

Pregrado

Carrera: De Tránsito y Transporte

Asignatura (UIC): Sistemas Inteligentes

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título en:

Técnico Superior en Tránsito y Transporte

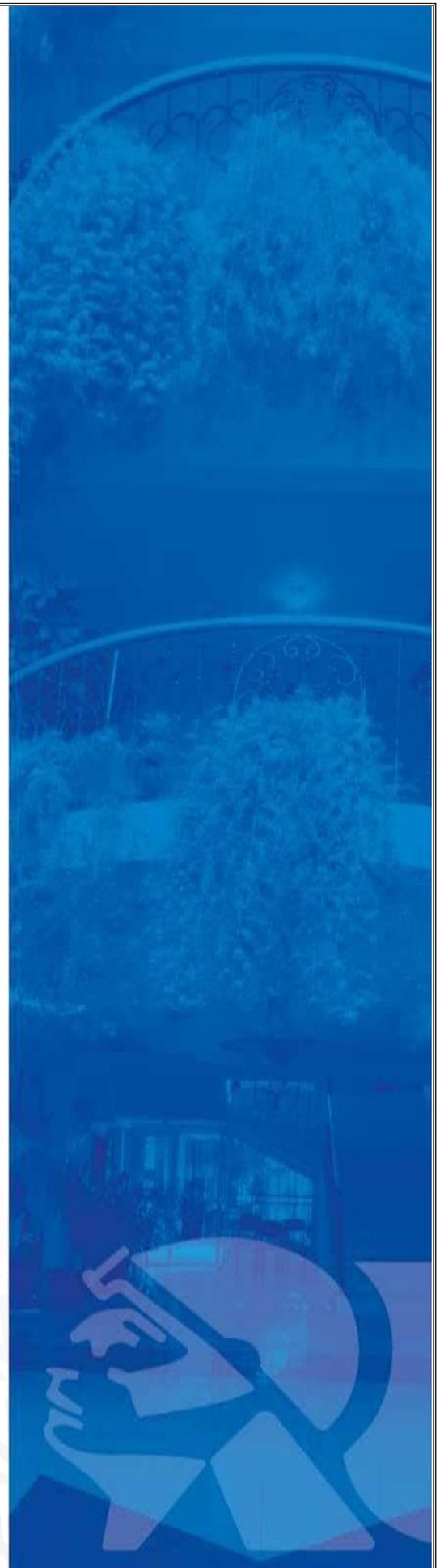
**Tema: Propuesta de Instalación de Semáforos
en la Av. Atahualpa y Calle Princesa Paccha,
en la ciudad de Ibarra en el año 2024.**

Autores:

- *Rubén Patricio Bravo Rosero*
- *Carlos Geovanny Morocho Chiles*
- *Edison Raúl Morocho Chiles*

Tutor: Marieta Arpi Landázuri

Fecha: 31 de agosto 2024



Autor:



Bravo Rosero Rubén Patricio

Título a obtener: Tecnicatura en Tránsito y Transporte

Matriz: Sangolquí -Ecuador

Correo electrónico: ruben.bravo@ister.edu.ec

Autor:



Carlos Geovanny Morocho Chiles

Título a obtener: Tecnicatura en Tránsito y Transporte

Matriz: Sangolquí -Ecuador

Correo electrónico: carlos.morocho@ister.edu.ec

Autor: Edison Raúl Morocho Chiles

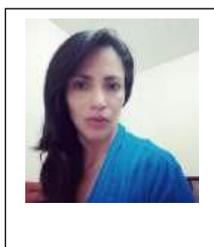


Título a obtener: Tecnicatura en Tránsito y Transporte

Matriz: Sangolquí -Ecuador

Correo electrónico: edison.morocho@ister.edu.ec

Dirigido por: Marieta Arpi Landázuri



Título: Tecnóloga Superior en Gestión y Planificación del Transporte Terrestre

Matriz: Sangolquí -Ecuador

Correo electrónico: marieta.arpi@ister.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

©2024 Tecnológico Universitario
Rumiñahui SANGOLQUÍ –
ECUADOR

(Carlos Geovanny Morocho Chiles
Edison Raúl Morocho Chiles Rubén
Patricio Bravo Rosero)

Propuesta de Instalación de Semáforos en la Av. Atahualpa y Calle Princesa Paccha, en la ciudad de Ibarra en el año 2024

**CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

CT-ANX-2024-ISTER-6-6.1

Sangolquí, 18 de octubre de 2024

**MSc. Elizabeth Ordoñez
DIRECTORA DE DOCENCIA**

**MSc. Mónica Loachamín
COORDINADORA DE TITULACIÓN**

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE
UNIVERSITARIO**

Presente

Por medio de la presente, yo, RUBÉN PATRICIO BRAVO ROSERO declaro y acepto en forma expresa lo siguiente: Ser autor del trabajo de titulación denominado PROPUESTA DE INSTALACIÓN DE SEMÁFOROS EN LA AV. ATAHUALPA Y CALLE PRINCESA PACCHA, EN LA CIUDAD DE IBARRA EN EL AÑO 2024. de la Tecnicatura Superior TRANSITO Y TRANSPORTE; y a su vez manifiesto mi voluntad de ceder al Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui con condición de Universitario, los derechos de reproducción, distribución y publicación de dicho trabajo de titulación, en cualquier formato y medio, con fines académicos y de investigación.

Esta cesión se otorga de manera no exclusiva y por un periodo indeterminado. Sin embargo, conservo los derechos morales sobre mi obra.

En fe de lo cual, firmo la presente.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
RUBEN PATRICIO
BRAVO ROSERO

Rubén Patricio Bravo Rosero

C.I.: 040155308-6

**CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

CT-ANX-2024-ISTER-6-6.1

Sangolquí, 28 de octubre de 2024

**MSc. Elizabeth Ordoñez
DIRECTORA DE DOCENCIA**

**MSc. Mónica Loachamín
COORDINADORA DE TITULACIÓN**

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE
UNIVERSITARIO**

Presente

Por medio de la presente, yo, CARLOS GEOVANNY MOROCHO CHILES declaro y acepto en forma expresa lo siguiente: Ser autor del trabajo de titulación denominado IMPLEMENTACIÓN DE DISPOSITIVOS REGULADORES DE TRÁNSITO (SEMÁFOROS) DE LAS CALLES AV. ATAHUALPA Y PRINCESA PACCHA EN LA CIUDAD DE IBARRA EN EL AÑO 2024 – 2025, de la Tecnicatura Superior TRANSITO Y TRANSPORTE ; y a su vez manifiesto mi voluntad de ceder al Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui con condición de Universitario, los derechos de reproducción, distribución y publicación de dicho trabajo de titulación, en cualquier formato y medio, con fines académicos y de investigación.

Esta cesión se otorga de manera no exclusiva y por un periodo indeterminado. Sin embargo, conservo los derechos morales sobre mi obra.

En fe de lo cual, firmo la presente.

Atentamente,



CARLOS GEOVANNY MOROCHO CHILES
C.I.: 171860155-0

**CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

CT-ANX-2024-ISTER-6-6.1

Sangolquí, 28 de octubre de 2024

**MSc. Elizabeth Ordoñez
DIRECTORA DE DOCENCIA**

**MSc. Mónica Loachamín
COORDINADORA DE TITULACIÓN**

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE
UNIVERSITARIO**

Presente

Por medio de la presente, yo, EDISON RAÚL MROCHO CHILES declaro y acepto en forma expresa lo siguiente: Ser autor del trabajo de titulación denominado IMPLEMENTACIÓN DE DISPOSITIVOS REGULADORES DE TRÁNSITO (SEMÁFOROS) DE LASCALLES AV. ATAHUALPA Y PRINCESA PACCHA EN LA CIUDAD DE IBARRA EN EL AÑO 2024 – 2025 en la Tecnicatura Superior TRÁNSITO Y TRANSPORTE; y a su vez manifiesto mi voluntad de ceder al Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui con condición de Universitario, los derechos de reproducción, distribución y publicación de dicho trabajo de titulación, en cualquier formato y medio, con fines académicos y de investigación.

Esta cesión se otorga de manera no exclusiva y por un periodo indeterminado. Sin embargo, conservo los derechos morales sobre mi obra.

En fe de lo cual, firmo la presente.

Atentamente,



Edison Raúl Morocho Chiles
C.I.: 171860157-6

**FORMULARIO PARA ENTREGA DE PROYECTOS EN
BIBLIOTECA INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO**

CT-ANX-2024-ISTER-1

CARRERA:

TECNICATURA UNIVERSITARIA EN TRANSITO Y TRANSPORTE

AUTOR /ES:

BRAVO ROSERO RUBEN PATRICIO

TUTOR:

MARIETA ARPI LANDÁZURI

CONTACTO ESTUDIANTE:

0998651928

CORREO ELECTRÓNICO:

rubenbravo696@yahoo.com

TEMA:

PROPUESTA DE INSTALACIÓN DE SEMÁFOROS EN LA AV. ATAHUALPA Y CALLE PRINCESA PACCHA, EN LA CIUDAD DE IBARRA EN EL AÑO 2024.

OPCIÓN DE TITULACIÓN:

TECNICO SUPERIOR EN TRANSITO Y TRANSPORTE

RESUMEN EN ESPAÑOL:

EN NUESTRO PROYECTO DE TITULACIÓN, HEMOS IDENTIFICADO Y ANALIZADO LA PROBLEMÁTICA DE LA CONGESTIÓN VEHICULAR Y LOS ACCIDENTES EN LAS AVENIDAS ATAHUALPA Y PRINCESA PACCHA DE IBARRA. A TRAVÉS DE UN ESTUDIO DE TRÁFICO Y UNA ENCUESTA A 70 HABITANTES, DESARROLLAMOS UNA PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE SEMÁFOROS. ESTE SISTEMA, CON UNA CONFIGURACIÓN INICIAL BASADA EN DATOS REALES, PERMITIRÁ REGULAR EL FLUJO

VEHICULAR Y MEJORARLA SEGURIDAD VIAL EN LA MENCIONADA INTERSECCIÓN. ADEMÁS, PLANTEAMOS UN PROCESO DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO CONTINUO PARA OPTIMIZAR LA CONFIGURACIÓN DE LOS SEMÁFOROS Y ADAPTARLOS A LAS NECESIDADES CAMBIANTES DEL TRÁFICO.

PALABRAS CLAVE:

AUTOMOTOR, MULTIDISCIPLINARIO, CONGRATULA, COMPATIBILIZAR. SOSTENIBILIDAD, INTERSECCIÓN, IMPRUDENCIA, AFORO, INTERCONECTAR, PERTINENTE, PARÁMETRO.

ABSTRACT:

WITH THE OBJECTIVE OF IMPROVING ROAD SAFETY AND TRAFFIC FLOW AT THE INTERSECTION OF ATAHUALPA AND PRINCESA PACCHA AVENUES IN THE CITY OF IBARRA, THIS PROJECT PROPOSES THE IMPLEMENTATION AND INSTALLATION OF TRAFFIC REGULATORS (TRAFFIC LIGHTS). THROUGH A TRAFFIC STUDY AND THE COLLECTION OF 40

OPINIONS FROM ROAD USERS, THE AIM IS TO DESIGN A SOLUTION THAT ADAPTS TO THE NEEDS OF THE COMMUNITY AND REDUCES THE RISK OF ACCIDENTS AT THIS CONFLICTIVE INTERSECTION, EVEN MORE SO DURING PEAK HOURS, WHICH IS IN THE ENTRY AND EXIT OF STUDENTS TO SAVE THEIR INTEGRITY.

PALABRAS CLAVE:

KEYWORDS: AUTOMOTIVE, MULTIDISCIPLINARY, CONGRATULATE, MAKE COMPATIBLE, SUSTAINABILITY, INTERSECTION, RECKLESSNESS, CAPACITY, INTERCONNECT, RELEVANT, PARAMETER.

**FORMULARIO PARA ENTREGA DE PROYECTOS EN
BIBLIOTECA INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO**

CT-ANX-2024-ISTER-1

CARRERA:

TECNICATURA UNIVERSITARIA EN TRANSITO Y TRANSPORTE

AUTOR /ES:

CARLOS GEOVANNY MOROCHO CHILES

TUTOR:

MARIETA ARPI LANDÁZURI

CONTACTO ESTUDIANTE:

0963762328

CORREO ELECTRÓNICO:

Carlitostarapues88@gmail.com

TEMA:

PROPUESTA DE INSTALACIÓN DE SEMÁFOROS EN LA AV. ATAHUALPA Y CALLE PRINCESA PACCHA, EN LA CIUDAD DE IBARRA EN EL AÑO 2024.

OPCIÓN DE TITULACIÓN:

TECNICO SUPERIOR EN TRANSITO Y TRANSPORTE

RESUMEN EN ESPAÑOL:

EN NUESTRO PROYECTO DE TITULACIÓN, HEMOS IDENTIFICADO Y ANALIZADO LA PROBLEMÁTICA DE LA CONGESTIÓN VEHICULAR Y LOS ACCIDENTES EN LAS AVENIDAS ATAHUALPA Y PRINCESA PACCHA DE IBARRA. A TRAVÉS DE UN ESTUDIO DE TRÁFICO Y UNA ENCUESTA A 70 HABITANTES, DESARROLLAMOS UNA PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE SEMÁFOROS. ESTE SISTEMA, CON UNA CONFIGURACIÓN INICIAL BASADA EN DATOS REALES, PERMITIRÁ REGULAR EL FLUJO

VEHICULAR Y MEJORARLA SEGURIDAD VIAL EN LA MENCIONADA INTERSECCIÓN. ADEMÁS, PLANTEAMOS UN PROCESO DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO CONTINUO PARA OPTIMIZAR LA CONFIGURACIÓN DE LOS SEMÁFOROS Y ADAPTARLOS A LAS NECESIDADES CAMBIANTES DEL TRÁFICO.

PALABRAS CLAVE:

AUTOMOTOR, MULTIDISCIPLINARIO, CONGRATULA, COMPATIBILIZAR, SOSTENIBILIDAD, INTERSECCIÓN, IMPRUDENCIA, AFORO, INTERCONECTAR, PERTINENTE, PARÁMETRO.

