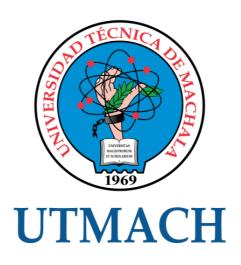


UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DE PARQUEADERO VEHICULAR EN LA VÍA PANAMERICANA FRENTE AL COLEGIO DR. JODE M. VELASCO IBARRA DEL CANTON EL GUABO

DIAZ YAGUACHI DIEGO FABIAN INGENIERO CIVIL

> MACHALA 2019



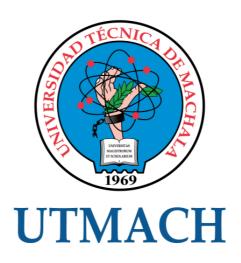
UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DE PARQUEADERO VEHICULAR EN LA VÍA PANAMERICANA FRENTE AL COLEGIO DR. JODE M. VELASCO IBARRA DEL CANTON EL GUABO

DIAZ YAGUACHI DIEGO FABIAN INGENIERO CIVIL

> MACHALA 2019



UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO TITULACIÓN PROYECTO TÉCNICO

DISEÑO DE PARQUEADERO VEHICULAR EN LA VÍA PANAMERICANA FRENTE AL COLEGIO DR. JODE M. VELASCO IBARRA DEL CANTON EL GUABO

DIAZ YAGUACHI DIEGO FABIAN INGENIERO CIVIL

OYOLA ESTRADA ERWIN JAVIER

MACHALA, 13 DE FEBRERO DE 2019

MACHALA 2019

Nota de aceptación:

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado DISEÑO DE PARQUEADERO VEHICULAR EN LA VÍA PANAMERICANA FRENTE AL COLEGIO DR. JODE M. VELASCO IBARRA DEL CANTON EL GUABO, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.

\$00,000 mod

OYOLA ESTRADA ERWIN JAVIER 0702019738 TUTOR - ESPECIALISTA 1

MEDINA SANCHEZ YUDY PATRICIA 0703642850 ESPECIALISTA 2

ROMERO VALDIVIEZO ELSI AMERICA 0702237280 ESPECIALISTA 3

Machala, 13 de febrero de 2019



Urkund Analysis Result

Analysed Document: Titulacion - Diego Diaz.docx (D47379333)

Submitted: 1/29/2019 5:51:00 PM

Submitted By: dfdiaz_est@utmachala.edu.ec

Significance: 3 %

Sources included in the report:

TITULACIÓN_AGUILAR RODRÍGUEZ.docx (D40770037)
TITULACION PINEDA TANDAZO.docx (D40819820)
TESIS - 25-10-2015.docx (D15899568)
TITULACION MACAS CORDOVA.docx (D40819809)
mi tesis lista.docx (D15917362)

http://investigacion.utmachala.edu.ec/proceedings/index.php/utmach/article/download/299/245/

Instances where selected sources appear:

11

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, DIAZ YAGUACHI DIEGO FABIAN, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado DISEÑO DE PARQUEADERO VEHICULAR EN LA VÍA PANAMERICANA FRENTE AL COLEGIO DR. JODE M. VELASCO IBARRA DEL CANTON EL GUABO, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las dispociones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 13 de febrero de 2019

DIAZ YAGUACHI DIEGO FABIAN 0705063204

DEDICATORIA

A Dios que siempre ilumina mi sendero y me da la fortaleza necesaria para vencer las

adversidades.

A mi amada esposa Priscila Navarrete por confiar en mí, darme aliento para seguir

adelante cada día, por su infinita paciencia y por cuidar de nuestra hija Naomi que es mi

inspiración para seguir luchando día a día.

A mis queridos padres, Miguel Diaz y Nelly Yaguachi, por su apoyo incondicional, por

inculcarme valores, por su comprensión tanto en lo moral como en lo económico, a mis

hermanos Dr. Fabricio Diaz, Nelly y Fernando, por su ejemplo de dedicación y

perseverancia a lo largo de todos estos años.

A todo quienes de alguna u otra manera contribuyeron y siempre me estuvieron apoyando

en la presente tesis de grado.

Diego Fabian Diaz Yaguachi

VII

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida y la sabiduría necesaria para realizar este logro.

A mis padres, hermanos, quienes han sido fuente de energía en mis momentos de

cansancio, por contribuir a mi formación humana y profesional

A la Universidad Técnica de Machala, a la Unidad Académica de Ingeniería Civil a sus

directivos, docentes, personal administrativo y personal de servicio quienes me abrieron

las puertas para prepararme y así forjarme como profesional y una persona de bien.

A mi Tutor Ing. Civil. Javier Oyola por guiarme en el proceso de este proyecto técnico,

en base a sus conocimientos en este tema se ha podido finalizarla con facilidad.

A los amigos que he ganado en este camino, por su ayuda generosa, por sus palabras,

compañía y sus consejos les agradezco.

Diego Fabian Diaz Yaguachi

VIII

RESUMEN

Cada año millones de personas mueren como consecuencia de los accidentes de tránsito, inclusive causando un problema de salud pública por el aumento de mortalidad y los costos económicos e impactos sociales que han generado en el mundo, las principales caucas de este problema es el incremento desmesurado del parque automotor, así como también la impericia de los conductores.

En el país los índices de accidentes de tránsito van en un incremento considerable y de forma alarmante, con respecto a años anteriores, este fenómeno también se debe a la poca capacidad y nivel de servicio que presentan estas infraestructuras viales, además se debe señalar el incumpliendo de las señales de tránsito, lo cual sumado todo esto desencadena congestionamiento vehicular, inseguridad y malestar tanto para los conductores y como a los peatones.

Es importante mencionar que el sistema de transporte por carreteras es esencial para el desarrollo económico de un país, en especial de una región o territorio, al constituirse como un medio indispensable de movilización de personas, de productos, etc. Al minimizar problemas antes mencionados al dar mantenimiento y dotar de todos los elementos geométricos que constituyen una vía, esto ocasionara un efecto positivo en la vida y economía de los ecuatorianos.

En la Ciudad de El Guabo es una de las ciudades más afectadas por el tráfico vehicular; el exceso de vehículos provoca embotellamientos que se traducen en miles de horas perdidas, retrasos e inclusive hasta la seguridad vial se pierde, esta situación es más notorio en escuelas y colegios que están ubicados sobre arterias de intenso tránsito, alto movimiento peatonal y paso de buses urbanos e interurbanos; como es en el caso de la vía que pasa al frente de la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra la mismo que será el objeto del presente estudio.

Por tales motivos el presente proyecto tiene como objetivo solucionar el flujo vehicular y la integridad física de los estudiantes y padres de familia que se dirigen a la Unidad Educativa Dr. José M. Velasco Ibarra, que está ubicada en la vía Panamericana Sur (Troncal de la Costa) entre las calles Luis Aguilar y 7 de septiembre en el Cantón de El Guabo.

Para desarrolla nuestro proyecto se realizó la revisión bibliográfica en sitios web, textos, tesis, revistas científicas, entre otros referentes al problema de estudio, así mismo se efectuó la investigaciones de campo para visualizar los problemas que tiene nuestra vía objeto de estudio, luego se realizó la observación visual, sobre la problemática presentada que era el congestionamiento vehicular, para evaluar este fenómeno se realizaron aforo manual para determinará el incremento de los valores de volúmenes de tráfico vehicular, mismos que se los realizo los días lunes 22 al viernes 26 de octubre del 2018.

También se realizó la evaluación señalización de transito vertical, mediante el método (IESV), y las señales horizontales en la zona de investigación, de igual manera se realizó el levantamiento topográfico con el fin de determinar las medidas más precisas que se puedan utilizar en nuestro proyecto.

Una vez realizado los estudios pertinentes que analizaron las posibles causas y soluciones para minimizar el congestionamiento vehicular presente en esta vía en las horas pico, recomendándose el diseño y construcción de parqueadero vehicular con sus respectivas aceras, sistema de drenaje y su respectiva señalización, considerando las normas y especificaciones técnicas (INEN y MTOP), solución que se beneficiaran los estudiantes y padres de familia que se movilizan hacia el establecimiento educativo a realizar sus diferentes actividades cotidianas.

Palabras claves: congestionamiento, accidentes, aforos vehiculares, señalización, diseño.

ABSTRACT

Each year millions of people die as a result of traffic accidents, including causing a public health problem due to the increase in mortality and the economic costs and social impacts that have generated in the world, the main reasons for this problem is the excessive increase of the automotive park, as well as the lack of drivers.

In the country the rates of traffic accidents are in a considerable increase and alarmingly, with respect to previous years, this phenomenon is also due to the low capacity and level of service that these road infrastructures present, in addition it should be noted the non-compliance of traffic signals, which added all this triggers traffic congestion, insecurity and discomfort for both drivers and pedestrians.

It is important to mention that the road transport system is essential for the economic development of a country, especially of a region or territory, as it constitutes an indispensable means of mobilizing people, products, etc. By minimizing problems mentioned above by maintaining and providing all the geometric elements that constitute a road, this will have a positive effect on the life and economy of Ecuadorians.

In the City of El Guabo is one of the cities most affected by vehicular traffic; the excess of vehicles causes traffic jams that result in thousands of lost hours, delays and even road safety is lost, this situation is more noticeable in schools and colleges that are located on arteries of intense traffic, high pedestrian movement and passing of buses urban and interurban; as it is in the case of the road that passes to the front of the Educational Unit Dr. José María Velasco Ibarra the same that will be the object of the present study.

For these reasons, the present project has as objective to solve the vehicular flow and the physical integrity of the students and parents that go to the Dr. José M. Velasco Ibarra Educational Unit, which is located in the South Pan-American Highway (Troncal de La Costa) between Luis Aguilar and September 7 streets in the Canton of El Guabo.

Once the pertinent studies were carried out, they analyzed the possible causes and

solutions to minimize the vehicular congestion present in this road at peak hours,

recommending the design and construction of vehicular parking with their respective

sidewalks, drainage system and their respective signage, considering the standards and

technical specifications (INEN and MTOP), a solution that will benefit students and

parents who move to the educational establishment to perform their different daily

activities.

The vertical traffic signaling evaluation was also carried out, using the method (IESV),

and the horizontal signals in the research area, in the same way the topographic survey

was carried out in order to determine the most precise measurements that can be used in

our draft.

Once the pertinent studies were carried out, they analyzed the possible causes and

solutions to minimize the vehicular congestion present in this road at peak hours,

recommending the design and construction of vehicular parking with their respective

sidewalks, drainage system and their respective signage, considering the standards and

technical specifications (INEN and MTOP), a solution that will benefit students and

parents who move to the educational establishment to perform their different daily

activities.

Keywords: congestion, accidents, vehicular gauges, signaling, design.

XII

ÍNDICE GENERAL

Pág.
CUBIERTAI
PORTADAII
CONNTRAPORTADAIII
PAGINA DE ACEPTACIONIV
REPORTE DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIASV
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTORÍAVI
DEDICATORIAVII
AGRADECIMIENTOVIII
RESUMENIX
ABSTRACTXI
ÍNDICE GENERAL XIII
LISTA DE ILUSTRACIONESXVI
LISTA DE TABLASXVII
INTRODUCCIÓN
CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA
1.1. Conceptualización y descripción del problema objetivo de intervención 3
1.1.1. Problema
1.2. Objetivos del proyecto técnico
1.2.1. Objetivo general5
1.2.2. Objetivos específicos
1.3. Justificación e importancia del proyecto técnico
CAPÍTULO II. ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN ADOPTADA
2.1. Estudios de ingeniería para la definición de alternativas técnicas de solución y sus escenarios.
2.1.1. Ubicación del proyecto

2.1	.2.	Transporte Terrestre	9
2.1	.3.	Materiales y métodos de aforo vehicular	. 11
2.1	.4.	Volumen de tránsito	. 16
2.1	.5.	Levantamiento Topográfico	. 17
2.2.	Señ	alización de acuerdo al Reglamento Técnico Ecuatoriano (INEN-004)	. 19
2.2	.1.	Señales Vertical.	. 19
2.2	.2.	Señales Horizontales	. 21
2.3.	Eva	aluación de la señalización.	. 22
2.3	.1.	Evaluación de las señales verticales.	. 22
2.3	.2.	Evaluación de las señales horizontales.	. 27
2.3	.3.	Interpretación de resultados:	. 29
2.4.	Sin	nulación del tráfico	. 30
2.5.	Niv	rel de Servicio	. 31
2.6.	Pre	factibilidad	. 32
2.7.	Fac	tibilidad	. 33
2.8.	Ide	ntificación de la alternativa de solución viable para su diseño	. 34
CAPÍTI	ULO	III. DISEÑO DEFINITIVO DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN.	. 35
3.1.	Cor	ncepción del prototipo	. 35
3.2.	Me	moria técnica	. 35
3.2	.1.	Justificación de la propuesta	. 35
3.2	.2.	Fundamentación teórica de la propuesta.	. 36
3.2	.3.	Impactos y Beneficios	. 38
3.2	.4.	Especificaciones técnicas.	. 39
3.3.	Pla	nos de diseño definitivos:	. 48
3.4.	Pre	supuesto	. 53
3.5.	Pro	gramación de obras (en Project)	. 54
CONCI	TIGI	ONIEG	

RECOMENDACIONES	56
DVDI 10 CD 1 TÍ 1	
BIBLIOGRAFÍA	57
ANEXOS:	61

LISTA DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Congestionamiento vehicular en la zona de estudio.	4
Figura 2. Mapa político de la Provincia de El Oro.	8
Figura 3. Descripción del lugar de estudio.	8
Figura 4. Descripción de las Estaciones de Aforo	11
Figura 5. Levantamiento topográfico	18
Figura 6. Señales Preventivas del grupo I	20
Figura 7. Señales Regulatorias del grupo II	20
Figura 8. Señales Informativas del grupo III	21
Figura 9. Señales Horizontales	22
Figura 10. Señal tránsito vertical	27
Figura 11. Señal de tránsito horizontal en la Unidad Educativa	28
Figura 12. Comprobación de nivel de servicio el programo Synchro	30
Figura 13. Ilustración de los Nivel de Servicio	32
Figura 14. Modelo de bordillo.	41
Figura 15. Fundición de Acera.	42
Figura 16. Señal regulatoria Pare	43
Figura 17. Ubicación transversal de Señales Escolares (distancia y altura)	43
Figura 18. Características de señal de "No Entre"	44
Figura 19. Pintura color amarillo para bordillo	44
Figura 20. Dimensiones de Pasa cebra	45
Figura 21. Detalle de conexión de sumidero a pozo.	46
Figura 22. Colocación de carpeta asfáltica.	47
Figura 23. Banda reductora de velocidad.	47
Figura 24. Implementos de protección y seguridad	48
Figura 25. Estado actual de la avenida donde se realizará el proyecto	49
Figura 26. Planos diseño de señalización horizontal y vertical	50
Figura 27. Planos diseño de señalización horizontal y vertical	51
Figura 28. Diseño definitivo de la propuesta planteada	52

