consecuencia, conociendo la velocidad de flujo libre, v_l , y la concentración de embotellamiento, k_e , es posible estimar la capacidad del tramo de vía.

4.2 ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD MEDIANTE MODELO DETERMINÍSTICO

Un modelo determinístico es un modelo matemático donde las mismas entradas producirán invariablemente las mismas salidas, no contemplándose la existencia del azar ni el principio de incertidumbre. Bajo esta definición, como primer análisis para la estimación de la capacidad del tramo de vía correspondiente a la Cuesta Caracoles, se calculó la capacidad a partir de los antecedentes recabados en terreno. La tabla siguiente detalla los cálculos.

En ella, se supuso que por el tramo bajo análisis sólo circulan camiones cuya longitud promedio es de 16,5 m. La velocidad deseada se asumió como el valor promedio de las velocidades obtenidas por el método de las placas patentes, diferenciando por sentido de circulación. La velocidad a flujo libre se determinó como el promedio de las velocidades máximas por sobre el quintil 95%. La tasa de frenado se asumió en el valor máximo de acuerdo a parámetros utilizados en modelos de microsimulación calibrados para la realidad nacional, diferenciando por sentido y asumiendo que la pendiente positiva aumenta en un 25% el rendimiento al frenar⁵. El tiempo de frenado se determinó asumiendo un movimiento uniformemente acelerado, al igual que la distancia de frenado. Por último, la concentración máxima se estimó considerando la longitud de los vehículos y la distancia de frenado necesaria para detener el vehículo desde la velocidad deseada, considerando un tiempo de reacción nulo.

Tabla 8 Capacidad Modelo Determinístico

Variables	OP	PO
Longitud Vehículo [m]	16,50	16,50
Ancho [m]	2,30	2,30
Velocidad Deseada [km/h]	22,90	30,20
Velocidad Libre [km/h]	41,67	48,04
Tasa de Frenado [m/s ²]	6,00	7,50
Tiempo de Frenado [s]	1,06	1,12
Distancia de Frenado [m]	10,12	14,07
Concentración Máxima [veh/km-pista]	37,57	32,71
Capacidad [veh/h-pista]	391,37	392,83

Fuente: elaboración propia

Con estos valores promedios y aplicando la formulación para la estimación de la capacidad derivada del método de Greenshields, se obtuvo **un valor referencial** de capacidad por sentido de circulación, cuya magnitud bordea los 392 cam/h-pista.

Aplicando el mismo procedimiento pero modificando los parámetros para situaciones extremas de velocidad deseada y velocidad a flujo libre, es posible concluir que la capacidad bajo estas condiciones podría fluctuar entre los 170 cam/h-pista y los 665 cam/h-pista, siendo éstos valores extremos de poca probabilidad de ocurrencia.

Para tener una apreciación de la exactitud en la estimación, se determinó la capacidad asumiendo para los parámetros valores asociados a vehículos livianos. Considerando una velocidad a flujo libre de 68,7 km/h y asumiendo una longitud de cada vehículo de 4,5 m y un espaciamiento mínimo igual al largo del vehículo, se obtuvo una

⁵Para efectos del análisis, se ha supuesto que todas las otras variables que pueden influir se mantienen en condiciones normales (clima, estado de pavimentos, estado de neumáticos, etc.).

concentración de 111,11 veh/km-pista, con lo cual la capacidad alcanza los 1.775 veh/h-pista.

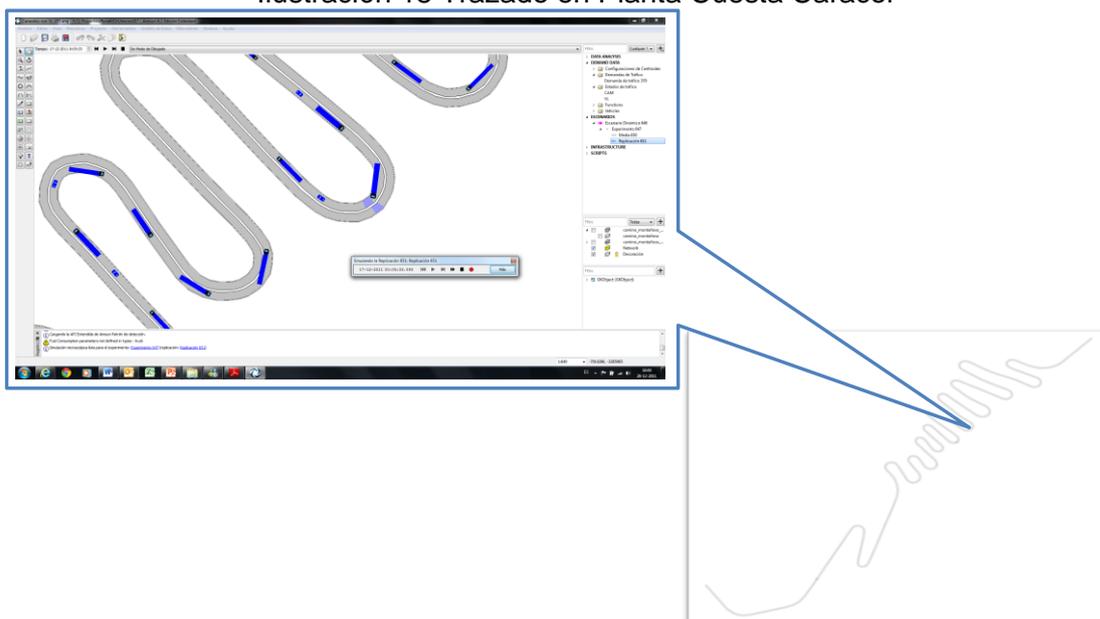
En conclusión, las magnitudes obtenidas por el método determinístico son razonables. Sin embargo, es necesario contrastar estos resultados mediante algún método alternativo de análisis, con el objetivo de validar la apreciación.

4.3 ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD MEDIANTE MICROSIMULACIÓN

Aprovechando las bondades que ofrece la microsimulación, se confeccionó un modelo que replica la situación del trazado de la Cuesta Caracoles, entre la cota 2.200 y 2.900 m.s.n.m. aproximadamente. Se construyó el modelo considerando una pista por sentido de circulación de 4,0 m de ancho y con una berma de 0,5 m de ancho promedio. En todo el trayecto, se asumió que no está permitido adelantar.

La ilustración siguiente bosqueja el modelo, en el cual se incorporaron cuatro (4) detectores. Para analizar el comportamiento de las variables en función del trazado y pendiente, se fijaron dos detectores al comienzo de la cuesta en su tramo recto y dos detectores en la octava curva.

Ilustración 15 Trazado en Planta Cuesta Caracol



Fuente: modelo de microsimulación

La potencialidad de los detectores es que permiten determinar, entre otras variables, las siguientes: velocidad instantánea, densidad o concentración, intervalo entre vehículos y flujo.

Confeccionado el modelo de la vía, se procedió a analizar los parámetros asociados a la conducción de los vehículos pesados. La ilustración siguiente detalla los parámetros asumidos, entre los cuales destaca la velocidad deseada, obtenida a partir de las mediciones de placas patentes y la distancia mínima entre vehículos, asumida en la longitud del camión.

Se generó un escenario de demanda correspondiente a un estado de tráfico definido por el usuario, el cual se hizo fluctuar entre los 50 cam/h y los 2.000 cam/h por sentido de circulación. A este estado de tráfico se le denominó *demanda semilla*.

Así, el experimento consistió en registrar los parámetros para cada detector, luego de microsimular el modelo para cada nivel de demanda semilla considerada.

Ilustración 16 Parámetros de conducción camiones

Nombre	Media	Desviación	Mínimo	Máximo	Unidades
Longitud	16.5	2	16.5	18.5	metros
Anchura	2.5	0.5	1.9	3	metros
Velocidad Máxima Deseada	45	10	15	55	km/h
Aceleración Máxima	1	0.5	0.6	1.8	m/s ²
Desaceleración Normal	3.5	1	2.5	4.8	m/s ²
Desaceleración Máxima	5	0.5	4	6	m/s ²
Aceptación de Velocidad	1	0	1	1	
Distancia Mínima entre Vehículos	16.5	1	8	20	metros
Tiempo de Ceda el Paso	50	20	30	80	Secs
Aceptación de Guiado	80	10	70	90	%
Factor de Sensibilidad	1	0	1	1	
Intervalo mínimo de tiempo ent...	0	0	0	0	Secs

Después de adelantamiento, porcentaje de permanencia en el Carril Rápido: %

Casos de adelantamiento por el carril lento: %

Casos de Cambios de Carril Imprudentes: %

Sensibilidad a Cambios de Carril Imprudentes:

Vehículos equipados: %

Tolerancia de cruce: m/s²

PCUs:

Capacidad Máxima: Factor multiplicativo de la longitud

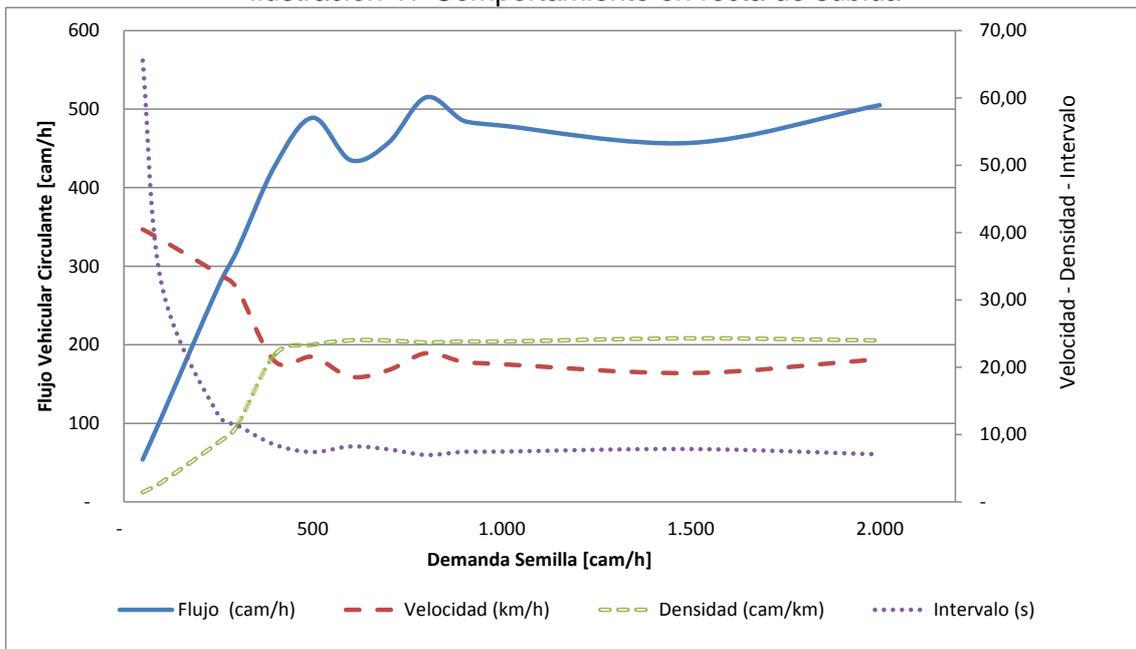
Buttons: Aceptar, Cancelar

Fuente: modelo de microsimulación

A continuación se detallan los resultados de las corridas del modelo. Los detectores se identifican como R de Recta o C de Curva para el trazado en planta y como Sube o Baja para el sentido de circulación.

El flujo de camiones se grafica según el eje primario y el resto de variables según el eje secundario. Todas las variables observadas en el detector presentan un comportamiento estable a partir del umbral de los 1.000 cam/h como nivel de demanda semilla.

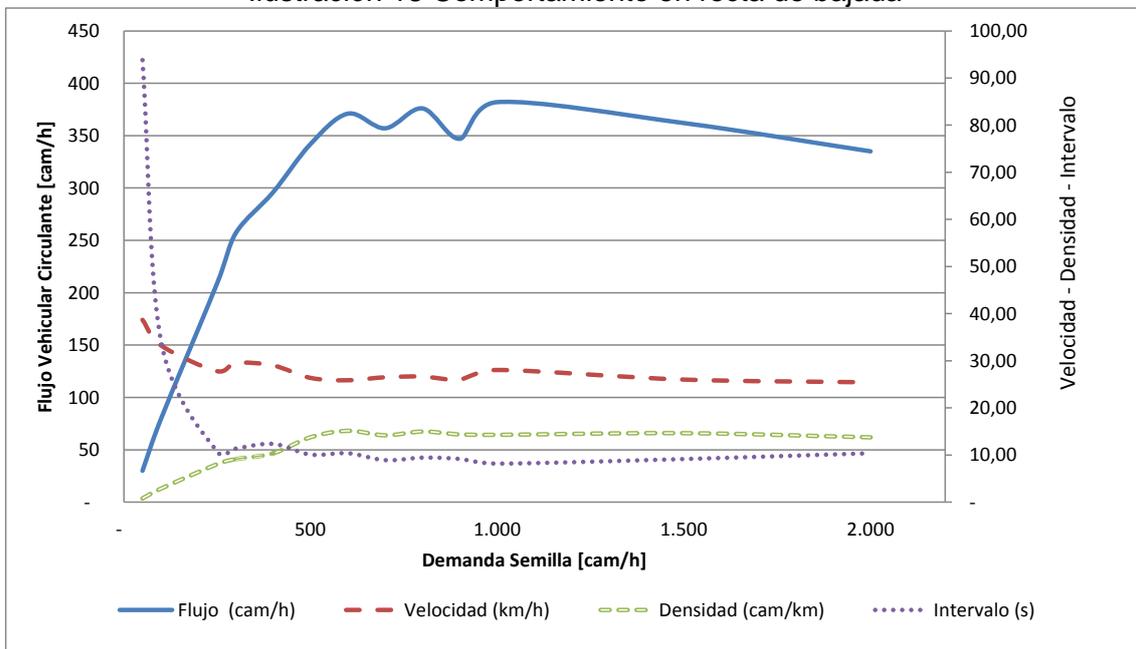
Ilustración 17 Comportamiento en recta de subida



Fuente: elaboración propia a partir de microsimulación

Sucede de similar forma para el caso del trazado en recta en sentido de bajada. Lo relevante es que la curva de flujo disminuye en magnitud con respecto a la recta de subida, presentando inestabilidad en el umbral de los 500 cam/h.

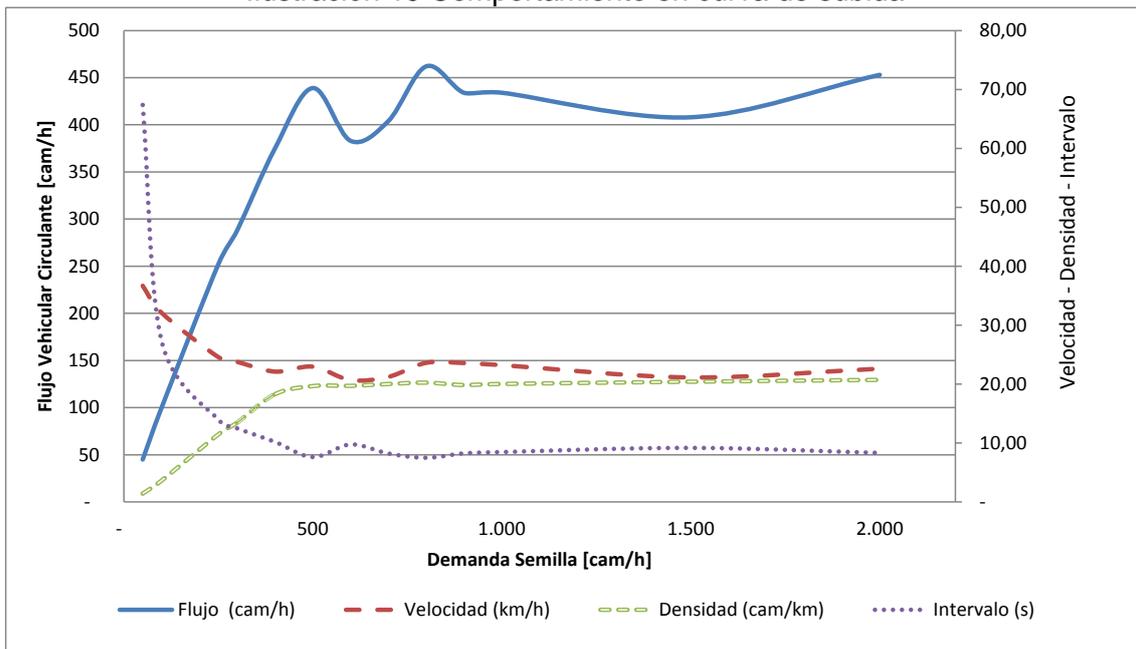
Ilustración 18 Comportamiento en recta de bajada



Fuente: elaboración propia a partir de microsimulación

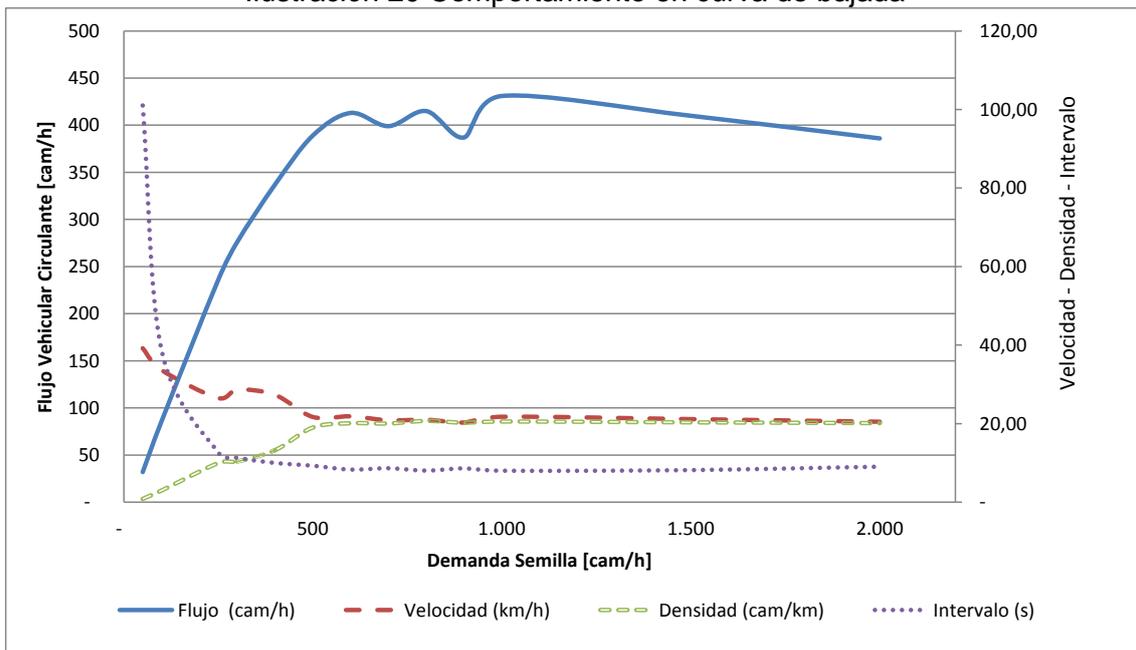
En el caso de curva de subida, la tendencia es similar observándose estabilidad para magnitudes superiores a los 800 cam/h aproximadamente, como demanda semilla.

Ilustración 19 Comportamiento en curva de subida



Fuente: elaboración propia a partir de microsimulación

Ilustración 20 Comportamiento en curva de bajada



Fuente: elaboración propia a partir de microsimulación

Destacable es que en los cuatro detectores considerados en el modelo, el comportamiento de las variables es el esperado, existiendo inestabilidad en un rango específico de la demanda semilla y posteriormente presentando estabilidad asintótica.

Las tablas siguientes detallan los resultados graficados anteriormente.

Tabla 9 Flujo y Velocidad según detectores y niveles de demanda semilla

Demanda Semilla [cam/h]	Flujo (cam/h)				Velocidad (km/h)			
	Recta		Curva		Recta		Curva	
	RSube	RBaja	CSube	CBaja	RSube	RBaja	CSube	CBaja
50	54	30	45	32	40,47	38,69	36,69	39,20
100	108	80	100	86	38,92	33,23	32,10	33,64
250	274	209	252	236	33,90	27,79	24,59	26,51
300	320	257	288	276	31,67	29,55	23,78	28,67
400	428	296	375	337	20,85	29,00	22,12	27,33
500	489	342	439	389	21,53	26,37	22,96	21,71
600	435	371	383	413	18,59	25,87	20,68	21,87
700	457	357	404	399	19,57	26,51	21,23	20,85
800	515	376	462	415	22,09	26,65	23,61	21,00
900	485	347	434	387	20,77	26,01	23,57	20,29
1.000	479	382	434	431	20,46	28,05	23,22	21,76
1.500	457	362	408	410	19,14	26,01	21,13	21,15
2.000	505	335	453	386	21,20	25,43	22,62	20,49

Fuente: elaboración propia a partir de microsimulación

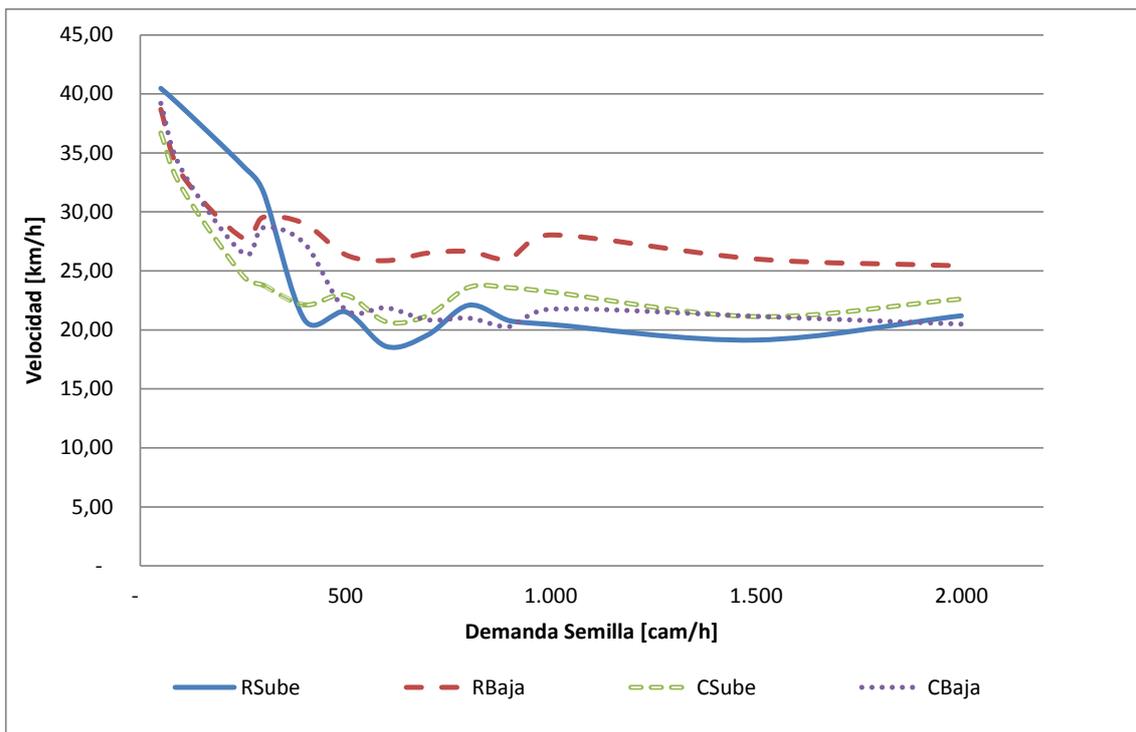
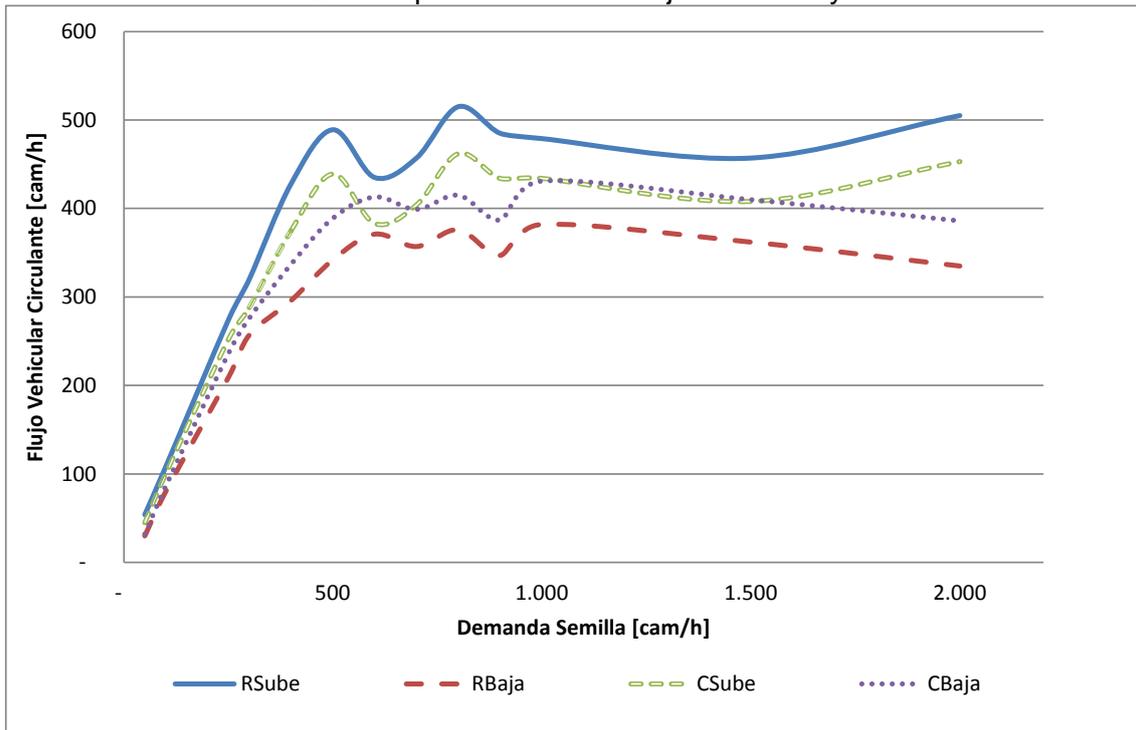
Tabla 10 Densidad e Intervalo según detectores y niveles de demanda semilla

Demanda Semilla [cam/h]	Densidad (cam/km)				Intervalo (s)			
	Recta		Curva		Recta		Curva	
	RSube	RBaja	CSube	CBaja	RSube	RBaja	CSube	CBaja
50	1,43	0,80	1,41	0,84	65,54	93,80	67,37	101,02
100	2,93	2,89	3,63	2,99	32,34	34,04	27,31	38,69
250	8,83	8,06	11,46	9,98	12,90	10,69	13,98	12,64
300	11,31	9,14	13,47	10,37	11,41	11,37	12,49	11,32
400	21,93	10,37	18,29	13,24	8,49	12,36	10,19	10,00
500	23,35	13,78	19,67	19,02	7,41	10,09	7,62	9,29
600	24,01	15,14	19,71	20,11	8,24	10,39	9,76	8,31
700	23,97	14,19	20,02	20,04	7,82	8,91	8,22	8,65
800	23,69	14,99	20,25	20,71	6,98	9,45	7,50	8,05
900	23,84	14,37	19,84	20,25	7,45	9,18	8,25	8,62
1.000	23,83	14,29	20,03	20,55	7,48	8,19	8,47	8,02
1.500	24,30	14,64	20,41	20,34	7,86	9,15	9,18	8,18
2.000	23,98	13,76	20,72	20,14	7,07	10,39	8,33	9,05