ABSTRACT:

WITH THE OBJECTIVE OF IMPROVING ROAD SAFETY AND TRAFFIC FLOW AT THE INTERSECTION OF ATAHUALPA AND PRINCESA PACCHA AVENUES IN THE CITY OF IBARRA, THIS PROJECT PROPOSES THE IMPLEMENTATION AND INSTALLATION OF TRAFFIC REGULATORS (TRAFFIC LIGHTS). THROUGH A TRAFFIC STUDY AND THE COLLECTION OF 40

OPINIONS FROM ROAD USERS, THE AIM IS TO DESIGN A SOLUTION THAT ADAPTS TO THE NEEDS OF THE COMMUNITY AND REDUCES THE RISK OF ACCIDENTS AT THIS CONFLICTIVE INTERSECTION, EVEN MORE SO DURING PEAK HOURS, WHICH IS IN THE ENTRY AND EXIT OF STUDENTS TO SAVE THEIR INTEGRITY.

PALABRAS CLAVE:

KEYWORDS: AUTOMOTIVE, MULTIDISCIPLINARY, CONGRATULATE, MAKE COMPATIBLE, SUSTAINABILITY, INTERSECTION, RECKLESSNESS, CAPACITY, INTERCONNECT, RELEVANT, PARAMETER.

**FORMULARIO PARA ENTREGA DE PROYECTOS EN
BIBLIOTECA INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO**

CT-ANX-2024-ISTER-1

CARRERA:

TECNICATURA UNIVERSITARIA EN TRANSITO Y TRANSPORTE

AUTOR /ES:

EDISON RAÚL MOROCHO CHILES

TUTOR:

MARIETA ARPI LANDÁZURI

CONTACTO ESTUDIANTE:

0983776135

CORREO ELECTRÓNICO:

robmerchan@yahoo.com

TEMA:

PROPUESTA DE INSTALACIÓN DE SEMÁFOROS EN LA AV. ATAHUALPA Y CALLE PRINCESA PACCHA, EN LA CIUDAD DE IBARRA EN EL AÑO 2024.

OPCIÓN DE TITULACIÓN:

TECNICO SUPERIOR EN TRANSITO Y TRANSPORTE

RESUMEN EN ESPAÑOL:

EN NUESTRO PROYECTO DE TITULACIÓN, HEMOS IDENTIFICADO Y ANALIZADO LA PROBLEMÁTICA DE LA CONGESTIÓN VEHICULAR Y LOS ACCIDENTES EN LAS AVENIDAS ATAHUALPA Y PRINCESA PACCHA DE IBARRA. A TRAVÉS DE UN ESTUDIO DE TRÁFICO Y UNA ENCUESTA A 70 HABITANTES, DESARROLLAMOS UNA PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE SEMÁFOROS. ESTE SISTEMA, CON UNA CONFIGURACIÓN INICIAL BASADA EN DATOS REALES, PERMITIRÁ REGULAR EL FLUJO

VEHICULAR Y MEJORARLA SEGURIDAD VIAL EN LA MENCIONADA INTERSECCIÓN. ADEMÁS, PLANTEAMOS UN PROCESO DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO CONTINUO PARA OPTIMIZAR LA CONFIGURACIÓN DE LOS SEMÁFOROS Y ADAPTARLOS A LAS NECESIDADES CAMBIANTES DEL TRÁFICO.

PALABRAS CLAVE:

AUTOMOTOR, MULTIDISCIPLINARIO, CONGRATULA, COMPATIBILIZAR, SOSTENIBILIDAD, INTERSECCIÓN, IMPRUDENCIA, AFORO, INTERCONECTAR, PERTINENTE, PARÁMETRO.

ABSTRACT:

WITH THE OBJECTIVE OF IMPROVING ROAD SAFETY AND TRAFFIC FLOW AT THE INTERSECTION OF ATAHUALPA AND PRINCESA PACCHA AVENUES IN THE CITY OF IBARRA, THIS PROJECT PROPOSES THE IMPLEMENTATION AND INSTALLATION OF TRAFFIC REGULATORS (TRAFFIC LIGHTS). THROUGH A TRAFFIC STUDY AND THE COLLECTION OF 40

OPINIONS FROM ROAD USERS, THE AIM IS TO DESIGN A SOLUTION THAT ADAPTS TO THE NEEDS OF THE COMMUNITY AND REDUCES THE RISK OF ACCIDENTS AT THIS CONFLICTIVE INTERSECTION, EVEN MORE SO DURING PEAK HOURS, WHICH IS IN THE ENTRY AND EXIT OF STUDENTS TO SAVE THEIR INTEGRITY.

PALABRAS CLAVE:

KEYWORDS: AUTOMOTIVE, MULTIDISCIPLINARY, CONGRATULATE, MAKE COMPATIBLE, SUSTAINABILITY, INTERSECTION, RECKLESSNESS, CAPACITY, INTERCONNECT, RELEVANT, PARAMETER.

SOLICITUD DE PUBLICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CT-ANX-2024-ISTER-2
Sangolquí, 18 de octubre del 2024

**Sres.-
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE
UNIVERSITARIO**

Presente

A través del presente me permito aceptar la publicación del trabajo de titulación de la Unidad de Integración Curricular en el repositorio digital “DsPace” del estudiante: RUBEN PATRICIO BRAVO ROSERO, con C.I.: 040155308-6 alumno de la Carrera TRANSITO Y TRANSPORTE.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
RUBEN PATRICIO
BRAVO ROSERO

Firma del Estudiante

C.I.: 040155308-6

Han sido revisadas las similitudes del trabajo en el software “TURNITING” y cuenta con un porcentaje de 12% DE SIMILITUD GENERAL; motivo por el cual, el Proyecto Técnico de Titulación es publicable.

MSc. Elizabeth Ordoñez
DIRECTORA DE DOCENCIA

MSc. Mónica Loachamín
COORDINADORA DE TITULACIÓN

Fecha del Informe ____ / ____ / ____

SOLICITUD DE PUBLICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CT-ANX-2024-ISTER-2
Sangolquí, 28 de octubre del 2024

**Sres.-
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE
UNIVERSITARIO**

Presente

A través del presente me permito aceptar la publicación del trabajo de titulación de la Unidad de Integración Curricular en el repositorio digital “DsPace” del estudiante: CARLOS GEOVANNY MOROCHO CHILES, con C.I.: 171860155-0 alumno de la Carrera TRANSITO Y TRANSPORTE.

Atentamente,



Firma del Estudiante
C.I.: 171860155-0

Han sido revisadas las similitudes del trabajo en el software “TURNITING” y cuenta con un porcentaje de 12% DE SIMILITUD GENERAL; motivo por el cual, el Proyecto Técnico de Titulación es publicable.

MSc. Elizabeth Ordoñez
DIRECTORA DE DOCENCIA

MSc. Mónica Loachamín
COORDINADORA DE TITULACIÓN

Fecha del Informe ____ / ____ / ____

SOLICITUD DE PUBLICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CT-ANX-2024-ISTER-2
Sangolquí, 28 de octubre del 2024

Sres.-
**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE
UNIVERSITARIO**

Presente

A través del presente me permito aceptar la publicación del trabajo de titulación de la Unidad de Integración Curricular en el repositorio digital “DsPace” del estudiante: EDISON RAÚL MOROCHO CHILES, con C.I.: 171860157-6 alumno de la Carrera TRANSITO Y TRANSPORTE.

Atentamente,



Firma del Estudiante
C.I.: 171860157-6

Han sido revisadas las similitudes del trabajo en el software “TURNITING” y cuenta con un porcentaje de 12% DE SIMILITUD GENERAL; motivo por el cual, el Proyecto Técnico de Titulación es publicable.

MSc. Elizabeth Ordoñez
DIRECTORA DE DOCENCIA

MSc. Mónica Loachamín
COORDINADORA DE TITULACIÓN

Fecha del Informe ____ / ____ / ____

MATRIZ SANGOLQUÍ: Av. Atahualpa 1701 y 8 de Febrero

Telf: 0960052734 / 023524576 / 022331628

 **www.ister.edu.ec / info@ister.edu.ec**

INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO RUMIÑAHUI

“TECNICATURA EN TRÁNSITO Y TRANSPORTE”

CERTIFICADO

Se certifica que el presente trabajo de titulación denominado “Propuesta de Instalación de Semáforos en la Av. Atahualpa y Calle Princesa Paccha, en la ciudad de Ibarra en el año (2024-2025). realizado por los señores Rubén Patricio Bravo Rosero, Carlos Geovanny Morocho Chiles y Edison Raúl Morocho Chiles, ha sido revisado en su totalidad, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por el Instituto Tecnológico Universitario RUMIÑAHUI.

Siendo este un proyecto de titulación de excelente calidad y contenido científico que servirá para la enseñanza / aprendizaje, la aplicación de conocimientos y al desarrollo profesional.

Quito, agosto del 2024.

Marieta Arpi Landázuri

TUTOR

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD.

Yo, Rubén Patricio Bravo Rosero, Carlos Geovanny Morocho Chiles y Edison Raúl Morocho Chiles, declaramos que somos autores exclusivos del presente trabajo de titulación, y los resultados de este son auténticos.

Los textos en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados. Así como todos los efectos académicos y legales que se desprenden de la siguiente investigación, serán de mi exclusiva responsabilidad.

Atentamente

Atentamente

Bravo Rosero Rubén Patricio CI:
0401553086

Carlos Geovanny Morocho Chiles
CI: 1718601550

Atentamente

Edison Raúl Morocho Chiles CI:
1718601576

Dedicatoria

Con profunda emoción y sincero agradecimiento, dedico este proyecto final a:

A Dios y Nuestra Virgen Santísima, por todas las bendiciones que se nos ha concedido.

A mi esposa **Viviana Betancourt**, pilar fundamental en mi vida, a mis Padres, a mis hijos, hermanos por su infinito amor, apoyo incondicional y por inculcarme valores invaluable que han guiado mi camino. Gracias por ser mi fuente de inspiración y por creer siempre en mis capacidades.

Nuestros profesores, guías excepcionales en este proceso de aprendizaje, por compartir sus conocimientos con pasión y dedicación. Gracias por su paciencia, por sus sabios consejos y por motivarme a dar lo mejor de mí.

Finalmente, a todos aquellos compañeros de trabajo en especial a Frank, Tati y de más, amigos familiares que de alguna manera han contribuido a mi formación y crecimiento, les expreso mi más sincero agradecimiento.

Rubén Patricio Bravo Rosero

Dedicatoria

Con profunda emoción y sincero agradecimiento, dedicamos este proyecto final a:

A Dios y Nuestra Virgen Santísima, por todas las bendiciones que se nos ha concedido.

A nuestros padres **Cesar Morocho** y **Ana Chiles** que han sido nuestro cimientos y fortalezas en nuestras vidas, por darnos su infinito amor, confianza y apoyo incondicional por inculcarnos valores invaluables que se han ido forjando a lo largo de nuestra vida y camino profesional.

Gracias por darnos fuerza, valor, estima y ser quienes nos impulsaron para seguir adelante.

A nuestra honorable institución “Tecnológico Universitario Rumiñahui” por acogernos, proveernos de las facilidades y oportunidades para ser profesionales en el campo del Tránsito y Transporte.

A nuestros profesores, excelentes profesionales quienes han sido guías excepcionales en este proceso de aprendizaje, quienes con su paciencia y conocimientos han sabido impartir con dedicación a sus estudiantes.

Gracias por sus consejos y sobre todo por el apoyo que siempre estuvo presente.

Finalmente, a todas aquellas personas que directa o indirectamente han contribuido a nuestra formación y crecimiento, de corazón les expresamos nuestros sinceros y fraternos agradecimientos.

Carlos Geovanny Morocho Chiles y Edison Raúl Morocho Chiles

Agradecimiento

A Dios y Virgen Santísima, por bendecirnos con la vida y salud y por mantener nuestra familia siempre unida.

Así también quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a mi querida esposa Viviana Betancourt por su apoyo incondicional en las buenas y en las malas un eterno Dios le pague.

Queremos resaltar este agradecimiento eterno hacia nuestros excelentes y queridos tutores:

Ing. Marieta del Rocío Arpi Landázuri, por su paciencia, por su forma de adoctrinar a sus estudiantes, y por sus sabios consejos.

Ing. Pablo Andrés Vacacela Mazón, por su excelencia, siempre está pendiente de sus estudiantes, por brindarnos esa confianza y darnos todas las facilidades para lograr conseguir el objetivo profesional.

Ing. David Alejandro Álvarez Ortiz, por ese ímpetu, y su predisposición hacia sus estudiantes con paciencia.

Ing. Paola Belén Hinojosa Ruiz, por impartirnos sus conocimientos, a través de sus tutorías, mismos que nos han servido para poder llegar a esta etapa de nuestra carrera.

Asimismo, nuestros sinceros agradecimientos a los miembros del tribunal evaluador por su tiempo y dedicación en la revisión de nuestro trabajo.

Finalmente, a todos quienes han aportado para que se haga posible este proyecto de titulación.

Rubén Patricio Bravo Rosero

Agradecimiento

A Dios y Virgen Santísima, por bendecirnos con la vida y salud y por mantener nuestra familia siempre unida.

Así también queremos expresar nuestros más sinceros y profundos agradecimientos a nuestros siempre amados padres por todo su amor y apoyo incondicional.

Queremos resaltar este agradecimiento eterno hacia nuestros excelentes y queridos tutores:

Ing. Marieta del Rocío Arpi Landázuri, por su paciencia, por su forma de adoctrinar a sus estudiantes, y por sus sabios consejos.

Ing. Pablo Andrés Vacacela Mazón, por su excelencia, siempre esta pendiente de sus estudiantes, por brindarnos esa confianza y darnos todas las facilidades para lograr conseguir el objetivo profesional.

Ing. David Alejandro Álvarez Ortiz, por ese ímpetu, y su predisposición hacia sus estudiantes con paciencia.

Ing. Paola Belén Hinojosa Ruiz, por impartirnos sus conocimientos, a través de sus tutorías, mismos que nos han servido para poder llegar a esta etapa de nuestra carrera.

Asimismo, nuestros sinceros agradecimientos a los miembros del tribunal evaluador por su tiempo y dedicación en la revisión de nuestro trabajo.

Finalmente, a todos quienes han aportado para que se haga posible este proyecto de titulación.

