



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE CIVIL

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

DE INGENIERO CIVIL

TEMA:

“ESTUDIO DE IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO:
RECUPERACIÓN URBANA FASE 1 DE LA AV. QUITO DESDE EL CAMPAMENTO
DE OBRAS PÚBLICAS HASTA EL CÍRCULO DE LOS CONTINENTES, COMO
SOLUCIÓN VIAL EN LA ZONA NORTE DE LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO,
PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS, APLICANDO EL
ESQUEMA DE MANHEIM”

AUTOR:

MICHAEL PATRICIO LLERENA VÁSQUEZ

DIRECTOR:

ING. EDWIN PATRICIO CASTRO MERINO, MSc.

QUITO, NOVIEMBRE, 2019

DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Michael Patricio Llerena Vásquez portador de la cédula de ciudadanía No. 1719545228 declaro que el presente trabajo de titulación denominado: “ESTUDIO DE IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO: RECUPERACIÓN URBANA FASE 1 DE LA AV. QUITO DESDE EL CAMPAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS HASTA EL CÍRCULO DE LOS CONTINENTES, COMO SOLUCIÓN VIAL EN LA ZONA NORTE DE LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO, PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS, APLICANDO EL ESQUEMA DE MANHEIM”, es de mi autoría y que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de Ingeniero Civil, son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Michael Patricio Llerena Vásquez
CC. 1719545228

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de disertación a Dios quien ha sido mi guía y fortaleza, por haberme permitido llegar hasta este momento de mi vida para alcanzar uno de los logros más importantes de mi vida

A mi familia que me ha apoyado durante todo este tiempo, alentándome y fortaleciéndome las veces que pensé que no lo podía lograr.

A mi padre que con su ejemplo me dio la fortaleza para afrontar las pruebas que suscitaron durante todo mi tiempo estudiantil, que ha sido mi modelo a seguir en el ámbito profesional y que sin su apoyo nada de esto sería posible.

A mi madre que fue la mentora para seguir esta profesión que desde muy niño me incentivo a seguir esta grandiosa carrera, y que a lo largo de ella me brindado todo su amor, sus consejos y su respaldo total.

A mis hermanos que al inicio de esta carrera y durante toda ella me motivaron a ser fuerte y perseverante y por quienes también me he esforzado en alcanzar culminar mis estudios para no defraudar la confianza depositada en mí.

A mi novia que desde que llego a mi vida, siempre me impulso a seguir, y a no dejar de luchar por cumplir mi sueño, que muchas veces me dedico parte de su tiempo para alentarme cuando creía que todo estaba perdido

A mis compañeros de clases con los que viví muchas experiencias gratificantes luego de largas jornadas de estudio, y cada fin de semestre celebrar por lo que nos habíamos esforzado.

AGRADECIMIENTO

A mi director el Ing. Edwin Patricio Castro Merino, MSc., quien, con profesionalismo, supo guiarme en el desarrollo de mi trabajo de titulación.

A mis correctores el Ing. Diego Cajas MSc., y el Ing. Fredi Paredes MSc., que gracias a su conocimiento y profesionalismo permitieron el desarrollo de mi trabajo de titulación sea de forma exitosa.

A mi prestigiosa facultad de ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador que durante este tiempo me brindo los conocimientos necesarios enfocados en valores y principios éticos, que me permiten decir que seré un profesional de excelencia.

Al GAD Municipal de Santo Domingo, a través de uno de sus representantes me brindo la información necesaria para el desarrollo de esta disertación el Ing. Jofre Jara

RESUMEN

La investigación está basada en el estudio del impacto que generará la solución vial: Recuperación urbana fase 1 de la Av. Quito desde el Campamento de Obras Públicas hasta el Círculo de los Continentes en la ciudad de Santo Domingo, provincia de los Tsáchilas, implementada en la zona norte de la ciudad, considerando como información general los datos referentes a la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas; analizando el esquema propuesto por Manheim que incluye variables, como: Sistema de Transporte (ST), Sistema de Actividades (SA) y Patrón de Flujos (PF). Sin embargo, para medir el área de influencia se aplicó la metodología analítico-sintético, la misma que se enfoca en el estudio individual de las partes, las cuales fueron analizadas posteriormente de forma holística; permitiendo calcular el nivel de afectación a corto y mediano plazo para la ciudad.

Palabras Clave: Esquema de Manheim, Sistema de Transporte, Sistema de Actividades y Patrón de Flujos.

ABSTRACT

The research is based on the study of the impact that the road solution will generate: Urban recovery phase 1 of the Av. Quito from the public works camp to the circle of the continents in the city of Santo Domingo, province of Tsáchilas, implemented in the northern part of the city, considering as general information the data referring to the province of Santo Domingo de los Tsáchilas ; analyzing the scheme proposed by Manheim that includes variables, such as: Transportation System (ST), System of Activities (SA) and Flow Pattern (PF). However, to measure the area of influence the analytical-synthetic methodology was applied, the same one that focuses on the individual study of the parts, which were later analyzed in a holistic way; allowing to calculate the level of affectation in the short and medium term for the city.

Key Words: Manheim Scheme, Transportation System, Activity System and Flow Pattern.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁGINA
CAPÍTULO 1	1
1. GENERALIDADES	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Planteamiento del problema	2
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos	4
1.4.1. Objetivo general	4
1.4.2. Objetivos específicos	5
1.5. Marco metodológico	5
1.6. Marco teórico y conceptual	6
1.6.1. Marco teórico	6
1.6.1.1. Esquema de Manheim	6
1.6.1.2. Variables del esquema de Manheim	6
1.6.1.3. Conceptos básicos	7
1.6.2. Marco conceptual	8
1.6.2.1. Perfil territorial de Santo Domingo	8
1.6.2.2. Componente Biofísico	8
1.6.2.3. Clima	9
1.6.2.4. Déficit Hídrico	10
1.6.2.5. Uso del suelo	11
1.6.2.6. Componente Socio – Cultural	11
1.6.2.7. Análisis demográfico	12
1.6.2.8. Componente de Movilidad	13

1.6.2.8.1. Redes viales y de transporte.....	13
1.6.2.8.2. Situación Actual del Sistema Vial Provincial de Santo Domingo.....	15
1.6.2.9. Ubicación del área a intervenir.....	15
1.6.2.10. Actores claves en el desarrollo de la ciudad.....	16
CAPÍTULO 2	17
2. DIAGNÓSTICO DE LA ZONA NORTE DE LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO.....	17
2.1. Zona Norte de la ciudad de Santo Domingo.....	17
2.1.1. Movilidad.....	17
2.1.2. Estructura de flujo generalizada	20
2.1.3. Actividades e instituciones representativas en el sector norte de la ciudad de Santo Domingo.....	24
2.1.4. Área de influencia.....	26
2.1.5. Descripción del caso de estudio	27
2.1.5.1 Sistema de Actividades (SA).....	27
2.1.5.2 Sistema de Transporte (ST)	29
2.1.5.3 Patrón de Flujos.....	32
CAPÍTULO 3	36
3. APLICACIÓN DEL ESQUEMA DE MANHEIM.....	36
3.1. Descripción general del proyecto	36
3.1.1. Antecedentes.....	36
3.1.2. Objetivo	36
3.1.3. Ubicación.....	37
3.1.4. Estudio de tráfico	37
3.1.4.1. Capacidad y Nivel de Servicio.....	38
3.1.5. Generalidades del diseño geométrico	40

3.1.5.1. Clasificación de la vía	40
3.1.5.2. Secciones típicas.....	41
3.1.5.3. Pavimentos	42
3.1.6. Costo del proyecto	43
3.2. Avance de obra civil	43
3.3. Variables a corto plazo	44
3.4. Variables a mediano plazo.....	45
CAPÍTULO 4.....	47
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
4.1. Conclusiones.....	47
4.2. Recomendaciones	50
5. BIBLIOGRAFÍA	52
6. ANEXOS	54

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁGINA
Tabla 1. <i>Matriz de tipos de clima</i>	9
Tabla 2. <i>Matriz de Déficit hídrico</i>	10
Tabla 3. <i>Matriz de uso del suelo</i>	11
Tabla 4. <i>Propiedades de la red vial que constituye el área de estudio</i>	31
Tabla 5. <i>Estaciones de conteo manual</i>	32
Tabla 6. <i>TPDA de estaciones de conteo manual</i>	33
Tabla 7. <i>Velocidades y tiempos de recorrido</i>	38
Tabla 8. <i>Características de los niveles de servicio para carreteras de 2 carriles</i>	40
Tabla 9. <i>Clasificación de la vía con proyecto</i>	41
Tabla 10. <i>Espesores de la estructura del pavimento flexible</i>	42
Tabla 11. <i>Espesores de la estructura del pavimento rígido</i>	43
Tabla 12. <i>Propiedades del avance de la solución vial según sus etapas</i>	44

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1. Mapa de Parroquias Urbanas de Santo Domingo	1
Figura 2. Esquema de Manheim.....	6
Figura 3. Análisis Poblacional 2001 – 2015.....	12
Figura 4. Vías que conforman la conectividad externa de la provincia	14
Figura 5. Área de intervención Av. Quito	15
Figura 6. Avenidas influyentes en la zona de estudio.	19
Figura 7. Sectorización de zonas económicas en Santo Domingo	20
Figura 8. Red vial urbana en el cantón Santo Domingo.....	23
Figura 9. Red vial urbana en el cantón Santo Domingo.....	23
Figura 10. Red vial urbana en el cantón Santo Domingo.....	24
Figura 11. Actividades Representativas en el cantón Santo Domingo Sector Noreste	26
Figura 12. Desempeño de actividades por zonas en el área de influencia.....	28
Figura 13. Desempeño de actividades por zonas en el área de influencia.....	33
Figura 14. Ubicación de la solución vial	37
Figura 15. TPDA sin proyecto y con proyecto Avenida. Quito	37
Figura 16. Procedimiento para identificación de libertad de circulación automovilística ..	39
Figura 17. Procedimiento para identificación de congestión automovilística.....	40
Figura 18. Sección típica Avenida. Quito 0+000 - 0+637.2.....	41
Figura 19. Sección típica Avenida. Quito 0+637 - 1+700.....	42
Figura 20. Intercambiador de Tránsito Tipo Diamante Sector Círculo de los Continentes.	51

ÍNDICE DE ANEXOS

PÁGINA

Anexo 1. Conteo vehicular por estaciones realizados y TPDA por Arq. Francisco Reyes. 54

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

1.1. Antecedentes

La ciudad de Santo Domingo que es la capital de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, se encuentra ubicada en la región costa y es el punto de enlace de las vías que conectan las ciudades de Quito, Guayaquil, Portoviejo, Chone, Manta, Babahoyo, Quevedo, Esmeraldas, Quinindé, entre otras.

Santo Domingo se encuentra ubicado a 133 Km de la ciudad de Quito, a 268 Km de la ciudad de Guayaquil y a 222 Km de Portoviejo. La ciudad tiene 7 parroquias urbanas las cuales son:

- Santo Domingo
- Zaracay
- Río Toachi
- Chigüilpe
- Río Verde
- Abraham Calazacón
- Bombolí

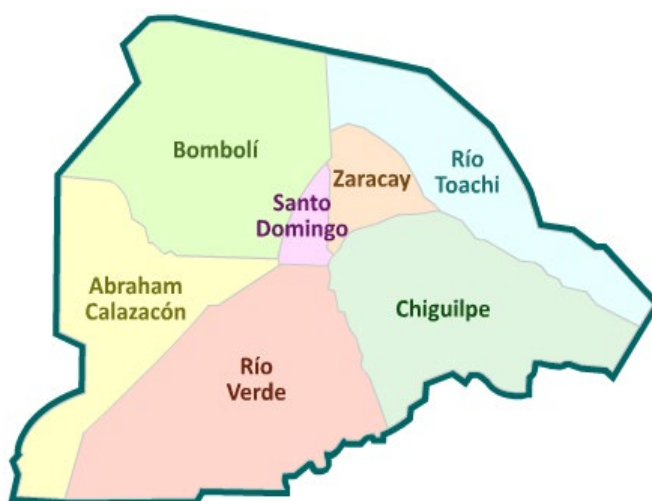


Figura 1. Mapa de Parroquias Urbanas de Santo Domingo
GAD Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas (2015)

Desde el punto de vista urbano, la ciudad de Santo Domingo, es una ciudad que inicio con un centro clásico de la época de la colonia y que luego se fue expandiendo desde el centro de la misma de este a oeste, desde zonas informales, con un “diseño” de su tramado orgánico y claramente producto de la improvisación, la misma que actualmente se ha convertido en uno de los centros administrativos, económicos, financieros y comerciales, más importantes del Ecuador. Las actividades económicas principales de la provincia son: el comercio, la ganadería, la industria y la agricultura.

El GAD Municipal, justificando su accionar conforme a lo dispuesto en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, donde se atribuyen como competencias exclusivas: “Planificar, construir y mantener la infraestructura física.... así como los espacios públicos destinados al desarrollo social, cultural y deportivo, además “se atribuye como competencia exclusiva el desarrollo de la infraestructura pública, vial...” ha destinado recursos para incrementar la producción, esto a su vez ha tenido injerencia en las características de la población, uno de ellos es el aumento en masa poblacional que busca una mejoría en la calidad de vida y de trabajo digno; lo que obliga la implementación de trabajos para la regeneración urbana y construcción de infraestructura vial, para mejorar sustancialmente la movilidad de personas y vehículos en las diferentes centralidades de la ciudad de Santo Domingo.

1.2. Planteamiento del problema

En la ciudad de Santo Domingo, por su dimensión y complejidad de funciones que abarca todo el escenario urbano de la Av. Quito, hasta la presente fecha, no han sido integralmente estudiados y analizados todos los componentes claves que se requieren para lograr el establecimiento de una responsable funcionalidad de este eje vial, donde se desarrollan actividades económicas de servicios y de gestión, como: bancos privados, hospital público, clínicas, Servicio de Rentas Internas (SRI), Agencia Nacional de Tránsito (ANT), centros de diversión, centro recreativo Parque de la Juventud, Recinto Ferial, hoteles y comercio en general. Además, subsisten problemas y conflictos urbanos que son provocados por las ventas informales, parqueos privados, uso indiscriminado de espacio público, agresiva circulación vehicular e indefinición de paradas del sistema de transporte público.

También existen afectaciones de redes aéreas, tanto eléctricas, de telefonía y televisión por cable, que dan mala imagen paisajística a la ciudad y especialmente se evidencia un escaso protagonismo de los peatones en las relaciones urbanas.

Con fecha 14 de agosto de 2018 el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo aprobó el proyecto: Recuperación urbana fase 1 de la Av. Quito desde el Campamento de Obras Públicas hasta el Círculo de los Continentes en la ciudad de Santo Domingo, provincia de los Tsáchilas, como solución vial en la zona norte de la ciudad de Santo Domingo, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Por tal motivo, con esta investigación y a través de las variables del modelo de Manheim se busca analizar los efectos que tendrá la implementación de esta obra, según el sistema de transporte, además del sistema de actividades que se desarrollan en la zona de estudio, que son de carácter residencial, comercial, institucional, financiero, turístico y recreacional; los mismos que se mencionaron en párrafos anteriores. Finalmente, se determinará la interrelación que existe a través del patrón de flujos que hace referencia desde donde se origina, cuál es su ruta, cantidad de personas y bienes que se movilizan a través de estos sistemas, de acuerdo a la regularidad con la que se hace; interviniendo todos los actores viales que son: peatones, ciclistas, transporte privado, transporte público y demás.

1.3. Justificación

La ciudad de Santo Domingo, presenta una gran capacidad para desarrollarse en la industria agrícola, debido a que cuenta con una economía sólida y la infraestructura que se necesita; además cumple con condiciones climáticas para el cultivo y el comercio de cárnicos, extracción de palma africana, cacao, pimienta, piña, y el desarrollo del turismo.

La población económicamente activa de la ciudad de Santo Domingo se ubica principalmente en actividades informales, sean estas ocupaciones temporales o fijas. Los sectores donde se ocupa principalmente la mano de obra son actividades relacionadas a la producción agropecuaria aquí otra industria que genera un rol importante en el desarrollo económico es el sector de la construcción generando gran cantidad de plazas de empleo.

Por esta condición, el GAD Municipal de Santo Domingo está realizando trabajos de regeneración urbana y construcción de infraestructura vial para mejorar sustancialmente la movilidad de personas y vehículos en las diferentes centralidades de la ciudad de Santo

Domingo, haciendo un enfoque en el sector de la construcción, se considera pertinente analizar el impacto de la implementación del proyecto: Recuperación urbana fase 1 de la Av. Quito desde el Campamento de Obras Públicas hasta el Círculo de los Continentes, como solución vial en la zona norte de la ciudad de Santo Domingo, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, lugar donde se encuentra un crecimiento de las actividades involucradas con la economía de la población esto incluye actividades sociales, públicas, producción, y personales.

Siendo así la razón primordial que conjuntamente a la ejecución del proyecto se ejecute una estimación en la afección que involucra al sistema de transporte, sistema de actividades y el patrón de flujos, porque en el sector es palpable un desarrollo sostenido que genera valor agregado, pero que carece de planificación vial y de transporte, se percibe un caos en la movilidad que afecta directamente en el campo de las actividades productivas socio-económicas.

Finalmente, a través del esquema de Manheim, se prevé estimar el nivel de afectación en los sistemas de transporte, actividades y patrón de flujos. Se considera que, por efecto de esta solución vial en la zona norte de la ciudad de Santo Domingo, se optimice la gestión de servicio, la infraestructura de transporte y la comunicación, además de la renovación de la transportación, ingreso a la zona territorial y conexión entre las mismas.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Estimar el impacto por la implementación del proyecto: recuperación urbana fase 1 de la Av. Quito, desde el Campamento de Obras Públicas hasta el Círculo de los Continentes, como solución vial en la zona norte de la ciudad de Santo Domingo, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, aplicando el esquema de Manheim.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar las variables del esquema de Manheim en la situación actual, dentro del área de influencia.
- Determinar las afectaciones a corto y mediano plazo, debido al cambio de las variables del esquema de Manheim por la recuperación urbana fase 1 de la Av. Quito desde el Campamento de Obras Públicas hasta el Círculo de los Continentes, como solución vial en la zona norte de la ciudad de Santo Domingo, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

1.5. Marco metodológico

La investigación se elaboró mediante los métodos analítico y sintético, con el propósito de estudiar en conjunto los hechos originados de la descomposición del objeto en cuestión según sus partes siendo estas analizadas en forma individual y luego de forma holística e integral, a través del esquema de Manheim. Aquellos métodos conciernen a géneros de raciocinio, o sea, la inducción y la deducción.