Fuente: elaboración propia a partir de microsimulación

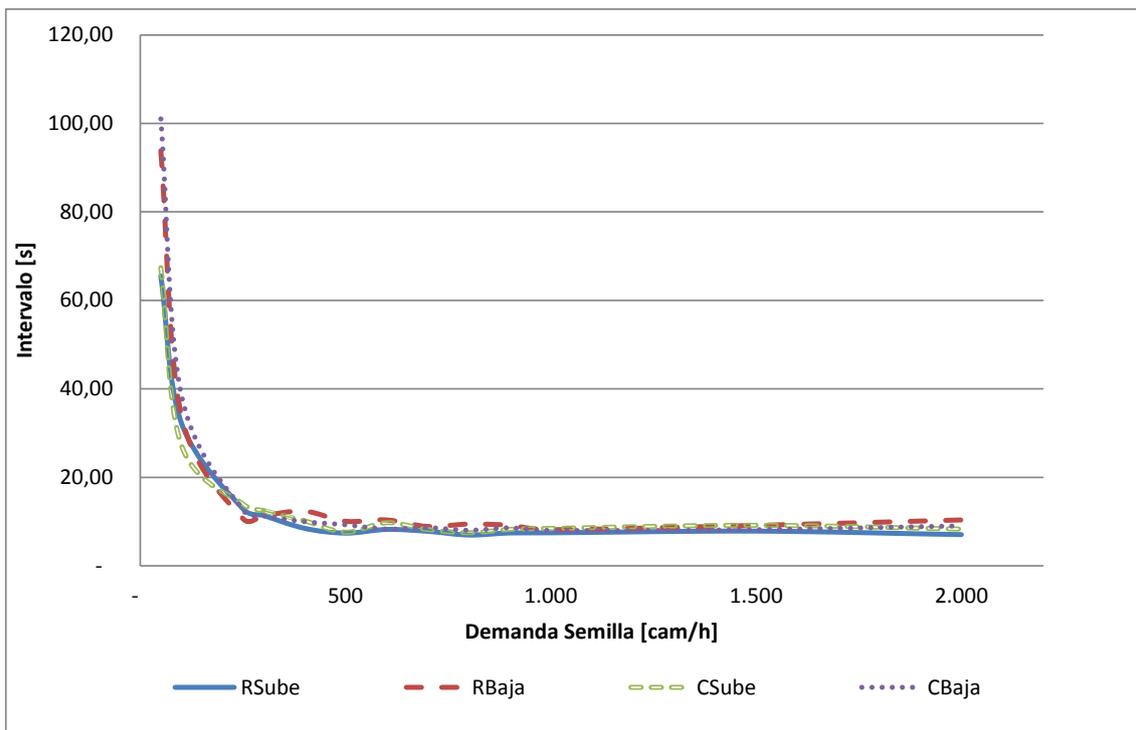
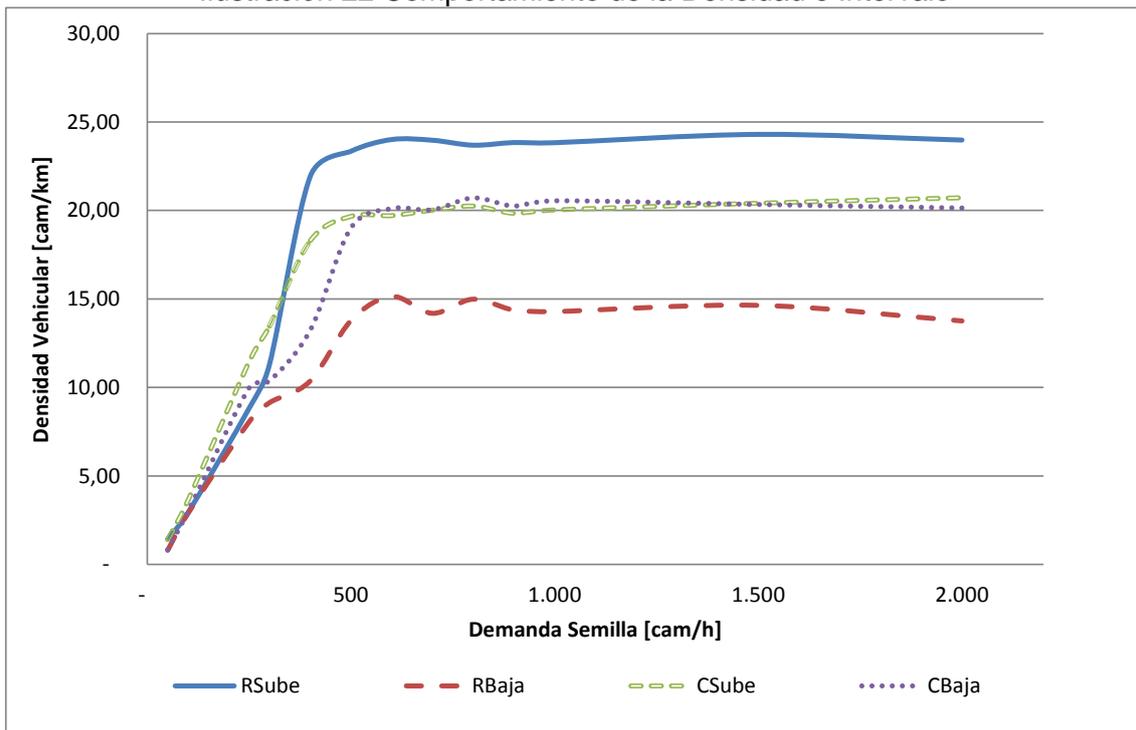
En páginas siguientes se bosquejan los mismos resultados, agrupados según cada variable observada.

Ilustración 21 Comportamiento del Flujo Vehicular y Velocidad



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 22 Comportamiento de la Densidad e Intervalo



Fuente: Elaboración propia

Con estos resultados, es posible calcular la capacidad de la Cuesta Caracoles aplicando diferentes criterios, los cuales se detallan en tabla siguiente.

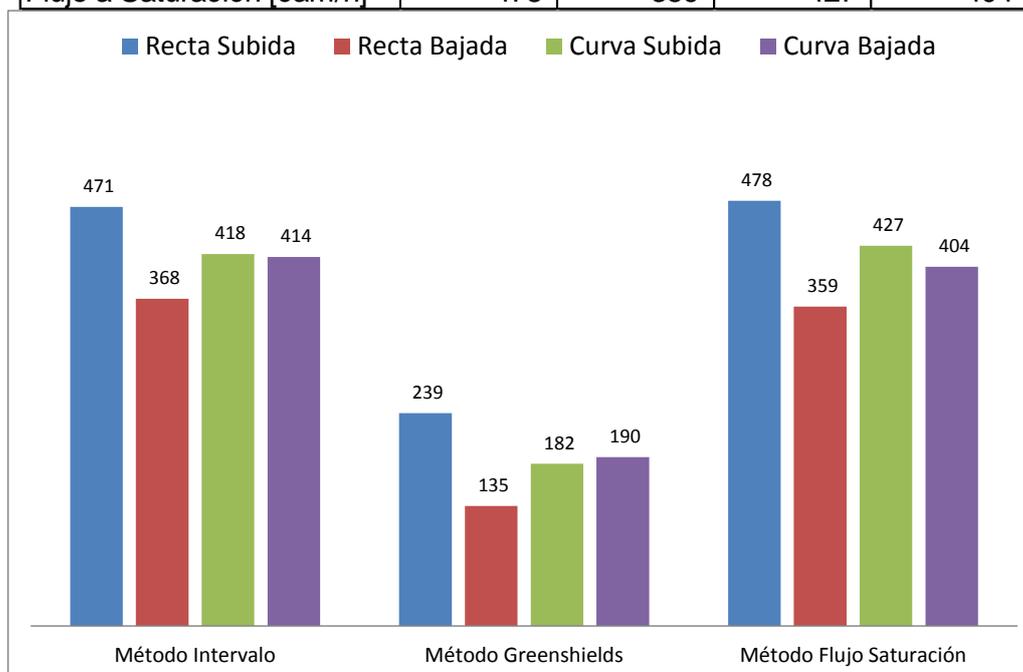
El *criterio del intervalo* consiste en determinar el promedio asintótico de la variable y calcular la capacidad como el valor inverso.

El *criterio de la velocidad de flujo libre y la densidad de embotellamiento*, consiste en aplicar el método derivado de la formulación de Greenshields.

Por último, el *criterio del flujo a saturación* consiste en asumir que el comportamiento asintótico del flujo circulante es un buen indicador de la capacidad de la vía.

Tabla 11 Estimación Capacidad según método de cálculo [cam/h-pista]

Método de Estimación	Recta		Curva	
	Subida	Bajada	Subida	Bajada
Intervalo [s]	7,6	9,8	8,6	8,7
Capacidad [cam/h]	471	368	418	414
Densidad [cam/km]	23,7	13,9	19,9	19,4
Velocidad Libre [km/h]	40,5	38,7	36,7	39,2
Capacidad [cam/h]	239	135	182	190
Flujo a Saturación [cam/h]	478	359	427	404



Fuente: elaboración propia

Destacable es que los métodos del intervalo y del flujo a saturación presentan comportamientos similares, lo cual es esperable, debido a su génesis. La capacidad en recta de subida es superior a la capacidad en recta de bajada (los vehículos circulan frenados) y la capacidad en curva es similar en ambos sentidos de circulación y algo inferior a la capacidad de recta en subida.

Llama la atención que el método de Greenshields determine una capacidad notablemente inferior en magnitud a los otros dos métodos.

4.4 INFLUENCIA DEL FLUJO DE VEHÍCULOS LIVIANOS

El análisis de microsimulación anterior, sólo consideró el escenario en que circulan camiones. Sin embargo, en la actualidad es posible verificar que la circulación se reparte aproximadamente como un 55% de camiones y 35% de automóviles, lo que alcanza un 90% del flujo total. Asumiendo que el 10% restante de flujo no afecta la estimación, y que puede ser asimilado a camiones (corresponde a buses, taxibuses y camiones de dos ejes, es su mayoría), el análisis siguiente considera una participación de 35% para automóviles y de 65% para camiones.

Se generó un escenario de demanda correspondiente a un estado de tráfico definido por el usuario, el cual se hizo fluctuar entre los 50 veh/h y los 2.000 veh/h por sentido de circulación. A este estado de tráfico se le denominó *demanda semilla*.

Así, el experimento consistió en registrar los parámetros para cada detector, luego de microsimular el modelo para cada nivel de demanda semilla considerada.

Tabla 12 Flujo y Velocidad según detectores y niveles de demanda semilla

Demanda Semilla			Flujo (veh/h)				Velocidad (km/h)			
			Recta		Curva		Recta		Curva	
Veh/h	VL/h	Cam/h	RSube	RBaja	CSube	CBaja	RSube	RBaja	CSube	CBaja
50	18	33	43	47	41	48	46,30	33,63	45,17	38,39
100	35	65	108	94	102	101	43,92	28,22	39,92	32,02
250	88	163	251	197	239	240	38,86	30,56	27,76	29,10
300	105	195	280	242	254	249	37,72	29,13	28,06	29,30
400	140	260	390	319	353	351	33,15	26,11	24,08	21,66
500	175	325	454	344	416	415	30,33	27,16	24,21	22,26
600	210	390	578	441	533	485	28,49	26,83	24,33	19,88
700	245	455	653	456	579	510	21,95	25,95	22,01	19,42
800	280	520	628	491	561	563	20,13	26,31	21,73	20,54
900	315	585	715	523	648	589	22,42	27,76	23,32	23,26
1.000	350	650	675	529	600	595	20,36	26,69	20,89	22,15
1.500	525	975	636	558	556	623	17,40	26,61	20,36	20,82
2.000	700	1.300	730	585	657	631	19,67	27,22	20,76	20,84

Fuente: elaboración propia a partir de microsimulación

Aplicando el mismo análisis realizado para los camiones, se verifica que el umbral de convergencia asintótica se produce para flujos del orden de los 700 veh/h.

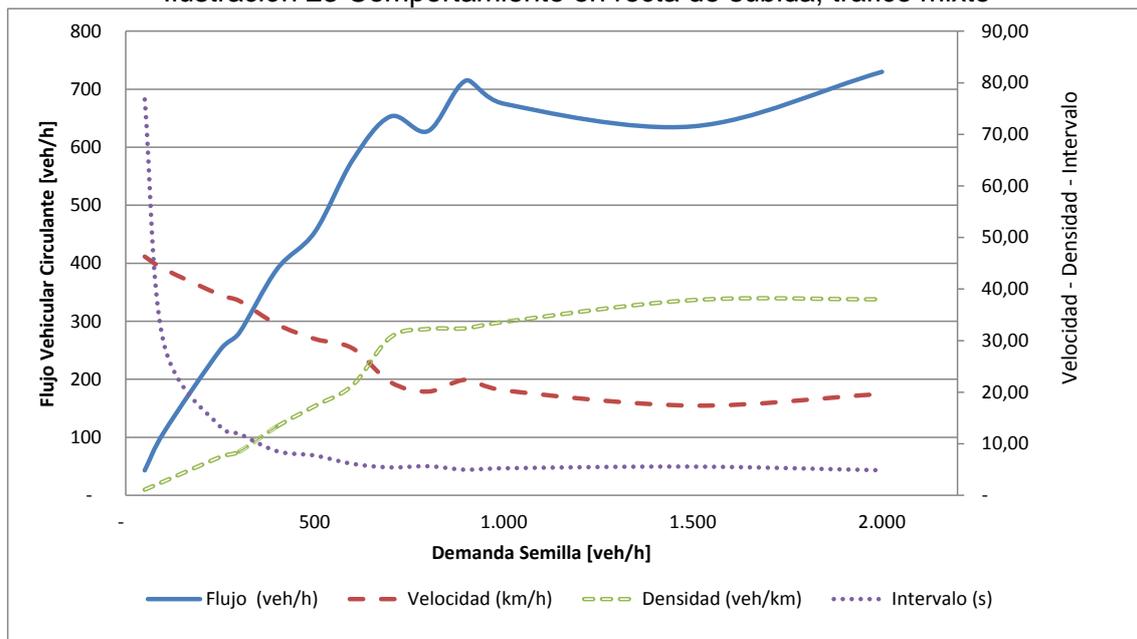
Tabla 13 Densidad e Intervalo según detectores y niveles de demanda semilla

Demanda Semilla			Densidad (veh/km)				Intervalo (s)			
			Recta		Curva		Recta		Curva	
Veh/h	VL/h	Cam/h	RSube	RBaja	CSube	CBaja	RSube	RBaja	CSube	CBaja
50	18	33	1,10	1,68	1,02	1,54	76,76	43,46	69,71	63,46
100	35	65	2,68	3,82	2,72	3,79	29,65	20,65	30,09	25,73
250	88	163	7,44	6,78	9,65	9,23	13,28	12,30	12,12	13,59
300	105	195	8,49	8,99	10,14	9,44	11,94	11,84	12,87	11,97
400	140	260	13,36	13,17	15,38	17,68	8,56	10,16	8,49	8,33
500	175	325	17,33	13,55	18,76	20,86	7,72	7,72	7,23	7,37
600	210	390	21,38	17,48	22,37	25,17	6,10	6,50	6,34	6,57
700	245	455	30,65	18,54	26,69	27,28	5,42	6,26	5,61	5,99
800	280	520	32,27	19,67	26,81	32,07	5,65	5,83	5,92	6,07
900	315	585	32,39	19,68	28,14	26,82	4,96	6,39	5,19	5,56
1.000	350	650	33,63	20,93	29,10	28,92	5,25	5,55	5,61	5,80
1.500	525	975	37,87	22,15	29,03	31,24	5,57	4,82	5,46	5,58
2.000	700	1.300	38,01	22,43	32,54	31,73	4,86	5,38	5,01	5,23

Fuente: elaboración propia a partir de microsimulación

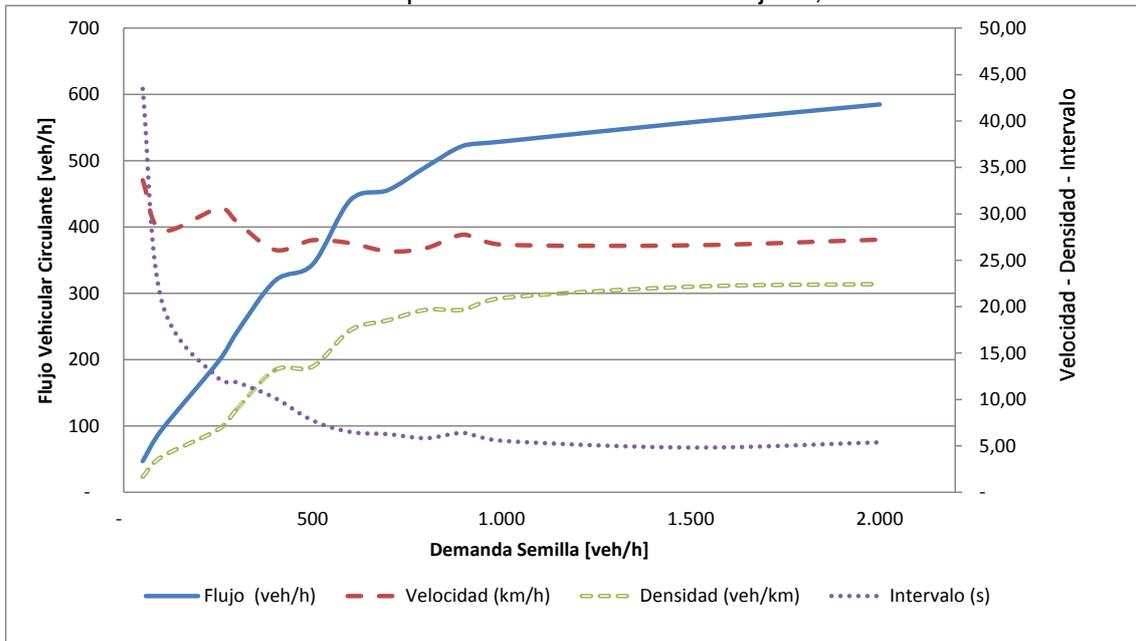
Las ilustraciones siguientes bosquejan el comportamiento de las variables registradas en el experimento de microsimulación, para un tráfico mixto.

Ilustración 23 Comportamiento en recta de subida, tráfico mixto



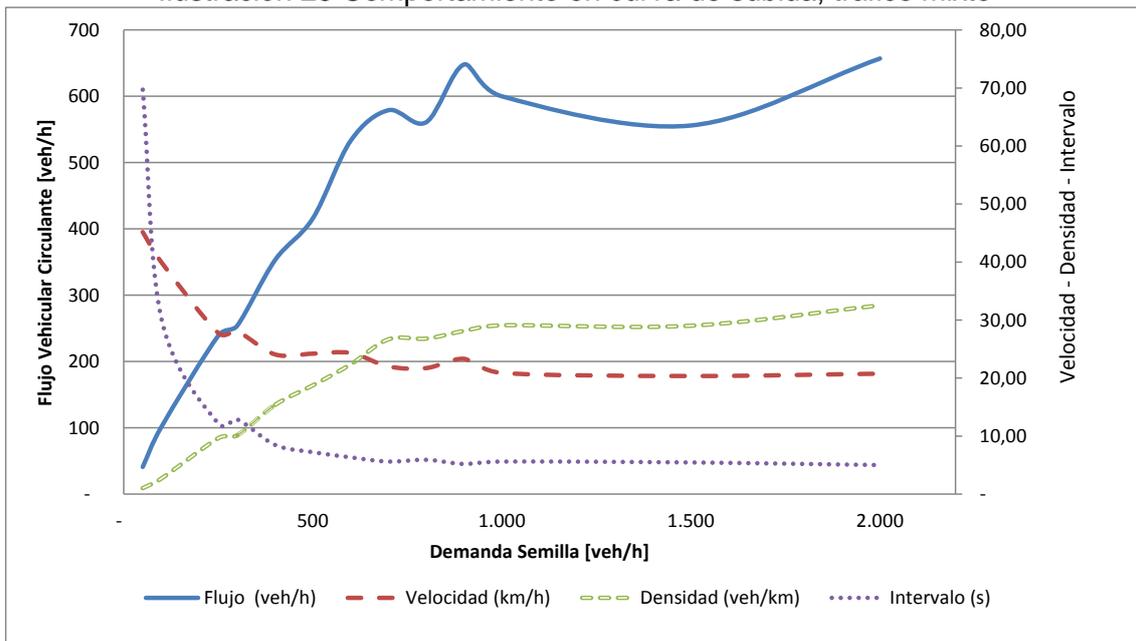
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 24 Comportamiento en recta de bajada, tráfico mixto



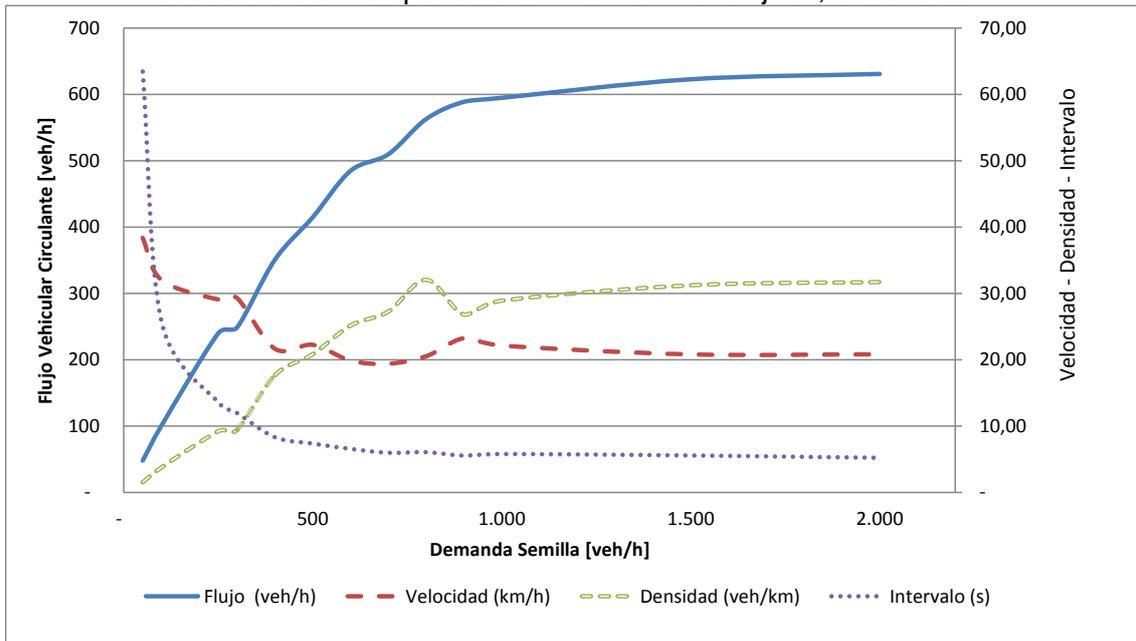
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 25 Comportamiento en curva de subida, tráfico mixto



Fuente: Elaboración propia

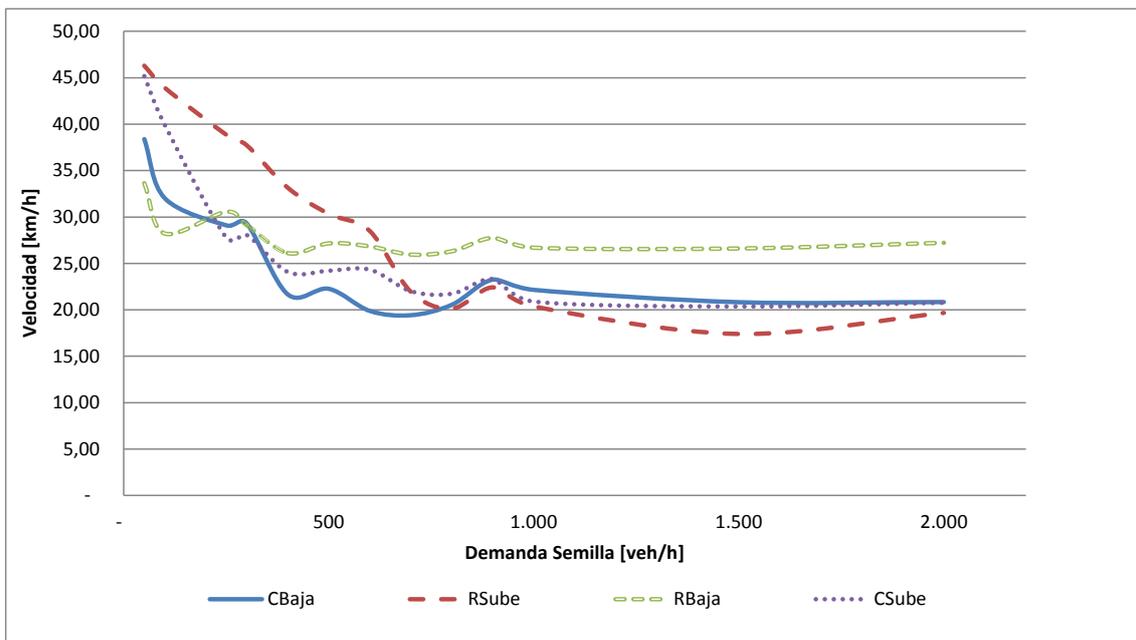
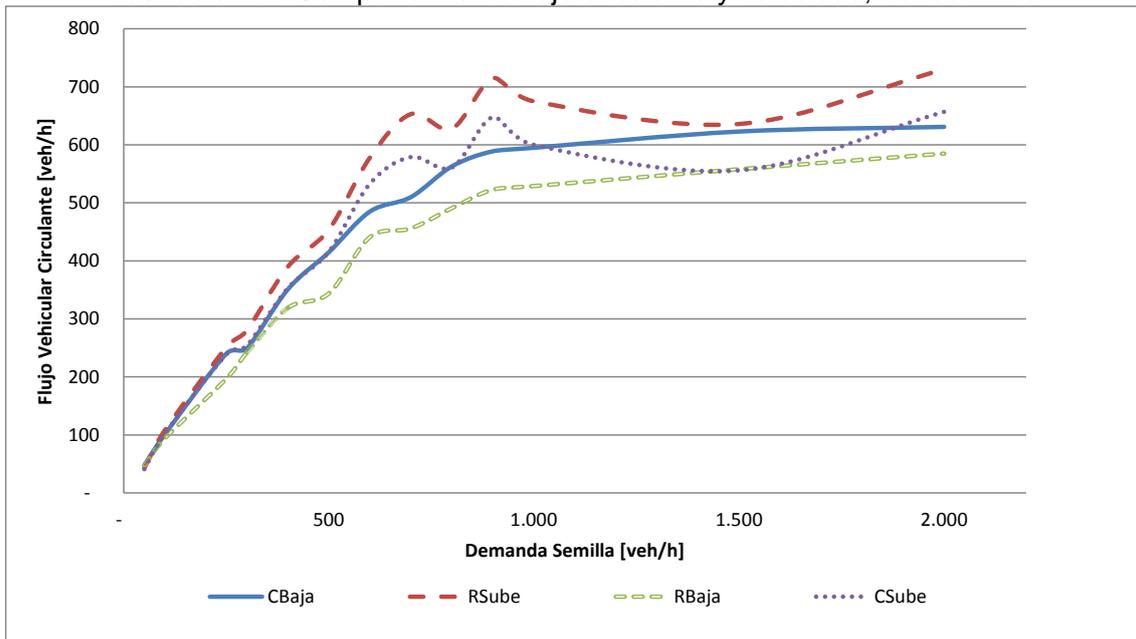
Ilustración 26 Comportamiento en curva de bajada, tráfico mixto



