

## **ESTUDIO DE IMPACTO VIAL Y MOVILIDAD PUERTO AZUL**



**ING. JAIME ACEVEDO GUTIERREZ**

**VERSIÓN 0**

**GUAYAQUIL- JUNIO DE 2025**

## TABLA DE CONTENIDO

|          |                                                                                                                  |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <u>1</u> | <b>INTRODUCCION</b>                                                                                              | <b>4</b>  |
| <u>2</u> | <b>ANTECEDENTES</b>                                                                                              | <b>5</b>  |
| 2.1      | NORMATIVA VIGENTE                                                                                                | 7         |
| 2.2      | DATOS DE RESIDENTES Y USUARIOS DE LA URBANIZACION PUERTO AZUL                                                    | 8         |
| <u>3</u> | <b>OBJETO Y ALCANCE</b>                                                                                          | <b>9</b>  |
| 3.1      | OBJETIVO                                                                                                         | 9         |
| 3.2      | ESCENARIOS                                                                                                       | 9         |
| 3.3      | ALCANCES                                                                                                         | 10        |
| 3.3.1    | EVALUACION CONDICIONES SITUACION ACTUAL                                                                          | 10        |
| 3.3.2    | EVALUACION CONDICIONES POR IMPLEMENTACION NUEVO PROYECTO                                                         | 10        |
| <u>4</u> | <b>SITUACIÓN ACTUAL</b>                                                                                          | <b>11</b> |
| 4.1      | CARACTERISTICAS DEL SISTEMA VIAL A EVALUAR Y SU AREA DE INFLUENCIA                                               | 11        |
| 4.1.1    | CARACTERISTICAS FISICAS                                                                                          | 11        |
| 4.2      | ESTUDIO DE VOLUMENES                                                                                             | 13        |
| 4.2.1    | INTERSECCION CALZADA SERVICIO – INGRESO A PUERTO AZUL (GARITA 1)                                                 | 14        |
| 4.2.2    | INTERSECCION CALZADA SERVICIO – INGRESO A PUERTO AZUL (GARITA 2)                                                 | 18        |
| 4.2.3    | INTERSECCION CALZADA SERVICIO – INGRESO A PUERTO AZUL (GARITA 3)                                                 | 22        |
| 4.2.4    | CONTEOS VEHICULARES VIA A LA COSTA- SENTIDO CIRCULACION “OESTE – ESTE”                                           | 26        |
| 4.2.5    | ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LOS CONTEOS                                                                        | 29        |
| 4.2.6    | PRESENCIA PEATONAL                                                                                               | 29        |
| 4.2.7    | RUTAS DE TRANSPORTE PUBLICO                                                                                      | 30        |
| 4.3      | DETERMINACION DE VIAJES URBANIZACION PUERTO AZUL                                                                 | 30        |
| 4.4      | DETERMINACION DE TASA CRECIMIENTO VOLUMENES DE INGRESO A PUERTO AZUL                                             | 35        |
| 4.5      | REVISION DE LINEAS DE FLUJO Y MOVIMIENTOS CONFLICTIVOS EN LAS INTERSECCIONES                                     | 38        |
| 4.6      | REVISION CONDICIONES OPERATIVAS DE VELOCIDAD (GOOGLE MAP)                                                        | 41        |
| 4.7      | DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL                                                                               | 43        |
| 4.8      | ANALISIS DE OPERACIÓN EN LA SITUACION ACTUAL (SIMULACION)                                                        | 47        |
| 4.8.1    | ORDENAMIENTO Y ANÁLISIS PRELIMINAR DE LA INFORMACIÓN DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO                                   | 48        |
| <u>5</u> | <b>SITUACIÓN CON IMPLEMENTACION DE PROYECTO NUEVO</b>                                                            | <b>52</b> |
| 5.1      | IDENTIFICACION PROYECTO NUEVO                                                                                    | 52        |
| 5.1.1    | DISTRIBUCCION AREAS DEL PROYECTO                                                                                 | 53        |
| 5.1.2    | ESTIMACION DE VIAJES CON PROYECTO 100% DESARROLLADO                                                              | 54        |
| 5.1.3    | DETERMINACION DEL NUMERO DE ESTACIONAMIENTOS                                                                     | 55        |
| 5.1.4    | CONSIDERACIONES RESPECTO AL ACCESO A NUEVO PROYECTO                                                              | 55        |
| 5.2      | EVALUACION DEL IMPACTO VIAL DEL PROYECTO                                                                         | 61        |
| 5.2.1    | ASIGNACION DE LOS VIAJES GENERADOS POR EL PROYECTO                                                               | 62        |
| 5.3      | AJUSTE DE LOS VOLUMENES PARA LA CONDICION CON PROYECTO                                                           | 62        |
| 5.4      | DETERMINACION DE IMPACTOS EN EL TRANSITO PARA LA SITUACION CON PROYECTO, DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA MOVILIDAD | 63        |
| 5.4.1    | SIMULACION CONSIDERANDO SITUACION CON PROYECTO                                                                   | 64        |
|          | ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE RESULTADO DE LA SIMULACIÓN, PARA SITUACIÓN CON PROYECTO                                | 67        |
| <u>6</u> | <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>                                                                            | <b>69</b> |
| 6.1      | CONCLUSIONES                                                                                                     | 69        |
| 6.1.1    | DATOS RELEVANTES OBTENIDOS PARA LA SITUACION ACTUAL DEL ESTUDIO                                                  | 70        |
| 6.1.2    | DATOS RELEVANTES OBTENIDOS PARA LA SITUACION CON PROYECTO                                                        | 70        |
| 6.2      | RECOMENDACIONES                                                                                                  | 74        |
| ➤        | En el Corto Plazo                                                                                                | 74        |
| ➤        | Mediano Plazo                                                                                                    | 74        |
| ➤        | Largo Plazo                                                                                                      | 75        |

**ESTUDIO DE IMPACTO VIAL Y MOVILIDAD PUERTO AZUL  
GUAYAQUIL - ECUADOR**

**FECHA DE EMISIÓN:***Junio de 2025*

| ESTADO REVISION | NOMBRE                       | CARGO                              | FIRMA |
|-----------------|------------------------------|------------------------------------|-------|
| ELABORÓ         | ING. JAIME ACEVEDO GUTIERREZ | Especialista Tránsito y Transporte |       |
| REVISÓ          | ING. JAIME ACEVEDO G.        | Especialista Tránsito y Transporte |       |
| RECIBÍÓ         | ADMINISTRACION PUERTO AZUL   | ADMINISTRADOR                      |       |

| MODIFICACIONES   |         |                     |
|------------------|---------|---------------------|
| FECHA            | VERSIÓN | CAMBIO              |
| Junio 28 de 2025 | 0       | Emisión Original_V1 |
|                  |         |                     |
|                  |         |                     |
|                  |         |                     |
|                  |         |                     |
|                  |         |                     |

## **1 INTRODUCCION**

Los estudios de impacto vial y de movilidad tienen como principal objetivo analizar las condiciones operativas del tránsito para la situación actual e identificar los posibles factores que pueden afectar en el futuro la seguridad, accesibilidad y movilidad tanto peatonal, como vehicular dentro de un sistema vial.

Dentro de los principales parámetros, con los que se puede medir el desarrollo y calidad de vida en las ciudades, se tiene el grado de congestión y de movilidad dentro de los sistemas viales.

Con el propósito de determinar las condiciones operativas actuales y con el fin de mantener en aceptables condiciones de movilidad en los diferentes accesos a la ciudadela Puerto Azul, se contrató los servicios del ingeniero Jaime Acevedo Gutiérrez.

La operatividad de las vías y la movilidad en las mismas depende en gran medida de los diseños viales y control de accesos implementados.

Dentro de los principales factores para tener en cuenta para la evaluación de los estudios de tránsito, se tienen: el número de carriles disponibles, accesos a centros de generación y atracción de viajes, tipo de señalización instalada, los volúmenes vehiculares y peatonales.

Por lo anterior, resulta fundamental un adecuado análisis de las condiciones de operatividad en las vías, a través de la evaluación de las mediciones del tráfico para la situación actual sin proyecto y las condiciones de operación que se presentaran en la zona de influencia del proyecto, una vez se encuentre en operación.

Para realizar el presente Estudio de Tránsito, se consideran las normas y reglamentos expedidos en relación con la regulación y control de tránsito, como son Ley orgánica de Transito, Transporte y Seguridad Vial, ordenanza que regula el tránsito y transporte en el Cantón GUAYAQUIL, las normas INEN parte 004.

Adicional, se incorpora las metodologías recomendadas en el HCM “Manual de Capacidades americano”, libro de ingeniería de Transito de Rafael Cal & Mayor, al igual que el Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte de la Secretaría de Tránsito y Transporte de la ciudad de Bogotá D.C. del año 2005.

## 2 ANTECEDENTES

- 1) La urbanización Puerto Azul se encuentra ubicada en el km 10.5 de la Vía a la Costa. Desde su fundación en el año 1985, este proyecto inmobiliario proyectó la consolidación de un **desarrollo urbanístico con usos mixtos priorizando el uso residencial de baja densidad con equipamientos de educación, salud, recreación y comercios de escala barrial y local para satisfacer tanto la demanda de sus residentes como la de los visitantes.**

“ESTATUTOS DEL COMITÉ PUERTO AZUL”:

CAPITULO 1:

NATURALESA, FINES Y MEDIOS

**Art. 1.** El comité de Puerto Azul, fundado el 20 de mayo de 1988 y con un plazo de duración indefinida, es una corporación sin fines de lucro, domiciliada en la ciudad de Guayaquil, que se rige por las leyes de la Republica del Ecuador, especialmente por las disposiciones del Título XXIX del libro Primero del Código Civil, por los presentes estatutos y por reglamentos que posteriormente se dictaren.

**Art. 2.** El Comité tiene por principal objeto , propender al mejoramiento material y comunitario de la Ciudadela denominada PUERTO AZUL, ubicada en e l sector Noroeste de la ciudad de Guayaquil, a la altura de los kilómetros diez y medio al once y medio de la vía Guayaquil-Salinas .

**Art. 3.** Para el cumplimiento de sus fines, podrá (numeral a yd):

- a) Contratar con empresas privadas los servicios que para seguridad y beneficios de todos se crea conveniente hacerlo.
- d) Coordinar con las instituciones públicas, para que estos velen por el orden, la moralidad y la seguridad dentro de la urbanización.

- 2) La constitución de la república del Ecuador establece: “Art. 31.- Las personas tienen derecho al disfrute pleno de la ciudad y de sus espacios públicos, bajo los principios de sustentabilidad, justicia social, respeto a las diferentes culturas urbanas y equilibrio entre lo urbano y lo rural. El ejercicio del derecho a la ciudad se basa en la gestión democrática de ésta, en la función social y ambiental de la propiedad y de la ciudad, y en el ejercicio pleno de la ciudadanía.”
- 3) Que, la constitución de la república del Ecuador establece: “Art. 321.- El Estado reconoce y garantiza el derecho a la propiedad en sus formas pública, privada, comunitaria, estatal, asociativa, cooperativa, mixta, y que deberá cumplir su función social y ambiental.
- 4) Que, la Ley Orgánica de Uso y Gestión del Suelo establece: “Artículo 8.- Derecho a edificar. El derecho a edificar es de carácter público y consiste en la capacidad de utilizar y construir en un suelo determinado de acuerdo con las normas urbanísticas y la edificabilidad asignada por el Gobierno Autónomo Descentralizado municipal o metropolitano. El derecho a edificar se concede a través de la aprobación definitiva del permiso de construcción, siempre que se hayan cumplido las obligaciones urbanísticas establecidas en el planeamiento urbanístico municipal o metropolitano, las normas

nacionales sobre construcción y los estándares de prevención de riesgos naturales y antrópicos establecidos por el ente rector nacional. Este derecho se extinguirá una vez fenecido el plazo determinado en dicho permiso.

- 5) Que, la Ley Orgánica de Uso y Gestión del Suelo establece: “Artículo 31.- Planes urbanísticos complementarios. Los planes urbanísticos complementarios son aquellos dirigidos a detallar, completar y desarrollar de forma específica las determinaciones del plan de uso y gestión de suelo. Son planes complementarios: los planes maestros sectoriales, los parciales y otros instrumentos de planeamiento urbanístico. Estos planes están subordinados jerárquicamente al plan de desarrollo y ordenamiento territorial y no modificarán el contenido del componente estructurante del plan de uso y gestión de suelo.
- 6) Que es atribución del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de GUAYAQUIL, dictar los Reglamentos y Ordenanzas para el desarrollo Urbano de la ciudad.
- 7) Que la Urbanización “Puerto Azul” está comprendida dentro de los límites urbanos de la ciudad de GUAYAQUIL y que, por consiguiente, las construcciones que en dicha Urbanización se realicen deben enmarcarse en la norma urbanística vigente del cantón.
- 8) Que con fecha de octubre 1985 se aprobó el reglamento interno de la urbanización Puerto Azul.**
- 9) Que con fecha 10 de septiembre de 2021 se aprobó en la Gaceta 37 la “ORDENANZA DE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL 2019-2023; Y DEL PLAN DE USO Y GESTIÓN DEL SUELO DEL CANTÓN GUAYAQUIL”, el mismo que califica a el área que comprende la urbanización Puerto Azul, como suelo urbano, dentro del PIT 15 y en la subzona ZR-RI.

Que desde el año 1985 hasta la presente fecha la norma de construcción en cuanto a actividades permitidas y aprovechamiento del suelo corresponde a la definida en el Reglamento Interno de la Urbanización “Puerto Azul”, aprobado. Misma condición que fue ratificada en el Plan de Uso y Gestión del Suelo del cantón Guayaquil aprobado en 2021, al calificar su área como zona ZR-RI.

Que conforme el Plan de Uso y Gestión del Suelo del Cantón Guayaquil (PUGS) se define a la subzona ZR-RI de la siguiente manera:

Art. 78. - Subzona denominada Reglamento Interno (ZR-RI). - Corresponde a aquellas subzonas en las que se implantan desarrollos urbanísticos que se ha identificado cuentan con reglamento interno aprobado. Los reglamentos internos de urbanizaciones siempre se enmarcarán en las condiciones de aprovechamiento establecidos para la subzona y el PIT en el que se encuentra dicho desarrollo urbanístico. De darse el caso en que los reglamentos internos sean dados de baja, conforme al proceso legal respectivo, se deberá definir su normativa nueva a través del respectivo plan parcial. En el caso de que los (RI) no incluyan algún parámetro de norma de edificación se acogerán exclusivamente para ese parámetro a lo establecido para la subzona (ZR-4).

**10) Que desde 1985 a la fecha han pasado casi 40 años y las condiciones urbanísticas del sector son significativamente diferentes al día de hoy, por lo anterior el comité,**

**ACUERDA:**

**LA REFORMATORIA AL REGLAMENTO INTERNO DE LA URBANIZACIÓN PUERTO AZUL.**

**CAPÍTULO I- PREMISAS**

Art. 1.- En atención al orden y estética que deben caracterizar las construcciones, a la salud, seguridad, convivencia y bienestar general de los habitantes de la urbanización PUERTO AZUL al mantenimiento de la estabilidad en el valor de la propiedad inmobiliaria, los terrenos comprendidos dentro de esta urbanización serán de objeto de división o distribución en zonas y las construcciones que se ejecutarán dentro de las zonas delimitadas, deben ajustarse en todo a las disposiciones establecidas en el presente reglamento.

Art. 2.- A los efectos del cumplimiento del presente reglamento se hará referencia a los planos de zonificación en los cuales se establecen los límites de las distintas zonas. Dichos planos una vez aprobados juntamente con este reglamento por el M.I. Consejo serán de obligatorio cumplimiento.

Art. 3.- La presente reglamentación establece el uso del desarrollo de los terrenos. La clase o tipo de construcciones permitidas en cada zona, densidad de habitantes, áreas mínimas de los lotes, aéreas libres, retiros, establecimiento de vehículos, garaje y en general cualquier otro aspecto regulable a través de un reglamento interno conforme a ley, sin modificar ni contradecir a lo establecido en normas de mayor jerarquía.

## **2.1 NORMATIVA VIGENTE**

Según el art. 102 del Reglamento general para la aplicación de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Transito y seguridad vial; el cual señala las reglas para la exigencia, realización y presentación de estudios de impacto vial. **“Los GADs metropolitanos o municipales, de acuerdo con la realidad de su circunscripción y en el marco del plan de ordenamiento territorial, previo a la construcción de edificaciones, deberán exigir el estudio técnico de impacto vial, con el fin de precautelar el buen uso de las vías e infraestructura urbana y garantizar una movilidad adecuada. “**

Debido al crecimiento poblacional y del parque automotor que se ha presentado en los últimos años en la mayoría de ciudades del país, los cuales han contribuido a que se incrementen los problemas de tránsito, originados algunas veces por una planificación no adecuada y controlada de los nuevos proyectos habitacionales, comerciales o de instituciones públicas, se ha hecho necesario que las autoridades competentes implementen políticas que controlen y regulen la construcción de nuevos proyectos. Por tal razón para todo proyecto nuevo, se

debe exigir que se realicen los estudios de impacto vial, los cuales deben prever o identificar los posibles efectos que afectaran el sistema vial de la zona aledaña.

## **2.2 DATOS DE RESIDENTES Y USUARIOS DE LA URBANIZACION PUERTO AZUL**

Como datos relevantes en cuanto a población y número de vehículos registras, se tiene:

- I. En cuanto a la cantidad de residentes, de acuerdo al último censo nacional y los datos proporcionados por el Comité Puerto Azul, en cuanto al número de residentes de la urbanización, es de aproximado de 11.000 habitantes de los cuales se observan dinámicas de tenencia de propiedades variadas como propietarios de viviendas y arrendatarios. La distribución de la tenencia de Puerto Azul se distribuye en 1,593 propietarios y 357 inquilinos.
- II. En la actualidad se cuentan registrados 7455 vehículos, los cuales cuentan con Tags, instalados, y por consiguiente son los usuarios que ingresan y salen por la garita 1 de Puerto Azul.



### 3 OBJETO Y ALCANCE

#### 3.1 OBJETIVO

Analizar el impacto a la circulación y al tráfico en el carril de servicio de la vía a la Costa en el tramo desde la intersección que se forma al ingreso a Puerto Azul “Garita 1” hasta el ramal de incorporación del carril de Servicio hacia los carriles de velocidad de la vía a la Costa “carril central” el cual tiene una longitud aproximada de 530 metros ( Figura N°1), área de influencia directa para la operación del tránsito de la urbanización Puerto Azul.

Los carriles de servicio en este tramo también son utilizados por los residentes y usuarios de la Cooperativa Puertas del Sol y las líneas de transporte público que circulan por el sector.

**Figura No. 1. Zona de Estudio**



FUENTE: Google Earth

#### 3.2 ESCENARIOS

Dentro de los alcances y desarrollo de los trabajos se elaborarán los estudios técnicos de ingeniería de tránsito, con el fin de evaluar la operación del sistema vial del sector para la

situación actual, evaluación de Nivel de servicio y condiciones físicas, con el fin de obtener los parámetros de tránsito actuales.

### **3.3 ALCANCES**

El alcance del estudio es realizar la evaluación del impacto vial, que incluya entre otros:

#### **3.3.1 EVALUACION CONDICIONES SITUACION ACTUAL**

- Revisión de la operación y toma de datos de medición de conteos vehiculares y peatonales.
- Identificación de en los sitios donde se presentan incorporaciones o cruces vehiculares o peatonales, que afecten la movilidad del sector.
- Determinación de la generación de viajes, originados actualmente en la urbanización Puerto Azul.
- Simulación de tráfico y análisis de capacidades para la situación actual (utilizando la metodología del HCM y el software de simulación AIMSUN).

#### **3.3.2 EVALUACION CONDICIONES POR IMPLEMENTACION NUEVO PROYECTO**

- Recopilación de información referente al proyecto BLUE TOWN.
- Revisión de información de viajes generados y número de estacionamientos, según el proyecto a implementar.
- Evaluar las condiciones de operación, esperadas al ingresar a operar el nuevo proyecto BLUE TOWN.
- Analizar, mediante la utilización de la metodología del manual americano de capacidades (HCM) y/o la simulación del tránsito, mediante software especializado de tránsito (AIMSUN), los efectos generales del proyecto sobre la red vial de influencia del Proyecto.
- Conclusiones

## 4 SITUACIÓN ACTUAL

La situación actual o sin proyecto corresponde a las condiciones físicas y operativas prevalecientes en la actualidad.

### 4.1 CARACTERISTICAS DEL SISTEMA VIAL A EVALUAR Y SU AREA DE INFLUENCIA

Este aspecto constituye la base para establecer parámetros de comparación entre la situación SIN y CON proyecto.

La actividad se orientó en dos aspectos básicos: labores de reconocimiento físico directamente en campo, la revisión y análisis de la información recopilada (datos de volumen vehicular, Velocidad media, planos, informes de tránsito y demás documentos o estudios relacionados con el tema).

#### 4.1.1 CARACTERISTICAS FISICAS

El sistema vial, objeto de este estudio (Figura 2) y que para efecto de nuestras consideraciones involucra:

1. El carril de servicio de la vía a la costa la cual cuenta con tres (3) carriles de circulación.
2. Las intersecciones o entrecruzamiento de flujos vehiculares o peatonales que se presentan en el tramo desde el ingreso a Puerto Azul “Garita 1” hasta el ramal de incorporación desde la calzada de servicio hacia la calzada de velocidad ubicada antes del ingreso a la cooperativa Puerta del Sol.

#### **Categorización vial.**

La principal y única vía de ingreso y salida de la urbanización Puerto Azul, es la vía a la Costa, la cual tiene las siguientes características:

- Tipo de Vía: Arterial
- Derecho de vía: 50 metros

#### ➤ **CALZADA CENTRAL O RAPIDA:**

- Velocidad de diseño: 90 km/h
- Velocidad de Operación: 80 km/h
- Numero de Carriles: 3 por sentido
- Ancho de carril: 3.65 metros.



➤ **CALZADA DE SERVICIO:**

- Velocidad de diseño: 50 km/h
- Velocidad de Operación: 50 km/h
- Número de Carriles: 3.
- Ancho de carril: 3.65 metros.

➤ **SEÑALIZACION:**

- Señalización horizontal : en condiciones aceptables
- Señalización vertical: en condiciones aceptables

**Figura No. 2. Identificación de puntos relevantes para la operación del tránsito**

**GARITA 1**



**GARITA 2**



**Ramal de incorporación Calzada de Servicio a Calzada de Velocidad**



FUENTE: Google Earth

## 4.2 ESTUDIO DE VOLUMENES

Para conocer el comportamiento del tránsito, se realizó las observaciones y la toma de información, en los puntos de acceso a Puerto Azul (Puerta 1, 2 y 3). Sobre el carril de servicio de la vía a la costa. (Figura N°3), para este estudio se instalaron videograbadoras para realizar el conteo automatizado, las cuales se instalaron el 19 de junio de 2025. Los puntos donde se realizó la medición (foto 1, 2 y 3) corresponden a:

1. Vía a la costa – calzada de servicio, entrada a Puerto Azul (puerta 1)
2. Vía a la costa – calzada de servicio, entrada visitantes (puerta 2).
3. Vía a la costa – calzada de servicio, entrada visitantes (puerta 3).

Adicional a los conteos realizados en los puntos indicados anteriormente, se tomó como referencia volúmenes realizados por el consultor en otros puntos de la vía a la Costa (agosto de 2024), lo que permite establecer todos los volúmenes que circulan por la vía a la costa en sentido de circulación “OESTE – ESTE” (flujos en dirección hacia Guayaquil), donde se pudo determinar que por esta vía se tiene un TPDA que esta en el orden de los 72000 vehículos equivalente/día (figura 15).

**Figura N°3. Ubicación sitios de medición de Aforos.**



FUENTE: Google Earth

**FOTO N°1. Conteo: Entrada Residentes a Puerto Azul – “GARITA 1”.**



FUENTE: Elaboración propia



FOTO N° 2. Conteo: Entrada Puerto Azul – “GARITA 2”.



FOTO N° 3. Conteo: Entrada Puerto Azul – “GARITA 3”.



FUENTE: Elaboración propia

## PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION DE VOLUMENES DE TRÁFICO

Una vez se recibió la información, ésta fue procesada y analizada para determinar los periodos de máxima demanda. Los análisis realizados al comportamiento operativo de la demanda permitieron caracterizar el siguiente comportamiento:

### 4.2.1 INTERSECCION CALZADA SERVICIO – INGRESO A PUERTO AZUL (GARITA 1)

De la revisión de los datos del conteo en la intersección que se forma en el ramal de incorporación del carril de servicio con el ingreso a Puerto Azul “Garita 1”, se obtuvo que el volumen en un día típico el volumen presente es de 19497 Veh/día. Y para el periodo de máxima demanda hora pico de la tarde se presenta un volumen de 1501 veh-Equiv/h, en el horario de 16:00 a 17:00 (Figura N° 4, 5, 6 y 7 – anexo 1). En cuanto a la clasificación por tipo de vehículo se observa que un 91, 96% equivale a vehículos livianos, un 6.58% motos y un 1.46% a buses y camiones. Respecto a la distribución por acceso, se tiene que el 28%(5468

veh/día) ingresan a Puerto Azul; un 13.10% (2537 veh/día) salen de Puerto Azul y un 58.90% (11493 veh/día) circulan por el carril de servicio.