Resumiendo, el modo en que se aplican los métodos seleccionados, se aclara que es necesario partir de un estudio de los hechos, por tanto, la investigación se centra en el sistema de movilidad actual en la zona norte de la ciudad de Santo Domingo, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, sector donde se dirigirá la implementación de la solución vial: Recuperación urbana fase 1 de la Av. Quito desde el Campamento de Obras Públicas hasta el Círculo de los Continentes en la ciudad de Santo Domingo, provincia de los Tsáchilas, debido al desmedido crecimiento poblacional, aumento de actividades productivas y por consecuencia al incremento del patrón de flujos.

Las directrices de estos métodos son de guía para el desarrollo de cada una de las variables objeto de estudio, las cuales son: Sistema de Transporte (ST), Sistema de Actividades (SA) y Patrón de Flujos (PF), con la finalidad de posteriormente cuantificar en la zona de influencia, el grado de afectación, y a su vez los probables comportamientos de las variables, concernientes al esquema de Manheim.

1.6. Marco teórico y conceptual

1.6.1. Marco teórico

1.6.1.1. Esquema de Manheim

El Esquema de Manheim, consiste en un proceso inventado por el autor Manheim (1984) el cual es aplicado a la ingeniería de transportes, con el propósito de lograr la movilidad sostenible a corto, mediano o largo plazo, a través de tres variables que incursionan directamente en el sistema de transporte, las mismas que interactuando entre sí, pueden producir un conjunto de consecuencias e impactos de tipo urbanos, económicos y ambientales.

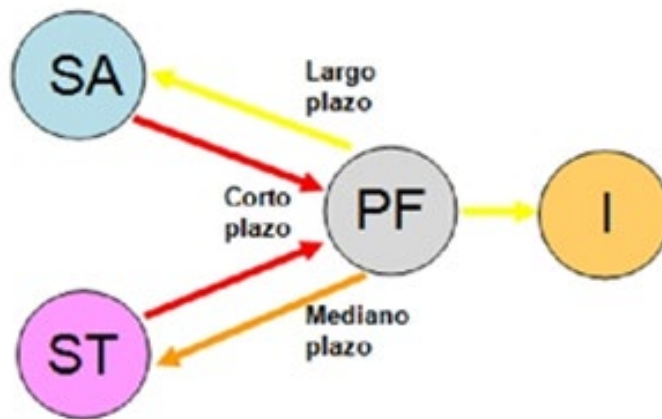


Figura 2. Esquema de Manheim
Castillo (2010)

1.6.1.2. Variables del esquema de Manheim

Manheim (1984) afirma que se puede dividir a una ciudad en tres elementos, que son independientes entre sí, pero que están ligados por la funcionalidad de cada uno a través del tiempo. Estos elementos son conocidos como las variables del esquema de Manheim (Sistema de Transporte, sistema de actividades y patrón de flujos), que se explican a continuación:

- Sistema de Actividades (SA): Permite hacer una descripción detallada de las actividades que se desarrollan en el área de influencia a estudiar, considerando las características demográficas que generan el desarrollo socio-económico de la zona.

- Sistema de Transportes (ST): Procedimiento que permite recolectar información referente a la infraestructura del tránsito, conjuntamente de características de los automóviles, grado vial, clase, tipo de uso, gestión del tráfico, costos, etc.
- Patrón de Flujos (PF): Determina la conducta de los usuarios, con relación al sistema de transporte y los flujos vehiculares, considerando para el análisis, datos como: el origen y destino de sus viajes, horarios y frecuencia con la que se ejecutan, formas de transportación, flujos vehiculares y peatonales, tasa de ocupación de los vehículos, demoras que experimentan los usuarios, contaminación y consumo de combustible, longitud de colas vehiculares, grado de congestión, y demás (Woywood, 2003)

1.6.1.3. Conceptos básicos

- Movilidad: Es la conexión de vínculos potenciales relacionados en un contexto determinado o identificado (Carrillo, 2010).
- Movilidad sostenible: Cultura de movilidad moderna que permite analizar con relación a la urbe, la eficiente administración de las necesidades económicas, sociales y ambientales.
- Viaje: Consiste en el traslado de un lugar a otro u origen y destino, de algún tipo de carga o personas.
- Ruta: Es el camino que determina la accesibilidad de un lugar a otro.
- Frecuencia: Número o cantidad de veces que se ejecuta una actividad en un tiempo y espacio identificado.
- Volumen: Cantidad determinada de personas o algún tipo de carga.
- Nivel de servicio: Consiste en la percepción y/o calificación que emite un usuario por el servicio recibido.
- Jerarquía vial: Establece el orden en grado de importancia, de carga y de nivel de servicio de las vías.
- Transporte Urbano: Es el objeto que facilita el movimiento de seres humanos con el fin de desarrollar sus funciones y ocupaciones dentro de la zona urbana.

- Transporte público: Es el medio de transporte que facilita la movilización de una gran cantidad de personas o usuarios, alcanzado economías a mayor escala.
- Tránsito: Consiste en la circulación de personas, animales y vehículos a través de un espacio físico.
- Tráfico: Aglomeración de actividades realizadas por las personas en zonas urbanas.

1.6.2. Marco conceptual

1.6.2.1. Perfil territorial de Santo Domingo

Como menciona La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (2013) resaltando el área de acción en el estudio del perfil territorial de la ciudad de Santo Domingo, respecto a la descripción política administrativa indica que: La ciudad de Santo Domingo que es la capital de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, se encuentra ubicada en la región costa y es el punto de enlace de las vías que conectan las ciudades de Quito, Guayaquil, Portoviejo, Chone, Manta, Babahoyo, Quevedo, Esmeraldas, Quinindé, entre otras. Además, la ciudad se encuentra ubicada a 133 Km de la ciudad de Quito, a 268 Km de la ciudad de Guayaquil y a 222 Km de Portoviejo.

1.6.2.2. Componente Biofísico

En el componente biofísico se detallan las características naturales y físicas que representan la base sobre la cual, las actividades antrópicas se desarrollan, particularmente, estas actividades están ligadas con las oportunidades que brindan a los asentamientos humanos estas condiciones naturales del territorio. Precisamente, las condiciones físicas propias de un territorio deben ser descritas de manera detallada para conocer las oportunidades que ofrece el entorno natural y debilidades que genera al mismo tiempo para las poblaciones que se establecen en ellas. Para describir al componente biofísico, se exponen las siguientes variables:

Relieve: La provincia se halla ubicada en las estribaciones exteriores de la Cordillera de Los Andes y la región litoral, con altitudes que oscilan entre los 120 msnm en la zona occidental de la provincia, hasta los 3.020 msnm en el sector de Chiriboga.

Estos grandes conjuntos geomorfológicos han dado lugar a dos paisajes claramente definidos, uno cordillerano y el segundo de pie de monte. En el tercio occidental de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas comprende un terreno alto con paisaje montañoso, irregular y de pendientes abruptas correspondientes al margen occidental de la Cordillera de los Andes, en tanto que las dos terceras partes de la provincia se desarrollan en un territorio bajo con un paisaje de llanura ondulada que se inclina hacia el suroccidente, misma que se caracteriza por estar muy disectada por ríos y esteros.

Geología: La Geología del sector oriental de la provincia corresponde a enormes y potentes secuencias volcánicas de las formaciones Macuchi que conforma la estructura de la Cordillera Occidental de los Andes presentes en el sector, en tanto que los dos tercios occidentales de la provincia están conformadas por los depósitos de areniscas, limos y conglomerados Terciarios de la Formación Balzar (Mio-Plioceno) y Cuaternarios fluvio-lacustres y de pie de monte de la formación Baba (Pleistoceno-Holoceno) y secuencia piroclástica de la Formación San Tadeo (Holoceno). Por tanto, la geología correspondiente a la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas está marcada por formaciones y otros pertenecientes a la Cordillera Occidental, costa central norte y costa sur central.

Suelos: La descripción de esta temática resulta importante por sus características físicas, químicas y biológicas que marcan la pauta para relacionar con las actividades antrópicas del territorio. Entre las características de suelo constan: la profundidad efectiva, materia orgánica, drenaje, textura, PH del suelo, fertilidad y capacidad de uso de la tierra (GAD Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas, 2015).

1.6.2.3. Clima

La provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, goza de un clima subtropical con una temperatura que oscila entre los 12 - 26°C, la temperatura promedio es de 22°C.

Tabla 1. Matriz de tipos de clima

Clima	Código	hectáreas
Tropical Megatérmico húmedo	Aw	363372,508
Ecuatorial mesotérmico semi-húmedo	Ch	707,619413
Tropical Megatérmico semi-húmedo	Ah	13790,1674

GAD Provincial Santo Domingo de los Tsáchilas (2015)

1.6.2.4. Déficit Hídrico

La aridez es un concepto sinónimo de sequedad, por tanto, es la ausencia o escasa presencia de agua o bien de humedad en el aire y suelo. Los factores que la definen son complejos: escasez de precipitaciones, tanto en cantidad como en intensidad y regularidad, alta radiación solar, lo que origina altas temperaturas y una evapotranspiración superior al volumen de agua disponible, así como una baja humedad atmosférica, entre otros.

La aridez aparece por la presencia de anticiclones estables o como efecto de la continentalidad, aunque en algunos casos es consecuencia de barreras montañosas, que impiden el paso o la llegada de corrientes de aire húmedo (Salinas-Zavala et al., 1998). En la extensión del territorio con un déficit hídrico predominante, se debe tomar en cuenta la mediana de precipitación, la evapotranspiración potencial (etp) y la capacidad máxima de retención del agua en el suelo (GAD Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas, 2015).

Tabla 2. Matriz de Déficit hídrico

Déficit hídrico	Hectáreas
0 – 10	45.865,51
10 – 25	26.169,01
25 – 50	33.329,11
50 – 75	23.231,60
75 – 100	41.298,35
100 – 125	53.392,38
125 – 150	62.739,96
150 – 175	69.103,41
175 – 200	8.801,88
200 – 225	7.304,66
225 – 250	3.272,60
250 – 275	2.432,60
275 – 300	380,16
300 – 325	391,35
325 – 350	134,16
350 – 375	23,56

GAD Provincial Santo Domingo de los Tsáchilas (2015)

1.6.2.5. Uso del suelo

Determinar el uso actual del suelo e identificar sus principales coberturas vegetales, permite establecer los grados de intervención del hombre en ecosistemas de interés, cuál es su estado de conservación, además de identificar los principales conflictos socio ambientales existentes y establecer las responsabilidades sociales en el deterioro y las estrategias de ordenamiento y restauración, a continuación se muestra una matriz de uso del suelo que tiene la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas:

Tabla 3. Matriz de uso del suelo

Nivel de categoría	Uso de suelo	Hectáreas
Nivel II	Bosque nativo	35.057,65
Nivel II	Cultivo anual	1.302,98
Nivel II	Cultivo permanente	42.851,66
Nivel II	Cultivo semi-permanente	14.212,37
Nivel II	Infraestructura	64,19
Nivel II	Mosaico agropecuario	82.777,30
Nivel II	Natural	3.240,80
Nivel II	Otras tierras agrícolas	312,34
Nivel II	Pastizal	180.201,51
Nivel II	Plantación forestal	7897,54
Nivel II	Vegetación arbustiva	79,26
Nivel II	Vegetación herbácea	557,07
Nivel II	Área sin cobertura vegetal	3,51
Nivel II	Área poblada	8269,85
Nivel II	Sin información	1042,21

GAD Provincial Santo Domingo de los Tsáchilas (2015)

1.6.2.6. Componente Socio – Cultural

Este tipo de componente tiene como centro de análisis a la población en cuanto al estudio de su estructura, composición y dinámica. Se analiza cuál es la cobertura y calidad de los servicios sociales, su oferta y demanda para determinar las áreas de intervención en el territorio acorde a las competencias de cada nivel de gobierno.

Es importante comprender y actuar articuladamente con la Estrategia Nacional para la Igualdad y la Erradicación de la Pobreza (ENIEP) y las Agendas de la Igualdad, herramientas que están presentes en todos los componentes de diagnóstico, pero con especial

atención en el componente sociocultural. Para comprender mejor el componente Socio – Cultural de Santo Domingo de los Tsáchilas, se da a conocer el diagnóstico según el análisis demográfico (GAD Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas, 2015).

1.6.2.7. Análisis demográfico

En el Censo de Población y Vivienda del año 2010, la población de Santo Domingo de los Tsáchilas, alcanza los 410.937 habitantes, lo que representa el 2,84% de la población del Ecuador, mientras que, en el censo realizado en el año 2001, la provincia, alcanzaba los 320.976 habitantes, representado el 2,64% de la población del Ecuador, notándose claramente un incremento del porcentaje a nivel nacional de un 0,20%, entre los años 2001 al 2010 (INEC, 2010).

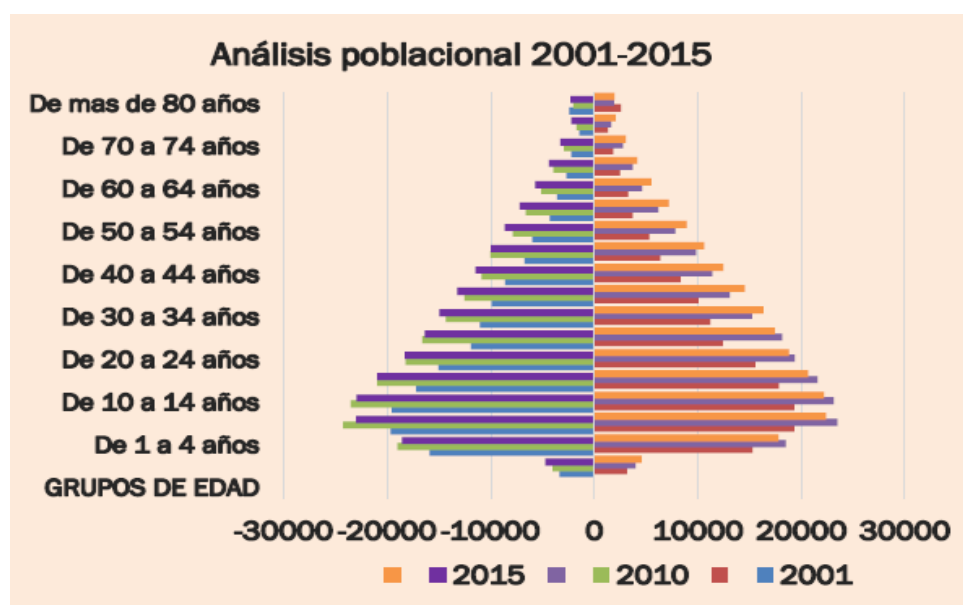


Figura 3. Análisis Poblacional 2001 – 2015
INEC (2010)

La pirámide poblacional de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, es de tipo expansiva, lo que significa que es ensanchada en su base y su cúspide estrecha. Para el año 2010, la población menor a los 15 años de edad, representaba el 34,05% de la población total, la población mayor a los 65 años de edad representaba el 5,02% de la población y el 60,94% de la población representada por la población no dependiente. Para el año 2015, la

población menor a los 15 años de edad representa el 32,93% de la población total, la población mayor a los 65 años representa el 5,52% y la población no dependiente representa el 61,55%.

Según la proyección poblacional del año 2015, el 50,16% son mujeres y el 49,84% hombres; el 22,05% son niños, el 20,83% adolescentes, el 16,86% jóvenes, el 34,73% adultos y el 5,53% corresponde al grupo de adultos mayores. La densidad poblacional de Santo Domingo de los Tsáchilas para el año 2015, es 123,74 personas/Km², esto significa que en los últimos cinco años se ha dado un aumento de 14,99 personas/Km².

Para el año 2001 el 62,26% de la población de la provincia, se encontraba en el área urbana. En el Censo del año 2010, se registró que el 72,97% de la población se encontraba en el área urbana, alcanzando los 299.878 habitantes. Este crecimiento acelerado de la población en las áreas urbanas se debe a que existen mejores condiciones de empleo, educación, servicios, entre otros, provocando el fenómeno de migración campo – ciudad, en busca de una mejor calidad de vida (INEC, 2010).

1.6.2.8. Componente de Movilidad

El componente de Movilidad, se refiere al análisis de redes que permiten articular a la población de Santo Domingo con el medio físico y sus actividades. Estas redes están dadas principalmente por el trazado vial, en sus diferentes niveles y jerarquías, así como por la infraestructura de puertos y aeropuertos (GAD Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas, 2015).

1.6.2.8.1. Redes viales y de transporte

Santo Domingo, en relación al país se ubica como un nodo de interconexión nacional, su posición estratégica en el territorio nacional viene dada por la articulación Sierra – Costa que le ha permitido la convergencia de cuatro ejes viales arteriales y un eje colector nacional.

Esta es una de las características que ha dado origen a importantes flujos de migración y crecimiento poblacional.

Eje vial	Distancia	Características de la capa de rodadura	Infraestructura conexa
Santo Domingo – Quito	133 Km.	Asfaltado, 4 carriles	• Aeropuerto Internacional Sucre, de pasajeros y carga. • Carretera Panamericana
Santo Domingo – Guayaquil	287 Km.	Asfaltado, 4 carriles	• Aeropuerto Internacional de pasajeros y carga. • Puerto Marítimo, buques de mediano calado
Santo Domingo – Esmeraldas	185 Km.	Asfaltado, 4 carriles	• Aeropuerto Internacional de pasajeros y carga. • Puerto Marítimo, buques de mediano calado
Santo Domingo – Manta	257 Km	Pavimento Rígido, 4 carriles	• Aeropuerto Internacional de pasajeros y carga. • Puerto Marítimo, buques de alto calado
Santo Domingo – Los Bancos	66 Km	Asfaltado, 2 carriles	

Figura 4. Vías que conforman la conectividad externa de la provincia
GAD Provincial Santo Domingo de los Tsáchilas (2015)

Estos ejes son parte de la infraestructura productiva nacional y conectan los tres principales puertos y los cuatros aeropuertos de mayor actividad en el país permitiendo la circulación de personas y mercancías entre los principales ejes comerciales (Quito – Guayaquil, Quito – Manta, Santo Domingo – Esmeraldas).

La autopista Santo Domingo – Esmeraldas, de cuatro carriles, atraviesa una zona agrícola de importantes productos de exportación (palma africana, abacá, cacao, etc.) y es la vía que conduce a uno de los destinos turísticos más importantes del país, como son las playas de Esmeraldas que forman parte de la ruta del sol. La vía Santo Domingo – Manta, que conduce al Puerto de Transferencia de Manta, principal puerto de aguas profundas del país y a importantes destinos turísticos de la provincia de Manabí.