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de tipos de vehículos	10
Tabla 2. Descripción de las Estación 01 de Aforo Vehicular	12
Tabla 3. Descripción de las Estación 02 de Aforo Vehicular	13
Tabla 4. Descripción de las Estaciones 03 de Aforo Vehicular	14
Tabla 5. Descripción de las Estación 04 de Aforo Vehicular	15
Tabla 6. Límites permitidos por la ley de Tránsito	17
Tabla 7. Datos obtenidos con el levantamiento.	19
Tabla 8. Visibilidad de la señal	22
Tabla 9. Posición de la señal	23
Tabla 10. Forma de la señal	23
Tabla 11. Decoloración de la señal	24
Tabla 12. Desgaste de la señal	24
Tabla 13. Suciedad de la señal	25
Tabla 14. Retrorreflexión de la señal	25
Tabla 15. Clasificación del índice de estado de señalización vertical (IES)	26
Tabla 16. Calificación de las marcas horizontales sobre el pavimento	27
Tabla 17. Resumen del cálculo del índice de estado de la señalización horizontales	28
Tabla 18. Resumen del cálculo del índice de estado de la señalización vertical	29
Tabla 19. Nivel de Servicio	31
Tabla 20. Dimensiones del diseño	38
Tabla 21. Características de vías arteriales principales y vías colectoras	39
Tabla 22. Descripción de presupuesto del proyecto.	53
Tabla 23. Programación de las actividades en Microsoft Project	54

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo investigado aproximadamente 1.3 millones de habitantes a nivel mundial mueren a causa de tragedias vehiculares, en gran parte son ocasionan por la impericia de los conductores y cuya cifra podría aumentar a 1.9 millones para el año 2020 [1]. A nivel de Latinoamérica nuestro país ocupa el séptimo lugar y a nivel del mundo está considerado en el décimo tercer lugar con respecto a las cifras de muertes a causa de accidentes de tránsito, esto de acuerdo con Organización Mundial de la Salud [2].

Se ha destacado que las muertes por accidentes de tránsito predominan con mayor incidencia en el área urbana, esto se debe al desmesurado aumento de la comercialización vehicular, sujeto a la exigencia del crecimiento poblacional, que necesita de este transporte para poder movilizarse a diferentes lugares y realizar sus gestiones diarias, además de la industrialización y la falta de planeación de la urbanización [3].

El Cantón de El Guabo presentada una infraestructura vial inadecuada, excediendo el volumen de tráfico y causando congestionamiento en las horas de alto flujo vehicular, sumado a la falta de áreas destinadas específicamente para circulación de los peatones [4], esto ha provocado numerosos accidentes de tránsito de todo tipo, convirtiéndose en unas vías peligrosas tanto para los conductores como para los peatones, situación que afecta también a los hogares y personas por las lesiones permanentes o en el peor de los casos la muerte de un familiar [5].

Como objetivo general del proyecto, es diseñar un parqueadero mediante los estudios de tráfico vehicular en la Av. Panamericana Sur (Troncal de la Costa) frente a la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra, para poder movilizarse los vehículos y peatones de forma cómoda y segura.

Para llevar a cabo este proyecto, el trabajo se ha estructurado en 3 capítulos que son:

En el capítulo I "*Diagnóstico del Problema*" se efectúa algunas precisiones teóricoconceptuales tanto del congestionamiento vehicular como de conceptos que permiten comprender este problema que se presenta en la vía frente al Establecimiento Educativo, seguido por los pasos que se realizaran para llevar a cabo una correcta investigación.

En el capítulo II "Estudios de factibilidad de la alternativa de solución adoptada" se hace las debidas inspecciones de campo para posteriormente realizar los diferentes análisis técnicos, estadístico y logístico que permitirá conocer el problema del congestionamiento vehicular de una manera más precisa y sistemática, así como las alternativas de solución más apropiadas, las que se analizaron desde el punto de vista técnico, social y operacional.

En el capítulo III "Diseño definitivo de la alternativa de solución" se realizará la alternativa de solución del problema que se demanda en el sector de estudio, los diseños y construcción adoptados desde los puntos de vista del transporte y movilidad de los mismos, que deberán satisfacer las exigencias de comodidad y seguridad de los usuarios.

Con los estudios pertinentes para analizar las posibles causas y soluciones para minimizar el congestionamiento vehicular se plantea la alternativa de solución, que surge ante la necesidad presentes en esta vía, y fomentar la seguridad vial, empleando las especificaciones y normativas de construcción correspondientes (RTE INEN 004 y MTOP), lo cual consiste en el diseño y construcción un parqueadero con sus respectivas aceras, sistema de drenaje y todas las obras de complementación que permitan desarrollar nuestro proyecto, como también la implantación respectivas señalizaciones verticales y horizontales.

Este proyecto se enfoca en evitar los conflictos e inseguridad para la libre circulación de los vehículos particulares al momento que se detienen para recoger y dejar los estudiantes que se dirigen al establecimiento educativo, manteniendo inclusive el efecto de la seguridad vial, considerando la velocidad, tiempo y confort; además de una buena señalización colocada sobre este sector, para que así no se den problemas que lamentar.

CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Conceptualización y descripción del problema objetivo de intervención.

1.1.1. Problema

Congestionamiento vehicular en la Vía Panamericana Sur frente a la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra en el Cantón El Guabo.

El congestionamiento vehicular es una realidad en la vida de las personas a nivel mundial, representando un gran reto a resolver debido al incremento de la población que necesitan transportarse hacia las grandes ciudades para realizar sus actividades económicas, sociales, culturales o de cualquiera otra índole [6]. También en la actualidad la cifra de accidentes de tránsito está latente por la poca conciencia de algunos conductores, el aumento del parque automotor es otro factor que genera accidentes y las altas velocidades, que además de la muerte también causan daños físicos y psicológicos [7].

En el Ecuador los accidentes de tránsito son muy frecuentes, provocando a su vez muchos problemas como la inseguridad vial en diferentes zonas, afectando al desarrollo del país [8], estos problemas se dan especialmente con las motocicletas y automóviles que representan los vehículos más involucrados en fallecimientos por atropellos a peatones y choques frontales entre los mismos, en las principales ciudades del país [9]; el 2018 alcanzó su tasa de mortalidad más alta de los últimos cinco años, con 8,49 (1.058 fallecidos en 12.460 siniestros).

El Guabo es una de las ciudades más afectada por el tráfico vehicular; el exceso de vehículos provoca embotellamientos que se traducen en miles de horas perdidas, retrasos y litros de combustible desperdiciados, la situación empeora en escuelas y colegios que están ubicados sobre arterias de intenso tránsito, alto movimiento peatonal y paso de buses urbanos e interurbanos; como es el caso de la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra.

El alto tráfico vehicular que se presenta en la zona de estudio es considerable, ya que incluso se ha llegado a formar así una fila de vehículos que desean circular por esta avenida y que a congestionando momentáneamente la vía, afectando la fluidez de tránsito vehicular, e inclusive la circulación queda reducida a un único carril, trayendo consecuencias para la salud de los estudiantes desde efectos como contaminación del medio ambiente, el ruido y hasta accidentes de tránsito [10].



Figura 1. Congestionamiento vehicular en la zona de estudio.

Fuente: El Autor

En consecuencia, hasta la seguridad vial se pierde ya que es dificultoso y riesgoso para los estudiantes abordar el transporte escolar o vehículos particulares, sobre todo al momento de cruzar la calle, ocurriendo accidentes y en el peor de los casos la muerte a alguno de los alumnos y padres de familia que transitan por esta vía tan peligrosa [11]; más aún los mayores problemas de tránsito son ocasionados en la mañana y al medio día; sobre todo, cuando coincide la salida del turno de la mañana con el ingreso del turno del medio día, y aunque por la tarde los trastornos no son tan notorios, pero igual afectan la circulación vehicular y peatonal.

Es muy importante el estudio del congestionamiento vehicular en la vía antes mencionado, ya que no debe existir ningún obstáculo para la libre circulación vehicular, considerando que por esta vía transitan el mayor número de vehículos regularmente con respecto a otras avenidas de la ciudad, por esta razón se recomienda la intervención de las autoridades competentes para que de una u otra modo puedan proponer las soluciones adecuadas y correspondientes y poder brindar la seguridad vial a este sector [12].

1.2. Objetivos del proyecto técnico.

1.2.1. Objetivo general

Diseñar un parqueadero mediante los estudios de tráfico vehicular en la Av. Panamericana Sur (Troncal de la Costa) frente a la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra, para poder movilizarse los vehículos y peatones de forma cómoda y segura.

1.2.2. Objetivos específicos

- ➤ Revisar bibliografías en sitios web, textos, tesis, revistas científicas, entre otros sobre la problemática a estudiar.
- Realizar las visitas técnicas al sector de investigación para verificar las causas del congestionamiento vehicular.
- Proponer una solución técnica a la problemática planteada que favorezcan el ágil flujo vehicular en el sector.

1.3. Justificación e importancia del proyecto técnico.

En el Cantón de El Guabo entre los problemas que se presentan con el congestionamiento vehicular en la vía Panamericana Sur (Troncal de la Costa) es al momento de trasladar a los alumnos al establecimiento educativo o a la hora de salida de clases, ya que los transportes escolares y autos particulares se amontonan a lo largo de la avenida frente a la institución, se estacionan en doble fila, realizan maniobras de riesgo e inclusive la obstrucción del tránsito pasante.

Está investigación tiene el reto de definir una solución para reducir los accidentes de tránsito y generar la comodidad y seguridad vial, para los conductores de vehículos y sobre todo a los alumnos que transitan por esta vía hacia la Unidad Educativa "Dr. José M. Velasco Ibarra", donde los vehículos producen un gran embotellamiento y la poca intervención de las autoridades tanto del establecimiento educativa como otras instituciones, nos lleva al desarrollo de este proyecto [13].

En los estudios realizados en la vía antes mencionada tiene un gran aporte informativo ya que beneficiará a los usuarios que hacen uso de esta vía diariamente especialmente a los estudiantes y padres de familia, así mismo a los conductores para que puedan transitar con total fluidez en sus rutinas diarias [14]. Como resumen a lo enunciado podemos asegurar que la investigación del estudio del congestionamiento vehicular, favorecerá a mejorar las condiciones ambientales del entorno y a futuro gestionar las acciones correspondientes para realizar su mejoramiento total o parcial de ser necesario.

CAPÍTULO II. ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN ADOPTADA

2.1. Estudios de ingeniería para la definición de alternativas técnicas de solución y sus escenarios.

Es de gran importancia los estudios de ingeniería, ya que por medio de sus procedimientos nos permite tener una perspectiva del problema y cuáles son las alternativas de solución que se pueden dar en el proyecto, estos nos dan un ejemplo de cómo está en el estado actual, en cuanto a su ordenamiento territorial, las vías, circulación de los diferentes tipos autos y el movimiento de los usuarios en la zona de investigación [15].

Los estudios realizados en el sector de la vía panamericana mediante observaciones viales y posterior registro de los datos obtenidos, cuya información nos permite determinar cuáles son la posible causas del problema en este sector y obtener una solución más factible a este situación; es así que en esta investigación se considera el volumen de tránsito, velocidades, la capacidad, el nivel de servicio, congestionamiento, señalización, subida y bajada de los estudiantes de los vehículos particulares tanto al llegar y como al retirarse del establecimiento [16].

2.1.1. Ubicación del proyecto

El proyecto a realizarse está ubicado en el Cantón El Guabo perteneciente a la Provincia de el Oro que abarca una extensión de 494 km2; de acuerdo al censo INEC-2010, era de 50.009 habitantes y a la fecha el cantón tendría un aproximado de 53.000 habitantes [17]; además perteneciente a la región costa, en la zona sur del Ecuador.



Figura 2. Mapa político de la Provincia de El Oro.

Fuente: Gad Municipal El Guabo.

El proyecto se concierta en el congestionamiento vehicular, la misma que se presenta en sector de la avenida Panamericana Sur (denominada esta vía en el Google maps como Troncal de la Costa) en los exteriores de la unidad educativa Dr. José M. Velasco Ibarra, la cual tiene los siguientes datos: ancho de vía = 9,20 m, Longitud (F.E.) = 300 m y las coordenadas de ubicación del proyecto 9641421.00 m S y 630438.00 m E.



Figura 3. Descripción del lugar de estudio.

Fuente: Google Maps.

2.1.2. Transporte Terrestre

El sistema de transporte por carreteras es esencial para el desarrollo económico de un País y en particular de una región o un territorio al constituirse en el medio de movilización de personas, de bienes de consumo, de productos industrializados, de productos para la exportación, etc. Todo esfuerzo que se haga por construir, rehabilitar y mantener las carreteras de cualquier orden del plan vial nacional es de gran trascendencia en la vida y economía de los habitantes [18].

2.1.2.1. Clases de Servicio de Transporte Terrestre

De acuerdo al Art. 51 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial [19], clasificada al transporte en:

- Público
- Comercial
- Por cuenta propia
- Particular

Los estudios sobre volúmenes de tránsito son realizados con el propósito de obtener información relacionada con el movimiento de vehículos y/o personas sobre puntos o secciones específicas dentro de un sistema vial. Además, antes de realizar el aforo vehícular es importante conocer el tamaño y peso de los vehículos, sus características por tipo de vehículos, se tomó la clasificación general de los vehículos de acuerdo a las normas del MTOP, tal como se muestra la tabla 1.

	TIPO DE VEHICULO	No. de EJES	ESQUEMA	SIMBOLO
VEHICULOS	AUTOMOVIL	2	0	р
VEHIC	CAMIONETA		(a)	c
	AUTOBUSES	2		В
		2		2-5
PESADOS	i		-	3-S
VEHICULOS PESADOS	CAMIONES	3	5000	2-51
>		4		2-52
		5	000000	3-52
	CAMIONES Y/O REMOLQUES	2 - 8	OTRAS COMBINACIONES	
SO SE	ESPECIALES		_	ple
VEHICULOS ESPECIALES	MAQUINARIA AGRICOLA		VARIABLE	Envariable
N 13	OTROS			25

Tabla 1. Descripción de tipos de vehículos

Fuente: Clasificación general de los vehículos (MTOP)

2.1.2.2. Tipos de vehículos

En general los vehículos que transitan por una carretera pueden agruparse en dos grandes grupos.