Fuente: Elaboración propia

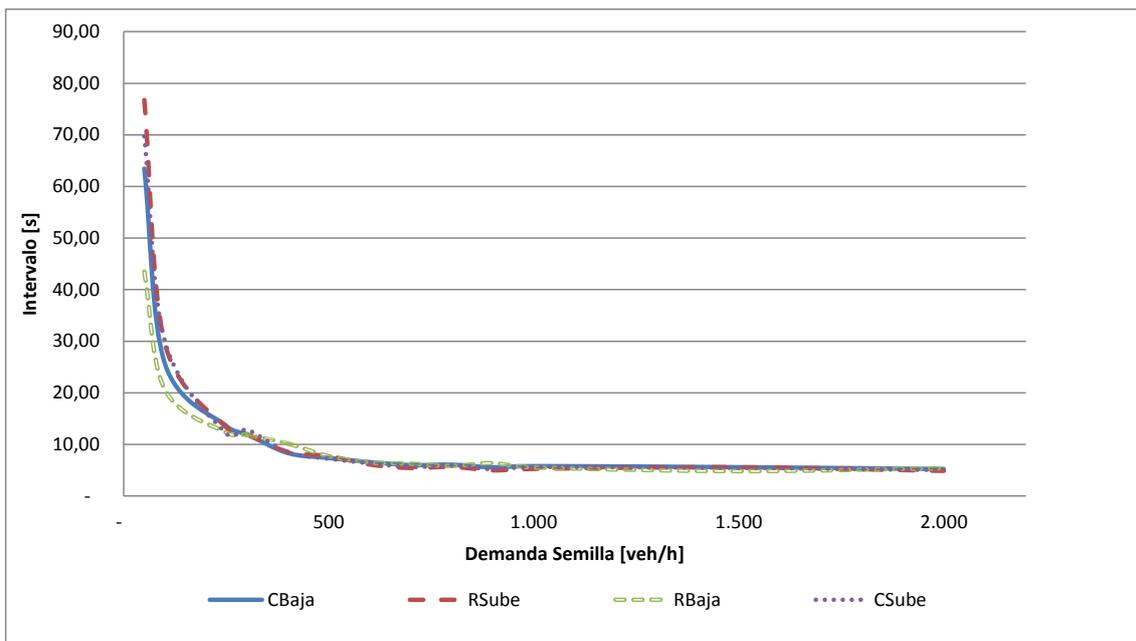
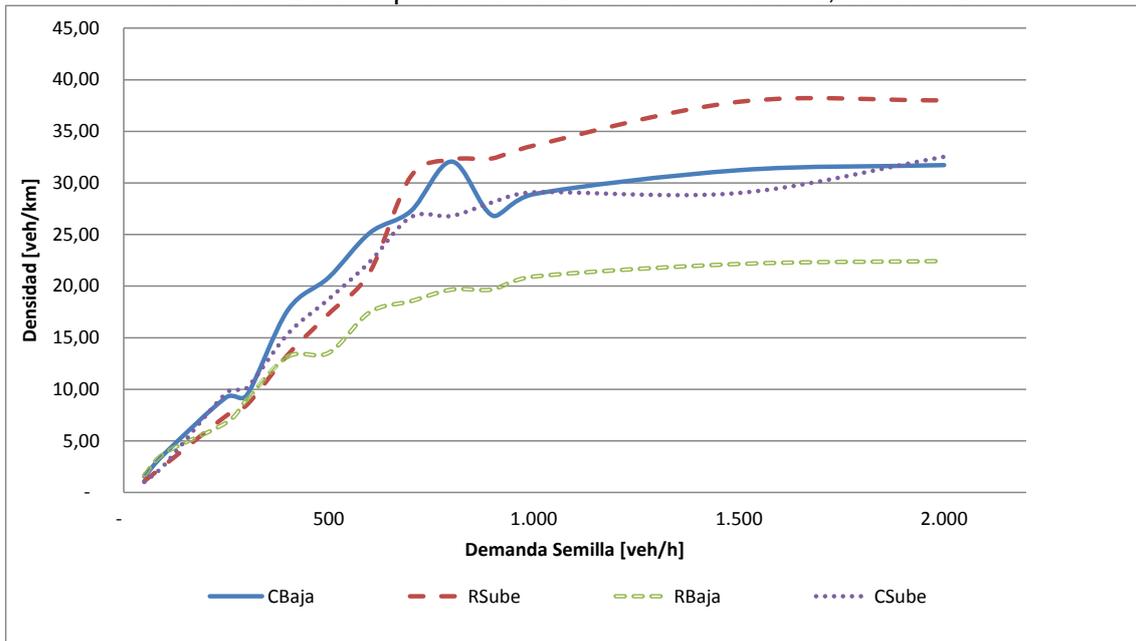
En páginas siguientes se bosquejan los mismos resultados, agrupados según cada variable observada.

Ilustración 27 Comportamiento flujo circulante y velocidad, tráfico mixto



Fuente: Elaboración propia

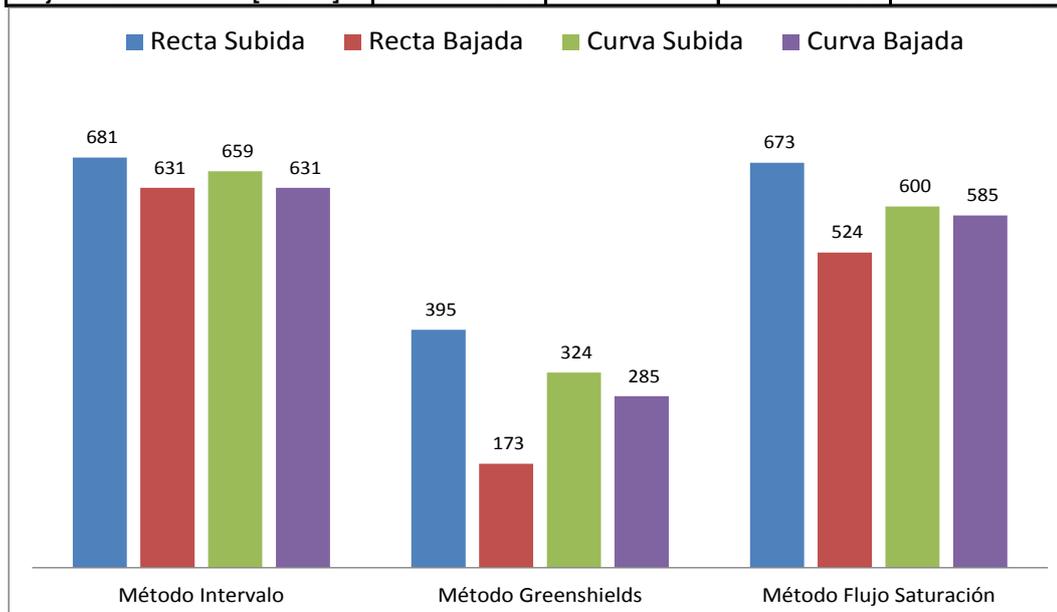
Ilustración 28 Comportamiento Densidad e Intervalo, tráfico mixto



Fuente: Elaboración propia

Tabla 14 Estimación Capacidad según método de cálculo [veh/h-pista]

Metodo de Estimación	Recta		Curva	
	Subida	Bajada	Subida	Bajada
Intervalo [S]	5,3	5,7	5,5	5,7
Capacidad [veh/h]	681	631	659	631
Densidad [veh/km/h]	34,1	20,6	28,7	29,7
Velocidad Libre [km/h]	46,3	33,6	45,2	38,4
Capacidad [veh/h]	395	173	324	285
Fujo a Saturacion [veh/h]	673	524	600	585



Fuente: Elaboración propia

Destacable es que los métodos del intervalo y del flujo a saturación presentan comportamientos similares. La capacidad en recta de subida es superior a la capacidad en recta de bajada (los vehículos circulan frenados) y la capacidad en curva es similar en ambos sentidos de circulación y algo inferior a la capacidad de recta en subida.

Nuevamente el método de Greenshields estima magnitudes notablemente inferiores a los otros dos métodos de cálculo.

4.5 CONCLUSIONES

Se ha simulado mediante microsimulación, la operación actual de la Cuesta Caracoles, con la finalidad de estimar lo más certeramente posible la capacidad de la Ruta 60-CH en dicho tramo.

Para el análisis, se han realizado mediciones de flujo vehicular clasificado durante una semana tipo, así como mediciones de la velocidad de operación del tramo de la Cuesta Caracoles, para vehículos pesados.

La modelación ha consistido en ajustar el modelo a la situación actual, verificando que replique adecuadamente la velocidad promedio del tramo, para niveles de flujo

actuales. Esto se ha logrado mediante el ajuste de los parámetros de agresividad de los conductores de camiones, el ajuste de las pendientes promedio del tramo y la consideración de las velocidades deseadas medidas *in situ*.

Posterior al ajuste, se ha simulado la operación incrementando artificialmente el flujo vehicular, manteniendo la proporción de vehículos livianos y de camiones observadas en la situación actual.

Se han monitoreado las principales variables del sistema para cuatro detectores ubicados estratégicamente en el modelo, dos en un tramo recto y dos en un tramo curvo de la cuesta.

Primeramente se ha simulado la operación exclusiva de camiones y posteriormente se ha incorporado el efecto de los vehículos livianos, asumiendo que la partición modal es la actualmente registrada en las mediciones de flujo realizadas.

La tabla siguiente resume los resultados obtenidos para los dos modelos (determinístico y microsimulación) y los tres métodos de cálculo considerados. Cuando es posible, se diferencia entre sentido de tránsito y sinuosidad del camino, así como si se considera tráfico mixto o sólo camiones.

Tabla 15 Estimación de la Capacidad Cuesta Caracoles [veh/h-pista]

Modelo	Método	Recta		Curva		Vehículo Tipo
		Subida	Bajada	Subida	Bajada	
Determinístico	Método Greenshields	391	393	n.a.	n.a.	
Microsimulación	Método Intervalo	471	368	418	414	Solo Camión
	Método Greenshields	239	135	182	190	
	Método Flujo Saturación	478	359	427	404	
	Método Intervalo	681	631	659	631	Mixto
	Método Greenshields	395	173	324	285	
	Método Flujo Saturación	673	524	600	585	

Fuente: Elaboración propia

Los resultados indican que las magnitudes de las estimaciones fluctúan entre los 173 veh/h y los 681 veh/h en tráfico mixto y entre los 135 cam/h y los 478 cam/h en tráfico sólo camiones.

Considerando que el escenario más realista es en tráfico mixto, y que la capacidad de un tramo de vía vendrá dada por aquel sector del tramo que tenga mayores restricciones o “cuellos de botella”, del estudio se desprende que la capacidad de subida para la Ruta 60-CH bordearía los 325 veh/h y la capacidad de bajada los 175 veh/h.

Sabiendo que la ventana de tiempo disponible por restricciones de operación del paso Los Libertadores es de 14 horas, la capacidad diaria en sentido de bajada bordearía los 2.450 veh/día, magnitud muy similar a la determinada en estudios previos aplicando el método HCM.

Por su parte, en sentido de subida, la capacidad diaria bordearía los 4.550 veh/h, magnitud superior a la determinada por el método mencionado anteriormente. Sin embargo, aplicando el principio del “cuello de botella”, la capacidad del sistema Ruta 60-CH, sería de 2.450 veh/día o 175 veh/h.

5 ANEXO

A continuación se presenta el flujo vehicular clasificado por hora y tipo de vehículo para cada uno de los días registrados.

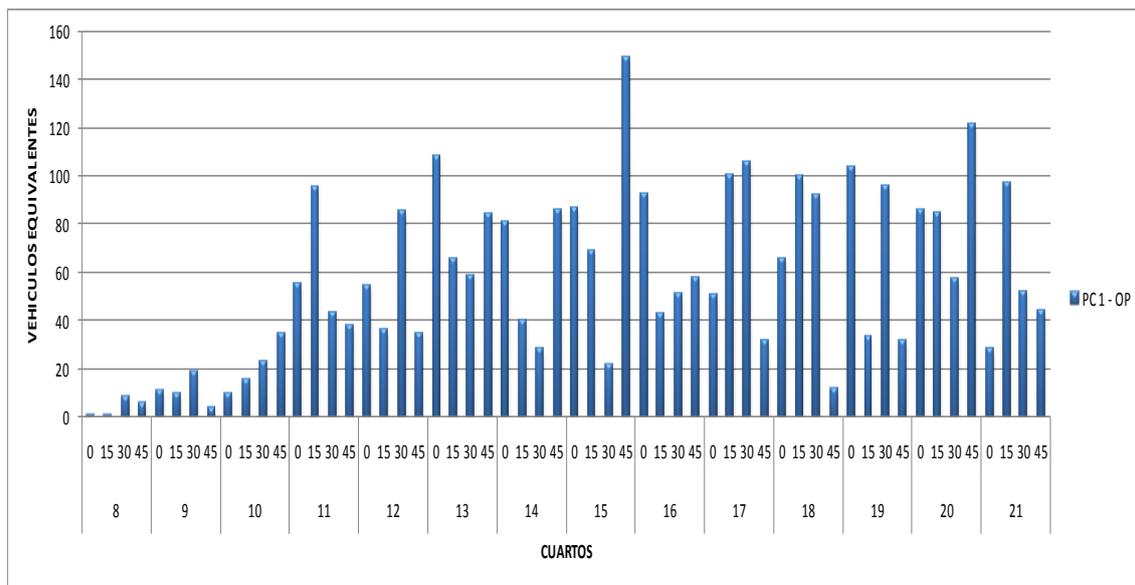
La clasificación consideró el detalle siguiente.

SIMBOLO	SIGNIFICADO	SIMBOLO	SIGNIFICADO
AP	Automovil Particular	OTB	Otros Buses
TB	Taxi Básico	TR	Transporte Escolar
TXC	Taxi Colectivo	C2E	Camión de 2 ejes
BU	Bus Urbano	C+2E	Camión de mas de 2 ejes
BI	Bus Institucional	M	Motocicletas
BR	Bus Rural	Bici	Bicicletas
TXB	Taxibus		

5.1 FLUJO VEHICULAR CLASIFICADO

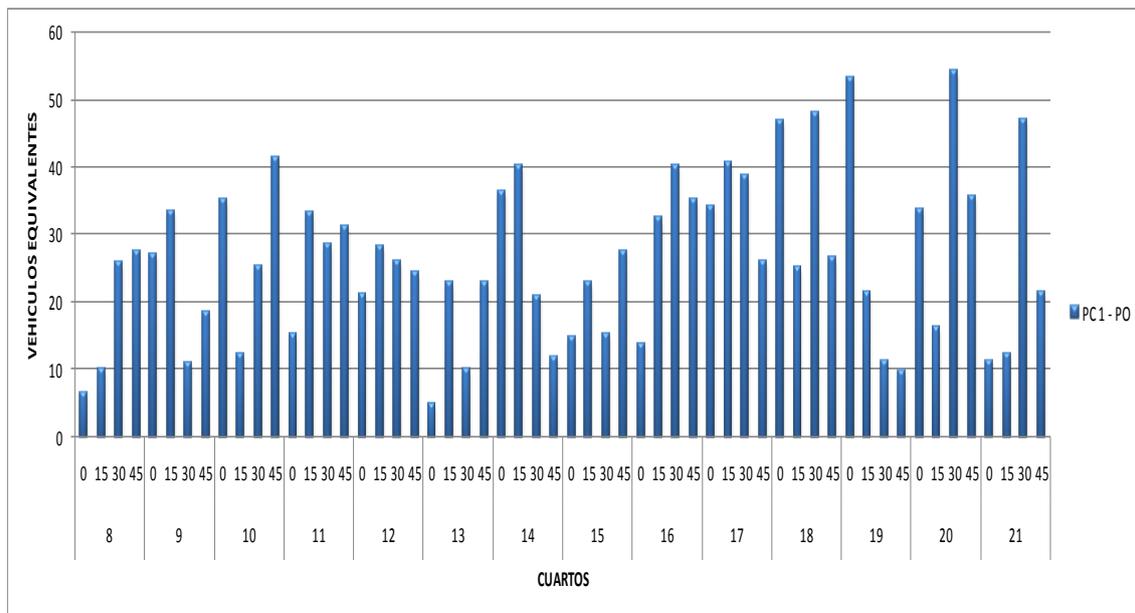
Flujo vehicular clasificado. Lunes 21 de Noviembre de 2011

GUARDIA VIEJA ORIENTE - PONIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	7	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	16
9	20	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	0	0	44
10	22	0	0	0	0	0	1	1	0	2	12	0	0	83
11	28	0	0	0	0	0	1	0	0	0	49	0	1	232
12	35	0	0	0	0	0	0	2	0	3	39	1	0	211
13	27	0	0	0	0	0	0	4	0	1	66	0	0	317
14	27	0	0	0	0	0	1	2	0	0	48	0	0	235
15	37	0	0	0	0	0	1	1	0	0	69	1	0	327
16	26	0	0	0	0	0	0	5	0	2	47	2	0	244
17	30	0	0	0	0	0	4	2	0	4	56	3	0	289
18	39	0	0	0	1	0	1	1	0	1	53	4	0	270
19	33	0	0	0	0	0	1	2	0	0	54	3	0	265
20	31	0	0	0	1	0	2	3	0	4	70	0	0	350
21	14	0	0	0	1	0	0	1	0	1	48	0	0	222
TOTAL	376	0	0	0	3	0	13	24	0	25	614	14	1	3103



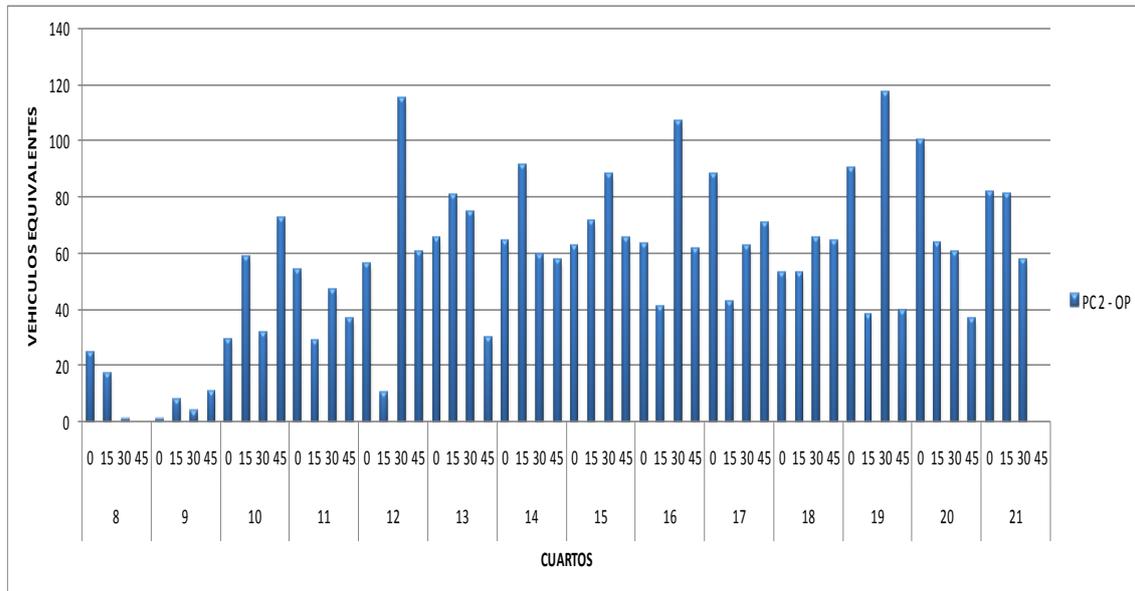
Flujo vehicular clasificado. Lunes 21 de Noviembre de 2011

GUARDIA VIEJA PONIENTE - ORIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	24	0	0	0	0	0	1	0	0	1	10	0	0	70
9	32	0	0	0	0	0	1	1	0	4	10	0	0	90
10	21	0	0	0	0	0	3	8	0	3	11	1	0	115
11	32	0	0	0	0	0	0	8	0	1	10	9	0	108
12	36	0	0	0	0	0	0	5	0	1	10	0	0	100
13	30	0	0	0	0	0	0	1	0	4	4	0	0	61
14	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3	17	1	0	110
15	14	0	0	0	0	0	1	3	0	1	12	0	0	81
16	32	0	0	0	0	0	1	0	0	2	20	3	0	122
17	24	0	0	0	0	0	1	2	0	1	25	1	0	140
18	21	0	0	0	0	0	0	0	0	1	30	0	0	147
19	11	0	0	0	0	0	0	1	0	1	19	3	0	96
20	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	140
21	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	92
TOTAL	324	0	0	0	0	0	8	29	0	23	231	18	0	1471



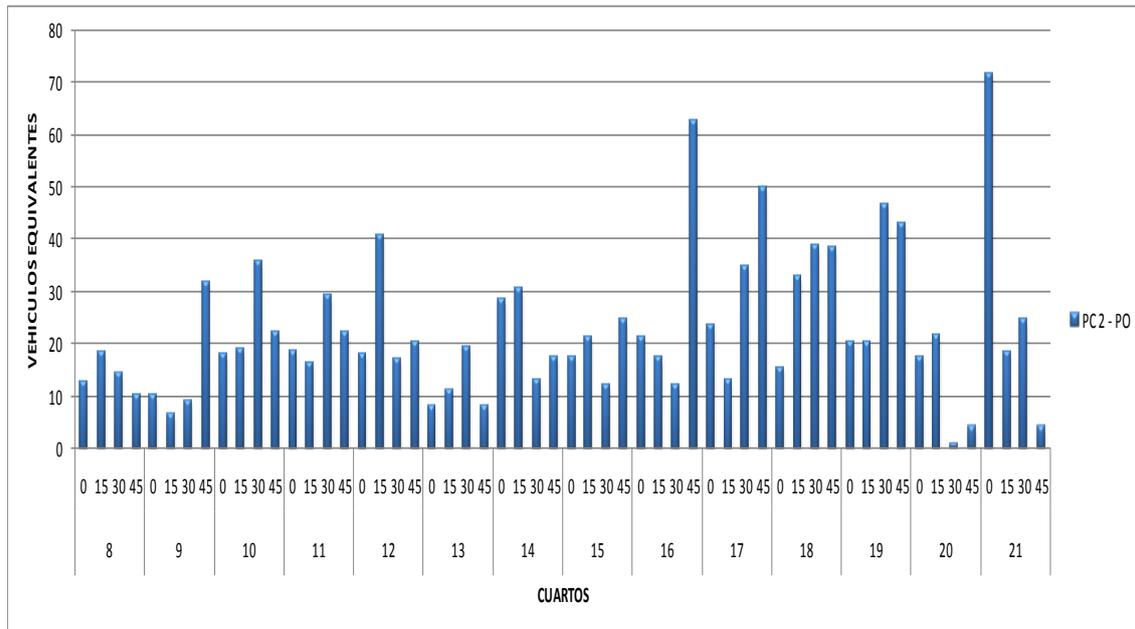
Flujo vehicular clasificado. Lunes 21 de Noviembre de 2011

JUNCAL ORIENTE - PONIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	6	0	0	0	0	0	2	2	0	1	5	0	0	43
9	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	24
10	22	0	0	0	0	0	2	1	1	0	39	0	0	192
11	15	0	0	0	0	0	0	3	0	0	34	1	0	167
12	26	0	0	0	0	0	0	1	0	1	51	1	0	242
13	21	0	0	0	0	0	0	5	0	0	51	0	0	251
14	24	0	0	0	0	0	1	2	0	0	58	1	0	273
15	28	0	0	0	0	0	0	3	0	2	59	1	0	287
16	19	0	0	0	0	0	3	5	0	0	55	5	0	273
17	26	0	0	0	0	0	1	1	0	2	55	2	0	263
18	24	0	0	0	0	0	0	4	0	1	47	0	0	236
19	23	0	0	0	0	0	0	4	0	0	60	10	0	285
20	21	0	0	0	0	0	1	3	0	0	55	0	0	261
21	7	0	0	0	0	0	0	4	0	0	48	0	0	220
TOTAL	282	0	0	0	0	0	10	38	1	7	618	21	0	3017



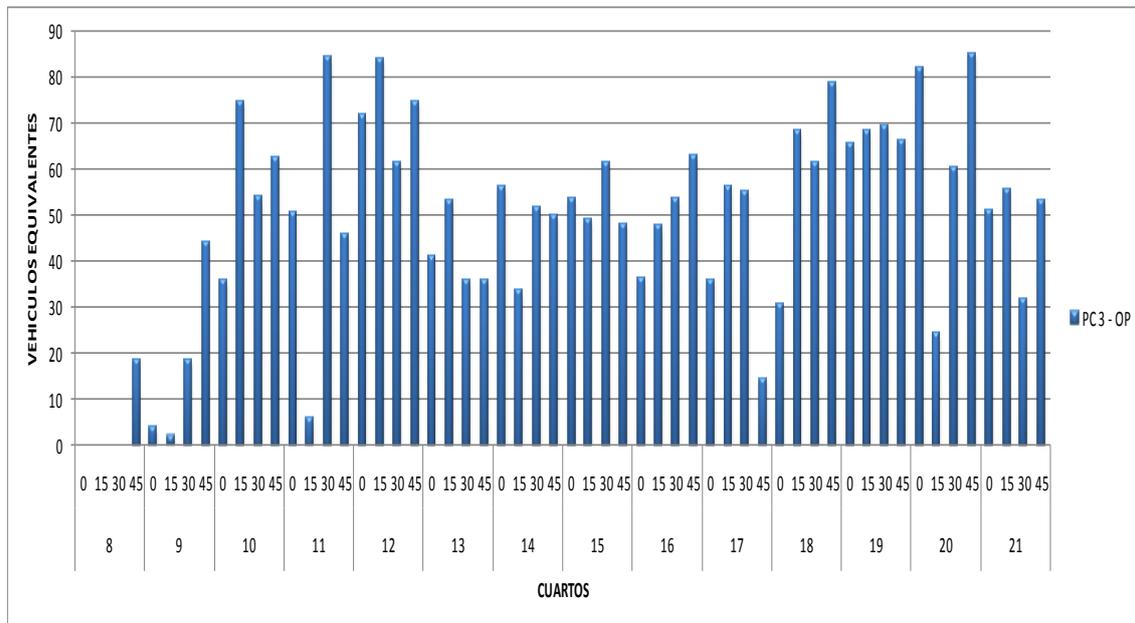
Flujo vehicular clasificado. Lunes 21 de Noviembre de 2011