A estas vías se añadiría la carretera Santo Domingo – Los Bancos, que le permite a la provincia poseer una vía directa al norte del país, pues esta se prolonga hasta la ciudad de Ibarra, conectándose a la Panamericana Norte (GAD Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas, 2015).

1.6.2.8.2. *Situación Actual del Sistema Vial Provincial de Santo Domingo*

El sistema vial provincial de Santo Domingo está conformado por vías estatales o de primer orden, vías de segundo orden o caminos rurales y de tercer orden o caminos vecinales.

Al momento la red vial existente en la provincia alcanza una longitud total de 2.879,81 Km, de acuerdo a la información obtenida del Plan Vial Provincial existente, a los recorridos de campo proporcionados por la unidad de vialidad de la Dirección de Obras Públicas del GAD Provincial Tsáchila, y a los levantamientos de información obtenidos en las asambleas territoriales realizadas en toda la provincia, de esta manera se tiene información actualizada sobre la extensión, situación y características de la red vial provincial (GAD Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas, 2015).

1.6.2.9. **Ubicación del área a intervenir**

El área de intervención del proyecto es en la avenida Quito, la misma que inicia desde el redondel del Círculo de los Continentes hasta el Campamento de Obras Públicas.

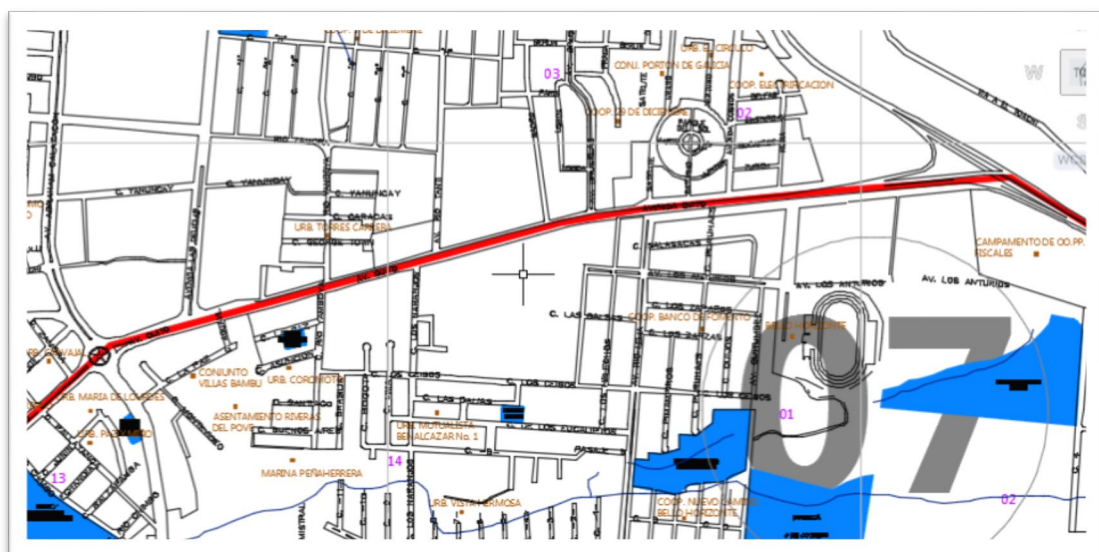


Figura 5. Área de intervención Av. Quito
Reyes, F. (2015)

1.6.2.10. Actores claves en el desarrollo de la ciudad

Los actores claves que intervienen en el desarrollo de la ciudad de Santo Domingo, son: el empleo, las riquezas naturales, la economía y el conocimiento. El municipio de Santo Domingo, a través de su administración se encarga de coordinar, controlar y gestionar las actividades con fines económicos y financieros para impulsar el desarrollo sostenible y sustentable de la ciudad (GAD Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas, 2015).

CAPÍTULO 2

2. DIAGNÓSTICO DE LA ZONA NORTE DE LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO

2.1. Zona Norte de la ciudad de Santo Domingo

Luego de analizar lo que se expuso con anterioridad, en este trabajo de disertación con información general a nivel del cantón Santo Domingo y de la provincia con el mismo nombre. Se ejecutará un estudio con mayor detalle y con un mejor enfoque a el caso de estudio; con el que se busca evaluar el grado de afectación por la ejecución de la solución vial en la zona Norte de Santo Domingo con la aplicación del esquema de Manheim. En base a lo anterior este capítulo buscara partir de algo macro hacia algo específico; en base a la teoría científica con datos recopilados en campo, para obtener un resultado confiable sobre el sector en análisis.

2.1.1. Movilidad

La ciudad se encuentra conformada por múltiples vías estatales administradas por el Ministerio de Transporte y vías secundarias dentro de la ciudad que son administradas por el GADMSD. Este grupo de vías permiten la comunicación de varias provincias, cabeceras cantonales, el comercio directo entre la sierra y la costa, los cuales hacen que la urbe sea una de las capitales más importantes a nivel nacional por la gran cantidad de comercio que se registra en ella por su posición estratégica.

La ciudad está considerada dentro de los corredores arteriales como son: E20 transversal norte, E25 Troncal de la costa, E25 A troncal de la costa alternativa; sus nombres se derivan de esa forma ya que se considera troncal cuando tiene dirección norte a sur, y se considera transversal si tiene dirección este a oeste.

Enseguida se detallan el recorrido de las vías estatales mencionadas, la E20 atraviesa a toda la ciudad de Santo Domingo iniciando en la zona este de la ciudad hacia el noroeste comunicando sectores importantes como lugares de diversión, lugares de atractivo turístico, lugares de comercio minorista, lugares de comercio mayorista, hospitales y centros educativos. Continúa su ruta hacia la vía a Quinindé desde el sector conocido como el redondel del sueño de Bolívar.

Esta arteria vial tiene como objetivo comunicar las provincias de la costa en la zona este con la sierra norte y oriente. Su ruta es Esmeraldas - Santo Domingo - Sangolquí - Baeza - Puerto Francisco de Orellana

En cambio, la E25 atraviesa la ciudad empezando por la zona suroeste y terminando también en la zona noreste del cantón, la cual proviene de la ciudad de Quevedo. En esta arteria vial encontramos también lugares de atracción turística, acceso a zonas lúdicas; también existen en zonas que colindan a esta vía como lo son

- El Proletariado
- Ciudad Verde
- El Portón
- El Portón Del Rio
- Plan de Vivienda
- Cristo Vive
- La Luz
- La Esperanza de Los Pobres
- Edilberto Mahuad
- La Libertad del Toachi

Esta arteria vial tiene como objetivo comunicar las provincias de la costa en la zona este con la sierra norte. Su ruta es Zapotillo-Machala-Milagro-Quevedo-Santo Domingo-Los Bancos.

Como consecuencia del paso de la red vial estatal, y la cantidad de vehículos que transitan, han hecho que se incremente la cantidad de vehículos que circulan por estas vías, por lo cual los usuarios han utilizado varias vías secundarias que se utilizan como alternativas para aliviarla el tráfico. Estas vías dentro de la zona norte de la urbe son:

- Avenida Yamboya, carretera de asfaltada con pavimento flexible con doble calzada, 2 carriles; que se ubica en la zona noroeste del área en estudio. Se comunica a través de la Av. Quito hasta el baipás Quinindé-Quito, en el sector se incluye barrios como la cooperativa 9 de diciembre.

- Avenida Río Lelia carretera asfaltada con doble calzada, parterre central, 4 carriles, que se ubica en la zona sur del área en estudio. Comunica a través de la E25A en el sector conocido como el baipás Quevedo-Quito. En este sector se encuentran lugares de alojamiento, zona de industrias, centros de estudio, zonas residenciales como:

- Jardines del Edén
- El colibrí
- El colibrí I
- El colibrí II
- Urb. El portal
- Urb. Plaza Asturias



Figura 6. Avenidas influyentes en la zona de estudio.
Mapa de Santo Domingo- Google Maps (2019)

2.1.2. Estructura de flujo generalizada

La estructura del flujo en el sector noreste de la ciudad, es definido en base al estudio del comportamiento de los usuarios de la misma, existe una gran cantidad de flujo de vehículos en esta zona comenzando en el sector de la Av. Río Lelia puesto que existen grandes urbanizaciones y cooperativas, ubicándose como una zona con gran crecimiento poblacional y comercial.

Esta observación analítica-deductiva en este caso de estudio, nos permite considerar como el lugar de inicio de la circulación motorizado hacia varios sectores donde se ejecuta a gran y mediana escala actividades sociales y económicas, como es la zona de restaurantes y comida (Av. Río Lelia y Av. La Lorena), zona financiera (Av. Quito), zona comercial (Av. Quito). Además, esta vía conecta directamente con la zona céntrica de la ciudad de Santo Domingo.

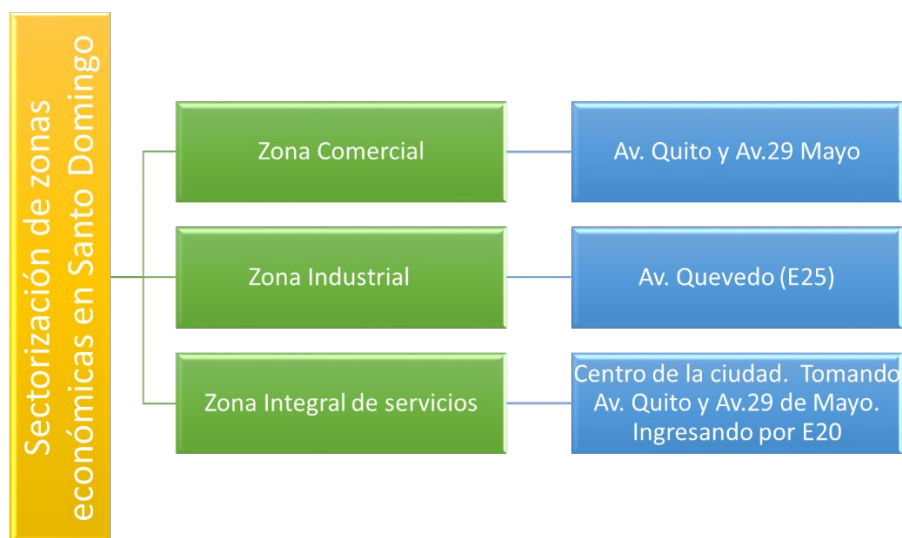


Figura 7. Sectorización de zonas económicas en Santo Domingo
GAD Provincial de Santo Domingo (2015)

Al hablar de esta zona como una zona que abarca de manera global las principales actividades de una ciudad como lo es la matriz financiera, administrativa, comercial y educativa de la ciudad de Santo Domingo, se ve reflejado en la elevada demanda de movilización con alta repercusión en días laborables en horarios picos por la mañana, tarde y noche debido al propio desarrollo de las actividades educativas y socio-económicas.

Por lo tanto, como se manifiesta, los usuarios en el punto de inicio: sector con mucha incidencia en zonas residenciales, considerando también las zonas residenciales dispersas, tienen una amplia variedad de posibilidades de destino; los cuales son: centros educativos, lugares de comida, lugares de trabajo, desarrollados al este del cantón. Dado así para llegar a alguna de estas zonas, haciendo alusión al usuario del punto de partida con propensión acumulativa en referencia a la circulación por los sectores residenciales, se puede transitar por rutas ordinarias, las cuales son:

- Iniciando como punto de partida el Parque de la Juventud, varias urbanizaciones se encuentran cerca a este lugar y su única ruta hacia el centro de la ciudad es ir por la Av. Quito dirigiéndose por ella hasta el sector del Círculo de los Continentes que permite ir hacia varios puntos de la ciudad.
- Viniendo por el sector de la Av. Abraham Calazacón se puede acceder por dos puntos; el norte de la ciudad y el sector sur, ya que este es un corredor llamado anillo vial que recorre toda la ciudad; para dirigirse hacia el este de la ciudad es necesario recorrer la Av. Quito
- La Av. 29 de Mayo permite conectar el centro comercial y financiero de la ciudad con la parte este. Esta avenida avanza en sentido paralelo hacia la Av. Quito, también es alimentada por el tránsito que circula en el redondel del Círculo de los Continentes que permite conectar con la zona este de la ciudad.
- La Av. Rio Lelia es otro punto importante a considerar debido a que por este sector también ingresan una considerable cantidad de vehículos diarios, debido a que en este sector se encuentran hospitales, unidades educativas, permitiendo conectarse con la Av. La Lorena que permite viajar hacia el sector norte de la ciudad conectándose con la Av. Abraham Calazacón.

Podemos considerar también como rutas alternativas las vías subsecuentes:

- Av. La Lorena sentido este-oeste, esta vía permite conectar a través de diferentes calles de segundo orden hacia la Av. Quito, pero al ser una ruta con baja demanda de uso, no sufre del impacto de alto tráfico que se generan en las principales rutas.
- La Av. Rio Yamboya también es otra ruta que permite el ingreso de carga vehicular

ligera, esta conecta desde el baipás Quinindé-Quito y permite el ingreso a la Av. Quito para dirigirse al oeste o al este de la ciudad.

En base a este macro-análisis de los cuáles son los patrones de flujo de la zona este de la ciudad, se puede concluir que la Av. Abraham Calazacón, el redondel del Círculo de los Continentes, la Av. Quito, la Av. La Lorena y la Av. Rio Lelia, forman parte del eje vial de la zona este de la ciudad, por lo que se puede manifestar que la Av. Quito y su transformación permite que la ciudad pueda generar orden y dar paso a el flujo de vehículos hacia los lugares que la ciudadanía tienen pensado dirigirse, ya sea entre semana o fines de semana.

A continuación, se habla de manera más detallada de los escenarios que se dan en estas principales vías:

- a) Entre semana, las vías con mayor incidencia es la Av. Quito y La Av. Rio Lelia con carga importante en las primeras horas de la mañana hasta las 10h00. Luego se mantiene con carga ligera hasta las 12h00 donde se incrementa considerablemente el tráfico vehicular, hasta nuevamente las 16h00 que aumenta su volumen de cargar vehicular con velocidades promedio de 20 km/h y 50 km/h. Estas rutas forman parte de la red de movilidad vial del este de la ciudad, y son usadas por usuarios para regresar a sus viviendas, o dirigirse a sus trabajos ya que el uso de suelo que se le ha dado a esta zona en los últimos 10 años ha tenido una importante transformación que ha llevado que esta zona donde anteriormente se la consideraba totalmente residencial, ahora ha pasado a una zona comercial y de distracción en la urbe.
- b) En fines de semana, vemos que existe una reducción considerable del tráfico durante toda la mañana y tarde debido a que las oficinas y lugares de trabajo pasan cerrados, volviendo a parecer una zona netamente residencial, pero al empezar a caer la tarde se vuelve a activar esta zona debido a la gran cantidad de locales comerciales de comida, discotecas y bares. Que hacen que durante los fines de semana la carga vehicular empiece desde las 18:00 hasta casi la media noche, la misma que sigue aumentando paulatinamente, ocasionando que el tráfico vehicular se incremente, teniendo una velocidad de circulación promedio de 20 km/h.

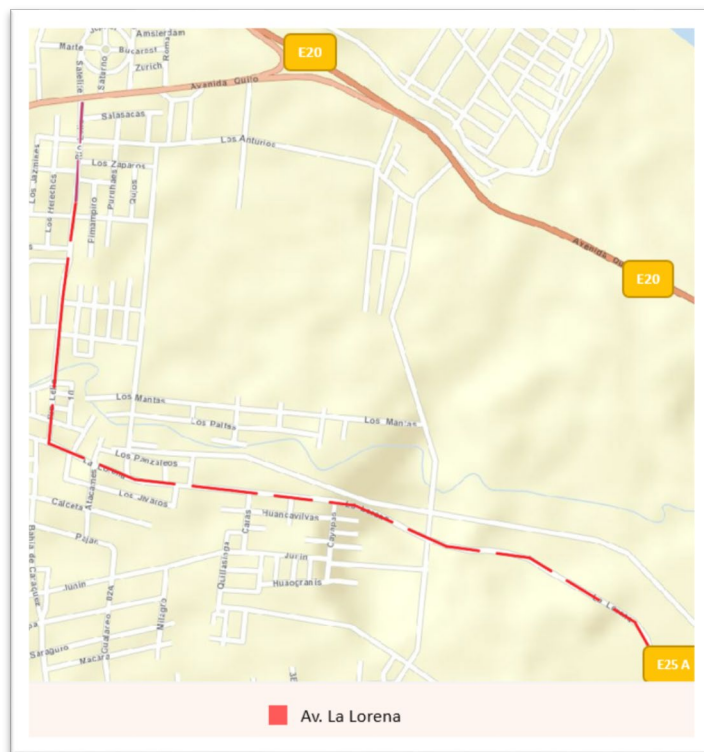


Figura 8. Red vial urbana en el cantón Santo Domingo
Sistema Nacional de Información – SNI,2019



Figura 9. Red vial urbana en el cantón Santo Domingo
Sistema Nacional de Información – SNI,2019

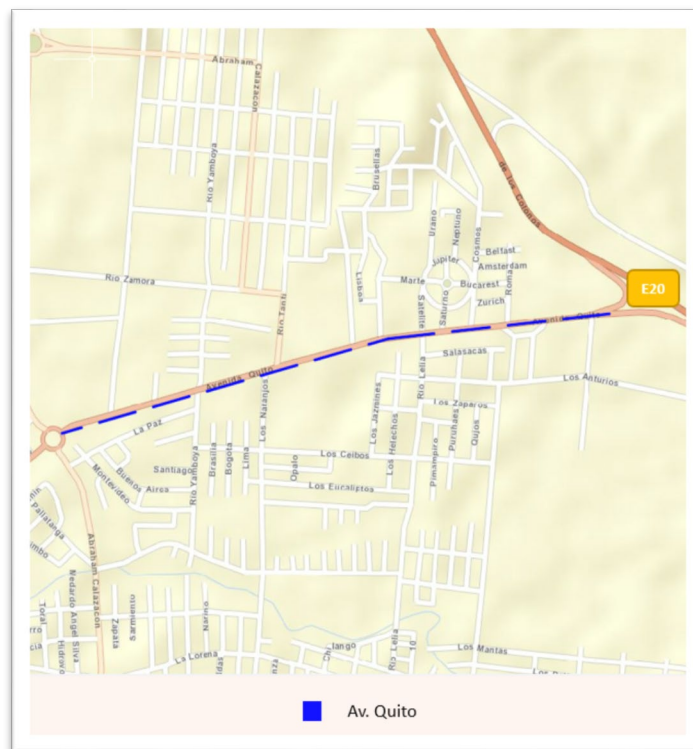


Figura 10. Red vial urbana en el cantón Santo Domingo
Sistema Nacional de Información – SNI, 2019

2.1.3. Actividades e instituciones representativas en el sector norte de la ciudad de Santo Domingo

A fin de poder diferenciar de mejor forma sus actividades, se realizará una clasificación en zonas y el detalle de cada una.