**Figura. N° 4. Volumen totales intersección Calzada de Servicio ingreso a Puerto Azul “Garita 1”**







Figura. N° 5. Clasificación por acceso (H. pico)

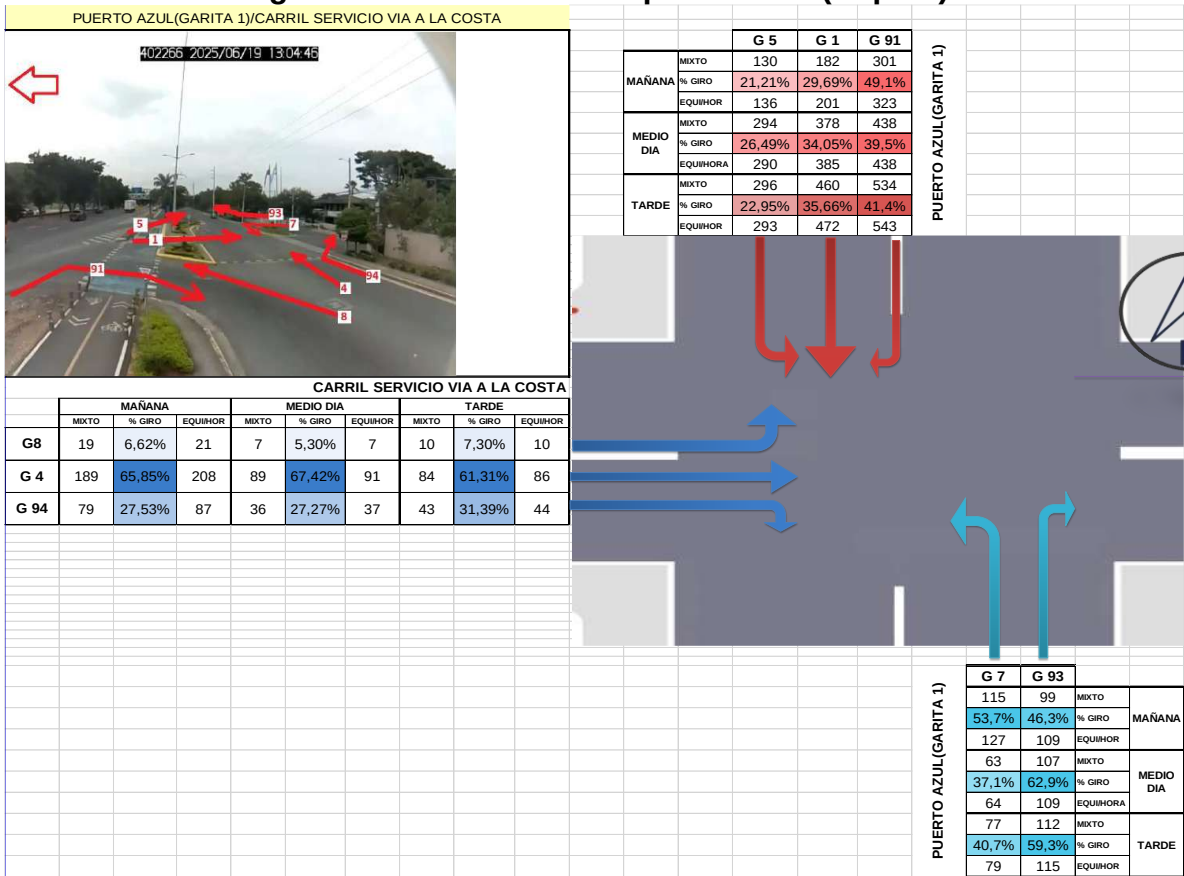
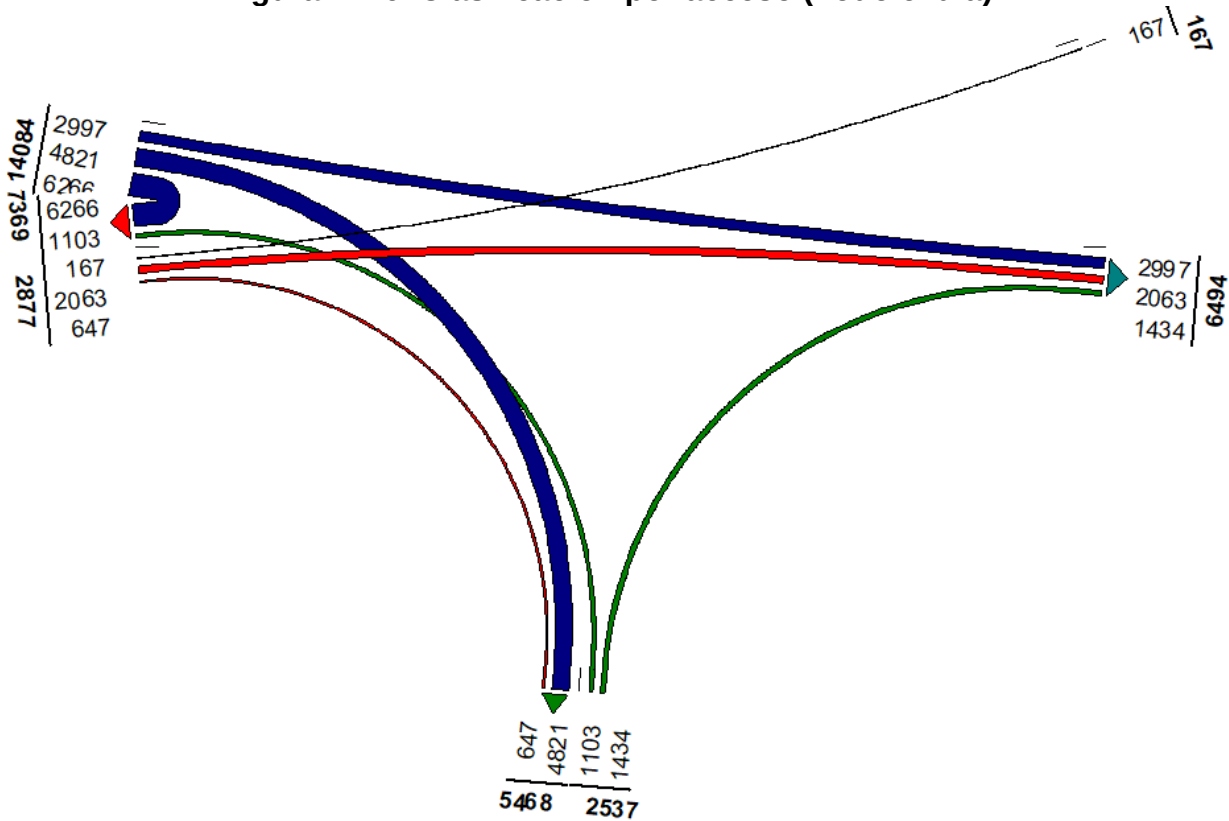
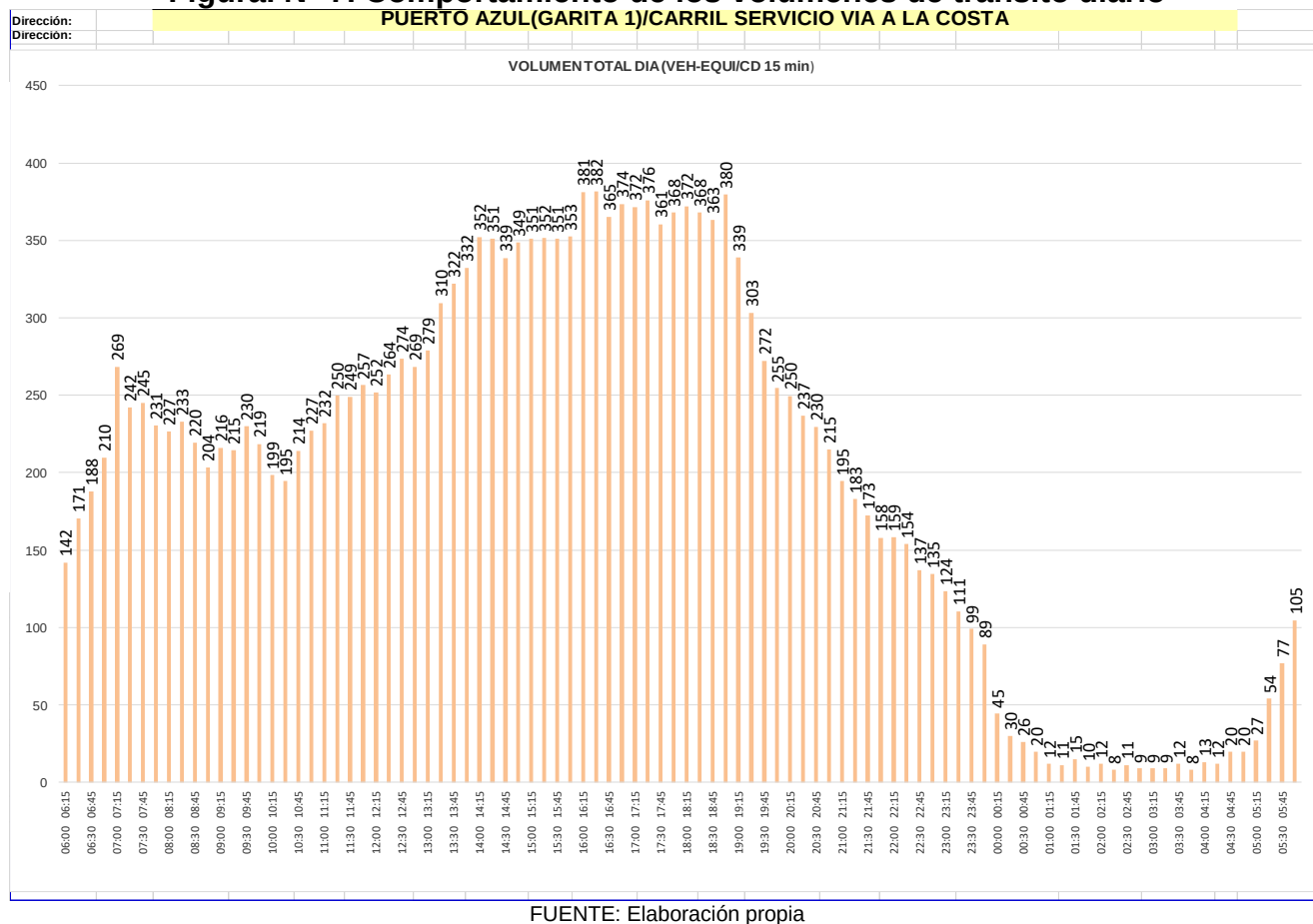


Figura. N° 6. Clasificación por acceso (Todo el día)



FUENTE: Elaboración propia

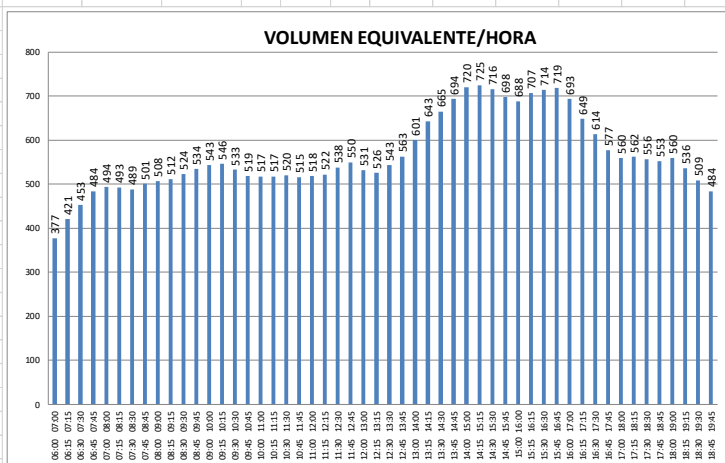
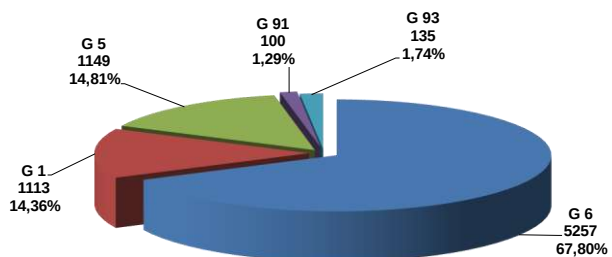
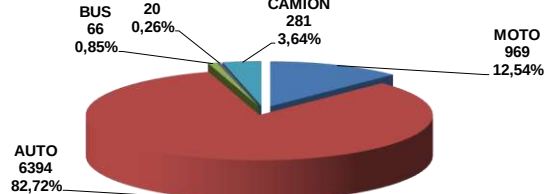
**Figura. N° 7. Comportamiento de los volúmenes de transito diario**

#### 4.2.2 INTERSECCION CALZADA SERVICIO – INGRESO A PUERTO AZUL (GARITA 2)

En cuanto a los datos obtenidos en el carril de servicio acceso a Puerto Azul “Garita 2”, se obtuvo que el volumen en un día típico el volumen presente es de 6863 Veh/día. Y para el periodo de máxima demanda hora pico de la tarde se presenta un volumen de 534 veh-Equiv/h, en el horario de 15:30 a 16:30 (Figura N° 8, 9, 10 y 11 – anexo 1). En cuanto a la clasificación por tipo de vehículo se observa que un 87, 72% equivale a vehículos livianos, un 12.54% motos y un 4.75% corresponde a escolares, buses y camiones. Respecto a la distribución por acceso, se tiene que el 28.3%(2721 veh/h) ingresan a Puerto Azul por garita 2, mientras que un 70.25% (6756veh/h) del volumen continua por la Calzada de servicio de la vía a la Costa y sale el 1.44% que son los vehículos que utilizan el carril que comunica a los locales comerciales ubicados dentro de Puerto Azul.

**Figura. N° 8. Volumen totales ingreso a Puerto Azul “Garita 2”**

| Lugar:          | GUAYAQUIL - ECUADOR       |       |      |      |      |                   |                        |
|-----------------|---------------------------|-------|------|------|------|-------------------|------------------------|
| HORAS           | TIPO DE VEHÍCULO          |       |      |      |      | TOTAL<br>VEH-EQUI | TOTAL<br>VEH-<br>EQUIH |
|                 | M                         | A     | B    | E    | C    |                   |                        |
| 06:00 06:15     | 16                        | 68    |      | 2    |      | 80                | 87                     |
| 06:15 06:30     | 20                        | 75    |      | 4    | 1    | 96                | 180                    |
| 06:30 06:45     | 17                        | 77    |      | 2    |      | 90                | 267                    |
| 06:45 07:00     | 20                        | 98    |      | 2    |      | 112               | 377                    |
| 07:00 07:15     | 18                        | 108   |      | 2    | 1    | 124               | 421                    |
| 07:15 07:30     | 21                        | 98    |      | 2    | 6    | 128               | 453                    |
| 07:30 07:45     | 21                        | 97    | 1    | 2    | 3    | 121               | 484                    |
| 07:45 08:00     | 19                        | 93    | 1    |      | 7    | 122               | 494                    |
| 08:00 08:15     | 20                        | 91    | 1    | 2    | 6    | 122               | 493                    |
| 08:15 08:30     | 12                        | 93    | 1    |      | 9    | 124               | 489                    |
| 08:30 08:45     | 19                        | 103   | 1    | 2    | 6    | 134               | 501                    |
| 08:45 09:00     | 11                        | 96    | 1    |      | 10   | 129               | 508                    |
| 09:00 09:15     | 18                        | 100   | 1    |      | 6    | 126               | 512                    |
| 09:15 09:30     | 16                        | 103   | 1    |      | 9    | 136               | 524                    |
| 09:30 09:45     | 19                        | 110   | 1    |      | 9    | 144               | 534                    |
| 09:45 10:00     | 13                        | 99    | 1    |      | 12   | 138               | 543                    |
| 10:00 10:15     | 13                        | 98    | 1    |      | 9    | 129               | 546                    |
| 10:15 10:30     | 10                        | 100   | 1    |      | 6    | 122               | 533                    |
| 10:30 10:45     | 14                        | 96    | 1    |      | 10   | 130               | 519                    |
| 10:45 11:00     | 12                        | 98    | 1    |      | 12   | 136               | 517                    |
| 11:00 11:15     | 11                        | 99    | 1    |      | 9    | 129               | 517                    |
| 11:15 11:30     | 19                        | 98    | 1    |      | 6    | 125               | 520                    |
| 11:30 11:45     | 17                        | 100   | 1    |      | 6    | 126               | 515                    |
| 11:45 12:00     | 22                        | 109   | 2    |      | 6    | 139               | 518                    |
| 12:00 12:15     | 18                        | 107   | 1    |      | 6    | 133               | 522                    |
| 12:15 12:30     | 20                        | 103   | 1    |      | 10   | 140               | 538                    |
| 12:30 12:45     | 15                        | 111   | 2    |      | 6    | 138               | 550                    |
| 12:45 13:00     | 16                        | 103   | 1    |      | 3    | 121               | 531                    |
| 13:00 13:15     | 18                        | 102   | 1    |      | 6    | 128               | 526                    |
| 13:15 13:30     | 19                        | 123   | 1    |      | 9    | 157               | 543                    |
| 13:30 13:45     | 23                        | 129   | 1    |      | 6    | 158               | 563                    |
| 13:45 14:00     | 17                        | 125   | 1    |      | 9    | 158               | 601                    |
| 14:00 14:15     | 18                        | 144   | 1    |      | 6    | 170               | 643                    |
| 14:15 14:30     | 19                        | 148   | 2    |      | 7    | 179               | 665                    |
| 14:30 14:45     | 14                        | 153   | 2    |      | 9    | 187               | 694                    |
| 14:45 15:00     | 19                        | 158   | 1    |      | 6    | 185               | 720                    |
| 15:00 15:15     | 17                        | 142   | 1    |      | 9    | 175               | 725                    |
| 15:15 15:30     | 19                        | 141   | 2    |      | 6    | 170               | 716                    |
| 15:30 15:45     | 15                        | 142   | 2    |      | 6    | 169               | 698                    |
| 15:45 16:00     | 18                        | 149   | 1    |      | 6    | 175               | 688                    |
| 16:00 16:15     | 13                        | 158   | 2    |      | 10   | 194               | 707                    |
| 16:15 16:30     | 18                        | 151   | 1    |      | 6    | 177               | 714                    |
| 16:30 16:45     | 24                        | 142   | 2    |      | 6    | 173               | 719                    |
| 16:45 17:00     | 21                        | 135   | 2    |      |      | 150               | 693                    |
| 17:00 17:15     | 22                        | 134   | 2    |      |      | 149               | 649                    |
| 17:15 17:30     | 25                        | 128   | 1    |      |      | 143               | 614                    |
| 17:30 17:45     | 16                        | 124   | 2    |      |      | 136               | 577                    |
| 17:45 18:00     | 18                        | 119   | 2    |      |      | 132               | 560                    |
| 18:00 18:15     | 17                        | 139   | 2    |      |      | 152               | 562                    |
| 18:15 18:30     | 19                        | 123   | 2    |      |      | 137               | 556                    |
| 18:30 18:45     | 15                        | 123   | 1    |      |      | 133               | 553                    |
| 18:45 19:00     | 18                        | 126   | 2    |      |      | 139               | 560                    |
| 19:00 19:15     | 17                        | 117   | 1    |      |      | 128               | 536                    |
| 19:15 19:30     | 13                        | 101   | 1    |      |      | 110               | 509                    |
| 19:30 19:45     | 17                        | 97    | 1    |      |      | 108               | 484                    |
| 19:45 20:00     | 13                        | 90    | 2    |      |      | 101               | 445                    |
| TOTAL           | 969                       | 6.394 | 66   | 20   | 281  | Cantidad          | 7.730                  |
| MIXTO           | 12,5%                     | 82,7% | 0,9% | 0,3% | 3,6% | Porcentaje        | 100%                   |
| TOTAL           | 485                       | 6.394 | 132  | 40   | 703  | Cantidad          | 7.753                  |
| EQUIVALENTE     | 6,2%                      | 82,5% | 1,7% | 0,5% | 9,1% | Porcentaje        | 100%                   |
| MAÑANA          | VOLUMEN MÁXIMO HORA PICO= |       |      |      |      | 546               |                        |
|                 | FACTOR HORA PICO (FHP)=   |       |      |      |      | 0,95              |                        |
|                 | HORA MÁX VOL =            |       |      |      |      | 09:15 10:15       |                        |
| MEDIODIA        | VOLUMEN MÁXIMO HORA PICO= |       |      |      |      | 720               |                        |
|                 | FACTOR HORA PICO (FHP)=   |       |      |      |      | 0,97              |                        |
|                 | HORA MÁX VOL =            |       |      |      |      | 14:00 15:00       |                        |
| TARDE/<br>NOCHE | VOLUMEN MÁXIMO HORA PICO= |       |      |      |      | 725               |                        |
|                 | FACTOR HORA PICO (FHP)=   |       |      |      |      | 0,94              |                        |
|                 | HORA MÁX VOL =            |       |      |      |      | 14:15 15:15       |                        |

**VIA A LA COSTA (CARRIL DE SERVICIO)/GARITA 2 (PTO AZUL)****COMPOSICIÓN VEHICULAR ACCESO EN LA INTERSECCIÓN****COMPOSICIÓN VEHICULAR INTERSECCIÓN**

Lugar: GUAYAQUIL - ECUADOR

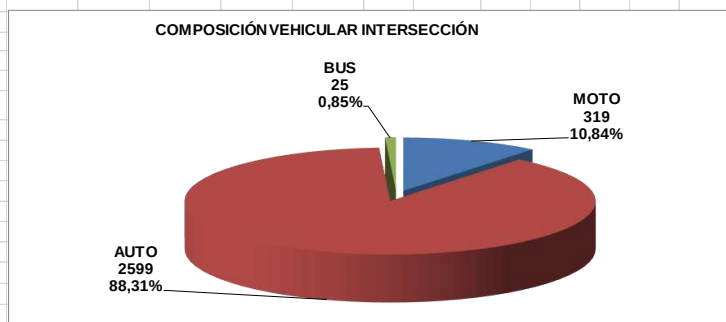
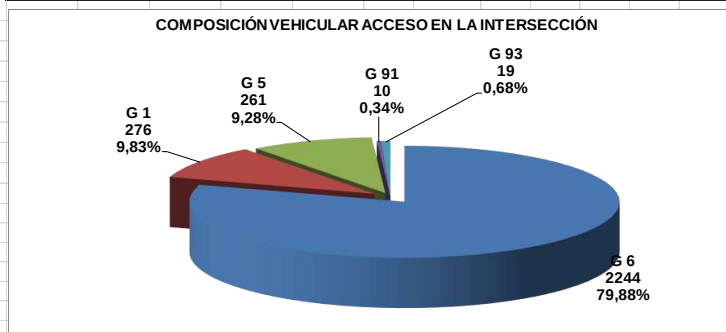
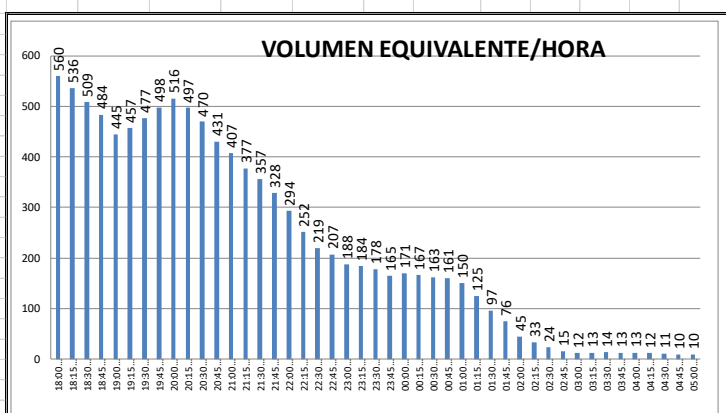
| HORAS       | TIPO DE VEHÍCULO |     |   |   |   | TOTAL<br>VEH-EQUI | TOTAL<br>VEH-EQUIH. |
|-------------|------------------|-----|---|---|---|-------------------|---------------------|
|             | M                | A   | B | E | C |                   |                     |
| 18:00 18:15 | 17               | 139 | 2 |   |   | 152               | 562                 |
| 18:15 18:30 | 19               | 123 | 2 |   |   | 137               | 556                 |
| 18:30 18:45 | 15               | 123 | 1 |   |   | 133               | 553                 |
| 18:45 19:00 | 18               | 126 | 2 |   |   | 139               | 560                 |
| 19:00 19:15 | 17               | 117 | 1 |   |   | 128               | 536                 |
| 19:15 19:30 | 13               | 101 | 1 |   |   | 110               | 509                 |
| 19:30 19:45 | 17               | 97  | 1 |   |   | 108               | 484                 |
| 19:45 20:00 | 13               | 90  | 2 |   |   | 101               | 445                 |
| 20:00 20:15 | 13               | 129 | 2 |   |   | 140               | 457                 |
| 20:15 20:30 | 17               | 117 | 2 |   |   | 130               | 477                 |
| 20:30 20:45 | 15               | 119 | 1 |   |   | 129               | 498                 |
| 20:45 21:00 | 16               | 106 | 2 |   |   | 118               | 516                 |
| 21:00 21:15 | 13               | 112 | 1 |   |   | 121               | 497                 |
| 21:15 21:30 | 11               | 95  | 1 |   |   | 103               | 470                 |
| 21:30 21:45 | 13               | 81  | 1 |   |   | 90                | 431                 |
| 21:45 22:00 | 13               | 84  | 2 |   |   | 95                | 407                 |
| 22:00 22:15 | 11               | 83  | 1 |   |   | 91                | 377                 |
| 22:15 22:30 | 10               | 77  |   |   |   | 82                | 357                 |
| 22:30 22:45 | 8                | 57  |   |   |   | 61                | 328                 |
| 22:45 23:00 | 6                | 57  |   |   |   | 60                | 294                 |
| 23:00 23:15 | 7                | 45  |   |   |   | 49                | 252                 |
| 23:15 23:30 | 3                | 48  |   |   |   | 50                | 219                 |
| 23:30 23:45 | 2                | 48  |   |   |   | 49                | 207                 |
| 23:45 00:00 | 3                | 39  |   |   |   | 41                | 188                 |
| 00:00 00:15 | 5                | 42  |   |   |   | 45                | 184                 |
| 00:15 00:30 | 4                | 42  |   |   |   | 44                | 178                 |
| 00:30 00:45 | 4                | 34  |   |   |   | 36                | 165                 |
| 00:45 01:00 | 4                | 44  |   |   |   | 46                | 171                 |
| 01:00 01:15 | 3                | 39  |   |   |   | 41                | 167                 |
| 01:15 01:30 | 2                | 39  |   |   |   | 40                | 163                 |
| 01:30 01:45 | 4                | 32  |   |   |   | 34                | 161                 |
| 01:45 02:00 | 3                | 34  |   |   |   | 36                | 150                 |
| 02:00 02:15 |                  | 15  |   |   |   | 15                | 125                 |
| 02:15 02:30 |                  | 12  |   |   |   | 12                | 97                  |
| 02:30 02:45 |                  | 13  |   |   |   | 13                | 76                  |
| 02:45 03:00 |                  | 5   |   |   |   | 5                 | 45                  |
| 03:00 03:15 |                  | 3   |   |   |   | 3                 | 33                  |
| 03:15 03:30 |                  | 3   |   |   |   | 3                 | 24                  |
| 03:30 03:45 |                  | 4   |   |   |   | 4                 | 15                  |
| 03:45 04:00 |                  | 2   |   |   |   | 2                 | 12                  |
| 04:00 04:15 |                  | 4   |   |   |   | 4                 | 13                  |
| 04:15 04:30 |                  | 4   |   |   |   | 4                 | 14                  |
| 04:30 04:45 |                  | 3   |   |   |   | 3                 | 13                  |
| 04:45 05:00 |                  | 2   |   |   |   | 2                 | 13                  |
| 05:00 05:15 |                  | 3   |   |   |   | 3                 | 12                  |
| 05:15 05:30 |                  | 3   |   |   |   | 3                 | 11                  |
| 05:30 05:45 |                  | 2   |   |   |   | 2                 | 10                  |
| 05:45 06:00 |                  | 2   |   |   |   | 2                 | 10                  |

|             |        |        |       |  |            |       |
|-------------|--------|--------|-------|--|------------|-------|
| TOTAL MIXTO | 319    | 2.599  | 25    |  | Cantidad   | 2.943 |
|             | 10,84% | 88,31% | 0,85% |  | Porcentaje | 100%  |

|                   |       |        |       |  |            |       |
|-------------------|-------|--------|-------|--|------------|-------|
| TOTAL EQUIVALENTE | 160   | 2.599  | 50    |  | Cantidad   | 2.809 |
|                   | 5,68% | 92,54% | 1,78% |  | Porcentaje | 100%  |

|             |                           |             |
|-------------|---------------------------|-------------|
| NOCHE       | VOLUMEN MÁXIMO HORA PICO= | 536         |
|             | FACTOR HORA PICO (FHP)=   | 0,96        |
|             | HORA MÁX VOL =            | 18:15 19:15 |
| MEDIA NOCHE | VOLUMEN MÁXIMO HORA PICO= | 252         |
|             | FACTOR HORA PICO (FHP)=   | 0,77        |
|             | HORA MÁX VOL =            | 22:15 23:15 |
| MADRUGADA   | VOLUMEN MÁXIMO HORA PICO= | 167         |
|             | FACTOR HORA PICO (FHP)=   | 0,90        |
|             | HORA MÁX VOL =            | 00:15 01:15 |

## VIA A LA COSTA (CARRIL DE SERVICIO)/GARITA 2 (PTO AZUL)



FUENTE: Elaboración propia

Figura. N° 9. Clasificación por acceso (H. pico) “Garita 2”