Carlos Geovanny Morocho Chiles y Edison Raúl Morocho Chiles

Contenido

Resumen	14
Abstract	15
Introducción	16
CAPÍTULO I.....	18
Título de investigación	18
Planteamiento del problema	18
Nivel Macro	18
Nivel Meso:.....	21
Nivel Micro	22
Contexto:.....	23
Frecuencia Accidental	24
Juicio Crítico	25
Prognosis.....	25
Formulación del problema	25
Formulación del problema	26
Preguntas directrices	26
Objetivo General.....	26
Objetivos Específicos	26
Justificación.....	27
CAPITULO II MARCO TEÓRICO.....	28
Antecedentes del problema.....	28
Fundamentación teórica Movilidad	31
Congestión vehicular.....	32
Ministerio de Transporte y Obras Públicas	32
Instituto Ecuatoriano de Normalización	33
Semáforo.....	33
Semáforos elevados	34
Semáforo primario.....	34
Semáforo primario doble	35
Semáforo secundario.....	35
Semáforo terciario.....	36
Sistema semafórico.....	36
Importancia de los sistemas semafóricos.....	37
Requisitos básicos para instalar semáforos.....	38
Fundamentación Legal:	47

Ley Orgánica Tránsito Transporte Terrestre y Seguridad Vial	47
Del Derecho de Vía o Preferencia de Paso	48
CAPÍTULO III METODOLOGÍA	51
Enfoque de la Investigación	51
Tipo de Investigación según su propósito u objetivo	51
Nivel de Profundidad o Alcance de la Investigación	52
Población y muestra	52
Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos	54
Técnicas de Procesamiento y Análisis de datos	55
Análisis e Interpretación de Resultados	55
Procedimiento	56
Resultados	57
Análisis De Variables - Cantón Ibarra	62
Materiales para la implementación:	71
Fases y Tiempos Semafóricos	71
Base de Análisis de puntos in situ	72
Etapa Inicial:.....	73
Etapa - Desarrollo:	73
Cronograma De Montaje De Intersección	73
Costos De Inversión.....	74
CAPITULO IV	77
Conclusiones	77
Recomendaciones	77
Bibliografía	78
Anexos	79

Índice Gráfico

Tabla 1 ACCIDENTABILIDAD CALLE AV. ATAHUALPA Y PRINCESA PACCHA	24
Tabla 2 VOLUMEN VEHICULARES MÍNIMOS.....	38
Tabla 3 VOLUMEN VEHICULARES MÍNIMOS.....	40
Tabla 4 NOMENCLATURA VIAL CALLE PRINCIPAL.....	62
Tabla 5 NOMENCLATURA VIAL CALLE SECUNDARIA.....	63
Tabla 6 AV. ATAHUALPA Y PRINCESA PACCHA.....	64
Tabla 7 FLUJO VEHICULAR. AV. ATAHUALPA.....	65
Tabla 8 FLUJO VEHICULAR PRINCESA PACCHA.....	67
Tabla 9 VOLÚMENES DE TRÁNSITO SEGÚN LA NORMA LEGAL VIGENTE	69
Tabla 10 PROPUESTA DE TIEMPOS Y FASES SEMAFÓRICAS	72
Tabla 11 CRONOGRAMA DE MONTAJE DE INTERSECCIÓN	73
Tabla 12 COSTOS DE INVERSIÓN.....	74
Ilustración 1 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR	32
Ilustración 2 SERVICIO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN	33
Ilustración 3 SEMÁFORO.....	33
Ilustración 4 SEMÁFOROS ELEVADOS.....	34
Ilustración 5 SEMÁFORO PRIMARIO.....	34
Ilustración 6 SEMÁFORO PRIMARIO DOBLE	35
Ilustración 7 SEMÁFORO SECUNDARIO	35
Ilustración 8 SEMÁFORO TERCIARIO.....	36
Ilustración 9 SISTEMA SEMAFÓRICO.....	36
Ilustración 10 IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS SEMAFÓRICOS.....	37
Ilustración 11 REQUISITOS BÁSICOS PARA INSTALAR SEMÁFOROS	38
Ilustración 12 ACCESO A VÍAS PRINCIPALES.....	39
Ilustración 13 VOLÚMENES PEATONALES.....	41
Ilustración 14 CRUCES PEATONALES ESCOLARES	42
Ilustración 15 CONSERVACIÓN DE PROGRESIÓN	43
Ilustración 16 FRECUENCIA DE ACCIDENTES.....	44
Ilustración 17 SISTEMAS	45
Ilustración 18 COMBINACIÓN DE REQUISITOS.....	46
Ilustración 19 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES	46
Ilustración 20 POBLACIÓN INTERSECCIÓN FLUJO VEHICULAR AV, ATAHUALPA Y PRINCESA	52
Ilustración 21 INTERSECCIÓN FLUJO VEHICULAR AV. ATAHUALPA Y PRINCESA PACCHA.....	53
Ilustración 22 ¿CON QUÉ FRECUENCIA UTILIZA LA INTERSECCIÓN DE LA AV. ATAHUALPA Y CALLE PRINCESA PACCHA?	57
Ilustración 23 ¿CÓMO SUELE DESPLAZARSE POR ESTA INTERSECCIÓN?.....	57
Ilustración 24 ¿HA PRESENCIADO O ESTADO INVOLUCRADO EN ALGÚN ACCIDENTE EN ESTA INTERSECCIÓN?.....	58
Ilustración 25 ¿CONSIDERA QUE ESTA INTERSECCIÓN ES PELIGROSA?.....	59
Ilustración 26 CUÁLES SON LOS PRINCIPALES PROBLEMAS QUE HA OBSERVADO EN ESTA INTERSECCIÓN? (PUEDE SELECCIONAR MÁS DE UNA OPCIÓN).....	59
Ilustración 27 ¿CREE QUE LA IMPLEMENTACIÓN DE SEMÁFOROS MEJORARÁ LA SEGURIDAD VIAL EN ESTA INTERSECCIÓN?.....	60
Ilustración 28 ¿CONSIDERA QUE LA IMPLEMENTACIÓN DE SEMÁFOROS AYUDARÁ A REDUCIR LA CONGESTIÓN VEHICULAR EN ESTA INTERSECCIÓN?	61
Ilustración 29 ¿QUÉ TAN IMPORTANTE CREE QUE ES LA IMPLEMENTACIÓN DE SEMÁFOROS EN ESTA INTERSECCIÓN PARA MEJORAR EL TRÁFICO EN LA CIUDAD DE IBARRA?.....	61
Ilustración 30 INTERSECCIÓN ANALIZADA.....	65
Ilustración 31 31 MAPA GEO-REFERENCIAL ACCIDENTABILIDAD EN LA INTERSECCIÓN DE ANÁLISIS	70
Ilustración 32 MAPA GEO-REFERENCIAL ACCIDENTABILIDAD EN LA INTERSECCIÓN DE ANÁLISIS ...	70
Ilustración 33 PROPUESTA DE FASES SEMAFÓRICAS	72

Ilustración 34 BASE ANÁLISIS DE PUNTOS EN SITIO	72
Ilustración 35 DISEÑO DE LA INTERSECCIÓN	74
Ilustración 36 FORMATO ENCUESTA	79
Ilustración 37 ENCUESTA PREGUNTA 1-2	79
Ilustración 38 ENCUESTA PREGUNTA 3-4	79
Ilustración 39 ENCUESTA PREGUNTA 5-6	80
Ilustración 40 ENCUESTA PREGUNTA 7-8	81
Ilustración 41 TRABAJO DE CAMPO MEDICIÓN DE ACERA.	81
Ilustración 42 MEDICIÓN DE UNA INTERSECCIÓN CUYA MEDIDA ERA DE 10 M. DIVIDIDO 5-5 EN CADA CARRIL.	82
Ilustración 43 MEDICIÓN DE OTRA INTERSECCIÓN CUYA MEDIDA ERA DE 13 M. DIVIDIDO 6 -5.....	82
Ilustración 44 MEDICIÓN DE OTRA INTERSECCIÓN CUYA MEDIDA ERA MÁS AMPLIA EN VISTA QUE SE CONSIDERABA COMO PRINCIPAL DE 14 M. DIVIDIDO 7 -7 EN CADA CARRIL.	83
Ilustración 45 ENTREVISTA A LA CIUDADANÍA.....	83
Ilustración 46 VELOCIDADES PINTADO EN LA CALZADA.	84
Ilustración 47 ENTREVISTA A LOS PEATONES QUE CIRCULAN POR LA INTERSECCIÓN.	84
Ilustración 48 ENTREVISTA A LOS CONDUCTORES QUE CIRCULAN POR LA INTERSECCIÓN.	85

Resumen

En nuestro proyecto de titulación, hemos identificado y analizado la problemática de la congestión vehicular y los accidentes en las avenidas Atahualpa y Princesa Paccha de Ibarra. A través de un estudio de tráfico y una encuesta a 70 habitantes, desarrollamos una propuesta para implementar un sistema de semáforos. Este sistema, con una configuración inicial basada en datos reales, permitirá regular el flujo vehicular y mejorarla seguridad vial en la mencionada intersección. Además, planteamos un proceso de seguimiento y monitoreo continuo para optimizar la configuración de los semáforos y adaptarlos a las necesidades cambiantes del tráfico.

Palabras clave: Automotor, multidisciplinario, congratula, compatibilizar. sostenibilidad, intersección, imprudencia, aforo, interconectar, pertinente, parámetro.

Abstract

With the objective of improving road safety and traffic flow at the intersection of Atahualpa and Princesa Paccha avenues in the city of Ibarra, this project proposes the implementation and installation of traffic regulators (traffic lights). Through a traffic study and the collection of opinions from road users, the aim is to design a solution that adapts to the needs of the community and reduces the risk of accidents at this conflictive intersection, even more so during peak hours, which is in the entry and exit of students to save their integrity.

Keywords: Automotive, multidisciplinary, congratulate, make compatible, sustainability, intersection, recklessness, capacity, interconnect, relevant, parameter.

Introducción

La seguridad vial es un desafío fundamental en el sector de la parroquia Caranqui. Este estudio tiene como objetivo analizar la percepción de los habitantes sobre los problemas de movilidad en la intersección de la Av. Atahualpa y Princesa Paccha en la ciudad de Ibarra. A través de esta investigación, buscamos identificar las principales causas de la congestión y los riesgos para los habitantes, con el fin de proponer soluciones que mejoren la calidad de vida de los ciudadanos.

Mediante una encuesta en línea en (Google Forms), se recopiló información detallada sobre la percepción de los habitantes respecto a los problemas de movilidad en las calles antes mencionadas. El análisis cuantitativo de estos datos permitió identificar las principales áreas de mejora y diseñar soluciones específicas para garantizar una movilidad segura y eficiente en la zona.

Este estudio busca involucrar a la ciudadanía para identificar sus principales preocupaciones en materia de seguridad vial y a partir de ahí, proponer soluciones concretas y efectivas que mejoren la movilidad en la ciudad de Ibarra. A través de un análisis riguroso de los datos recopilados, se espera contribuir a la creación de un entorno urbano más seguro y sostenible para todos los usuarios viales del sector.

Este trabajo contribuye a la mejora de la calidad de vida aportando conocimientos significativos para la toma de decisiones de los habitantes de esta parroquia de Ibarra al promover una movilidad más segura y sostenible. A través de un enfoque participativo, se busca crear un entorno urbano donde peatones, ciclistas y conductores puedan convivir de manera armoniosa evitando siniestros en esta intersección.

Capítulo I. – Se realizará el planteamiento de Implementación de dispositivos reguladores de tránsito (semáforos) de las Calles Av. Atahualpa y Princesa Paccha en la ciudad de Ibarra en el año 2024 – 2025. Así como también los estudios a nivel macro, meso y micro, que se han llevado tanto a nivel internacional como nacional acerca de la implementación de semáforos en lugares de posibles riesgos o donde existe riesgos eminentes de tránsito.

También se consideran los beneficios de los dispositivos reguladores de tránsito para todos los usuarios de la vía. Por un lado, garantizan la seguridad de los peatones al proporcionarles tiempo suficiente para cruzar la calle.

Capítulo II. – Detalla la importancia de la implementación de los sistemas de control de tránsito así también la importancia de sus funciones como es ordenar el tránsito y contrarrestar accidentes y siniestros de tránsito. Pero también de explicar los términos, las entidades que emiten los reglamentos y permisos para poder hacer una implementación de los semáforos.

También describiremos, los tipos de semáforos que se manejan actualmente, y su descripción y uso.

Capítulo III.- La investigación que se aplicara en el proyecto es la investigación aplicada, ya que mantiene una forma no sistemática de dar soluciones a inconvenientes e incógnitas específicas, ya sean estos de tipo individual, grupales o social. La cual considera como no sistemática, cuyo objeto en este caso es el de dar solución a la congestión, el embotellamiento vehicular, y los accidentes de tránsito los cuales se producen en la mencionada ubicación.

La investigación se realizó mediante una encuesta IN SITU, dirigida a una muestra de la población de la ciudad de Ibarra, mediante la fórmula $n = N * \frac{Z^2 * p * q}{d^2 * N - 1 + Z^2 * p * q}$, lo cual después de haberse llevado la investigación emitió resultados los cuales, denotaron la opinión pública de la ciudadanía.

Capítulo IV.- Las conclusiones y recomendaciones las cuales son producto de la investigación, así como también la bibliografía de la cual se tomó como referencia para el desarrollo de la misma, también se encuentra el anexo fotográfico del desarrollo del proyecto investigativo.

Capítulo I

Título de investigación

Propuesta de Implementación de dispositivos reguladores de tránsito (semáforos) de las Calles Av. Atahualpa y Princesa Paccha en la ciudad de Ibarra en el año 2024 – 2025.

Planteamiento del problema

Nivel Macro

Para abordar este enigma, primero hay que enfatizar que la población mundial está en constante aumento, producto de esto y para satisfacer necesidades también ha existido un incremento considerable del parque automotor, lo cual ha traído consigo que surjan muchas cuestiones referentes a esta problemática, como son congestiones de tránsito, contaminación medio ambiental.

Como lo establece la CEPAL, La congestión de tránsito ha ido en aumento en gran parte del mundo, desarrollado o no, y todo indica que seguirá agravándose, constituyendo un peligro cierto que se cierne sobre la calidad de vida urbana. El explosivo aumento de automóviles y el indiscriminado deseo de usarlos, por razones de comodidad o estatus, especialmente en los países en desarrollo, ejercen una gran y creciente presión sobre la capacidad de las vías públicas existentes. Los fuertes impactos negativos de la congestión, tanto inmediatos como de largo plazo, exigen esfuerzos multidisciplinarios para mantenerla bajo control, mediante el diseño de políticas y medidas apropiadas, no siendo sencillo encontrar las soluciones más indicadas. Todo señala que debe intentarse un conjunto de acciones sobre la oferta de transporte, así como sobre la demanda, a fin de racionalizar el uso de las vías públicas. (2018, p.4)

Pero también debemos tomar en cuenta factores, que han causado un malestar social, para quienes no poseen vehículos particulares, ya al haber un incremento constante como los tráfico, las infraestructuras viales muchas veces en mal estado, en abandono, y la creciente demografía urbana.