Zona 1

Esta zona corresponde al asentamiento que está en el lado norte de la Av. Quito, en sentido Este-Oeste entre ellos la mayoría son residenciales, con 7 barrios, también se encuentran dos concesionarios de automóviles. También existe el recinto ferial de la ciudad. Luego de esto tenemos una gasolinera, sin dejar por fuera el funcionamiento de negocios pequeños como micro mercados, heladerías, farmacias, centro religioso, restaurantes.

Zona 2

Esta zona corresponde al asentamiento que se ubica en la zona sur de la Av. Quito, en sentido oeste-este, este sector también cuenta con similares características a la zona 1, pero al ser más grande su extensión presenta alguna variedad. Aquí también existe una mezcla entre ser una zona residencial y una zona comercial, donde los comercios más comunes, son lugares de comida rápida, bares, restaurantes, tiendas de abarrotes, torres médicas, escuelas, hospital del IESS. Otro punto importante es el parque de la juventud, que es un parque que es usado para realizar actividades al aire libre, también se encuentra el estadio de la ciudad contiguo a este; además también existe un instituto de estudios superiores construido recientemente.

Zona 3

En esta zona está comprendida la extensión de la Av. La Lorena, entre la Av. Abraham Calazacón y la Av. La Lorena, la misma que se puede considerar una zona que tiene mayor carácter residencial, que cuenta con pocos negocios dentro de esta zona. También encontramos iglesias, escuelas, un centro de estudios universitario, lavadoras y lubricadoras, ferreterías, bazares y micro tiendas.

Zona 4

Esta zona se ubica entre el redondel del Círculo de los Continentes, y la Av. Río Yamboya en dirección oeste-este aquí encontramos que es un sector financiero, en el cuál se encuentran 3 agencias bancarias de Banco Pichincha, Banco de Guayaquil, y Banco del Pacífico, también existe un canal de televisión, una gasolinera, farmacias, panaderías.

Zona 5

Esta zona se encuentra en el lado noroeste de la Av. Quito aquí encontramos el único centro comercial de la ciudad, el hospital general de la ciudad, lavadoras de vehículos, este es netamente un sector comercial de la ciudad.

2.1.5. Descripción del caso de estudio

2.1.5.1 Sistema de Actividades (SA)

Todas las actividades que se presentan en el área de influencia se dan debido a la interrelación que existe entre las actividades socio-económicas presentes en la zona. A continuación, la siguiente información permitirá que el lector pueda entender la situación actual del uso del suelo dentro del área de estudio.

Uso Residencial

En su gran mayoría parte de la zona de influencia es de uso residencial, ya que se encuentran diferentes barrios, por el motivo que en un principio estas zonas iniciaron como zonas de carácter residencial, esta zona presenta fuerte incidencia en su demografía, como lo es Urb. El Eléctrico, Urb. Mutualista Benalcázar, Urb. El Círculo, Urb. Banco del Fomento, Urb. 9 de diciembre.

Zonas directas: 1,2,4

Uso comercial

Dentro de la zona de estudio, una gran parte del uso del suelo se ha volcado en los últimos 10 años a ser de uso comercial, principalmente lo que respecta a las avenidas principales como la Av. Rio Lelia que sufrió un cambio importante, al pasar a ser en un 80% comercial, todo este uso está compuesto por diversos tipos de comercios; los que son:

- Sector Automotriz, como: concesionarios de vehículos, centros de lubricación, lavadoras de vehículos, y demás.
- Sector Alimenticio, como: locales de comida rápida, locales de venta de comida de mar, plazas de comida con food trucks.
- Sector Financiero, como: agencias bancarias (Pichincha, Guayaquil, Procredit)
- Varios: gasolineras, farmacias, centros de entretenimiento nocturno, centro comercial, ferreterías, panaderías, hoteles.

Zonas directas: 2,3,4,1,5

Uso de Servicio

Como consecuencia propia del desarrollo de las actividades en esta zona del cantón, ha generado que se creen diferentes tipos de servicios para atención e inclusión de la comunidad, los cuales son, centros educativos, unidades de policía comunitaria, iglesias, parques, estadios.

Zonas directas: 1,2,3

Resumen del uso de suelo por actividades por zonas en área de influencia.

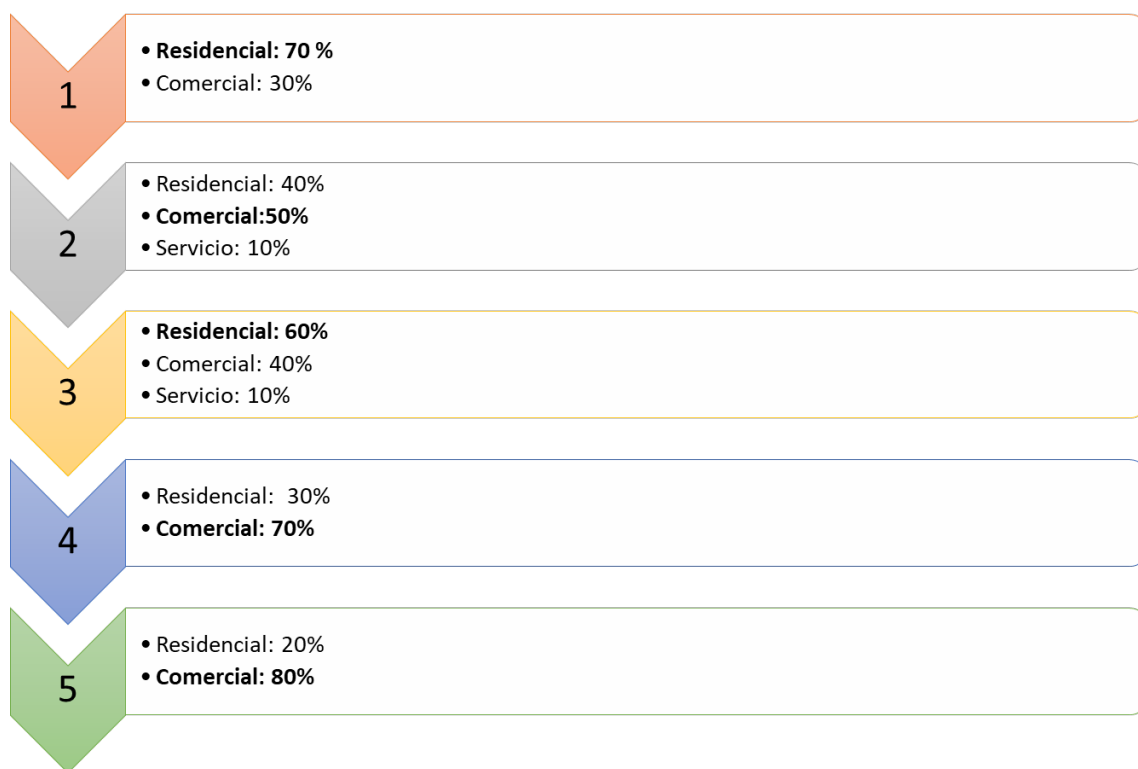


Figura 12. Desempeño de actividades por zonas en el área de influencia
GAD Provincial de Santo Domingo (2015)

2.1.5.2 Sistema de Transporte (ST)

Haciendo referencia a todos los modos de transporte que deben ser considerados en relación directa con el área de influencia. A continuación, se proseguirá a detallar los datos del sistema vial.

Según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador (2013) nos dice:

Vías colectoras son los caminos de mediana jerarquía funcional, los que se constituyen por aquellos cuya función es la de recolectar el tráfico de la zona rural o una región, que llegan a través de los caminos locales para conducirlos a la malla estratégica. (p.69)

También según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador (2013) nos manifiesta lo siguiente:

Corredores Arteriales son los caminos de alta jerarquía funcional, los que constituyen por aquellos que conectan en el continente, a las capitales de provincia, a los principales puertos marítimos con los del oriente, paso de frontera que sirven para viajes de larga distancia y que deben tener alta movilidad, accesibilidad reducida y/o controlada en su recorrido, giros y maniobra controlados; y, estándares geométricos adecuados para proporcionar una operación de tráfico eficiente y segura. (p.69)

En base a la clasificación funcional por importancia en la red vial que puede brindar la norma que regula en el país este tipo de caracterización de las vías, podemos indicar que son consideradas vías de tipo urbana dentro del cantón.

Hablando sobre la movilidad y el control que ejerce los agentes municipales de tránsito a través de la agencia municipal de tránsito de Santo Domingo dentro del área de influencia, sobre la semaforización hay presencia de estos en cada una de las vías mencionadas, sobre la Av. Rio Lelia existen al menos 5 semáforos para ambos carriles de circulación, en la E20 también existen semáforos a pesar de ser perimetral, que permiten el ingreso hacia la Av. Rio Yamboya y posterior a la Av. Quito.

En el campo de la señalización y regulación del tráfico, los lugares e intersecciones donde se ubica la señalética y semaforización son de vital importancia ya que permiten que se pueda asegurar el desarrollo del tráfico de manera ordenada, y segura.

Adicionalmente como información, se representa que dentro del diagnóstico en el área de influencia no se encuentran contemplados parqueaderos, no hay cruces a desnivel, existen solamente paradas para buses urbanos e interparroquiales.

Enfocándose en los medios de transporte que hacen uso del área de influencia, tenemos lo siguiente:

- Vehículos Livianos, son aquellos que se consideran como medios de transportación de uso particular, que permiten al propietario elegir su destino, la ruta a seguir, en base a su actividad a ejercer. Principal característica es que es un medio que no presta su ocupación hacia la colectividad. (Pizarro et al., 2007).
- Motocicletas, reflejan las mismas características que los vehículos livianos.
- Transporte público, es aquí donde entran los buses urbanos que brindan servicio dentro del cantón y los interparroquiales que transitan dentro del área de la intervención. También tenemos a los taxis de diferentes cooperativas que brindan el servicio a la comunidad de Santo Domingo; teniendo en cuenta solo a estos dos tipos de transporte público de pasajeros.

Su asiduidad es constante en el transcurso del día en el área de influencia del caso de estudio, existen algunas paradas dentro de esta malla vial, algo importante a resaltar es tan bien la falta de control por parte de las autoridades no es constante lo que hace que ciertos conductores de transporte público no avancen como es debido o se detengan en sitios prohibidos. Al hablar de los taxis, como medio de transporte público de pasajeros, se observa otra tendencia que involucra al propio modo de operación del taxi. Es por ello que se ha incrementado su tarifa mínima que actualmente es de \$1,50 y depende de la distancia recorrida en base a taxímetro. Lo que hace que estas modalidades de transporte si tengan marcado su segmento al recordar que la tarifa normal del bus es de \$0,30 o interparroquiales \$0,60. La Terminal Terrestre se encuentra en el lado noreste de la ciudad y es administrado por una empresa privada.

Tabla 4.
Propiedades de la red vial que constituye el área de estudio

Nombre	Importancia	Carácte rísticas								Estado Físico	
		Tipo de Vía	Superficie de Rodamiento	Carriles	Parterre Central	Señalización		Velocidad			
						De tránsito	Marcas Viales	De Control de Tráfico	Tipo de transporte		Límite moderado
Av. Quito	Corredor Arterial	Urbana	Pavimento Flexible y Pavimento Rígido	6	NO	SI	SI	3	Livianos y Motociletas Transporte Público de Pasajeros	60 km/h 50 km/h	En Rehabilitacion
Av. Rio Lelia	Vía Colectora	Urbana	Pavimento Flexible	4	SI	SI	SI	4	Livianos y Motociletas Transporte Público de Pasajeros	60 km/h 50 km/h	Bueno
Av. La Lorena	Vía Colectora	Urbana	Pavimento Flexible	4	SI	SI	SI	3	Livianos y Motociletas Transporte Público de Pasajeros	60 km/h 50 km/h	Bueno
Av. Abraham Calazacon	Corredor Arterial	Urbana	Pavimento Flexible	6	SI	SI	SI	2	Livianos y Motociletas Transporte Público de Pasajeros	60 km/h 50 km/h	Regular
Redondel del Circulo de los Continentes	Intercambiador	Urbana	Pavimento Flexible	6	SI	SI	SI	2	Livianos y Motociletas Transporte Público de Pasajeros	60 km/h 50 km/h	Bueno
Av. Rio Yamboya	Vía Colectora	Urbana	Pavimento Flexible	2	NO	SI	SI	-	Livianos y Motociletas Transporte Público de Pasajeros	60 km/h 50 km/h	Bueno

2.1.5.3 Patrón de Flujos

A esta variable se la define como la tendencia que registra el usuario en las vías: desde el origen y destino de sus viajes, horarios y frecuencia con que se ejecutan, formas de transportación, flujos vehiculares y peatonales, tasa de ocupación de los vehículos, demoras que experimentan los usuarios, contaminación y consumo de combustible, longitud de colas vehiculares, grado de congestión, y demás (Woywood, 2003).

Origen y destino de sus viajes.

Como se observó en comportamiento generalizado del flujo descrito anteriormente, el flujo empieza desde la zona 3 avanzando con la zona 4 y 5 para completarse con la zona 1 que tiene diferentes factores influyentes como el tipo de desarrollo socio-económico.

Horarios y frecuencias con que se realizan.

Para definir los estudios sobre horarios y frecuencias se utilizarán los insumos proporcionados por el consultor (Reyes, F. 2015), donde podemos destacar lo siguiente:

En el estudio de tráfico vehicular existentes, se realizaron conteos volumétricos manuales de los diferentes tipos de vehículos en dos estaciones de conteo ubicadas en el centro de la vía.

Tabla 5.
Estaciones de conteo manual

Tramo Vial	Estacion No.	Ubicación	Fecha de Inicio	Fecha de Finalización
Av. Quito en el Circulo de los Continentes	1	Esquina	13/9/2015	16/9/2019
Av. Quito en el sector del Parque de la Juventud	2	Esquina	13/9/2015	16/9/2019



Figura 13. Ubicación de estaciones de conteo en Av. Quito
Mapa de Santo Domingo- Google Maps (2019)

Del estudio de tráfico realizado, se obtuvo lo siguiente:

Tabla 6.
TPDA de estaciones de conteo manual

Estación	Bicicletas	Motos	Livianos	Buses -Furgones	Cam. 2 ejes	3 ejes	5 ejes	6 ejes	Total Vehículos
E1	94	1403	7881	1073	188	4	1	0	9147
E2	34	708	4571	498	221	29	1	7	5326

De estos conteos manuales se pudo obtener tráfico promedio diario anual (TPDA) donde se puede evidenciar lo siguiente:

Con la información obtenida de los conteos, se evidencia que el uso de vehículos livianos es predominante en el sector, seguido de motos, y luego de buses.

- También se observa que el uso de bicicletas como medio de transporte también se da en la zona de influencia.
- Principalmente se genera más carga vehicular que proviene desde el sector del redondel del Círculo de los Continentes.

Tráfico en hora pico

Con los datos obtenidos del estudio de tráfico realizado por el consultor (Reyes, F. 2015), se observa que las horas picos en estos puntos se dan:

Diurno: 7h00 - 10h00

Vespertina: 12h00 - 14h00

Nocturno: 17h00 - 19h00

Durante el resto del tiempo de las jornadas, se evidencia un tráfico fluido, en el sector del redondel del Círculo de los Continentes existe una mayor carga vehicular por el hecho de que se tiene más vías colectoras que hacen que exista incremento en el tráfico. Durante los fines de semana es decir los días sábado y domingo, el tráfico es bajo y la vía permanece con una ínfima cantidad de carga vehicular.

Modo de transporte

Los modos de transporte que se emplean en el área de influencia son: vehículos de uso particular (motocicletas y livianos), transporte público de pasajeros (buses y taxis), y también tenemos los no motorizados (bicicletas).

Contaminación

Según menciona en el informe de tráfico realizado por el consultor (Reyes, F. 2015), el 92,6% de emisiones de gases tipo invernadero se atribuye al tráfico vehicular.

Esto tiene un impacto directo en la vida de las personas que habitan en la ciudad de Santo Domingo, haciendo que el aire dentro del territorio se deteriore. A continuación, se enlistan ciertos elementos que generan impacto al medioambiente:

- Deterioro en la salud a causa de mala calidad de aire.
- Afectación de sistemas auditivos causado por el ruido.
- Percepción de desorden por existir ciertas componentes de la vía que se encuentran en estado deteriorado.

- Una menor conducta socializadora del espacio público; en parte debido a la falta de orden vehicular, de contaminación en el sitio.
- En época invernal genera un foco de vectores que permiten la transmisión de enfermedades virales, debido a que, en ciertas zonas, las calles no cuentan con la infraestructura necesaria para poder realizar la evacuación de aguas lluvias (Reyes, F. 2015).

CAPÍTULO 3

3. APLICACIÓN DEL ESQUEMA DE MANHEIM

3.1. Descripción general del proyecto

3.1.1. Antecedentes

Dentro de los proyectos que la administración municipal tenía a través de la dirección de planificación y proyectos del gobierno autónomo descentralizado del cantón Santo Domingo, en este sentido se contrata al señor Arq. Francisco Xavier Reyes Pacheco como consultor para que realice “Estudios definitivos para la recuperación urbana - fase 1, de la Av. Quito, desde el Campamento de Obras Públicas hasta el Círculo De Los Continentes del cantón Santo Domingo”.

Este proyecto se da debido a la búsqueda de mejorar la imagen del cantón empezando con una regeneración urbana siendo esta ciudad la cuarta más poblada a nivel nacional haciéndola merecedora del tratamiento adecuado que comprenda la real dimensión de los problemas urbanos que la aquejan. En donde la práctica del diseño urbano constituya un elemento fundamental para el desarrollo económico, social, físico e institucional.