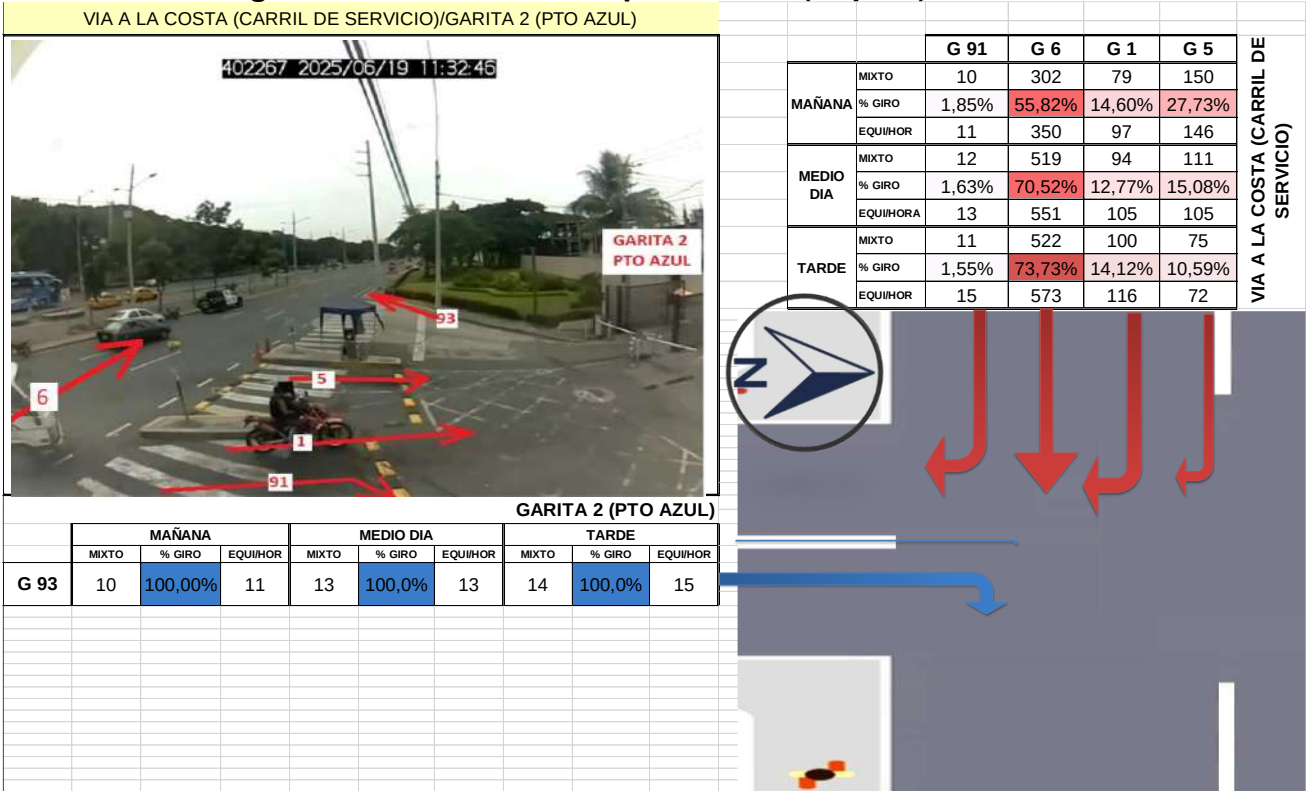
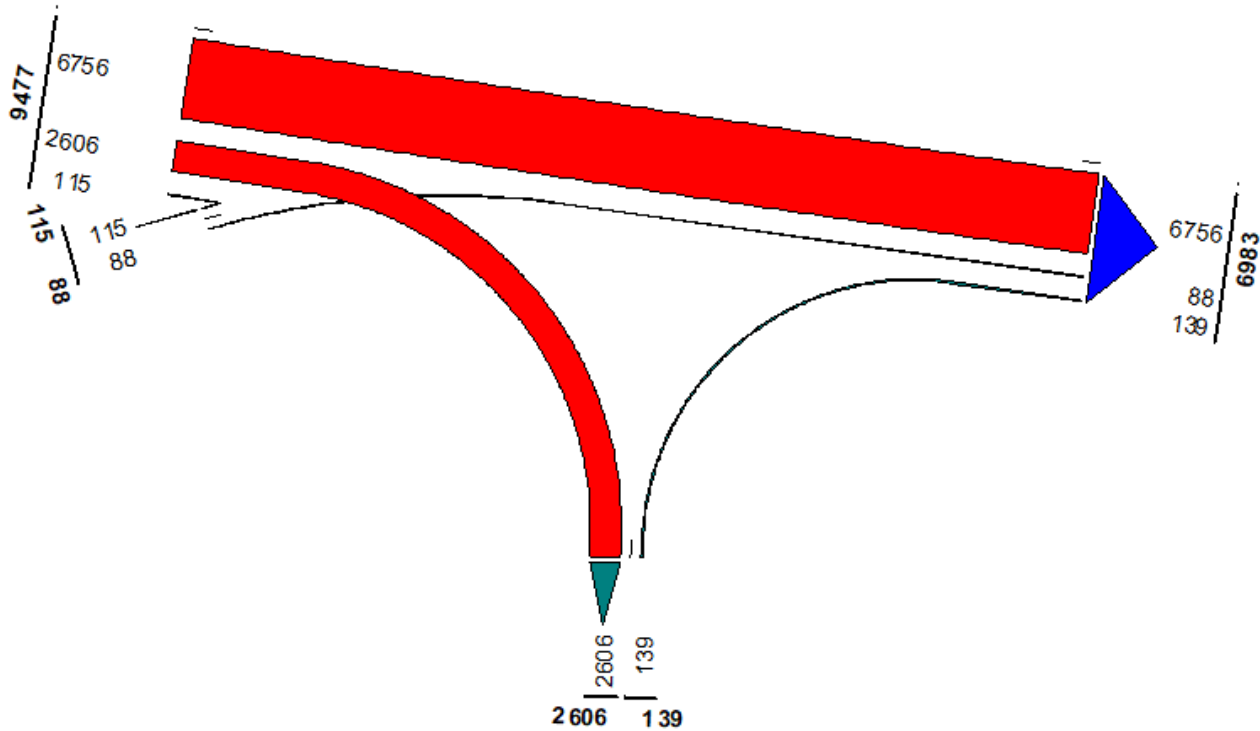
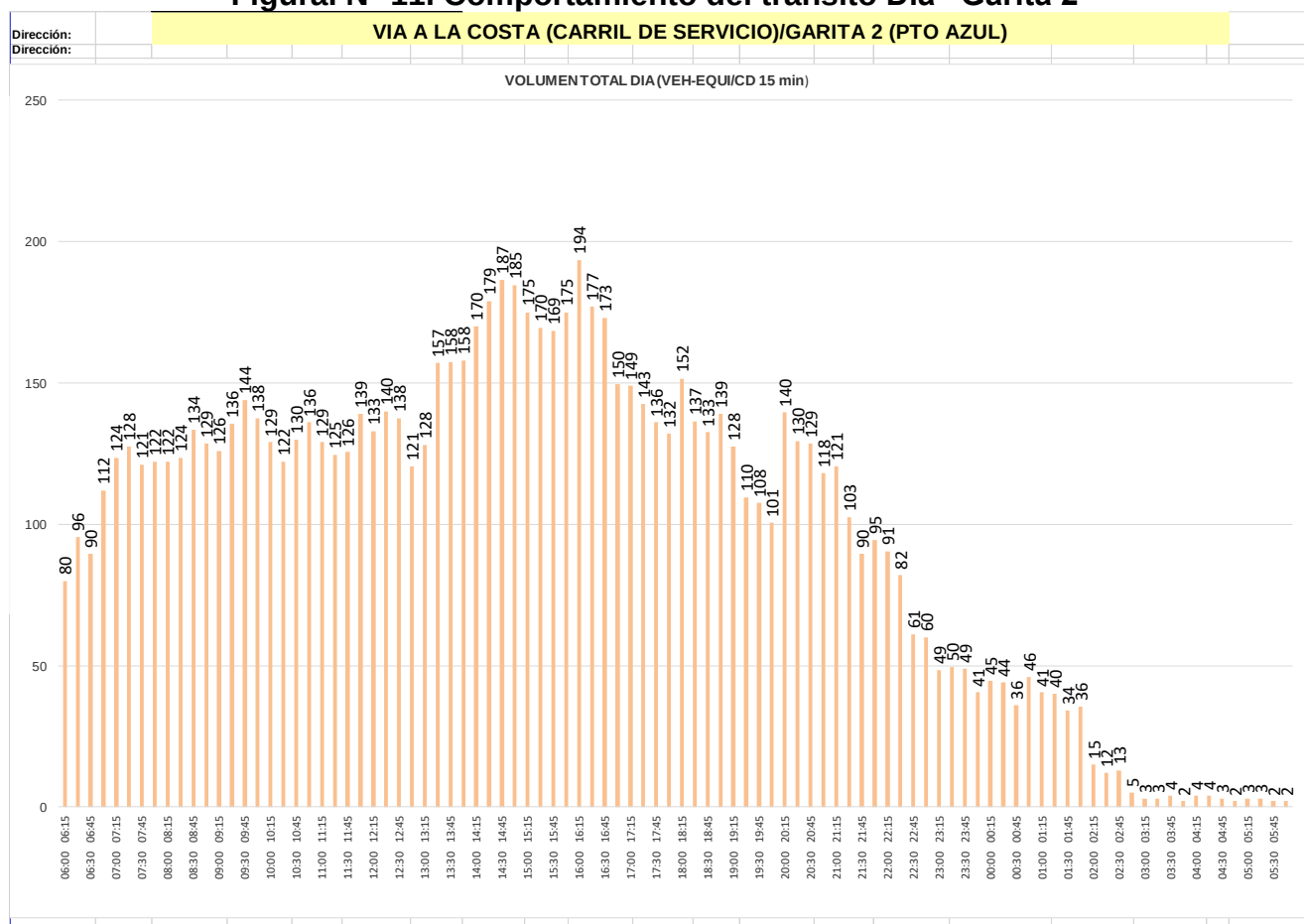


Figura. N° 10. Clasificación por acceso Día “Garita 2”



FUENTE: Elaboración propia



**Figura. N° 11. Comportamiento del tránsito Día “Garita 2”**

FUENTE: Elaboración propia

#### 4.2.3 INTERSECCION CALZADA SERVICIO – INGRESO A PUERTO AZUL (GARITA 3)

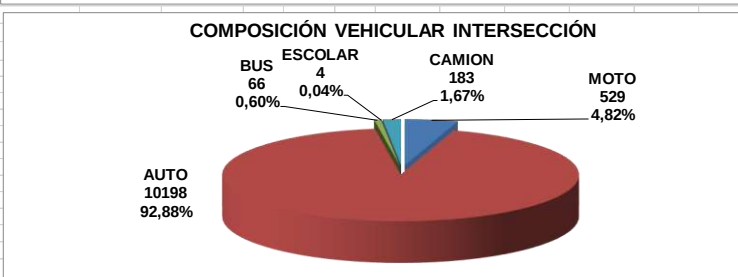
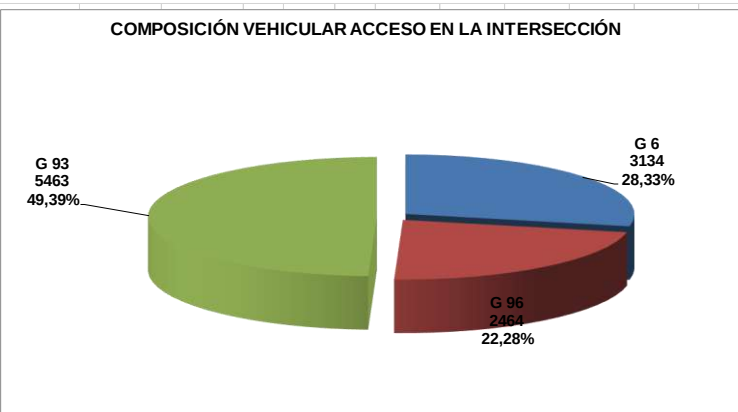
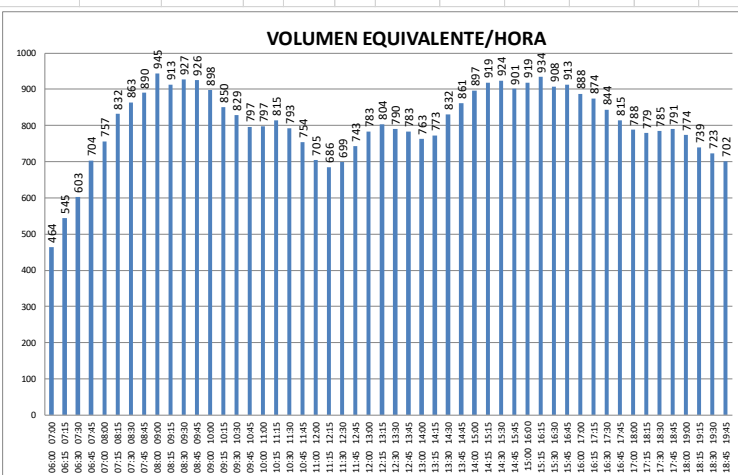
La Puerta N° 3 sirve de ingreso a los visitantes de la urbanización Puerto Azul, la hora de máxima demanda que se forma al ingreso a Puerto Azul “Garita 3” está en el periodo de 08:00 a 09:00, con un volumen de 945veh-equ/h, mientras que los volúmenes diarios son de 13975 veh/día. (figura N° 12 y 13). En cuanto a la clasificación por tipo de vehículo se observa que un 92, 88% equivale a vehículos livianos, un 4.82% a motos y un 2.31% corresponde a buses, escolares y camiones. Respecto a la distribución por acceso, se tiene que el 20.07%(2901 veh/día) ingresan a Puerto Azul; un 49.90% (6870 veh/día) salen de Puerto Azul y un 30.03% (4202 veh/día) circulan por la calzada de servicio.

**Figura. N° 12. Volumen Calzada Servicio ingreso visitantes a Puerto Azul “Garita 3”**

Lugar: GUAYAQUIL - ECUADOR

**VIA A LA COSTA (CARRIL DE SERVICIO)/GARITA 3 (PTO AZUL)**

| HORAS       | TIPO DE VEHÍCULO |     |   |   |   | TOTAL VEH-EQUI | TOTAL VEH-EQUIH. |
|-------------|------------------|-----|---|---|---|----------------|------------------|
|             | M                | A   | B | E | C |                |                  |
| 06:00 06:15 | 13               | 87  |   |   |   | 94             | 103              |
| 06:15 06:30 | 16               | 107 |   | 1 |   | 117            | 218              |
| 06:30 06:45 | 12               | 106 |   |   |   | 112            | 327              |
| 06:45 07:00 | 12               | 135 |   |   |   | 141            | 464              |
| 07:00 07:15 | 11               | 169 |   |   |   | 175            | 545              |
| 07:15 07:30 | 13               | 159 |   |   | 4 | 176            | 603              |
| 07:30 07:45 | 9                | 199 | 1 | 1 | 2 | 213            | 704              |
| 07:45 08:00 | 10               | 177 | 1 |   | 4 | 194            | 757              |
| 08:00 08:15 | 8                | 232 | 1 | 1 | 4 | 250            | 832              |
| 08:15 08:30 | 1                | 189 | 1 |   | 6 | 207            | 863              |
| 08:30 08:45 | 9                | 221 | 1 | 1 | 4 | 240            | 890              |
| 08:45 09:00 | 3                | 230 | 1 |   | 6 | 249            | 945              |
| 09:00 09:15 | 7                | 203 | 1 |   | 4 | 219            | 913              |
| 09:15 09:30 | 8                | 199 | 1 |   | 6 | 220            | 927              |
| 09:30 09:45 | 10               | 217 | 1 |   | 6 | 239            | 926              |
| 09:45 10:00 | 4                | 196 | 1 |   | 8 | 220            | 898              |
| 10:00 10:15 | 4                | 152 | 1 |   | 6 | 171            | 850              |
| 10:15 10:30 | 2                | 186 | 1 |   | 4 | 199            | 829              |
| 10:30 10:45 | 5                | 187 | 1 |   | 6 | 207            | 797              |
| 10:45 11:00 | 4                | 194 | 1 |   | 9 | 221            | 797              |
| 11:00 11:15 | 5                | 169 | 1 |   | 6 | 189            | 815              |
| 11:15 11:30 | 9                | 161 | 1 |   | 4 | 178            | 793              |
| 11:30 11:45 | 8                | 151 | 1 |   | 4 | 167            | 754              |
| 11:45 12:00 | 10               | 153 | 2 |   | 4 | 172            | 705              |
| 12:00 12:15 | 8                | 153 | 1 |   | 4 | 169            | 686              |
| 12:15 12:30 | 13               | 167 | 1 |   | 6 | 191            | 699              |
| 12:30 12:45 | 9                | 193 | 2 |   | 4 | 212            | 743              |
| 12:45 13:00 | 10               | 200 | 1 |   | 2 | 212            | 783              |
| 13:00 13:15 | 7                | 174 | 1 |   | 4 | 190            | 804              |
| 13:15 13:30 | 12               | 154 | 1 |   | 6 | 177            | 790              |
| 13:30 13:45 | 13               | 186 | 1 |   | 4 | 205            | 783              |
| 13:45 14:00 | 8                | 171 | 1 |   | 6 | 192            | 763              |
| 14:00 14:15 | 10               | 182 | 1 |   | 4 | 199            | 773              |
| 14:15 14:30 | 12               | 216 | 2 |   | 4 | 236            | 832              |
| 14:30 14:45 | 8                | 211 | 2 |   | 6 | 234            | 861              |
| 14:45 15:00 | 11               | 210 | 1 |   | 4 | 228            | 897              |
| 15:00 15:15 | 12               | 198 | 1 |   | 6 | 221            | 919              |
| 15:15 15:30 | 13               | 221 | 2 |   | 4 | 242            | 924              |
| 15:30 15:45 | 8                | 193 | 2 |   | 4 | 211            | 901              |
| 15:45 16:00 | 9                | 229 | 1 |   | 4 | 246            | 919              |
| 16:00 16:15 | 6                | 214 | 2 |   | 6 | 236            | 934              |
| 16:15 16:30 | 13               | 197 | 1 |   | 4 | 216            | 908              |
| 16:30 16:45 | 16               | 194 | 2 |   | 4 | 216            | 913              |
| 16:45 17:00 | 13               | 210 | 2 |   |   | 221            | 888              |
| 17:00 17:15 | 12               | 212 | 2 |   |   | 222            | 874              |
| 17:15 17:30 | 15               | 176 | 1 |   |   | 186            | 844              |
| 17:30 17:45 | 8                | 179 | 2 |   |   | 187            | 815              |
| 17:45 18:00 | 11               | 184 | 2 |   |   | 194            | 788              |
| 18:00 18:15 | 10               | 204 | 2 |   |   | 213            | 779              |
| 18:15 18:30 | 11               | 182 | 2 |   |   | 192            | 785              |
| 18:30 18:45 | 9                | 186 | 1 |   |   | 193            | 791              |
| 18:45 19:00 | 10               | 168 | 2 |   |   | 177            | 774              |
| 19:00 19:15 | 12               | 170 | 1 |   |   | 178            | 739              |
| 19:15 19:30 | 9                | 169 | 1 |   |   | 176            | 723              |
| 19:30 19:45 | 11               | 164 | 1 |   |   | 172            | 702              |
| 19:45 20:00 | 7                | 152 | 2 |   |   | 160            | 685              |



|                          |                           |        |      |      |      |             |        |
|--------------------------|---------------------------|--------|------|------|------|-------------|--------|
| <b>TOTAL MIXTO</b>       | 529                       | 10.198 | 66   | 4    | 183  | Cantidad    | 10.980 |
|                          | 4,8%                      | 92,9%  | 0,6% | 0,0% | 1,7% | Porcentaje  | 100%   |
| <b>TOTAL EQUIVALENTE</b> | 265                       | 10.198 | 132  | 8    | 458  | Cantidad    | 11.060 |
|                          | 2,4%                      | 92,2%  | 1,2% | 0,1% | 4,1% | Porcentaje  | 100%   |
| <b>MAÑANA</b>            | VOLUMEN MÁXIMO HORA PICO= |        |      |      |      | 945         |        |
|                          | FACTOR HORA PICO (FHP)=   |        |      |      |      | 0,94        |        |
|                          | HORA MÁX VOL =            |        |      |      |      | 08:00 09:00 |        |
| <b>MEDIODIA</b>          | VOLUMEN MÁXIMO HORA PICO= |        |      |      |      | 924         |        |
|                          | FACTOR HORA PICO (FHP)=   |        |      |      |      | 0,98        |        |
|                          | HORA MÁX VOL =            |        |      |      |      | 14:30 15:30 |        |
| <b>TARDE/ NOCHE</b>      | VOLUMEN MÁXIMO HORA PICO= |        |      |      |      | 934         |        |
|                          | FACTOR HORA PICO (FHP)=   |        |      |      |      | 0,95        |        |
|                          | HORA MÁX VOL =            |        |      |      |      | 15:15 16:15 |        |

Lugar: GUAYAQUIL - ECUADOR

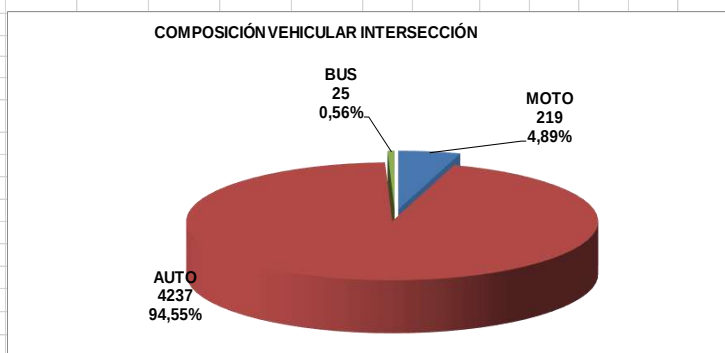
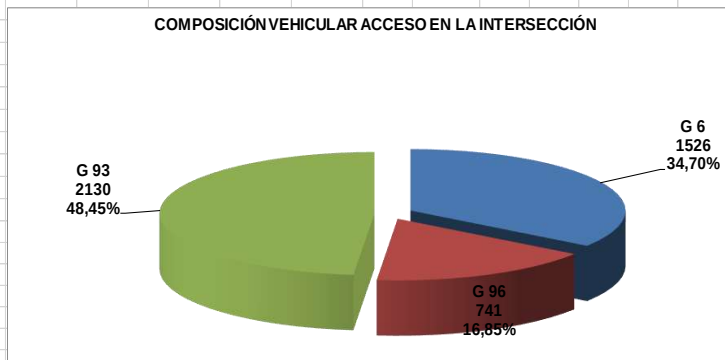
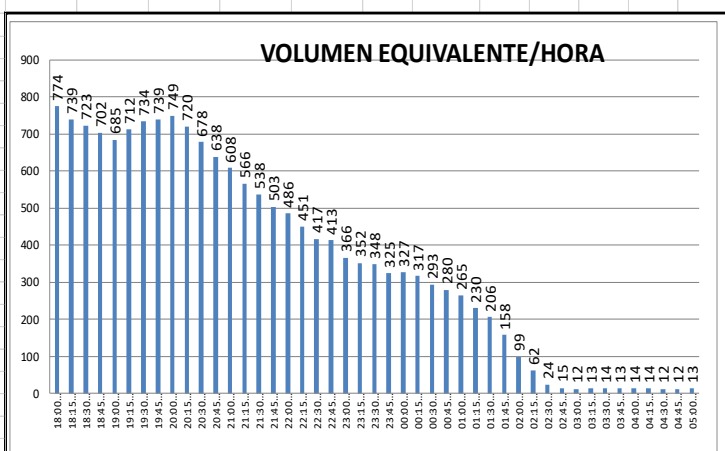
| HORAS       | TIPO DE VEHÍCULO |     |   |   |   | TOTAL<br>VEH-EQUI | TOTAL<br>VEH-EQUIH. |
|-------------|------------------|-----|---|---|---|-------------------|---------------------|
|             | M                | A   | B | E | C |                   |                     |
| 18:00 18:15 | 10               | 204 | 2 |   |   | 213               | 779                 |
| 18:15 18:30 | 11               | 182 | 2 |   |   | 192               | 785                 |
| 18:30 18:45 | 9                | 186 | 1 |   |   | 193               | 791                 |
| 18:45 19:00 | 10               | 168 | 2 |   |   | 177               | 774                 |
| 19:00 19:15 | 12               | 170 | 1 |   |   | 178               | 739                 |
| 19:15 19:30 | 9                | 169 | 1 |   |   | 176               | 723                 |
| 19:30 19:45 | 11               | 164 | 1 |   |   | 172               | 702                 |
| 19:45 20:00 | 7                | 152 | 2 |   |   | 160               | 685                 |
| 20:00 20:15 | 7                | 198 | 2 |   |   | 206               | 712                 |
| 20:15 20:30 | 11               | 188 | 2 |   |   | 198               | 734                 |
| 20:30 20:45 | 10               | 169 | 1 |   |   | 176               | 739                 |
| 20:45 21:00 | 12               | 160 | 2 |   |   | 170               | 749                 |
| 21:00 21:15 | 9                | 170 | 1 |   |   | 177               | 720                 |
| 21:15 21:30 | 8                | 149 | 1 |   |   | 155               | 678                 |
| 21:30 21:45 | 11               | 129 | 1 |   |   | 137               | 638                 |
| 21:45 22:00 | 9                | 131 | 2 |   |   | 140               | 608                 |
| 22:00 22:15 | 6                | 130 | 1 |   |   | 135               | 566                 |
| 22:15 22:30 | 7                | 123 |   |   |   | 127               | 538                 |
| 22:30 22:45 | 7                | 98  |   |   |   | 102               | 503                 |
| 22:45 23:00 | 4                | 121 |   |   |   | 123               | 486                 |
| 23:00 23:15 | 5                | 97  |   |   |   | 100               | 451                 |
| 23:15 23:30 | 2                | 92  |   |   |   | 93                | 417                 |
| 23:30 23:45 | 1                | 97  |   |   |   | 98                | 413                 |
| 23:45 00:00 | 2                | 75  |   |   |   | 76                | 366                 |
| 00:00 00:15 | 5                | 83  |   |   |   | 86                | 352                 |
| 00:15 00:30 | 4                | 87  |   |   |   | 89                | 348                 |
| 00:30 00:45 | 4                | 72  |   |   |   | 74                | 325                 |
| 00:45 01:00 | 4                | 76  |   |   |   | 78                | 327                 |
| 01:00 01:15 | 3                | 74  |   |   |   | 76                | 317                 |
| 01:15 01:30 | 2                | 64  |   |   |   | 65                | 293                 |
| 01:30 01:45 | 4                | 59  |   |   |   | 61                | 280                 |
| 01:45 02:00 | 3                | 62  |   |   |   | 64                | 265                 |
| 02:00 02:15 |                  | 40  |   |   |   | 40                | 230                 |
| 02:15 02:30 |                  | 41  |   |   |   | 41                | 206                 |
| 02:30 02:45 |                  | 13  |   |   |   | 13                | 158                 |
| 02:45 03:00 |                  | 5   |   |   |   | 5                 | 99                  |
| 03:00 03:15 |                  | 3   |   |   |   | 3                 | 62                  |
| 03:15 03:30 |                  | 3   |   |   |   | 3                 | 24                  |
| 03:30 03:45 |                  | 4   |   |   |   | 4                 | 15                  |
| 03:45 04:00 |                  | 2   |   |   |   | 2                 | 12                  |
| 04:00 04:15 |                  | 4   |   |   |   | 4                 | 13                  |
| 04:15 04:30 |                  | 4   |   |   |   | 4                 | 14                  |
| 04:30 04:45 |                  | 3   |   |   |   | 3                 | 13                  |
| 04:45 05:00 |                  | 3   |   |   |   | 3                 | 14                  |
| 05:00 05:15 |                  | 4   |   |   |   | 4                 | 14                  |
| 05:15 05:30 |                  | 2   |   |   |   | 2                 | 12                  |
| 05:30 05:45 |                  | 3   |   |   |   | 3                 | 12                  |
| 05:45 06:00 |                  | 4   |   |   |   | 4                 | 13                  |

|             |       |        |       |  |            |       |
|-------------|-------|--------|-------|--|------------|-------|
| TOTAL MIXTO | 219   | 4.237  | 25    |  | Cantidad   | 4.481 |
|             | 4,89% | 94,55% | 0,56% |  | Porcentaje | 100%  |