La CEPAL reconoce estos factores y establece: Los fuertes impactos negativos de la congestión, tanto inmediatos como de largo plazo, exigen esfuerzos multidisciplinarios para mantenerla bajo control, mediante el diseño de políticas y medidas apropiadas, no siendo sencillo encontrar las soluciones más indicadas. Todo señala que debe intentarse un conjunto de acciones sobre la oferta de transporte, así como sobre la demanda, a fin de racionalizar el uso de las vías públicas. El control de la congestión forma parte de la elaboración de una visión estratégica de largo plazo del desarrollo de una ciudad, que permita compatibilizar la movilidad, el crecimiento y la competitividad, tan necesarias actualmente, con la sostenibilidad de la urbe y su calidad de vida. El tema es complicado y exige una alta capacidad profesional y de liderazgo de parte de las autoridades urbanas y de transporte. El trabajo ha de ser continuo y permanente. (2018, P.4)

De acuerdo con el informe más reciente de la Organización Mundial de la Salud, la cifra anual de defunciones por accidentes de tránsito ha descendido ligeramente. No obstante, 1,19 millones de personas fallecen cada año por esta causa, lo que significa que los accidentes de tránsito matan a una persona cada dos minutos y que se producen más de 3200 defunciones al día. Estos accidentes siguen siendo la principal causa de muerte de los niños y jóvenes de 5 a 29 años. (2023,p.1).

El Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial publicado en 2023 por la Organización Mundial de la Salud (OMS) muestra que, desde 2010, las víctimas mortales por accidentes de tránsito han disminuido en un 5%, hasta los 1,19 millones anuales de este año.¹ Sin embargo, estos accidentes siguen constituyendo una crisis sanitaria mundial que pone en riesgo la vida de peatones, ciclistas y otros usuarios vulnerables de

la vía pública. (Organización Mundial de la Salud, 2023, pág. 1)

El Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, director general de la OMS, ha señalado: «Es una buena noticia que haya disminuido la mortalidad por estos accidentes, pero esta reducción debe ser mucho mayor. Podemos prevenir la tragedia de las muertes en carretera. Por eso, pedimos a todos los países que la prioridad en sus sistemas de transporte sean las personas, y no a los automóviles, y que garanticen la seguridad de peatones, ciclistas y otros usuarios vulnerables de la vía pública». (Organización Mundial de la Salud, 2023, pág. 1)

Ciento ocho Estados Miembros de las Naciones Unidas notificaron un descenso de las defunciones relacionadas con el tránsito rodado entre 2010 y 2021, y diez de ellos (Belarús, Brunei Darussalam, Dinamarca, Emiratos Árabes Unidos, Federación de Rusia, Japón, Lituania, Noruega, Trinidad y Tobago y Venezuela) consiguieron reducirlas en más de un 50%. Además, en otros 35 países se lograron avances importantes, con una reducción de la mortalidad de entre el 30% y el 50%. (Organización Mundial de la Salud, 2023, pág. 1)

La (OMS) se congratula de la declaración política que aceptaron los estados miembros durante la reunión de alto nivel de la Asamblea General de las Naciones Unidas sobre la Seguridad Vial Mundial, en virtud de la cual se comprometerán a reducir en un 50% las defunciones y los traumatismos causados por las colisiones de tránsito de aquí a 2030, lo que constituye un hito para la seguridad vial y la movilidad sostenible. (2018, P.1)

Nivel Meso:

Para abordar este punto mencionaremos, algo que es muy común dentro de todos los países en especial en cultura Latinoamericana, y es que debido a la poca cultura vial que tenemos, sumándole la omisión que mantenemos frente a las leyes y reglamentos de tránsito, y la imprudencia del uso vehicular, todos estos factores hacen que las diferencias sean enormes frente a una cultura vial europea.

En un artículo publicado por la OMS: El Dr. Tedros Adhdom Ghebreyesus, director general de la OMS, ha dicho; La seguridad vial nos afecta a todos. Todos los días salimos de nuestras casas y usamos las carreteras para ir a trabajar y a la escuela y para satisfacer nuestras necesidades diarias. Sin embargo, nuestros sistemas de transporte continúan siendo demasiado peligrosos. Nadie debería fallecer en la carretera. La movilidad del futuro debe promover la salud y el bienestar, protege el medio ambiente y beneficia a todas las personas. Para actuar acorde a la declaración política y hacer realidad sus objetivos, es necesario que los más altos niveles de gobierno asuman un liderazgo que permita esta situación. (2022,P.1)

Fortalecimiento de las capacidades de gestión de la seguridad vial en países en desarrollo y economías en transición: La seguridad vial es uno de los objetivos de desarrollo sostenible y una de las áreas de una acción global de Naciones Unidas en el marco del Decenio de Acción para la Seguridad, se estima que el 90% de todos los siniestros de tránsito ocurren en países de bajos y medianos ingresos, con un costo estimado de 1% a 5% del PIB en los países en desarrollo, socavando los esfuerzos por reducir la pobreza.

(CEPAL , 2018, pág. 1)

Una gestión eficiente de la seguridad vial, se relaciona con una de reducción de muertes y lesiones, lo que demanda una implementación coordinada de una serie de medidas de seguridad vial, con especial énfasis en los usuarios vulnerables de la vía (por ejemplo, niños, peatones) o áreas problemáticas (por ejemplo, velocidad, conducir bajo la influencia del alcohol o sin uso de casco). Por ello, se hace fundamental fortalecer la integración de las acciones de seguridad vial dentro de una política nacional de movilidad y desarrollo sostenible, con el fin de proveer servicios de transporte que acompañen adecuadamente el crecimiento de la demanda con un enfoque de seguridad integral. El proyecto sobre Fortalecimiento de las capacidades de gestión de la seguridad vial en países en desarrollo y economías en transición, busca ayudar a los países y sus gobiernos a identificar los aspectos de seguridad vial más críticos y necesidades prioritarias de capacitación, mediante la preparación de una revisión de desempeño de la Seguridad Vial.

(CEPAL , 2018, pág. 1)

Nivel Micro

Para abordar este punto abordaremos un artículo publicado en Primicias del Ecuador: Ecuador registra 1.942 muertes por accidentes de tránsito en los primeros 10 meses de 2023: Los accidentes de tránsito en Ecuador dejan, en promedio, seis fallecidos cada día. Según la Agencia Nacional de Tránsito, entre el 1 de enero y el 31 de octubre de 2023, 1.942 personas perdieron la vida en 17.257 siniestros de este tipo, que también dejaron. (P.21)

15.357 heridos. En medio de estas preocupantes cifras, la Coalición Movilidad Segura Ecuador, una red compuesta por más de 50 organizaciones dedicadas a promover la movilidad sostenible y la seguridad vial, recuerda que cada tercer domingo de noviembre se conmemora el Día Mundial en Recuerdo de las Víctimas de Siniestros de Tráfico.

Contexto:

En la ciudad de Ibarra, se ha evidenciado un crecimiento vehicular ocasionando mucha congestión vehicular en diferentes intersecciones de nuestra ciudad, una de ellas es la intersección de la Av. Atahualpa y calle Princesa Paccha en el sector de la parroquia Caranqui es una zona de alto tráfico vehicular y peatonal, pero carece de (semáforos) en esta intersección para regular la fluidez del tráfico y garantizar la seguridad de todos los usuarios de la vía.

Esto genera una serie de problemas, como accidentes de tránsito; la falta de señales luminosas (semáforos), esto aumenta el riesgo de accidentes, especialmente entre vehículos y peatones ya que es un lugar turístico conocido como el museo de Atahualpa, también se vende los exquisitos helados con pan de morocho.

La intersección se congestiona con frecuencia, se presenta por la gran cantidad de afluencia vehicular y peatonal que transita por las vías, al mismo tiempo ha generado atascos que impiden el flujo del tránsito de manera fluida y organizada especialmente en horas pico, lo que genera retrasos para los conductores y molestias para los peatones al cruzar la calle, puede ser peligroso y difícil especialmente para niños estudiantes y personas mayores, con capacidades especiales entre otros, los cuales se tienen registrados dentro de las estadísticas de accidentabilidad de la empresa Pública de movilidad del norte.

Frecuencia Accidental

Tabla 1 ACCIDENTABILIDAD CALLE AV. ATAHUALPA Y PRINCESA PACCHA

FRECUENCIA ACCIDENTAL					
AÑOS	Nro. de Accidentes	Siniestros	Incidentes	Fallecidos	Lesionados
2019	1	1	1	0	2
2020	1	1	1	0	1
2021	1	1	1	0	0
2022	1	1	1	0	0
2023	1	1	1	0	0
TOTAL	5	5	5	0	3

ELABORADO POR: GEOREFENCION MOVIDELNOR EP

Como se puede observar en la Tabla 1, se evidencia que la frecuencia accidental desde el año 2019 hasta la actualidad, en la intersección de estudio se han suscitado 5 accidentes, de los cuales 3 fueron siniestros y 5 incidentes, dejando un saldo de 1 persona fallecida y 3 heridas.

Con el objetivo de optimizar la movilidad y garantizar la seguridad de los usuarios de la vía, se llevará a cabo un estudio para evaluar la implementación de un sistema semafórico en la intersección donde se registró accidentes en los últimos cinco años. Los resultados de este estudio permitirán regular el flujo de vehículos y peatones en esta intersección para reducir los siniestros.

Juicio Crítico

Los dispositivos reguladores de tránsito benefician a todos los usuarios de la vía. Por un lado, garantizan la seguridad de los peatones al proporcionarles tiempo suficiente para cruzar la calle. Por otro lado, optimizan el flujo vehicular, reduciendo los tiempos de espera y el riesgo de accidentes. Al mismo tiempo, fomentan una conducción más respetuosa de las normas de tránsito, contribuyendo a crear un entorno vial más seguro y ordenado.

Prognosis

Los análisis estadísticos demuestran que la ausencia de dispositivos reguladores de tránsito en las intersecciones es un factor determinante en la ocurrencia de accidentes. La instalación de semáforos y señalización adecuada en estos puntos críticos permitiría establecer un orden en el flujo vehicular, garantizar la seguridad de los peatones y reducir drásticamente el riesgo de colisiones.

Una respuesta negativa por parte de las autoridades competentes agravaría la problemática actual, generando un aumento significativo en la congestión vehicular, la contaminación ambiental y el número de accidentes en la intersección, poniendo en riesgo la seguridad de todos los usuarios de la vía.

Formulación del problema

¿Cómo incide un regulador de tráfico para la seguridad vial en la intersección de la Av. Atahualpa y Princesa Paccha en la parroquia Caranqui en la ciudad de Ibarra?

Formulación del problema

¿Cómo incide un regulador de tráfico para la seguridad vial en la intersección de la Av. Atahualpa y Princesa Paccha en la parroquia Caranqui en la ciudad de Ibarra?

Preguntas directrices

¿Cuál es el estado actual de la intersección?

¿Qué es un sistema semafórico?

Objetivo General

- **Proponer la implementación de dispositivos reguladores de tránsito (semáforos), en la Av. Atahualpa y calle Princesa Paccha en la ciudad de Ibarra, con el propósito de mejorar la seguridad vial, para mejorar el flujo vehicular y reducir los índices de accidentes de tránsito en esta zona.**

Objetivos Específicos

- Realizar un estudio de tráfico en la intersección de la Av. Atahualpa y calle Princesa Paccha, para evaluar el flujo vehicular.**
- Diseñar una propuesta en base a una investigación objetiva y recopilando los datos del conteo vehicular y peatonal.**

Justificación

La presente investigación se enfocará en sugerir la implementación del montaje de una intersección semafórica controlada con un regulador de tráfico en la Av. Atahualpa y Princesa Paccha en la ciudad de Ibarra, existe un alto flujo vehicular y peatonal, lo que genera una serie de problemas como congestión en horas pico que afectan la seguridad vial, dificultando la facilidad de cruzar la calle.

La instalación de un semáforo reduciría significativamente el riesgo de accidentes de tránsito, protegiendo tanto a peatones como a conductores. La regulación del cruce peatonal garantizaría un paso seguro para los transeúntes, mientras que la organización del tráfico vehicular disminuiría la probabilidad de colisiones y lleguen a tiempo a sus lugares de trabajo y actividades diarias.

Los beneficios de este proyecto son evidentes y justifican plenamente la inversión requerida para su implementación. Se espera que las autoridades locales consideren seriamente esta propuesta y tomen las medidas necesarias para hacerla realidad. Algunos beneficios como mejora de la calidad de vida, de los residentes y usuarios de la zona. La reducción del ruido generado por los congestionamientos, la disminución de los accidentes de tránsito y la mayor seguridad para los peatones generarían un ambiente más tranquilo y seguro para todos los habitantes.

Un semáforo optimizaría el flujo vehicular en la intersección, reduciendo los congestionamientos y retrasos para los conductores, la regulación del tráfico permitiría una circulación más ordenada y eficiente, disminuyendo el tiempo de espera para cruzarla intersección.

Capítulo II

Marco Teórico

Antecedentes del problema

La implementación de sistemas de control de tránsito como los semáforos son de vital importancia ya que las funciones de los semáforos es ordenar el tránsito y contrarrestar accidentes y siniestros de tránsito.

Como apoyo referente el siguiente apartado, se procede a dar a conocer varios estudios que se han podido realizarse en el ámbito local, nacional e internacional en relación al tema.

El Decenio de acción para la Seguridad Vial 2021-2030, como plan emergente describieron medidas necesarias para alcanzar las metas propuestas. Reconociendo la importancia del problema y la necesidad de actuar, los gobiernos de todo el mundo proclamaron unánimemente, por medio de la resolución 74/299 de la Asamblea General de las Naciones Unidas, la celebración de un Segundo Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2021- 2030, con el objetivo explícito de reducir las defunciones y traumatismos causados por el tránsito en al menos un 50% durante ese período. En el presente plan se exponen las medidas que es necesario adoptar para alcanzar ese objetivo. Está dirigido a los principales responsables de la formulación de políticas y debería servir de modelo para la elaboración de planes y objetivos nacionales y locales.