3.1.2. Objetivo

Obtener una propuesta integral de regeneración urbana y revitalización de la Av. Quito, desde el Campamento de Obras Públicas hasta el Círculo De Los Continentes, para el mejoramiento de la movilidad urbana con énfasis en la movilidad peatonal inclusiva, en el cantón Santo Domingo. (Reyes, F. 2015, p34)

3.1.3. Ubicación

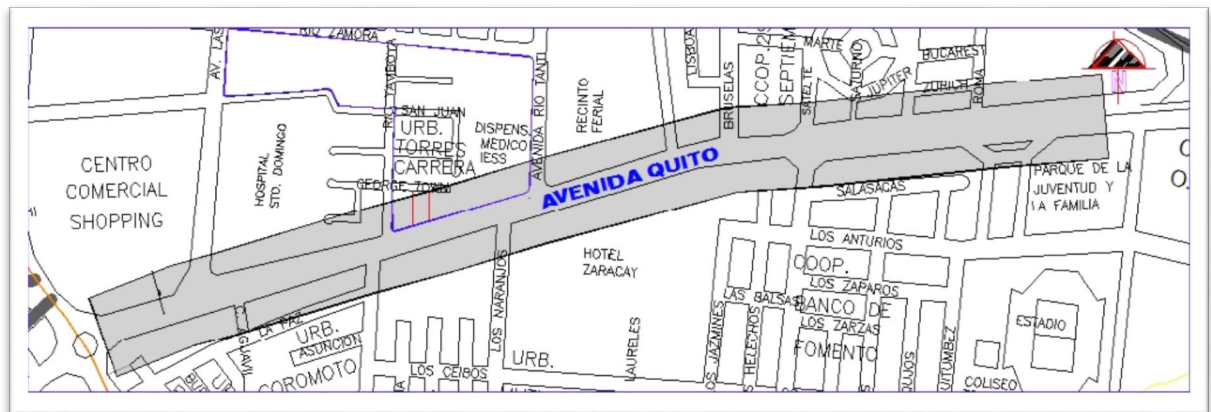


Figura 14. Ubicación de la solución vial
Reyes, F, 2015

3.1.4. Estudio de tráfico

Con información pertinente obtenida en los estudios de tráfico, podemos empezar a definir el uso de estas variables para poder realizar un análisis de la relación que existe entre el tráfico, las actividades que se realizan y los patrones de flujo que se generan entre las mismas. Para ellos usaremos el tráfico promedio diario anual (TPDA) obtenido antes de la ejecución del proyecto y la proyección de tráfico para un periodo de 20 años

Estos datos tomados y calculados por (Reyes, F. 2015) se explican enseguida:

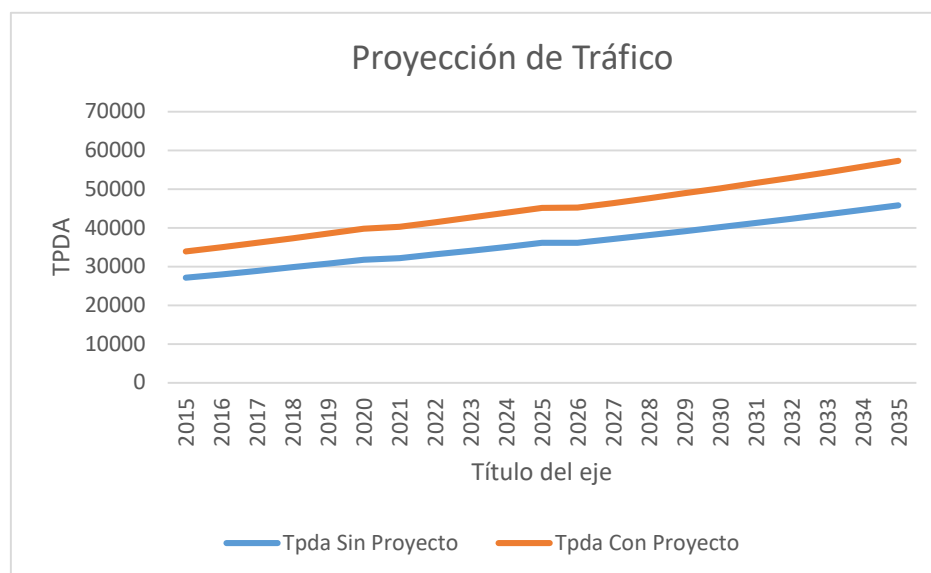


Figura 15. TPDA sin proyecto y con proyecto Avenida. Quito
 Datos tomados de Reyes, F, 2015

En base a esta representación gráfica, podemos observar que el parque automotor incrementaría tomando en cuenta la tasa de crecimiento del tráfico proporcionados por Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (MTOP) una vez el proyecto sea ejecutado por la adición de tráfico generado.

Dentro de este análisis también se ha considerado el volumen de tráfico de vehículo no motorizados, que hace referencia al tránsito de personas a pie y en bicicleta; este medio de transporte ha incrementado paulatinamente durante los últimos años. Es por esto que se ha contemplado dentro del diseño de esta solución vial incluir una ciclovia para abarcar de una forma holística a todos los integrantes de la movilidad.

Tabla 7. Velocidades y tiempos de recorrido
Velocidades y tiempos de recorrido

Subtramo	Longitud (km)	Tiempo Recorrido (Horas)			Velocidad de Recorrido (km/h)		
		Liviano	Bus	Camión	Liviano	Bus	Camión
Av. Quito desde Círculo de los Continentes hasta el Parque de la Juventud	1.6	0.04	0.08	0.08	40	20	20

Nota: Datos tomados de (Reyes, F.2015)

Adicional a esto dentro del estudio de tráfico también se menciona otro factor importante donde se señala la velocidad, que es uno de los indicadores para medir la eficiencia de un sistema vial.

A través del uso de un vehículo de prueba, se estudió 2 condiciones; sin proyecto, y con proyecto. Para la segunda condición se utilizó la guía para estudios de factibilidad del MTOP.

3.1.4.1. Capacidad y Nivel de Servicio.

Como lo menciona el Transportation Research Board en su manual Highway Capacity Manual.

La capacidad es la relación máxima horaria en la que personas o vehículos razonablemente podrían pasar un punto o una sección uniforme de un carril o calzada durante un período de tiempo determinado en las condiciones prevalecientes de carreteras tráfico y control. (TRB, 2000, p. 2-2)

Ahora haciendo un enfoque a nuestro medio local también tenemos, dentro de la Norma Ecuatoriana Vial donde la capacidad se considera en dos categorías: en condiciones de flujo ininterrumpido y en condiciones de flujo interrumpido (MTO,2012). El flujo ininterrumpido sucede esencialmente en autopistas rurales donde en las zonas colindantes no existe mucho crecimiento y, por consiguiente, el impacto de las intersecciones a nivel no es determinante; o también en las carreteras o autopistas que presentan control de accesos. Al contrario, el flujo interrumpido es aquel que se muestra en lugares donde las carreteras están en zonas urbanas es decir zonas que se encuentran pobladas.

Existe también otro indicador para determinar la capacidad de una carretera que es el volumen de tránsito, que podemos definir como “el número de vehículos que pasan por una sección de un carril o de una carretera durante un periodo de tiempo dado” (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2012, p.59). Con ambos indicadores se puede determinar las siguientes condiciones para una determinación eficaz en referencia a la congestión vehicular:

- Si el volumen de tránsito no excede la capacidad, los automovilistas adquieren cierta autonomía de maniobra que desencadena en flujo vehicular veloz.

Si Volumen de Tránsito < Capacidad ∴ Flujo Veloz

- Si el volumen de tránsito se iguala a la capacidad, los automovilistas tienen un flujo vehicular regular y circulación a una velocidad persistente.

Si Volumen de Tránsito = Capacidad ∴ Flujo Regular

- Si el volumen de tránsito supera la capacidad, los automovilistas más veloces tienen que decrecer su velocidad para ir igual que los automovilistas más lentos.

Si Volumen de Tránsito > Capacidad ∴ Flujo Congestionado



Figura 16. Procedimiento para identificación de libertad de circulación automovilística
Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013



Figura 17. Procedimiento para identificación de congestión automovilística
Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013

Estos indicadores permiten que se pueda calificar el nivel de servicio que hace referencia de la calidad de servicio que presta en un momento dado, considera principalmente la velocidad media de operación de los vehículos, aunque también el tiempo de viaje, las interrupciones del flujo, la libertad de maniobra (MTOP, 2013).

Tabla 8.
Características de los niveles de servicio para carreteras de 2 carriles

Nivel de Servicio	Condición Flujo	Velocidad máxima de circulación	Volúmen de Servicio
A	Flujo libre	100 km/h	500 vph
B	Flujo normal	80 km/h	1200 vph
C	Flujo normal	65 km/h	2000 vph
D	Flujo casi normal	55 km/h	2400 vph
E	Flujo lento	45 km/h	2800 vph
F	Flujo muy lento	40 km/h	Variable (0 a max)

vph = Vehículos por hora

Nota: Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013, p.60)

Usando el correspondiente procedimiento para el cálculo de tráfico al que estará en funcionamiento se determina la designación de nivel de servicio para el año 2035.

3.1.5. Generalidades del diseño geométrico

3.1.5.1. Clasificación de la vía

En concordancia con el respectivo estudio tráfico, se realizó la proyección hacia el tipo de vía a ejecutarse con el propósito de satisfacer el periodo de diseño hasta el 2035.

Tabla 9.
Clasificación de la vía con proyecto

Tramo/Proyecto	Longitud (km)	Clase	Jurisdicción/Descripción
Av. Quito desde Círculo de los Continentes hasta el Parque de la Juventud	1.6	R-1 O R-II	Vía Urbana

3.1.5.2. Secciones típicas

Con los datos obtenidos anteriormente se presenta las secciones transversales de los tramos correspondientes al análisis en esta disertación, las representaciones gráficas realizadas por (Reyes, F. 2015).

Sección transversal típica con dos carriles exclusivos y cuatro de particulares.

- Aceras peatonales de 2 metros
- 2 carriles de ciclovía en cada lado de la vía con un ancho mínimo de 1.50 metros
- 2 carriles exclusivos para unidades de transporte urbano con un ancho mínimo de 3.65 metros
- 4 Carriles de 3.50 metros
- Ancho total 28.30 metros

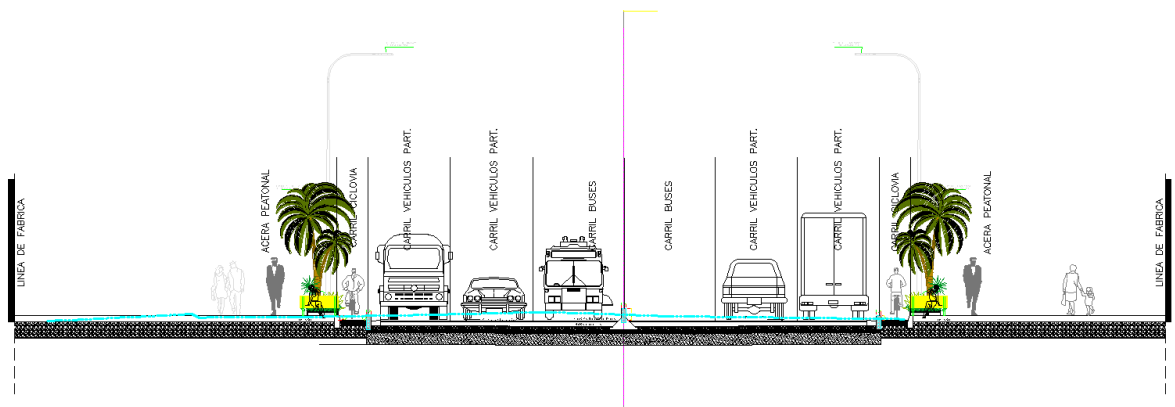


Figura 18. Sección típica Avenida. Quito 0+000 - 0+637.2
Datos tomados de Reyes, F, 2015

Sección transversal típica con dos carriles exclusivos y dos de particulares.

- Aceras peatonales de 2 metros
- 2 carriles de ciclovía en cada lado de la vía con un ancho mínimo de 1.50 metros
- 2 carriles exclusivos para unidades de transporte urbano con un ancho mínimo de 3.65 metros
- 2 carriles de 3.50 metros
- Ancho total 21.30 metros

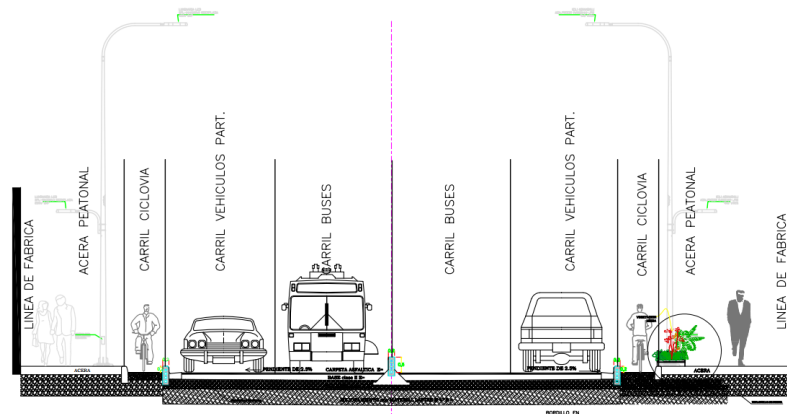


Figura 19. Sección típica Avenida. Quito 0+637 - 1+700
 Datos tomados de Reyes, F, 2015

3.1.5.3. Pavimentos

Se indican los espesores correspondientes para cada capa que forman parte de la estructura del diseño del pavimento.

Tabla 10.
Espesores de la estructura del pavimento flexible

Capa	Material	Espesor (cm)	SN (pulg)
Rodadura	Hormigón asfáltico, agregados tipo A	15	2.36
Base	Granular, clase 1, granulometría tipo B	25	1.51
Subbase	Granular, clase 1	40	1.7

Nota: Fuente: (Reyes, F, p.112)

Tabla 11.
Espesores de la estructura del pavimento rígido

Capa	Material	Espesor (cm)
Losa de hormigon, f'c = 45 Mpa	Hormigón de cemento tipo Portland	35
Subbase	Granular, clase 3	30

Nota: Fuente: (Reyes, F, p.112)

3.1.6. Costo del proyecto

El costo del proyecto en total es de \$6.086.266,79 con una vida útil de 20 años y a una tasa de contribución por mejora de USD 2,34. El proyecto se ha dividido en 3 fases; la primera fase es la construcción de toda la obra civil, el segundo que es el componente eléctrico-electrónico, y el tercero es el telefónico y datos como lo menciona en su estudio (Reyes. F, 2015).

3.2. Avance de obra civil

El inicio de la obra arranco desde su ejecución en septiembre de 2018, la primera fase fue adjudicada por un monto \$3.399.496,47 a la empresa SUNTRAC S.A con un plazo de 365 días calendario según registros en el portal de compras públicas.

Con énfasis en generar menor afectaciones la ejecución se dividió en 3 etapas, cada una con 4 meses de duración aproximadamente, en la ejecución de la primera etapa se suscitaron incremento de cantidades y rubros nuevos. En la ejecución de la segunda etapa para no dejar sin una de las principales vías a la ciudad; se decidió subdividir la etapa en 2 periodos, uno para carril derecho y otro para carril izquierdo. También existió una paralización de un mes hasta la decisión de la abscisa final. La ejecución actual avanza por el 80% de su totalidad habiéndose concluido las dos primeras etapas. La entrega estimada era en 365 días calendario, pero la empresa contratista ha solicitado prorroga por contratiempos mencionados anteriormente, a lo cual el GAD Municipal de Santo Domingo ha aceptado los descargos por parte de la empresa contratista, la fecha de entrega de la obra está prevista para el 29 de diciembre del 2019.

Con la finalidad de dar un mejor entendimiento al lector, se prepara la siguiente tabla que permitirá conocer los tramos ya intervenidos y su situación actual.

Tabla 12.
Propiedades del avance de la solución vial según sus etapas

Tramo	Importancia	Tipo de vía	Intervenida	% estimado de avance	Operativa	Modificación respecto al estudio analizado	Duración de la obra
Parque de la Juventud - Av. Rio Lelia	Corredor Arterial	Urbana	SI	100	SI	-	17-09-2018 // 14-02-2019
Av. Rio Lelia- Av. Rio Yamboya	Corredor Arterial	Urbana	SI	100	SI	-	14-02-2019 // 15-08-2019
Av. Rio Yamboya - Círculo de los Continentes	Corredor Arterial	Urbana	SI	80	-	1	15-09-2019 // 29-12-2019

Nota: Fuente: Llerena, M (2019). Investigación de campo. PUCE

3.3. Variables a corto plazo

Como menciona Manheim (1979) para que exista un cambio dentro de la zona de influencia, se necesita que haya una modificación dentro de una las variables del esquema propuesto por el mismo autor. (véase figura 2)

Hablando del efecto en el corto plazo (3 años) de la implementación de esta solución vial en este caso de estudio, podemos decir que existirá una modificación, que es el sistema de actividades. Ya que esta solución permitirá que la ciudadanía empiece a encontrar en este sector un lugar para realizar aparte de actividades deportivas como era considerado anteriormente, un espacio donde se puede converger para más de una actividad recreativa y espacio social. Además, el cambio que se denota en las construcciones ya existentes que han cambiado su tipo de uso, que era anteriormente en su mayoría de carácter residencial, en la actualidad se observa que con la ejecución de esta solución vial ha inducido a que surjan o se modifiquen estructuras preexistentes a ser locales de uso comercial.

Otro de los cambios importantes a señalar dentro del sistema de transporte es el peatón, la peatonalización del sector con la construcción de bulevares que impulsan la caminata y dan un mejor aspecto estético y paisajístico dentro de la zona de influencia que permiten brindar al peatón bajos niveles de accidentalidad, desestimulo del uso de vehículo privado, bajas emisiones atmosféricas contaminantes, y la realización de actividad física, además no solamente será en el uso de vehículos a propulsión mecánica, aquí entra también otro componente importante para la sostenibilidad ambiental de una ciudad, que es la bicicleta ya que se han contemplado la creación de ciclovía que permiten que el usuario sentirse seguro haciendo uso de este tipo de transporte.

3.4. Variables a mediano plazo

Según Manheim (1979) el patrón de flujos en el sistema de transporte es determinado por ambos, el sistema de transporte y el sistema actividades. Al existir una modificación en ambas variables el cambio del patrón de flujo actual se hará progresivamente dentro un período de (5-10 años).

Al hablar del patrón de flujos hacemos referencia al comportamiento del usuario, es probable que aumente la cantidad de viajes a estos sectores, ya que al tener mayor cantidad de actividades que ofertar y empezar a concentrarse como una zona de diversión y esparcimiento; la frecuencia y el volumen de pasajeros se modifique.

También existen lugares cercanos a la zona de influencia que son aún lotes vacíos que en el futuro podrían incrementar los asentamientos tanto de uso residencial y comercial nuevamente concentrando sus actividades.

En el estudio de tráfico (Reyes, 2015) manifiesta que en base a su proyección de tráfico se recomienda que debe tener un nivel de servicio tipo R-I o R-II véase tabla 9; esta se encuentra en una zona urbana donde prevalecerá la movilidad peatonal y el uso de la bicicleta, es así que la proyección no se cumplirá donde su capacidad y nivel de servicio se modificarán.