JUNCAL PONIENTE - ORIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	7	0	0	0	0	0	3	0	0	0	10	0	0	56
9	18	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	0	0	58
10	16	0	0	0	1	0	2	3	0	0	14	0	0	95
11	24	0	0	0	0	0	2	11	0	0	3	10	0	87
12	35	0	0	0	0	0	0	5	0	0	10	0	0	97
13	25	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	0	0	47
14	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	90
15	13	1	0	0	0	0	0	4	0	0	11	0	0	76
16	29	0	0	0	0	0	1	1	0	0	19	2	0	114
17	19	0	0	0	0	0	0	1	0	0	24	1	0	122
18	16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	26	0	0	125
19	9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	29	3	0	131
20	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9	0	0	44
21	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	119
TOTAL	234	1	0	0	1	0	9	27	0	4	213	16	0	1257



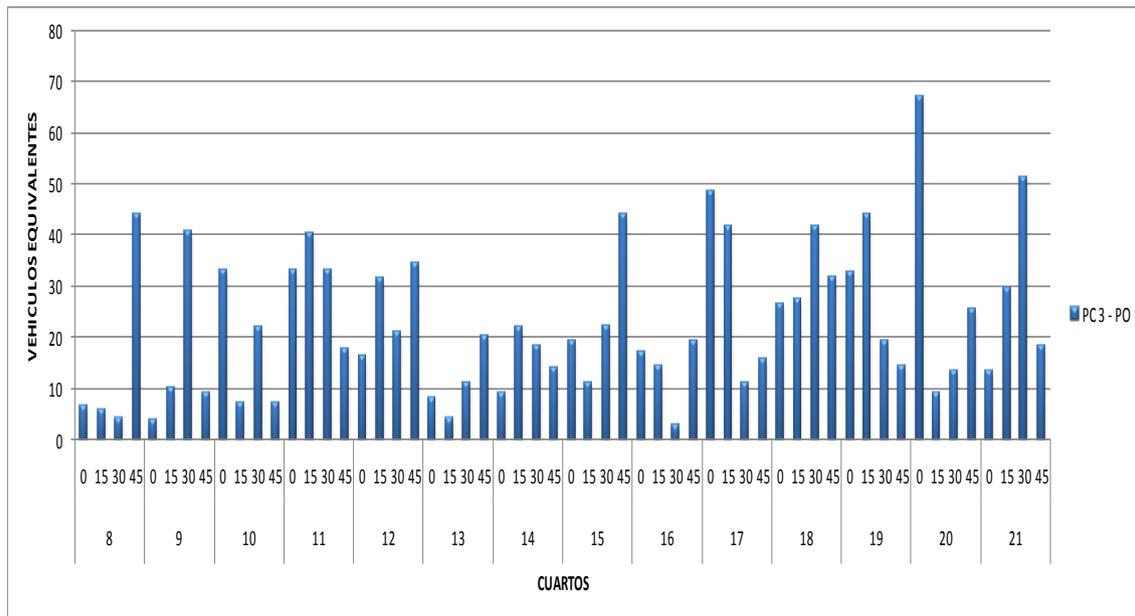
Flujo vehicular clasificado. Lunes 21 de Noviembre de 2011

PORTILLO ORIENTE - PONIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	18
9	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	68
10	34	0	0	0	0	0	0	2	0	0	45	0	1	227
11	18	0	0	0	0	0	0	2	0	2	38	1	0	187
12	20	0	0	0	0	0	0	3	0	2	62	0	0	292
13	14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	36	0	0	166
14	21	0	0	0	0	0	0	2	0	1	39	1	0	192
15	13	0	0	0	0	0	0	4	0	1	44	3	0	212
16	16	9	0	0	0	0	3	2	0	3	37	2	0	201
17	18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	34	0	0	162
18	18	0	0	0	0	0	0	3	0	0	51	2	0	239
19	25	0	0	0	0	0	1	5	0	0	54	0	0	270
20	20	0	0	0	0	0	0	4	0	1	52	0	0	252
21	11	0	0	0	0	0	0	3	0	0	41	0	0	191
TOTAL	245	9	0	0	0	0	4	33	0	10	549	9	1	2677



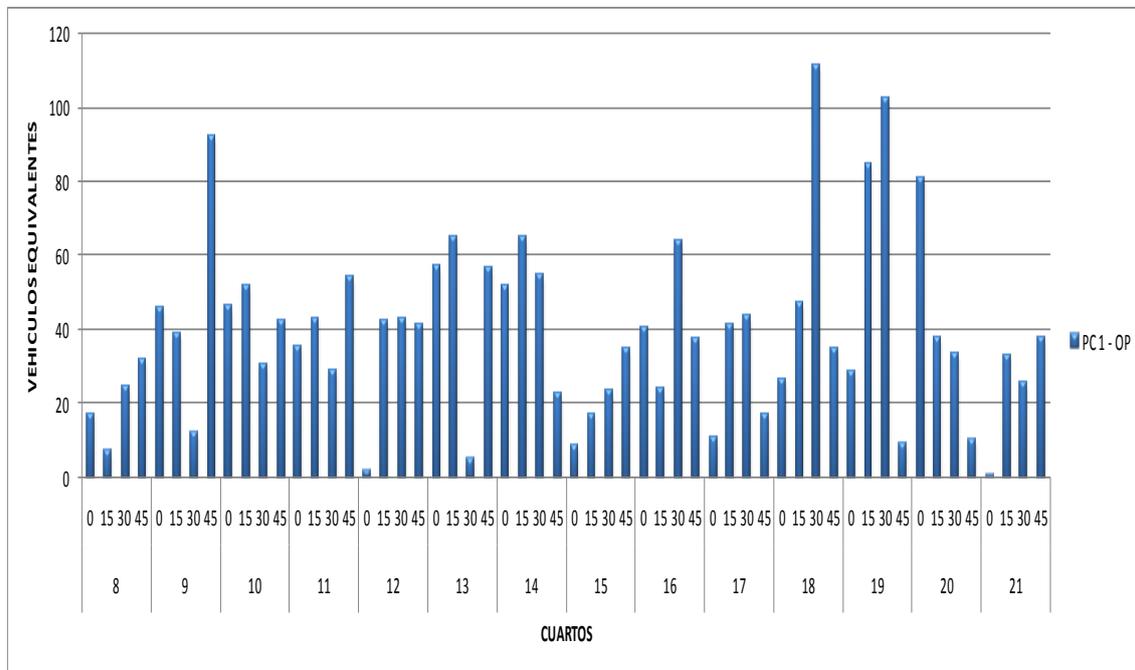
Flujo vehicular clasificado. Lunes 21 de Noviembre de 2011

PORTILLO PONIENTE - ORIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	13	0	0	0	0	0	1	0	0	0	11	0	0	61
9	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	64
10	11	0	0	0	0	0	2	1	0	0	12	0	0	70
11	24	0	0	0	0	0	2	9	0	2	13	3	0	125
12	27	0	0	0	0	0	1	12	0	0	6	6	0	103
13	18	0	0	0	0	0	1	1	0	1	4	0	0	44
14	17	0	0	0	0	0	0	1	2	3	8	0	0	64
15	15	0	0	0	0	0	0	4	0	0	16	1	0	97
16	10	0	0	0	0	0	1	1	0	0	9	0	0	54
17	22	0	0	0	0	0	1	0	0	1	22	0	0	117
18	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	128
19	10	0	0	0	0	0	2	0	0	2	22	0	0	111
20	6	0	0	0	0	0	0	1	0	1	25	3	0	115
21	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	113
TOTAL	211	0	0	0	0	0	11	30	2	10	213	13	0	1264



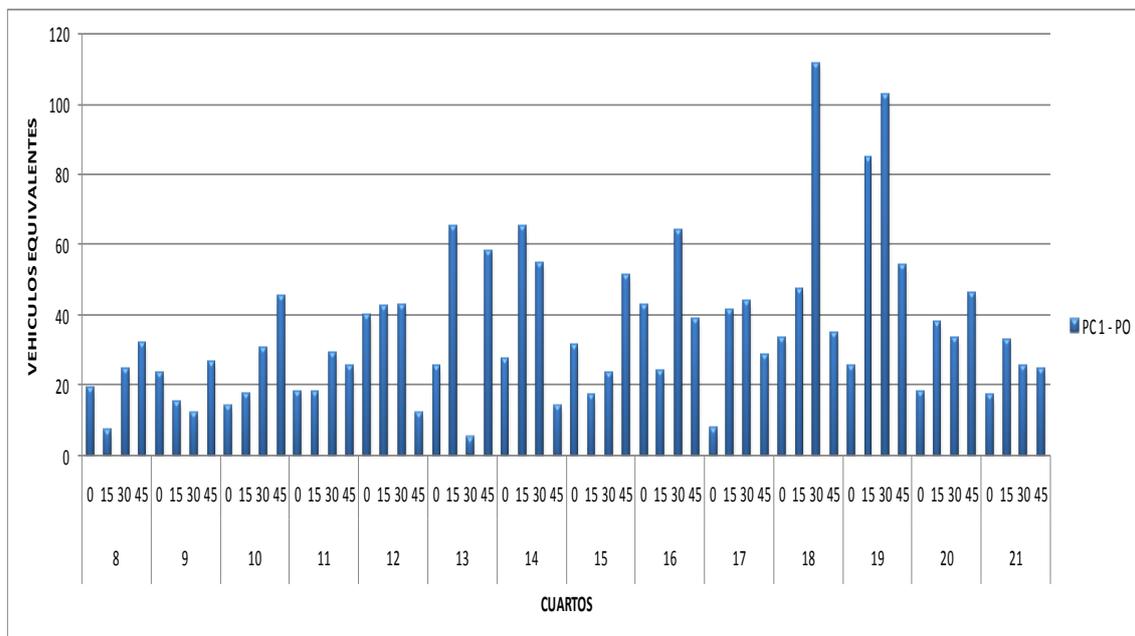
Flujo vehicular clasificado. Martes 15 de Noviembre de 2011

GUARDIA VIEJA ORIENTE - PONIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	12	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	0	0	81
9	13	0	0	0	0	0	0	0	0	3	41	0	0	189
10	19	0	0	0	0	0	3	1	1	3	32	0	0	171
11	17	0	0	0	1	0	1	3	0	1	30	0	0	162
12	20	0	0	0	0	0	1	2	0	3	22	5	0	129
13	23	0	0	0	0	0	1	2	0	1	36	5	0	184
14	15	0	0	0	1	0	3	2	1	4	36	0	0	194
15	18	0	0	0	0	0	1	2	0	1	13	1	1	85
16	15	0	0	0	0	0	3	1	1	1	33	0	0	166
17	25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	21	0	0	114
18	15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	49	0	0	220
19	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	0	0	225
20	19	0	0	0	0	0	3	0	0	0	33	0	0	162
21	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	97
TOTAL	226	0	0	0	3	0	16	13	3	21	436	11	1	2178



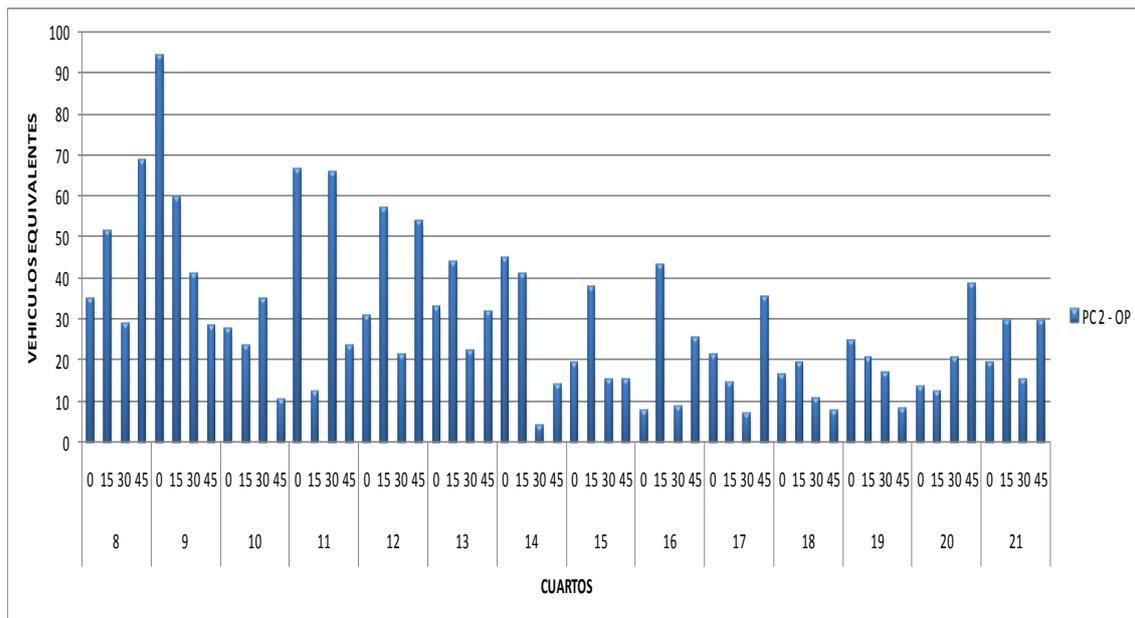
Flujo vehicular clasificado. Martes 15 de Noviembre de 2011

GUARDIA VIEJA PONIENTE - ORIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	22	0	0	0	0	0	0	0	0	3	13	0	0	83
9	19	0	0	0	0	0	0	2	0	2	11	1	0	78
10	24	0	0	0	0	0	2	6	0	2	12	0	0	108
11	22	0	0	0	0	0	0	5	0	3	10	0	0	91
12	22	0	0	0	0	0	1	2	0	4	23	5	1	138
13	19	0	0	0	0	0	0	1	1	1	31	0	0	154
14	20	0	0	0	0	0	1	1	0	3	31	0	0	162
15	10	0	0	0	0	0	0	3	0	1	24	1	1	123
16	13	0	0	0	0	0	1	1	0	1	36	5	0	170
17	14	0	0	0	0	0	0	0	0	2	25	8	1	122
18	10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	52	0	0	227
19	12	0	0	0	0	0	1	1	0	1	60	0	0	267
20	10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	30	0	0	136
21	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	100
TOTAL	219	0	0	0	0	0	7	23	1	23	382	20	3	1959



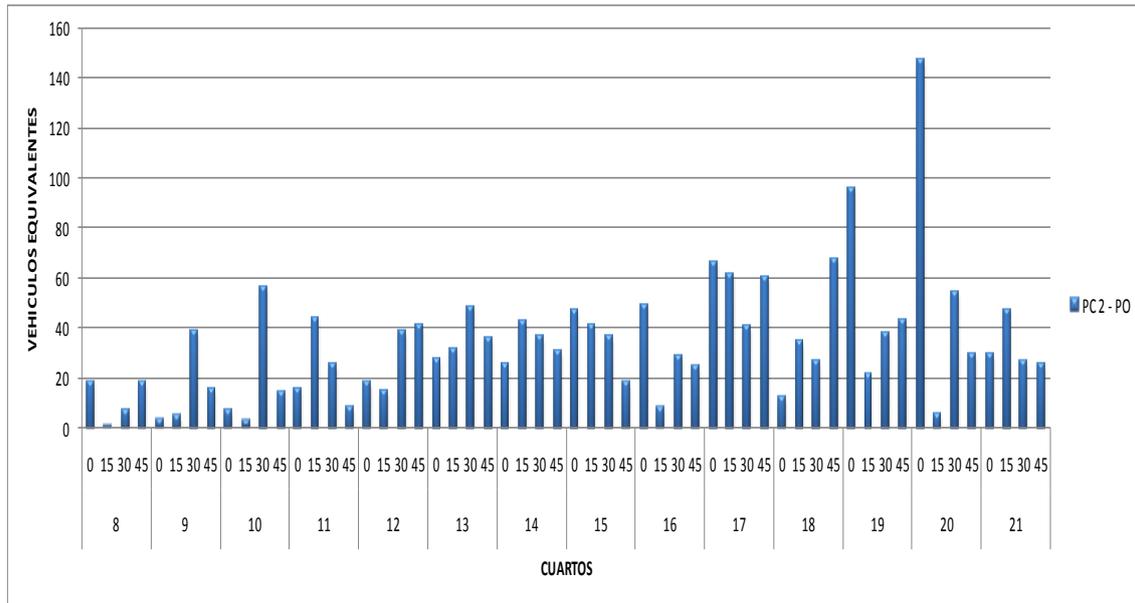
Flujo vehicular clasificado. Martes 15 de Noviembre de 2011

JUNCAL ORIENTE - PONIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0	183
9	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	53	0	0	223
10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	1	0	96
11	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	36	0	0	168
12	13	0	0	0	0	0	0	6	0	1	30	0	0	163
13	9	0	0	0	0	0	1	2	0	0	27	0	0	131
14	15	0	0	1	0	0	0	2	0	0	19	3	0	104
15	26	0	0	0	0	0	0	4	0	0	11	0	0	88
16	10	0	0	0	0	0	2	3	0	0	14	0	0	85
17	10	0	0	0	0	0	1	1	0	0	15	0	0	78
18	11	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8	0	0	54
19	6	0	0	0	0	0	1	2	0	0	13	0	0	70
20	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	19	0	0	85
21	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	1	0	94
TOTAL	140	0	0	1	0	0	6	24	0	6	329	5	0	1621



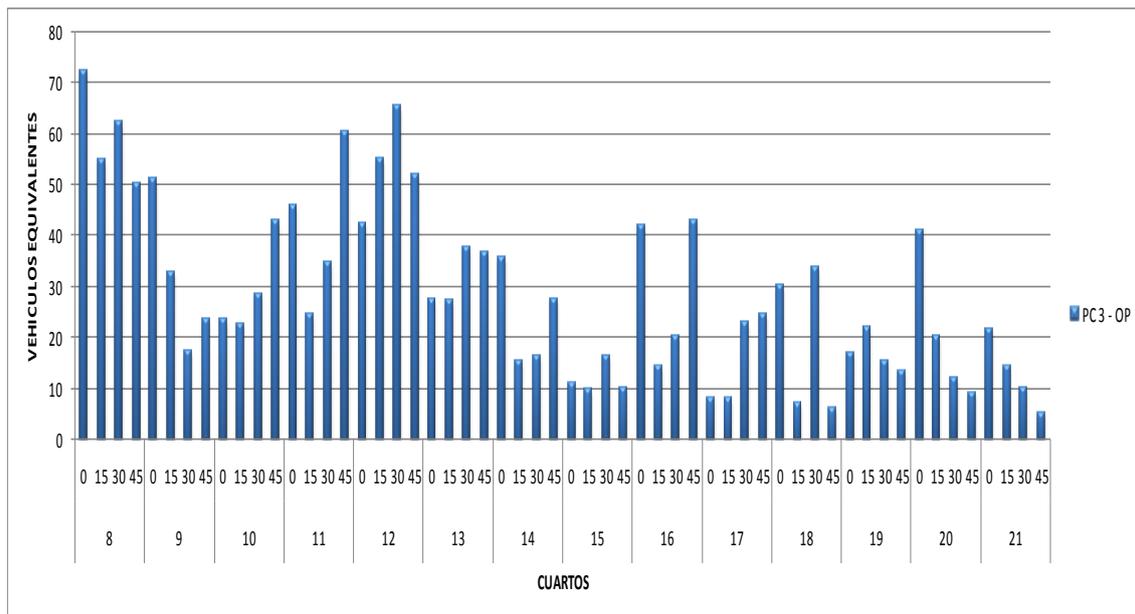
Flujo vehicular clasificado. Martes 15 de Noviembre de 2011

JUNCAL PONIENTE - ORIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	45
9	9	0	0	0	0	0	1	0	0	1	12	0	0	63
10	21	0	0	0	0	0	1	2	0	0	12	1	0	81
11	17	0	0	0	0	0	3	5	0	3	10	0	0	94
12	16	0	0	0	0	0	2	5	0	1	17	3	0	114
13	14	0	0	0	0	0	0	1	0	1	30	0	1	144
14	9	0	0	0	0	0	0	2	0	0	29	0	0	136
15	14	0	0	0	0	0	1	3	0	0	28	0	0	144
16	7	0	0	0	0	0	1	2	0	1	22	5	0	111
17	10	0	0	0	0	0	0	1	0	1	52	2	0	230
18	8	0	0	0	0	0	0	1	0	1	31	0	0	142
19	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	0	0	199
20	12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	54	0	0	238
21	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	129
TOTAL	157	0	0	0	0	0	9	23	0	9	383	11	1	1868



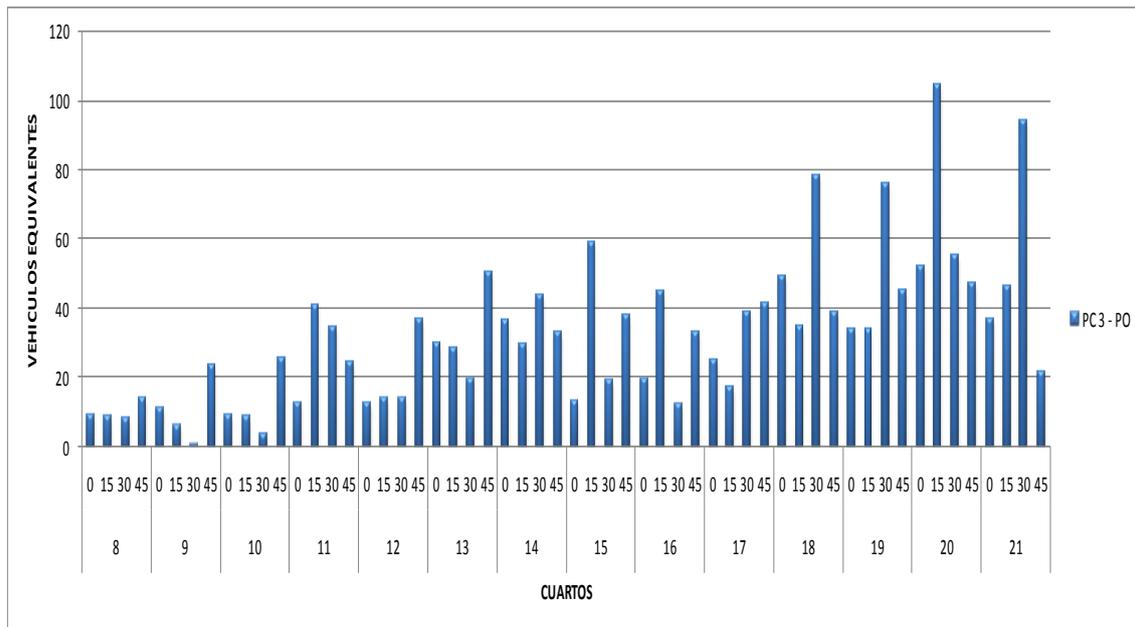
Flujo vehicular clasificado. Martes 15 de Noviembre de 2011

PORTILLO ORIENTE - PONIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	9	0	0	0	0	0	1	3	0	1	52	0	0	240
9	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	125
10	11	0	0	0	0	0	0	2	0	0	24	1	0	118
11	6	0	0	0	0	0	0	8	0	0	31	0	0	166
12	19	0	0	0	0	0	1	1	0	2	45	0	0	215
13	16	0	0	0	0	0	1	1	0	0	26	4	0	129
14	17	0	0	0	0	0	0	6	0	0	13	4	0	95
15	16	0	0	0	0	0	1	2	0	0	5	0	0	47
16	12	0	0	0	0	0	2	4	0	0	21	0	0	120
17	16	0	0	0	0	0	0	2	0	1	9	0	0	64
18	13	0	0	0	0	0	0	1	0	1	14	0	0	77
19	9	0	0	0	0	0	2	0	0	0	13	0	0	68
20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	3	0	83
21	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	51
TOTAL	161	0	0	0	0	0	8	30	0	5	312	12	0	1597



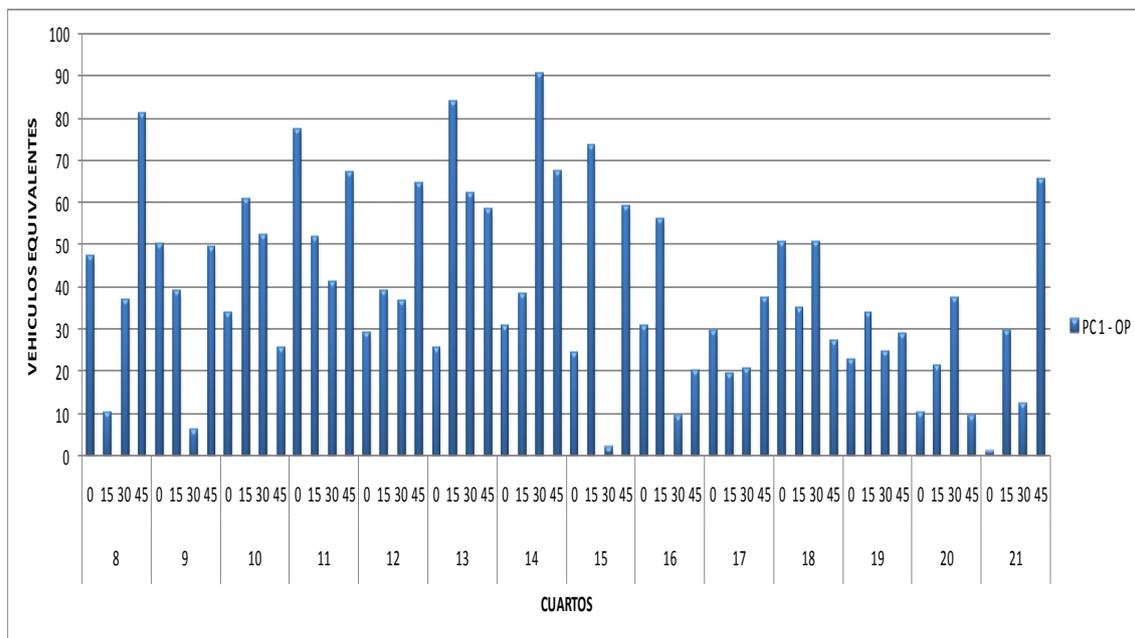
Flujo vehicular clasificado. Martes 15 de Noviembre de 2011