Al emprender el Segundo Decenio de Acción para la Seguridad Vial, los gobiernos y las partes interesadas mundiales deben elegir entre «seguir como de costumbre» —con la esperanza de que esto sea suficiente para reducir significativamente el número de defunciones— o actuar con audacia y decisión, utilizando las herramientas y conocimientos adquiridos en el precedente Decenio de Acción para la Seguridad Vial para cambiar de rumbo. (2021, P.6)

EL Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú señala que: La ubicación de los dispositivos deberá estar dentro del cono visual del usuario, de tal manera que atraiga su atención y facilite su lectura e interpretación tomando en consideración la velocidad máxima o diseño que permite la vía. Adicionalmente, los dispositivos deberán ubicarse apropiadamente en función a la ubicación, objeto, o situación de otros dispositivos complementarios. Los dispositivos deben instalarse de tal manera que capten oportunamente la atención de los usuarios de distintas capacidades visuales, cognitivas y psicomotoras, otorgando a éstos, la facilidad y tiempo para distinguirlos de su entorno, leerlos, entenderlos, seleccionar la acción o maniobra y realizarla con eficacia y seguridad. Un conductor que viaja a la velocidad máxima permitida en la vía, siempre debe tener el tiempo necesario para poder realizar tales acciones tanto de día como de noche, y en condiciones variadas del entorno. La ubicación del dispositivo no debe restar espacio vital a otros usuarios de las vías públicas ni restar a la funcionalidad de otro dispositivo. Los dispositivos deben colocarse de forma consistente y uniforme en todas las vías. (2018, P.17).

Cobeña en su proyecto de investigación propone :La falta de una adecuada planificación, organización y regulación de la movilidad, es una de las principales causas por las que se ve afectada la fluidez vehicular, existen varios métodos reguladores del tránsito que sirven para controlar este fenómeno, entre ellos se puede manifestar; la señalización, el transporte colectivo y la semaforización, este último tiene como finalidad regular la circulación vehicular y peatonal de una manera eficaz y segura. Ecuador es considerado el segundo país de Sudamérica con un elevado número de pérdidas humanas, según las estadísticas nacionales planteadas todas estas pérdidas son por los accidentes de tránsito, ya que es la primera causa de muerte en el Ecuador. La Agencia Nacional de Tránsito (ANT) registra que el 50,09% de accidentes se debe a la imprudencia de los conductores, a la falta de semaforización y señalización. (2019, P.3)

Álvarez. en su proyecto de investigación nos indican que: Mediante una inspección visual dentro de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná se pudo determinar que es necesario la implementación en el laboratorio de investigación de un sistema de control de tránsito vehicular mediante un módulo didáctico con el PLC S7-1200 con el cual se logró controlar el semáforo mediante programas electrónicos fáciles de manejarlos. Con la implementación este proyecto se logró realizar prácticas con los estudiantes de las carreras técnicas reafirmando conocimientos teóricos adquiridos, los principios de funcionamiento de este sistema automatizado y una mejor relación con respecto a los aspectos tanto teóricos como prácticos que se presentaron de una manera clara y precisa. Los semáforos son dispositivos electrónicos proyectados específicamente para facilitar el control del tránsito de vehículos y peatones, mediante indicaciones visuales de luces de colores universalmente homologados, el elemento electrónico utilizado para el diseño y elaboración del módulo didáctico fue el PLC. Cabe mencionar que con la ejecución de esta. (2017p.20)

Por su parte, en su artículo científico Yepes. propone El nuevo sistema instalado en la ciudad de Ibarra está compuesto por reguladores, los cuales controlarán el encendido y apagado de las luces del semáforo en función del tráfico que existe durante el día, cuenta con cámaras aforadoras las cuales estarán conectadas mediante un cableado de red de fibra óptica y semáforos tipo Leds, además cuenta con un centro de control y vigilancia. El centro de control se encuentra ubicado en el antiguo edificio del 911 en la Calle Darío Egas Almeida y Alejandro Pasquel Monje, desde donde se controlará el sistema de semaforización. Según los archivos Privados del Departamento de Tránsito y Transporte del GAD Ibarra al centro de control se integrarán los semáforos mediante un cableado de fibra óptica permitiendo así que, si uno de estos se rompe, por el otro anillo pueda pasar la información hasta el centro de control y detectar las fallas. El centro de control permite el monitoreo y la gestión de los controladores, semáforos y cámaras aforadoras que se encuentran instalados en las calles de la ciudad de Ibarra, permitiendo así brindar mayor fluidez del tráfico vehicular. (2014 p.2)

YEPEZ, K. sostiene que el desarrollo de la tecnología en los dispositivos de semaforización en los últimos años ha llevado a que los encargados de la semaforización en la ciudad de Ibarra realicen un análisis de la tecnología instalada en los mismos, con el propósito de determinar si son los más adecuados o si se los debe mejorar. Hasta el 19 de octubre del año 2010 el mantenimiento de los semáforos y la señalización vial de la ciudad de Ibarra estuvo a cargo del Departamento de Semaforización y Señalización de Imbabura, a partir de esa fecha y por disposición del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), se designó al Departamento de Tránsito y Transporte del GAD Ibarra la administración de la semaforización. Según entrevista realizada al señor Fernando Terán Técnico de Mantenimiento de Semáforos, de la Unidad de Tránsito y Transporte del Gobierno Autónomo Descentralizado de San Miguel de Ibarra, se establece que el estado de ciertos dispositivos de semaforización se encuentra en estado obsoleto, los mismos que presentan problemas de funcionamiento, además uno de los inconvenientes que aqueja al personal de mantenimiento. (2014, p.20).

Fundamentación teórica

Movilidad

Gutiérrez (2013) determina a la movilidad como una construcción social el cual consiste

en el desplazamiento entre lugares cuya finalidad es realizar actividades cotidianas. Es decir, el viaje o traslado de las personas y sus bienes, y de la misma manera, en donde se compatibiliza los deseos, las necesidades de viaje o lo que conocemos como requerimientos de movilidad y capacidades tanto objetivas y subjetivas de satisfacerlos, sobre la interacción en donde resultan las condiciones de acceso de los grupos sociales del día a día de las personas. (pág. 18).

Congestión vehicular

Bayona & Márquez La congestión se considera una externalidad negativa porque la acción de un conductor afecta a otros conductores, pero este costo no es pagado por el conductor que lo genera. Es decir, la externalidad ocasiona que el costo privado de un viaje sea diferente al costo social. El costo privado es el costo que incurre el conductor y el costo social es el costo privado más el costo externo. El tiempo de viaje dependerá del flujo vehicular. La congestión vehicular se define como: “la condición que prevalece si la introducción de un vehículo en un flujo de tránsito aumenta el tiempo de circulación de los demás”. A medida que aumenta el tránsito se reduce la velocidad de los vehículos. (2015, p.9)

Ministerio de Transporte y Obras Públicas



Ilustración 1 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas entidad como entidad suprema del tránsito y a movilidad, es el eje del desarrollo estratégico del país, quien garantiza la conectividad, el acceso equitativo y la gestión de la infraestructura de obras públicas estatales y servicios de transporte multimodal. (MTOPE, 2015).

Instituto Ecuatoriano de Normalización



Ilustración 2 SERVICIO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

El Instituto Ecuatoriano de Normalización, es el reglamento cuyo enfoque es el establecer los requisitos que se deben cumplir con los sistemas semafóricos, cuyo objetivo es el de garantizar la seguridad de los peatones, así como también de los conductores y ciclistas, para prevenir prácticas que induzcan a la accidentabilidad. (INEN, 2012)

Como referente tenemos las siguientes definiciones las cuales se encuentran establecidas en el Reglamento de Aplicación de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y seguridad Vial del Ecuador:

Semáforo



Ilustración 3 SEMÁFORO

El Instituto Nacional Ecuatoriano (2012), según el apartado de Señalización Vial, inciso 5, define al término semáforo: como un dispositivo de señalización luminosa útil para el control y la seguridad vial, cuya función regula y dirige el movimiento tanto de peatones como de vehículos que se encuentran en las calles y carreteras, a su vez estos contienen luces de color rojo, amarillo

Semáforos elevados



Ilustración 4 SEMÁFOROS ELEVADOS

Define a los semáforos elevados cuya colocación está en postes brazos (báculo oménsula) y/o pórticos sobre la calzada, pero también acuerdo a la ubicación y la intersección, son similarmente designados como primarios elevados, secundarios elevados y terciarios elevados. (INEN, 2012)

Semáforo primario



Ilustración 5 SEMÁFORO PRIMARIO

Ubicado próximo a la línea de pare al lado derecho de la aproximación a la intersección, a su vez puede ser complementado con señales luminosas a la izquierda o elevadas. Cabe destacar que las señales luminosas suplementarias únicamente son necesarias donde los vehículos comerciales y buses de transporte público puedan entorpecer la vista de la primera señal luminosa. (INEN, 2012)

Semáforo primario doble



Ilustración 6 SEMÁFORO PRIMARIO DOBLE

El semáforo primario doble está ubicado en el lado izquierdo de aproximación cercano a la línea de parada. (INEN, 2012)

Semáforo secundario



Ilustración 7 SEMÁFORO SECUNDARIO

El semáforo secundario está ubicado al lado izquierdo cruzando la intersección, este puede ser en la acera o parterre (INEN, 2012).

Semáforo terciario



Ilustración 8 SEMÁFORO TERCARIO

El semáforo terciario se encuentra al lado derecho cruzando la intersección. (INEN, 2012)

Sistema semafórico



Ilustración 9 SISTEMA SEMAFÓRICO

Un sistema semafórico está definido, como el conjunto de dispositivos de señalización luminosa, quienes se encuentran interconectados y comunicados entre sus elementos y componentes de forma automática, y estos sirven para regular el tránsito de forma segura en una red vial. (INEN, 2012)

Importancia de los sistemas semafóricos



Ilustración 10 IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS SEMAFÓRICOS

El Instituto Ecuatoriano de Normalización menciona en el apartado 4.2, que los sistemas semafóricos son muy importantes para la regulación de tránsito vehicular y peatonal, pertinente a que asignan el derecho de movimiento de tránsito, estos a su vez deben cumplir entre otras los siguientes aspectos: (INEN, 2012)

- a. Promover un movimiento ordenado y seguro del tránsito. *(INEN, 2012)*
- b. Un flujo vehicular optimizado en una intersección, cuando se usan las medidas de control y diseño apropiadas. *(INEN, 2012)*
- c. Reducción de frecuencias en ciertos tipos de accidentes, precisamente en aquellos de ángulo recto. *(INEN, 2012)*
- d. Proveer un movimiento continuo o progresivo del tránsito a una velocidad definida a lo largo de una ruta dada bajo condiciones favorables cuando se operan como un sistema interconectado. *(INEN, 2012)*
- e. Interrupción de volúmenes vehiculares de tránsito en intervalos pertinentes, para así permitir que otro tránsito vehicular o peatonal, pueda atravesar una vía pública. *(INEN, 2012)*
- f. Proporcionar seguridad vehicular y peatonal.

(INEN, 2012)

Requisitos básicos para instalar semáforos.



Ilustración 11 REQUISITOS BÁSICOS PARA INSTALAR SEMÁFOROS

Se presenta una guía para la instalación de semáforos en las intersecciones.

Hay que tener en cuenta permanentemente que, no se debe instalar semáforos a menos que se cumplan detallados en el reglamento, esta información se obtiene previamente con los estudios de ingeniería de tránsito; y si en algunos casos estos requisitos no se llegaran a cumplir, no se debe poner en ejecución la instalación de un semáforo ni tampoco se debe continuar con la operación. (INEN, 2012)

Estos factores que determinan para proveer a una intersección de semáforos son:

a. Volúmenes de tránsito.

Tabla 2 VOLUMEN VEHICULARES MÍNIMOS

No. DE CARRILES EN CADA ACCESO		VEHICULOS POR HORA EN LA VIA MAYOR VOLUMEN (TOTAL EN AMBAS DIRECCIONES)	VEHICULOS POR HORA ACCESO DE MAYOR VOLUMEN DE LA VIA MENOR (UNA SOLA DIRECCION)
VIA MAYOR	VIA MENOR		
1	1	500	150

2 o más	1	600	150
2 o más	2 o más	600	200
1	2 o más	500	200

Nota. Tomado de Instituto Ecuatoriano de Normalización (2012).

Los volúmenes de la vía mayor y menor son para las mismas 4 u 8 horas del estudio. Durante esas 4 u 8 horas, la dirección del volumen más grande en la vía menor puede ser en un acceso por varias horas y en el acceso opuesto durante otras horas. (INEN,2012)

Hay que tener en claro que la velocidad de circulación segura de la vía mayor, exceda de 55 km/h, así también cuando la intersección del objeto de estudio este dentro de los parámetros del límite urbano de una población aislada, con una cantidad menor de

10.0 de habitantes, el requisito de volumen vehicular mínimo es el 75% de losrequisitos detallados anteriormente. (INEN, 2012).

b. Acceso a vías principales



Ilustración 12 ACCESO A VÍAS PRINCIPALES

Este requisito se emplea cuando el volumen de tránsito en la vía mayor excede, de tal manera que el tránsito de la vía menor sufre demoras innecesarias y mantiene riesgo al entrar o cruzar la vía mayor. Este requisito se cumple durante 4 u 8 horas de un día laborable, los volúmenes de tránsito exceden a los indicados en la siguiente tabla, la instalación de los semáforos no tiene interrupción seria al tránsito; y, al no existir otras intersecciones semaforizadas cercanas, las cuales pueden ser utilizadas por el tránsito de la vía menor. (INEN, 2012).

Tabla 3 VOLUMEN VEHICULARES MÍNIMOS

No. DE CARRILES EN CADA ACCESO		VEHICULOS PORHORA EN LA VIA MAYOR VOLUMEN (TOTAL EN AMBAS DIRECCIONES)	VEHICULOS PORHORA ACCESO DE MAYOR VOLUMEN DE LA VIA MENOR (UNASOLA DIRECCION)
VIA MAYOR	VIA MENOR		
1	1	750	7 5
2 o más	1	900	7 5
2 o más	2 o más	750	1 0 0
1	2 o más	750	1 0 0

Nota.
Tomado de Instituto

Ecuatoriano de Normalización (2012).

Destacada que los volúmenes de la vía mayor y menor son para las mismas 4 u 8 horas del estudio: Establece a esas 4 u 8 horas, la dirección del volumen más significativa en la vía menor, y puede ser en un acceso por varias horas así también en el acceso opuesto durante otras horas. (INEN, 2012).

Cuando se exceda una velocidad de circulación segura a la de la vía mayor, es decir exceda 55 km/h, o cuando la intersección objeto del estudio se encuentre dentro del límite urbano de una población aislada con un número menor a 10.000 habitantes, el requisito de acceso a vías principales, será el 75% de los volúmenes indicados. (INEN, 2012).

c. Volúmenes peatonales



Ilustración 13 VOLÚMENES PEATONALES

Este requisito satisface, cuando existen volúmenes mínimos de vehículos y peatones en el transcurso de 4 horas de cualquier día laborable: (INEN, 2012)

En la vía mayor 700 o más vehículos/h entran a la intersección (total de ambos accesos); o, si existe un parterre de 1,20 m o más de ancho, y si hablamos de 1.000 o más vehículos/h entran a la intersección (total de ambos accesos). (INEN, 2012)

Cuando la circulación segura de la vía mayor, exceda de 55 km/h, o también cuando la intersección está ubicada dentro un área urbana de una población aislada, con menos de 10.000 habitantes, entonces el requisito del volumen peatonal mínimo será el 70% de los volúmenes mencionados. (INEN, 2012)

De hecho, un semáforo que se instale bajo estos requisitos en una intersección aislada,

debe ser manipulada por los peatones por medio de botones detectores, que mediante la presión de botones estos cambien las luces y a su vez permita cruzar con seguridad la vía mayor. (INEN, 2012).