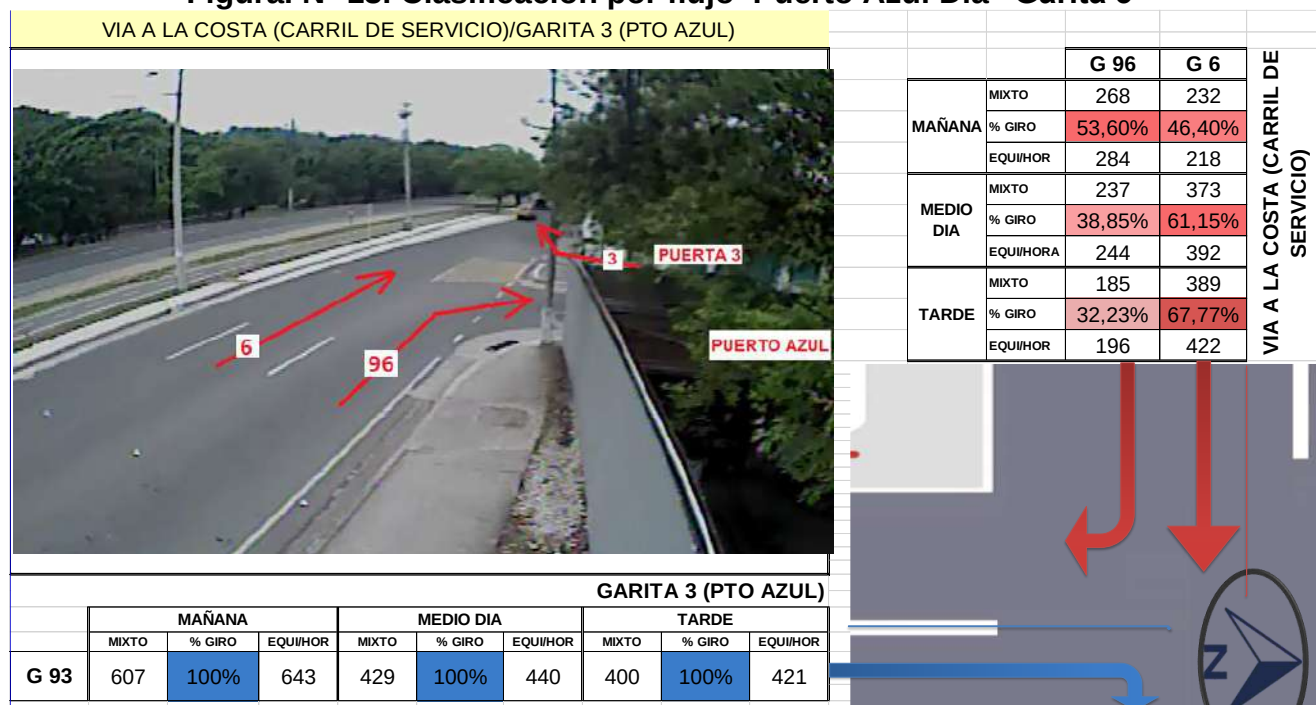
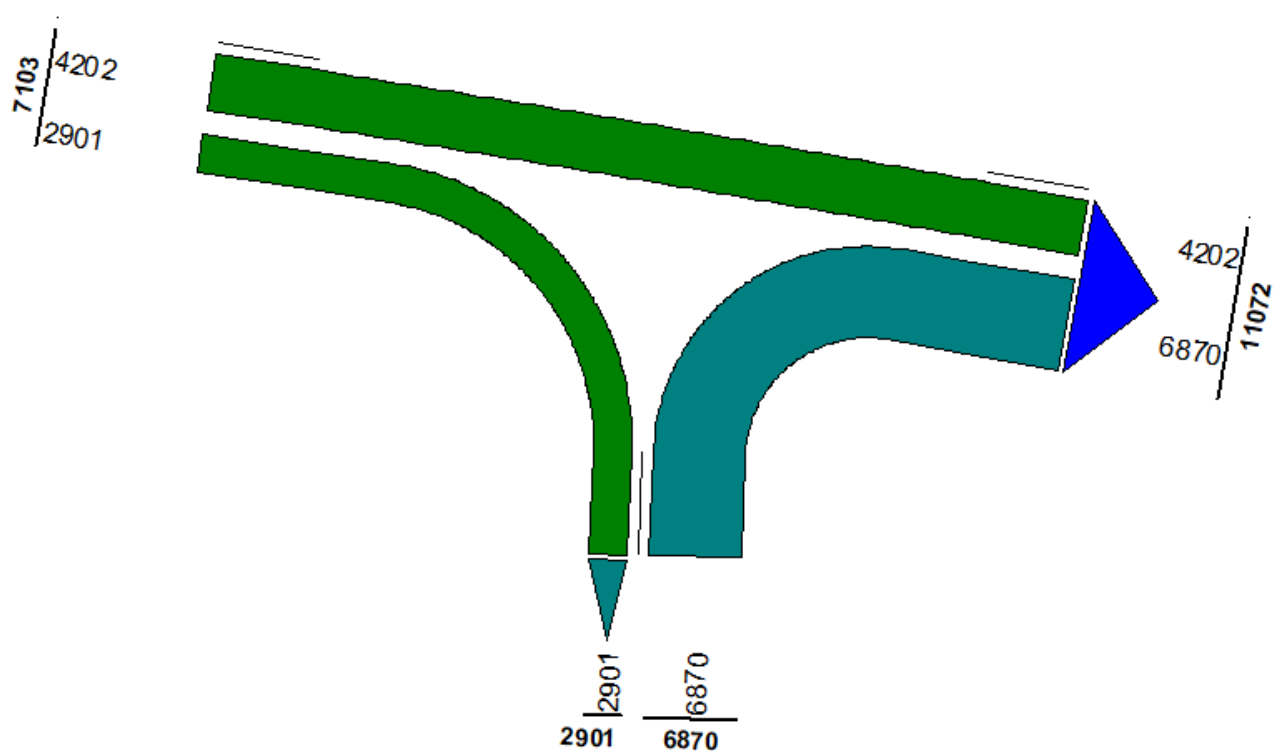
|                   |       |        |       |  |            |       |
|-------------------|-------|--------|-------|--|------------|-------|
| TOTAL EQUIVALENTE | 110   | 4.237  | 50    |  | Cantidad   | 4.397 |
|                   | 2,49% | 96,37% | 1,14% |  | Porcentaje | 100%  |

|             |                           |             |
|-------------|---------------------------|-------------|
| NOCHE       | VOLUMEN MÁXIMO HORA PICO= | 749         |
|             | FACTOR HORA PICO (FHP)=   | 0,91        |
|             | HORA MÁX VOL =            | 20:00 21:00 |
| MEDIA NOCHE | VOLUMEN MÁXIMO HORA PICO= | 451         |
|             | FACTOR HORA PICO (FHP)=   | 0,89        |
|             | HORA MÁX VOL =            | 22:15 23:15 |
| MADRUGADA   | VOLUMEN MÁXIMO HORA PICO= | 317         |
|             | FACTOR HORA PICO (FHP)=   | 0,89        |
|             | HORA MÁX VOL =            | 00:15 01:15 |

## VIA A LA COSTA (CARRIL DE SERVICIO)/GARITA 3 (PTO AZUL)



FUENTE: Elaboración propia

**Figura. N° 13. Clasificación por flujo Puerto Azul Día “Garita 3”****Figura. N° 14. Clasificación por flujo Puerto Azul Día “Garita 3”**

FUENTE: Elaboración propia

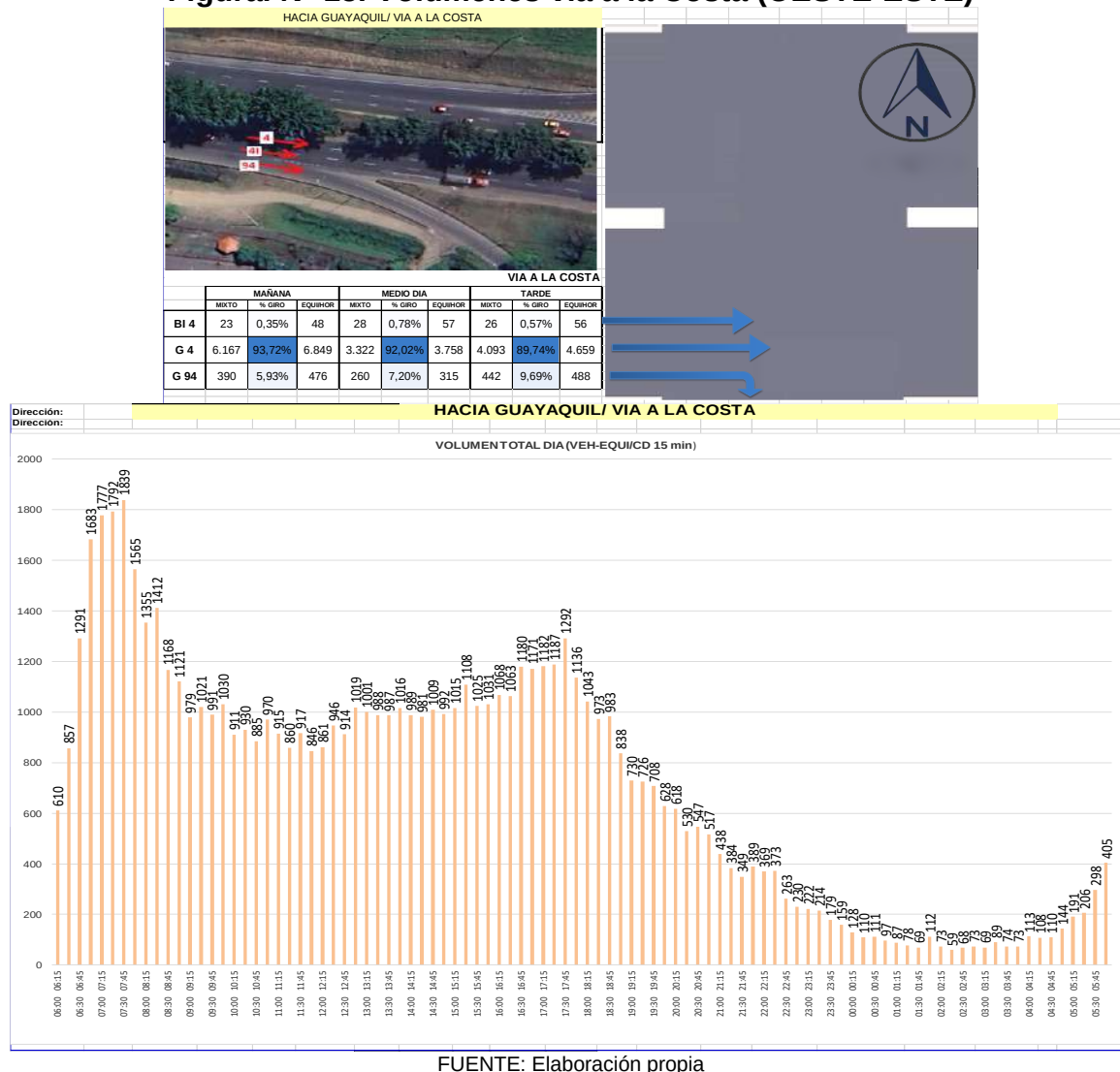
#### 4.2.4 CONTEOS VEHICULARES VIA A LA COSTA- SENTIDO CIRCULACION “OESTE – ESTE”

Con el fin de poder conocer la operatividad del tránsito en la vía a la costa en la zona de influencia directa a la urbanización Puerto Azul, se hace necesario conocer las condiciones operativas del tráfico de la única vía existente en el sector que es utilizada para ingresar a Guayaquil por todos los residentes de este polo de desarrollo.

Es de aclarar, que el 100% de los viajes generados y atraídos por todos los proyectos que se están construyendo en este sector de la ciudad, necesariamente tendrán que utilizar esta autovía.

Por tanto, cualquier incremento en los viajes generados y atraídos, que se presenten en este sector por la implementación de proyectos NUEVOS, requiere que se contemple la evaluación de la operatividad en la vía a la Costa y específicamente en el tramo comprendido al intercambiador de la avenida Perimetral y vía a la Costa. Ya que de la operatividad de punto depende la movilidad de la vía a la costa, por ser la única existente.

**Figura. N° 15. Volúmenes vía a la Costa (OESTE-ESTE)**



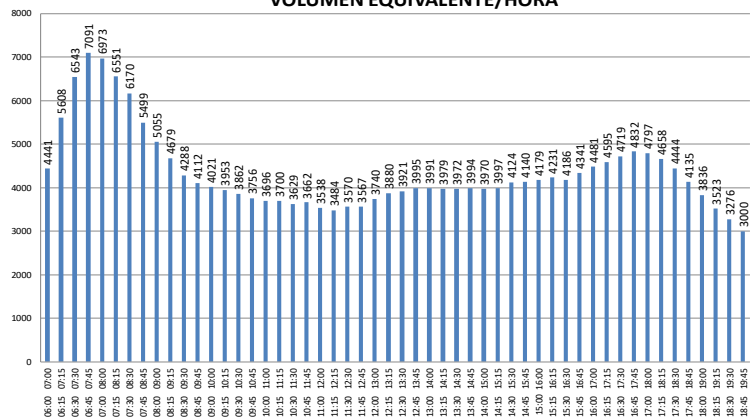


| Lugar:            | GUAYAQUIL - ECUADOR       |        |       |       |       |                |                  |
|-------------------|---------------------------|--------|-------|-------|-------|----------------|------------------|
| HORAS             | TIPO DE VEHICULO          |        |       |       |       | TOTAL VEH-EQUI | TOTAL VEH-EQUIH. |
|                   | M                         | A      | B     | E     | C     |                |                  |
| 06:00 06:15       | 29                        | 433    | 15    | 15    | 41    | 610            | 1518             |
| 06:15 06:30       | 49                        | 631    | 20    | 22    | 47    | 857            | 2170             |
| 06:30 06:45       | 82                        | 982    | 28    | 17    | 71    | 1291           | 3163             |
| 06:45 07:00       | 76                        | 1360   | 32    | 33    | 62    | 1683           | 4441             |
| 07:00 07:15       | 85                        | 1459   | 35    | 34    | 55    | 1777           | 5608             |
| 07:15 07:30       | 100                       | 1424   | 32    | 47    | 64    | 1792           | 6543             |
| 07:30 07:45       | 79                        | 1441   | 35    | 48    | 77    | 1839           | 7091             |
| 07:45 08:00       | 75                        | 1227   | 25    | 44    | 65    | 1565           | 6973             |
| 08:00 08:15       | 63                        | 1018   | 34    | 31    | 70    | 1355           | 6551             |
| 08:15 08:30       | 67                        | 1039   | 38    | 19    | 90    | 1412           | 6170             |
| 08:30 08:45       | 53                        | 874    | 31    | 15    | 70    | 1168           | 5499             |
| 08:45 09:00       | 56                        | 862    | 34    | 14    | 54    | 1121           | 5055             |
| 09:00 09:15       | 52                        | 771    | 24    | 3     | 51    | 979            | 4679             |
| 09:15 09:30       | 43                        | 798    | 17    | 5     | 63    | 1021           | 4288             |
| 09:30 09:45       | 65                        | 749    | 9     | 7     | 71    | 991            | 4112             |
| 09:45 10:00       | 44                        | 768    | 14    | 1     | 84    | 1030           | 4021             |
| 10:00 10:15       | 46                        | 678    | 14    | 1     | 72    | 911            | 3953             |
| 10:15 10:30       | 58                        | 728    | 12    | 2     | 58    | 930            | 3862             |
| 10:30 10:45       | 7                         | 674    | 11    |       | 74    | 885            | 3756             |
| 10:45 11:00       | 50                        | 676    | 12    |       | 98    | 970            | 3696             |
| 11:00 11:15       | 57                        | 647    | 15    | 1     | 83    | 915            | 3700             |
| 11:15 11:30       | 67                        | 612    | 13    | 4     | 72    | 860            | 3629             |
| 11:30 11:45       | 59                        | 653    | 13    | 3     | 81    | 917            | 3662             |
| 11:45 12:00       | 52                        | 569    | 10    | 8     | 86    | 846            | 3538             |
| 12:00 12:15       | 67                        | 601    | 12    | 5     | 77    | 861            | 3484             |
| 12:15 12:30       | 65                        | 688    | 13    | 6     | 75    | 946            | 3570             |
| 12:30 12:45       | 71                        | 662    | 15    | 3     | 72    | 914            | 3567             |
| 12:45 13:00       | 47                        | 747    | 13    | 10    | 81    | 1019           | 3740             |
| 13:00 13:15       | 64                        | 731    | 12    | 7     | 80    | 1001           | 3880             |
| 13:15 13:30       | 61                        | 744    | 12    | 7     | 70    | 988            | 3921             |
| 13:30 13:45       | 80                        | 727    | 12    | 8     | 72    | 987            | 3995             |
| 13:45 14:00       | 63                        | 740    | 18    | 14    | 72    | 1016           | 3991             |
| 14:00 14:15       | 60                        | 681    | 18    | 12    | 87    | 989            | 3979             |
| 14:15 14:30       | 59                        | 728    | 15    | 14    | 66    | 981            | 3972             |
| 14:30 14:45       | 67                        | 724    | 13    | 19    | 75    | 1009           | 3994             |
| 14:45 15:00       | 60                        | 692    | 16    | 19    | 80    | 992            | 3970             |
| 15:00 15:15       | 66                        | 727    | 14    | 16    | 78    | 1015           | 3997             |
| 15:15 15:30       | 75                        | 781    | 15    | 21    | 87    | 1108           | 4124             |
| 15:30 15:45       | 79                        | 730    | 15    | 24    | 71    | 1025           | 4140             |
| 15:45 16:00       | 71                        | 760    | 15    | 20    | 66    | 1031           | 4179             |
| 16:00 16:15       | 76                        | 750    | 16    | 15    | 87    | 1068           | 4231             |
| 16:15 16:30       | 97                        | 765    | 15    | 16    | 75    | 1063           | 4186             |
| 16:30 16:45       | 106                       | 807    | 17    | 24    | 95    | 1180           | 4341             |
| 16:45 17:00       | 120                       | 839    | 16    | 20    | 80    | 1171           | 4481             |
| 17:00 17:15       | 143                       | 821    | 19    | 18    | 86    | 1182           | 4595             |
| 17:15 17:30       | 172                       | 856    | 20    | 20    | 66    | 1187           | 4719             |
| 17:30 17:45       | 167                       | 938    | 19    | 15    | 81    | 1292           | 4832             |
| 17:45 18:00       | 202                       | 805    | 16    | 9     | 72    | 1136           | 4797             |
| 18:00 18:15       | 188                       | 760    | 18    | 15    | 49    | 1043           | 4658             |
| 18:15 18:30       | 135                       | 717    | 13    | 10    | 57    | 973            | 4444             |
| 18:30 18:45       | 114                       | 711    | 17    | 13    | 62    | 983            | 4135             |
| 18:45 19:00       | 92                        | 605    | 11    | 11    | 57    | 838            | 3836             |
| 19:00 19:15       | 65                        | 553    | 13    | 4     | 44    | 730            | 3523             |
| 19:15 19:30       | 81                        | 527    | 11    | 8     | 48    | 726            | 3276             |
| 19:30 19:45       | 75                        | 501    | 14    | 18    | 42    | 708            | 3000             |
| 19:45 20:00       | 41                        | 462    | 6     | 4     | 50    | 628            | 2790             |
| TOTAL MIXTO       | 4.343                     | 43.953 | 992   | 799   | 3.919 | Cantidad       | 54.006           |
|                   | 8,0%                      | 81,4%  | 1,8%  | 1,5%  | 7,3%  | Porcentaje     | 100%             |
| TOTAL EQUIVALENTE | 2.172                     | 43.953 | 1.984 | 1.598 | 9.798 | Cantidad       | 59.504           |
|                   | 3,6%                      | 73,9%  | 3,3%  | 2,7%  | 16,5% | Porcentaje     | 100%             |
| MAÑANA            | VOLUMEN MÁXIMO HORA PICO= |        |       |       |       | 7091           |                  |
|                   | FACTOR HORA PICO (FHP)=   |        |       |       |       | 0,96           |                  |
| MEDIODIA          | HORA MÁX VOL =            |        |       |       |       | 06:45 07:45    |                  |
|                   | VOLUMEN MÁXIMO HORA PICO= |        |       |       |       | 3995           |                  |
| TARDE/ NOCHE      | FACTOR HORA PICO (FHP)=   |        |       |       |       | 0,98           |                  |
|                   | HORA MÁX VOL =            |        |       |       |       | 12:45 13:45    |                  |
|                   | VOLUMEN MÁXIMO HORA PICO= |        |       |       |       | 4832           |                  |
|                   | FACTOR HORA PICO (FHP)=   |        |       |       |       | 0,93           |                  |
|                   | HORA MÁX VOL =            |        |       |       |       | 16:45 17:45    |                  |

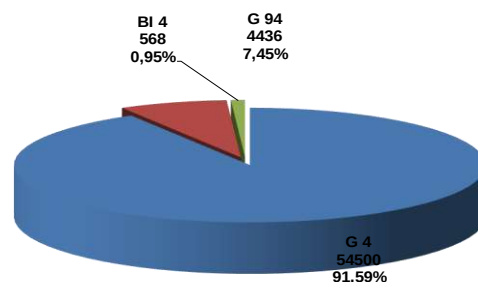
## PUERTO AZUL / VIA A LA COSTA



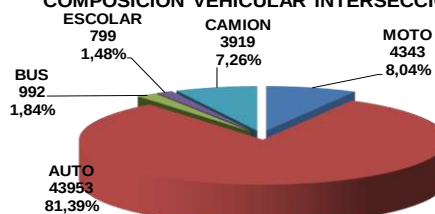
VOLUMEN EQUIVALENTE/HORA



COMPOSICIÓN VEHICULAR ACCESO EN LA INTERSECCIÓN



COMPOSICIÓN VEHICULAR INTERSECCIÓN



FUENTE: Elaboración propia



#### 4.2.5 ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LOS CONTEOS

De la revisión de los datos de conteo, para los diferentes puntos de medición, se pudo establecer entre otros:

1. El volumen registrado en la intersección que se forma en la calzada de servicio al ingreso de Puerto Azul "Garita 1", se tiene que se presenta un volumen diario de 19497 veh/día. De los cuales un 28.14% (5468 vehículos) ingresan y el 13.10% (2537vehiculos) salen de Puerto Azul.
2. La hora de máxima demanda que se presenta en la intersección de ingreso a Puerto Azul "Garita 1" se presenta en el periodo de las 16:00 a 17:00, con un volumen de 1501 veh-Equiv/h, mientras que el volumen Puerto Azul de ingreso y salida es de 468 veh/h y 120 veh/h respectivamente.
3. Por otro lado, se pudo determinar que por la Garita 2 ingresan a puerto azul 2606 vehículos día. En cuanto a los vehículos que salen por esta garita, se tiene un volumen de 139 vehículos/día, que son los usuarios de los locales comerciales que utilizan la vía de servicio existente. La hora de máxima demanda se presenta en el periodo de las 14:15 a 15:15, con un volumen de 725 veh/h.
4. Por la Garita 3 se determino que en el día ingresan 2901 y salen 2881 vehículos. La hora de máxima demanda se presenta de 16:15 a 17:15 con un volumen de 735 veh/h.
5. Por la calzada de servicio en el tramo desde la Garita 1 hasta el ramal de incorporación hacia la calzada de velocidad, circula un volumen entre 7000 a 8000 veh/día. Lo que representa un 12.3% de los volúmenes que circulan por la vía a la Costa. La hora de máxima demanda se presenta en el periodo de 14:00 a 15:00 con un volumen de 515 veh/h.
6. La hora de máxima demanda por la vía a la costa se presenta en el periodo de 06:45 a 07:45 con un volumen de 7091 veh-Equiv/h.

#### 4.2.6 PRESENCIA PEATONAL

De las revisiones de terreno, se pudo determinar que la presencia de peatones, es moderado en los ingresos a Puerto Azul, observando que estos circulan por las aceras ubicadas frente al cerramiento.

Los mayores volúmenes se observan en la zona donde se encuentra el puente peatonal, que permite realizar el cruce sobre las calzadas de velocidad de vía a la Costa.

Para el cruce de la calzada de servicio se utiliza el paso CEBRA ubicado en las inmediaciones de la Garita 2, para posteriormente llegar a los ingresos de Puerto Azul.

De los datos obtenidos se pudo determinar que los mayores volúmenes se presentan en las horas pico de la mañana (07:00 a 08:00) con un volumen de 355 peatones y de la tarde

(17:00 a 18:00) con un volumen de 410 peatones, que coinciden con la hora de ingreso y salida de empleados domésticos y de la construcción.

#### 4.2.7 RUTAS DE TRANSPORTE PUBLICO

En cuanto al transporte público, se pudo identificar que el servicio es prestado por:

- Líneas de Transporte público urbano

| COOPERATIVA | RUTA  | ORIGEN       | DESTINO                   |
|-------------|-------|--------------|---------------------------|
| Ruta 77     | 61    | Puerto Hondo | Universidad de Guayaquil  |
| Chongón     | 140-1 | Chongón      | Colegio Ati II Pillahuaso |
| Chongón     | 140-2 | Chongón      | Colón y José Mascote      |

- Líneas de Transporte público Intercantonal e interprovincial.

| COOPERATIVA             | ORIGEN    | DESTINO                  |
|-------------------------|-----------|--------------------------|
| Cía Liberpesa S.A.      | Guayaquil | Santa Elena              |
| CICA Costa Azul         | Guayaquil | Santa Elena, La Libertad |
| CLP Libertad Peninsular | Guayaquil | Montañita, Olón          |
| Posorja S.A.            | Guayaquil | Posorja                  |
| Villamil                | Guayaquil | General Villamil         |

### 4.3 DETERMINACION DE VIAJES URBANIZACION PUERTO AZUL.

La localización de polos generadores de viajes produce en el área de influencia impactos urbanos por aumentos de viajes motorizados.

Con el fin de conocer el numero de viajes generados y atraídos por la urbanización Puerto Azul, se procedió a recolectar la información de registros obtenidos por el sistema automatizado, que mantiene dicha urbanización.

Como datos relevantes obtenidos de la urbanización se tiene:

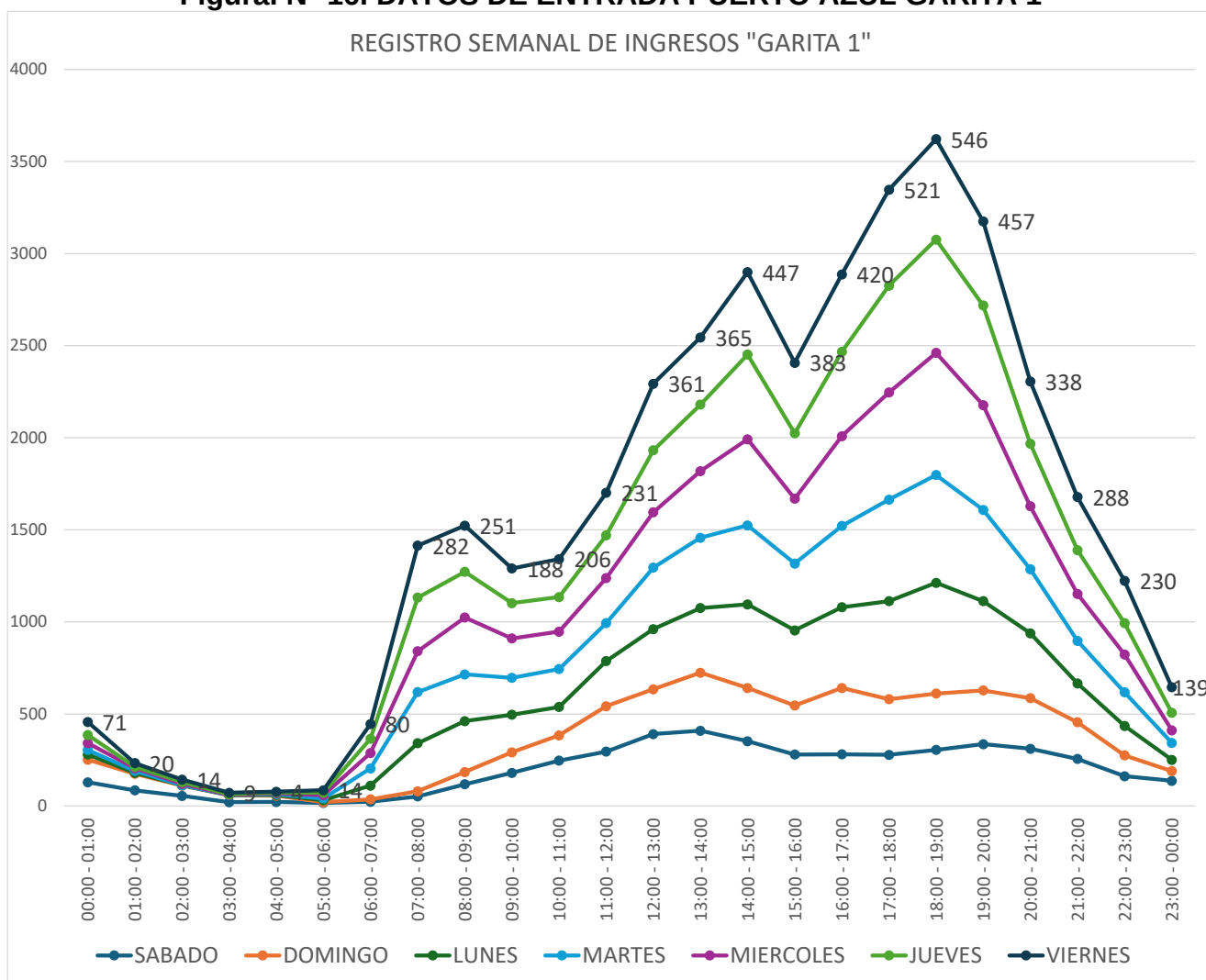
- En cuanto al número de residentes de la urbanización, según datos del último censo nacional y datos del comité de Puerto Azul, el número de residentes es aproximadamente de 11000 habitantes de los cuales se observan dinámicas de tenencia de propiedades variadas como propietarios de viviendas y arrendatarios. La distribución de la tenencia de Puerto Azul se distribuye en 1,593 propietarios y 357 inquilinos.
- En la actualidad se cuentan registrados 7455 vehículos, los cuales cuentan con Tags, instalados, y por consiguiente son los usuarios que ingresan y salen por la garita 1 de Puerto Azul.