PORTILLO PONIENTE - ORIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	5	0	0	0	0	0	1	1	0	0	7	0	0	40
9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	42
10	12	0	0	0	0	0	0	2	0	1	6	1	0	47
11	19	0	0	0	0	0	1	6	0	2	15	0	0	113
12	10	0	0	0	0	0	0	3	0	1	13	0	0	78
13	11	0	0	0	0	0	1	2	0	0	26	3	0	128
14	13	0	0	0	0	0	0	1	0	1	30	0	0	143
15	8	0	0	0	0	0	1	2	0	0	27	0	0	130
16	7	0	0	0	0	0	0	2	0	0	23	5	1	110
17	7	0	0	0	0	0	1	2	0	1	25	4	0	123
18	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	47	0	0	201
19	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	43	0	0	189
20	9	0	0	0	0	0	0	1	0	0	60	0	0	259
21	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	199
TOTAL	122	0	0	0	0	0	5	24	0	7	378	13	1	1801



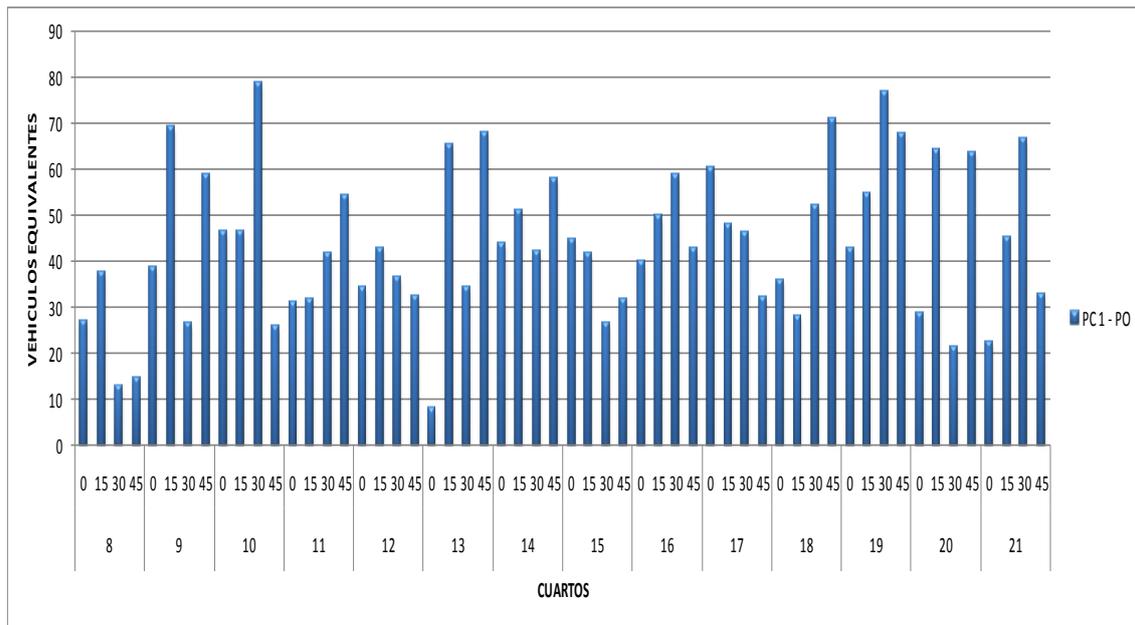
Flujo vehicular clasificado. Miércoles 9 de Noviembre de 2011

GUARDIA VIEJA ORIENTE - PONIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	10	0	0	0	0	0	0	0	0	2	39	0	0	175
9	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	0	144
10	14	0	0	0	0	0	0	1	0	1	37	0	0	172
11	16	0	0	0	0	0	0	2	0	3	50	0	0	237
12	26	0	0	0	0	0	0	2	1	1	32	0	0	169
13	17	0	0	0	0	0	3	2	0	0	48	0	0	230
14	24	0	0	0	0	0	3	3	0	1	44	0	0	227
15	17	0	0	0	0	0	0	4	0	1	30	0	0	159
16	16	0	0	0	0	0	0	2	0	2	21	0	1	116
17	17	0	0	0	1	0	1	3	1	0	17	0	0	107
18	23	0	0	0	0	0	0	3	1	3	29	0	0	163
19	15	0	0	0	0	0	0	4	0	0	19	0	0	109
20	6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	16	0	0	78
21	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	109
TOTAL	212	0	0	0	1	1	8	26	3	14	441	0	1	2195



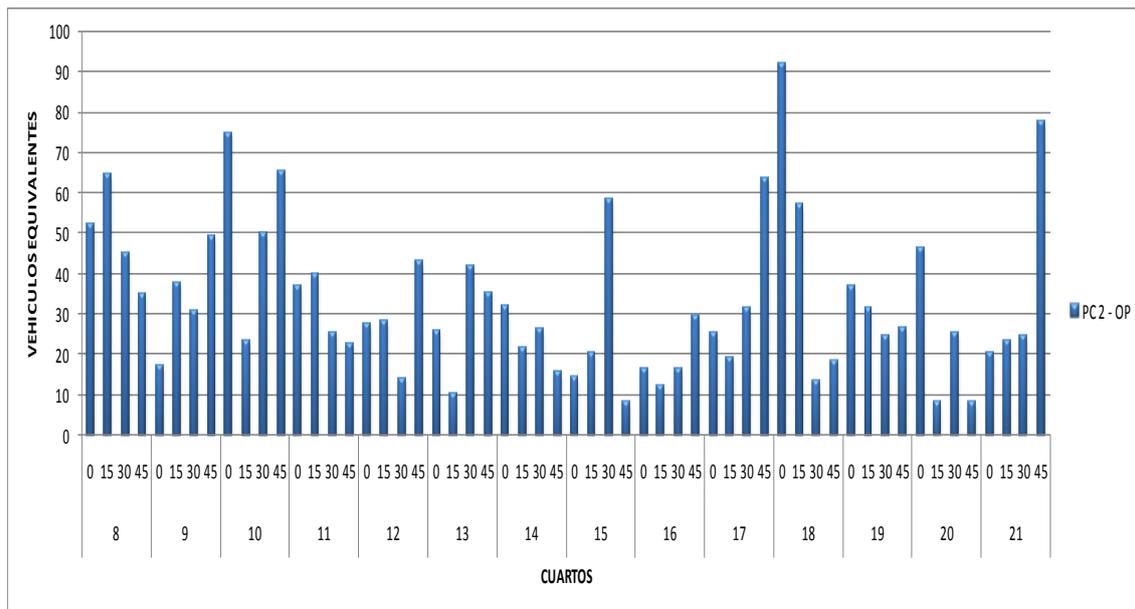
Flujo vehicular clasificado. Miércoles 9 de Noviembre de 2011

GUARDIA VIEJA PONIENTE - ORIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	14	0	0	0	0	0	0	0	1	3	17	0	0	93
9	15	0	0	0	1	0	1	3	0	3	37	0	0	194
10	25	0	0	0	0	0	3	2	0	2	37	1	0	198
11	20	0	0	0	0	0	1	7	0	2	25	1	0	159
12	41	0	0	0	0	1	0	3	0	1	21	2	0	146
13	18	0	0	0	0	0	0	3	0	4	33	0	0	176
14	26	0	0	0	0	0	1	0	0	1	40	0	0	195
15	22	0	0	0	0	0	0	2	0	0	28	0	0	145
16	13	0	0	0	0	0	1	1	0	0	42	0	0	192
17	15	0	0	0	0	0	0	0	1	1	41	0	0	187
18	14	0	0	0	0	0	0	0	0	2	41	0	0	187
19	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	56	0	0	242
20	6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	41	0	0	178
21	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	0	167
TOTAL	246	0	0	0	1	1	7	22	2	20	498	4	0	2458



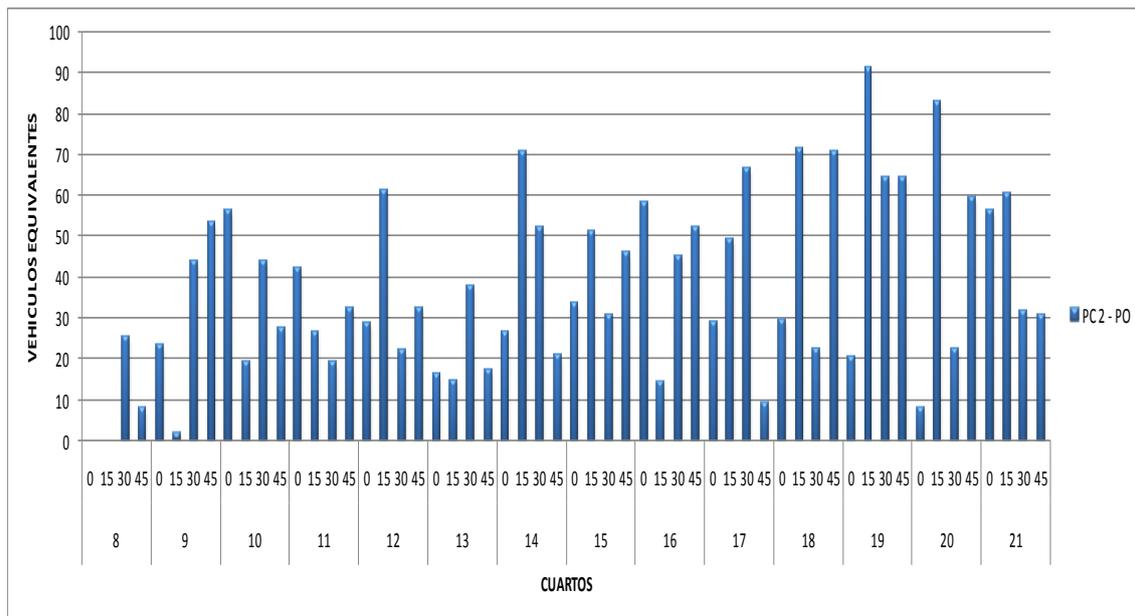
Flujo vehicular clasificado. Miércoles 9 de Noviembre de 2011

JUNCAL ORIENTE - PONIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0	197
9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	135
10	8	0	0	0	0	0	0	1	1	0	49	0	0	214
11	10	0	0	0	0	0	0	2	0	0	26	0	0	125
12	12	0	0	0	0	0	0	2	0	34	1	0	0	113
13	5	0	0	0	0	0	2	3	0	35	0	0	0	114
14	10	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	96
15	11	0	0	0	0	0	0	3	0	0	19	0	0	101
16	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	16	1	0	75
17	16	0	0	0	1	0	0	4	1	0	25	0	0	140
18	17	0	0	0	0	0	0	3	0	0	37	0	0	181
19	13	0	0	0	0	0	0	3	0	0	23	0	0	120
20	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	20	0	0	89
21	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0	147
TOTAL	126	0	0	0	1	0	3	23	2	102	328	1	0	1844



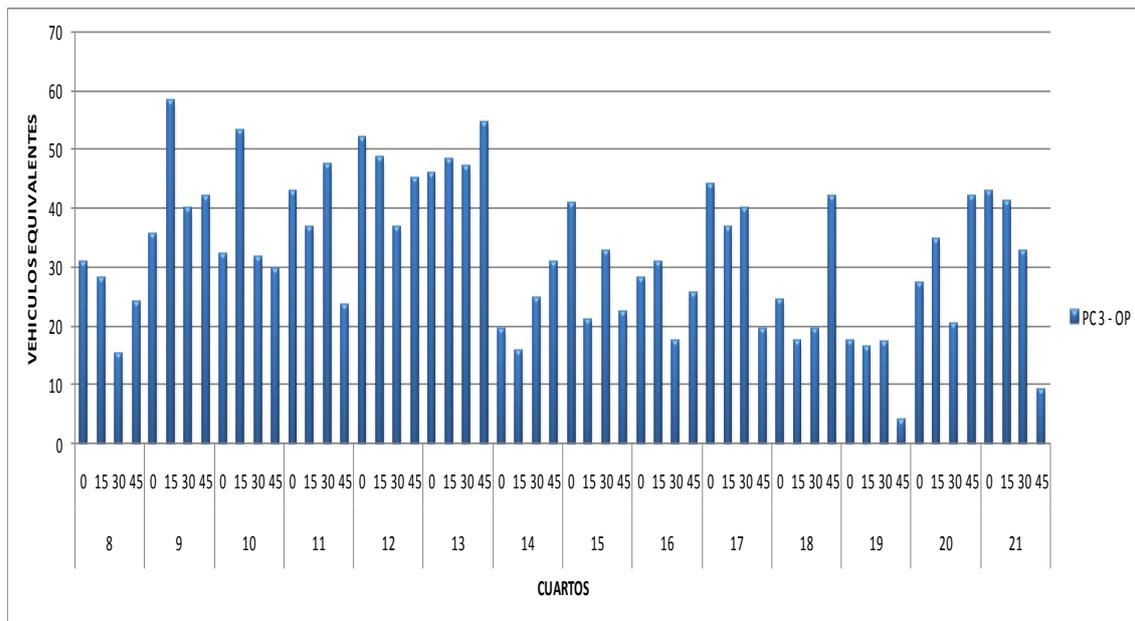
Flujo vehicular clasificado. Miércoles 9 de Noviembre de 2011

JUNCAL PONIENTE - ORIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	34
9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	123
10	15	0	0	0	0	0	1	2	0	1	29	1	0	147
11	24	0	0	0	0	0	1	6	0	0	17	1	0	121
12	23	0	0	0	0	0	0	4	0	1	25	2	0	145
13	16	0	0	0	0	0	1	2	0	4	12	0	0	86
14	20	0	0	0	0	0	1	3	0	0	33	0	0	170
15	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	162
16	14	0	0	0	0	0	0	2	0	0	36	0	0	170
17	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	35	0	0	154
18	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0	194
19	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	0	0	241
20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	173
21	15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	39	0	0	179
TOTAL	180	0	0	0	0	0	5	20	0	6	441	4	0	2099



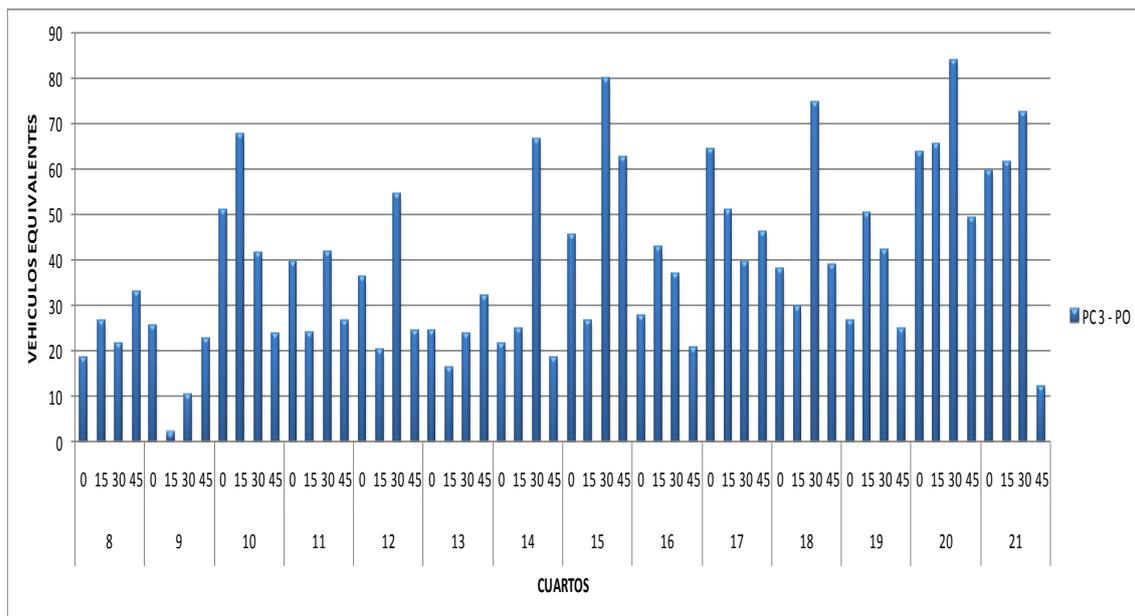
Flujo vehicular clasificado. Miércoles 9 de Noviembre de 2011

PORTILLO ORIENTE - PONIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	15	0	0	0	2	0	2	0	0	0	17	0	0	98
9	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	176
10	5	0	0	0	0	0	0	2	0	1	32	0	0	147
11	13	0	0	0	0	0	0	2	0	1	31	0	0	151
12	7	0	0	0	0	0	2	1	0	1	40	0	0	183
13	12	0	0	0	0	0	3	3	0	0	40	0	0	196
14	6	0	0	0	0	0	0	2	0	1	18	0	0	91
15	12	0	0	0	0	0	1	4	0	0	21	0	0	117
16	4	0	0	0	0	0	0	1	0	3	21	0	0	102
17	13	0	0	0	0	0	0	4	0	0	27	1	0	140
18	13	0	0	0	0	0	0	5	0	0	17	0	0	103
19	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	55
20	3	0	0	0	1	0	1	0	0	0	28	0	0	125
21	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	126
TOTAL	128	0	0	0	3	0	9	24	0	7	373	1	0	1810



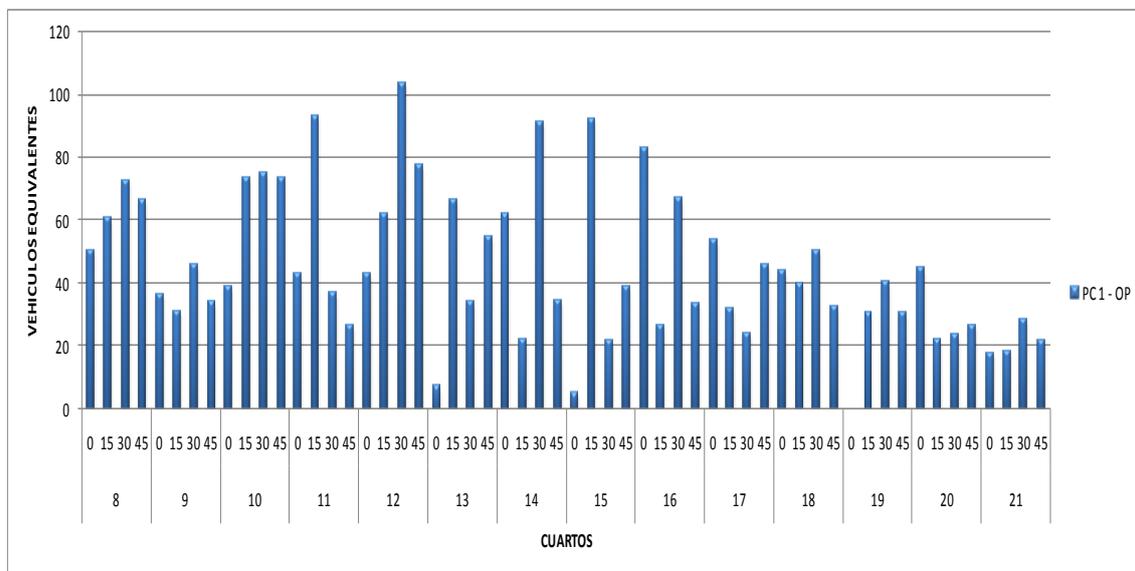
Flujo vehicular clasificado. Miércoles 9 de Noviembre de 2011

PORTILLO PONIENTE - ORIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	12	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20	0	0	99
9	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	1	60
10	9	0	0	0	0	0	0	4	0	1	38	1	0	184
11	16	0	0	0	0	0	1	6	0	1	21	0	0	132
12	18	0	0	0	0	0	1	4	0	0	24	4	0	135
13	16	0	0	0	0	0	1	3	0	0	16	0	0	97
14	11	0	0	0	0	0	1	3	0	1	25	0	0	131
15	15	0	0	0	0	0	1	1	0	0	47	0	0	214
16	9	0	0	0	0	0	0	2	0	0	27	0	0	128
17	10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	46	0	0	201
18	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	181
19	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	143
20	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	0	0	262
21	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	48	0	0	206
TOTAL	157	0	0	0	1	0	6	23	0	5	461	5	1	2174



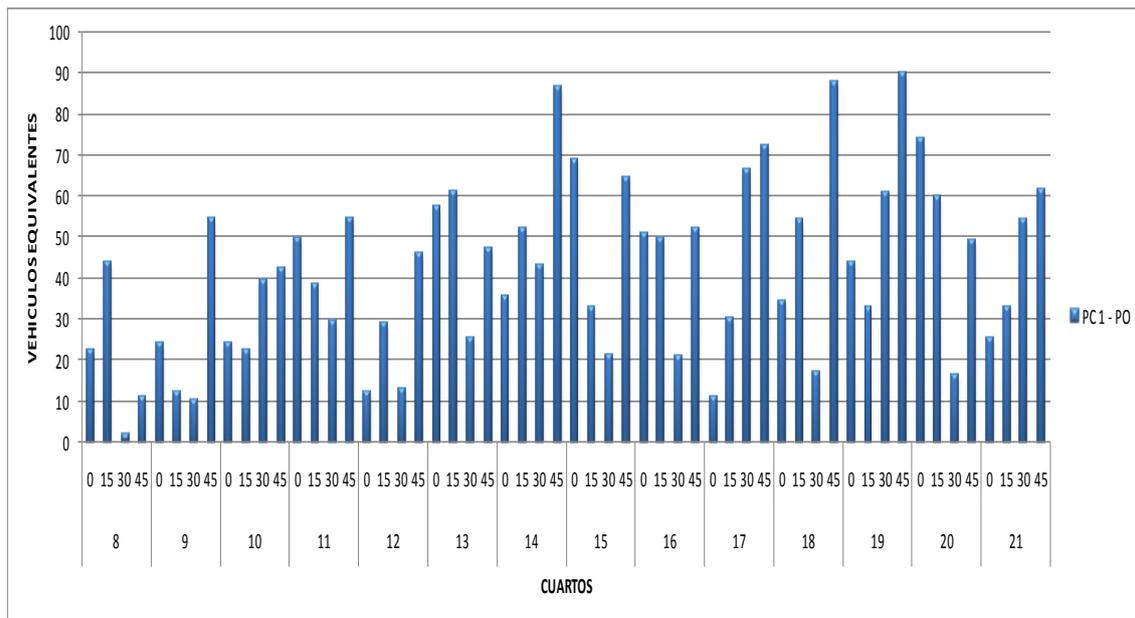
Flujo vehicular clasificado. Jueves 10 de Noviembre de 2011

GUARDIA VIEJA ORIENTE - PONIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	19	0	0	0	0	0	1	0	0	1	55	0	0	250
9	14	0	0	0	0	0	0	0	0	4	30	0	0	147
10	10	0	0	0	0	0	4	1	0	1	57	0	0	261
11	13	0	0	0	0	0	3	0	0	1	43	0	0	200
12	30	0	0	0	0	0	4	5	0	6	51	1	0	286
13	16	0	0	0	1	0	6	1	0	0	30	0	0	163
14	21	0	0	0	0	0	2	1	1	4	41	0	0	210
15	17	0	0	0	0	0	2	3	0	0	30	4	0	158
16	22	0	0	0	0	0	3	5	0	0	39	1	0	210
17	17	0	0	0	0	0	5	3	0	4	25	2	0	155
18	28	0	0	0	0	0	8	5	1	4	21	0	0	167
19	18	0	0	0	0	0	1	3	0	17	6	0	0	102
20	18	0	0	0	0	0	2	1	1	1	21	0	0	117
21	17	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	27	0	86
TOTAL	260	0	0	0	1	0	41	28	3	46	464	35	0	2511



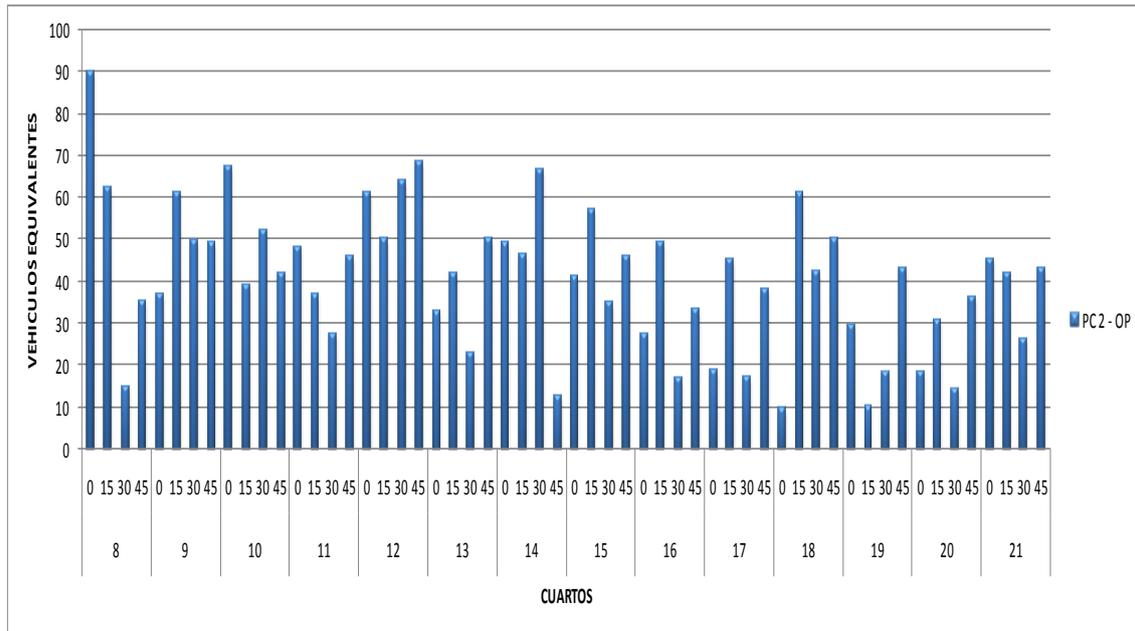
Flujo vehicular clasificado. Jueves 10 de Noviembre de 2011

GUARDIA VIEJA PONIENTE - ORIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	16	0	0	0	0	0	0	1	2	0	14	0	0	80
9	10	0	0	0	0	0	2	3	3	2	16	3	0	101
10	24	0	0	0	0	0	2	8	4	2	14	0	0	129
11	30	0	0	0	1	0	4	8	1	0	23	0	0	173
12	11	0	0	0	0	0	0	0	1	1	21	0	0	101
13	22	0	0	0	0	0	2	6	0	0	34	0	0	191
14	14	0	0	0	0	0	0	2	0	1	47	5	0	218
15	13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	42	0	0	188
16	17	0	0	0	0	0	2	1	0	3	34	0	0	174
17	11	0	0	0	0	0	2	0	0	0	40	0	0	180
18	10	0	0	0	0	0	1	0	0	2	43	0	0	194
19	8	0	0	0	0	0	0	3	0	1	50	0	0	228
20	4	0	0	0	0	0	1	1	0	0	46	0	0	199
21	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	174
TOTAL	192	0	0	0	1	0	16	33	11	13	466	8	0	2328