Livianos: Son aquellos que tienen características semejantes a un automóvil mediano. Están constituidos por automóviles, jeep, camionetas y todo vehículo que no tenga doble llanta en su eje trasero.

Pesados: Forman parte de este tipo de vehículos todos aquellos destinados al transporte de pasajeros y carga que tengan uno o más ejes de doble llanta, se incluyen en esta clasificación los buses, camiones y auto tractores.

2.1.3. Materiales y métodos de aforo vehicular.

Para la obtención de los datos de campo se la realizó de forma manual, en este caso empleamos el método de aforos en donde se establece un formato para la clasificación de vehículos livianos, pesados, buses, motos entre otros; estos aforos se los ejecuto en cuatro diferentes estaciones que son necesarias para el desarrollo de este proyecto y de igual forma asignadas al personal que estuvo ubicado en los diferentes puntos estratégicos para una mejor visualización de los vehículos.



Figura 4. Descripción de las Estaciones de Aforo

Fuente: El Autor

La ejecución de los aforos de tipo manual se los realizó los días lunes 22 al viernes 26 de octubre del 2018, el tiempo de duración de los aforos fueron en la horas de mayor circulación denominadas "pico" de forma ininterrumpida comenzando desde las 06h30 a 07h30 por la mañana; desde las 11:30 a 12:30 al medio día, y desde las 16:30 a 17:30 por la tarde, los materiales y equipo que fueron entregados para realizar el aforo son tableros manuales, formatos de anotación, esferos, cámara fotográfica con lo cual se registró los vehículos que circulaban en la vía de estudio. El formato de los aforos se manifiesta en las siguientes tablas.

						CENSO	VOLUMET	RICO DE T	TRAFICO U	RBANO						
ESTACION		1	AVE	NIDA	LUIS A	GULAR	UBICA	ACIÓN	ELG	JABO	DIREC	CCION DEL TR	AFICO		OESTE - ESTE	
FECHA			DIAS DE L	A SEMANA			ESTADO D	ELTIEMPO			Е	NCUESTADOR	RES			
DIA HORA BICICLETAS MOTOS LES Y JEEPS FURGONETA BUSETAS BUSES SIMPLES MAQUINARIA PESADA CAMIONES PESADOS																
				LED TUESTS	S			2D	3A	V3A	TZS	T3	2DR2	3AR2	3AR3	TOTAL
		00					4		A.			∯ B B				TOTAL
	6:30 a 6:45	3	6	6	8	2		2	2			1	1	1	1	32
L	6:45 a 7:00	4	7	9	9	2	1	4	3	1			1	1		42
U N	7:00 a 7:15	6	8	13	12	3		3	2	1	1		2	1		52
E S	7:15 a 7:30	4	8	17	15	2		3	1	1		1		2		54
3	7:30 a 7:45	5	7	8	14	3	1	5	1	2		1	2	1		50
	7:45 a 8:00	2	8	15	13	1		2	3	1			1	1		47
TO	ΓAL	24	44	68	71	13	2	19	12	6	1	3	7	7		277

Tabla 2. Descripción de las Estación 01 de Aforo Vehicular

						CENSO	VOLUMET	TRICO DE T	TRAFICO U	RBANO						
ESTACION		2	AVE	NIDA	PANAME	ERICANA	UBICA	ACIÓN	ELG	UABO	DIRE	CCION DEL TR	AFICO		SUR - NORTE	,
FECHA			DIAS DE L	A SEMANA	1		ESTADO D	DEL TIEMPO		ENCUESTADORES						
DIA	LES Y JEPPS FURGONETA															
					S			2D	3A	V3A	TZS	Т3	2DR2	3AR2	3AR3	TOTAL
		00	0				TR	E S	TO SERVICE STATE OF THE SERVIC		ALC:	Ā : →			1	Tomb
	6:30 a 6:45	7	25	27	28	6	4	10	2			1			1	111
L	6:45 a 7:00		4	10	10	1	3	4		1						33
U N	7:00 a 7:15		3	10	8	2	2	6				1				32
E S	7:15 a 7:30	1	5	15	12	4	1	7		1	1			1		48
S	7:30 a 7:45	2	5	14	7	2	1	3	1	1		1			1	38
	7:45 a 8:00	2	2	7	8	1	2	3	1			1	2			29
TO	TAL	12	44	83	73	16	13	33	4	3	1	4	2	1	2	291

Tabla 3. Descripción de las Estación 02 de Aforo Vehicular

						CENSO	VOLUMET	TRICO DE T	TRAFICO U	RBANO						
ESTACION		3	AVE	NIDA	PANAME	RICANA	UBICA	ACIÓN	ELG	UABO	DIRĐ	CCION DEL TR	AFICO		NORTE - SUR	
FECHA			DIAS DE L	A SEMANA	1		ESTADO D	ELTIEMPO			ENCUESTADORES					
DIA HORA BICICLETAS MOTOS AUTOMOVI AS Y LES Y JEEPS FURGONETA BUSETAS BUSES SIMPLES MAQUINARIA PESADA CAMIONES PESADOS																
				LES Y JEEPS	FURGONETA S			2D	3A	V3A	TZS	Т3	2DR2	3AR2	3AR3	TOTAL I
		00			20		The	15.15	MC			∰ B			V	TOTAL
	6:30 a 6:45	3	12	26	27	4	3	6	2				1			84
L	6:45 a 7:00		8	17	14	3	1	7		2		1			2	55
U N	7:00 a 7:15	4	6	15	12	3	2	5	1		1			1		50
Е	7:15 a 7:30	3	5	18	17	2		10					2			57
S	7:30 a 7:45	2	6	17	15	2	1	4	2	1	1	1		1		53
	7:45 a 8:00	3	4	11	13	1	1	3	1				2		1	40
TO	TAL	15	41	104	98	15	8	35	6	3	2	2	5	2	3	339

Tabla 4. Descripción de las Estaciones 03 de Aforo Vehicular

						CENSO	VOLUMET	RICO DE T	TRAFICO U	RBANO						
ESTACION		4	AVE	NIDA	7 DE SEP	TIEMBRE	UBICA	ACIÓN	ELG	JABO	DIRE	CCION DEL TR	AFICO	SU	JR OESTE - NOI	RTE
FECHA			DIAS DE L	A SEMANA			ESTADO D	ELTIEMPO			ENCUESTADORES					
DIA								1								
					S			2D	3A	V3A	TZS	T3	2DR2	3AR2	3AR3	TOTAL
		00	P				1		W.		· Pa	Ē. B			1	TOTAL
	6:30 a 6:45	3	18	7	8											36
L	6:45 a 7:00			4		2										6
U N	7:00 a 7:15		5		2											7
Е	7:15 a 7:30			3	1											4
S	7:30 a 7:45		3		3			2						1		9
	7:45 a 8:00	2	2	2												6
TO'	TAL	5	28	16	14	2	0	2	0	0	0	0	0	1	0	68

Tabla 5. Descripción de las Estación 04 de Aforo Vehicular

Con los datos que fueron recopilados de los aforos vehiculares, se obtuvieron las variaciones de volúmenes de tránsito, misma que se presentan los días martes y miércoles con 2774 y 2683 de vehículos respectivamente, cuyos cálculos a su vez fueron determinados mediante el respectivo programa de software (Excel), estos resultados nos permiten visualizar el problema que se está presentando en el sector y poder dar una solución al congestionamiento vehicular [20].

2.1.4. Volumen de tránsito

Se llama volumen de tránsito al número de vehículos que pasan por un punto de la vía, actualmente se le llama flujo.

2.1.4.1. Velocidad de circulación (Vc):

Se la puede describir como una expresión que relaciona el espacio (d) que recorre un vehículo, y el tiempo (t) en que ese vehículo estuvo se estuvo desplazando, esta se la expresa en (Km/h) [21].

$$Vc = \frac{distancia\ recorrida\ (d)}{tiempo\ transcurrido\ (t)}$$
 Ecu. (1)

A sí mismo, la velocidad es la principal causa de pérdida del dominio del vehículo y del agravamiento de los siniestros de tránsito. Pequeños problemas o distracciones, tales como contestar llamadas, una curva, un neumático desinflado o la necesidad de frenar, pueden o tener consecuencias a baja velocidad, pero pueden resultar fatales si se conduce muy rápido [22].

TIPO DE VEHICULO	TIPO DE VIA	LIMITE MAXIMO	RANGO MODERADO CON SANCION \$ 109 (3%RBU) -6 PUNTOS	FUERA DEL RANGO MODERADO CON PRISION \$ 366 (RBU) -10 PUNTOS 3 DIAS DE PRISION
AND A	URBANA	50 Km/h	De 50 Km/h hasta 60 Km/h	Mis de 60 Km/h
VEHÍCULOS LIMANOS	PERMETRAL	90 Km/h	De 90 Km/h hasta 120 Km/h	Más de 120 Km/h
MOTOCICLETAS Y SIMILARES	RECTAS EN CARRETERA	100 Km/h	De 100 Km/h hasta 135 Km/h	Más de 135 Km/h
	CURVAS EN CARRETERA	60 Km/h	De 60 Km/h hasta 75 Km/h	Más de 75 Km/h
	URBANA	40 Km/h	De 40 Km/h hasta 50 Km/h	Más de 50 Km/h
TRANSPORTE PÚBLICO	PERMETRAL	70 Km/h	De 70 Km/h hasta 100 Km/h	Más de 100 Km/h
DE PASAJEROS	RECTAS EN CARRETERA	90 Km/h	De 90 Km/h hasta 115 Km/h	Más de 115 Km/h
	CURVAS EN CARRETERA	50 Km/h	De 50 Km/h hasta 65 Km/h	Más de 66 Km/h
A THUS	URBANA	40 Km/h	De 40 Km/h hasta 50 Km/h	Más de 50 Km/h
TRANSPORTE	PERMETRAL	70 Km/h	De 70 Km/h hasta 95 Km/h	Más de 95 Km/h
DE CARGA	RECTAS EN CARRETERA	70 Km/h	De 70 Km/h hasta 100 Km/h	Más de 100 Km/h
	CURVAS EN CARRETERA	40 Km/h	De 40 Km/h hasta 60 Km/h	Más de 60 Km/h

Tabla 6. Límites permitidos por la ley de Tránsito

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito

2.1.5. Levantamiento Topográfico.

El levantamiento topográfico es la parte esencial de todo proyecto de ingeniería, ya que es la base de todas las fases de los proyectos y diseños definitivos. Por ser un proyecto enfocado a una solución de infraestructura y seguridad vial, el levantamiento topográfico será planimétrico, que nos ayude a tener relación entre uno o más puntos ubicados en un plano horizontal [23], puesto que nos facilitará la comprensión del área del proyecto.

El personal y equipo necesario para realizar un levantamiento topográfico se detalla a continuación:

Personal de trabajo:

- 1 topógrafo
- 2 cadeneros

Equipo a utilizar:

- Nivel
- Trípode
- Mira
- Pintura
- Brocha
- Chalecos
- Cinta
- Libreta de apunte y lápiz



Figura 5. Levantamiento topográfico.

Fuente: El Autor.

	GEOMETRIA DE LAS VÍAS												
NOMBRE DE CALLES	ANCHO DE LA VÍA ACTUAL (m)	DERECHO VIAL MUNICIPAL (m)	ACERA POR LADO (m)	DESNIVEL (%)	LONGITUDES (m)								
Panamericana Sur	9.2	10	2.5	5%	300								
Luis Aguilar	7	3	2	8%	100								
7 de septiembre	9	3	1,5	8%	100								

Tabla 7. Datos obtenidos con el levantamiento.

2.2. Señalización de acuerdo al Reglamento Técnico Ecuatoriano (INEN-004).

Como parte de la infraestructura de la vía, las señales de tránsito son fundamentales, ya que tienen como objetivo el ayudar al movimiento ordenado, seguro y permitiendo un continuo flujo del tránsito tanto de automóviles como de peatones, cada señal tiene diferentes formas y colores, proporcionando información ya sea sobre las rutas, prohibiciones, alertas, etc. Es importante el debido respeto a estas señales ya que nos evita de futuros accidente y penosas perdidas [24].

2.2.1. Señales Vertical.

Son placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre las vías, que mediante diferentes símbolos o frases determinadas ayudan a los usuarios con la prevención de los peligros, reglamentos de prohibiciones del uso de la vía, además de brindar la información necesaria y oportuna, por lo que después de analizar los tipos de señales que se establecen en la norma INEN "Instituto Nacional de Estandarización y Normalización de Ecuador" y que tiene vigencia actual [25]se decidió agrupar las señales verticales del tránsito de la siguiente manera:

CURVA CERRADA IZQUIERDA	CURVA CERRADA DERECHA	CURVA ABIERTA IZQUIERDA	CURVA ABIERTA DERECHA	CURVA Y CONTRACURVA CERRADA IZQ.	CURVA Y CONTRACURVA CERRADA DER.	CURVA Y CONTRACURVA ABIERTA IZQ.
		5		4		(
CURVA Y CONTRACURVA ABIERTA DER.	VIA SINUOSA IZQUIERDA	VIA SINUOSA DERECHA	VIA SINUOSA CON SEÑAL COM. DISTANCIA	CURVA EN "U" CON VELOCIDAD ACONSEJATORIA	CURVA EN "U" IZQUIERDA	CURVA EN "U" DERECHA
	***	\$	PROXIMOS 35 Km.	25 Km/h	(1)	

Figura 6. Señales Preventivas del grupo I Fuente: Normas INEN 004-01.

DETENCIÓN	CEDA EL PASO	CEDA EL PASO	PARE	UNA VIA	UNA VÍA	UNA VIA IZQ.
OBLIGATORIA		REDONDEL	ADUANAS	IZQUIERDA	DERECHA	CON PARANTE
PARE	CEDA EL PASO		ADUANAS	UNA VIA	UNA VIA	UNA VIA
UNA VIA DER.	MANTENGA	MANTENGA	NO	NO VIRAR	NO VIRAR	NO VIRAR
CON PARANTE	Izquierda.	DERECHA	ENTRE	EN "U"	IZQUIERDA	DERECHA
UNA VIA	MANTENGA IZQUIERDA	MANTENGA DERECHA	NO ENTRE	MO WESS EN II	NO ERAP POUR POL	NO WARR DE RECHA

Figura 7. Señales Regulatorias del grupo II

Fuente: Norma INEN 004-01.