También se permite instalar semáforos intermedios o a mitad de las cuadras únicamente cuando se cumplan los requisitos aquí establecidos. (INEN, 2012).

Así también se debe prohibir los estacionamientos de vehículos 12,00 m antes y 6,00 m después del cruce peatonal. (INEN, 2012).

d. Cruces peatonales escolares



Ilustración 14 CRUCES PEATONALES ESCOLARES

Este requisito únicamente se utiliza en donde existen zonas escolares, ya que por cada 2 horas de un día típico de asistencia a clases existen los siguientes volúmenes de tránsito. (INEN, 2012)

El volumen vehicular en la vía mayor excede de 600 vehículos/h (total en ambas direcciones). (INEN, 2012).

- ***El volumen peatonal excede de 50 peatones por hora que cruzan a través de la vía mayor.***

e. Conservación de progresión

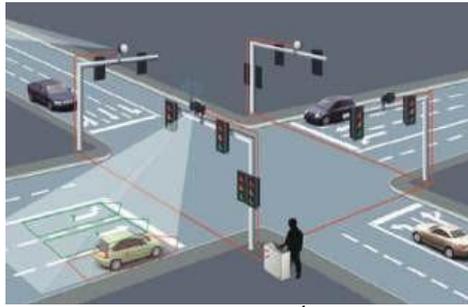


Ilustración 15 CONSERVACIÓN DE PROGRESIÓN

A veces de manera muy remota, puede ser requerido la instalación de semáforos en sitios donde normalmente no son necesarios. (INEN, 2012).

Esta necesidad se crea cuando:

En unas vías unidireccionales donde predomine, el tránsito en una sola dirección sobre todo donde las intersecciones semaforizadas estén distantes la una de la otra. (INEN, 2012).

En una vía con tránsito en las dos direcciones, los semáforos adyacentes no provean el grado necesario de agrupación y control de velocidad y, la intersección semaforizada adyacente con la intersección propuesta a semaforizarse puede crear un sistema progresivo de circulación. (INEN, 2012)

La instalación de semáforos de acuerdo con este requisito, estará basada en la velocidad segura de circulación normal, a menos que un estudio de tránsito indique otra velocidad que sea más deseable. (INEN, 2012).

f. Frecuencia de accidentes



Ilustración 16 FRECUENCIA DE ACCIDENTES

Todo esto se cumplen si existen los siguientes parámetros:

- Cuando hayan suscitado 5 o más accidentes que hayan sido notificados en un tiempo establecido de 12 meses, que son susceptibles a corrección con la instalación de semáforos. *(INEN, 2012)*.
- Cuando hubiese ocurrido 3 o más accidentes durante el año durante en el período de 3 años consecutivos y, estos pueden ser eliminados o reducidos utilizando semáforos. *(INEN, 2012)*.
- Cuando existe un volumen de tránsito vehicular y peatonal no menor del 80% bajo los requisitos de: volumen vehicular mínimo, de interrupción al tránsito continuo; o, de volumen mínimo de peatones. *(INEN, 2012)*.
- Hay que mantener en claro que la instalación de semáforos no interrumpe a los flujos de tránsito progresivos. *(INEN, 2012)*.

Todo semáforo debe estar instalado únicamente basado en el requisito de frecuencia de accidentes, y debe ser obligatoriamente actuado por el tránsito, con sus respectivos dispositivos de control que provean una coordinación así se instalan en una intersección dentro de un sistema coordinado. *(INEN, 2012)*.

g. Sistemas



Ilustración 17 SISTEMAS

Algunas intersecciones pueden requerir la instalación de semáforos para alentar la concentración y organización de las redes de flujos de tránsito. Este requisito se aplica cuando la intersección es común de dos o más rutas principales tenga como volumen actual o proyectado de por lo menos 800 vehículos durante una determinada hora que mantenga una máxima demanda en un día laborable. (INEN, 2012)

De acuerdo con este requisito, la vía mayor debe tener las siguientes características:

- Ser parte del sistema vial que sirve como red principal para los flujos de tránsito continuos. (INEN, 2012).
- Deben enlazar áreas donde haya gran generación de tránsito. (INEN, 2012).
- Deben estar inclusivas, las carreteras rurales fuera de, entrando a, o atravesando una ciudad. (INEN, 2012).
- La vía que aparezca como ruta principal en un mapa oficial preparado mediante un estudio donde intervenga e tránsito y transporte. (INEN, 2012).

h. Combinación de requisitos.



Ilustración 18 COMBINACIÓN DE REQUISITOS

Existe una justificación para la instalación de semáforos, aunque no se cumpla ningún requisito, pero siempre y cuando 2 o más de los requisitos es decir a, b y c se cumplan en un mínimo equivalente al 80% de lo establecido. (INEN, 2012)

Siempre se debe considerar primeramente otras medidas, que causen menos inconvenientes al flujo del tránsito antes de instalar semáforos bajo este requisito. (INEN,2012).

i. Señalamiento de Variables



Ilustración 19 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

Variable Independiente: Dispositivo regulador de tránsito (semáforo) en la intersección Calles Av. Atahualpa y Princesa Paccha en la ciudad de Ibarra.

Variable Dependiente: Congestionamiento Vehicular, incidentes y accidentes.

Fundamentación Legal:

El régimen normativo que se aplica en el Ecuador, abarca medidas legislativas que acogen los sujetos comisionados para tramitar el transporte, con el objetivo de asumir competencias, buscando garantizar el derecho a la vida, al libre tránsito y la movilidad, mejorando la calidad de vida de la sociedad, basándose en la justicia y solidaridad social. El transporte terrestre se considera como uno de los medios principales para la articulación de los asentamientos urbanos.

En Ecuador, el transporte público de pasajeros tiene un gran impacto y es de principal utilización para los desplazamientos interurbano. La

Agencia Nacional de Tránsito mantiene estas competencias que son las de:

planificar, regular y controlar la gestión del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial en el territorio nacional, que buscan garantizar la libre y segura movilidad terrestre, a través de la prestación de servicios de calidad, los mismos que deben satisfacer la demanda ciudadana; y que contribuyan a la preservación del medio ambiente y contribuyendo al desarrollo del Ecuador.

Ley Orgánica Tránsito Transporte Terrestre y Seguridad Vial

La Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial (2018) menciona en el artículo 1 y 2, que dicha ley tiene por objeto la organizar, planificar, fomentar, regular, modernizar y controlar el Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, con el objetivo principal de proteger a las personas y bienes que se trasladan de un lugar a otro por la red vial del territorio del Ecuador, y a las personas y lugares expuestos a las contingencias de dicho desplazamiento, de tal manera que se ayude al desarrollo socio-económico y genere el bienestar general de los ciudadanos. (LOTTTSV, 2021)

Del Derecho de Vía o Preferencia de Paso

Art. 200.- Las personas con discapacidad, movilidad reducida y grupos vulnerables gozarán de los siguientes derechos y preferencias:

a) En las intersecciones, pasos peatonales, cruces cebra y donde no existan semáforos, gozarán de derecho de paso sobre las personas y los vehículos. Es obligación de todo usuario vial, incluyendo a los conductores ceder el paso y mantenerse detenidos hasta que concluyan el cruce; y,

b) Las demás señaladas en los reglamentos e instructivos. (LOTTTSV, 2021)

Art. 201.- Los usuarios del servicio de transporte público de pasajeros tienen derecho a:

a) Ser transportados con un adecuado nivel de servicio, pagando la tarifa correspondiente;

b) Exigir de los operadores la observancia de las disposiciones de la Ley y sus reglamentos;

c) Que se otorgue un comprobante o etiqueta que ampare el equipaje, en rutas interprovinciales, interprovinciales e internacionales; y, en caso de pérdida al pago del valor declarado por el pasajero;

d) Denunciar las deficiencias o irregularidades del servicio de transporte de conformidad con la normativa vigente;

e) Que se respete las tarifas aprobadas, en especial la de los niños, estudiantes, adultos mayores de 65 años de edad y personas con discapacidad;

y, f) Las demás señaladas en los reglamentos e instructivos. (LOTTTSV, 2021)

Art. 202.- Los usuarios o pasajeros del servicio de transporte público tendrán las siguientes obligaciones: (LOTTTSV, 2021).

a) Abstenerse de utilizar el servicio de transporte público cuando su conductor se encuentre con signos de ebriedad, influencia de estupefacientes o psicotrópicos;

b) Abstenerse de ejecutar a bordo de la unidad, actos que atenten contra la tranquilidad, comodidad, seguridad o integridad de los usuarios o que contravengan disposiciones legales o reglamentarias;

c) Exigir la utilización de las paradas autorizadas para el embarque o desembarque de pasajeros, y solicitarla con la anticipación debida;

d) Abstenerse de ejecutar o hacer ejecutar actos contra el buen estado de las unidades de transporte y el mobiliario público;

e) En el transporte público urbano ceder el asiento a las personas con discapacidad, movilidad reducida y grupos vulnerables;

f) No fumar en las unidades de transporte público;

g) No arrojar desechos que contamine el ambiente, desde el interior del vehículo; y,

h) Las demás señaladas en los reglamentos e instructivos. (LOTTTSV, 2021).

Art. 203.- En los casos que se atente contra los derechos de los usuarios, la Policía

Nacional está obligada a prestar auxilio inmediato. (LOTTTSV, 2021)

Art. 204.- Los ciclistas tendrán los siguientes derechos:

a) Transitar por todas las vías públicas del país, con respeto y seguridad, excepto en aquellos en la que la infraestructura actual ponga en riesgo su seguridad, como túneles y pasos a desnivel sin carril para ciclistas, en los que se deberá adecuar espacios para hacerlo;

b) Disponer de vías de circulación privilegiada dentro de las ciudades y en las carreteras, como ciclovías y espacios similares;

c) Disponer de espacios gratuitos y libres de obstáculos, con las adecuaciones correspondiente, para el parqueo de las bicicletas en los terminales terrestres, estaciones de bus o similares;

d) Derecho preferente de vía o circulación en los desvíos de avenidas y carreteras, cruce de caminos, intersecciones no señalizadas y ciclovías;

e) A transportar sus bicicletas en los vehículos de transporte público cantonal e interprovincial, sin ningún costo adicional. Para facilitar este derecho, y sin perjuicio de su cumplimiento incondicional, los transportistas dotarán a sus unidades de estructuras portabicicletas en sus partes anterior y superior; y,

f) Derecho a tener días de circulación preferente de las bicicletas en el área urbana, con determinación de recorridos, favoreciéndose e impulsándose el desarrollo de ciclo paseos ciudadanos. (LOTTTSV, 2021)

Art. 206.- La Comisión Nacional autorizará el funcionamiento de Centros de Revisión y Control Técnico Vehicular en todo el país y otorgará los permisos correspondientes, según la Ley y los reglamentos, siendo estos centros los únicos autorizados para efectuar las revisiones técnico mecánicas y de emisión de gases de los vehículos automotores, previo a su matriculación. (LOTTTSV, 2021).

Art. 211.- Todos los automotores que circulen dentro del territorio ecuatoriano deberán estar provistos de partes, componentes y equipos que aseguren que no rebasen los límites máximos permisibles de emisión de gases y ruidos contaminantes establecidos en el Reglamento. (LOTTTSV, 2021).

Capítulo III

Metodología

Enfoque de la Investigación

La presente investigación tiene su elaboración a través dos fases:

- *La primera fase que consiste en el planteamiento del problema, con un enfoque de la investigación es cuantitativa, con un alcance de la investigación descriptiva, el diseño de la investigación no experimental.*
- *La segunda fase consistió en la recolección y recepción de datos de procesamiento acerca de la percepción que tiene la ciudadanía.*

Según Sampieri, Fernández & Baptista “Enfoque cuantitativo usa la recolección de datos para probar una hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (2006, p.4).

Tipo de Investigación según su propósito u objetivo

La investigación que se aplicara en el proyecto es la investigación aplicada, ya que mantiene una forma no sistemática de dar soluciones a inconvenientes e incógnitas específicas, ya sean estos de tipo individual, grupales o social. La cual considera como no sistemática, cuyo objeto en este caso es el de dar solución a la congestión, el embotellamiento vehicular, y los accidentes de tránsito los cuales se producen en la mencionada ubicación.

Nivel de Profundidad o Alcance de la Investigación

Precisamente el alcance esta investigación es proyectiva, porque su enfoque es dar una solución a los problemas prácticos, además por otro lado que se ocupa, encontrar de manera óptima los fines y obtener una función adecuada.

De hecho, este nivel, consiste en el proceso de la elaboración de un diseño de un modelo, para encontrar soluciones a problemas o necesidades de carácter práctico, ya sea que estos se refieran a un grupo social, institución, o un área en particular del conocimiento, a través de los diagnósticos de las necesidades del momento, los procesos

explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras. (Córdoba & Monsalve, s.f.)

Por tal motivo en este caso, el motivo de la búsqueda es dar una solución a los problemas suscitados en las calles, de la ciudad de Ibarra, a través de un previo estudio.

Población y muestra

La población o universo es referido al conjunto para el cual serán válidos los resultados que se obtengan: a los elementos o unidades (personas, instituciones o cosas) involucradas en la investigación.

Población

Ilustración 20 POBLACIÓN INTERSECCIÓN FLUJO VEHICULAR AV, ATAHUALPA Y PRINCESA

POBLACIÓN INTERSECCIÓN FLUJO VEHICULAR AV, ATAHUALPA Y PRINCESA PACAHA



ILUSTRACIÓN 1 POBLACIÓN
Fuente: EPM 2024

Ilustración 21 INTERSECCIÓN FLUJO VEHICULAR AV. ATAHUALPA Y PRINCESA PACCHA.

INTERSECCIÓN FLUJO VEHICULAR AV. ATAHUALPA Y PRINCESA PACCHA.



Fuente: EPM 2024

La definición de población se establece como el conjunto finito o infinito de personas, o elementos los cuales son lo que representan las características más comunes acerca del cual se va a desarrollar la investigación.