Uno de los problemas a futuro dentro de este sector será la falta de plazas para estacionamientos, ya que actualmente dentro del proyecto no se contempla ninguna zona de parqueo dentro de la zona rehabilitada; además las calles aledañas al proyecto son de uso residencial y no permiten que exista espacio suficiente para que exista estacionamientos y a su vez el tránsito puede fluir.

La velocidad de operación también incrementaría al poder desarrollarse, más libres los movimientos de los vehículos, lo que permitirá que los tiempos necesarios para cumplir las rutas origen-destino sean menores.

El volumen de usuarios también podría verse afectado por que en esta solución vial esta considera el uso de unidades tipo alimentadores, pero esa sería una afectación a largo plazo. Ya que la falta de recursos del municipio y el cambio de administraciones, no ha permitido continuar con obras de gran inversión en este sentido.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- En referencia al esquema de Manheim la implementación de esta solución vial, ha modificado el sistema de actividades, generando que esta zona de influencia tenga un mayor dinamismo económico, impulsando la creación de nuevos establecimientos comerciales, generando nuevas fuentes de empleo, sea esta formal e informal. Influyendo directamente en aumentar la recaudación tributaria y municipal que a su vez se traducirá en el futuro en una mayor inversión pública en distintas obras en beneficio de la comunidad.
- Durante la ejecución de este proyecto, se ha logrado potenciar el desarrollo urbano, el desarrollo socioeconómico y sobre todo darle una nueva imagen a una de las principales vías de la ciudad, proyectando la imagen de la ciudad moderna que se estima ir desarrollando paulatinamente debido a que Santo Domingo es una ciudad netamente comercial, con un gran potencial económico para convertirse en un futuro en una de las zonas más representativas del país.
- En referencia al impacto de esta solución vial en la zona de estudio a corto plazo, se puede concluir que hay una alta posibilidad de consecución según lo planteado en el esquema de Manheim. Con la ejecución de esta obra, existirá la creación de nuevos comercios, que motivaran a que existan mayores viajes y convertirá a este sector en un sitio estratégico para el desarrollo económico modificando sistema de actividades y sistema de transporte al mismo tiempo: algo que dentro del primer año ha sido evidente para los ciudadanos que habitan en el sector.

- Con el estudio de las variables a mediano plazo se permitió conocer de forma eficaz cuáles son las problemáticas que se podrían suscitar en un futuro dentro de la zona de intervención de esta solución; la falta de estacionamiento supondrá una desincentivación al uso de vehículos particulares y una motivación al uso de transporte público para moverse dentro de este sector lo que implica un cambio en el patrón de flujos del esquema de Manheim. Así mismo se espera que el uso del suelo en los diferentes lotes aun disponibles se contemple darle otro tipo de enfoque hacia algo netamente comercial modificando el sistema de actividades del sector.
- En la zona intervenida se identifica la ausencia de estacionamientos, ya que se ha incorporado en toda la vía letreros de no estacionar; lo que al usuario le dificulta encontrar sitios seguros para estacionar sus vehículos, arriesgándose a infringir la ley y de esta manera se les imponga infracciones. Por otra parte, el municipio a través de operativos también incrementa sus recaudaciones debido a que muchos vehículos son retirados por grúas del cabildo generando ingresos a las arcas municipales. Todo lo señalado anteriormente genera una disconformidad a la ciudadanía, pues antes sí se contaba con amplias zonas para estacionar, de los cuáles se carece en la actualidad por la falta de previsión de este servicio en el diseño y planificación del proyecto.
- Dentro de la zona de influencia se ha modificado el tipo de uso del suelo, es decir el sistema de actividades del esquema de Manheim, lo que ha generado que exista un cambio de uso residencial a comercial en muchas de las edificaciones existentes (véase Capítulo 2), lo que crea una concentración en la zona norte de la ciudad de Santo Domingo, generando mayor demanda vehicular y peatonal (sistema de transporte). Lo que ocasiona tráfico adicional que no se estimó en los estudios previos, que de continuar esta tendencia producirá una disminución de los impactos positivos que ha generado esta obra.
- Se determina que existe una falta de continuidad de esta obra, ya que en el sector del redondel del Círculo de los Continentes no existen tramos intervenidos, esto generará que, al concluirse los trabajos, no exista una fluidez en la circulación vehicular; ya que el redondel ocasiona que se reduzca la velocidad de circulación debido a que es semaforizado, además incrementa las probabilidades de que existan siniestros.

- Otra de las características a resaltar del proyecto es la creación de carriles exclusivos para bicicletas o ciclovía que es una modificación del sistema de transporte del esquema de Manheim, siendo así la primera vía urbana que cuenta con esta modalidad, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos; incentivando al uso de este medio de transporte que es bajo en emisiones nocivas para la salud, y que disminuye el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.
- Con la ejecución de esta vía que incluía el cambio de redes de alcantarillado sanitario y pluvial, se logra un mejoramiento significativo para la zona de influencia, debido a que en época invernal generaba un foco de vectores que permitían la transmisión de enfermedades virales, por lo que la calle no contaba con la infraestructura necesaria para poder realizar la evacuación de aguas lluvias, por lo tanto luego de la regeneración de la vía se ha logrado disminuir esos problemas, ayudando a tener un ambiente más saludable para los ciudadanos.

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda la creación de estacionamientos, debido a que existen diferentes instituciones públicas que alquilan las propiedades que ya se encuentran construidas, y no han diseñado estacionamientos, en el sector existen varios lotes disponibles que se podrían expropiar para dichos fines o a través de una gestión público-privada; con la finalidad de que estos espacios generen los beneficios esperados con la realización de esta obra.
- Se recomienda dar el mantenimiento que se estima dentro de los estudios realizados por el consultor, esto permitirá que la obra tenga una mayor duración y sus costos en reparación sean menores, ya que Santo Domingo es una ciudad que tiene constantes precipitaciones durante la mayoría de los meses del año y esto a su vez produce el desgaste de los materiales usados para la conformación de la carpeta asfáltica.
- Las vías usadas como alternas durante el periodo de construcción, no se encuentran dentro de los planes de la regeneración y actualmente son vías de tercer orden por lo que se recomienda tomar en cuenta a las mismas para generar una transformación integral de esta zona, si se concreta intervenirlas esto mejorara la conectividad de todo este sector.
- Se recomienda tomar en cuenta el uso del esquema de Manheim ya que es una metodología que permite definir de forma individual a cada una de las variables que existen en proyectos de ingeniería de transporte. Este esquema nos brinda como resultado un estudio macro de la situación dando un enfoque integral que permite desarrollar una solución óptima para los proyectos de transportes, con la finalidad de generar una movilidad sostenible en corto plazo.

- En la zona en la que finaliza la construcción de esta regeneración urbana al llegar al redondel del Círculo de los Continentes existe una discontinuidad del proyecto, lo que genera falta de fluidez en el tránsito. Esto mermaría el impacto positivo que está teniendo esta obra, por lo que se recomienda la construcción de un intercambiador de tránsito tipo diamante. Este permitirá que el tráfico que entra y sale hacia el sector de la Av. Quito fluya de manera ininterrumpida generando mayor beneficio para el sistema de transporte, para esto se realizó una fotogrametría de la zona a través de drones; que permitieron realizar una planimetría y el diseño sería factible.

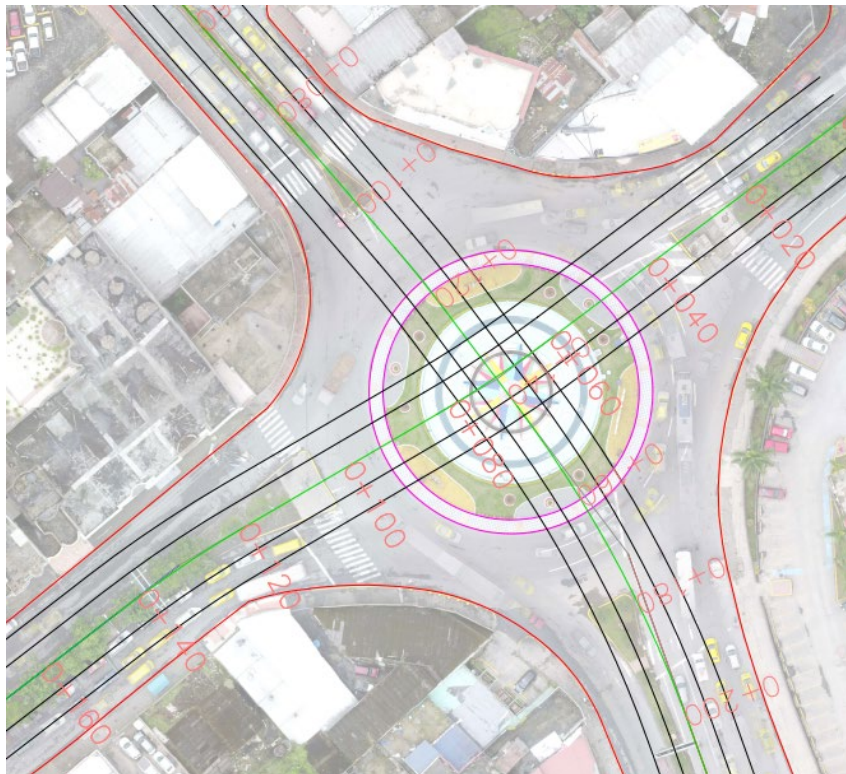


Figura 20. Intercambiador de Tránsito Tipo Diamante Sector Círculo de los Continentes.
Llerena, M (2019). Investigación de campo. PUCE

- 4 carriles que se dirigen hacia la Av. Quito en sentido noreste-noroeste que pasarían de forma deprimida para abaratar costos debido a la capa de hormigón que lleva la carpeta asfáltica.
- 4 carriles en dirección norte-sur que se dirigen hacia la avenida Abraham Calazacón (anillo vial)

5. BIBLIOGRAFÍA

- A policy on geometric design of highways and streets, 2001. (2001). Washington, D.C.: American Association of State Highway and Transportation Officials.
- Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador - ANT. (2019). Ant.gob.ec. Recuperado de <https://www.ant.gob.ec/index.php/proyectos/file/340-proyecto-fortalecimiento-y-mejora-de-la-calidad-del-servicio-de-transporte-urbano-en-el-ecuador-versin-final?tmpl=component#.XXfJihKiUk>
- Berardo, M., Baruzzi, A. and Dapás, O. (2017). Manual de diseño geométrico vial. Tomo II. Córdoba: Editorial Brujas.
- Carrillo, M. (diciembre de 2010). Hacia una Movilidad Sostenible del Área Metropolitana de Concepción, Aproximación estratégica para la (re)construcción del transporte urbano
- Franco, Y. (2014). Tesis de investigación. Población y muestra. Recuperado de <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/06/poblacion-y-muestra-tamayo-y-tamayo.html>
- GAD Municipal de Santo Domingo. (2018). Resolución GADMSD-RA-L-DCP-2018-02. Santo Domingo – Ecuador
- GAD Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Santo Domingo de los Tsáchilas 2015 - 2030. Santo Domingo – Ecuador
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill
- Highway capacity manual. (2000). Washington, DC: Transportation Research Board, National Research Council.
- INEC. (2017). Ecuador en cifras - Estadística de información ambiental económica en gobiernos autónomos descentralizados municipales 2016. Recuperado de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>
- Manheim, M. (1979). Fundamentals of transportation system analysis. Vol. 1. The United

States of America: The MIT Press

Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. Subsecretaría de infraestructura del transporte. (2013). Norma Ecuatoriana Vial NEVI - 12- MTOP. Volumen N°2 - Libro A (Norma para estudios y diseños viales). Quito.

Pizarro, A., Raffo, V., Muñoz-Raskin, R., Cuttarre, V. (2007). La Movilidad Urbana En El Área Metropolitana De Panamá. Recuperado de <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/116921468147309739/pdf/709970ESW0SPANISH0P10668300PUBLIC0.pdf>

Reyes, F. (2015). Estudios definitivos para la recuperación urbana-fase1, de la Av. Quito, desde el Campamento de Obras Públicas hasta el Círculo de los Continentes del Cantón Santo Domingo. Santo Domingo.

Salinas-Zavala CA, Lluch-Cota SE, Hernández-Vázquez S, Lluch-Cota DB (1998) La aridez en el noroeste de México. Un análisis de su variabilidad espacial y temporal. *Atmósfera* 2(1): 29-44.

Sistema Nacional de Información - SNI. (2019). Información, Datos e Indicadores del territorio. Obtenido de Visor geográfico zonal 1: http://app.sni.gob.ec/visor_Z1/

Tacué Chilito, J. (2017). Diseño vial Autocad Civil 3D. Primera edición. Cauca: Universidad del Cauca-Facultad de Ingeniería Civil.

Woywood Yévenes, Mónica (2003). Transporte urbano: un modelo a seguir. <i xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">Urbano, 6</i>(7), undefined-undefined. [fecha de Consulta 14 de Noviembre de 2019]. ISSN: 0717-3997. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=198/19800707

6. ANEXOS

Anexo 1. Conteo vehicular por estaciones realizados y TPDA por Arq. Francisco Reyes.

TABLA 1

ARQ. REYES
CONSULTOR

CONSULTORIA:

ESTUDIOS DEFINITIVOS PARA LA RECUPERACION URBANA - FASE1, DE LA AV. QUITO, DESDE EL CAMPAMENTO DE OBRAS PUBLICAS HASTA EL CIRCULO DE LOS CONTINENTES

RESUMEN DE AFORO DIARIO DE VEHICULOS (8 HORAS)

POSICION: 1

AVENIDA:AV. QUITO

INTERSECCION:AV. ABRAHAN CALAZACON

CONDICIONES DEL PAVIMENTO: BUENO

CONDICIONES ATMOSFERICAS: SOLEADO

SENTIDO:

FECHA:19 DE NOVIEMBRE

DIA DE LA SEMANA:VIERNES

OBSERVADOR:YOMARA VILLALTA

ESTACION:1

CARRIL:DERECHO

HORA	BICICLETAS	MOTOS	LIMANOS	BUSES- FURG.	VEHICULOS PESADOS				TOTAL VEHICULOS
					CAMIONES 2 EJES	3 EJES	5 EJES	6 EJES	
8:00 - 9:00	4	94	476	52	21				549
9:00 - 10:00	1	70	413	36	15				464
10:00 - 11:00	0	13	167	11	5				183
11:00 - 12:00	2	64	444	35	9				488
12:00 - 13:00	0	0	0	0	0				
13:00 - 14:00	0	62	101	7	3				111
14:00 - 15:00	0	47	345	35	3				383
15:00 - 16:00	2	19	54	17	4				75
16:00 - 17:00	0	14	77	15	5				97

TOTAL	9	383	2877	208	65	0	0	0	2 359
-------	---	-----	------	-----	----	---	---	---	-------

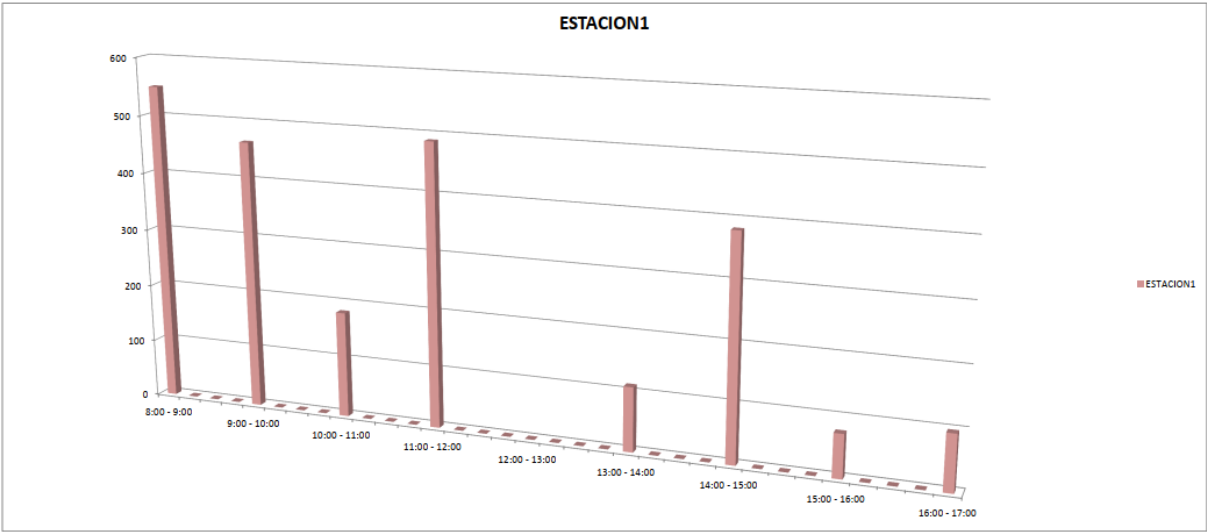


TABLA 1

RESUMEN DE AFORO DIARIO DE VEHICULOS (8 HORAS)

POSICION: 2

AVENIDA: AV. QUITO
INTERSECCION: AV. ABRAHAM CALAZACON
CONDICIONES DEL PAVIMENTO: BUENO
CONDICIONES ATMOSFERICAS: DESPEJADO
SENTIDO:

FECHA: 11 DE NOVIEMBRE
DIA DE LA SEMANA: VIERNES
OBSERVADOR: DANIELA PIJURA
ESTACION: 1
CARRIL: IZQUIERDO

HORA	BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES- FURG.	VEHICULOS PESADOS				TOTAL VEHICULOS
					CAMIONES 2 EJES	3 EJES	5 EJES	6 EJES	
8:00 - 9:00	1	57	235	27	22				284
9:00 - 10:00	0	70	367	30	15				412
10:00 - 11:00	0	49	370	37	17				424

11:00 - 12:00	3	80	410	32	11	1			454
12:00 - 13:00	0	0	0	0	0				
13:00 - 14:00	5	41	357	21	15				393
14:00 - 15:00	3	52	500	45	8				553
15:00 - 16:00	3	70	275	40	3				318
16:00 - 17:00	0	30	480	13	2				495
TOTAL	15	449	2994	245	93	1	0	0	3 333