Figura 8. Señales Informativas del grupo III

Fuente: Norma INEN 004-01

2.2.2. Señales Horizontales.

Las señales horizontales se manifiestan en la calzada, ya sea de asfalto o de hormigón, a su vez pueden tener diferentes formas (líneas, símbolos, palabras, etc.), ya que dependiendo del tipo de vía es su figura, función y color, los cuales pueden ser blanco o amarillo, esto acuerdo con la normativa, las líneas que se coloca de forma longitudinal pueden ser segmentadas o continuas, con el fin de señalar el rumbo a seguir, además de precautelar la integridad de los conductores y peatones [25].



Figura 9. Señales Horizontales

Fuente: Google imágenes

2.3. Evaluación de la señalización.

2.3.1. Evaluación de las señales verticales.

Se realizo la evaluación de la señalización vertical mediante el método analítico del Índice de Estado de Señalización Vertical (IESV), se lo ejecutó en todos los tramos o avenidas cerca a la unidad educativa [26], para conocer los diferentes tipos de deterioros que pueden existir tales como: Visibilidad, Posición, Forma, Decoloración, Desgaste, Suciedad y Retrorreflexión.

Análisis de la visibilidad: Para esto, el evaluador se ubicó a 60 metros antes de la señalética y separado 2 metros del borde de la calzada hacia el centro de la vía, el método (IES) nos facilita unas condiciones para evaluar los diferentes parámetros que son:

Visibilidad de la señal				
Visibilidad de la señal	Índice de Estado (IE), puntos			
Excelente	10			
Regular	6			
Mala	2			

Tabla 8. Visibilidad de la señal

Fuente: Manual de diseño Geométrico de Carreteras

Análisis de posición: En este caso se colocó una plomada a 1 metro de altura medido desde el pie del letrero, después se midió cuánto está movido horizontalmente entre la plomada y el pedestal, de igual manera hay condiciones que son los siguientes:

Posición de la señal						
Visibilidad de la señal	Desplazamiento de la vertical (cm)	Índice de Estado (IE), puntos				
Correcta	0 - 6	10				
Bien	7 - 14	7				
Regular	15 - 19	4				
Mala	Mayor de 20	2				

Tabla 9. Posición de la señal

Fuente: Manual de diseño Geométrico de Carreteras

Análisis de forma: En esta cuantificación se utilizó una regla de un metro de longitud y esta se la colocó en el tablero y determinamos cuanto es su hundimiento, bordes o esquinas, etc., y se obtuvo la deformación midiendo bajo la regla, hay condiciones que son:

Forma de la señal				
Deformación de la señal (cm)	Índice de Estado (IE), puntos			
0 - 3	10			
4 -6	6			
7 - 9	4			
Mayor de 10	2			

Tabla 10. Forma de la señal

Fuente: Manual de diseño Geométrico de Carreteras

Análisis de decoloración: Se toma en cuenta la pérdida del color de la placa y según el juicio del evaluador se utiliza el criterio siguiente:

Decoloración de la señal				
Decoloración de la señal	Índice de Estado (IE), puntos			
Nula	10			
Regular	6			
Elevada	2			

Tabla 11. Decoloración de la señal

Fuente: Manual de diseño Geométrico de Carreteras

Análisis de desgaste: Se observó si la señal posee fisuras, desintegración, erosión, arañazos, oxidación, despegue de la leyenda entre otros que pueda haber. La siguiente tabla muestra la forma de valorizarlo.

Desgaste de la señal						
Desgaste de la señal	Área desgaste (%)	Índice de Estado (IE), puntos				
Nula	0 – 10	10				
Poco	11 - 30	7				
Regular	31 - 59	4				
Elevado	Mayor de 60	2				

Tabla 12. Desgaste de la señal

Fuente: Manual de diseño Geométrico de Carreteras

Análisis de suciedad: Se tomó en cuenta el polvo que se fija en la señal, que a su vez no permite la correcta visibilidad de la señal, se le puede dar un mantenimiento barato y sencillo como lo es limpiar el tablero y el pedestal de la señal con agua y una franela. Los parámetros de este deterioro son:

Suciedad de la señal				
Suciedad de la señal Índice de Estado (IE), puntos				
Nula	10			

Tabla 13. Suciedad de la señal

Fuente: Manual de diseño Geométrico de Carreteras

Análisis de retrorreflexión: Es la propiedad que tienen las señales en devolver la energía luminosa de los focos de los automóviles hacia el conductor, para evaluar este deterioro es necesario emplear los equipos específicos que emiten un haz de luz contra la señalización y revelando en una escala graduada el grado de retro reflexión, cabe destacar que en nuestra investigación no se realizó este último análisis, por no disponer con estos equipos.

Retrorreflexión de la señal				
Retrorreflexión de la señal	Índice de Estado (IE), puntos			
Excelente	10			
Regular	6			
Poca	2			

Tabla 14. Retrorreflexión de la señal

Fuente: Manual de diseño Geométrico de Carreteras

Luego se obtuvo el Índice de Estado de la Señal Vertical (IESV), que no es otra cosa que el promedio de los 7 sin embargo para nuestro caso solo se realizó a 6 parámetros; deterioros que se evaluó de cada señal. Además, después de adaptar los conjuntos de señales a las condiciones de Ecuador, se determina el valor IE (Índice de Estado) de cada señal.

Luego, como ya se agruparon las señales se determinó el valor promedio de conservación (PC) en cada grupo obteniendo PCI, PCII, PCIII, y al final se calculó el Índice del Estado de Señalización Vertical (IES) en el tramo de la vía evaluada con la siguiente fórmula:

$$IES = 0.5 PCI + 0.3 PCII + 0.2 PCIII$$
 Ecu. (2)

Para la calificación del resultado de la valorización del Índice de Estado de Señalización Vertical (IES) en el tramo de la vía que hemos evaluado, se lo realizó con la ayuda de la siguiente tabla:

CASO	CONDICIÓN	Parámetros Índice de Estado de Señalización Vertical (IES)				
CASO CONDICI	CONDICION	PÉSIMO	MAL	REGULAR	BIEN	EXCELENTE
A	Existe PCI,PCII,PCIII	-3,5	3,5 - 5,9	6 - 6,9	7 - 8,5	8,6 - 10
В	PCI = 0	-1,7	1,7 - 2,9	3 - 3,4	3,5 - 4,2	4,3 - 5,0
C	PCII = 0	-2,4	2,4 - 4,1	4,2 - 4,8	4,3 - 5,9	6 - 7
D	PCIII = 0	-2,8	2,8 - 4,4	4,5 - 5,5	5,6 - 6,8	6,9 - 8
Е	PCI y PCII = 0	-0,7	0,7 - 1,1	1,2 - 1,3	1,4 - 1,7	1,8 - 2
F	PCII y PCIII = 0	-1,7	1,7 - 2,9	3 - 3,4	3,5 - 4,2	4,3 - 5
G	PCI y PCIII = 0	-1	1 -1,7	1,8-2,0	2,1 - 2,5	2,6-3,0

Tabla 15. Clasificación del índice de estado de señalización vertical (IES)

Fuente: Manual de diseño Geométrico de Carreteras



Figura 10. Señal tránsito vertical Fuente: El Autor.

2.3.2. Evaluación de las señales horizontales.

En este análisis se observa las señales que están marcadas sobre el pavimento y para su respectiva valorización se de considerar tres parámetros de evaluación realizando un recorrido de dos a tres veces en vehículo a una cierta velocidad (40km/h y 50km/h), se recomienda evaluar en tramos de 500 metros o menos y luego promediar esa calificación. La tabla 16 muestra los parámetros de calificación.

Clasificación de las marcas sobre el pavimento				
Clasificación del tramo	Índice de Estado (IE), promedio de marca			
Bien	7 - 10			
Regular	4 – 6,9			
Mala	2-3,9			

Tabla 16. Calificación de las marcas horizontales sobre el pavimento.

Fuente: Manual de diseño Geométrico de Carreteras



Figura 11. Señal de tránsito horizontal en la Unidad Educativa

Fuente: Autor

En la actualidad en la avenida Panamericana Sur (Troncal de la Costa) las señales horizontales son muy pocas solo existen unas cuantas frente a la unidad educativa "Dr. José M. Velasco Ibarra", mismas que no garantizan ninguna confianza para transitar por esta vía, estos inconvenientes se los observa al momento que los alumnos ingresan y se retiran del establecimiento, ya que están expuestos a los diferentes peligros que causa la falta de esta señalización.

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE ESTADO DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTALES (IESH)								
Vía Panamericana Sur frente a la Unidad								
UBICACIÓN:	Educativa	Dr. Jose M. Velasco Ibarra						
PROVINCIA: EVALUADOR:	PROVINCIA: EL ORO FECHA 28-oct-18 EVALUADOR: Diego Diaz CODIGO:							
		TRAMOS						
EVALUADOR	Calle Luis	Av. Panamericana	Calle 7 de	Calle	PROMEDIC			
	Aguilar	Av. Fanamericana	Septiembre	Rocafuerte				
1	6	2	2	2	3.3			
2	2	2	2	2	2.5			
3	6	2	2	2	3.8			
	CALIFICACIÓN IE PROMEDIO DE MARCAS 3.17							

Tabla 17. Resumen del cálculo del índice de estado de la señalización horizontales.

2.3.3. Interpretación de resultados:

Luego del respectivo análisis a las señales mediante el método (IESV) se pudo determinar el estado de las señalizaciones de la vía de nuestra investigación, cuyo resultado nos dio que es **Mala**, por tal motivo se recomienda el mejoramiento de sistema de seguridad vial con sus respectivas especificaciones técnicas (RTE-INEN 004) el resultado de dicha evaluación se manifiesta en la siguiente tabla.



Tabla 18. Resumen del cálculo del índice de estado de la señalización vertical.

2.4. Simulación del tráfico

Actualmente, son algunas las herramientas que se pueden utilizar para estudiar el movimiento vehicular, las cuales varían desde simples ecuaciones explícitas hasta complejos modelos de simulación y concretamente para la evaluación de la movilidad del tránsito [27], en nuestro proyecto se utilizará el programa de tránsito SYNCHRO 8, esta herramienta informática nos permite realizar el análisis de forma óptima de dispositivos semafóricos de tránsito. Así mismo este software contiene los métodos disponibles del Highway Capacity Manual (HCM 2000), permitiendo realizar la optimización longitud de ciclos y desfases en una red vial sin necesidad de hacer múltiples análisis [28].

El congestionamiento vehicular excede la capacidad de la vía que existe en la Avenida Panamericana Sur entre las calles Luis Aguilar y 7 de septiembre, frente a la unidad Educativa Colegio Dr. José M. Velasco Ibarra la solución más tentativa en el proceso de infraestructura vial sería la construcción de un parqueadero, minimizando el tiempo, dando de manera eficaz la correspondiente seguridad vial.

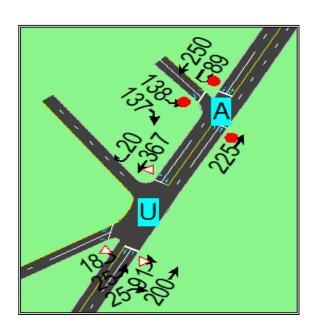


Figura 12. Comprobación de nivel de servicio el programo Synchro
Fuente: El Autor

2.5. Nivel de Servicio

Para medir la calidad del flujo vehicular también se usa el concepto de Nivel de Servicio, que es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular y de su percepción por los conductores y/o pasajeros. Estas condiciones se describen en términos de factores tales como la velocidad y el tiempo de recorrido, la libertad de realizar maniobras, la comodidad, la conveniencia y la seguridad vial [29].

El Manual de Capacidad Vial HCM2000 del TRB ha establecido seis niveles de servicio establecidos desde A hasta la F, siendo esto que se considera de lo excelente a lo malo; dependiendo de la vía y su función [30], las cuales están expresados en la siguiente tabla.

Nivel de Servicio					
Niveles de Servicio	Características				
A	Circulación excelente, posee un flujo libre y cómodo al maniobrar.				
В	Circulación buena, aunque disminuye un poco la libertad de maniobrar.				
С	Circulación estable, aunque la velocidad se ve afectada por la presencia de otros.				
D	Circulación estable, pero la velocidad y libertad de maniobra quedan seriamente restringidas.				
E	Circulación inestable, debido a que los pequeños aumentos del flujo o ligeras perturbaciones producen pequeñas colas.				
F	Circulación mala, excede la cantidad que puede pasar por un lugar ocasionando congestionamiento vehicular.				

Tabla 19. Nivel de Servicio

Fuente: Ingeniería de Tránsito, Fundamentos y aplicaciones.

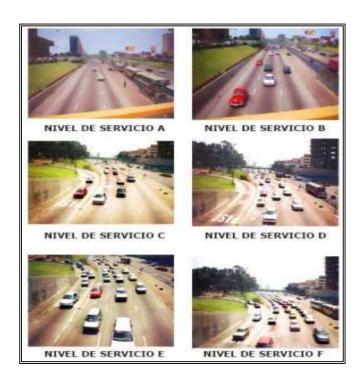


Figura 13. Ilustración de los Nivel de Servicio Fuente: Google Imagen.

2.6. Prefactibilidad.

De acuerdo con los resultados de los análisis del tráfico y del sector, nos permitió determinar e identificar las causas de la inseguridad vial presentes en la avenida Panamericana Sur entre las calles Luis Aguilar y 7 de septiembre, del Cantón de El Guabo, y que, además, en este sector se encuentra la Unidad Educativa Dr. José M. Velasco Ibarra por ende se debería considerar las debidas precauciones para evitar cualquier tipo de accidente de tránsito.

En base a los diferentes análisis de aforo de vehículos y evaluaciones de las diferentes señales de tránsito ejecutados en la zona y más aun considerando los estudiantes que se dirigen hacia la Unidad Educativa, que de alguna u otra forma, son las principales víctimas a los accidentes de tránsito, por lo que es de suma importancia tratar de que estos eventos no se repitan bajo las circunstancias enunciadas.

Es necesario reducir el congestionamiento de los vehículos que se encuentra frente al centro educativo, para esto en la institución se debe contar con un área destinada al estacionamiento adecuada para vehículos particulares, como un plan emergente se propone la construcción de un parqueadero.

Además, la señalización vertical y horizontal en el área de nuestro estudio es escasa y casi nula, lo cual es lamentable siendo una de las vías de alta circulación vehicular en nuestra ciudad, la misma que se da de forma desordenada, no hay respeto a los peatones y estudiantes, inclusive se han producido accidentes con pérdidas humanas, por lo que es necesario la implementación inmediata de un sistema de señalización adecuado para nuestra vía de estudio, para evitar así la violación a las leyes de tránsito vigentes en nuestro país [31].

2.7. Factibilidad

Empleando todos los elementos necesarios para el desarrollo de esta investigación, inclusive se ha considerado el desarrollo del mismo en una programación relacionada con el tiempo y el presupuesto de ejecución determinado, considerando que se cuente con las herramientas, equipo y el personal seleccionado, se podrá culminar en el tiempo establecido.