En base al Plan de Ordenamiento Territorial Ibarra 2020 – 2024, la población se encuentra conformada por 1848 personas, que corresponde a 600 predios y representa habitantes del polígono de estudio y que, por lo tanto, corresponde a las unidades de observación.

Muestra

Es el subconjunto de elementos que pertenecen a la población.

Fórmula

$$n = N * \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * N - 1 + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- *N = Total de la población*
- *Z α = 1.96 al cuadrado (el nivel de confianza es del 95%)*
- *p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)*
- *q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)*
- *d = precisión (5%).*

$$n = 1848 * \frac{1,962 * 0,05 * 0,95}{0,052 * 1848 - 1 + 1,962 * 0,05 * 0,95}$$

$$n = 70$$

Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos

Urbano. C (2006) declara que: “Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información”. (p.129) Mientras que “Los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información”. (p.129).

Para la realización del presente proyecto de titulación utilizaremos lo siguiente:

Técnica	Instrumento
La Encuesta	El cuestionario

La encuesta se realizará en un cuestionario en Google Forms, el mismo que consta de 8 preguntas.

Técnicas de Procesamiento y Análisis de datos

Se determina a como la información está debidamente procesada, organizada y recolectada utilizando la aplicación de la técnica e instrumento en la investigación; para el efecto de la encuesta se utilizó el formato de Google forms, el cual permite cuantificarlas preguntas realizadas y presenta en cuadros estadísticos.

Análisis e Interpretación de Resultados

1.- ¿Con qué frecuencia utiliza la intersección de la Av. Atahualpa y calle Princesa Paccha?

- A diario.*
- Varias veces a la semana.*
- Una vez a la semana.*
- Rara vez.*
- Nunca.*

2.- ¿Cómo suele desplazarse por esta intersección?

- A pie.*
- En bicicleta.*
- En vehículo.*
- En transporte público.*
- Otros.*

3.- Ha presenciado o estado involucrado en algún accidente en esta intersección?

- Si.*
- No.*

4.- ¿Considera que esta intersección es peligrosa?

- Muy Peligrosa.*
- Peligrosa.*
- Neutral.*
- Segura.*
- Muy Segura.*

5.- ¿Cuáles son los principales problemas que ha observado en esta intersección? (Puedeseleccionar más de una opción)?

- *Congestión vehicular.*
- *Falta de señalización.*
- *Alta velocidad de los vehículos.*
- *Falta de cruces peatonales seguros.*

Otro: _____

6.- ¿Cree que la implementación de semáforos mejorará la seguridad vial en esta intersección?

- SI.*
- NO.*
- No estoy seguro/a.*

7.- ¿Considera que la implementación de semáforos ayudará a reducir la congestión vehicular en esta intersección?

- Si.*
- No.*
- No estoy seguro/a.*

8.- ¿Qué tan importante cree que es la implementación de semáforos en esta intersección para mejorar el tráfico en la ciudad de Ibarra?

- *Muy importante.*
- *Importante.*
- *Neutral.*
- *Poco Importante.*
- *Nada Importante.*

Procedimiento

De acuerdo al instrumento utilizado para para la obtención y recolección de datos, se procedió a realizar mediante el trabajo de campo.

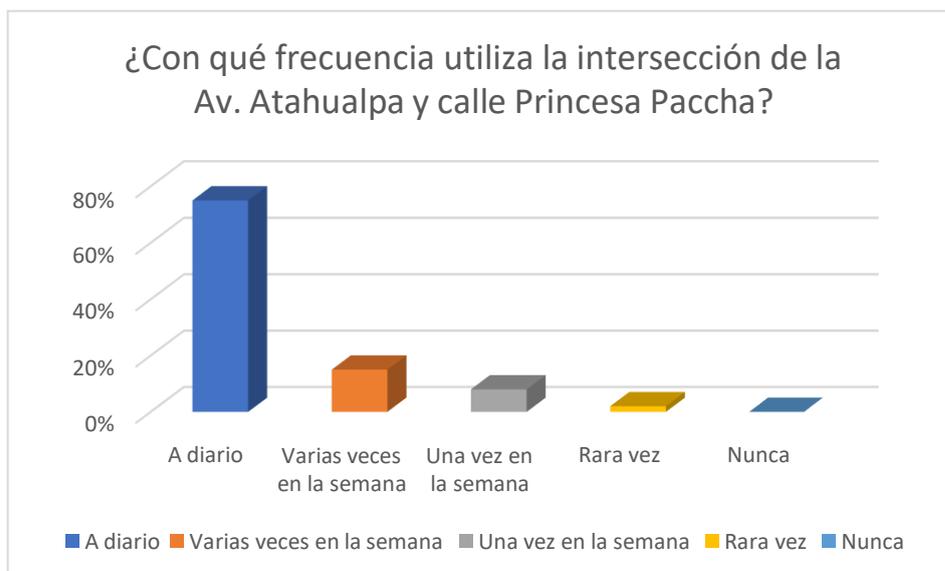
La información recolectada se organizó en una matriz de datos en Excel.

Resultados

A continuación, en el presente apartado, se presentan los resultados que se obtuvieron en la aplicación de la encuesta hacia las personas.

Ilustración 22 ¿CON QUÉ FRECUENCIA UTILIZA LA INTERSECCIÓN DE LA AV. ATAHUALPA Y CALLE PRINCESA PACCHA?

PREGUNTA 1 ¿CON QUÉ FRECUENCIA UTILIZA LA INTERSECCIÓN DE LA AV. ATAHUALPA Y CALLE PRINCESA PACCHA?



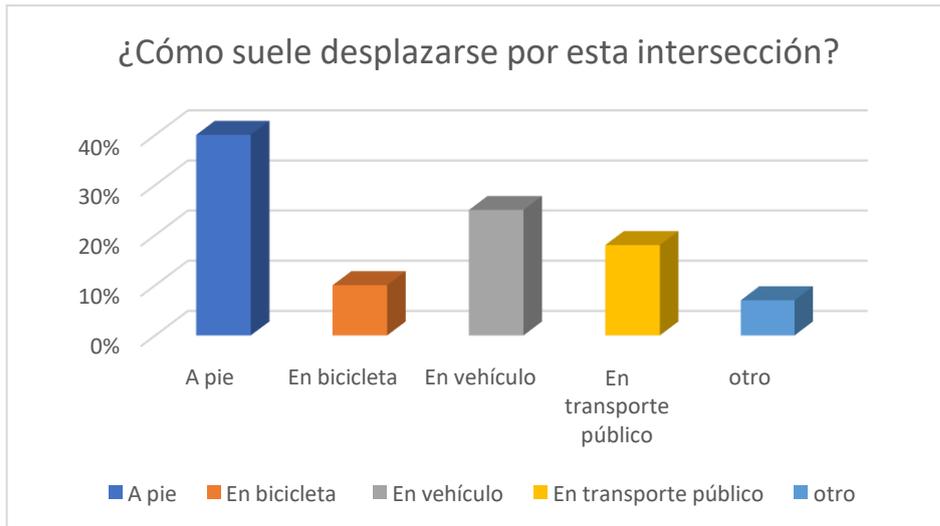
Fuente: Resultado de encuestas, Google Forms. Elaborado por Autores.

Análisis:

Los resultados reflejan que el 75 % de los encuestados indican que usan esta vía intersección a Diario, el 15 % indica que transitan varias veces a la semana, el 8% utiliza una vez a la semana, el 2% frecuenta rara vez y un 0% no la utiliza.

Ilustración 23 ¿CÓMO SUELE DESPLAZARSE POR ESTA INTERSECCIÓN?

PREGUNTA 2 ¿CÓMO SUELE DESPLAZARSE POR ESTA INTERSECCIÓN?



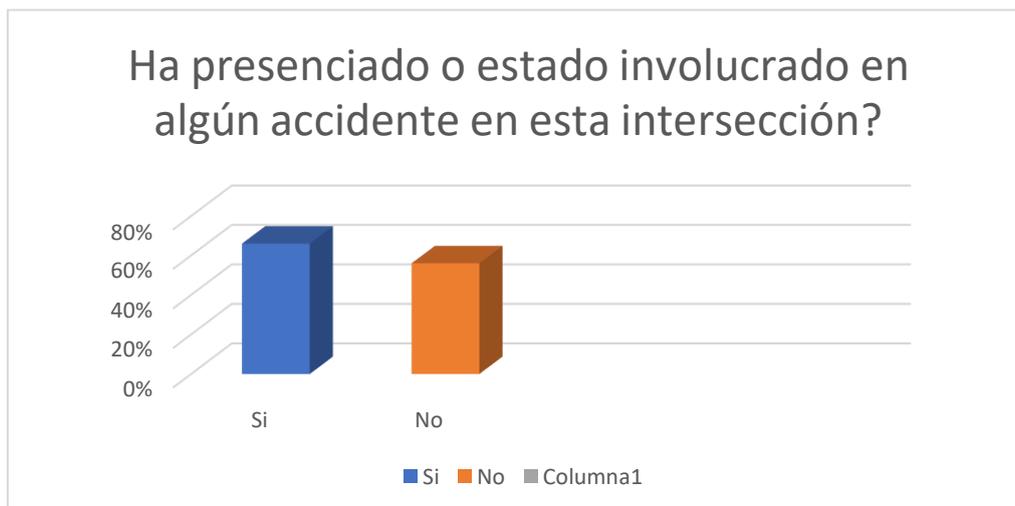
Fuente: Resultado de encuestas, Google Forms. Elaborado por Autoras.

Análisis:

Los resultados reflejan que el 39 % de los encuestados indican que suelen desplazarse por esta intersección a pie , el 9% indica que transitan en bicicleta , el 25 % utiliza un vezvehículo para transitar , el 15% hace uso del transporte público, 5% utiliza otro tipo de vehículo para movilizarse.

Ilustración 24 ¿HA PRESENCIADO O ESTADO INVOLUCRADO EN ALGÚN ACCIDENTE EN ESTA INTERSECCIÓN?

PREGUNTA 3.- ¿HA PRESENCIADO O ESTADO INVOLUCRADO EN ALGÚN ACCIDENTE EN ESTA INTERSECCIÓN?



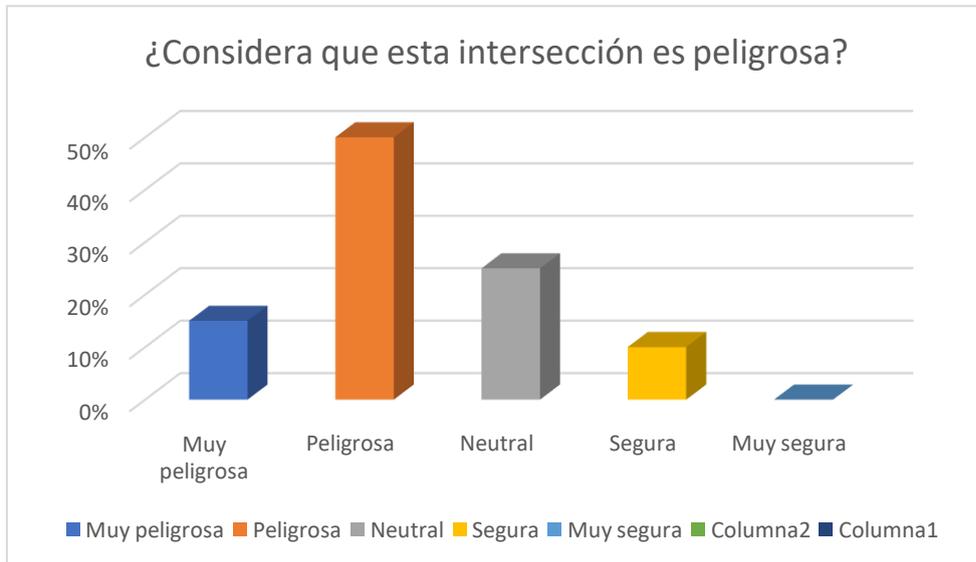
Fuente: Resultado de encuestas, Google Forms. Elaborado por Autores.

Análisis:

Como podemos observar los resultados obtenidos, el 66% de la población si ha presenciado accidentes de tránsito mientras que el 56% no ha presenciado o avistado algún accidente de tránsito.

Ilustración 25 ¿CONSIDERA QUE ESTA INTERSECCIÓN ES PELIGROSA?

PREGUNTA 4 ¿CONSIDERA QUE ESTA INTERSECCIÓN ES PELIGROSA?



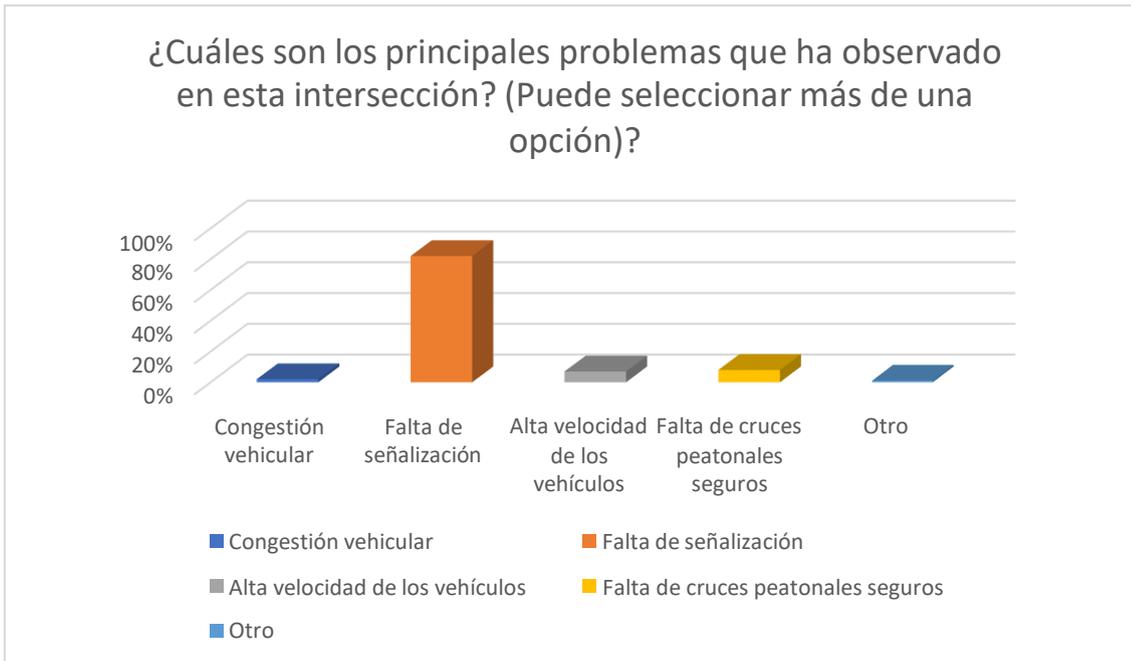
Fuente: Resultado de encuestas, Google Forms. Elaborado por Autores

ANÁLISIS

Como podemos observar los resultados obtenidos, el 15 % de la población considera que es muy peligrosa esta intersección, el 50% considera que esta intersección es peligrosa, el 25% considera que es neutral, tan solo un 10 % considera que es segura y un 0% considera que es muy segura.