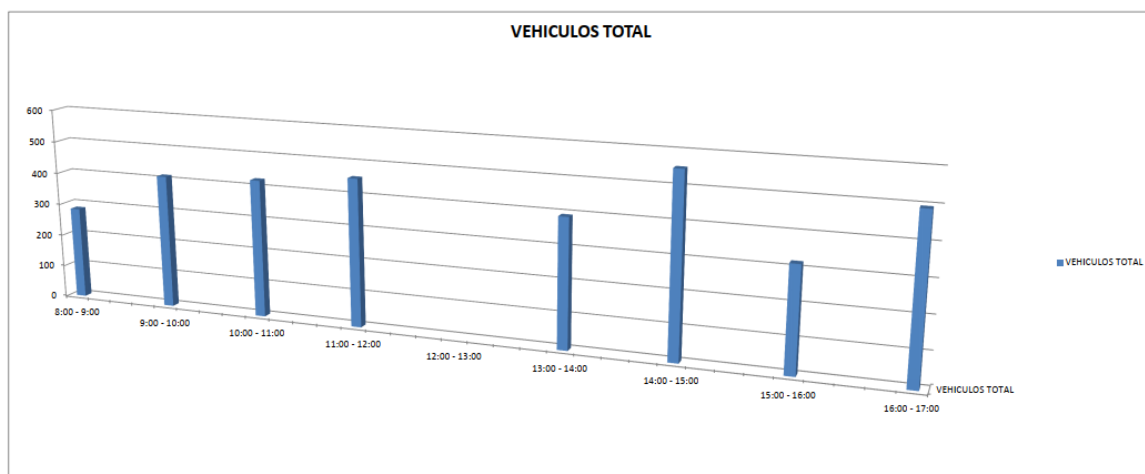


TABLA 1

RESUMEN DE AFORO DIARIO DE VEHICULOS (8 HORAS)

POSICION: 1

AVENIDA: AV. QUITO

INTERSECCION: AV. ABRAHAM CALAZACON

CONDICIONES DEL PAVIMENTO: BUENO

CONDICIONES ATMOSFERICAS: DESPEJADO

SENTIDO:

FECHA:14 DE NOVIEMBRE

DIA DE LA SEMANA: SABADO

OBSERVADOR: YOMARA VILLALTA

ESTACION:1

CARRIL:DERECHO

HORA	BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES- FURG.	CAMIONES 2 EJES	VEHICULOS PESADOS			TOTAL VEHICULOS
						3 EJES	5 EJES	6 EJES	
8:00 - 9:00	5	58	353	40	15				418
9:00 - 10:00	8	33	274	47	19	2			342
10:00 - 11:00	3	54	550	35	15				601
11:00 - 12:00	6	84	497	75	10				583
12:00 - 13:00	0	0	0	0	0				
13:00 - 14:00	3	60	205	37	6				249
14:00 - 15:00	10	140	454	88	9				581
15:00 - 16:00	15	126	632	95	7				735
16:00 - 17:00	1	111	552	47	13				612
TOTAL	51	666	3557	467	94	2	0	0	4 120

VEHICULOS TOTAL



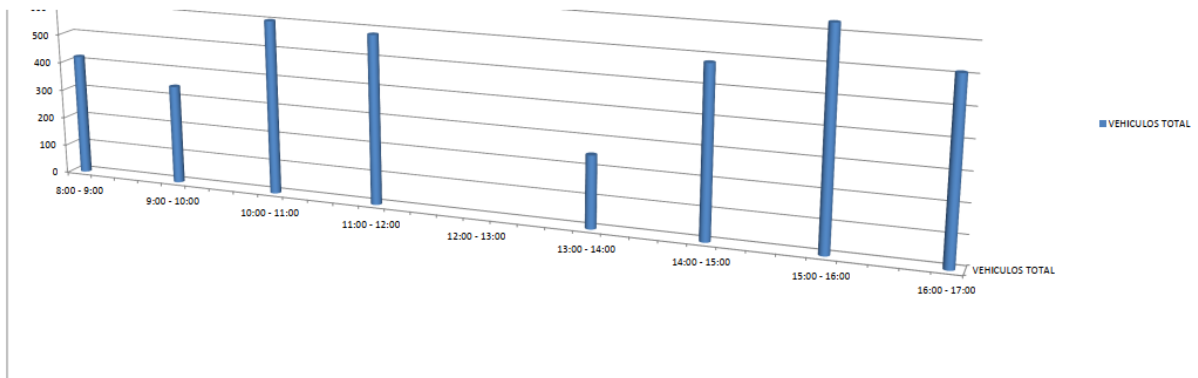


TABLA 1

RESUMEN DE AFORO DIARIO DE VEHICULOS (8 HORAS)

POSICION: 2

AVENIDA: AV. QUITO
 INTERSECCION: AV. ABRAHAM CALAZACON
 CONDICIONES DEL PAVIMENTO: BUENO
 CONDICIONES ATMOSFERICAS: DESPEJADO
 SENTIDO:

FECHA: 14 DE NOVIEMBRE
 DIA DE LA SEMANA: SABADO
 OBSERVADOR: ANDRÉ MOREIRA
 ESTACION: 1
 CARRIL: IZQUIERDO

HORA	BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS					TOTAL VEHICULOS
				BUSES- FURG.	CAMIONES 2 EJES	3 EJES	5 EJES	6 EJES	
8:00 - 9:00	6	13	504	35	12				551
9:00 - 10:00	3	144	1 005	65	13	1	2		1 092
10:00 - 11:00	1	145	767	35	6				809
11:00 - 12:00	10	124	655	59	15				939
12:00 - 13:00	0	0	0	0	0				
13:00 - 14:00	12	182	967	60	8				1 035
14:00 - 15:00	12	151	856	175	16	1			1 048

15:00 - 16:00	18	141	200	200	9				409
16:00 - 17:00	7	107	540	264	18				822
TOTAL	69	1007	5707	897	97	2	2	8	6785

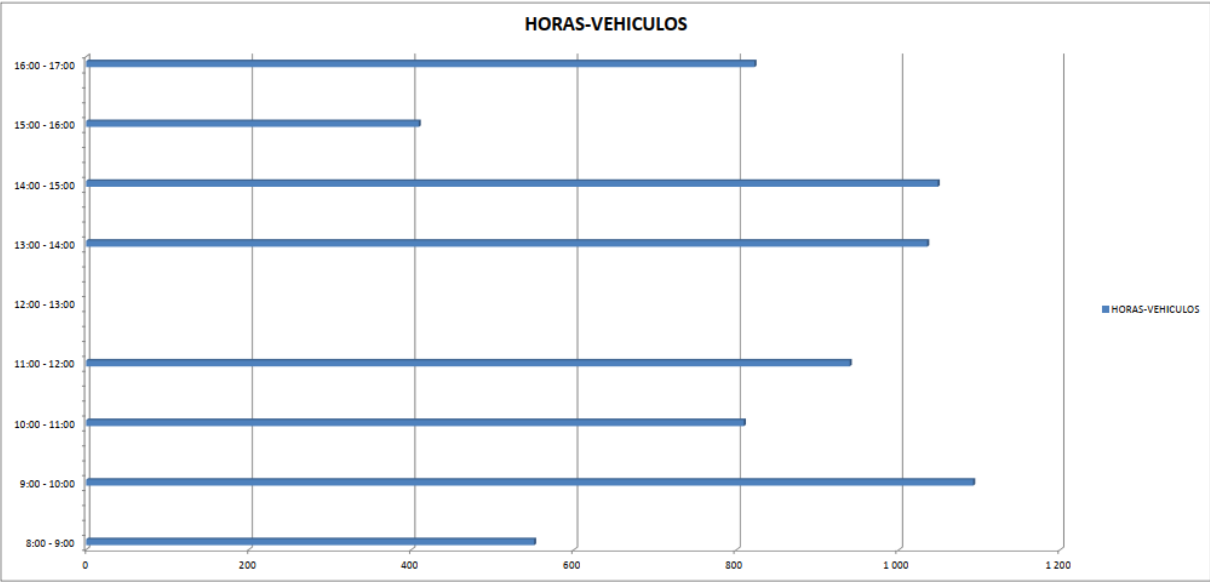


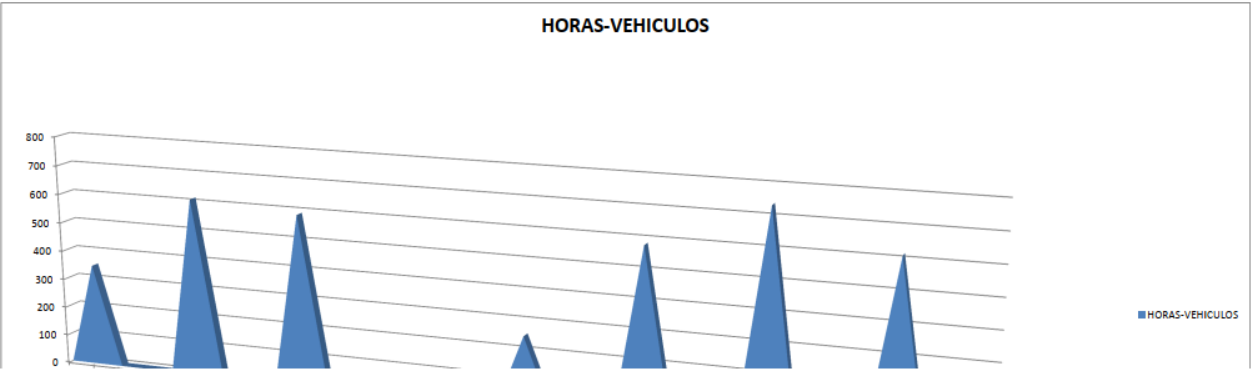
TABLA 1

RESUMEN DE AFORO DIARIO DE VEHICULOS (8 HORAS)

POSICION: 1

AVENIDA: AV. QUITO INTERSECCION: AV. ABRAHAM CALAZACON CONDICIONES DEL PAVIMENTO: BUENO CONDICIONES ATMOSFERICAS: DESPEJADO SENTIDO:				FECHA: 18 DE NOVIEMBRE DIA DE LA SEMANA: LUNES OBSERVADOR: YOMARA VILLALTA ESTACION: 1 CARRIL: DERECHO			
HORA	DIRECCION	VEHICULOS PESADOS	TOTAL				

HORA	BICICLETAS	MOTOS	OTROS	MOTOCICLOS	GRANDERES	OTROS	OTROS	OTROS	OTROS	VEHICULOS
8:00 - 9:00	6	60	370	45	17					432
9:00 - 10:00	9	35	278	50	20	3				351
10:00 - 11:00	4	55	557	38	18					613
11:00 - 12:00	7	86	501	78	11					590
12:00 - 13:00	0	0	0	0	0					
13:00 - 14:00	4	62	207	39	7					253
14:00 - 15:00	11	142	485	89	10					584
15:00 - 16:00	16	128	633	98	8					739
16:00 - 17:00	2	112	555	47	14					616
TOTAL	59	680	3586	484	105	3	0	0		4 178



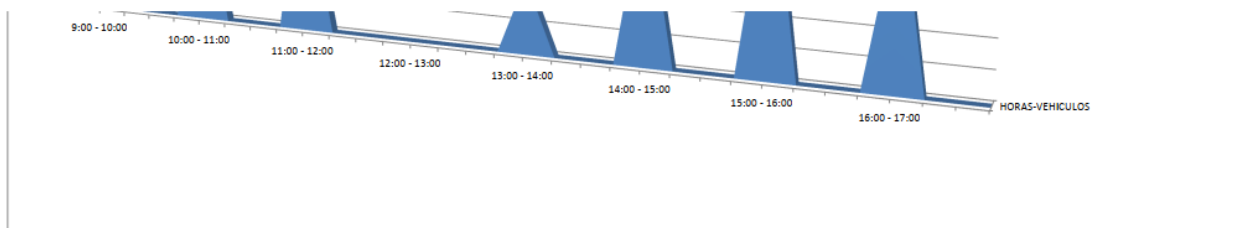


TABLA 1

RESUMEN DE AFORO DIARIO DE VEHICULOS (8 HORAS)

POSICION: 2

AVENIDA: AV. QUITO
 INTERSECCION: AV. ABRAHAM CALAZACON
 CONDICIONES DEL PAVIMENTO: BUENO
 CONDICIONES ATMOSFERICAS: DESPEJADO
 SENTIDO:

FECHA: 14 DE NOVIEMBRE
 DIA DE LA SEMANA: LUNES
 OBSERVADOR: ANGIO MOREIRA
 ESTACION: 1
 CARRIL: IZQUIERDO

HORA	BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS					TOTAL VEHICULOS
				BUSES- FURG.	CAMIONES 2 EJES	3 EJES	5 EJES	6 EJES	
8:00 - 9:00	7	14	506	37	11				554
9:00 - 10:00	4	150	1 010	70	15	1	1		1 097
10:00 - 11:00	2	147	769	38	8				815
11:00 - 12:00	11	128	867	64	17				948
12:00 - 13:00	0	0	0	0	0				
13:00 - 14:00	13	184	970	62	10				1 042
14:00 - 15:00	14	152	858	177	18	2			1 055
15:00 - 16:00	20	145	201	205	11				417
16:00 - 17:00	8	108	542	266	20				828
TOTAL	79	1025	5723	919	119	3	1	0	6 756

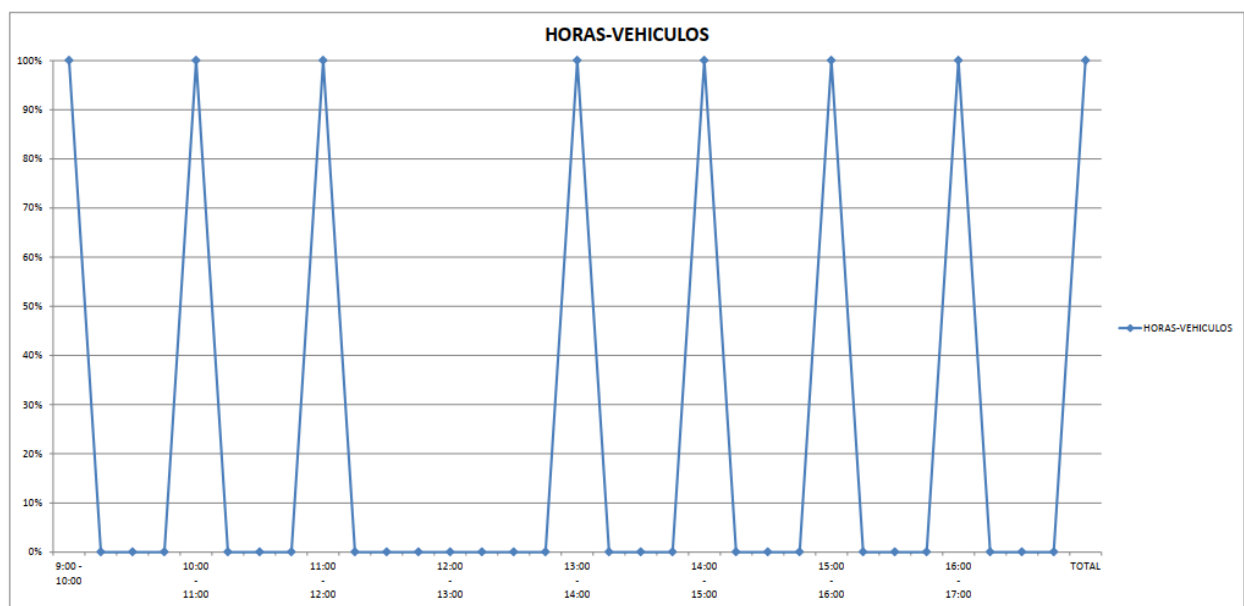


TABLA 1

CONSULTORIA:

ARQ. REYES
CONSULTOR

ESTUDIOS DEFINITIVOS PARA LA RECUPERACION URBANA - FASE I, DE LA AV. QUITO, DESDE EL CAMPAMENTO DE OBRAS PUBLICAS HASTA EL CIRCULO DE LOS CONTINENTES

RESUMEN DE AFORO DIARIO DE VEHICULOS (8 HORAS)

POSICION: 1

AVENIDA:AV. QUITO

INTERSECCION:BY-PASS VIA QUITO

CONDICIONES DEL PAVIMENTO:REGULAR

CONDICIONES ATMOSFERICAS:SOLEADO

SENTIDO:

FECHA:13 DE NOVIEMBRE

DIA DE LA SEMANA:VIERNES

OBSERVADOR:CRISTIAN MEDINA

ESTACION:2

CARRIL:DERECHO

SENTIDO:

CARRIL:

DERECHO

HORA	BICICLETAS	MOTOS	LIMANOS	BUSES- FURG.	CAMIONES 2 EJES	VEHICULOS PESADOS			TOTAL VEHICULOS
						3 EJES	5 EJES	6 EJES	
8:00 - 9:00	2	52	273	40	20	2			335
9:00 - 10:00	2	50	277	32	22	3			334
10:00 - 11:00	2	40	253	30	27	2			312
11:00 - 12:00	0	41	240	33	13	3			289
12:00 - 13:00	0	0	0	0	0				
13:00 - 14:00	1	42	325	22	24	3			374
14:00 - 15:00	1	53	325	27	18	1			371
15:00 - 16:00	0	43	270	30	25	3			328
16:00 - 17:00	2	45	294	33	26	1			354

TOTAL	10	386	2257	247	175	18	0	0	2 697
-------	----	-----	------	-----	-----	----	---	---	-------

TABLA 1

RESUMEN DE AFORO DIARIO DE VEHICULOS (8 HORAS)

POSICION: 2

AVENIDA: AV. QUITO
INTERSECCION: BY-PASS VIA QUITO
CONDICIONES DEL PAVIMENTO: BUENO
CONDICIONES ATMOSFERICAS: SOLEADO
SENTIDO:

FECHA: 13 DE NOVIEMBRE
DIA DE LA SEMANA: VIERNES
OBSERVADOR: CARLOS ROSERO
ESTACION: 2
CARRIL: IZQUIERDO

ENTRADA:

CARRIL:

VEHICULOS PESADOS

QUERENDO

HORA	BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES- FURG.	CAMONES 2 EJES	3 EJES	5 EJES	6 EJES	TOTAL VEHICULOS
8:00 - 9:00	1	28	193	27	11	2			233
9:00 - 10:00	0	31	156	30	5	1			192
10:00 - 11:00	0	28	202	29	12				243
11:00 - 12:00	0	29	160	26	5				191
12:00 - 13:00	0	0	0	0	0			0	
13:00 - 14:00	2	51	280	37	11				328
14:00 - 15:00	0	29	199	31	13				243
15:00 - 16:00	0	50	133	34	13				180
16:00 - 17:00	0	30	206	34	12				252
TOTAL	3	276	1529	248	82	3	0	0	1 862
SUMA 13-NOV-2015	13	642	3786	495	257	21	0	0	4559

TABLA 1

RESUMEN DE AFORO DIARIO DE VEHICULOS (8 HORAS)

POSICION: 1

AVENIDA: AV. QUITO
INTERSECCION: BY-PASS VIA QUITO
CONDICIONES DEL PAVIMENTO: BUENO
CONDICIONES ATMOSFERICAS: NUBLADO
SENTIDO:

FECHA: 14 DE NOVIEMBRE
DIA DE LA SEMANA: SABADO
OBSERVADOR: CRISTIAN MEDINA
ESTACION: 2
CARRIL: DERECHO

SENTIDO:				CARRIL:		DERECHO		
				VEHICULOS PESADOS				
HORA			LIVIANOS	BUSES FURG.	CAMIONES 2 EJES	3 EJES	5 EJES	TOTAL

HORA	BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES- FURG.	VANILLEROS & EJES	3 EJES	4 EJES	5 EJES	VEHICULOS
8:00 - 9:00	1	31	290	30	26	2			348
9:00 - 10:00	0	45	398	37	16	6			457
10:00 - 11:00	4	53	370	29	22	1			422
11:00 - 12:00	5	40	420	30	0	2		1	453
12:00 - 13:00	0	0	0	0	0	0			
13:00 - 14:00	1	64	375	32	22	4		2	435
14:00 - 15:00	3	51	272	30	20	3		3	328
15:00 - 16:00	4	52	185	29	10	0		1	225
16:00 - 17:00	2	40	200	35	5	1			241
TOTAL	20	376	2510	252	121	19	0	7	2 909

TABLA 1

RESUMEN DE AFORO DIARIO DE VEHICULOS (8 HORAS)

POSICION: 2

AVENIDA: AV. QUITO
INTERSECCION: BY-PASS VIA QUITO
CONDICIONES DEL PAVIMENTO: BUENO
CONDICIONES ATMOSFERICAS: NUBLADO
SENTIDO:

FECHA: 14 DE NOVIEMBRE
DIA DE LA SEMANA: SABADO
OBSERVADOR: CARLOS ROSERO
ESTACION: 2
CARRIL: IZQUIERDO

HORA	BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES- FURG.	VEHICULOS PESADOS				TOTAL VEHICULOS
					CAMIONES 2 EJES	3 EJES	5 EJES	6 EJES	
8:00 - 9:00	0	22	216	20	9	2			249
9:00 - 10:00	0	40	287	31	14	1			333
10:00 - 11:00	0	33	352	32	7	4	1	1	407
11:00 - 12:00	0	43	362	27	10	1			400

12:00 - 13:00	0	0	0	0	0				
13:00 - 14:00	0	47	500	27	5				392
14:00 - 15:00	9	56	260	31	10				301
15:00 - 16:00	6	56	277	33	11				321
16:00 - 17:00	3	56	300	35	7				342
TOTAL	18	353	2426	236	73	8	1	1	2 745
SUMA 14-NOV-2015	38	729	4936	488	194	27	1	8	5654

TABLA 1

RESUMEN DE AFORO DIARIO DE VEHICULOS (8 HORAS)

POSICION: 1

AVENIDA: AV. QUITO
INTERSECCION: BY-PASS VIA QUITO
CONDICIONES DEL PAVIMENTO: BUENO
CONDICIONES ATMOSFERICAS: NUBLADO
SENTIDO:

FECHA: 16 DE NOVIEMBRE
DIA DE LA SEMANA: LUNES
OBSERVADOR: CRISTIAN MEDINA
ESTACION: 2
CARRIL: DERECHO

ENTRADA:				CARRIL: DIRECCION:						
				VEHICULOS PESADOS						
HORA	BICICLETAS	MOTOS	LIMANOS	BUSES- FURG.	CAMIONES 2 EJES	3 EJES	5 EJES	6 EJES	TOTAL VEHICULOS	
8:00 - 9:00	2	32	292	31	27	3			353	
9:00 - 10:00	1	47	400	38	17	7			462	
10:00 - 11:00	5	54	372	30	23	2			427	
11:00 - 12:00	6	42	425	31	1	3		1	461	
12:00 - 13:00	0	0	0	0	0	0				
13:00 - 14:00	2	66	377	33	23	5		3	441	
14:00 - 15:00	4	52	275	32	21	4		4	336	
15:00 - 16:00	5	54	187	31	11	1		2	232	

16:00 - 17:00	3	42	205	37	6	2			250
TOTAL	28	389	2533	283	129	27	0	10	2 982

TABLA 1

RESUMEN DE AFORO DIARIO DE VEHICULOS (8 HORAS)

POSICION: 2

AVENIDA:AV. QUITO
INTERSECCION:BY-PASS VIA QUITO
CONDICIONES DEL PAVIMENTO: BUENO
CONDICIONES ATMOSFERICAS: NUBLADO
SENTIDO:

FECHA:16 DE NOVIEMBRE
DIA DE LA SEMANA: LUNES
OBSERVADOR:CARLOS ROSERO
ESTACION:2
CARRIL:IZQUIERDO

HORA	BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES- FURG.	VEHICULOS PESADOS				TOTAL VEHICULOS
					CAMIONES 2 EJES	3 EJES	5 EJES	8 EJES	
8:00 - 9:00	1	24	225	21	10	3			259
9:00 - 10:00	1	41	290	33	15	2			340
10:00 - 11:00	0	34	354	33	8	5	2	2	414
11:00 - 12:00	0	45	355	29	11	2			407
12:00 - 13:00	0	0	0	0	0				
13:00 - 14:00	1	49	365	28	6				399
14:00 - 15:00	10	57	255	33	11				309
15:00 - 16:00	7	57	280	34	13				327
16:00 - 17:00	4	58	305	36	8				349
TOTAL	24	385	2459	247	82	12	2	2	2 984

SUMA 16-NOV-2015	52	754	4992	510	211	39	2	12	5768
SUMA EST2-3 dias	103	2125	13714	1493	662	87	3	20	15970
promedio E2- 1día/ 8 horas	34	708	4571	498	221	29	1	7	5328

TABLA 1

ARQ. REYES
CONSULTOR

CONSULTORIA:

ESTUDIOS DEFINITIVOS PARA LA RECUPERACION URBANA - FASE1, DE LA AV. QUITO, DESDE EL CAMPAMENTO DE OBRAS PUBLICAS HASTA EL CIRCULO DE LOS CONTINENTES

RESUMEN DE AFORO DIARIO DE VEHICULOS (8 HORAS)

POSICION: 1

AVENIDA: AV. QUITO

INTERSECCION: AV. ABRAHAM CALAZACON

CONDICIONES DEL PAVIMENTO: BUENO

CONDICIONES ATMOSFERICAS: SOLEADO

SENTIDO:

FECHA: 13 DE NOVIEMBRE

DIA DE LA SEMANA: VIERNES

OBSERVADOR: YOMARA VILLALTA

ESTACION: 1

CARRIL: DERECHO

ENTRADA				SALIDA						
				CAMION		VEHICULOS PESADOS			OTROS	
HORA	BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES- FURG.	CAMIONES 2 EJES	3 EJES	5 EJES	6 EJES	TOTAL VEHICULOS	
8:00 - 9:00	4	94	476	62	21					549
9:00 - 10:00	1	70	413	36	15					464
10:00 - 11:00	0	13	167	11	5					183
11:00 - 12:00	2	64	464	35	9					488
12:00 - 13:00	0	0	0	0	0					
13:00 - 14:00	0	62	101	7	3					111
14:00 - 15:00	0	47	345	35	3					383
15:00 - 16:00	2	19	54	17	4					75
16:00 - 17:00	0	14	77	15	5					97

TOTAL	9	383	2077	208	65	0	0	0	2 350
-------	---	-----	------	-----	----	---	---	---	-------

TABLA 1

RESUMEN DE AFORO DIARIO DE VEHICULOS (8 HORAS)

POSICION: 2

AVENIDA: AV. QUITO

INTERSECCION: AV. ABRAHAM CALAZACON

CONDICIONES DEL PAVIMENTO: BUENO

CONDICIONES ATMOSFERICAS: DESPEJADO

SENTIDO:

FECHA: 13 DE NOVIEMBRE

DIA DE LA SEMANA: VIERNES

OBSERVADOR: DANIELA PUJUA

ESTACION: 1

CARRIL: IZQUIERDO

HORA	BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS					TOTAL VEHICULOS
				BUSES-FURG.	CAMIONES 2 EJES	3 EJES	5 EJES	6 EJES	
8:00 - 9:00	1	57	235	27	22				284
9:00 - 10:00	0	70	357	30	15				412
10:00 - 11:00	0	49	370	37	17				424
11:00 - 12:00	3	80	410	32	11	1			454
12:00 - 13:00	0	0	0	0	0				
13:00 - 14:00	5	41	357	21	15				393
14:00 - 15:00	3	52	500	45	8				553
15:00 - 16:00	3	70	275	40	3				318
16:00 - 17:00	0	30	450	13	2				495
TOTAL	15	449	2994	245	93	1	0	0	3 333
SUMA 13-NOV-2015	24	832	5071	453	158	1	0	0	5683

TABLA 1

RESUMEN DE AFORO DIARIO DE VEHICULOS (8 HORAS)

POSICION: 1

AVENIDA: AV. QUITO

INTERSECCION: AV. ABRAHAM CALAZACON

CONDICIONES DEL PAVIMENTO: BUENO

CONDICIONES ATMOSFERICAS: DESPEJADO

SENTIDO:

FECHA: 14 DE NOVIEMBRE

DIA DE LA SEMANA: SABADO

OBSERVADOR: YOMARA VILLALTA

ESTACION: 1

CARRIL: DERECHO

HORA	BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS					TOTAL
				BUSES-FURG.	CAMIONES 2 EJES	3 EJES	5 EJES	6 EJES	

HORA	BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	UNO O P+ UNOS	UNO O DOS EJE	3 EJE	4 EJE	5 EJE	VEHICULOS
8:00 - 9:00	5	58	363	40	15				418
9:00 - 10:00	8	33	274	47	19	2			342
10:00 - 11:00	3	54	550	35	15				601
11:00 - 12:00	6	84	487	78	10				583
12:00 - 13:00	0	0	0	0	0				
13:00 - 14:00	3	60	205	37	5				248
14:00 - 15:00	10	140	454	59	9				581
15:00 - 16:00	15	125	532	55	7				735
16:00 - 17:00	1	111	552	47	13				612
TOTAL	51	666	3557	457	94	2	0	0	4 129

TABLA 1

RESUMEN DE AFORO DIARIO DE VEHICULOS (8 HORAS)

POSICION: 2

AVENIDA: AV. QUITO
INTERSECCION: AV. ABRAHAM CALAZACON
CONDICIONES DEL PAVIMENTO: BUENO
CONDICIONES ATMOSFERICAS: DESPEJADO
SENTIDO:

FECHA: 14 DE NOVIEMBRE
DIA DE LA SEMANA: SABADO
OBSERVADOR: ANGIE MOREIRA
ESTACION: 1
CARRETEL: IZQUIERDO

HORA	BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS					TOTAL VEHICULOS
				BUSES- FURG.	CAMIONES 2 EJES	3 EJES	5 EJES	6 EJES	
8:00 - 9:00	6	13	524	35	12				551
9:00 - 10:00	8	144	1 005	68	13	1	2		1 092
10:00 - 11:00	1	145	767	35	5				809
11:00 - 12:00	10	124	565	59	15				939

12:00 - 13:00	0	0	0	0	0				
13:00 - 14:00	12	182	967	60	8				1 035
14:00 - 15:00	12	151	558	175	15	1			1 048
15:00 - 16:00	18	141	200	200	9				499
16:00 - 17:00	7	107	540	264	18				622
TOTAL	69	1007	5767	897	97	2	2	0	6 765
SUMA 14-NOV-2015	120	1673	9264	1364	191	4	2	0	10825

TABLA 1

RESUMEN DE AFORO DIARIO DE VEHICULOS (8 HORAS)

POSICION: 1

AVENIDA:AV. QUITO

INTERSECCION:AV. ABRAHAN CALAZACON

CONDICIONES DEL PAVIMENTO:BUENO

CONDICIONES ATMOSFERICAS:DESPEJADO

SENTIDO:

FECHA:16 DE NOVIEMBRE

DIA DE LA SEMANA:LUNES

OBSERVADOR:YOMARA VILLALTA

ESTACION:1

CARRIL:DERECHO

HORA	BICICLETAS	MOTOS	LIMANOS	VEHICULOS PESADOS					TOTAL VEHICULOS
				BUSES-FURG.	CAMIONES 2 EJES	3 EJES	5 EJES	6 EJES	
8:00 - 9:00	6	60	370	45	17				432
9:00 - 10:00	9	35	278	50	20	3			351
10:00 - 11:00	4	55	557	39	15				613
11:00 - 12:00	7	86	501	73	11				590
12:00 - 13:00	0	0	0	0	0				
13:00 - 14:00	4	62	207	39	7				253
14:00 - 15:00	11	142	485	59	10				584
15:00 - 16:00	16	128	533	95	8				739

16:00 - 17:00	2	112	555	47	14				616
TOTAL	59	680	3586	484	105	3	0	0	4 179

TABLA 1

RESUMEN DE AFORO DIARIO DE VEHICULOS (8 HORAS)

POSICION: 2

AVENIDA: AV. QUITO

INTERSECCION: AV. ABRAHAM CALAZACON

CONDICIONES DEL PAVIMENTO: BUENO

CONDICIONES ATMOSFERICAS: DESPEJADO

SENTIDO:

FECHA: 18 DE NOVIEMBRE

DIA DE LA SEMANA: LUNES

OBSERVADOR: ANOIE MORERA

ESTACION: 1

CARRIL: IZQUIERDO

HORA	BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES- FURG.	VEHICULOS PESADOS				TOTAL VEHICULOS
					CAMIONES 2 EJES	3 EJES	5 EJES	6 EJES	
8:00 - 9:00	7	14	506	37	11				554
9:00 - 10:00	4	150	1 010	70	15	1	1		1 697
10:00 - 11:00	2	147	769	38	8				815
11:00 - 12:00	11	125	867	64	17				948
12:00 - 13:00	0	0	0	0	0				
13:00 - 14:00	13	184	970	62	10				1 042
14:00 - 15:00	14	152	858	177	18	2			1 055
15:00 - 16:00	20	145	201	205	11				417
16:00 - 17:00	8	108	542	266	20				828
TOTAL	79	1025	5723	919	110	3	1	0	6 756
SUMA 16-NOV-2015	138	1705	9309	1403	215	6	1	0	10934
SUMA EST1-3 dias	280	4210	23544	3220	564	11	3	0	27440
promedio ET- 1dia/ 8	94	1403	7881	1073	188	4	1	0	9147
notas									

TABLA 2

CONSULTORIA:

ESTUDIOS DEFINITIVOS PARA LA RECUPERACION URBANA - FASE1, DE LA AV. QUITO, DESDE EL CAMPAMENTO DE OBRAS PUBLICAS HASTA EL CIRCULO DE LOS CONTINENTES

ARQ. REYES
CONSULTOR

RESUMEN DE AFORO DIARIO DE VEHICULOS (09 HORAS)

AVENIDA: AV. QUITO - CIRCULO DE LOS CONTINENTES HASTA CAMPAMENTO DE OBRAS PUBLICAS

FECHA: 13 - 14 - 16 DE NOVIEMBRE/2016

CONDICIONES DEL PAVIMENTO: BUENO
CONDICIONES ATMOSFERICAS: DESPEJADO
SENTIDO:

DIA DE LA SEMANA: VIERNES - SABADO - LUNES

ESTACION	BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS					
				BUSES- FURG.	CAMIONES 2 EJES	3 EJES	5 EJES	6 EJES	TOTAL VEHICULOS
E1	94	1403	7881	1073	188	4	1	0	9147
E2	34	708	4571	498	221	29	1	7	5326
SUMA	128	2112	12453	1571	409	33	2	7	14474

PROMEDIO 8 HORAS	64	1056	6226	786	204	16	1	3	7237
------------------	----	------	------	-----	-----	----	---	---	------

FACTOR 24H 3.00

TRAFICO DIARIO 24H	193	3168	18679	2357	613	49	3	10	21711
--------------------	-----	------	-------	------	-----	----	---	----	-------

TPDS 21711

FACTOR ESTACIONAL 1.082

TPDA 23491 VEHICULOS

CLASIFICACION

TRAFICO	BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES- FURG.	CAMIONES 2 EJES	3 EJES	5 EJES	6 EJES	TOTAL VEHICULOS	
TRAFICO DIARIO 24H	193	3168	18679	2357	613	49	3	10	21711	TPDS
EXISTENTE	208	3427	20211	2550	663	53	3	11	23491	TPDA
GENERADO	52	857	5053	637	166	13	1	3	5873	
ASIGNADO	260	4284	25263	3187	829	66	4	14	29363	

TPDA ASIGNADO ACTUAL 29363 VEHICULOS

PROYECCION DE TRAFICO

ROY	AÑO	BICICLETAS	MOTOCICLETAS	LIVIANO	BUSES	PESADO	TOTAL
CCI	I=	3.44	3.44	3.44	1.17	2.9	TPDA
0	2015	260	4284	25263	3187	813	29363
1	2016	269	4431	26132	3224	939	30295
2	2017	279	4584	27031	3262	967	31260
3	2018	288	4742	27961	3300	995	32256
4	2019	299	4905	28923	3339	1024	33286
5	2020	308	5073	29918	3378	1053	34349
		3.10	3.10	3.10	1.05	2.61	
6	2021	313	5145	30342	3393	1066	34801
7	2022	322	5305	31283	3429	1093	35805

8	2023	332	5489	32262	3465	1122	36839
9	2024	343	5639	33262	3501	1151	37904
10	2025	353	5814	34283	3538	1181	39002
		2.8	2.8	2.8	1.0	2.4	
11	2026	354	5817	34304	3540	1183	39027
12	2027	363	5981	35271	3574	1211	40056
13	2028	374	6150	36266	3609	1239	41114
14	2029	384	6323	37289	3643	1269	42201
15	2030	395	6502	38340	3678	1299	43317
16	2031	406	6685	39421	3714	1330	44465
17	2032	418	6873	40533	3749	1362	45644
18	2033	430	7067	41676	3785	1394	46855
19	2034	442	7267	42851	3822	1427	48100
20	2035	454	7471	44060	3858	1461	49379

CUADRO No. 2.5
TASAS DE CRECIMIENTO DEL TRÁFICO (%)

PERIODO	LIVIANO	BUS	CAMION
2010 - 2015	3,87	1,32	3,27
2016-2020	3,44	1,17	2,9
2020-2025	3,1	1,05	2,61
2025-2035	2,82	0,96	2,38

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas

$$TPDA_t = TPDA_0 \times (1 + \alpha)^t$$

Dónde:

TPDA_t = tráfico promedio diario anual futuro
α = tasa de crecimiento del parque automotor
t = año de la proyección respecto al año base

TPDA₀ = tráfico promedio diario anual actual