Con la presente investigación se pretende beneficiar a los conductores que transitan diariamente por esta avenida y principalmente a los estudiantes y padres de familia, que se dirigen al centro educativo y los usuarios que emplean esta vía para dirigirse a diferentes sectores, puesto que el recurso de mayor consideración que se puede empleares el diseño de un parqueadero que permite regularizar el flujo vehicular y los peatones puedan transitar sin riesgo alguno.

2.8. Identificación de la alternativa de solución viable para su diseño

Luego del análisis de los puntos anterior (2.6 y 2.7), lo cual se fundamenta en la construcción de un parqueadero y la implementación de señalización vial para entornos urbanos en la Vía Panamericana Sur frente al Establecimiento Educativo, estas alternativas se optaron como solución permitiendo brindar la seguridad vial y la infraestructura adecuada en el sector, donde se implementará este proyecto.

Los estudios ejecutados permiten que la propuesta establecida se ajuste al medio favoreciendo a la comunidad de los conductores y mayor seguridad a los estudiantes y padres de familia, ya que se minimizan los problemas que acontecían en el sector de estudio, lo cual se pudo determinar en el desempeño de esta alternativa que es la más adecuada y cumplir con este propósito de seguridad vial.

Este proyecto nos da como opción el recurso más practico en cuanto infraestructura, capacidad y nivel de servicio, ya que están en base al Reglamento Técnico Ecuatoriano, las cuales se considera al (INEN) conjuntamente con las normativas correspondientes (MTOP),) permitiendo el buen desempeño del proyecto a considerar.

CAPÍTULO III. DISEÑO DEFINITIVO DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

3.1. Concepción del prototipo

Con los estudios que se efectuaron en sector de la vía Panamericana Sur (Troncal de la Costa) entre la calle Luis Aguilar y calle 7 de Septiembre en el Cantón El Guabo, hemos propuesto que en el sector se realice el diseño y construcción de un parqueadero permitiendo un flujo vehicular fluido, empleando la normativa específica de construcción correspondiente, para con ello reducir accidentes y al mismo tiempo precautela la integridad de los estudiantes y padres de familia que acuden a la Unidad Educativa "Dr. José María Velasco Ibarra" [32].

La señalización del tránsito en el sector, según los resultados obtenidos de la evaluación del índice de estado de las señalizaciones verticales (IESV) y horizontales, se pudo constatar que existen pocas y de forma pésima, inclusive las la pocas que se encuentran no proporcionan la confianza, causando a su vez inconvenientes tanto para los conductores como para los estudiantes en este sector, por esta razón se deben implementar la señalización vial adecuada la cual se efectuará con las normas se control y de seguridad vial pertinentes para su respectiva ejecución. [33]

3.2. Memoria técnica.

3.2.1. Justificación de la propuesta

Una vez culminados los estudios en el sector de investigación, se ha logrado verificar la situación peligrosa en que se encuentra y junto con la evaluación de la señalización vertical y horizontal de tránsito, se plantea como alternativa única al problema de congestionamiento vehicular que presenta este sector, el cual consiste en el diseño y construcción de un parqueadero con su respectiva señalización.

Este proyecto permite una circulación vehicular fluida, además será de mucho aporte para ciudad y más para los estudiantes y padres de familia que acuden al centro educativo "Dr. José M. Velasco Ibarra", brindando la seguridad y la integridad física de los mismos, así como también confort a los conductores que a diario transitan por esta vía, mejorando la calidad de vida de la sociedad en general.

3.2.2. Fundamentación teórica de la propuesta.

El espacio público se puede evaluar por la calidad de las relaciones sociales que este brinda, además de la capacidad de poder albergar personas y facilitar sus relaciones personales y sociales, e incluso de poder facilitar la comodidad de las personas. A estos los espacios públicos son áreas en los cuales cualquier persona puede transitar y por lo tanto su paso por esos lugares tiene que ser lo más fluido, cómodo y seguro posible [34].

El diseño de este proyecto surge ante la necesidad de reducir el congestionamiento vehicular, y la prevención de accidentes de tránsito, empleando las especificaciones de construcción correspondientes, para ello se considera la longitud del parqueadero, la cantidad de vehículos que ingresaran, así como sus dimensiones de los mismos; el lapso de tiempo que están estacionados mientras los estudiantes suben y bajan de los vehículos; y las respectivas señalizaciones verticales y horizontales [35].

Con los estudios obtenidos de las posibles causas del problema de congestionamiento en la vía de nuestro proyecto, se podrá demostrar que nuestro diseño además de la infraestructura de la propuesta que se dispone a construir y la implementación de las señales adecuadas, garantizara la buena circulación vehicular, como también la seguridad de los peatones y más aún la integridad física de los estudiantes al momento ingresar y salar del establecimiento.

3.2.2.1. Dimensionamiento definitivo de los componentes que constituyen el proyecto.

Con la finalidad de evitar los conflictos entre la circulación de tránsito principal y los vehículos que se detienen para recoger y dejar los estudiantes que se dirigen al establecimiento educativo, se debe realizar en este lugar un parqueadero, inclusive se podría considerar el efecto de seguridad vial que ejerce la realización de este proyecto.

De forma adicional al parqueadero, se debe considerar la implementación de un nuevo carril a nuestra vía de estudio, permitiendo que el vehículo pueda salir con total comodidad, evitando así el posible malestar con los demás vehículos que siguen su circulación habitual.

El Guabo es una ciudad en constante desarrollo, en la cual los problemas de transito son un elemento en crecimiento, es así que para el impulso de la alternativa que brinda este proyecto, se ha considerado dejar 2 m en ambos lados de la vía (GAD Municipal El Guabo), por posible ampliación de esta Avenida a futuro (10 años), obteniendo un ancho de carril de 6.5 m desde el eje de la vía.

Considerando las nuevas medidas de la avenida, empezaremos con la construcción de los respectivos bordillos con cunetas y sus respectivas aceras, ya que en este sector no existen dichas obras, se estima un ancho de acera de 3.00 m esto de acuerdo con las normativas (GAD Municipal El Guabo); permitiendo de esta forma la movilidad y más que todo la seguridad de los estudiantes, y demás usuarios que transitan por este sector.

Luego se comprobó los vehículos con mayor circulación en la vía de estudio, esta información fue obtenida mediante los aforos (ver **Anexo 8**), donde se registra un total de 120 vehículos en el periodo de tiempo de 15 minutos, constatando así que la mitad del mismo volumen que generan el congestionamiento son 34 camionetas y 30 autos.

La longitud de los autos y camionetas considerados en nuestro proyecto son de 4.60 m y 5.33 m respectivamente, dimensiones verificados en los catálogos de sus proveedores correspondientes (**ver Anexo 13**), considerando una longitud promedia de 4.97m ~ 5 m,

a esta longitud se le añade 0.50m que según el MTOP es la separación mínima entre vehículos estacionados [36].

Ya con la longitud total sumada de 5.50 m y considerando un estimado 9.45 vehículos /min. ~ 10 vehículos/ min.; se determinó la longitud del parqueadero quedando de 55.00 m de largo, con un ancho de 2.50 m, la transición es de 7.50m tanto en la entrada como en la salida del mismo y con un ángulo de 150⁰, quedando así con un espacio de 40m donde podrán subir o bajar los estudiantes.

Dimensiones del Diseño					
N° Vehículos Estacionados	10				
Longitud Total	55 m				
Longitud Interna	40 m				
Transición (entrada y salida)	7.50 m				
Ancho de estacionamiento	2.50 m				
Acera	3.00 m				

Tabla 20. Dimensiones del diseño

Fuente: El Autor

3.2.3. Impactos y Beneficios

3.2.3.1. Impacto

Considerando la ejecución de la alternativa de solución que se procura implementar en el sector de estudio con las debidas especificaciones y normas se plantean siguientes pretensiones a alcanzar:

- Reducir la cantidad de accidentes que se suscitan en nuestra vía de estudio
- Minimizar los efectos negativos de la vía con el ambiente y su estructura.
- Proteger integridad física de los estudiantes y padres de familia que se dirigen al establecimiento educativo.
- Organización de la circulación vehicular.

3.2.3.2. Beneficios

La comodidad y seguridad de los estudiantes y padres de familia que día a día transitan por esta vía hacia el establecimiento educativo, la estabilidad del medio ambiente, así como también el confort para los conductores por la libre fluidez vehicular, además, para los usuarios que viven y pasan por este sector mejorando su calidad de vida.

3.2.4. Especificaciones técnicas.

Las construcciones nuevas, ampliaciones o remodelaciones de edificios, parques, aceras, jardines, plazas, vías, servicios sanitarios y otros espacios de propiedad pública, deberán efectuarse conforme a las especificaciones técnicas reglamentarias de los organismos públicos y privados encargados de la materia [37].

Art. 63.- Vías arteriales secundarias.

Sirven de enlace entre vías arteriales principales y vías colectoras, su función es distribuir el tráfico entre las distintas áreas que conforman la ciudad; por tanto, permitiendo el acceso directo a zonas residenciales institucionales recreativas productivas o de comercio en general [38].

Velocidad de proyecto	70 km/h			
Velocidad de operación	30 - 50 km/h			
Distancia paralela entre ellas	1.500 - 500 m			
Control de accesos	La mayoría de intersecciones son a nivel			
Número mínimo de carriles	2 por sentido			
Ancho de carriles	3,65 m - 3.5 m			
Carril estacionamiento lateral	Mínimo 2,50 m; descable 3,00 m			
Distancia de visibilidad de parada	50 km/h=60 m			
Radio mínimo de curvatura	50 km/h=80 m			
Gálibo vertical mínimo	5,50 m			
Radio minimo de esquinas	5 m			
Separación de calzadas	Parterre mínimo de 4,0 m pueden no tener parterre y estar separadas por señalización horizonta			
Aceras	Mínimo 3 m			

Tabla 21. Características de vías arteriales principales y vías colectoras.

Fuente: Ordenanza reformatoria de reglamentación urbana de la ciudad de tena y cabeceras parroquiales

3.2.4.1. Levantamiento topográfico.

Una de las labores más principales del levantamiento topográfico es la del cálculo de las observaciones en el campo, con la información obtenida se procede a la elaboración de los planos respectivos en los que se presenta la geometría de este proyecto, junto con los detalles de bordillos, aceras, sistemas de drenajes y otras obras complementarias que permiten el desarrollo del mismo.

En este levantamiento se consideró las siguientes especificaciones:

- Trazo y levantamiento desde el eje central de la vía en estudio.
- Línea central tomando en cuenta el ancho de la sección transversal de la vía en estudios.

La vía está diseñada en dos sentidos, debido a que sus anchos viales lo permiten, a excepción, como se indica. así mismo a continuación, se indica las características que deben cumplir los elementos que formarán parte del sistema de seguridad peatonal a implementar en la vía del proyecto, cumpliendo con la MTOP, GAD Municipal, (INEN 004-01 y 004-02)

3.2.4.2. Construcción de bordillos con cuneta (cuneta 0,20*0,50) (bordillo 0,15-0,20) h=0,20)

Este debe ser construido antes de la colocación de la capa de rodadura y después de nivelar la calle a intervenir. Para su construcción también se deben llevar a cabo juntas de construcción y de expansión; se debe tomar en cuenta al momento de su ejecución la entrada del establecimiento educativo presente en la avenida a intervenir. Los materiales y proceso de trabajo deben cumplir con lo estipulado en la SECCIÓN 610 de las Especificaciones Técnicas generales del MOP.

La resistencia del concreto será no menor a 210 Kg/cm2, la densificación deberá ser obtenida a través de medios vibratorios y mezclados mediante medios mecánicos (concreteras). La superficie sobre la cual se colocará el hormigón debe estar bien humedecida y compactada, para obtener una adecuada Cimentación para los bordillos. Se usará encofrado metálico.

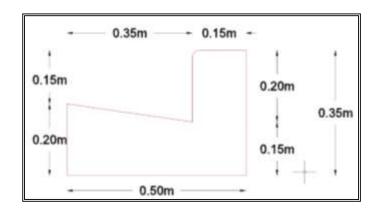


Figura 14. Modelo de bordillo.

Fuente: GAD Municipal de El Guabo

3.2.4.3. Acera Peatonal Hormigón simple f c = 210 kg/cm2 e = 10 cm

Las superficies donde se va a colocar la losa de piso estarán totalmente limpias, niveladas y compactadas. En el caso de existir pendientes en exteriores, para la evacuación de aguas lluvias, el relleno previo estará conformado de forma tal que observe estas pendientes (2%).

El hormigón será de resistencia a la compresión de f'c= 210 Kg/cm2 a los 28 días. Se debe únicamente encofrar la parte lateral del contrapaso que queda libre con madera de mínimo 8 cm de alto. Por efectos de retracción del hormigón en considerables áreas de contrapiso, es conveniente la construcción y/o colocación de juntas de dilatación, que bien pueden quedar embebidas en el hormigón para lo que se preverá un material de alta resistencia e inoxidable, o mediante su corte posterior, hasta las profundidades establecidas, con maquinaria y discos existentes para este efecto.



Figura 15. Fundición de Acera.

Fuente: Google Imanen.

3.2.4.4. Especificaciones Técnicas Señalización Vertical y Horizontal

Las señales de tránsito empleadas en nuestro proyecto están consideradas de acuerdo a las especificaciones técnicas (INEN) misma que permiten tener las debidas precauciones, tanto para los conductores como para peatones, señales que se explicaran de forma más acertada en el desarrollo de esta investigación [25].

Señal de "Pare" (SC-1)

Tiene como propósito ordenar a los conductores que detengan completamente su vehículo y reanudar la marcha solo cuando se pueda hacerlo, tomando siempre la debida precaución para evitar accidentes. En el siguiente grafico se manifiestan las medidas que se deben considerar al momento de instalar esta u otras señales de la misma característica de fabricación.

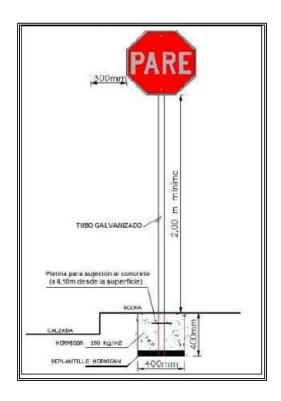


Figura 16. Señal regulatoria Pare

Fuente: INEN 004 − 1 − 2011

Señal de advertencia de escuela (E1-1)

La señal de zona escolar previene al conductor del vehículo de la próximo, a una zona donde se encuentra centros educativos. Esta señal de advertencia anticipada debe ser situada antes de la primera instalación de la señal de velocidad máxima de la unidad educativa.