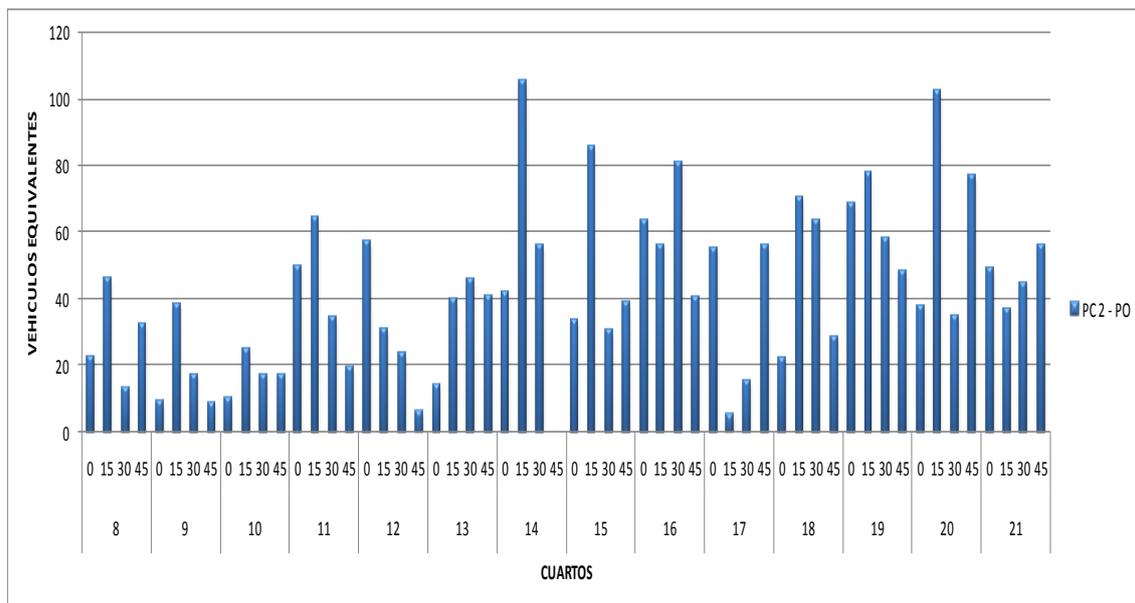
Flujo vehicular clasificado. Jueves 10 de Noviembre de 2011

JUNCAL ORIENTE - PONIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	9	0	0	0	0	0	0	0	0	2	46	0	0	203
9	14	0	0	0	0	0	0	0	0	1	44	0	0	197
10	8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	46	0	0	201
11	11	0	0	0	0	0	0	1	0	0	35	0	0	159
12	19	0	0	0	0	0	1	2	0	2	51	1	0	244
13	6	0	0	0	0	0	1	4	0	0	30	0	0	148
14	22	0	0	0	0	0	1	2	0	1	34	0	0	175
15	15	0	0	0	0	0	0	2	0	0	38	4	0	179
16	11	0	0	0	0	0	1	4	0	1	23	3	0	127
17	19	0	0	0	0	0	3	2	0	1	20	0	0	120
18	15	0	0	0	0	0	12	5	0	1	23	0	0	164
19	18	0	0	0	0	0	2	2	0	0	17	0	0	101
20	23	0	0	0	0	0	1	1	0	0	17	24	0	99
21	14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	34	0	0	156
TOTAL	204	0	0	0	0	0	23	26	0	9	458	32	0	2272



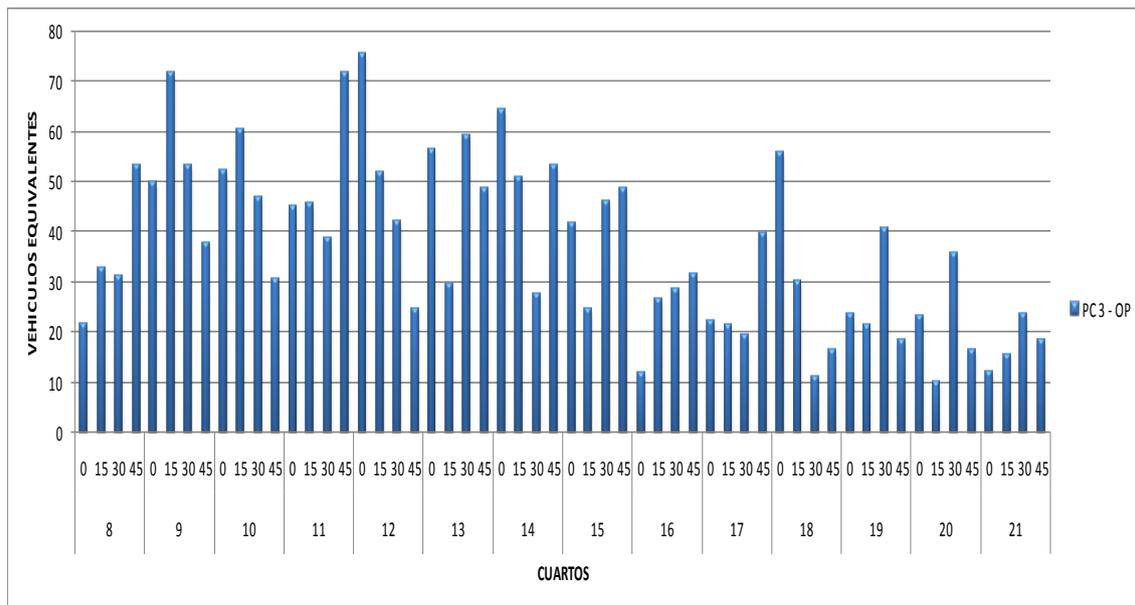
Flujo vehicular clasificado. Jueves 10 de Noviembre de 2011

JUNCAL PONIENTE - ORIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	115
9	18	0	0	0	0	0	1	1	0	0	12	0	0	74
10	22	0	0	0	0	0	0	4	0	1	7	0	0	70
11	31	0	0	0	1	0	2	11	0	2	19	0	0	169
12	17	0	0	0	1	0	1	5	0	0	18	0	0	118
13	11	0	0	0	0	0	1	3	0	0	28	0	0	141
14	15	0	0	0	0	0	0	2	0	0	44	0	0	204
15	11	0	0	0	0	0	0	1	0	2	41	6	0	188
16	21	0	0	0	0	0	1	2	0	0	51	0	0	241
17	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	132
18	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	43	0	0	185
19	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	0	0	253
20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	59	0	0	252
21	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	187
TOTAL	200	0	0	0	2	0	7	29	0	7	479	6	0	2327



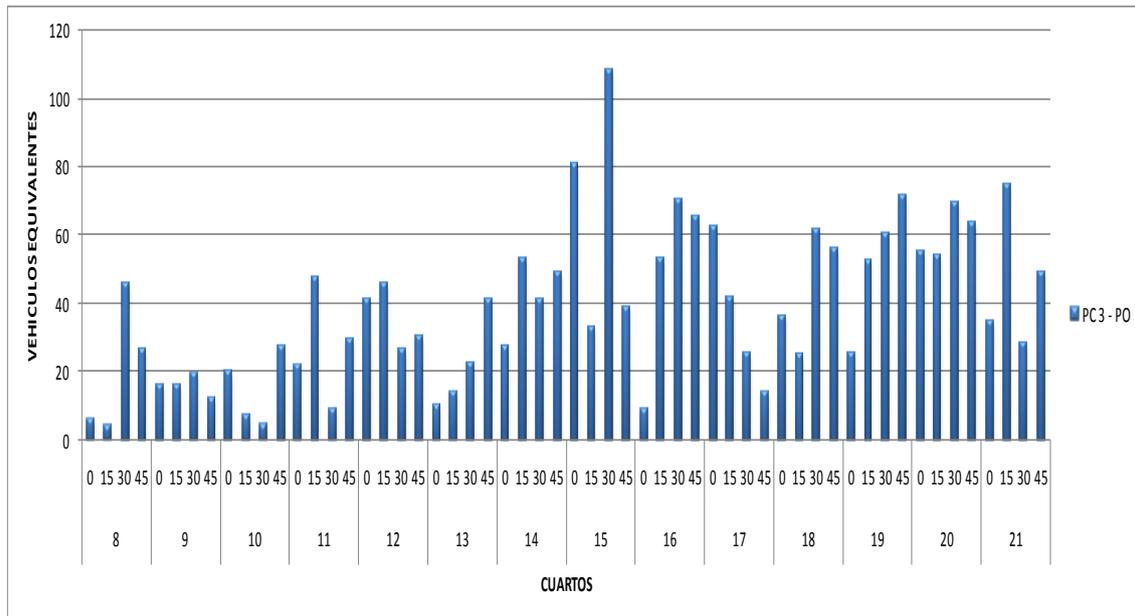
Flujo vehicular clasificado. Jueves 10 de Noviembre de 2011

PORTILLO ORIENTE - PONIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	32	0	0	139
9	12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	48	0	0	213
10	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0	190
11	18	0	0	0	0	0	0	2	0	1	42	1	0	201
12	21	0	0	0	0	0	0	3	0	2	38	0	0	194
13	10	0	0	0	0	0	2	1	0	1	42	0	0	194
14	24	0	0	0	0	0	0	4	0	0	38	2	0	196
15	15	0	0	0	0	0	1	1	0	0	34	2	0	161
16	14	0	0	0	0	0	0	2	0	1	18	3	0	99
17	21	0	0	0	0	0	0	4	0	0	16	0	0	103
18	18	0	0	0	0	0	1	2	0	1	20	0	0	113
19	18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	20	0	0	104
20	27	0	0	0	0	0	1	1	0	1	12	26	0	86
21	12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	13	0	0	69
TOTAL	229	0	0	0	0	0	5	23	0	8	416	34	0	2063



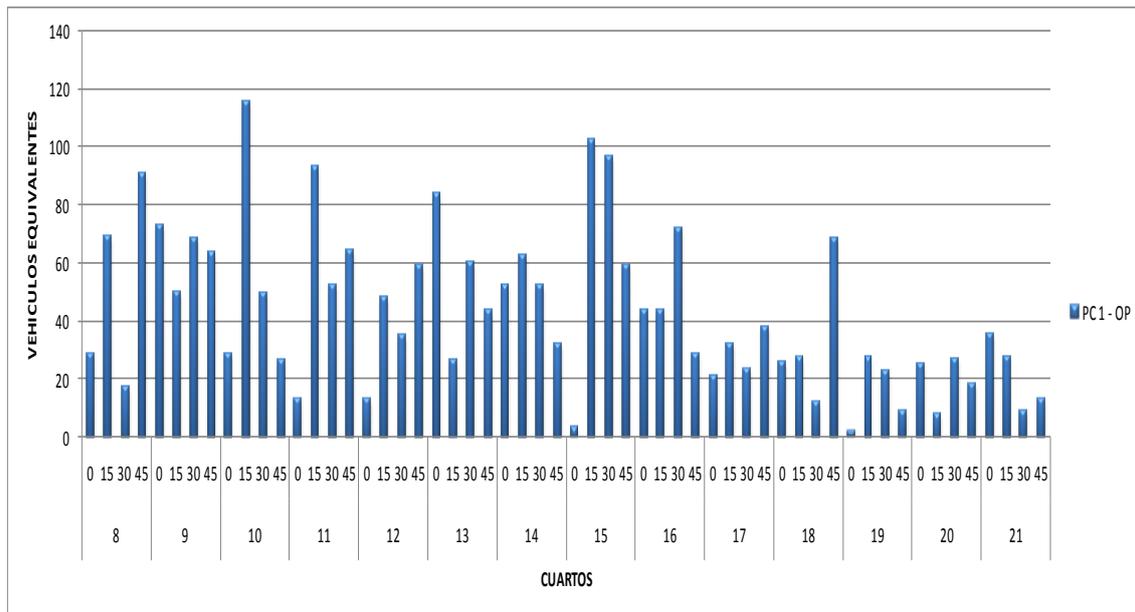
Flujo vehicular clasificado. Jueves 10 de Noviembre de 2011

PORTILLO PONIENTE - ORIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	18	0	0	82
9	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	13	1	0	64
10	16	0	0	0	0	0	0	3	0	1	7	0	0	60
11	25	0	0	0	0	1	2	8	0	0	10	4	0	108
12	14	0	0	0	0	0	3	9	0	0	21	0	0	145
13	9	0	0	0	0	0	1	3	0	6	12	0	0	89
14	13	0	0	0	0	0	1	1	0	0	37	0	0	171
15	9	0	0	0	0	0	6	2	0	1	55	6	0	261
16	18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	43	0	0	198
17	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	30	0	0	144
18	6	0	0	0	0	0	1	0	0	1	41	0	0	179
19	11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	48	0	0	210
20	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	57	0	0	243
21	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	187
TOTAL	163	0	0	0	0	1	15	30	0	10	436	11	0	2143



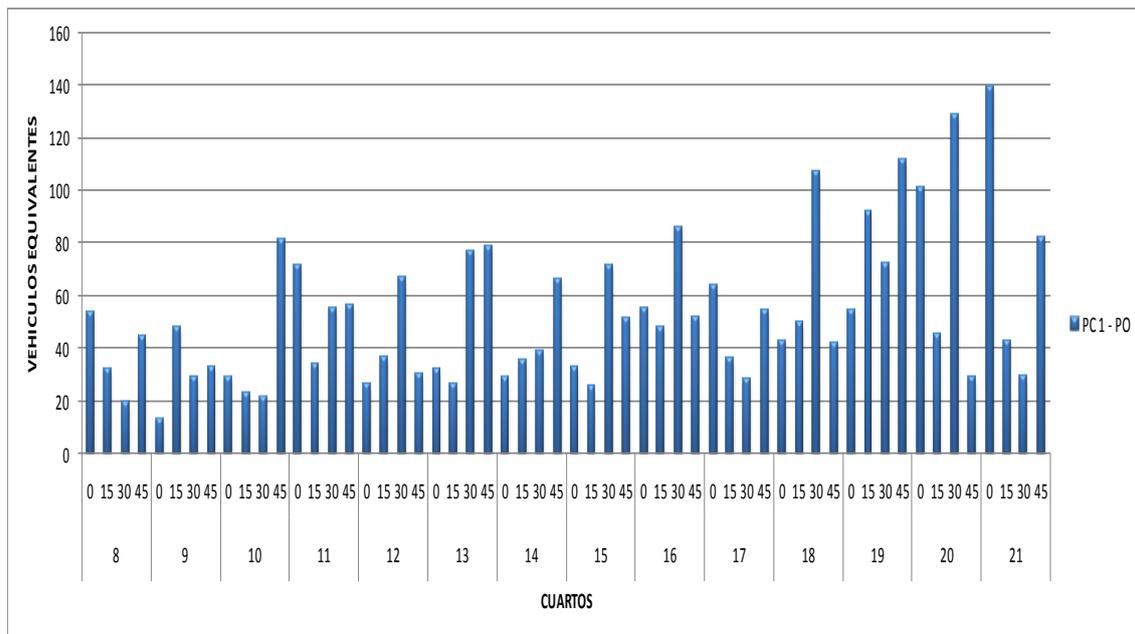
Flujo vehicular clasificado. Viernes 11 de Noviembre de 2011

GUARDIA VIEJA ORIENTE - PONIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	46	1	0	206
9	25	0	0	0	0	0	0	0	0	2	55	0	0	256
10	21	0	0	0	1	0	0	0	0	1	47	0	0	220
11	21	0	0	0	0	0	0	1	0	2	47	14	0	223
12	25	0	0	0	0	0	0	1	0	3	29	10	0	156
13	38	0	0	0	0	0	1	1	0	2	40	6	0	214
14	34	0	0	0	0	0	3	6	0	2	31	3	0	199
15	30	0	0	0	0	0	3	3	0	1	51	7	0	262
16	33	0	0	0	0	0	2	3	0	4	31	0	0	188
17	25	1	0	0	0	0	0	3	0	1	18	4	0	115
18	39	0	0	0	0	0	0	3	2	1	19	0	0	134
19	22	0	0	0	0	0	0	2	0	1	7	0	0	62
20	26	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11	0	0	79
21	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	86
TOTAL	378	1	0	0	1	0	9	23	2	24	447	45	0	2398



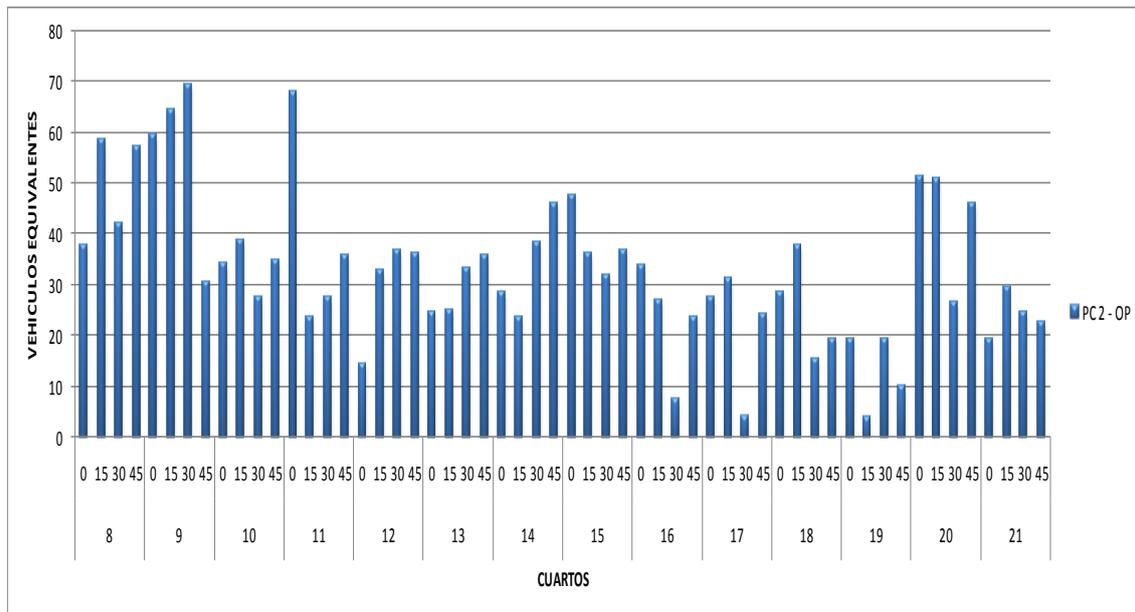
Flujo vehicular clasificado. Viernes 11 de Noviembre de 2011

GUARDIA VIEJA PONIENTE - ORIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	40	8	0	0	1	0	0	0	0	0	24	0	0	151
9	25	0	0	0	0	0	2	1	0	4	19	0	0	123
10	31	0	0	0	0	0	1	3	0	4	24	0	0	155
11	31	0	0	0	0	0	3	10	0	1	33	4	0	218
12	32	0	0	0	0	0	1	3	0	1	27	1	0	160
13	37	0	0	0	0	0	1	1	0	1	41	1	0	214
14	20	0	0	0	0	0	0	1	0	2	34	2	0	169
15	17	0	0	0	0	0	0	2	0	0	38	2	0	181
16	26	0	0	0	0	0	2	1	0	2	49	1	0	241
17	27	0	0	0	0	0	0	0	0	3	36	0	0	182
18	34	0	0	0	0	0	0	3	0	4	45	2	0	241
19	16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	76	0	0	330
20	13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	70	0	0	304
21	15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	67	0	0	294
TOTAL	364	8	0	0	1	0	10	27	0	23	583	13	0	2963



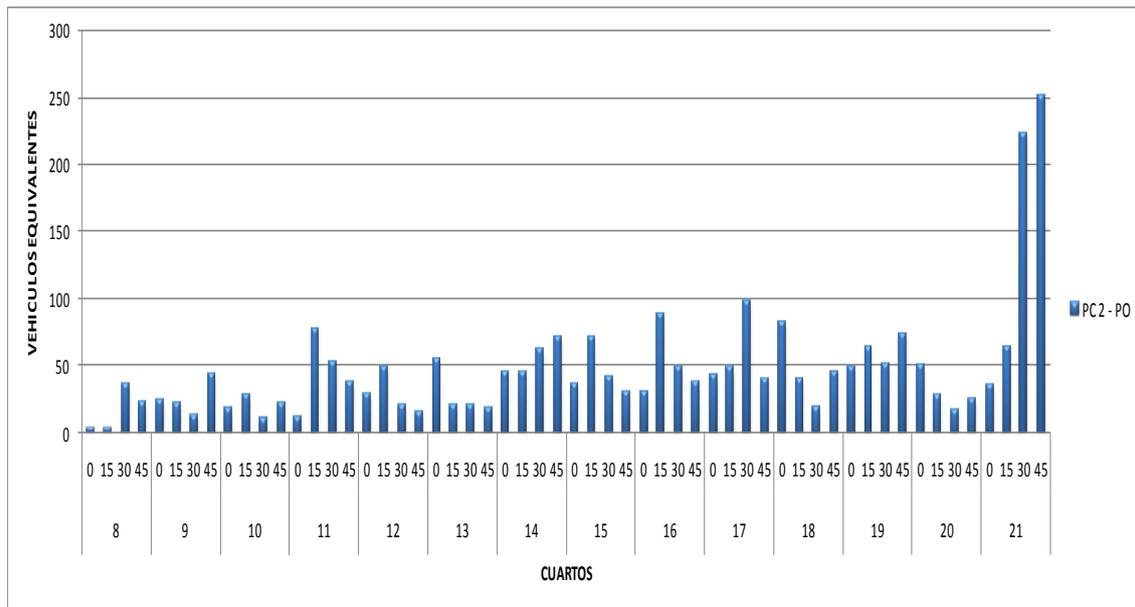
Flujo vehicular clasificado. Viernes 11 de Noviembre de 2011

JUNCAL ORIENTE - PONIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0	196
9	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	0	0	224
10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	30	0	0	136
11	13	0	0	0	0	0	0	1	0	1	33	10	0	155
12	15	0	0	0	0	0	0	1	0	1	24	10	0	120
13	15	0	0	0	0	0	2	4	0	0	20	0	0	119
14	15	0	0	0	0	0	1	3	0	0	26	1	0	137
15	16	0	0	0	0	0	1	3	0	1	29	0	0	152
16	20	0	0	0	0	0	2	1	0	2	14	1	0	92
17	15	0	0	0	0	0	1	5	0	0	12	1	0	87
18	19	0	0	0	0	0	0	1	0	0	19	0	0	101
19	16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8	0	0	53
20	26	0	0	0	0	0	0	1	0	2	34	0	0	175
21	14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	19	0	0	96
TOTAL	224	0	0	0	0	0	7	22	0	8	363	23	0	1842



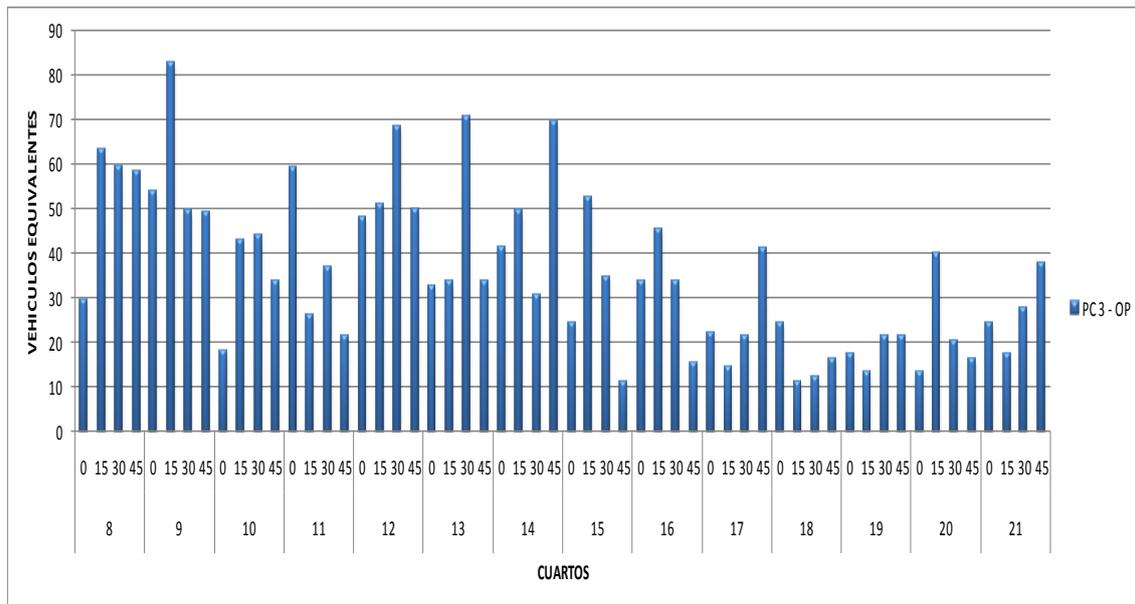
Flujo vehicular clasificado. Viernes 11 de Noviembre de 2011

JUNCAL PONIENTE - ORIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	10	0	0	0	0	0	0	1	0	20	0	0	0	66
9	26	0	0	0	0	0	2	1	0	2	15	0	0	102
10	17	0	0	0	0	0	2	0	1	1	13	0	0	79
11	23	0	0	0	0	0	3	5	0	1	31	0	0	181
12	7	0	0	0	0	0	1	7	1	1	18	5	0	116
13	10	0	0	0	0	0	0	1	0	1	24	5	0	115
14	20	0	0	0	0	0	6	1	0	0	45	2	0	224
15	17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	39	0	0	181
16	17	0	0	0	0	0	1	0	0	1	45	0	0	207
17	25	0	0	0	0	0	1	1	1	2	47	0	0	231
18	17	0	0	0	0	0	0	6	0	1	35	0	0	188
19	13	0	0	0	0	0	0	2	0	0	53	0	0	239
20	11	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	120
21	14	0	0	0	0	0	0	0	0	2	135	0	0	573
TOTAL	227	0	0	0	0	0	16	26	3	74	500	12	0	2621



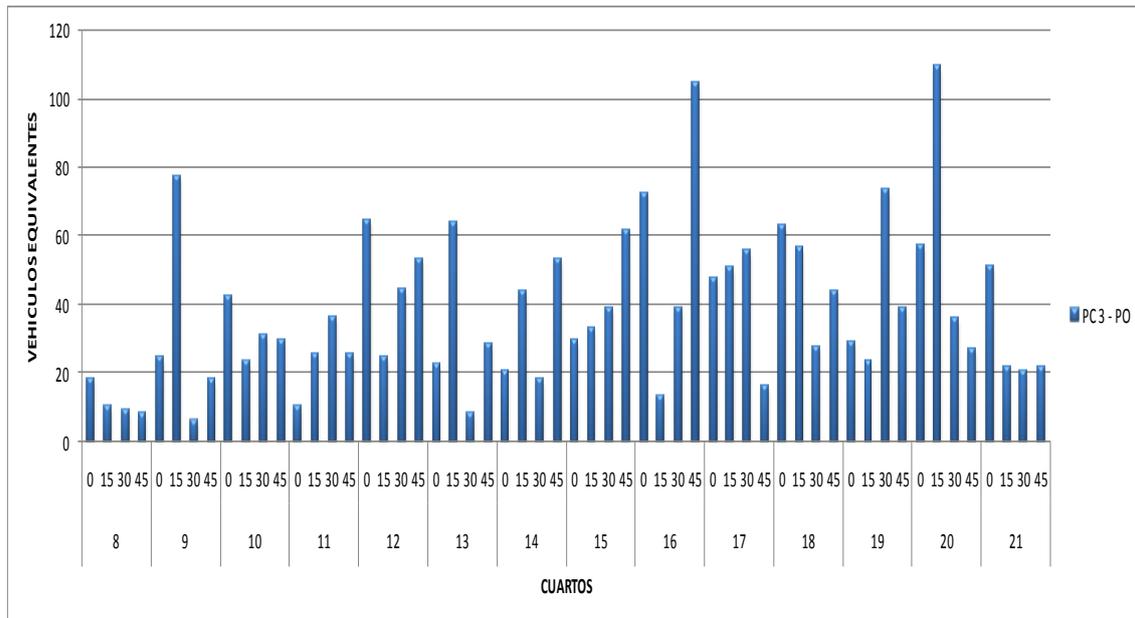
Flujo vehicular clasificado. Viernes 11 de Noviembre de 2011