- Adicional, se obtuvo los registros históricos, de los usuarios que ingresan y salen de la urbanización Puerto Azul, por cada una de las garitas.

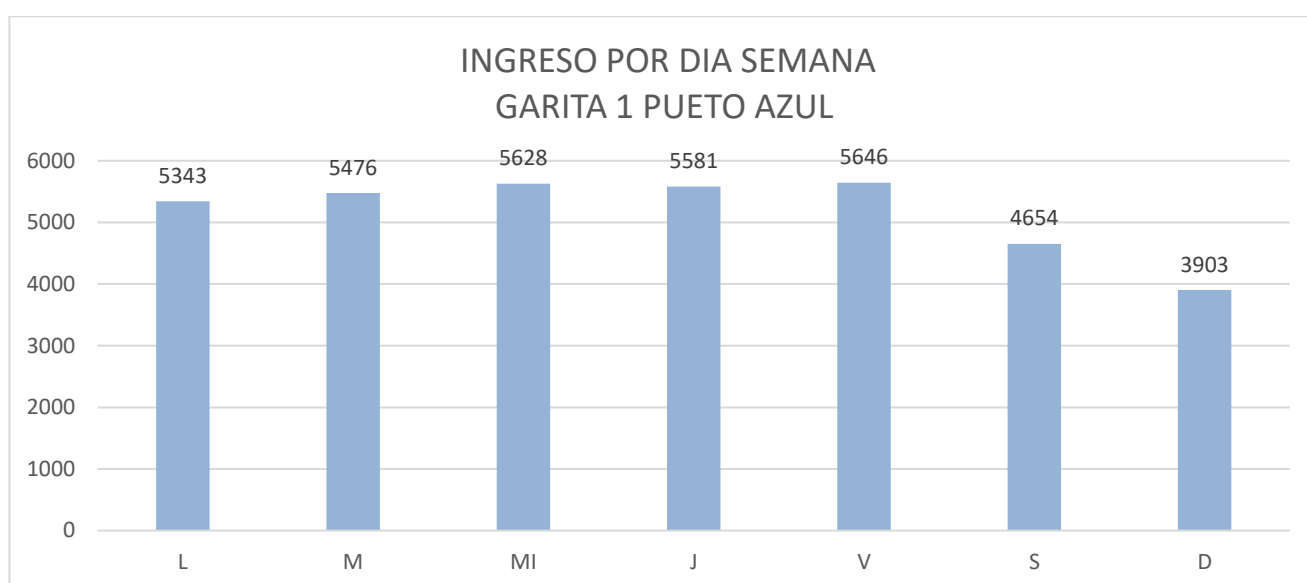
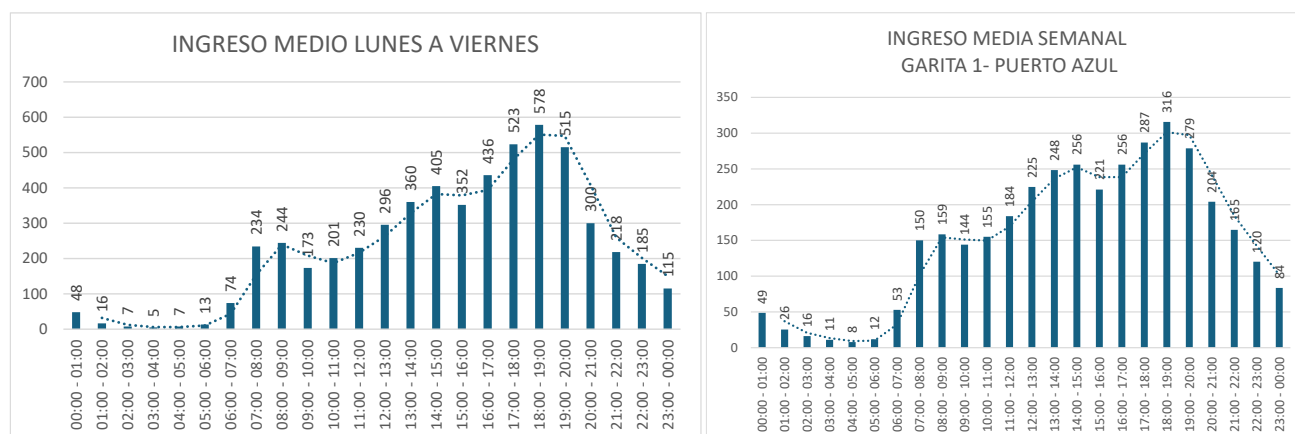
De los datos suministrados en cuanto a los registros de ingreso y salida por cada una de las garitas, se pudo establecer el número de viajes generados y atraídos, por la urbanización Puerto Azul. Como datos relevantes, se tiene:

1. Con los datos estadísticos para la GARITA 1 (figura 16 y 17 ), se obtiene que el valor medio para la semana es de 5176 vehículos, mientras que el valor medio para fin de semana es de 4279 vehículos, por otro lado, se pudo identificar que los mayores volúmenes de ingreso para el periodo analizado se presentan el día viernes de 17:00 a 18:00 con un valor de 546 vehículos. Para la salida se tiene una media de 2641 vehículos.

**Figura. N° 16. DATOS DE ENTRADA PUERTO AZUL GARITA 1**

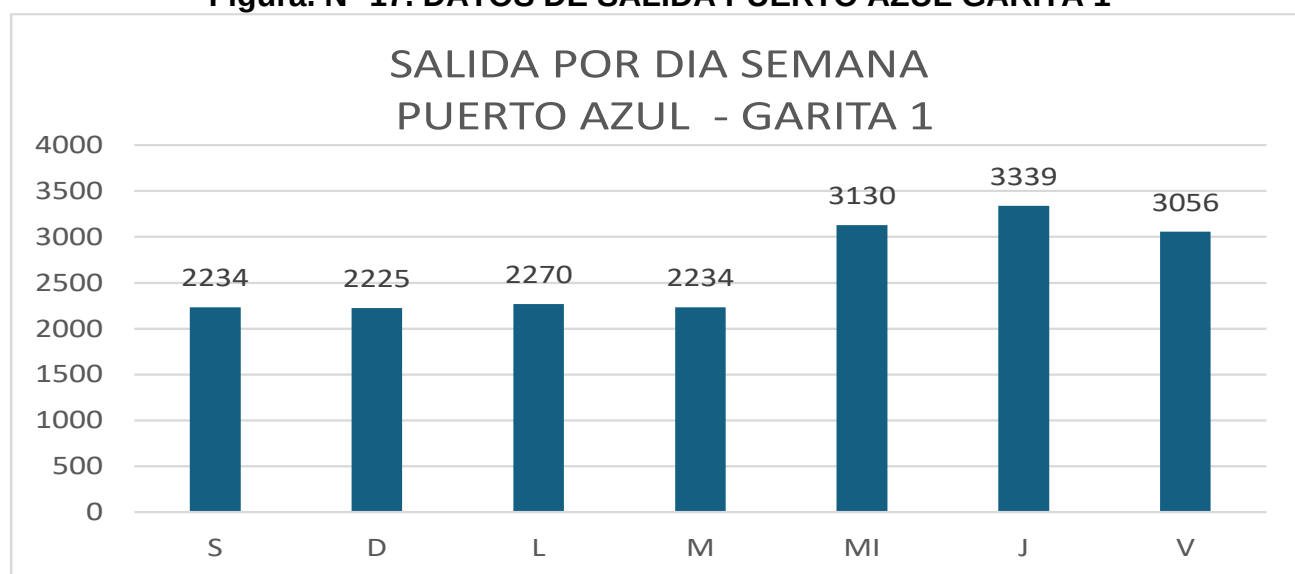


FUENTE: Elaboración propia – Datos suministrados Comité Puerto Azul.



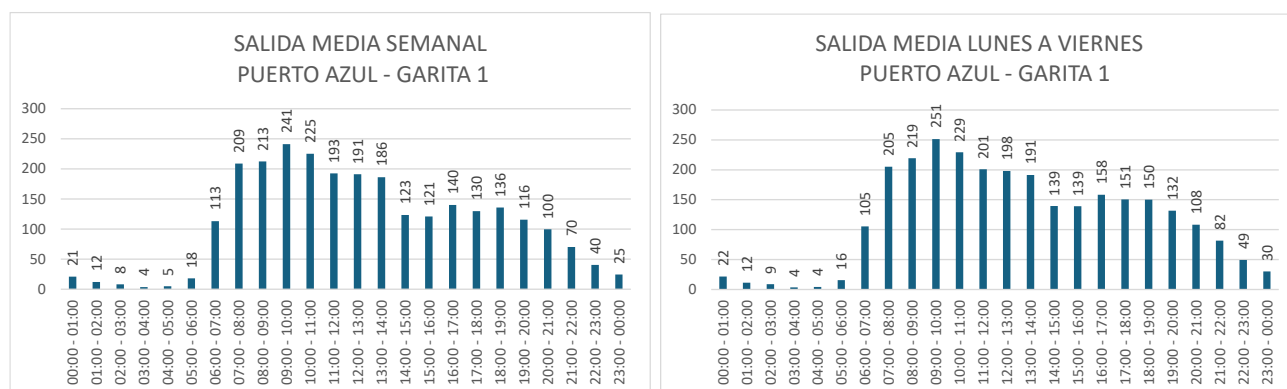
FUENTE: Elaboración propia – Datos suministrados Comité Puerto Azul.

**Figura. N° 17. DATOS DE SALIDA PUERTO AZUL GARITA 1**



FUENTE: Elaboración propia – Datos suministrados Comité Puerto Azul.

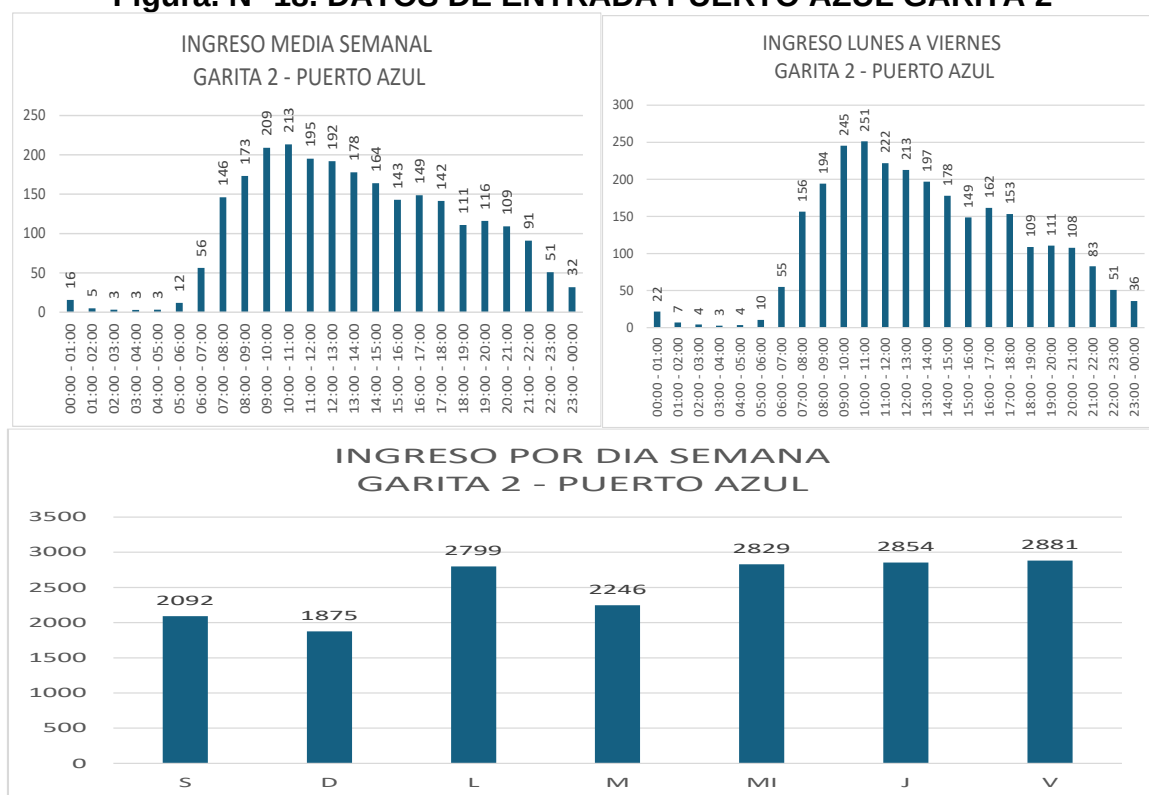




FUENTE: Elaboración propia – Datos suministrados Comité Puerto Azul.

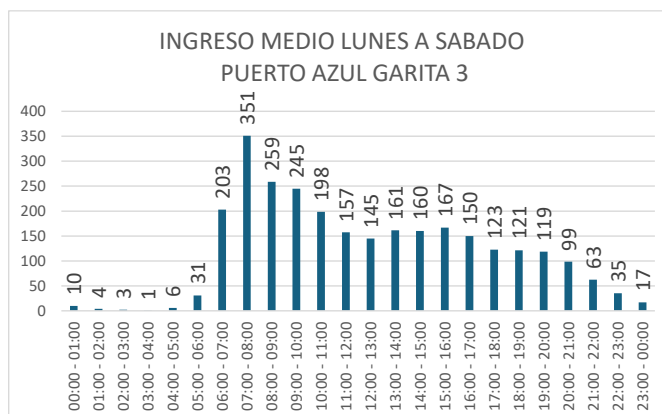
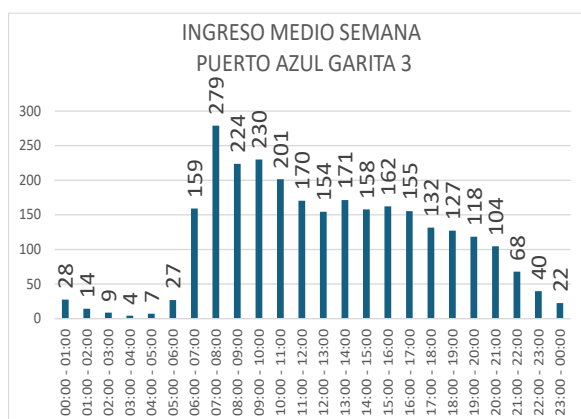
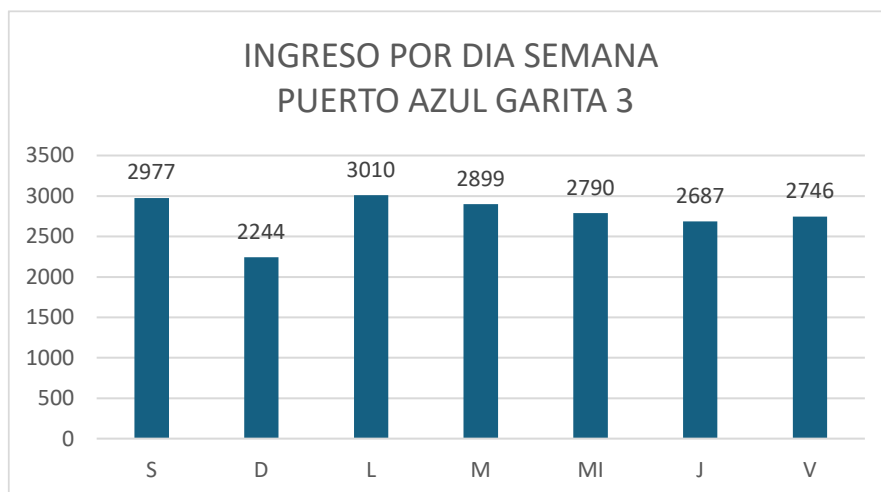
2. Con los datos estadísticos para la GARITA 2 (figura 18 ), se obtiene que el valor medio para la semana es de 2510 vehículos, mientras que el valor medio para fin de semana es de 1983 vehículos, por otro lado, se pudo identificar que los mayores volúmenes de ingreso para el periodo analizado se presentan el día viernes de 10:00 a 11:00 con un valor de 251 vehículos. Para la salida se tiene una media de 139 vehículos.

**Figura. N° 18. DATOS DE ENTRADA PUERTO AZUL GARITA 2**



FUENTE: Elaboración propia – Datos suministrados Comité Puerto Azul.

3. Con los datos estadísticos para la GARITA 3 (figura 19 ), se obtiene que el valor medio para la semana es de 2765 vehículos, mientras que el valor medio para fin de semana es de 2610 vehículos, por otro lado, se pudo identificar que los mayores volúmenes de ingreso para el periodo analizado se presentan el día viernes de 07:00 a 08:00 con un valor de 351 vehículos.



Del análisis de registros estadísticos de ingresos y salidas, se puede determinar que la urbanización Puerto Azul, en la actualidad presenta en un día típico una generación y atracción de viajes de alrededor de 19677 viajes. Los viajes generados representan el 45.77%, mientras que los viajes atraídos están en el orden del 54.23%.

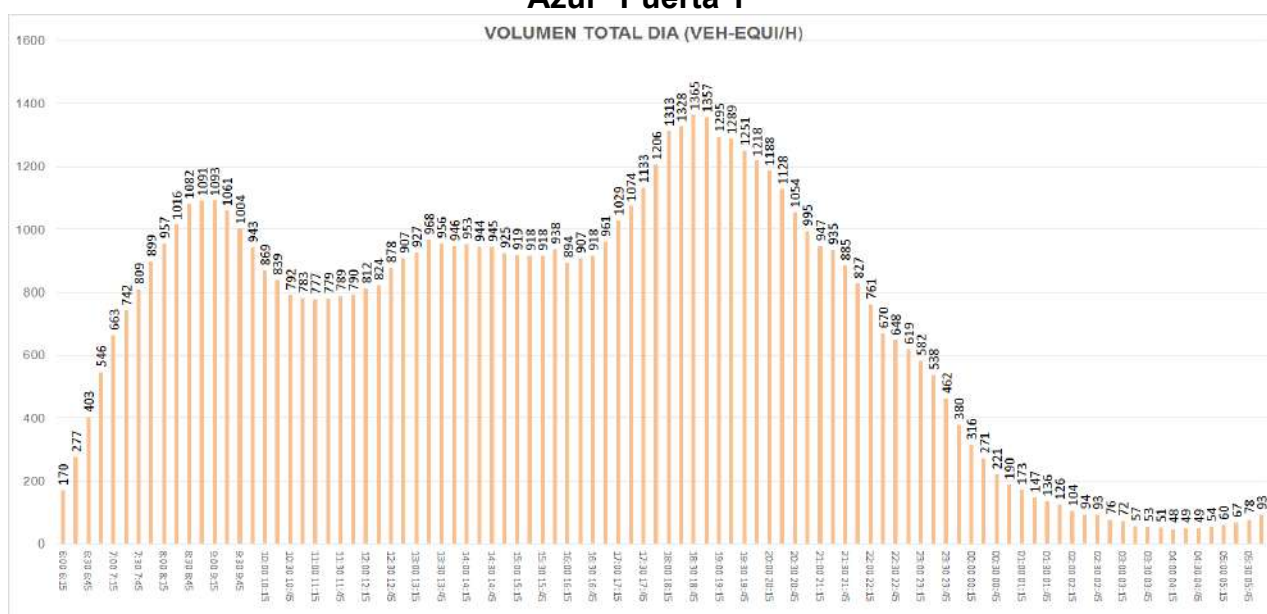
Realizando la comparación de los registros históricos de las garitas de ingreso a Puerto Azul, respecto a las mediciones de volúmenes de ingreso y de salida, se puede indicar que dichos valores presentan similitud. De los datos de conteo se obtuvo que en un día típico se generan 20521 viajes. Los viajes generados representan el 46.52%, mientras que los viajes atraídos están en el orden del 53.48%.

#### 4.4 DETERMINACION DE TASA CRECIMIENTO VOLUMENES DE INGRESO A PUERTO AZUL.

Con el fin de conocer la variación de volúmenes presentes en la intersección de ingreso a Puerto Azul, se realizó la recopilación de datos de conteo, que se tienen para esta intersección.

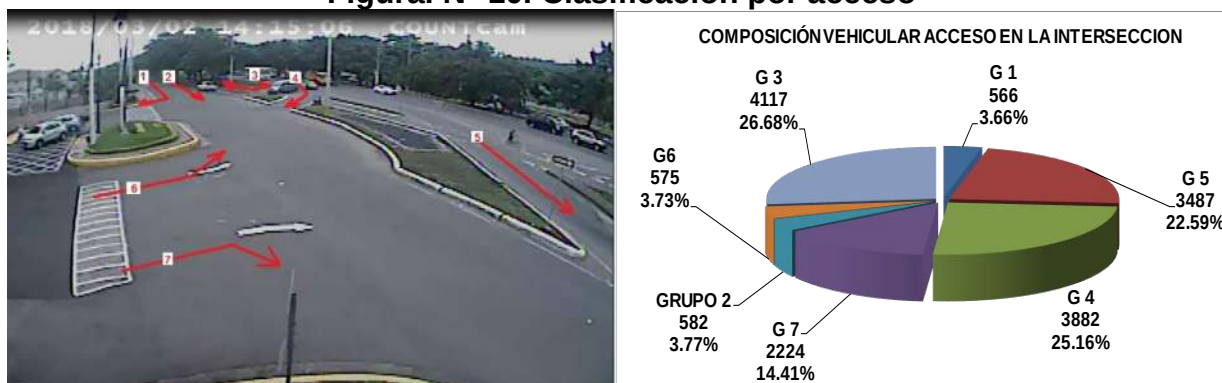
Los datos recopilados, corresponde a otros estudios ejecutados por el consultor, información que fue recopilada mediante sistema de conteo con videograbadoras, llevados a cabo en el año 2018 (Figura 19), año 2019 (figura 20) y año 2025 y (figura 4). Del análisis de los datos históricos, se puede indicar que, en la intersección en los últimos años, se a presentado un crecimiento promedio del 5%, en los volúmenes mixtos presentes, mientras que para los vehículos livianos se ha presentado un crecimiento promedio del 8% (Figura 22)

**Figura. N° 19. Volumen año 2018 Calzada de Servicio ingreso Residentes a Puerto Azul “Puerta 1”**



FUENTE: Elaboración propia

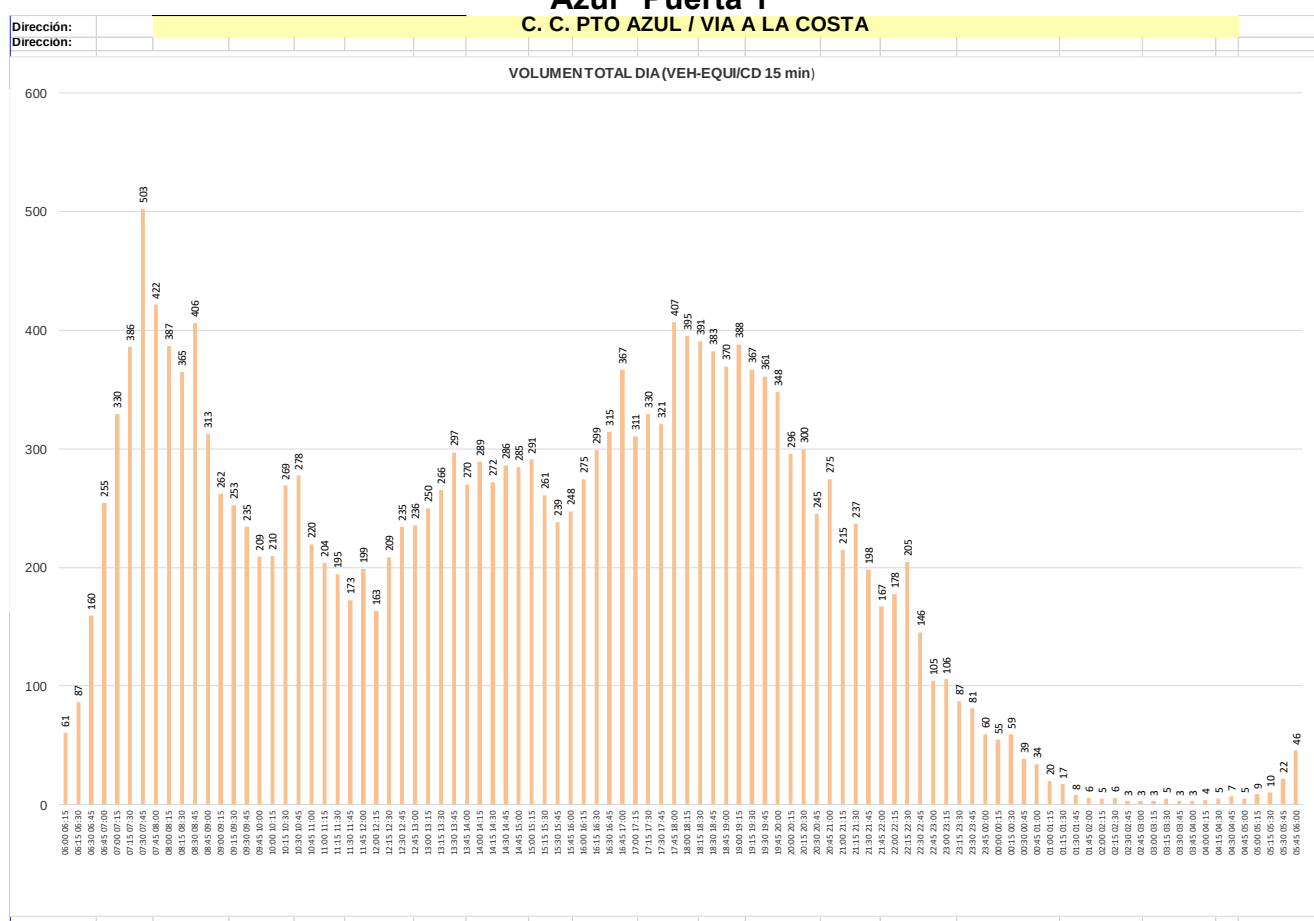
**Figura. N° 10. Clasificación por acceso**



FUENTE: Elaboración propia

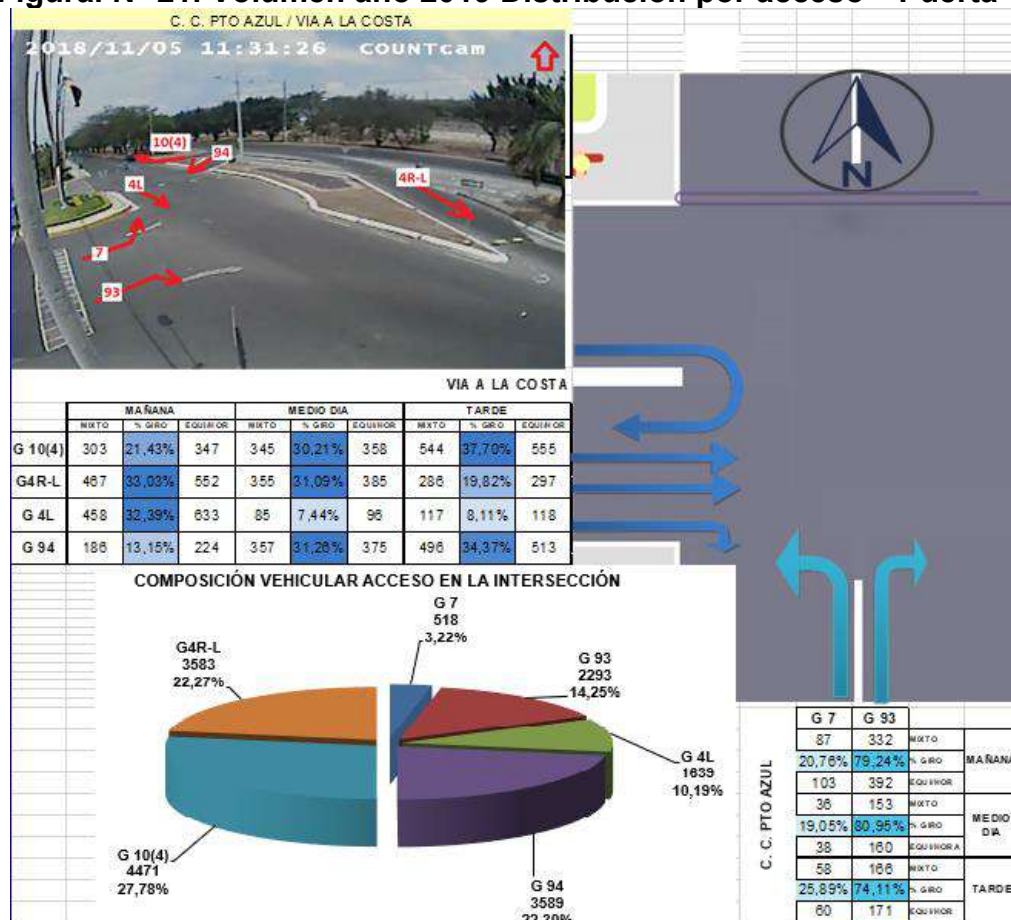
De la revisión de los datos del conteo realizados en el año 2018, en la “puerta 1” de ingreso a Puerto Azul, se obtuvo que se presenta un volumen de 1365 Veh-Equiv/H, en el período de pico de la tarde, en el horario de 18:30 a 19:30. En cuanto a la clasificación por tipo de vehículo se observa que un 99, 75% equivale a vehículos livianos, un 0.25% a pesados. Respecto a la distribución por acceso, se tiene que el 28.82%(4302 veh/día) ingresan a Puerto Azul; un 18.14% (2971 veh/día) salen de Puerto Azul y un 53.14% (9026 veh/día) circulan por el carril de servicio.