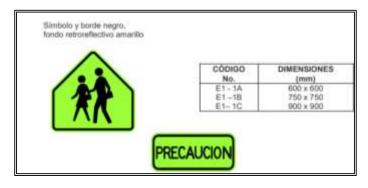


Figura 17. Ubicación transversal de Señales Escolares (distancia y altura)

Fuente: INEN 004 – 1 – 2011

Señal de "No Entre"

Para indicar restricciones se debe utilizar un círculo con línea diagonal de color rojo desde la parte superior izquierda a la parte inferior derecha y letra y fondo de color blanco retroreflectiva.



Figura 18. Características de señal de "No Entre"

Fuente: INEN 004 − 1 − 2011

Pintura para trafico

Es importante la marcación de carreteras, calles o avenidas e incluso de los bordillos, ya que permite el buen funcionamiento de la red vehicular y para la propia seguridad tanto para los conductores como a los peatones, estas infraestructuras viales deben tener la señalización vial de alta calidad a través de la pintura de tráfico (blanco o amarillo) correspondiente y adecuada permitiendo resistir la abrasión, el tráfico vehicular, condiciones inseparables a la vida de cualquier vía de comunicación.

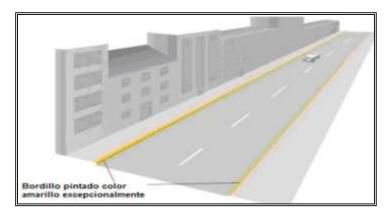


Figura 19. Pintura color amarillo para bordillo

Fuente: INEN 004 – 2 – 2011

Línea de "Paso Cebra"

Esta señalización permite al peatón atravesar una avenida en forma segura ya que representa la trayectoria de debe seguir, está compuesta por líneas paralelas al eje de la calle y que están pintadas de color blanco, que tiene una longitud de (3.0 a 8.0) m con una ancho de 0.45 m además tiene una separación de línea a línea de 0.75 m, mima que empieza desde la acera considerando una separación de (0.50 a 1.0) m.

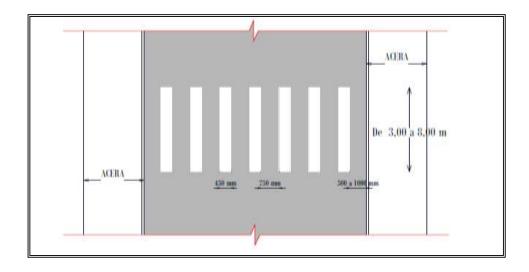


Figura 20. Dimensiones de Pasa cebra

Fuente: INEN 004 − 2 − 2011

3.2.4.5. Sumideros HoSo INC rejilla

Los requisitos que debe cumplir el concreto utilizado para la construcción de sumideros, están establecidos en la norma técnica correspondiente (IDRD) y los lineamientos establecidos por la (EAAB) en la norma correspondiente NP-005 "Concretos y morteros", si se requiere. Las tapas para sumideros deben cumplir los requisitos establecidos por los planos de construcción, para pozos de inspección" o en su defecto las presentadas en los diseños particulares.

El mantenimiento de los sumideros se debe realizar por las tapas previstas sobre la cámara. La tubería de descarga deberá ser de mínimo 300 mm y deberá tener una pendiente mínima del 2%. Para la conexión del sumidero a la red se debe tener en cuenta que la distancia máxima del sumidero al pozo de inspección es de 50 m, salvo los criterios adoptados en la norma NS - 029 Pozos de inspección o a la red.

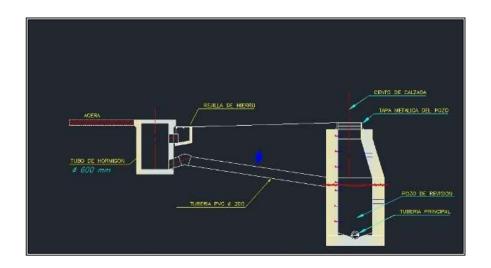


Figura 21. Detalle de conexión de sumidero a pozo.

Fuente: Google imagen.

3.2.4.6. Asfalto e=5cm inc imprimación

Considerando los posibles impactos ambientales este proyecto consistirá la colocación de una capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada, de acuerdo con la presente especificación [39]. Las mezclas bituminosas para empleo en pavimentación en caliente se compondrán de agregados minerales gruesos, finos, filler mineral y material bituminoso.

Las mezclas asfálticas que se especifican en esta sección corresponden a dos tipos:

(a) Mezcla Asfáltica Normal (MAC).



Figura 22. Colocación de carpeta asfáltica.

Fuente: Google imagen.

3.2.4.7. Bandas reductoras de velocidad

En el proyecto se implementará bandas reductoras de velocidad serie M (Mod. M5/60) tipo portátil, que nos permitirá moderar la velocidad de los vehículos al momento de ingresar al parqueadero contribuyendo a garantizar la seguridad vial, estos dispositivos están fabricado con caucho, polipropileno o cualquier otro material sintético de alta resistencia que permita amortiguar el impacto de los vehículos y minimizar el ruido, además son de fácil instalación [40].

Esta banda tiene las siguientes dimensione largo: 60 cm, ancho: 50 cm y alto: 5cm

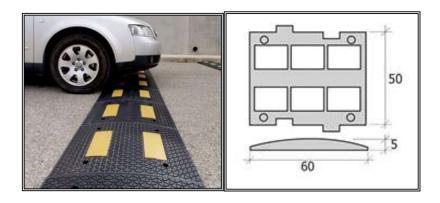


Figura 23. Banda reductora de velocidad.

Fuente: Google imagen.

3.2.4.8. Implementos de protección y seguridad.

Para la ejecución de un trabajo ya sea en obras civiles y de cualquier otra labor, se debe considerar las herramientas adecuadas (chalecos, guantes, cascos, botas, entre otros), así como también los equipos de seguridad para todo el personal que trabaja en las diferentes áreas de construcción, esto es con el fin de evitar accidente y de acuerdo con las normativas laborales [41].



Figura 24. Implementos de protección y seguridad.

Fuente: Google imagen

3.3. Planos de diseño definitivos:

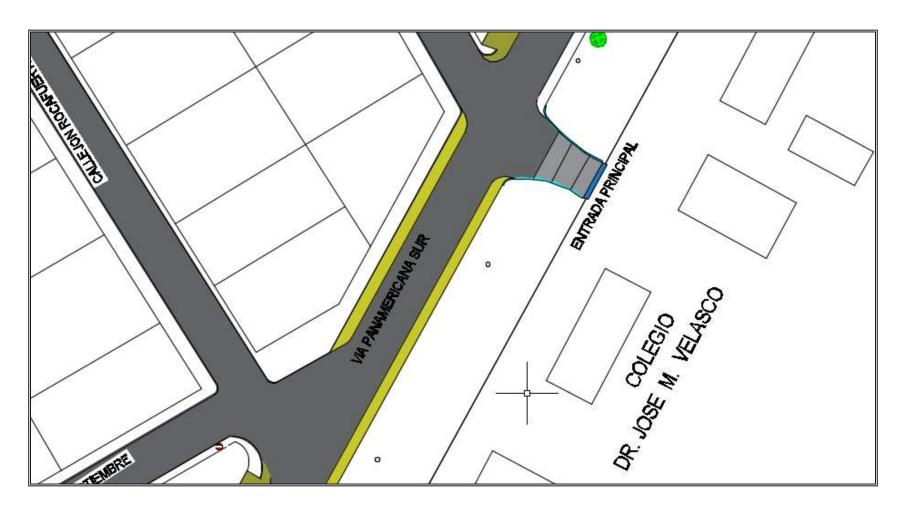


Figura 25. Estado actual de la avenida donde se realizará el proyecto.

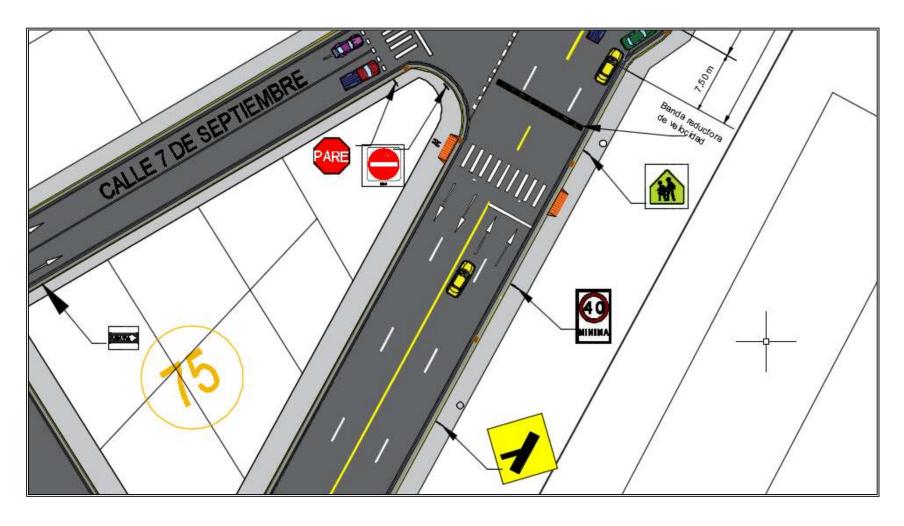


Figura 26. Planos diseño de señalización horizontal y vertical

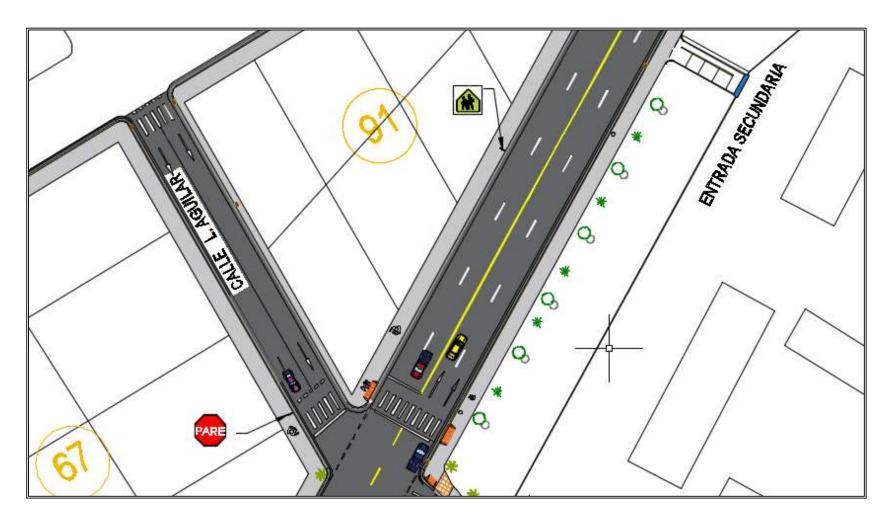


Figura 27. Planos diseño de señalización horizontal y vertical

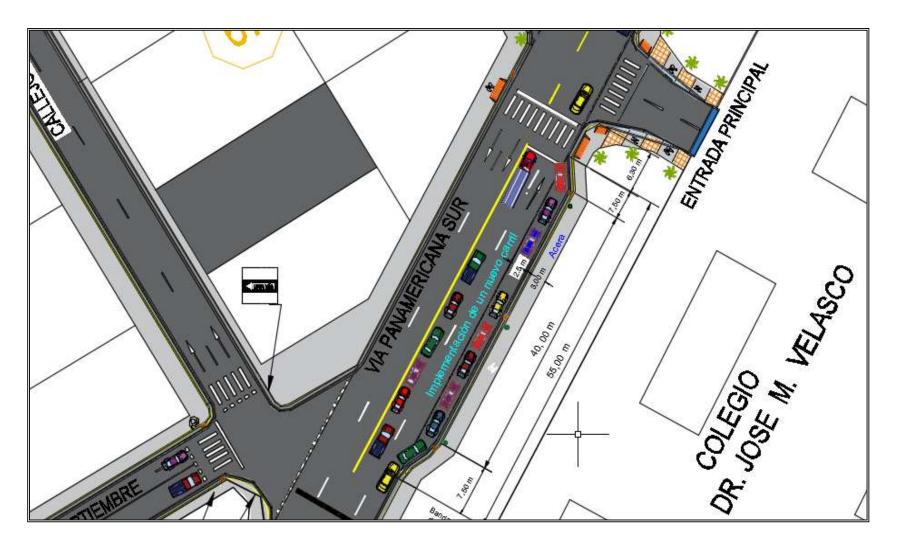


Figura 28. Diseño definitivo de la propuesta planteada.

3.4. Presupuesto

El presupuesto nos permite identificar la herramientas, equipos, tiempo determinado para la ejecución un trabajo, el número de personas que se necesitan para la construcción de una obra civil, así como también los volúmenes materiales a utilizar y poder determinar los gastes para la ejecución [42], este documento lo presentamos a continuación mismo que está basado en nuestra proyecto.

PRESUPUESTO									
PROYECTO:	"DISEÑO DE PARQUEADERO VEHICULAR EN LA VÍA PANAMERICANA FRENTE AL COLEGIO DR. JOSE M. VELASCO IBARRA DEL CÁNTON EL GUABO "								
UBICACIÓN: CANTON EL GUABO									
No.	RUBRO/DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARI	PRECIO TOTAL				
\boldsymbol{A}	MOVIMIENTO DE TIERRA								
1	Limpieza y desbroce	m2	3750	2.3	8625				
2	Replanteo de vía (Incluye: Calzada, Cunetas y Bordillos), y Acera.	m2	1500	0.85	1275				
3	Excavacion a maquina sin clasificar	m3	500	3.5	1750				
4	Desalojo de material de excavación < 5Km	m3	530	2.25	1192.5				
5	Relleno compacado con material de excavación	m3	120	6.0	720				
6	Relleno Compactado con material mejoramiento $\emptyset < 4$ "	m3	180	14.5	2610				
7	Sub-base clase 2	m3	90	19.2	1728				
С	OBRAS DE ARTE MENOR	_							
8	Colocacion de cajas de registro (0.60x0.60) m	U.	6	130	780				
9	Colocacion e instalacion de Tuberi Novafort de 160 mm	ml.	60	8.2	492				
10	Colocacion e instalacion de Tuberi Novafort de 220 mm	ml.	100	10.4	1040				
В	OBRA DE CALZADA								
8	Excavacion manual en terreno manual	m2	70	6.65	465.5				
9	Bordillo con cuneta	ml.	300	30	9000				
10	Hormigon simple e = 10 cm f'c=210 Kg/cm2	m2	900	14.5	13050				
11	Sumideros: Rejillas hierro, tapa y tub 15cm. Especif. MOP-001	U.	9	120	1080				
12	Imprimacion en carpeta asfaltica (incluye transporte)	m3	30	2.8	84				
13	Asfalto e=Variable (Para Bacheo y relleno de Pav. Exist.)	m3	40	13.5	540				
D	SEÑALIZACIONES VERTICALES Y HORIZONTALES								
11	Pintura alto trafico señalizacion color amarillo de bordillo	ml.	1000	1.50	1500				
12	Pintura alto trafico señalizacion color blanco linea paso cebra	ml.	2500	1.50	3750				
13	Señal retroreflectiva "REDUCIR VELOCIDAD" (R1-1, 0.60 x 0.60)	U.	2	180.0	360				
14	Señal retroreflectiva "ZONO ESCOLAR" (R1-1, 0.60 x 0.60)	U.	2	180.0	360				
15	Señal retroreflectiva "PARE" (R1-1, 0.60 x 0.60)	U.	2	180.0	360				
E	CONTROL AMBIENTALES Y RIESGO LABORAL								
15	Señal preventiva	U.	3	165	495				
16	Cintas de seguridad y conos	Global	10	620	6200				
17	Implementos de proteccion y sguridad para personal	U.	10	45.5	455				
18	Letrero de obra (2.4x2.4) m	U.	1	250	250				
	COSTO TOTAL	58162.00							

Tabla 22. Descripción de presupuesto del proyecto.