PORTILLO ORIENTE - PONIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	211
9	24	0	0	0	0	0	0	0	0	1	51	0	0	236
10	13	0	0	0	0	0	1	1	0	0	29	0	0	139
11	11	0	0	0	0	0	1	0	0	9	26	5	0	144
12	24	0	0	0	0	0	1	2	0	1	44	7	0	218
13	31	0	0	0	0	0	0	6	0	0	28	3	0	170
14	25	0	0	0	0	0	2	2	0	2	36	1	0	191
15	30	0	0	0	0	0	0	3	0	1	19	8	0	123
16	30	0	0	0	0	0	0	2	0	3	20	3	0	128
17	18	0	0	0	0	0	1	3	0	0	16	0	0	99
18	15	0	0	0	0	0	0	3	0	0	9	0	0	64
19	24	0	0	0	0	0	0	1	0	0	11	0	0	73
20	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	90
21	13	0	0	0	0	0	0	5	0	0	18	0	0	107
TOTAL	288	0	0	0	0	0	6	28	0	17	373	27	0	1992



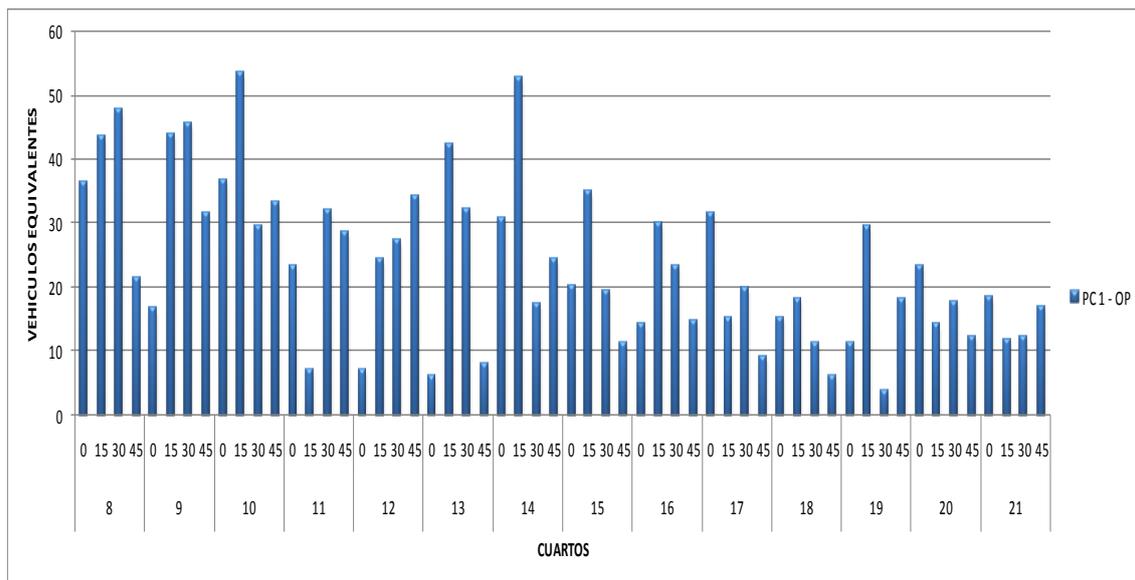
Flujo vehicular clasificado. Viernes 11 de Noviembre de 2011

PORTILLO PONIENTE - ORIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	46
9	27	0	0	0	0	0	2	0	0	0	23	0	0	127
10	25	0	0	0	0	0	5	1	0	1	20	0	0	127
11	27	0	0	0	0	0	2	2	0	0	14	0	0	98
12	16	0	0	0	0	0	1	9	0	0	32	3	0	187
13	22	0	0	0	0	0	0	1	0	1	23	0	0	123
14	31	0	0	0	0	0	0	1	0	1	24	3	0	136
15	15	0	0	0	0	0	0	2	0	0	34	2	0	163
16	16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	51	0	0	229
17	25	0	0	0	0	0	1	1	0	0	34	0	0	171
18	25	0	0	0	0	0	0	0	0	4	38	2	0	191
19	15	0	0	0	0	0	0	1	0	1	35	0	0	165
20	18	0	0	0	0	0	0	0	0	1	51	2	0	230
21	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	115
TOTAL	279	0	0	0	0	0	11	19	0	9	414	12	0	2106



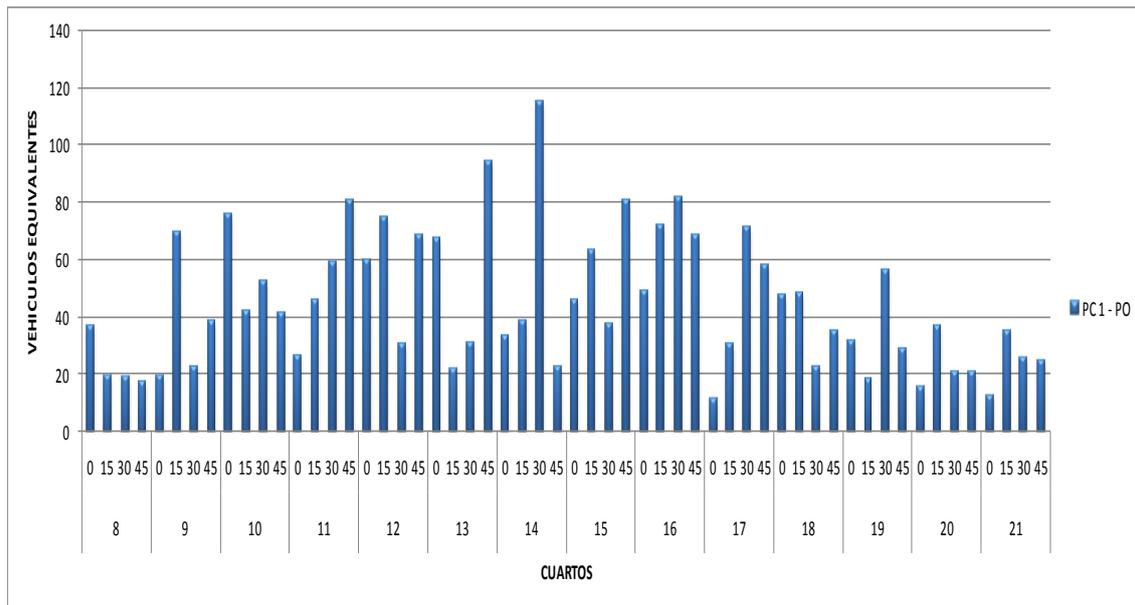
Flujo vehicular clasificado. Sábado 12 de Noviembre de 2011

GUARDIA VIEJA ORIENTE - PONIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	16	0	0	0	0	0	2	0	0	2	30	0	1	149
9	20	0	0	0	0	0	6	0	0	0	25	0	0	138
10	39	0	0	0	0	0	2	0	0	1	26	1	0	153
11	23	0	0	0	0	0	1	2	0	0	14	0	0	91
12	28	0	0	0	0	0	2	4	0	1	10	1	1	93
13	20	0	0	0	0	0	3	3	1	1	11	1	0	89
14	23	0	0	0	0	0	0	4	0	0	21	0	0	126
15	29	0	0	0	0	0	2	4	0	1	8	0	0	86
16	24	0	0	0	0	0	1	2	0	1	11	0	0	83
17	18	0	0	0	0	0	5	3	0	0	8	0	0	76
18	22	0	0	0	0	0	0	2	0	0	5	1	0	51
19	22	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9	0	0	63
20	16	0	0	0	0	0	0	1	0	1	11	2	0	68
21	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	0	0	59
TOTAL	305	0	0	0	0	0	24	26	1	10	201	6	2	1325



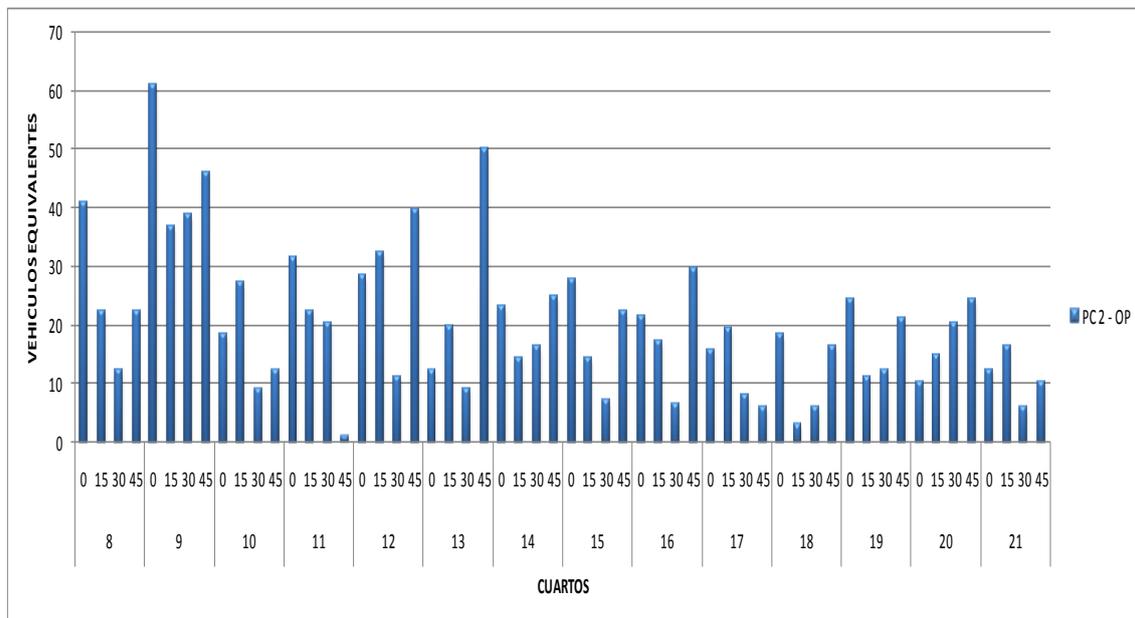
Flujo vehicular clasificado. Sábado 12 de Noviembre de 2011

GUARDIA VIEJA PONIENTE - ORIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	19	0	0	0	0	0	3	3	0	0	13	0	0	92
9	18	0	0	0	2	0	3	3	1	0	25	0	0	150
10	19	0	0	0	0	0	3	6	0	0	39	3	0	211
11	27	0	0	0	1	0	2	7	0	0	36	0	1	213
12	25	0	0	0	0	0	5	3	0	1	44	0	5	233
13	13	0	0	0	2	0	0	0	1	1	46	0	3	213
14	17	0	0	0	1	0	3	0	0	0	44	0	0	209
15	16	0	0	0	0	0	1	3	0	0	48	4	0	228
16	22	0	0	0	0	0	1	2	0	0	58	0	0	271
17	18	0	0	0	0	0	0	0	0	2	36	0	0	171
18	14	0	0	0	0	0	0	0	0	3	32	8	0	153
19	11	0	0	0	0	0	0	0	0	2	29	0	0	135
20	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	93
21	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	97
TOTAL	225	0	0	0	6	0	21	27	2	9	495	15	9	2470



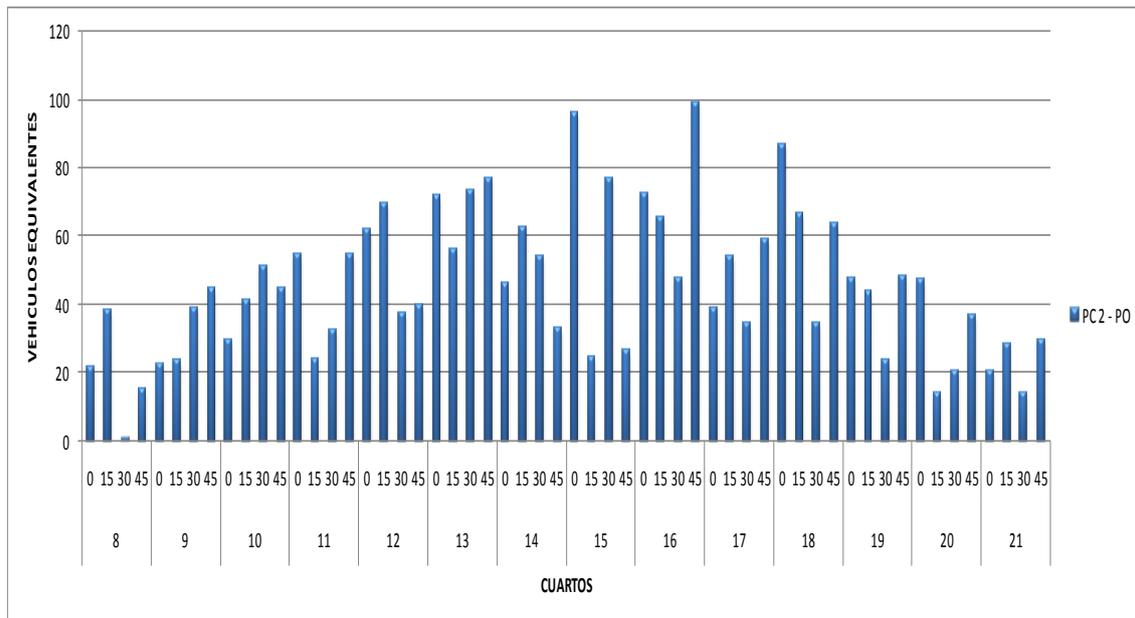
Flujo vehicular clasificado. Sábado 12 de Noviembre de 2011

JUNCAL ORIENTE - PONIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	98
9	30	0	0	0	0	0	5	0	0	0	34	0	0	182
10	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1	0	67
11	18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	13	0	0	75
12	26	0	0	0	0	0	0	8	0	0	13	0	0	112
13	23	0	0	0	0	0	1	2	0	0	14	1	0	91
14	19	0	0	0	0	0	1	3	0	0	11	0	0	79
15	23	0	0	0	0	0	0	2	1	1	9	0	0	72
16	19	0	0	0	0	0	0	2	0	1	11	1	0	75
17	21	0	0	0	0	0	3	1	0	0	4	1	0	49
18	15	0	0	0	0	0	0	2	0	0	5	0	0	44
19	20	0	0	0	0	0	0	2	0	0	10	0	0	69
20	9	0	0	0	0	0	0	0	0	3	13	4	0	70
21	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	45
TOTAL	269	0	0	0	0	0	10	23	1	5	177	8	0	1129



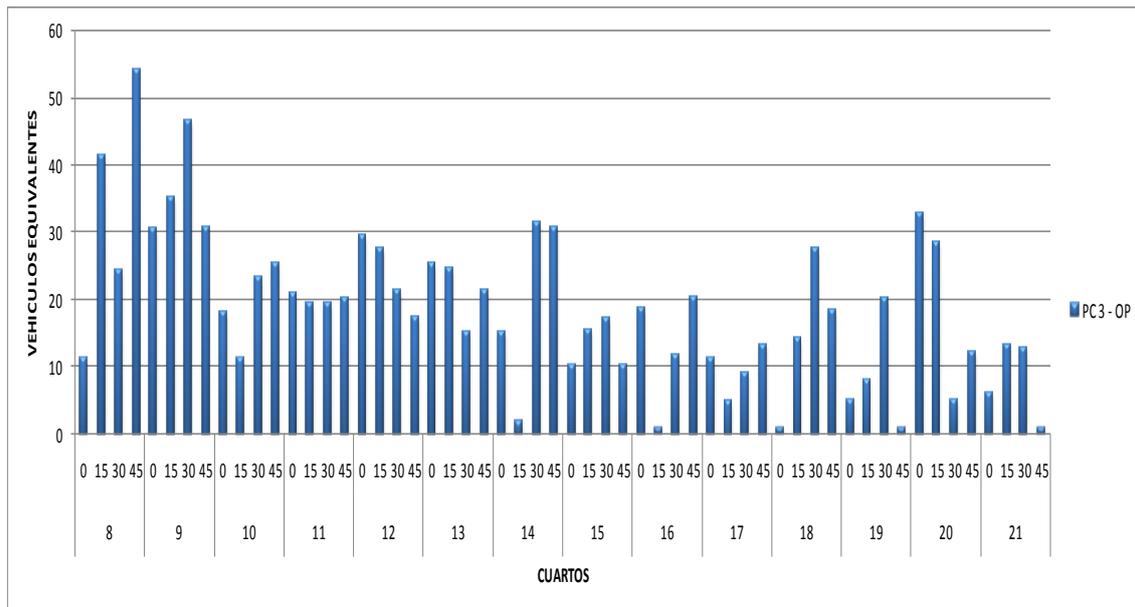
Flujo vehicular clasificado. Sábado 12 de Noviembre de 2011

JUNCAL PONIENTE - ORIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16	0	0	76
9	18	0	0	0	0	0	1	1	0	1	25	0	0	130
10	17	0	0	0	0	0	0	5	0	1	31	0	0	167
11	23	0	0	0	0	0	2	8	0	1	25	2	0	166
12	22	0	0	0	0	0	1	2	0	0	43	0	0	209
13	26	0	0	0	0	0	1	5	0	0	56	0	10	279
14	16	0	0	0	0	0	1	2	0	2	40	0	5	196
15	11	0	0	0	0	0	0	2	0	0	50	3	0	224
16	23	0	0	0	0	0	0	3	0	0	61	0	0	285
17	18	0	0	0	0	0	1	0	0	1	40	0	0	187
18	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	4	0	252
19	13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	36	0	0	163
20	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	119
21	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	93
TOTAL	228	0	0	0	0	0	7	28	0	8	528	9	15	2547



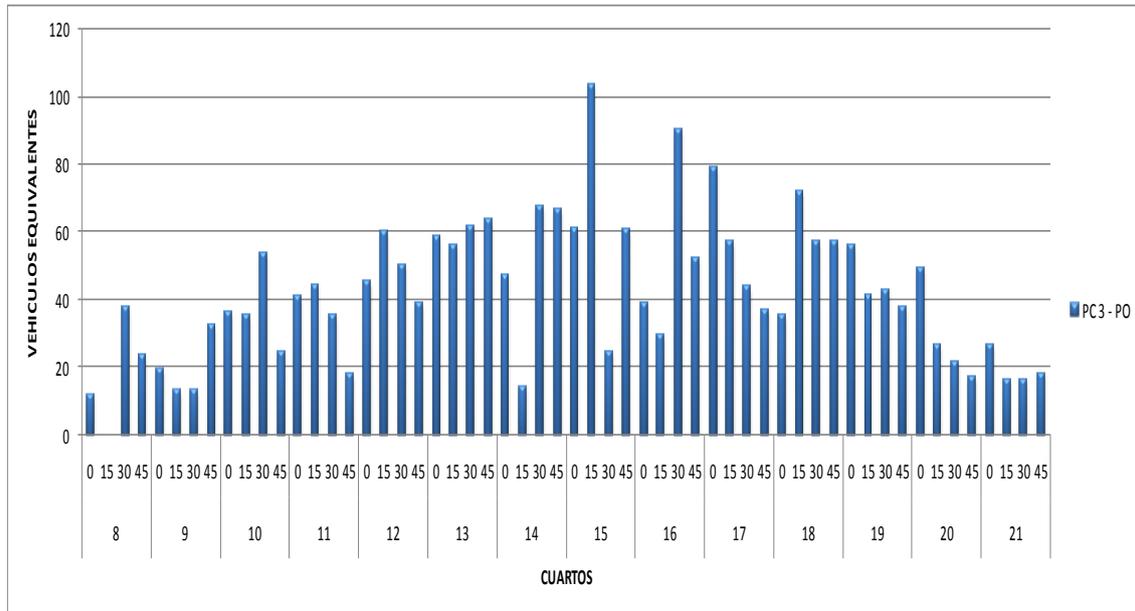
Flujo vehicular clasificado. Sábado 12 de Noviembre de 2011

PORTILLO ORIENTE - PONIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	14	0	0	0	0	0	1	5	0	0	23	0	0	131
9	23	0	0	0	0	0	1	1	0	1	27	0	0	143
10	21	0	0	0	0	0	0	2	0	0	12	1	0	78
11	16	0	0	0	0	0	1	3	0	0	12	0	0	80
12	17	0	0	0	0	0	2	5	0	0	13	1	0	96
13	16	0	0	0	0	0	0	4	0	2	12	0	0	87
14	21	0	0	0	0	0	1	2	0	1	11	0	0	80
15	11	0	0	0	0	0	2	0	0	0	9	1	0	53
16	13	0	0	0	0	0	3	2	0	1	5	0	0	52
17	14	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4	1	0	39
18	8	0	0	0	0	0	0	2	0	0	11	0	0	61
19	14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	35
20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	79
21	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6	0	0	33
TOTAL	195	0	0	0	0	0	12	29	0	5	168	4	0	1047



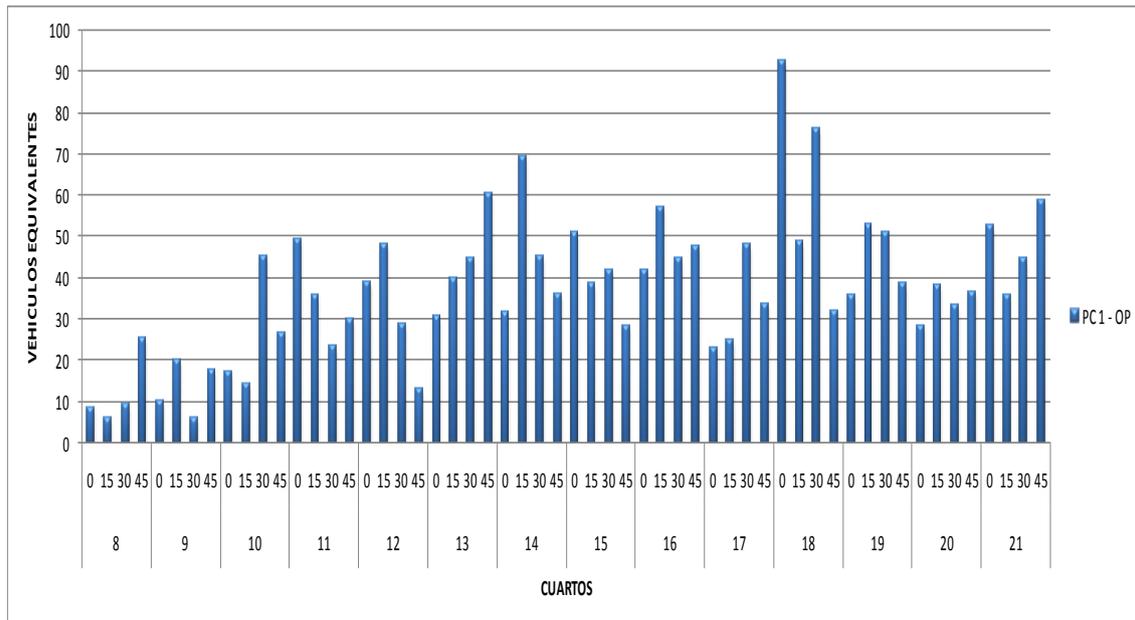
Flujo vehicular clasificado. Sábado 12 de Noviembre de 2011

PORTILLO PONIENTE - ORIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	5	0	0	0	0	0	1	1	0	0	15	0	0	73
9	12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	16	0	0	79
10	15	0	0	0	0	0	1	4	0	2	27	0	0	150
11	15	0	0	0	0	0	2	7	0	0	22	3	0	139
12	20	0	0	0	0	0	0	5	0	1	37	0	0	195
13	16	0	0	0	0	0	0	4	0	1	50	0	0	240
14	10	0	0	0	0	0	0	2	0	2	42	0	0	196
15	17	0	0	0	0	0	1	2	0	0	54	3	0	249
16	14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	47	0	0	211
17	16	0	0	0	0	0	0	2	0	0	47	0	0	217
18	16	0	0	0	0	0	1	0	0	1	49	0	0	222
19	12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	40	0	0	179
20	7	0	0	0	0	0	0	0	0	2	25	0	0	115
21	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	78
TOTAL	179	0	0	0	0	0	6	28	1	10	489	6	0	2341



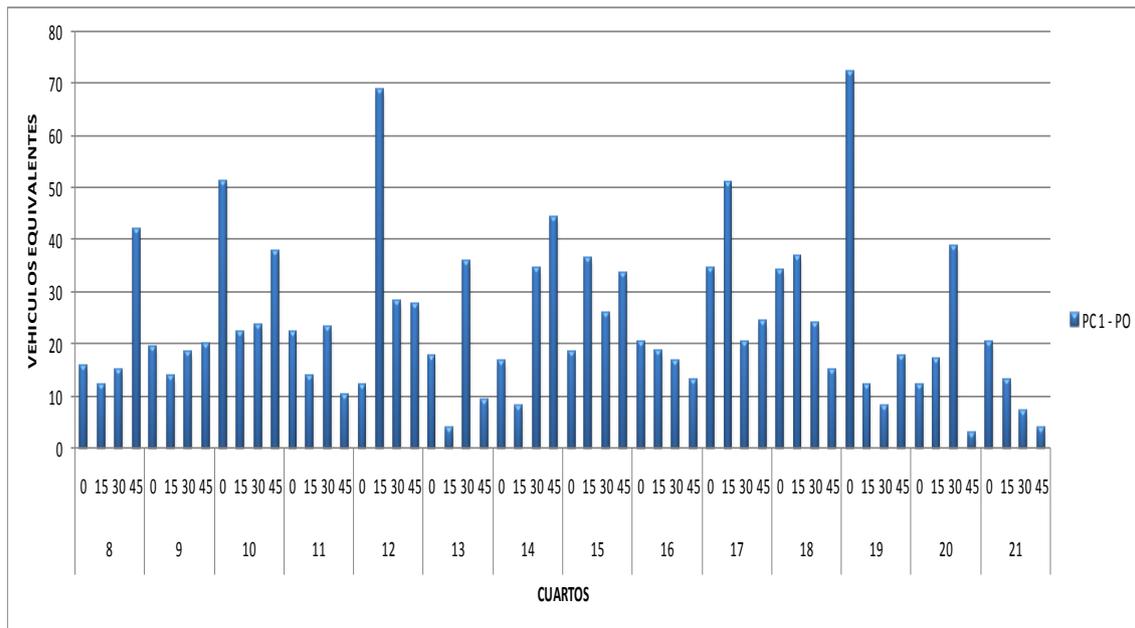
Flujo vehicular clasificado. Domingo 13 de Noviembre de 2011