**Figura. N° 20. Volumen año 2019 Calzada de Servicio ingreso Residentes a Puerto Azul “Puerta 1”**

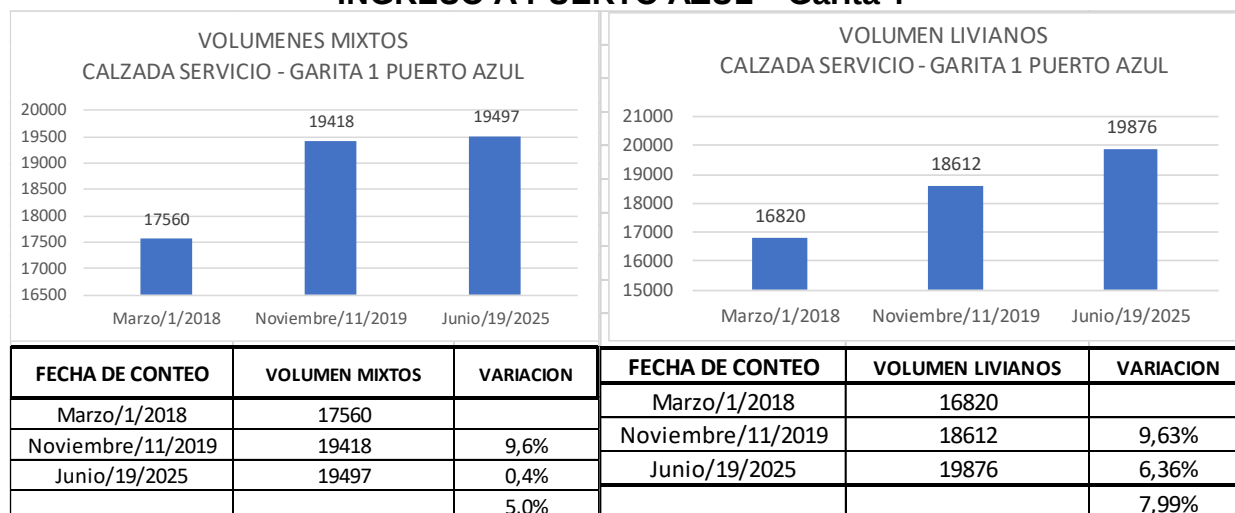


FUENTE: Elaboración propia

De la revisión de los datos del conteo para el año 2019, en la “puerta 1” de ingreso a Puerto Azul, se obtuvo que se presenta un volumen de 1697 Veh-Equiv/H, en el período de pico de la mañana, en el horario de 08:00 a 09:00 (Figura N° 20). En cuanto a la clasificación por tipo de vehículo se observa que un 95,43% equivale a vehículos livianos, un 1.06% a pesados, 3.60% motos, 0.06% buses y escolares. Respecto a la distribución por acceso (Figura N° 21), se tiene que el 20.37%(4687 veh/día) ingresan a Puerto Azul; un 17.18% (3317 veh/día) salen de Puerto Azul y un 36.73% (6096 veh/día) circulan por el carril de servicio en dirección hacia Guayaquil.

**Figura. N° 21. Volumen año 2019 Distribución por acceso “Puerta 1”**

FUENTE: Elaboración propia

**Figura. N° 22. COMPARACION VOLUMENES PRESENTES CALZADA DE SERVICIO – INGRESO A PUERTO AZUL “Garita 1”**

FUENTE: Elaboración propia



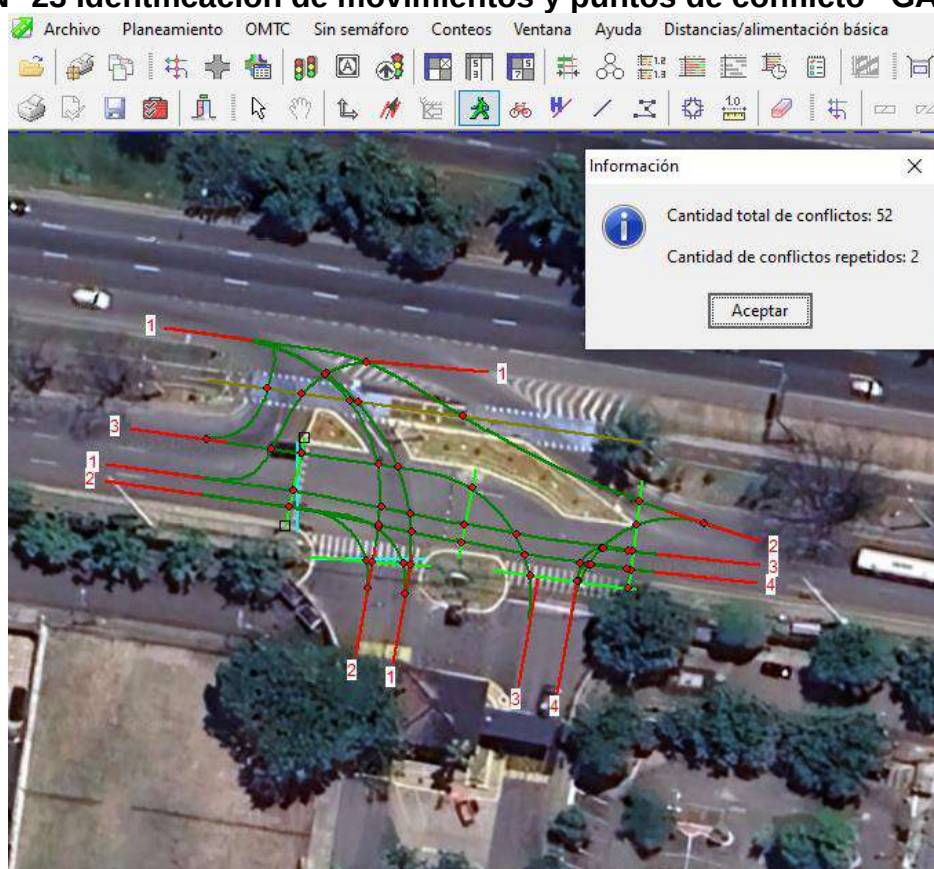
#### 4.5 REVISION DE LINEAS DE FLUJO Y MOVIMIENTOS CONFLICTIVOS EN LAS INTERSECCIONES.

Con el fin de poder identificar los puntos donde se presentan interferencias de los movimientos vehiculares y/o peatonales, para la calzada de Servicio de la vía a la Costa en el tramo desde la intersección de ingreso a Puerto Azul “Garita 1” hasta el ramal de incorporación ubicado a 60 metros de la salida Garita 3 de Puerto Azul, se procedió a realizar las respectivas revisiones de terreno.

De la revisión se pudo identificar que en la actualidad se presentan cinco (5) puntos de interferencias de flujos vehiculares y peatonales. En cuanto a los puntos identificados se tiene:

1. Intersección de Ingreso a Puerto Azul “Garita 1” (Figura 23), donde en la actualidad se están presentando un total de cincuenta y dos (52) puntos de conflicto, por los siguientes movimientos que se realizan en la intersección:
  - Diez (10) Movimientos vehiculares
  - Seis (6) movimientos peatonales
  - Dos (2) movimiento de ciclistas

**Figura. N° 23 Identificación de movimientos y puntos de conflicto “GARITA 1” .**



FUENTE: Elaboración propia – Software de planeamiento Lisa+



2. Paso cruce ubicado en las rampas de acceso al puente Peatonal (Figura 24), donde en la actualidad se están presentando un total de tres (3) puntos de conflicto, por los siguientes movimientos que se realizan en la intersección:
  - Un (1) Movimiento vehicular
  - Un (1) Movimiento peatonal.

**Figura. N° 24 Identificación de movimientos y puntos de conflicto (Paso Peatonal).**



FUENTE: Elaboración propia – Software de planeamiento Lisa+

3. Intersección de ingreso a Puerto Azul “Garita 2” (Figura 25), donde en la actualidad se están presentando un total de veintiocho (28) puntos de conflicto, por los siguientes movimientos que se realizan en la intersección:
  - Siete (7) Movimientos vehiculares.
  - Tres (3) Movimientos peatonales.

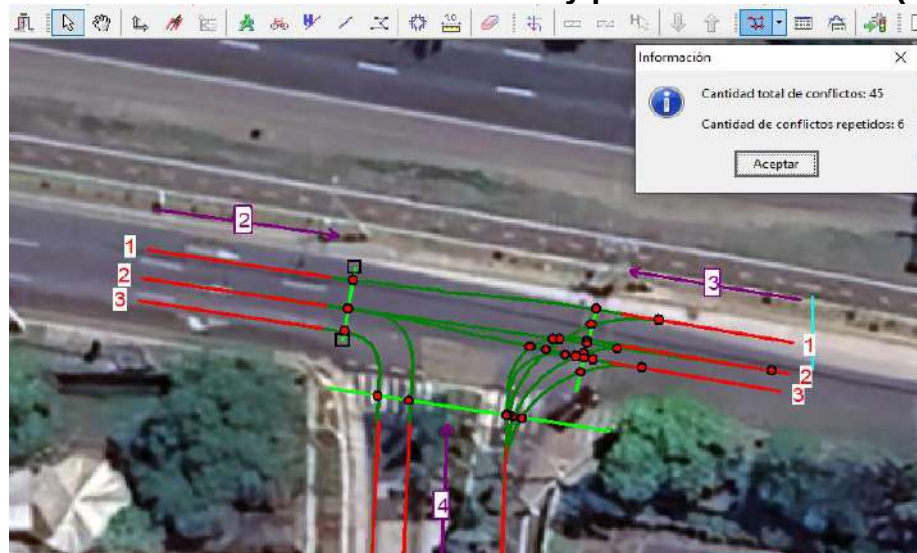
**Figura. N° 25 Identificación de movimientos y puntos de conflicto (Garita 2).**



FUENTE: Elaboración propia – Software de planeamiento Lisa+

4. Intersección de ingreso a Puerto Azul “Garita 3” (Figura 26), donde en la actualidad se están presentando un total de cuarenta (45) puntos de conflicto, por los siguientes movimientos que se realizan en la intersección:
- Cuatro (4) Movimientos vehiculares.
  - Tres (3) Movimientos peatonales.

**Figura. N° 26 Identificación de movimientos y puntos de conflicto (Garita 3).**



FUENTE: Elaboración propia – Software de planeamiento Lisa+

5. Ramal de incorporación calzada de Servicio a calzada de velocidad (Figura 27) donde en la actualidad se están presentando un total de cuarenta (14) puntos de conflicto, por los siguientes movimientos que se realizan en la intersección:
- Tres (3) Movimientos vehiculares.
  - Tres (2) Movimientos peatonales.
  - Un (1) Movimiento ciclistas

**Figura. N° 27 Identificación de movimientos y puntos de conflicto (Ramal de incorporación a calzada de velocidad).**



FUENTE: Elaboración propia – Software de planeamiento Lisa+



#### 4.6 REVISION CONDICIONES OPERATIVAS DE VELOCIDAD (GOOGLE MAP).

De la revisión de las condiciones de operación típica del tránsito en la zona de influencia a la Urbanización Puerto Azul, se pudo establecer que existen varios periodos del día donde se presentan problemas de congestión, en donde se pudo identificar entre otros:

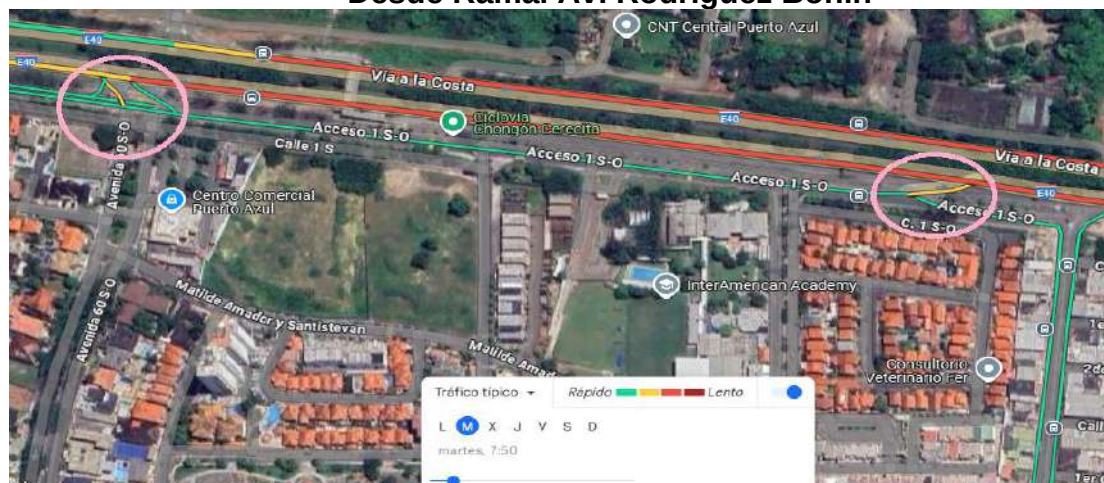
1. En la franja horaria desde las 07:00 hasta 09:30 (figura 28) los días de Lunes a Viernes, se presenta gran congestión vehicular, en la vía a la Costa desde el ramal e incorporación a la Rodríguez Bonín hasta el primer retorno de la vía a la Costa. Este represamiento es causado principalmente por la reducción de carriles que se presenta en el tramo comprendido desde la Perimetral hasta al ramal incorporación de tráfico de la Rodríguez Bonín hacia la avenida del Bombero. Problema de tráfico que afecta la movilidad para la salida e ingreso de los usuarios de la Urbanización Puerto Azul principalmente (figura 29), ya que, al estar congestionada la calzada de velocidad, los usuarios se desplazan hacia la calzada de servicio, bloqueando el ingreso y salida de los vehículos de Puerto Azul.

**Figura. N° 28 Congestión y represamiento vehicular “Reducción carriles”**



FUENTE: Elaboración Google Map.

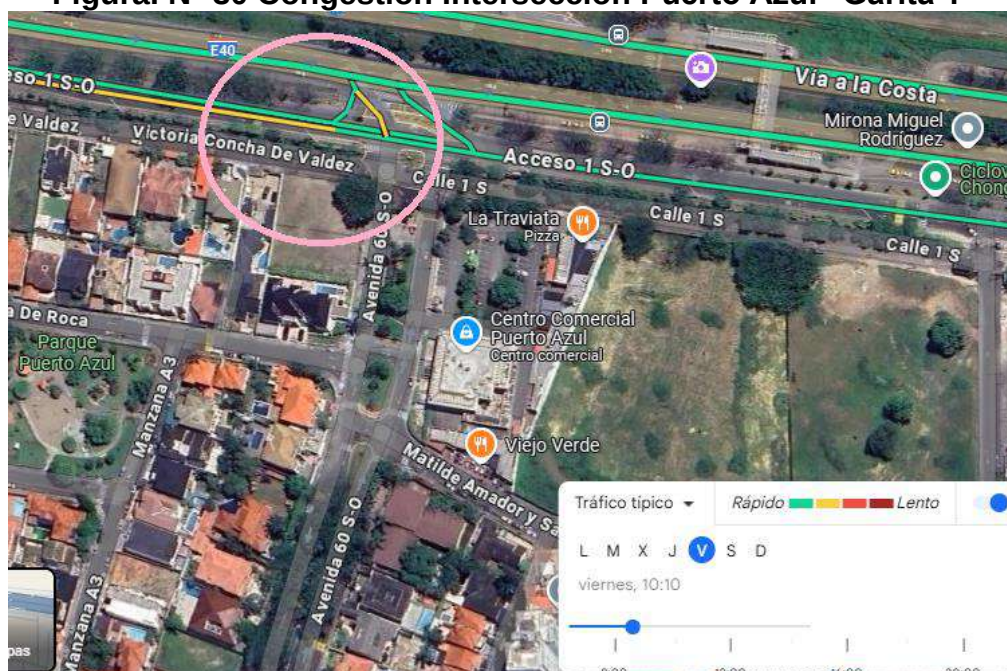
**Figura. N° 29 Congestión y represamiento vehicular “Desde Ramal Av. Rodríguez Bonín”**



FUENTE: Elaboración Google Map.

2. Adicional a los problemas identificados en el periodo de la mañana, ya se observan otros problemas de congestión (figura 30) en la intersección de ingreso a Puerto Azul “Garita 1” en diferentes periodos del día, entre otros:
- Lunes en el periodo pico de la mañana (07:50 am)
  - Lunes en el periodo de medio día (14:00).
  - Viernes en el periodo de medio día (10:00 y 12:00).
  - Viernes en horas de la noche (21:00)

**Figura. N° 30 Congestión Intersección Puerto Azul “Garita 1”**



FUENTE: Elaboración Google Map.

#### Análisis de las condiciones operativas:

1. De acuerdo a lo registrado en el Google Map, este sector presenta grandes problemas de movilidad especialmente en la hora pico de la Mañana, lo que se debe principalmente a la falta de continuidad en el número de carriles. Se pasa de seis (6) carril que presenta la vía a la Costa en sus dos (2) calzadas a una vía de una (1) calzada con tres (3) carriles, presentando un cuello de botella.
2. En la intersección de ingreso a la Urbanización Puerto Azul, debido a que se presenta una configuración vial donde confluyen gran cantidad de flujos y del creciente número de viajes generados por los nuevos proyectos implementados en este sector, se observa que la brecha de paso para el cruce de vehículos se está reduciendo, por lo que hace que la operatividad cada día sea menos eficiente.



## 4.7 DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

La calzada de servicio de la Vía a la Costa es la única y principal vía en este sector de la ciudad, donde se observa que la operación del tránsito se realiza a flujo libre y presenta una operación aceptable para la movilidad en las horas valle. Mientras que en algunas franjas horarias ya se empiezan a notar algunos problemas de congestión y conflictos vehiculares, debido al aumento en los volúmenes vehiculares y a la concentración de varios movientes en un mismo punto.

Del análisis y observaciones a la operación del tránsito (Fotos de la 1 a la 3), se pudo identificar que en la intersección que se forma al ingreso a Puerto Azul “Garita 1”, se observó y registro una gran cantidad de vehículos realizando maniobras peligrosas que afectan la seguridad vial tanto de peatones, ciclistas y vehículos. Dentro de las observaciones entre otras, se tiene:

1. Se registro que 161 vehículos entre livianos y pesados realizan el movimiento prohibido ( figura 31) desde la calzada de servicio hacia la calzada de velocidad, en la intersección del ingreso a Puerto Azul “Garita 1”

**Figura. N° 31. Identificación movimientos que afectan la seguridad vial**



2. Otro de los movimientos prohibidos observados, (figura 32).

**Figura. N° 32. Identificación movimientos que afectan la seguridad vial**



Fuente: Elaboración propia , Realización conteos

**FOTO 1. Registro de movimientos peligrosos**

Fuente: Elaboración propia , Realización conteos





Fuente: Elaboración propia , Realización conteos



**FOTO 2. Registro de congestión vehicular garita 1**





**FOTO 3. Registro de congestión vehicular garita 2**

Fuente: Elaboración propia , Realización conteos

#### 4.8 ANALISIS DE OPERACIÓN EN LA SITUACION ACTUAL (SIMULACION).

En el presente capítulo se evalúan las condiciones operacionales de los sitios o intersecciones, utilizando la malla vial circundante para efectuar las operaciones de ingreso y salida del proyecto.

Para el análisis de capacidad de las intersecciones se procede a evaluar cada uno de los nodos. Estos análisis de capacidad se desarrollan bajo los criterios del Manual de Capacidad Americano (HCM-2005), definiendo de manera aislada la mejor condición de control del tráfico, así como el nivel de servicio en el cual opera cada sitio.

## DESCRIPCION CONDICIONES OPERATIVAS

Los análisis y evaluaciones efectuadas en el presente trabajo están encaminados a realizar la evaluación del funcionamiento del tráfico y especialmente la operación de vehículos que ingresan - salen de la Urbanización Puerto Azul, los cuales utilizan la calzada de servicio de la Vía a la Costa.

### *4.8.1 ORDENAMIENTO Y ANÁLISIS PRELIMINAR DE LA INFORMACIÓN DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO*

Tal como se mencionó en los capítulos anteriores, se prepararon tablas y gráficas con los datos de ingeniería de tránsito obtenido por el Consultor.

Con base en la experiencia del Consultor en estudios similares, se utilizaron programas de cómputo comerciales para realizar el almacenamiento inicial de los datos obtenidos en campo, así como para diversos análisis preliminares de ingeniería de tránsito.

También, se aprovecharon hojas de cálculo desarrollados por el Consultor para ciertos análisis y la representación gráfica de algunos resultados.

Por otra parte, el desarrollo de estos trabajos preliminares también sirvió para ordenar toda la información requerida como insumo para los análisis de simulación de la situación actual de la red vial de estudio con el programa AIMSUN.

Con el programa AIMSUN, se realizó la simulación para la calzada de servicio de la vía a la costa en el tramo comprendido desde la “Garita 1” hasta el ramal (ubicado a 60 metros de la salida de Puerto Azul “Garita 3”), el cual permite la conexión de la calzada de Servicio hacia la Calzada de Velocidad.

Del análisis y revisiones en terreno, se pudo comprobar que este corredor vial y su área de influencia, presentan un comportamiento aceptable en las horas valle, pero en algunos periodos ya la situación presenta grandes problemas para la movilidad.

Para realizar la simulación, se llevó a cabo la calibración del modelo, de tal forma que las condiciones de operación se acerquen a las presentes la actualidad en calle, por tal razón se efectuó la comprobación de los volúmenes que ingresan a la red (Figura N°31), los cuales deben estar de acuerdo con los medidos en terreno.



**Figura N°31. Flujo Simulado situación actual.**



Fuente: Elaboración propia, simulación con AIMSUN, de la situación actual.

De la simulación con el software AIMSUN, se obtiene que las vías y sus ramales, presentan una operación aceptable en horas valle, mientras que para la hora pico de mañana la situación es crítica con velocidades inferiores a los 10km/h, para la Avenida 56 (Vía a la Costa), mientras que por la calzada de servicio la velocidad es menor a los 30km/h., se puede indicar que presentan un **NIVEL DE SERVICIO entre C y F**, donde las velocidades están entre 10 y 30 Km/h, presentando los mayores problemas desde el ramal de incorporación de la calzada de Servicio hacia la calzada de velocidad (Figura N° 32, 33 Y 34). Por otro las intersecciones ubicadas en el tramo de vía, en la hora pico, ya empiezan a presentar problemas operativos, el mayor problema y donde la intersección funciona con **NIVEL DE SERVICIO F.**, es el ramal de incorporación de calzada de Servicio hacia la Calzada de Velocidad (figura 35), Los datos de parámetros de tráfico obtenidos para la situación actual, se observan en la Tabla 1.

**Figura N°32 velocidad y Nivel de servicio situación actual**



Fuente: Elaboración propia , simulación con AIMSUN, de la situación actual.



**Figura N°33 Tiempo de demora en los ramales**

Fuente: Elaboración propia, simulación con AIMSUN, de la situación actual.

**Figura N°34 Tiempo de viaje simulado**

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en simulación con AIMSUN, de la situación actual



**Figura N°35 Nivel de Servicio en las intersecciones****Tabla N°1. RESULTADOS SIMULACION SITUACION ACTUAL**

| PARAMETRO DE TRAFICO             | VALOR      | DESVIACION | UNIDADES |
|----------------------------------|------------|------------|----------|
| Cola Media - Todos               | 125,87     | 74,78      | veh      |
| Consumo de Combustible - Todos   | 1425,38    | 112,62     | l        |
| Densidad - Todos                 | 45,3       | 0,93       | veh/km   |
| Distancia Total de Viaje - Todos | 10959,37   | 387,02     | km       |
| Emisión IEM - CO2 - Todos        | 4597655,83 | ND         | g        |
| Emisión IEM - NOx - Todos        | 12125,18   | ND         | g        |
| Flujo - Todos                    | 6543,33    | 739,25     | veh/h    |
| Número de Paradas - Todos        | 0,09       | 0,01       | #/veh/km |
| Número Total de Paradas - Todos  | 9123,71    | 1731,97    | 0        |
| Tiempo de Demora - Todos         | 139,35     | 13,15      | seg/km   |
| Tiempo de Parada - Todos         | 39,58      | 6          | seg/km   |
| Tiempo de Viaje - Todos          | 206,22     | 12,63      | seg/km   |
| Tiempo Total de Viaje - Todos    | 653,84     | 82,67      | h        |
| Velocidad - Todos                | 19,86      | 0,59       | km/h     |

Fuente: Elaboración propia simulación con AIMSUN, de la situación actual

En términos generales, para la situación actual desde el punto de vista teórico, para las horas valle se observa un funcionamiento aceptable, en relación con los volúmenes presentes (Tabla 1). En cuanto a las condiciones teóricas para la hora de máxima demanda de la mañana, ya es crítica y al simular se presentan bloqueos y congestión en varios puntos, lo que se asemeja a la realidad, por lo que se puede afirmar que existen problemas considerables de movilidad específicamente en el periodo pico de la mañana, y la causa principal se presenta por la reducción de carriles presentes en el tramo desde la Avenida Perimetral hasta la avenida Rodríguez Bonín donde solo se cuenta con dos (2) carriles de circulación.