3.5. Programación de obras (en Project)

La planeación de los trabajos en obras civiles son los resultados de independientes métodos constructivos que se dan en la programación de proyectos, de acuerdo a las actividades lógicas secuenciales que se puedan realizar previo a la ejecución de las mismas, tomando en cuenta equipos, materiales y mano de obra necesarios para realizar la obra de una forma técnica [43].

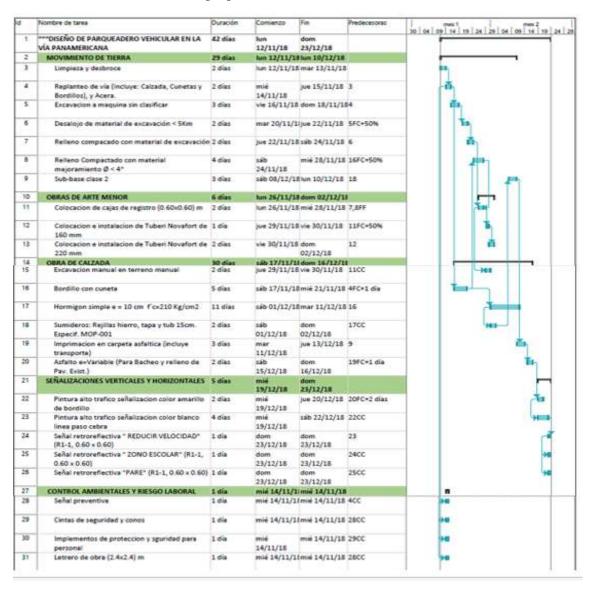


Tabla 233. Programación de las actividades en Microsoft Project.

CONCLUSIONES

En esta tesis se diseñó un parqueadero mediante los estudios de tráfico vehicular en la Av. Panamericana Sur (Troncal de la Costa) frente a la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra, para poder movilizarse los vehículos y peatones de forma cómoda y segura.

- Se investigó las bibliografías, textos, revistas científicas, artículos y otros documentos con contenidos orientados hacia nuestro proyecto de estudio, además libros de carreteras y las normas del MTOP, INEN, etc.; que nos permitió enfocarnos y poder desarrollar este proyecto.
- Para saber las causas del problema en el sector de estudio se realizaron varias visitas técnicas, para realizar los aforos vehiculares y determinar el volumen de tráfico a considerar, así mismo se procedió a la evaluación de las señales de tránsito tanto verticales como horizontal y el levantamiento planimétrico respectivo.
- La propuesta planteada a la solución de la problemática consistió en la construcción de un parqueadero vehicular y además la implementación de la señalización vertical y horizontal, proporcionando el beneficio de la libre fluidez de los vehículos, así como también la seguridad de los estudiantes, padres de familia y de la comunidad en general.

RECOMENDACIONES

Considerando la importancia que tiene este proyecto y en función de los resultados obtenidos se fórmulas algunas sugerencias tanta para los diferentes conductores que circulan esta vía como a los docentes, alumnos, padres de familia y a la comunidad, esto con la finalidad de lograr de las diferentes instituciones competentes, obtener una organización exitosa dentro del contexto de seguridad vial, para ello se hace llegar las siguientes recomendaciones:

- Para el desarrollo de este proyecto es importante tener en cuenta totas las normas (MOP) y especificaciones técnicas INEN, así como también la parte legal de la misma, evitando así posibles sanciones por las autoridades competentes, el retraso de su construcción o hasta la clausura del mismo.
- Para la ejecución de esta infraestructura vial se debe de tomar en cuenta todas las normativas de seguridad laboral con el fin de evitar posible accidente, ni situaciones que lamentar con el personal que se emplea en la construcción de este proyecto.
- Es necesario la implementación de nuevas señalizaciones horizontales y verticales, ya que en la zona de estudio existen pocas y consideradas como malas de acuerdo con (IESV), lo cual es importante realizarles el mantenimiento adecuado para que esta forma sea visible para el conductor y peatones preservando la seguridad vial evitando accidentes de tránsito y problemas de congestionamiento vehicular.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] C. F. De Jesús, "The geosimulation, a tool for the prevention of traffic accidents," no. número 2, pp. 135–145, 2018.
- [2] A. F. Algora-Buenafé, M. Russo-Puga, P. R. Suasnavas-Bermúdez, P. Merino-Salazar, and A. R. Gómez-García, "Tendencias de los accidentes de tránsito en Ecuador: 2000-2015," *Rev. Gerenc. y Polit. Salud*, vol. 16, no. 33, pp. 52–58, 2017.
- [3] "Original Breve," 2014.
- [4] L. F. Pedraza, C. A. Hernández, and D. A. López, "Control de tráfico vehicular usando ANFIS," *Ingeniare. Rev. Chil. Ing.*, vol. 20, no. 1, pp. 79–88, 2012.
- [5] J. M. Rodríguez, F. Armindo Camelo, and P. E. Chaparro, "Seguridad vial en Colombia en la década de la seguridad vial: resultados parciales 2010-2015," *Rev. la Univ. Ind. Santander. Salud*, vol. 49, no. 2, pp. 280–289, 2017.
- [6] A. Berry, "Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73329810010," *Rev. Estud. sociojurídicos*, 2014.
- [7] C. A. Moncada and J. P. Bocarejo, "Evaluación de Impacto en la motorización como Consecuencia de las Políticas de Restricción Vehicular , Aproximación Metodológica para el caso de Bogotá y Villavicencio Colombia Impact Assessment on Motorization as a Consequence of Vehicle Restriction Po," vol. 29, pp. 161–170, 2018.
- [8] A. Gómez and M. Chérrez, "Caracterización de la Mortalidad por Accidentes de Tránsito en Ecuador, 2015," *Cienciamérica*, vol. 15, no. 5, pp. 22–31, 2016.
- [9] A. García, ... M. H.-E. revista, and undefined 2018, "Caracterización de 1.967 casos de fallecimientos por accidentes de tránsito en Ecuador," revistaespirales.com.
- [10] A. M. Macías GR, Almeida Filho N, "Análisis de las muertes por accidentes de tránsito en el municipio de Lanús, Argentina, 1998-2004 Analysis of fatalities due to road traffic injuries in the," *Salud Colect. 2010;6(3*, pp. 313–328, 2010.
- [11] "Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36319368017," 2010.
- [12] C. Para and E. L. Desarrollo, "Programa educativo para mejorar las competencias en la prevención de accidentes de tránsito en escolares," vol. 21, no. 3, pp. 385–

- 393, 2018.
- [13] "Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36319368015," 2010.
- [14] J. J. Posada-Henao, V. Farbiarz-Castro, and C. A. González-Calderon, "Análisis Del 'Pico Y Placa' Como Restricción a La Circulación Vehicular En Medellín Basado En Volúmenes," *Sist. Inf. Científica*, vol. 78, no. 165, pp. 112–121, 2011.
- [15] Q. González and J. Rodrigo, "Road Inventories and the Road Net Categorization in the Traffic and Transport Engineering Studies," 2011.
- [16] S. A. Cardona-arbeláez and C. F. Molina-castaño, "Caracterización de accidentes de tránsito y valoración tarifaria de la atención médica en el servicio de urgencias, Caldas-Antioquia Characterization of traffic Accidents and tariff rating of the medical Attention in the emergency Caracterização de acide," Rev Gerenc Polit Salud, vol. 9, no. 19, pp. 216–228, 2010.
- [17] P. Valor *et al.*, "Diciembre 2013," pp. 69–71, 2013.
- [18] Á. Rodríguez-valencia and P. Posada, "Proyectos de espacio público: Reciclaje de espacio público mediante la optimización de la sección vial en las calles de Bogotá," 2011.
- [19] R. O. S. De, "Ley Organica De Transporte Terrestre Transito Y Seguridad Vial," pp. 1–66, 2016.
- [20] F. R. I. Xvlqj, G. E. Urrego, F. C. Calderón, A. Forero, and J. A. Quiroga, "\$ GTXLVLFLyQ GH YDULDEOHV GH WUiÀFR YHKLFXODU usando visión por computador," pp. 7–15, 2009.
- [21] H. Alexander, R. Quintana, F. Alberto, R. Lizcano, C. Felipe, and U. Bonells, "Efecto de la disminución de la velocidad vehicular en la durabilidad de una capa asfáltica Effect of reducing traffic speed on the durability of a road asphalt layer," vol. 21, pp. 139–146, 2013.
- [22] V. M. Seguridad, R. Fac, and N. Salud, "en la Colombia del siglo xxi," 2009.
- [23] C. Práctico *et al.*, "Trazado y Replanteo del Proyecto Horizontal de una carretera utilizando Estación Total . Resumen," no. 1.
- [24] T. Del, "PARA LA DETECCIÓN DE SEÑALES DE," 2018.
- [25] INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION, "REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO Primera revisión," vol. 2, no. SEÑALIZACIÓN

- VERTICAL, p. 103, 2011.
- [26] G. Vivian, L. Fernando, and I. De Sistemas, "Unidad Académica De Ingeniería Civil Carrera De Ingeniería De Sistemas Machala 2018," 2018.
- [27] D. Robles, P. Ñañez, and N. Quijano, "Control y simulación de tráfico urbano en Colombia: Estado del arte," *Rev. Ing. Univ. los Andes*, vol. 29, pp. 59–69, 2009.
- [28] E. Ríos-cardich, "MODELACIÓN DEL TRÁNSITO Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN VIAL A LA AV. CÁCERES CON INFRAWORKS Y," vol. 8, 2018.
- [29] S. Vial, "Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras," 2011.
- [30] S. Trenzados, "3 Capacidad y Nivel de Servicio," pp. 41–48.
- [31] J. J. Miranda and L. Huicho, "Traumatismos Causados Por El Tránsito En El Perú . ¿ Dónde Estamos Y Hacia Dónde Vamos? [Road Traffic Injuries in Peru . Where Are We and What Next?]," vol. 27, no. 2, pp. 157–161, 2010.
- [32] E. L. F. Humano, L. M. Ontoro, and E. T. Al, "Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64701211," 2002.
- [33] I. D. S. Vial and F. Mapfre, "Colaboraciones especiales Niños y seguridad vial," 2009.
- [34] A. A. Bedoya, "Factores que inciden en la conducta de los peatones frente a las normas de seguridad vial," 2018.
- [35] A. Manso, M. Gelmi, A. Vornetti, and G. Améndola, "Utilización de un Sistema de Información Geográfica en la red carretera rural del distrito de Olavarría Use of a Geographic Information System in the rural road network of Olavarría District," vol. 1, 2016.
- [36] P. Velepucha and L. Lenin, "Análisis de la congestión vehicular generada en horas pico en los exteriores de la unidad educativa fiscomisional héroes del 41.," 2018.
- [37] F. A. Guío Burgo, "Dispositivos reductores de velocidad vehicular: Hacia el desarrollo de nuevos diseños," *Fac. Ing.*, vol. 18, pp. 7–16, 2009.
- [38] I. Interacciones and I. Dianas, "Sección I," no. 01, pp. 1–41, 2015.
- [39] P. Arroyo, R. Herrera, L. Salazar, Z. Giménez, J. Martínez, and M. Calahorra, "A new approach for integrating environmental, social and economic factors to evaluate asphalt mixtures with and without waste tires Un nuevo enfoque para la

- integración de factores ambientales , sociales y económicos para evaluar mezclas asfálticas con y," vol. 33, pp. 301–314, 2018.
- [40] D. En, "www.adosa.es," pp. 455–457.
- [41] K. Trejo, "El Cotidiano.," El Cotid., no. 202, 2017.
- [42] H. R. P. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Azcapotzalco. División de Ciencias Sociales y Humanidades., "Reflexiones sobre el Presupuesto Base Cero y el Presupuesto basado en Resultados," *El Cotid.*, no. 192, pp. 78–84, 2015.
- [43] H. Darío and A. Orobio, "Effects of uncertainty on scheduling of highway construction projects Efectos de la incertidumbre en la programación de proyectos de construcción de carreteras," 2015.

ANEXOS:

Anexos 1: Área donde se realizar el proyecto.