GUARDIA VIEJA ORIENTE - PONIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	0	0	50
9	16	0	0	0	0	0	1	0	0	1	8	0	0	54
10	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	23	0	0	103
11	13	0	0	0	0	0	0	3	0	1	27	6	1	139
12	14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	27	12	0	129
13	24	0	0	0	0	0	0	2	0	0	35	2	0	176
14	27	0	0	0	0	0	1	5	0	2	31	3	0	182
15	29	0	0	0	0	0	0	2	0	0	30	2	0	160
16	29	0	0	0	0	0	1	3	0	0	36	1	1	192
17	44	0	0	0	0	0	0	1	0	6	16	0	1	129
18	40	0	0	0	0	0	0	5	0	5	43	0	0	250
19	34	0	0	0	0	0	2	1	0	0	33	2	0	179
20	28	0	0	0	0	0	1	3	0	3	21	0	0	137
21	31	0	0	0	0	0	0	3	0	2	35	0	0	192
TOTAL	344	0	0	0	0	0	6	30	0	21	374	28	3	2071



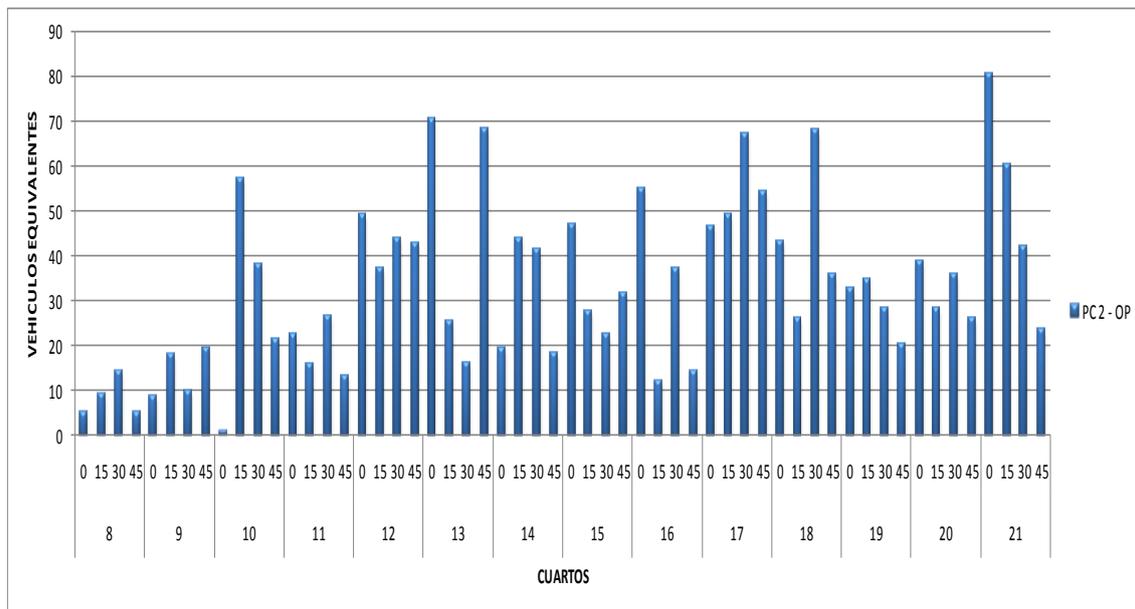
Flujo vehicular clasificado. Domingo 13 de Noviembre de 2011

GUARDIA VIEJA PONIENTE - ORIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	17	0	0	0	0	0	0	1	0	1	15	1	0	85
9	9	0	0	0	0	0	0	2	0	2	12	0	0	72
10	16	0	0	0	0	0	0	9	0	0	20	5	1	135
11	22	0	0	0	0	0	0	4	0	1	7	19	1	70
12	22	0	0	0	0	0	2	3	0	1	23	2	0	136
13	19	0	0	0	0	0	1	2	0	0	9	10	0	67
14	37	0	0	0	0	0	1	1	0	1	14	0	6	104
15	46	0	0	0	0	0	0	2	0	1	14	3	0	114
16	31	0	0	0	0	0	2	0	0	0	8	1	0	69
17	48	0	0	0	0	0	0	2	0	0	18	0	0	130
18	30	0	0	0	0	0	4	0	0	0	17	0	0	110
19	38	0	0	0	0	0	0	0	0	1	17	0	0	110
20	26	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10	0	0	71
21	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	45
TOTAL	377	0	0	0	0	0	10	27	0	8	191	41	8	1318



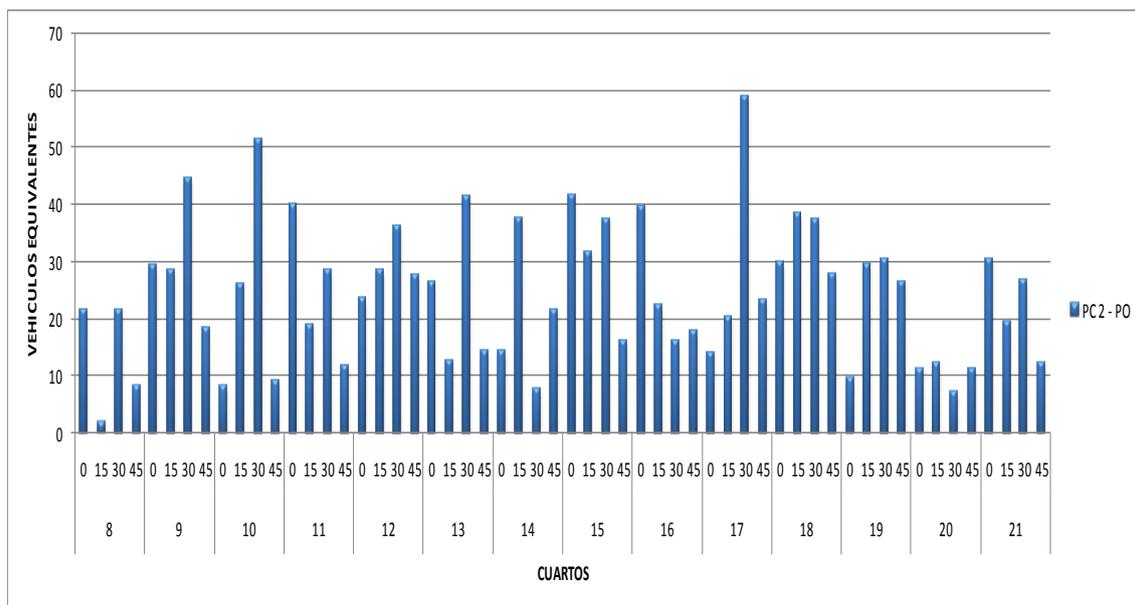
Flujo vehicular clasificado. Domingo 13 de Noviembre de 2011

JUNCAL ORIENTE - PONIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	34
9	14	0	0	0	0	0	1	1	0	1	8	0	0	56
10	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	27	0	0	118
11	18	0	0	0	0	0	0	1	0	1	13	9	0	78
12	11	0	0	0	0	0	1	1	0	0	38	8	0	174
13	24	0	0	0	0	0	1	4	0	1	33	4	0	181
14	21	0	0	0	0	0	1	3	0	2	20	0	0	123
15	18	0	0	0	0	0	0	2	0	0	25	0	3	129
16	26	0	0	0	0	0	1	1	0	0	21	1	2	119
17	25	0	0	0	0	0	0	1	0	3	44	0	0	217
18	37	0	0	0	0	0	0	5	0	2	27	0	0	173
19	22	0	0	0	0	0	0	2	0	0	21	2	0	116
20	19	0	0	0	0	0	0	1	0	0	26	0	0	130
21	18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	45	0	0	207
TOTAL	261	0	0	0	0	0	5	24	0	10	355	24	5	1854



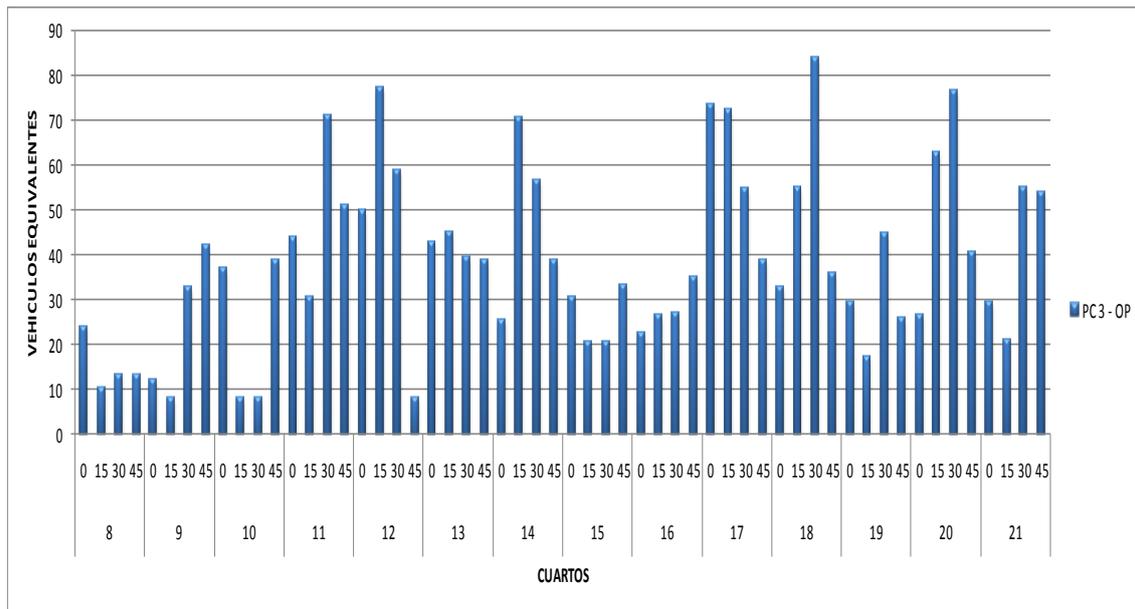
Flujo vehicular clasificado. Domingo 13 de Noviembre de 2011

JUNCAL PONIENTE - ORIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10	0	0	53
9	9	0	0	0	0	0	0	2	0	2	24	1	0	121
10	12	0	0	0	0	0	1	3	0	1	16	3	0	95
11	16	0	0	0	0	0	0	6	0	2	13	12	0	99
12	14	0	0	0	0	0	2	4	0	1	19	8	0	116
13	20	0	0	0	0	0	2	1	0	0	16	14	0	95
14	25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	13	0	0	81
15	34	0	0	0	0	0	1	3	0	0	19	3	3	127
16	35	0	0	0	0	0	1	2	1	0	12	3	2	96
17	43	0	0	0	0	0	0	1	0	0	17	0	0	117
18	31	0	0	0	0	0	7	0	0	1	20	0	0	134
19	28	0	0	0	0	0	1	0	0	0	16	0	0	96
20	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	42
21	15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	17	0	0	89
TOTAL	307	0	0	0	0	0	15	24	1	8	218	45	5	1360



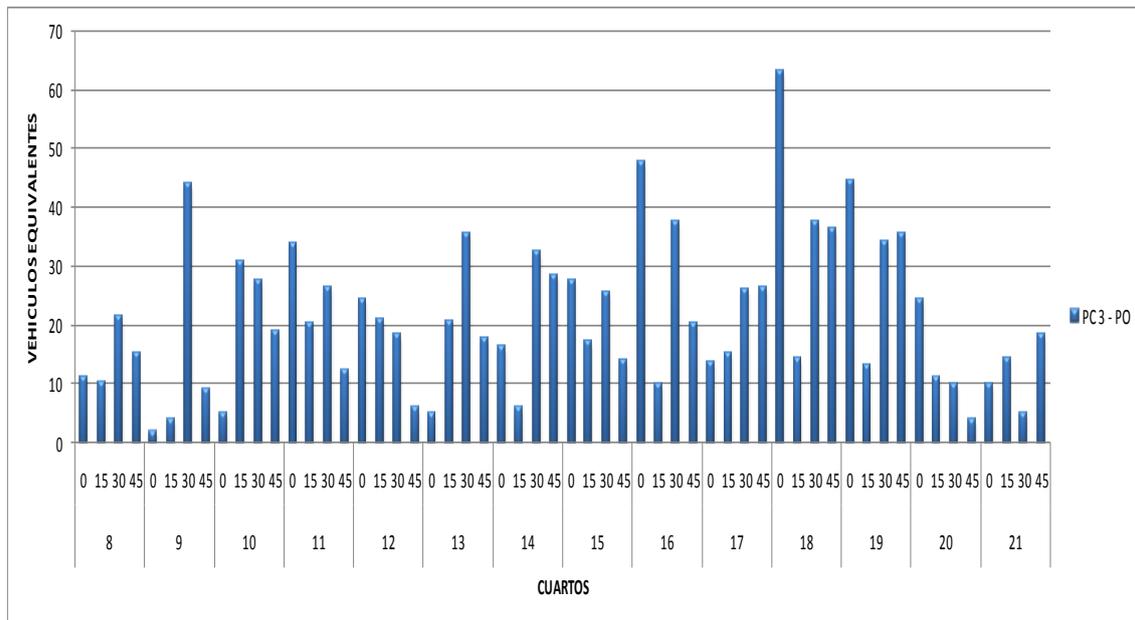
Flujo vehicular clasificado. Domingo 13 de Noviembre de 2011

PORTILLO ORIENTE - PONIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	9	0	0	0	0	0	1	1	0	0	11	0	0	61
9	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	21	1	0	95
10	6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	20	13	0	92
11	12	0	0	0	1	0	3	3	1	0	39	5	0	197
12	19	0	0	0	1	0	2	2	0	7	34	0	0	194
13	27	0	0	0	0	0	0	3	0	0	31	0	0	166
14	37	0	0	0	0	0	1	2	0	0	35	0	0	191
15	16	0	0	0	0	0	1	2	0	0	19	0	0	105
16	16	0	0	0	1	0	2	1	0	0	20	0	0	111
17	28	0	0	0	0	0	1	2	0	0	49	0	0	240
18	29	0	0	0	0	0	4	3	0	0	38	0	0	208
19	25	0	0	0	0	0	1	2	0	0	20	2	0	118
20	24	0	0	0	0	0	0	6	0	1	38	0	0	207
21	30	0	0	0	1	0	1	2	0	0	28	0	0	160
TOTAL	279	0	0	0	4	0	17	32	1	8	403	21	0	2145



Flujo vehicular clasificado. Domingo 13 de Noviembre de 2011

PORTILLO PONIENTE - ORIENTE														
HORA	AP	TB	TXC	BU	BI	BR	TXB	OTB	TR	C2E	C+2E	Bici	M	VEQ
8	9	0	0	0	0	0	0	1	0	0	11	0	0	58
9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	1	0	59
10	10	0	0	0	0	0	1	2	0	0	15	0	0	82
11	12	0	0	0	0	0	2	5	0	7	9	10	0	93
12	10	0	0	0	0	0	1	5	0	0	9	1	0	70
13	16	0	0	0	0	0	1	1	0	6	10	6	0	79
14	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	3	0	84
15	27	0	0	0	0	0	0	1	0	0	13	5	0	84
16	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	4	0	116
17	31	0	0	0	0	0	2	2	0	0	9	0	0	81
18	41	0	0	0	0	0	0	1	0	0	26	0	0	152
19	23	0	0	0	0	0	3	2	0	1	21	0	0	128
20	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	50
21	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	48
TOTAL	292	0	0	0	0	0	10	20	0	16	181	30	0	1184

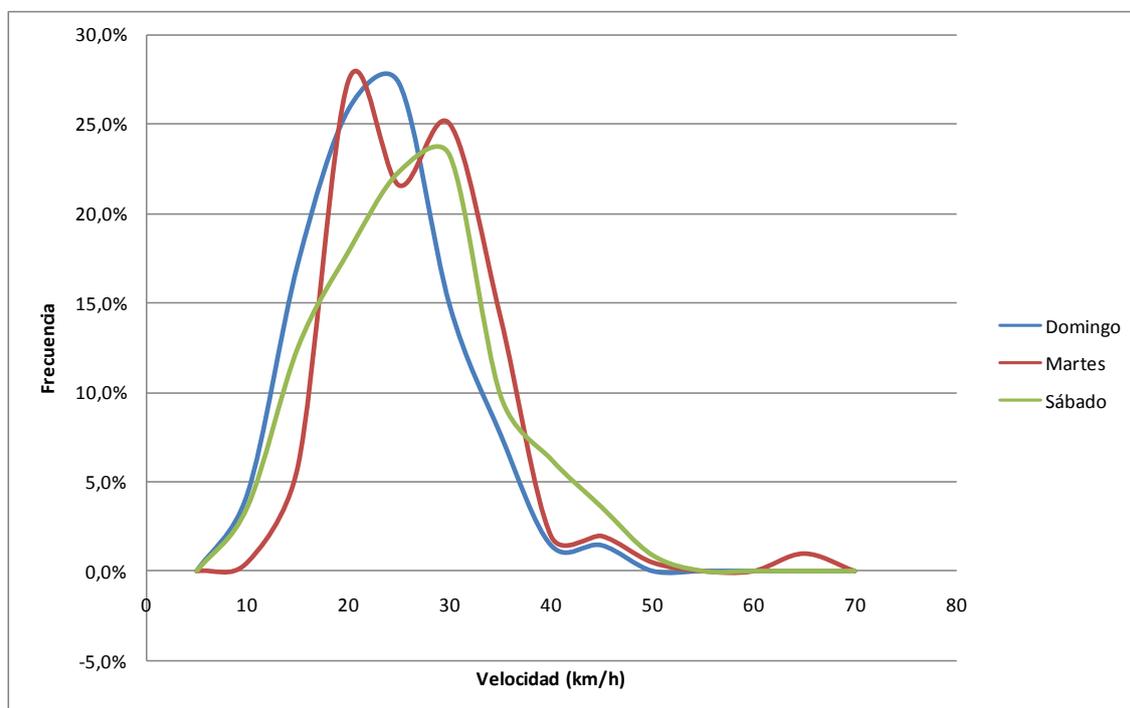


5.2 VELOCIDAD ENTRE JUNCAL Y PORTILLO

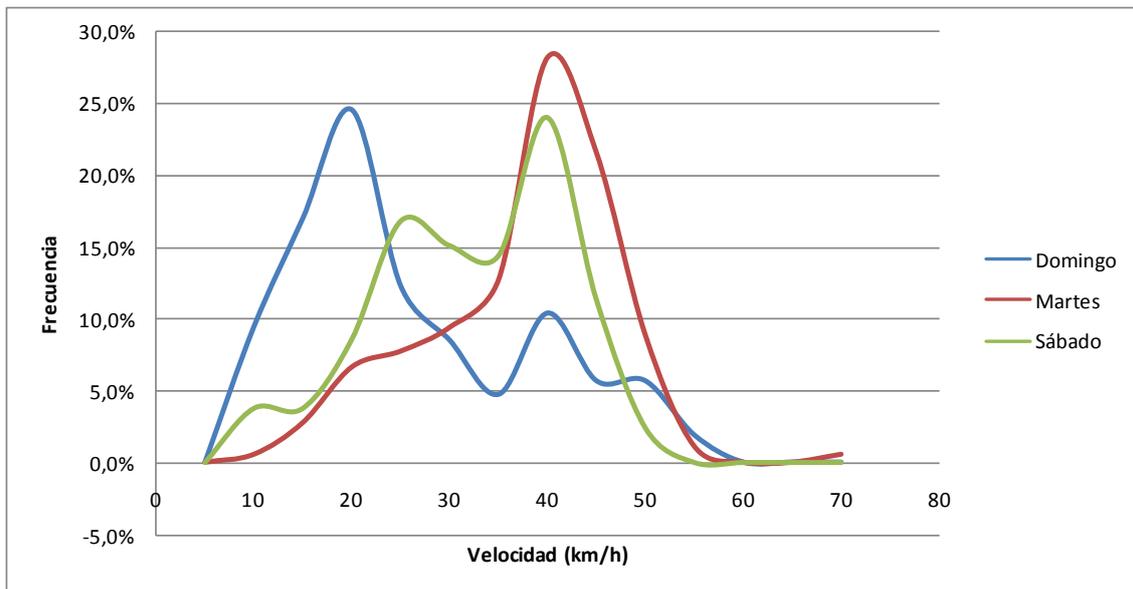
Distribución de velocidades entre Juncal y Hotel Portillo para ambos sentidos.

Rango Velocidad (Km/hr)	ORIENTE - PONIENTE			PONIENTE - ORIENTE		
	Domingo	Martes	Sábado	Domingo	Martes	Sábado
5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	4,3%	0,5%	3,6%	9,4%	0,6%	3,8%
15	17,2%	5,9%	12,5%	17,0%	2,8%	3,8%
20	25,8%	27,5%	17,9%	24,5%	6,6%	8,6%
25	27,3%	21,6%	22,3%	12,3%	7,7%	16,8%
30	14,8%	25,0%	23,2%	8,5%	9,4%	15,1%
35	7,7%	14,2%	9,8%	4,7%	12,7%	14,4%
40	1,4%	2,0%	6,3%	10,4%	28,2%	24,0%
45	1,4%	2,0%	3,6%	5,7%	21,5%	11,3%
50	0,0%	0,5%	0,9%	5,7%	8,8%	2,4%
55	0,0%	0,0%	0,0%	1,9%	1,1%	0,0%
60	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
65	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
70	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%	0,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

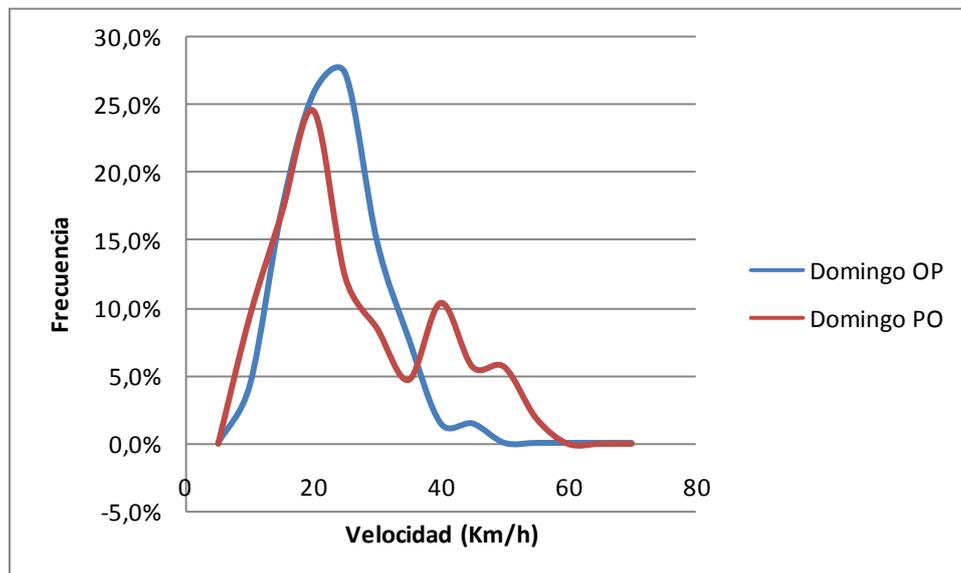
Distribución de velocidades sentido Oriente - Poniente.



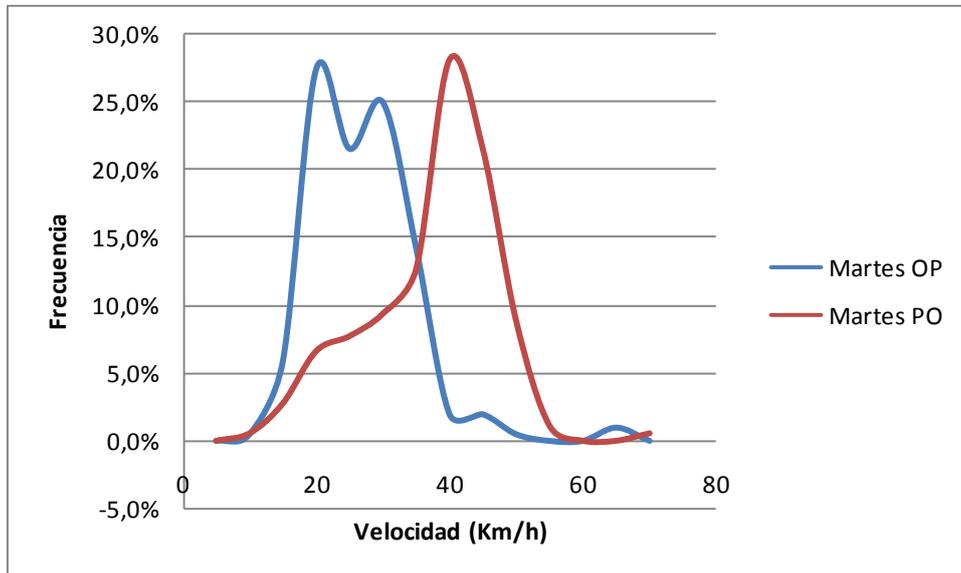
Distribución de velocidades sentido Poniente – Oriente.



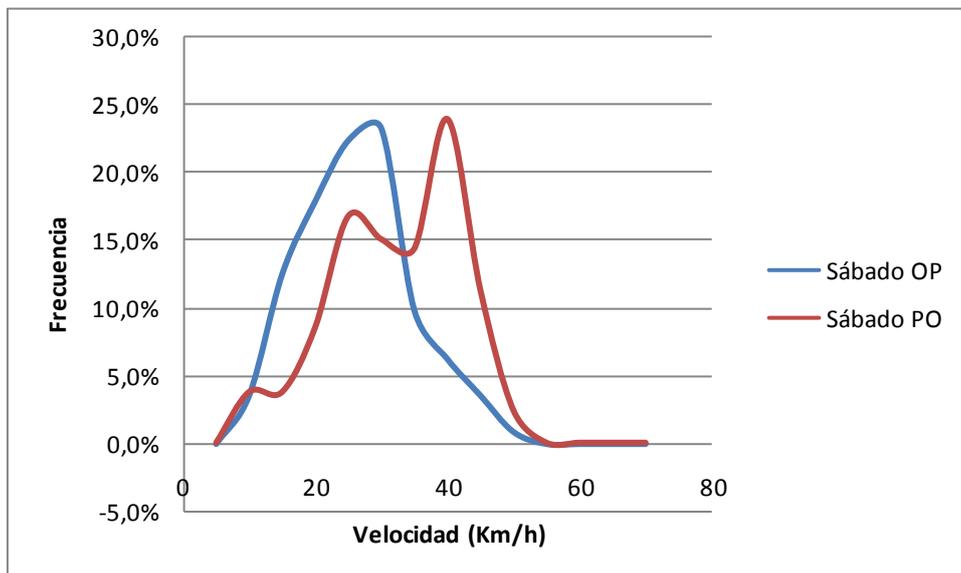
Distribución de velocidades para el día Domingo y sentido Poniente – Oriente (PO) y Oriente – Poniente.



Distribución de velocidades para el día Martes y sentido Poniente – Oriente (PO) y Oriente – Poniente.



Distribución de velocidades para el día Sábado y sentido Poniente – Oriente (PO) y Oriente – Poniente.



5.3 FORMULARIO