## 5 SITUACIÓN CON IMPLEMENTACION DE PROYECTO NUEVO

De acuerdo a lo indicado en el capítulo anterior, las condiciones de movilidad en la avenida 56 (Vía a la Costa) en el tramo desde Puerto Azul hasta la avenida Rodríguez Bonín, es crítica para los periodos pico y principalmente para el periodo de la Mañana.

Por tal razón la implementación de proyectos que sea fuente de generación y atracción de gran cantidad de viajes es perjudicial para la movilidad. **NO** solo para los usuarios y residentes de Puerto Azul, sino para todos los residentes de las ciudadelas ubicadas en el tramo desde la avenida Perimetral hasta Chongón y también para la movilidad de los usuarios que se desplazan desde la provincia de Santa Elena, incluidos los usuarios del Puerto de Aguas profundas y el Futuro Aeropuerto.

Con el fin de conocer los posibles impactos que se presenten en la movilidad del sector, se procederá a evaluar el impacto que se puede presentar, por la implementación de un PROYECTO NUEVO.

**Para realizar la evaluación se considerará entre otros:**

1. Identificar el tipo del nuevo proyecto y sus características.
2. Identificación de usos, áreas que se van a implementar y el numero de estacionamientos que se va a implementar.
3. Estimación de viajes generados y atraídos por el proyecto.
4. Identificación de nueva vía de ingreso al proyecto
5. Proyección del tráfico.
6. Identificación de impactos esperados.

La evaluación se realiza orientada a determinar el impacto general del proyecto en las vías que sirven de acceso al sitio del proyecto, en términos de un posible incremento del tráfico, el cual puede ser originado por los procesos de atracción de nuevos viajes, originados por la construcción del nuevo proyecto. Con la evaluación se busca determinar las condiciones de operación del tránsito mediante la determinación de las capacidades y Niveles de Servicio del área de influencia del proyecto.

### 5.1 IDENTIFICACION PROYECTO NUEVO

De acuerdo a lo indicado por el comité de Puerto azul y a la información suministrada, se identificó que se tiene previsto la construcción del proyecto: **BLUE TOWN**.

### 5.1.1 DISTRIBUCCION AREAS DEL PROYECTO

De la información suministrada referente al proyecto, esta se puede indicar que está incompleta, ya que se indica usos, pero no existe cuantificación en cuanto al número de comercios, viviendas u oficinas a implementar. En cuanto a los datos recopilados y la información descrita es:

*“El proyecto cuenta con áreas comerciales, departamentos (suites) y oficinas distribuidas por pisos de la siguiente manera:*

|                                             |                                     |
|---------------------------------------------|-------------------------------------|
| Subterráneo:                                | Parqueos y locales comerciales      |
| Planta baja:                                | Locales comerciales y parqueaderos. |
| Primera planta Alta:                        | Locales comerciales,                |
| Segunda planta alta:                        | Suites y oficinas.                  |
| Tercera planta hasta la novena planta alta: | Suites.                             |
| Terraza:                                    | Salón de eventos, piscina y lobby.” |

*El proyecto planteado considera un área de 76804.46 m<sup>2</sup> y contempla la construcción de áreas comerciales, departamentos (suites) y oficinas distribuidas de la siguiente manera:*

*Este resumen muestra los metros cuadrados que se disponen para diferentes usos dentro del proyecto, sin embargo, las áreas que se tomaran en cuenta para la estimación de tráfico generado son las de uso comercial, de oficina y residencial”*

| Descripción           | Área (m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|------------------------|
| Estacionamientos      | 13597.58               |
| Circulación vehicular | 12928.57               |
| Circulación peatonal  | 16661.02               |
| Circulación vertical  | 1587.80                |
| Baños Públicos        | 135.40                 |
| Uso comercial         | 12624.78               |
| Uso de oficina        | 3280.84                |
| Uso residencial       | 11333.60               |
| Otras áreas           | 4654.87                |
| <b>Total</b>          | <b>76804.46</b>        |

Fuente: Información del proyecto



### 5.1.2 ESTIMACION DE VIAJES CON PROYECTO 100% DESARROLLADO

En cuanto a los viajes que se estimaran para la evaluación del impacto vial, se tomaron los viajes obtenidos de la información suministrada respecto al proyecto BLUE TOWN, de acuerdo a lo indicado “

Para una primera estimación el ITE sugiere el uso de tasas promedio de viajes por área construcción, tal como se muestra en las Figuras 3.6, 3.7 y 3.8 imágenes tomadas del libro “Transportation and Land Development”, en donde se estiman los viajes promedios según el área de las residencias, oficinas y comerciales respectivamente. Aquí se puede observar las siguientes tasas de viajes a emplear en hora pico:

- 7,18/4046,86m<sup>2</sup> (Residencias/condominios/zonas urbanas)
- 3,49/92,90m<sup>2</sup> (Oficinas/zonas urbanas)
- 5,40/92,90m<sup>2</sup> (Uso comercial/Sh Ctr 100k – 500k sf)

Las áreas a considerar para el cálculo estimado de los viajes generados con el proyecto Puerto Azul (tomando en cuenta el desarrollo completo del proyecto), donde solo se considerarán las áreas destinadas para oficinas, residencias, y locales comerciales, dado que son las de mayor trascendencia en el proyecto, se resumen en la tabla 3.3.

**TABLA 3.3 ÁREAS A CONSIDERAR PARA CALCULO ESTIMADO DE VIAJES QUE GENERARÍA EL PROYECTO CONSIDERANDO 100% DE DESARROLLO**

| Descripción                    | Área (m <sup>2</sup> ) |
|--------------------------------|------------------------|
| Uso residencial                | 11333.60               |
| Uso de oficinas                | 3280.84                |
| Uso comercial                  | 12624.78               |
| <b>Total área a considerar</b> | <b>27239.22</b>        |

Fuente: Información del proyecto”

La cantidad de viajes generados y atraídos por el proyecto (desarrollado al 100%) se estima en **886 veh/h** (entrada y salida), en una hora pico, de lo cual se considera que:

- a) El 83% de los viajes, es decir 737 viajes/hora (entrada y salida), se los realizará en los parqueos de visitas, ubicados en el subterráneo y en la planta baja.
- b) Mientras que el 17%, es decir 149 viajes/hora (entrada y salida) se los realizará en los parqueos de propietarios (residentes u oficina).
- c) A las instalaciones del proyecto ingresarían 413 veh/h (47%) y saldrían 473 veh/h (53%) durante la hora pico.

Fuente: Información del proyecto”

### 5.1.3 DETERMINACION DEL NUMERO DE ESTACIONAMIENTOS

En cuanto al número de estacionamientos del proyecto, para la evaluación del impacto vial, se tomaron los obtenidos de la información suministrada respecto al proyecto BLUE TOWN, de acuerdo a lo indicado en el “numeral 3.7”.

#### 3.7 ESTACIONAMIENTOS

El proyecto cuenta con estacionamientos en el subsuelo y en la planta baja, con las siguientes cantidades:

|             |                                       |
|-------------|---------------------------------------|
| Subsuelo    | 588 plazas (públicas y de residentes) |
| Planta baja | 308 plazas (públicas)                 |
| Total       | 896 plazas                            |

En referencia a los estacionamientos necesarios para el proyecto, conforme a lo establecido en la “ORDENANZA SUSTITUTIVA DE EDIFICACIONES Y CONSTRUCCIONES DEL CANTÓN GUAYAQUIL”, expedida por el Muy Ilustre Concejo Cantonal de Guayaquil; se tiene:

- 1 c/30m<sup>2</sup> de locales comerciales y área de atención al público.
- 1 c/oficina de hasta 50m<sup>2</sup> y 1 parqueo adicional por c/50m<sup>2</sup> de excedente.
- Adicionalmente, se considera 1 parqueo por cada suite de 44m<sup>2</sup>.

**TABLA 37. NÚMERO DE ESTACIONAMIENTOS**

| Descripción               | Área (m <sup>2</sup> ) | Número de estacionamientos |
|---------------------------|------------------------|----------------------------|
| Locales comerciales       | 12624.78               | 421                        |
| Oficinas                  | 3280.84                | 066                        |
| Suites                    | 11333.60               | 256                        |
| Total de estacionamientos |                        | 742                        |

En la tabla 3.7 se ha determinado 742 estacionamientos necesarios por ordenanza, que comparado con los 896 estacionamientos que ofrece el proyecto se puede concluir que el proyecto cumple la ordenanza y que ofrece un 20% adicional de estacionamientos.

Fuente: Información del proyecto”

### 5.1.4 CONSIDERACIONES RESPECTO AL ACCESO A NUEVO PROYECTO

De la revisión de la documentación existente, se identificó que el proyecto contempla la implementación del ingreso sobre la Calzada de Servicio de la vía a la Costa en el tramo ubicado desde la intersección de acceso a Puerto Azul “Garita 1” hasta la Garita 2.

Análisis de la ubicación del ingreso Planteado:

1. La longitud del tramo de vía donde se plantea ubicar dicha entrada es de 218 metros (Ilustración 1).
2. En el tramo donde se plantea el ingreso al proyecto, en la actualidad existe una vía de servicio, para los usuarios de los locales comerciales de Puerto Azul.
3. Reglamento interno de la Urbanización “puerto Azul”
4. Estatutos del comité Puerto Azul.

**Ilustración 1: Longitud de tramo de vía, donde se plantea implantar el proyecto**



## ANALISIS DEL INGRESO:

### 5.1.4.1 Zona de entrecruzamiento e ingreso a Nuevo Proyecto.

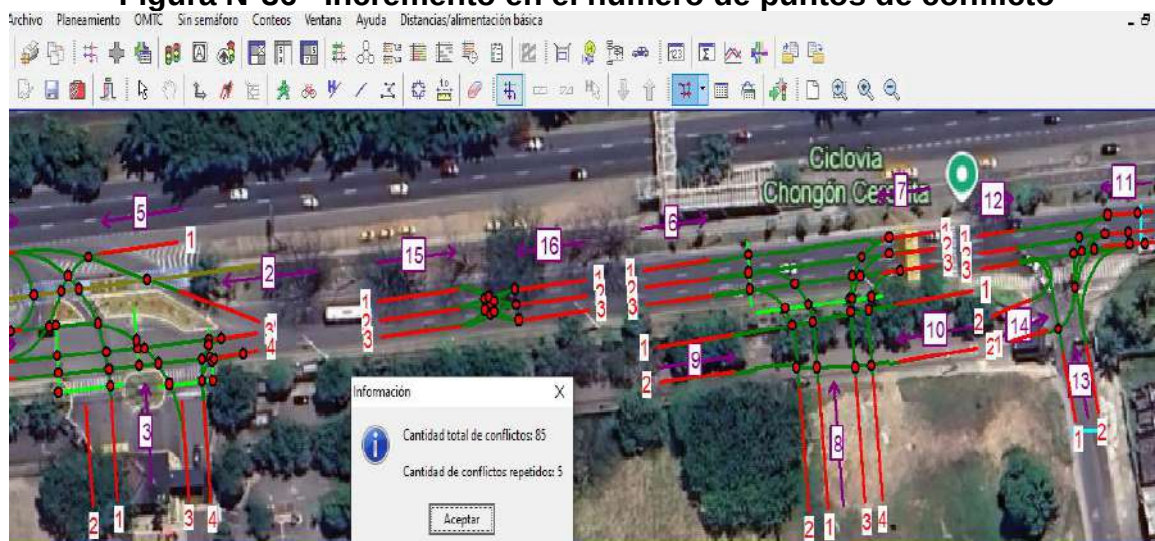
Con el fin de garantizar la seguridad vial de los usuarios de cualquier proyecto urbanístico, se debe contemplar los diseños adecuados con su respectiva bahía de desaceleración y carril seguro de giro, garantizando que se presente una reducción en la velocidad para el giro y evitando que se presente incorporación de flujos de tráfico a 90 grados, lo que garantiza una eficiencia del flujo vehicular. Lo que puede evitar futuros siniestros de tránsito, al igual que congestiónamiento vehicular.

Para el diseño de la bahía de giro o carriles de aceleración y desaceleración, se deben cumplir con unas distancias mínimas de diseño, los cuales deben estar en función de la vía donde se implemente el proyecto y del número de viajes generados y atraídos.

Debido a que la distancia de este tramo de vía, es bien corto, es bien difícil la incorporación de un diseño que reduzca el número de puntos de conflicto, sino al contrario esos se van a incrementar y aumentar los volúmenes de entrecruzamiento. En la actualidad se pudo identificar que en el tramo de la Garita 1 a la Garita 2, existen identificados tres (3) puntos de interferencia que interrumpen el tráfico.

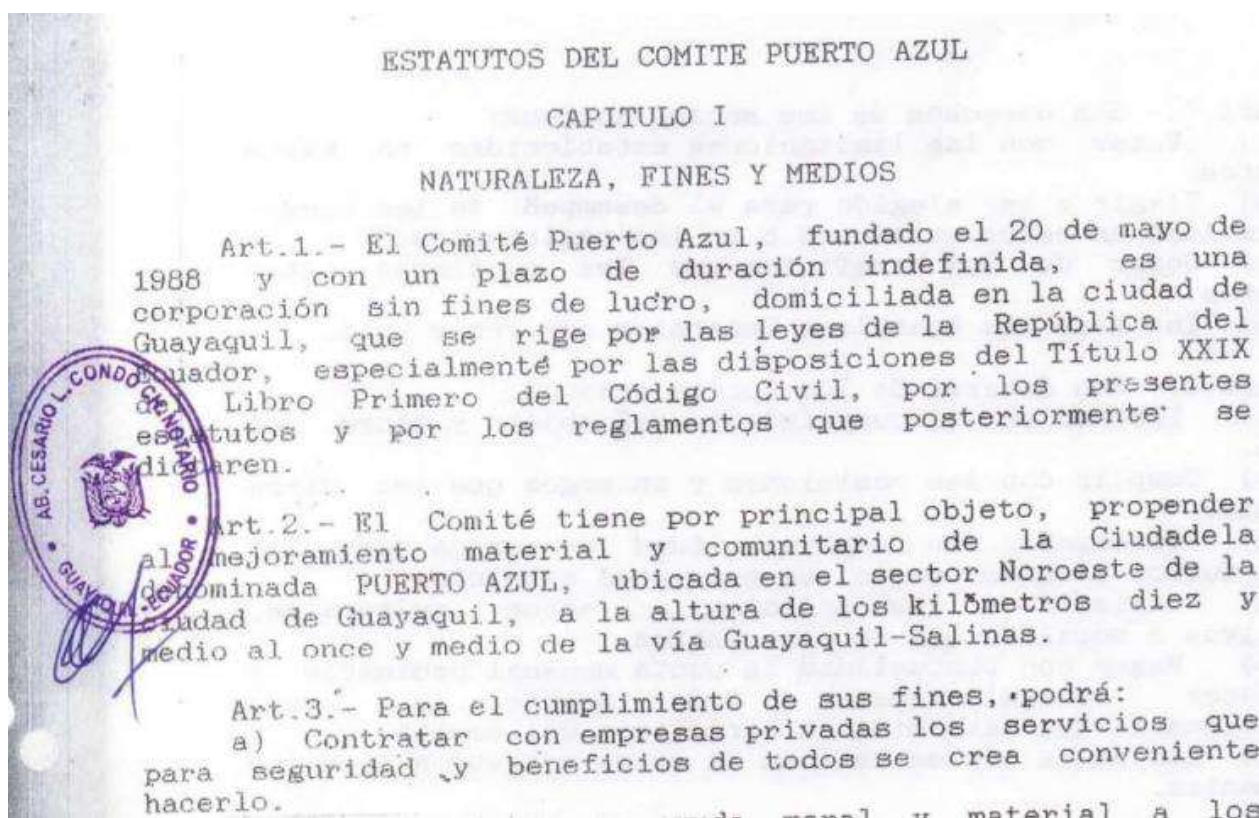
Con la implementación del ingreso al proyecto, se aumenta el número de interferencias al tránsito en este tramo de menos de 200 metros, donde se va a aumentar el número de puntos de conflictos a 85 puntos de conflictos vehiculares y peatonales. (figura 36)



**Figura N°36 Incremento en el numero de puntos de conflicto**

Fuente: Elaboración propia a partir con software de tráfico LISA+ (Situación con proyecto)

#### 5.1.4.2 Estatutos del comité Puerto Azul



Según lo indicado en el Capítulo IV, artículo 11. La asamblea de General es la autoridad máxima del Comité y estará integrada por todos los socios activos. Sus resoluciones obligan al Directorio y a todos los directores socios del comité.

Por tal razón, cualquier actividad, que se quiera realizar que afecte los intereses de la Urbanización, deberán ser evaluada y aprobada por el comité.



### 5.1.4.3 Reglamento interno de la urbanización “Puerto Azul”

En este documento, se consideran las normas y reglamentos, que rigen a la urbanización cerrada Puerto Azul.

#### **CAPÍTULO UNO.- DE LA SEGURIDAD**

##### **ARTÍCULO UNO.- De la entrada de los residentes.-**

**1.1.-** Para precautelar la seguridad de los habitantes de la urbanización Puerto Azul, es obligación del residente y/o propietario, realizar el ingreso y salida en su vehículo por la **puerta # 1**; para ello, es necesario que adquiera la tarjeta magnética que se utiliza para abrir y cerrar la barrera electrónica instalada en esa puerta. Respecto de las otras puertas **2 y 3**, el Comité comunicará mediante boletines y señalizaciones, el servicio de entrada y salida que estas brindaran a residentes y visitantes;

**1.2.-** Es obligación del residente y/o propietario, identificar a su vehículo con el **sticker** en el parabrisa, o portar el carnet que lo identifique como tal. La identificación del vehículo y de las personas que van en el, permite al personal de seguridad de la urbanización, efectuar el control necesario para prevenir ingresos indebidos y posibles actos delictivos; y,

**1.3.-** El residente y/o propietario son los únicos que pueden ingresar o salir caminando por las puertas de la Urbanización. Para lo cual deben identificarse con el carnet que los acredite como tales; de otra manera no se permitirá el tránsito peatonal por dichas puertas.

##### **ARTÍCULO DOS.- De la entrada de visitantes y particulares.-**

**2.1.-** El vehículo del visitante, sea este familiar, amigo, o taxi, puede ingresar y salir **únicamente** por la puerta que el Comité designe. El conductor del vehículo visitante debe presentar su identificación para que los guardias hagan el registro respectivo de sus datos y los del vehículo, debiendo indicar el nombre del residente adonde se dirige. Se puede requerir además la identificación de algún ocupante, especialmente cuando el visitante llega en taxi amarillo o en taxi ejecutivo;

**2.2.-** Al salir, el vehículo del visitante, podrá ser detenido momentáneamente a discreción del personal de seguridad de la urbanización y/o de la Policía Nacional, para una revisión de rutina del interior del vehículo. Para lo cual, el residente y/o propietario debe advertir al visitante sobre esta medida de control; y,

**2.3.-** Los expresos escolares, vehículos con materiales de construcción, los que hacen entregas de mercaderías, vehículos de constructores, camiones de carga, les está permitido el ingreso y salida **únicamente** por la puerta que el Comité designe. Estos pueden ser, también, objetos de una revisión de control por el personal de seguridad de la urbanización.

##### **ARTÍCULO TRES.- De los empleados domésticos y particulares.-**

**3.1.-** El empleado doméstico, jardinero domestico, obrero de construcción, empleados particulares, guardias particulares, etc., que prestan servicios a residentes y/o propietarios, dueños de negocios, clubes, instituciones educativas y religiosas, constructores y demás organizaciones que se encuentran dentro de la urbanización, pueden ingresar **únicamente** por la puerta designada para tal efecto.

Previamente y con el debido tiempo, se deberá tramitar por escrito, obligatoriamente, el registro de estos trabajadores en la oficina de la Administración del Comité, para que se les pueda otorgar un carnet de identificación o permiso respectivo de

## **CAPÍTULO CINCO.- NORMATIVA PARA CONSTRUCCIONES**

### **ARTÍCULO ONCE.- Generalidades.-**

**11.1.-** Para precautelar el descanso y la tranquilidad de los residentes, los días domingos y feriados, no se permite laborar en las construcciones. El horario de trabajo es de lunes a viernes entre las 08h:00 y las 16h:00; y, los sábados entre las 09h:00 y las 13h:00;

**11.2.-** El constructor y/o propietario debe respetar el Reglamento de construcción y usos de suelo de la urbanización, emitido por la Municipalidad de Guayaquil. Por lo que está prohibido levantar o tumbar muros o hacer reformas en las viviendas sin el permiso correspondiente. Además debe respetar y cumplir con el Reglamento Interno de la urbanización en todos y cada uno de sus puntos;

**11.3.-** Previo el inicio del proceso de construcción, se debe presentar en las oficinas de la Administración, un juego de planos arquitectónicos y fotocopia del permiso de construcción otorgado por la Municipalidad de Guayaquil.

El constructor está obligado a colocar un cerramiento provisional o definitivo en la parte frontal del terreno, y también colocar las toldas de protección hacia los costados y la parte posterior, para evitar el registro, y las molestias de traslado de polvo y materiales hacia los vecinos.

El propietario de la obra deberá estar al día en el pago de las cuotas ordinarias y extraordinarias de conservación y mantenimiento de la urbanización.

**11.4.-** Para la implementación de servicios básicos: agua potable, energía eléctrica, telefonía, los propietarios y/o constructores obtendrán las autorizaciones correspondientes y entregarán copias de dichos documentos a la Administración. No se permitirán conexiones clandestinas, y de descubrirlas, la Administración está obligada a denunciarlas.

### **ARTÍCULO QUINCE.- De la resolución de las controversias originadas por la aplicación del presente reglamento.-**

Las controversias que pueda suscitarse por la interpretación, ejecución o infracción al presente Reglamento Interno, serán conocidas y resueltas por parte de cualquiera de los árbitros que para el efecto designe la Cámara de Comercio de Guayaquil, de conformidad al trámite establecido en la Ley de Mediación y Arbitraje Comercial

#### **5.1.4.4 Observaciones encontradas al planteamiento para la vía de ingreso PROYECTO**

De acuerdo a lo indicado en los numerales anteriores, y teniendo en cuenta aspectos técnicos y legales, se consideran que la ubicación del acceso al proyecto, presenta grandes inconvenientes, en lo que se refiere a:

##### **1. En la parte técnica, se observa:**

- La longitud para el entrecruzamiento es demasiado corta, por lo que se va aumentar los puntos de conflictos.
- EL movimiento más crítico, y que afectara con mayor impacto negativo, se presenta para los vehículos que ingresan por la Garita 2.



- Se va a aumentar los volúmenes de tráfico por viajes generados, en la intersección de ingreso a Puerto Azul, “Garita 1”, ya que esta será paso obligado para todos los nuevos usuarios del proyecto.
- De acuerdo a lo indicado respecto a los viajes generados (886 veh/h, para la hora pico), originara que se presente un incremento en el volumen medio del 70.88%, respecto al volumen actual.
- La intersección de ingreso a Puerto Azul “Garita 1”, funciona a flujo libre con señalización estática (señal PARE). De las revisiones se observa que, en la actualidad en algunos periodos, las brechas de cruce ya son mínimas, por lo que en algunos intervalos de tiempo es difícil realizar cruce, condición que se verá afectada al momento de entrar el proyecto.
- Por el incremento en los volúmenes de tráfico, es posible que se requiera la implementación de un sistema de regulación de tráfico más efectivo o se deba realizar un rediseño geométrico para la intersección ubicada al ingreso de Puerto Azul “garita1”.
- Para el ingreso al nuevo proyecto, se crea una intersección nueva donde la salida y el ingreso es a 90 grados, lo que prácticamente obliga a que los usuarios que en la actualidad circulan por la Calzada de servicio deban detenerse.
- Se va a presentar el conflicto entre los 886 vehículos, que ingresarán/saldrán del nuevo proyecto, contra los (600 veh/h) que actualmente circula por esta calzada, como se puede ver es mayor el número de nuevos usuarios (Viajes generados).
- El proyecto, va a originar que se presente un aumento considerable en la cantidad de peatones. Esto se explica debido a que se va a aumentar el número de trabajadores, los cuales en su mayoría se desplazan en transporte público.
- Respecto a los viajes generados por la Urbanización Puerto Azul en la actualidad es de 1771 viajes hora pico, en cuanto a los generados por el nuevo proyecto son 886 viajes hora. Lo que equivale un incremento en el número de viajes en un 50%.

## **2. En la parte Legal, se observa:**

- En el reglamento interno y estatutos, se indican ciertas consideraciones, específicamente a lo referente a los cerramientos y a las normas de construcción que se deben cumplir respecto a la propiedad privada y normativas de la ciudadela.
- Se ha verificado que, en la documentación revisada, no consta la autorización por parte de la asamblea general de socios como lo establece el artículo 29 literal “G” respecto a derrocamiento de muros o el movimiento de la Garita.

## **3. Normativa respecto áreas mínimas de construcción de departamentos o suites.**

- Según el reglamento, se indica que el área útil mínima de un departamento o suites, no debe ser menor a 80 m<sup>2</sup>. Por tal razón es recomendable que la autoridad competente, verifique los cumplimientos de áreas mínimas, por tipo de uso.

**Por lo anterior, se considera que, bajo las condiciones prevalecientes en la actualidad, en cuanto a los aspectos técnicos y legales, la adecuación de la entrada tal como se encuentra planteada, no cumple con las exigencias de los estatutos y reglamentos internos del Comité de la Urbanización Puerto Azul.**

## **5.2 EVALUACION DEL IMPACTO VIAL DEL PROYECTO**

Para estimar el impacto que el proyecto NUEVO tiene sobre las vías, se va realizar la evaluación de la capacidad mediante, la simulación con el SOTFWARE AIMSUN.

**Aunque en lo concluido en el numeral anterior respecto al nuevo acceso al proyecto, se indica que no cumple con las exigencias del reglamento y estatutos de la urbanización Puerto Azul, se proceder a realizar la simulación para la condición con proyecto, bajo las siguientes consideraciones:**

### **PRIMERA Y UNICA CONSIDERACION ESPECIAL:**

Solo se va a reasignar los nuevos viajes generados a la red vial actual, sin considerar vía de acceso al proyecto. Es decir, solo se asume los viajes de paso por los puntos del área de influencia directa al proyecto.

Con esto se podrá determinar identificar los posibles impactos que se pueden presentar, por el proyecto. **No se evalúa ninguna recomendación adicional a las condiciones geométricas existentes.**

**Bajo lo indica en el párrafo anterior, se procede a realizar la simulación, teniendo en cuenta: Que el principio** general de la movilidad en la ciudad es expresado como los deseos de viaje, que se realizan entre las diferentes zonas por diferentes razones o motivos, siendo el más significativo el de los viajes al trabajo. Estos desplazamientos se realizan por diferentes medios de transporte a través de la malla vial.

El proceso de generación de viajes considera los aspectos relacionados con la disponibilidad de suelo, la accesibilidad en términos de oferta vial y de transporte, razón por la cual el procedimiento de evaluación implícitamente involucra los conceptos de los viajes generados y atraídos en función del desarrollo de la ciudad, de la oferta y accesibilidad.