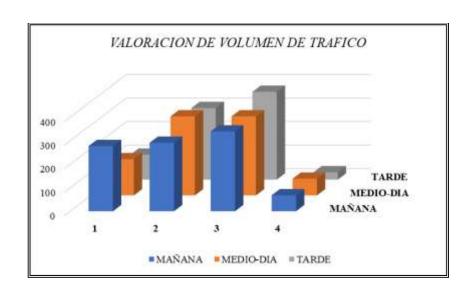


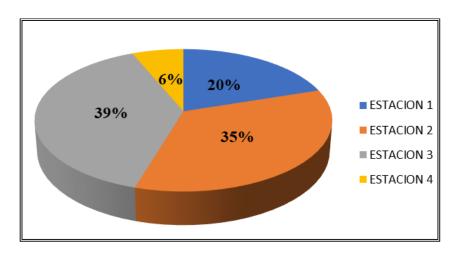
Anexos 2: Tabla de aforos en la hora de mayor tráfico vehicular

					MART	\top						CON	NS				
		BOOLETIS	NOTOS	YZIONOV	6Y 1	SET 6	BISTS	94	(IX	١ ١	L(CIV)	OLDER	N	CH	006 B.O	N/K	
		DESTRIC	MILLE	LESYJEEPS RU	MENER). "	ou ie	000			\vdash	÷	_					
					5	\perp	\perp	20	3),	131	1	28	В	100	3002	31/6	
		M	6	And I			æ.		-Th	8	١	ol.	â,	1	•	-to	
		90			À			1	10	韗		ì	ŀ	1		P	
	ESTACION 1	56	112	150	12	8 2	0 2	2 2	6	12	7	1	5	11	7	0	537
L	ESTACION 2	46	171	246	23	7 5	2 2	7	4	14	17	1	11	28	1	4	931
U N	ESTACION 3	54	218	288	26	3 4	0 1	2 7.	2	24	17	2	16	34	2	6	1048
E	ESTACION 4	36	52	41	3	1	3 :	1	2	2	0	0	1	0	1	0	170
S	TOTAL	192	553	725	69	9 11	5 4	17	4	52	41	4	33	73	11	10	2686
M	ESTACION 1	65	102	143	13	5 1	5 2	2 3	2	14	6	1	3	7	7	0	532
A R	ESTACION 2	37	177	314	33	8 3	9 2	6	4	21	22	3	6	41	0	6	1094
T	ESTACION 3	68	190	274	25	6 2	7 4	4 5	6	17	40	7	6	31	0	6	982
E	ESTACION 4	47	30	43	2	8	8 ()	8	0	0	0	0	2	0	0	166
S	TOTAL	217	499	774	75	7 8	9 3	16	0	52	68	11	15	81	7	12	2774
R	ESTACION 1	48	69	100	8	3 1	1 :	1 1	8	8	4	0	2	4	2	0	350
C	ESTACION 2	49	184	342	34	4 5	3 2	6	2	19	34	3	8	35	1	9	1168
O L	ESTACION 3	66	196	246	28	2 3	2 :	7 6	1	18	33	2	7	33	0	6	989
E	ESTACION 4	42	38	39	2	7	8 :	1	5	1	0	0	0	3	1	1	166
S	TOTAL	205	487	727	73	6 10	4 3	14	6	46	71	5	17	75	4	16	2673
1	ESTACION 1	49	100	100	6	0 1	3 :	1 2	3	6	6	1	0	_	_	0	362
U E	ESTACION 2	50	190	316	29	4 3	_	-	_	18	22	5	_	38	_	5	1068
v	ESTACION 3	62	176	266	25	-	_	-	$\overline{}$	32	27	1	7	45	-	6	974
E	ESTACION 4	46	22	36	1	0	5 :	1	6	2	0	0	0	2	0	0	130
S	TOTAL	207	488	718	61	6 9	0 3	14	7	58	55	7	- 11	86	4	11	2534
I	ESTACION 1	75	136	116	12	3 2	3 (1	4	3	2	0	0	2	0	0	494
E. R	ESTACION 2	58	125	269	16	_	_	_	$\overline{}$	25	24	3	_	30	_	8	792
N	ESTACION 3	71	224		26	_	-	-	-	14	32	3	_	_	_	8	1009
E	ESTACION 4	55	49	33	2	5 1	1 :	1	4	6	0	0	0	1	2	0	187
S	TOTAL	259	534	685	57	6 10	1 3	9	0	48	58	6	7	65	4	16	2482

Anexos 3: Volumen de tráfico el día lunes 22/10/2018.

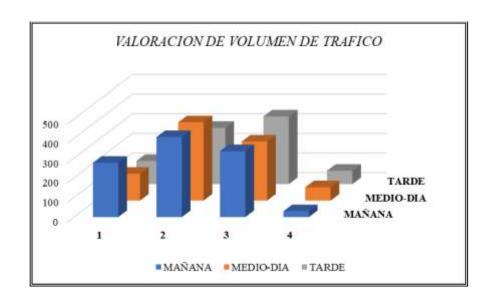
LUNES	ESTACION 1	ESTACION 2	ESTACION 3	ESTACION 4	TOTAL
MAÑANA	277	291	339	68	975
MEDIO-DIA	154	336	336	71	897
TARDE	106	304	373	31	814
TOTAL	537	931	1048	170	2686

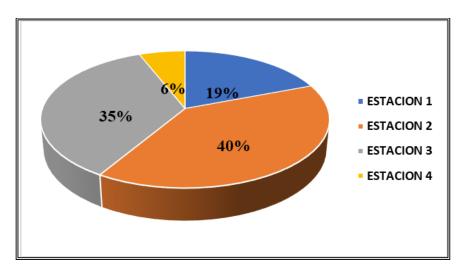




Anexos 4: Volumen de tráfico el día martes 23/10/2018.

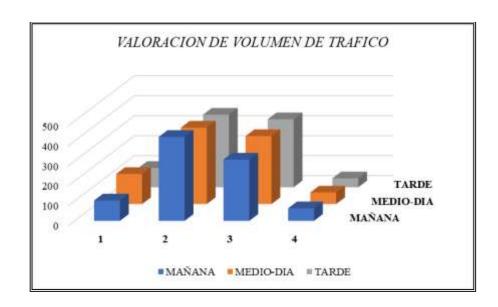
MARTES	ESTACION 1	ESTACION 2	ESTACION 3	ESTACION 4	TOTAL
MAÑANA	277	408	336	30	1051
MEDIO-DIA	137	399	301	68	905
TARDE	118	287	345	68	818
TOTAL	532	1094	982	166	2774

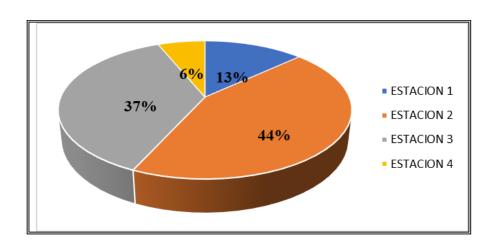




Anexos 5: Volumen de tráfico el día miércoles 24/10/2018.

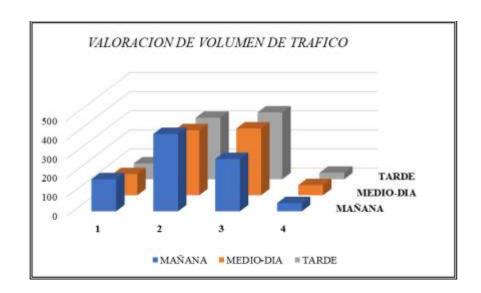
MIERCOLES	ESTACION 1	ESTACION 2	ESTACION 3	ESTACION 4	TOTAL
MAÑANA	102	421	307	63	893
MEDIO-DIA	151	383	341	58	933
TARDE	97	364	341	45	847
TOTAL	350	1168	989	166	2673

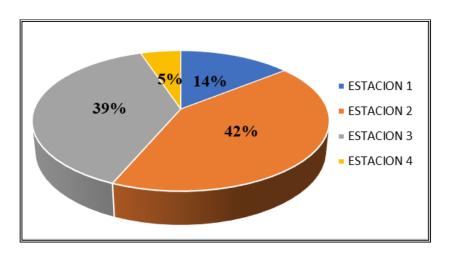




Anexos 6: Volumen de tráfico el día jueves 25/10/2018.

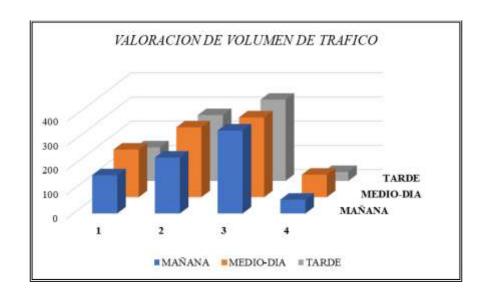
JUEVES	ESTACION 1	ESTACION 2	ESTACION 3	ESTACION 4	TOTAL
MAÑANA	168	405	274	43	890
MEDIO-DIA	111	341	350	53	855
TARDE	83	322	350	34	789
TOTAL	362	1068	974	130	2534

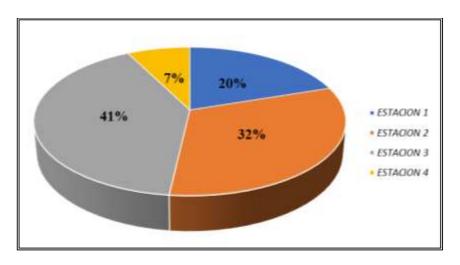




Anexos 7: Volumen de tráfico el día viernes 26/10/2018.

VIERNES	ESTACION 1	ESTACION 2	ESTACION 3	ESTACION 4	TOTAL
MAÑANA	158	231	343	57	789
MEDIO-DIA	197	289	330	93	909
TARDE	139	272	336	37	784
TOTAL	494	792	1009	187	2482



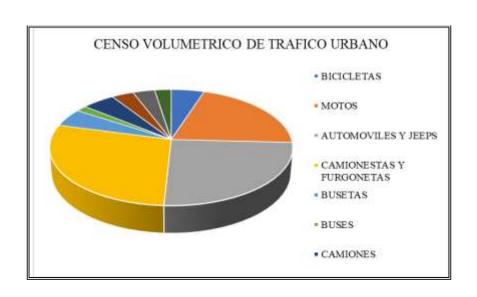


Anexos 8: Tablas de aforo de los días martes y miércoles, con mayor tráfico vehicular

						CENSO	VOLUMET	RICO DE T	RAFICO U	RBANO						
ESTACION		2	AVE	NIDA	PANAMI	RICANA	UBICA	ACIÓN	ELG	JABO	DIRE	CCION DEL TR	AFICO		SUR-NORTE	
FECHA			DIAS DE L	A SEMANA	1)	ESTADO D	EL TIEMPO			Е	NCUESTADOR	ES			
				AUTOMOVI	CAMIONEST						CAM	IONES				
DIA	HORA	BICICLETAS	MOTOS		AS Y FURGONETA	BUSETAS	BUSES	SM	PLES	MA()UINARIA PES	SADA	CA	MIONES PESA	DOS	
				10141)	S			2D	3A	V3A	TZS	T3	2DR2	3AR2	3AR3	TOTAL
		00							No.			€	3.5		7	IVIAL
M	6:30 a 6:45	2	12	22	21	1	1	3	1	2			6			71
A	6:45 a 7:00		13	18	23	6	2	2				1				65
R	7:00 a 7:15		16	22	42	3	3	8			1	1				96
T	7:15 a 7:30	2	5	16	16	2	3						3			47
E	7:30 a 7:45	2	9	21	27	3	1	6		1			3			73
S	7:45 a 8:00	3	5	16	24		1	2		1	1		3			56
TO	TAL	9	60	115	153	15	11	21	1	4	2	2	15	0	0	408

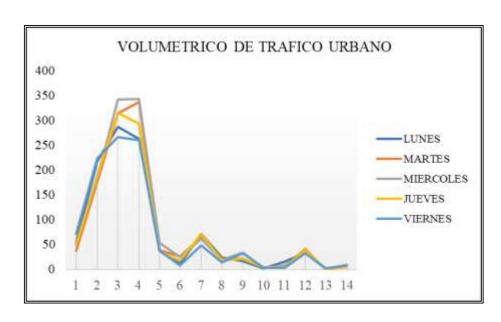


						CENSO	VOLUMET	RICO DE T	TRAFICO U	RBANO						
ESTACION		2	AVE	NIDA	PANAME	RICANA	UBICA	ACIÓN	ELG	UABO	DIRE	CCION DEL TR	AFICO		SUR - NORTE	
FECHA			DIAS DE L	A SEMANA	1		ESTADO D	EL TIEMPO			Е	NCUESTADOF	RES			
					CAMIONEST						CAM	IONES				
DIA	HORA	BICICLETAS	MOTOS	AUTOMOVI LES Y JEEPS	AS Y	BUSETAS	BUSES	SIM	PLES	MA((UINARIA PE		CA	MIONES PESA	ADOS	
				LES I JEEPS	FURGUNETA S			2D	3A	V3A	TZS	T3	2DR2	3AR2	3AR3	TOTAL
		œÓ	0	CHI CHI	L. S	7		I.	N.	*			1	0	7	IUIAL
M	6:30 a 6:45	5	5	15	11	1	1	2	1	2						43
I E	6:45 a 7:00	2	13	38	24	7	2	2		1	1		3		1	94
R C	7:00 a 7:15	6	25	30	34	6	2	6	4	4			3			120
0	7:15 a 7:30	3	5	17	18	1	2		1	1			2	1		51
L E	7:30 a 7:45	3	5	18	14	6	1	2	1	2						52
S	7:45 a 8:00	2	7	22	17		1	5	2		1	1	2		1	61
T0	TAL	21	60	140	118	21	9	17	9	10	2	1	10	1	2	421



Anexo 9: Tablas de cálculos volumétrico de tráfico urbano de los 5 días laborales.

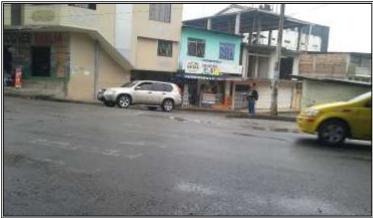
					CAMONEST						CAM	IONES				
FECHA	DIA	BICICLETAS	MOTOS	AUTOMOVI LES Y JEEPS	AS Y FURCONET	BUSETAS	BUSES	SIM	PLES	MAC	(UINARIA PE	SADA	CAL	MIONES PESA	DOS	
				10141)	AS			2D	3A	V3A	VZS	T3	2DR2	3AR2	3AR3	TOTAL
		00		AND	100			P.	N. P.		4	1				IVIAL
MAYO 21	LUNES	54	218	288	263	40	12	72	24	17	2	16	34	2	6	1048
	MARTES	37	177	314	338	39	26	64	21	22	3	6	41	0	6	1094
	MIERCOLES	49	184	342	344	53	25	62	19	34	3	8	35	1	9	1168
	JUEVES	50	190	316	294	36	18	71	18	22	5	4	38	1	5	1068
	VIERNES	71	224	267	260	37	8	48	14	32	3	3	32	2	8	1009
T0	TAL	261	993	1527	1499	205	89	317	96	127	16	0	180	6	0	5316
T.P	DS	52	199	305	300	41	18	63	19	25	3	0	36	1	0	1062
	T.P.D.S.	4.90%	18.74%	28.72%	28.25%					19.	40%					100.0%



Anexo 10: Aforos manual de vehículos.









Anexos 11: Estado actual de la señalización vertical y horizontal en sector del proyecto.









Anexos 12: Levantamiento Topográfico







TIPO DE RELIEVE	MÁXIMA INCLINACIÓN MEDIA
Llano	i ≤ 5
Ondulado	5 < i ≤ 15
Accidentado	15 < i ≤ 25
Muy accidentado	25 < i

Anexo 13: Características de Auto y Camioneta seleccionados para el diseño del proyecto.





Fuente: https://www.motor.es/toyota/hilux/medidas