### **5.2.1 ASIGNACION DE LOS VIAJES GENERADOS POR EL PROYECTO**

De acuerdo a lo indicado en el numeral 5.1.2 generación de viajes y numeral 5.1.3 determinación estacionamientos, se tiene, que:

1. La cantidad de viajes generados y atraídos por el proyecto (desarrollado al 100%) se estima en 886 veh/h (entrada y salida), en una hora pico, de lo cual se considera que:
  - a) El 83% de los viajes, es decir 737 viajes/hora (entrada y salida), se los realizar en los parqueos de visitas, ubicados en el subterráneo y en la planta baja.
  - b) Mientras que el 17%, es decir 149 viajes/hora (entrada y salida) se los realizará en los parqueos de propietarios (residentes u oficina).
  - c) A las instalaciones del proyecto ingresarían 413 veh/h (47%) y saldrían 473 veh/h (53%) durante la hora pico.
2. Se ha determinado 742 estacionamientos necesarios por ordenanza, que comparado con los 896 estacionamientos que ofrece el proyecto se puede concluir que el proyecto cumple la ordenanza y que ofrece un 20% adicional de estacionamientos.

Con los datos de generación de viajes y el número de estacionamientos del proyecto, se procederá a realizar la simulación para la situación con proyecto, con el fin de poder determinar los impactos que se presentarán en el tránsito por la operación del NUEVO PROYECTO.

El nuevo tráfico generado y atraído, necesariamente tendrá que utilizar cualquiera de las calzadas de la Avenida 56 (Vía a la Costa), ya sea que este provenga de cualquier sitio de la ciudad, por ser la única vía existente en el sector.

### **5.3 AJUSTE DE LOS VOLUMENES PARA LA CONDICION CON PROYECTO**

Con el PROYECTO, se está creando un nuevo punto de generación y atracción de viajes a este sector de la ciudad, el cual se puede determinar en un número aproximado de 886 vehículos (entrada y salida), pertenecientes a los propietarios, empelados, y usuarios del nuevo proyecto.

El nuevo tráfico generado y atraído, necesariamente tendrá que utilizar el sistema vial del sector en la zona de influencia, y específicamente los siguientes tramos o puntos de interferencia, entre otros:

1. Calzada de velocidad de la avenida 56 (vía a la Costa)
2. Primer Retorno de la vía a la Costa.

3. Calzada de servicio de la vía a la Costa.
4. Intersección de ingreso a la Urbanización Puerto Azul “Garitas 1 y 2”
5. Ramal de incorporación de calzada de servicio a Calzada de Velocidad ubicada diagonal a la salida de Puerto Azul “Garita”.
6. Ramales del intercambiador vial de la avenida Perimetral.
7. Continuación de la avenida 56 (vía a la costa) en el tramo desde Puerto Azul hasta la avenida del Bombero.

#### **5.4 DETERMINACION DE IMPACTOS EN EL TRANSITO PARA LA SITUACION CON PROYECTO, DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA MOVILIDAD.**

Como se mencionó al inicio del capítulo, con la implementación de este proyecto, se espera que se presente un incremento en el número de vehículos que circularan por esta vía y que necesariamente ingresaran a los estacionamientos del proyecto.

Por otro lado, de acuerdo a los viajes generados por el nuevo proyecto, y considerando los volúmenes y viajes presentes en la actualidad, en la intersección de ingreso a Puerto Azul para las diferentes horas pico, de acuerdo a lo siguiente:

1. En la hora pico de la mañana (07:00 a 08:00), se tiene un volumen de 986 veh/hora.
2. En la hora pico de medio día (14:00 a 15:00), se tiene un volumen de 1390 veh/hora.
3. En la hora pico de la tarde (17:00 a 18:00), se tiene un volumen de 1501 veh/hora.

Como se mencionó anteriormente, estos nuevos viajes generados necesariamente tienen que circular por las únicas vías e intersecciones de este sector, por lo que estos volúmenes deben ser asignados y sumados a los actuales, con el fin de poder realizar el proceso de simulación. Bajo la anterior premisa se obtiene que se van a presentar un incremento en los volúmenes de tráfico, los cuales están en el orden de:

1. Para el periodo pico de la mañana se incrementa en un 89.9%, los volúmenes vehiculares.
2. Para el periodo pico del medio día se incrementa en un 63.74%, los volúmenes vehiculares.
3. Para el periodo pico la tarde se incrementa en un 59.%, los volúmenes vehiculares.
4. **Se puede indicar que el valor medio que se incrementa en los volúmenes de tráfico, está en el orden de 70.88%.**

**Con el fin de realizar las asignaciones de tránsito, se parte de la siguiente premisa:**

Considerando que este proyecto es de uso múltiple, se puede establecer que se mantendrán dos (2) condiciones fijas, en cuanto al incremento en los volúmenes, así:

1. Una que se puede presentar en los periodos pico de la mañana y tardes ( hora de salida y regreso a los trabajos), que puede estar en los periodos de 8:00 a 9:00 y 17:30 a 18:30.
2. Y Otra condición que se puede presentar en los periodos de medio día y la hora de la tarde – noche, por efecto de las actividades comerciales.

Bajo estas premisas, en cualquiera de los casos se puede esperar un incremento del volumen 886 veh/h para la situación más crítica, lo que conlleva un aumento del 70.88% en cuanto a las demandas vehiculares, valor bastante significativo para la movilidad del sector y específicamente en los ingresos Puerto Azul “Garita 1 y 2.”

Con este incremento se procede a realizar la reasignación del tránsito dentro del sistema vial, de la zona de influencia del proyecto.

Así, es que con base en los resultados de las estimaciones realizadas para el año base se tiene que los volúmenes actuales de tránsito en la intersección de ingreso a Puerto Azul “Garita 1” se aumentan en 70.88%. Con esta premisa se procede nuevamente a ajustar los volúmenes, pero en este caso, se incrementarán el volumen de simulación en 886 vehículos, los cuales se cargarán en los enlaces de conexión hacia el nuevo proyecto, como consecuencia del tránsito atraído y generado, por el nuevo proyecto.

Considerando los incrementos en el tránsito en este sector, por la ejecución de este proyecto, se procede a realizar la simulación para esta condición de operación “Situación Con Proyecto”

Terminado este proceso se tienen caracterizados los volúmenes de tránsito para la situación con proyecto.

#### **5.4.1 SIMULACION CONSIDERANDO SITUACION CON PROYECTO**

Bajo esta premisa, se realiza la simulación, para el periodo más crítico y de mayor demanda vehicular, el cual debe corresponder a la misma franja horaria en la que se realizó la simulación para la situación actual. en este caso la hora pico de la mañana, asumiendo la condición más crítica, es decir asumir los 886 viajes generados por el proyecto.

Del análisis de los resultados, para esta situación CON PROYECTO se obtiene que algunos tramos de vía en función de la velocidad pasan a operar con **NIVEL DE SERVICIO** entre **D Y F**, velocidades inferiores a 25 km/h. En cuanto a la operatividad en las intersecciones pasan a operar con **NIVEL DE SERVICIO** entre **E Y F**, **demoras superiores a los 60 segundos/vehículo** (Figura N° 37, 38, 39 Y 40 (**\*\*Cuadro N°1**)) donde se puede observar

que las condiciones de operación se ven afectadas por el aumento de los nuevos viajes generados. Respecto a la comparación de resultados para la situación actual y la situación con proyecto esta se ve en la tabla 3.

**NOTA ACLARATORIA:** Como se indico en el numeral 5.2 solo se reasignaron los nuevos viajes. No se realiza modificación o ningún tipo de adecuación vial de ingreso a proyecto. Solo se consideran como si los viajes fueran solo de paso.

**Figura N°37 Flujo CON PROYECTO**



Fuente: Elaboración propia a partir de la simulación con AIMSUN, de la situación CON Proyecto

**Figura N°38 Tiempo demora simulada. SITUACION CON PROYECTO**



Fuente: Elaboración propia a partir de la simulación con AIMSUN, de la situación CON Proyecto



\*\* Cuadro N°1. Nivel de servicio (HCM):  
En función de las demoras.

### NIVEL DE SERVICIO

| Símbolo                                                                           | Rango         |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|
|  | 0.00 - 10.00  | A |
|  | 10.00 - 20.00 | B |
|  | 20.00 - 35.00 | C |
|  | 35.00 - 55.00 | D |
|  | 55.00 - 80.00 | E |
|  | 80.00 - inf   | F |

### En función de Velocidad

Atributos:

Velocidad

Dividido por:

Ninguna

Continuo

Discreto

Unidades de Tamaño:

picos

| Símbolo                                                                           | Rango            |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|
|  | 0,00 - 10,60     | F |
|  | 10,60 - 15,00    | E |
|  | 15,00 - 20,00    | D |
|  | 20,00 - 30,00    | C |
|  | 30,00 - 40,00    | B |
|  | 40,00 - 12000,00 | A |

Figura N°39 Velocidad Y Nivel de Servicio.



Fuente: Elaboración propia a partir de la simulación con AIMSUN, de la situación CON Proyecto

Figura N°40 Demoras y Nivel de Servicio por tramos.



Fuente: Elaboración propia a partir de la simulación con AIMSUN, de la situación CON Proyecto



**Figura N°41 Demoras Y Nivel de Servicio en intersecciones.**

Fuente: Elaboración propia a partir de la simulación con AIMSUN, de la situación CON Proyecto

### **Análisis y comparación de resultado de la Simulación, para situación con Proyecto.**

Una vez realizada la simulación para cada uno de los escenarios: situación actual y situación con proyecto (Tabla N°3), se obtiene los diferentes parámetros de tráfico, que permitirán identificar las condiciones de operación.

**TABLA N°3. Comparativo de resultados de la simulación.**

| PARAMETRO DE MEDICION            | COMPARATIVO DE RESULTADOS (SIT. ACTUAL VS MIDTOWN 100) |            |                   |            |         |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------|------------|-------------------|------------|---------|
|                                  | Unidades                                               | ACTUAL     | SIT, CON PROYECTO | DIFERENCIA | %       |
| Cola Media - Todos               | veh                                                    | 125,87     | 252,47            | 126,6      | 100,58% |
| Consumo de Combustible - Todos   | l                                                      | 1425,38    | 1617,44           | 192,06     | 13,47%  |
| Densidad - Todos                 | veh/km                                                 | 45,3       | 53,26             | 7,96       | 17,57%  |
| Distancia Total de Viaje - Todos | km                                                     | 10959,37   | 10041,84          | -917,53    | -8,37%  |
| Emisión IEM - CO2 - Todos        | g                                                      | 4597655,83 | 4799258,2         | 201602,37  | 4,38%   |
| Flujo - Todos                    | veh/h                                                  | 6543,33    | 6271              | -272,33    | -4,16%  |
| Número Total de Paradas - Todos  | 0                                                      | 9123,71    | 15099,87          | 5976,16    | 65,50%  |
| Tiempo de Demora - Todos         | seg/km                                                 | 139,35     | 257,17            | 117,82     | 84,55%  |
| Tiempo de Parada - Todos         | seg/km                                                 | 39,58      | 158,72            | 119,14     | 301,01% |
| Tiempo de Viaje - Todos          | seg/km                                                 | 206,22     | 329,41            | 123,19     | 59,74%  |
| Velocidad - Todos                | km/h                                                   | 19,86      | 14,55             | -5,31      | -26,74% |

En términos generales, se puede observar que, para la situación con proyecto, la mayoría de parámetros se verán afectados y se empieza a aumentar la congestión, como resultado en el aumento de los nuevos viajes generados.

Respecto a los parámetros de comparación de los parámetros de tránsito obtenidos de la simulación se obtiene:

- La longitud de las colas se aumenta en un 100.58%.
- El consumo de combustible se aumenta en un 13.47%.
- La densidad se aumenta en un 17.57%
- Las emisiones de gases CO<sub>2</sub> se aumentan en un 4.38%.
- Las paradas aumentan un 65.50%
- El tiempo de las demoras se aumenta en un 84.55%.
- Las paradas se aumentan en un 301.01%
- El tiempo de viaje se aumenta en un 59.74%
- La velocidad se reduce en un 26.74%
- Se aumenta el flujo simulado en un 2.59 %
- En cuanto a los volúmenes simulados (-4.16%) y las distancias de viaje (-8.37%), estas se reducen, **Debido a la congestión, por tal razón no puede circular mayor cantidad de vehículos, este parámetro es el más significativo, pues, aunque se aumenten los viajes generados, estos no pueden ser atendidos.**

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIONES

Una vez realizado, las revisiones de terreno, recopilado información de conteos de tráfico, revisado los históricos de comportamiento de tráfico (Google Map) y registros históricos de ingresos a la urbanización Puerto Azul (generación y atracción de viajes), para la situación actual, se puede indicar lo siguiente:

- Las condiciones de operación de la avenida 56 (Vía a la Costa) en el tramo de Puerto Azul hasta la avenida Rodríguez Bonín, presenta grandes problemas de congestión especialmente en las horas pico, lo que se debe principalmente a la reducción de la capacidad vial, debido a la variación de la sección vial, teniendo la siguiente configuración:
  - La sección vial de la Avenida 56 (Vía la Costa), para sentido circulación “OESTE – ESTE” tiene la siguiente configuración:
    - Tramo Puerto Azul – ingreso A cooperativa Puerta al sol: está conformada por dos(2) calzadas con tres (3) carriles cada uno.
    - Tramo ingreso a Cooperativa Puerta Al sol hasta intercambiado Avenida Perimetral: Una (1) calzada con 3 carriles.
    - Tramo Avenida Perimetral hasta puente Av. Rodríguez Bonín: una calzada con dos (2) carriles.
- Los volúmenes vehiculares presentes en las horas pico, ya superan la capacidad vial. De los registros de conteo tomados en el tramo de salida Cooperativa Puerta al Sol a la avenida Perimetral es de 7085 veh-equ/h (07:00 a 08:00). Si un carril teóricamente puede soportar 1800 veh/hora en condiciones ideales y este tramo se tienen señalizados tres(3) carriles, la capacidad ofrecida es de 5400 veh/h. Luego esto explica matemáticamente la principal causa de congestión.

| NIVEL DE SERVICIO AÑO 0 (2024) HORA PICO TRANSITO NORMAL |                      |                               |                                   |                         |                |              |                   |
|----------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------|-------------------|
| UBICACIÓN                                                | SENTIDO CIRCULACION  | VOLUMEN HORA PICO (VEH-EQU/H) | VOLUMEN HORA TOTAL VIA A LA COSTA | N° CARRILES POR SENTIDO | VHP POR CARRIL | RELCAION V/C | NIVEL DE SERVICIO |
|                                                          |                      | VLE                           | VLE                               |                         | VLE            |              |                   |
|                                                          |                      |                               |                                   |                         |                |              |                   |
| PUERTO AZUL                                              | E-O (GYE-PTO AZUL)   | 5.421                         | 5.421                             | 3                       | 1.807          | 1,00         | E                 |
|                                                          | O-E (PTO AZUL - GYE) | 7.085                         | 7.085                             | 3                       | 2.362          | 1,31         | F                 |



### 6.1.1 DATOS RELEVANTES OBTENIDOS PARA LA SITUACION ACTUAL DEL ESTUDIO:

- I. El TPDA actual, estimado para la de la avenida 56 (vía a la costa) en el tramo de Puerto Azul hasta la avenida Perimetral es de 77594 veh-equ/día.
- II. El numero de residentes de la urbanización es aproximadamente 11.000 habitantes, de acuerdo a los datos del último censo nacional y de los datos suministrados por el comité de Puerto Azul.
- III. El volumen de transito que se presenta en la actualidad en la hora pico de la tarde, en la intersección de ingreso a Puerto Azul “Garita 1” es de 1501 veh-Equ/h.
- IV. En cuanto a las vías que se encuentran en la zona de influencia del proyecto, estas se encuentran operando en **Nivel de servicio C Y F**, así: la Calzada de Lenta(servicio) en **C** y la avenida 56 (vía a la Costa) carril de velocidad en **F**.
- V. Que la operación del tránsito en la zona de estudio funciona aceptablemente, en las horas valle, pero en las horas pico es congestionada y especialmente en la hora pico de la mañana, esta operación es crítica.
- VI. Del análisis de registros estadísticos de ingresos y salidas, se puede determinar que la urbanización Puerto Azul, en la actualidad presenta en un día típico una generación y atracción de viajes de alrededor de 19677 viajes. Los viajes generados representan el 45.77%, mientras que los viajes atraídos están en el orden del 54.23%. En cuanto a las horas de mayor generación de atracción de viajes se presenta en el periodo de la tarde con unos ingresos medios de 820 veh/h y una salida de 509 veh/h.
- VII. Realizando la comparación de los registros históricos de las garitas de ingreso a Puerto Azul, respecto a las mediciones de volúmenes de ingreso y de salida, se puede indicar que dichos valores presentan similitud. De los datos de conteo se obtuvo que en un día típico se generan 20521 viajes. Los viajes generados representan el 46.52%, mientras que los viajes atraídos están en el orden del 53.48%. Presentando los mayores volúmenes de ingreso en el periodo pico de la tarde con 878 veh/ingresando y saliendo 915.
- VIII. Para fines de la simulación del sistema actual y CON proyecto, se utilizó la metodología del “HCM” y el programa de cómputo AIMSUN. De esta manera, se logró caracterizar adecuadamente la operación del tránsito en la zona de estudio.

### 6.1.2 DATOS RELEVANTES OBTENIDOS PARA LA SITUACION CON PROYECTO:

- A. Los datos esperados que se presente por la implementación del proyecto, son los que se encuentran registrados en la información suministrada por el Comité de Puerto Azul, y estos se refieren a:**

*De acuerdo a lo indicado en el numeral 5.1.2 generación de viajes y numeral 5.1.3 determinación estacionamientos, se tiene, que:*

- *La cantidad de viajes generados y atraídos por el proyecto (desarrollado al 100%) se estima en 886 veh/h (entrada y salida), en una hora pico, de lo cual se considera que:*

- *El 83% de los viajes, es decir 737 viajes/hora (entrada y salida), se los realizar en los parqueos de visitas, ubicados en el subterráneo y en la planta baja.*
- *Mientras que el 17%, es decir 149 viajes/hora (entrada y salida) se los realizará en los parqueos de propietarios (residentes u oficina).*
- *A las instalaciones del proyecto ingresarían 413 veh/h (47%) y saldrían 473 veh/h (53%) durante la hora pico.*
- *Se ha determinado 742 estacionamientos necesarios por ordenanza, que comparado con los 896 estacionamientos que ofrece el proyecto se puede concluir que el proyecto cumple la ordenanza y que ofrece un 20% adicional de estacionamientos.*

*Con los datos de generación de viajes y el número de estacionamientos del proyecto, se procederá a realizar la simulación para la situación con proyecto, con el fin de poder determinar los impactos que se presentarán en el tránsito por la operación del NUEVO PROYECTO.*

## **B. Observaciones encontradas al planteamiento para la vía de ingreso PROYECTO**

De acuerdo a lo indicado 5.1.4.4 , y teniendo en cuenta aspectos técnicos y legales, se consideran que la ubicación del acceso al proyecto, presenta grandes inconvenientes, en lo que se refiere a:

- **En la parte técnica, se observa:**
  - La longitud para el entrecruzamiento es demasiado corta, por lo que se va aumentar los puntos de conflictos.
  - EL movimiento más crítico, y que afectara con mayor impacto negativo, se presenta para los vehículos que ingresan por la Garita 2.
  - Se va aumentar los volúmenes de tráfico por viajes generados, en la intersección de ingreso a Puerto Azul, "Garita 1", ya que esta será paso obligado para todos los nuevos usuarios del proyecto.
  - De acuerdo a lo indicado respecto a los viajes generados (886 veh/h, para la hora pico), originara que se presente un incremento en el volumen medio del 70.88%, respecto al volumen actual.
  - La intersección de ingreso a Puerto Azul "Garita 1", funciona a flujo libre con señalización estática (señal PARE). De las revisiones se observa que, en la actualidad en algunos periodos, las brechas de cruce ya son mínimas, por lo que en algunos intervalos de tiempo es difícil realizar cruce, condición que se verá afectada al momento de entrar el proyecto.
  - Por el incremento en los volúmenes de tráfico, es posible que se requiera la implementación de un sistema de regulación de tráfico más efectivo o se deba realizar un rediseño geométrico para la intersección ubicada al ingreso de Puerto Azul "garita1".
  - Para el ingreso al nuevo proyecto, se crea una intersección nueva donde la salida y el ingreso es a 90 grados, lo que prácticamente obliga a que los usuarios que en la actualidad circulan por la Calzada de servicio deban detenerse.
  - Se va presentar el conflicto entre los 886 vehículos, que ingresarán/saldrán del nuevo proyecto, contra los (600 veh/h) que actualmente circula por esta

calzada, como se puede ver es mayor el número de nuevos usuarios (Viajes generados).

- El proyecto, va a originar que se presente un aumento considerable en la cantidad de peatones. Esto se explica debido a que se va aumentar el número de trabajadores, los cuales en su mayoría se desplazan en transporte público.
- Respecto a los viajes generados por la Urbanización Puerto Azul en la actualidad es de 1771 viajes hora pico, en cuanto a los generados por el nuevo proyecto son 886 viajes hora. Lo que equivale un incremento en el número de viajes en un 50%.

• **En la parte Legal, se observa:**

- En el reglamento interno y estatutos, se indican ciertas consideraciones, específicamente a lo referente a los cerramientos y a las normas de construcción que se deben cumplir respecto a la propiedad privada y normativas de la ciudadela.
- Se ha verificado que, en la documentación revisada, no consta la autorización por parte de la asamblea general de socios como lo establece el artículo 29 literal “G” respecto a derrocamiento de muros o el movimiento de la Garita

Por lo anterior, se considera que, bajo las condiciones prevalecientes en la actualidad, en cuanto a los aspectos técnicos y legales, la adecuación de la entrada tal como se encuentra planteada, no cumple con las exigencias de los estatutos y reglamentos internos del Comité de la Urbanización Puerto Azul.

**C. Observación sobre normativa respecto áreas mínimas de construcción de departamentos o suites.**

- Según el reglamento, se indica que el área útil mínima de un departamento o suites, no debe ser menor a 80 m<sup>2</sup> . Por tal razón es recomendable que la autoridad competente, verifique los cumplimientos de áreas mínimas, por tipo de uso.

**D. Determinación de impactos por la implementación del proyecto.**

De acuerdo a los viajes generados por el nuevo proyecto, y considerando los volúmenes y viajes presentes en la actualidad, en la intersección de ingreso a Puerto Azul para las diferentes horas pico, de acuerdo a lo siguiente:

- En la hora pico de la mañana (07:00 a 08:00), se tiene un volumen de 986 veh/hora.
- En la hora pico de medio día (14:00 a 15:00), se tiene un volumen de 1390 veh/hora.
- En la hora pico de la tarde (17:00 a 18:00), se tiene un volumen de 1501 veh/hora.

Como se mencionó anteriormente, estos nuevos viajes generados necesariamente tienen que circular por las únicas vías e intersecciones de este sector, por lo que estos volúmenes deben ser asignados y sumados a los actuales, con el fin de poder realizar el proceso de simulación. Bajo la anterior premisa se obtiene que se van a presentar un incremento en los volúmenes de tráfico, los cuales están en el orden de:

- 1) Para el periodo pico de la mañana se incrementa en un 89.9%, los volúmenes vehiculares.
- 2) Para el periodo pico del medio día se incrementa en un 63.74%, los volúmenes vehiculares.
- 3) Para el periodo pico la tarde se incrementa en un 59.%, los volúmenes vehiculares.
- 4) **Se puede indicar que el valor medio que se incrementa en los volúmenes de tráfico, está en el orden de 70.88%.**

#### **E. Resultados obtenidos de la simulación, situación CON PROYECTO.**

La simulación, se realizó para el periodo más crítico y de mayor demanda vehicular, el cual debe corresponder a la misma franja horaria en la que se realizó la simulación para la situación actual. en este caso la hora pico de la mañana, considerando la condición más crítica, es decir asumir los 886 viajes generados por el proyecto.

Del análisis de los resultados, para esta situación CON PROYECTO se obtiene que algunos tramos de vía en función de la velocidad pasan a operar con **NIVEL DE SERVICIO** entre **D Y F**, velocidades inferiores a 25 km/h. En cuanto a la operatividad en las intersecciones pasan a operar con **NIVEL DE SERVICIO** entre **E Y F**, **demoras superiores a los 60 segundos/vehículo** (Figura N° 37, 38, 39 Y 40 (**\*\*Cuadro N°1**)) donde se puede observar que las condiciones de operación se ven afectadas por el aumento de los nuevos viajes generados. Respecto a la comparación de resultados para la situación actual y la situación con proyecto esta se ve en la tabla 3.

**NOTA ACLARATORIA:** Como se indicó en el numeral 5.2 solo se reasignaron los nuevos viajes. No se realiza modificación o ningún tipo de adecuación vial de ingreso a proyecto. Solo se consideran como si los viajes fueran solo de paso.

#### **F. Análisis y comparación de resultado de la Simulación, para situación con Proyecto.**

Una vez realizada la simulación para cada uno de los escenarios: situación actual y situación con proyecto (Tabla N°3), se obtiene los diferentes parámetros de tráfico, que permitirán identificar las condiciones de operación.

En términos generales, se puede observar que, para la situación con proyecto, la mayoría de parámetros se verán afectados y se empieza a aumentar la congestión, como resultado en el aumento de los nuevos viajes generados.

Respecto a los parámetros de comparación de los parámetros de tránsito obtenidos de la simulación se obtiene:

- La longitud de las colas se aumenta en un 100.58%.



- El consumo de combustible se aumenta en un 13.47%.
- La densidad se aumenta en un 17.57%
- Las emisiones de gases CO2 se aumentan en un 4.38%.
- Las paradas aumentan un 65.50%
- El tiempo de las demoras se aumenta en un 84.55%.
- Las paradas se aumentan en un 301.01%
- El tiempo de viaje se aumenta en un 59.74%
- La velocidad se reduce en un 26.74%
- Se aumenta el flujo simulado en un 2.59 %
- En cuanto a los volúmenes simulados (-4.16%) y las distancias de viaje (-8.37%), estas se reducen, **Debido a la congestión, por tal razón no puede circular mayor cantidad de vehículos, este parámetro es el más significativo, pues, aunque se aumenten los viajes generados, estos no pueden ser atendidos.**

## 6.2 RECOMENDACIONES

La Municipalidad considerando el desarrollo, que esta teniendo este sector y la implementación de nuevos proyectos, debe tomar medidas urgentes para mejorar la movilidad y garantizar una movilidad segura y eficiente.

El implementar proyectos de uso, múltiple se debe enfocar en lugares donde se cuenten con un sistema vial eficiente.

En zonas residenciales o ya consolidadas, se debe contemplar la implantación proyectos con baja densidad, donde los viajes generados sean moderados, entre algunas recomendaciones planteadas en el estudio, se tiene:

### ➤ EN EL CORTO PLAZO:

En el corto plazo realizar modificación en reformas viales como:

1. Ampliación el número de carriles para el tramo desde Puerto Azul hasta av. Rodríguez Bonín.

### ➤ MEDIANO PLAZO

Debido a que, en el tiempo, se incrementaran los volúmenes de transito que circulan por la vía a la costa, en el mediano plazo se recomienda:

- A. Realizar reformas geométricas en la vía a la costa, con el fin de mejorar la capacidad vial y dar mayor accesibilidad a todos los residentes de este sector, para esto entre algunas de las recomendaciones, esta:

- Ampliar y construir carriles de servicio en el sentido de circulación de Guayaquil a la Playa.

- Implementar soluciones viales, para poder mejorar los retornos existentes y la conexión de los carriles de servicio del costado NORTE Y SUR. Una posible solución es elevar los carriles de la vía a la Costa y en la parte inferior adecuar retornos y el paso seguro de peatones a nivel (Figura 42)

**Figura N°42 SOLUCION VIAL.**



#### ➤ LARGO PLAZO

En el largo plazo, considerando los nuevos desarrollos urbanísticos planificados en este sector, la operación del Puerto de Posorja y la construcción del nuevo Aeropuerto, se requiere que se construya una nueva vía, que permita garantizar una mejor movilidad hacia este sector.

# ANEXO N° 1. CONTEO