Ilustración 26 CUÁLES SON LOS PRINCIPALES PROBLEMAS QUE HA OBSERVADO EN ESTA INTERSECCIÓN? (PUEDE SELECCIONAR MÁS DE UNA OPCIÓN)

PREGUNTA 05 ¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES PROBLEMAS QUE HA OBSERVADO EN ESTA INTERSECCIÓN? PUEDE SELECCIONAR MÁS DE UNA OPCIÓN.



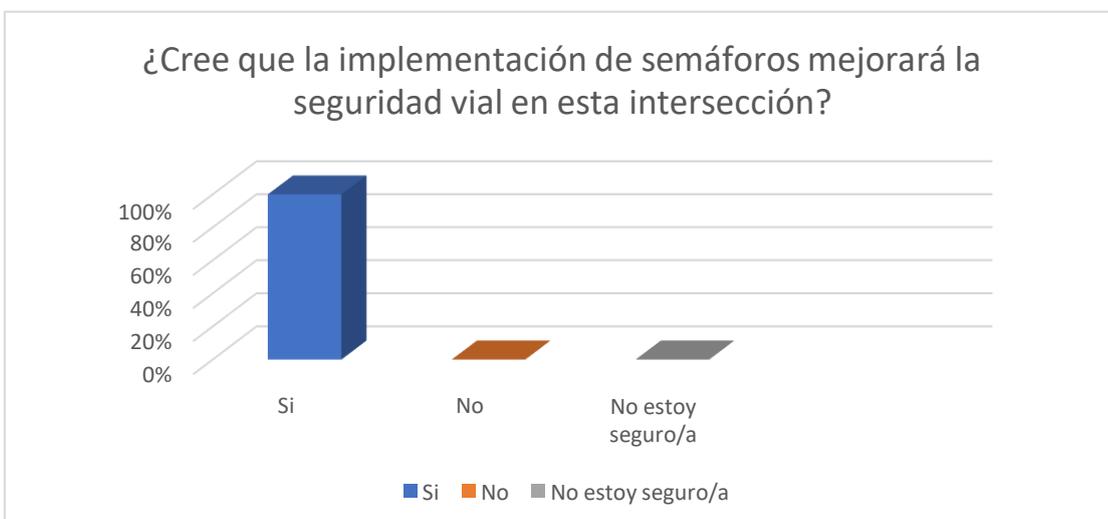
Fuente: Resultado de encuestas, Google Forms. Elaborado por Autores

Análisis:

Los encuestados afirman que el 82% considera que el principal que se ha observado es la falta de señalización, el 2% considera que es la congestión vehicular, el 7% considera que la alta velocidad de los vehículos, el 8% la falta de cruces peatonales y el 1% considera que existen otros factores.

Ilustración 27 ¿CREE QUE LA IMPLEMENTACIÓN DE SEMÁFOROS MEJORARÁ LA SEGURIDAD VIAL EN ESTA INTERSECCIÓN?

PREGUNTA 6.- ¿CREE QUE LA IMPLEMENTACIÓN DE SEMÁFOROS MEJORARÁ LA SEGURIDAD VIAL EN ESTA INTERSECCIÓN?



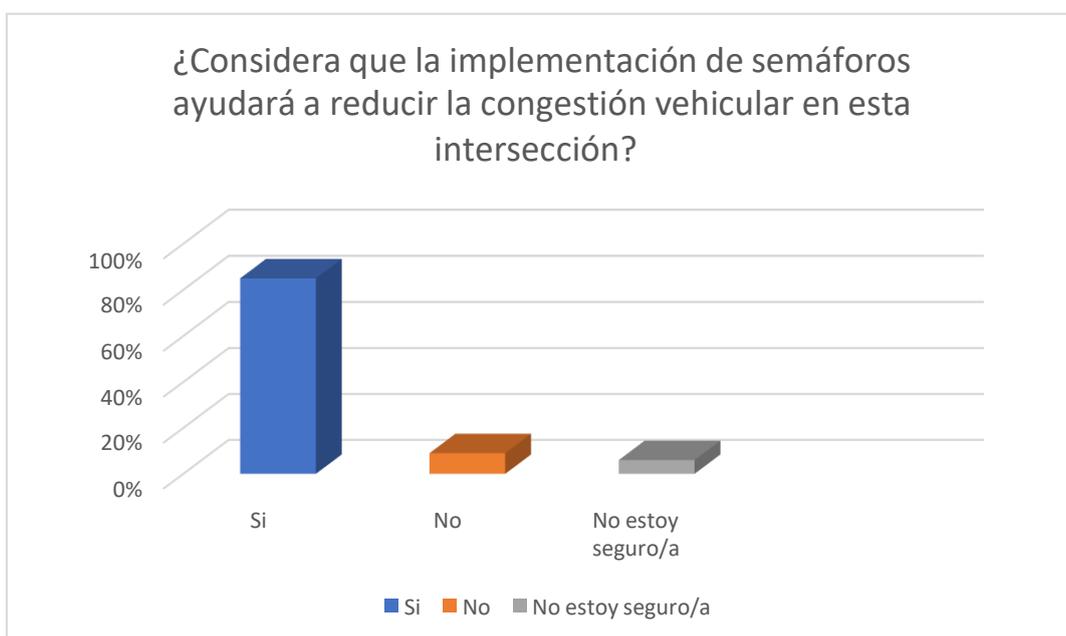
Fuente: Resultado de encuestas, Google Forms. Elaborado por Autores.

Análisis:

El 100% de la población considera que la implementación de un semáforo mejorará la seguridad vial en la intersección, el 0% considera que no mejorará y el otro de la población 0% no se encuentra seguro.

Ilustración 28 ¿CONSIDERA QUE LA IMPLEMENTACIÓN DE SEMÁFOROS AYUDARÁ A REDUCIR LA CONGESTIÓN VEHICULAR EN ESTA INTERSECCIÓN?

PREGUNTA 7.- ¿CONSIDERA QUE LA IMPLEMENTACIÓN DE SEMÁFOROS AYUDARÁ A REDUCIR LA CONGESTIÓN VEHICULAR EN ESTA INTERSECCIÓN?



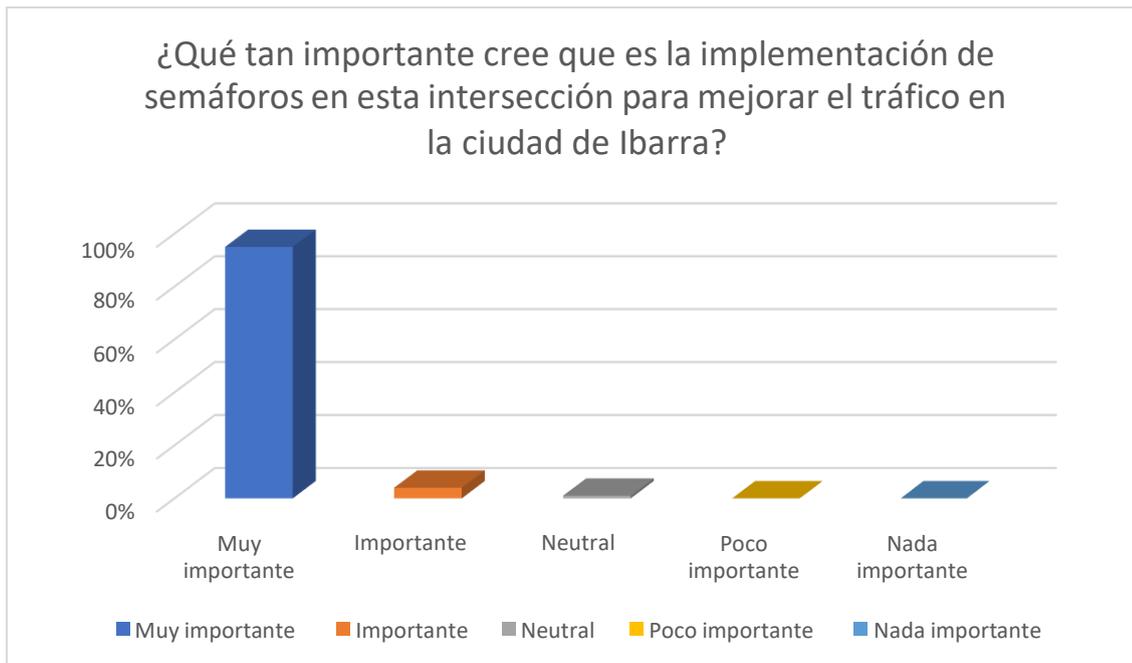
Fuente: Resultado de encuestas, Google Forms. Elaborado por Autores.

Análisis:

La población considera en 85% que mediante la implantación de un semáforo si mejoraría la congestión, el 09% considera que no y el 06% no está seguro de que mejorar la congestión vehicular.

Ilustración 29 ¿QUÉ TAN IMPORTANTE CREE QUE ES LA IMPLEMENTACIÓN DE SEMÁFOROS EN ESTA INTERSECCIÓN PARA MEJORAR EL TRÁFICO EN LA CIUDAD DE IBARRA?

PREGUNTA 8 ¿QUÉ TAN IMPORTANTE CREE QUE ES LA IMPLEMENTACIÓN DE SEMÁFOROS EN ESTA INTERSECCIÓN PARA MEJORAR EL TRÁFICO EN LA CIUDAD DE IBARRA?



Fuente: Resultado de encuestas, Google Forms. Elaborado por Autores

Analisis.

Los resultados emitidos consideran que el 95% de la población considera la importancia de implementar semáforos en la ciudad de Ibarra, en tanto que el 4% considera netamente importante, el 1% lo considera neutral y el 0% considera que es poco o nada importante.

ANÁLISIS DE VARIABLES - CANTÓN IBARRA

Respecto a las diferentes variables establecidas por el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE-INEN-004 parte 5, se obtuvieron los siguientes datos.

Nomenclatura Vial

Las siguientes tablas de registro detallan todos los valores de la intersección a intervenir:

Tabla 4 NOMENCLATURA VIAL CALLE PRINCIPAL

Nomenclatura Av. Atahualpa	
Capa de Rodadura	Piedra Decorativa
Ancho de calzada (m.)	11.00
Ancho de Acera (m.)	2.00
Ancho de Parterre	Inexistente

Visibilidad	Regular
Funcionalidad de la vía	
Tipo de Vía	Principal
Sentido de Circulación	Bidireccional
Uso del Suelo	Residencial / Comercial
N.º Carriles	2
Estacionamientos	Inexistente
Semaforización	Inexistente
Señalización Vertical	Existente
Señalización Horizontal	Deficiente

Tabla 5 NOMENCLATURA VIAL CALLE SECUNDARIA

Nomenclatura Calle Princesa Paccha	
Capa de Rodadura	Piedra Decorativa
Ancho de calzada (m.)	6.00
Ancho de Acera (m.)	1.00 y 2.00
Ancho de Parterre	Inexistente
Visibilidad	Mala
Funcionalidad de la vía	
Tipo de Vía	Secundaria
Sentido de Circulación	Unidireccional
Uso del Suelo	Residencial/Comercial
N.º Carriles	1
Estacionamientos	Inexistente
Semaforización	Inexistente
Señalización Vertical	Existente

Señalización Horizontal	Deficiente
--------------------------------	------------

El siguiente informe se basa en la cantidad de vehículos que transitan por la intersección en análisis. A los horarios de registros que va desde el Inicio 08:00 am hasta Fin 16:59 pm.

Calle Princesa Paccha

Av. Atahualpa

- Inicio 08:00 am.**
- Fin 16:59 pm.**

- * Inicio 08:00 am**
- * Fin 17:59 pm**

Con respecto al flujo en el eje vial analizado, los vehículos que circulan en la Av. Atahualpa y calle Princesa Paccha, se registran un total de 6.462 vehículos en la Av. Atahualpa y un total de 3.934 vehículos en la calle Princesa Paccha.

Refleja que la intersección tiene un flujo vehicular global de 10.396 vehículos, divididos en:

Tabla 6AV. ATAHUALPA Y PRINCESA PACCHA

FLUJO VEHICULAR AV. ATAHUALPA				
MO TO	AU TO	BUS	CAMIONET A- VAN	PESAD OS
1233	4417	527	229	57
FLUJO VEHICULAR CALLE PRINCESA PACCHA				
MO TO	AU TO	BUS	CAMIONET A- VAN	PESAD OS
296	1333	912	1082	312

Fuente: Levantamiento de data territorial – UEGE, EPM 2024.

Elaboración: UEGE, EPM 2024.



Ilustración 30 INTERSECCIÓN ANALIZADA

Fuente: Levantamiento de data territorial – UEGE, EPM 2024

Tabla 7 FLUJO VEHICULAR. AV. ATAHUALPA

FLUJO VEHICULAR - Av. ATAHUALPA (A)																			
INTERVALO	FLUJO VEHICULAR - EJEVIAL (A1+A2)						SUR - NORTE (A1)						NORTE - SUR (A2)						
	MOTOCICLETAS	AUTOMÓVILES	CAMIONES	BUSES	CAMIONES	TOTAL	MOTOCICLETAS	AUTOMÓVILES	CAMIONES	BUSES	CAMIONES	TOTAL	MOTOCICLETAS	AUTOMÓVILES	CAMIONES	BUSES	CAMIONES	TOTAL	
08h00-09h00	116	439	265	485	1	631		427	255	45	1	548	66	122	2	35	0	83	
09h00-10h00	126	459	266	511	0	662		448	246	4	0	584	60	111	2	5	0	78	
10h00-11h00	106	419	277	466	2	600		406	264	4	2	512	72	133	1	2	0	88	
11h00-12h00	127	371	211	533	4	576		358	200	5	4	490	69	133	1	3	0	86	
12h00-13h00	181	459	199	577	8	724		444	188	5	8	586	119	155	1	3	0	138	
13h00-14h00	159	442	322	466	6	685		426	322	4	6	544	121	166	0	4	0	141	

14h0 0- 15h0 0	1 2 9	48 0	1 5	5 5	1 2	6 9 1		4 6 6	1 4	5 4	1 2	5 9 6	7 9	1 4	1	1	0	9 5
15h0 0- 16h0 0	1 0 8	45 9	1 5	5 2	1 0	6 4 4		4 3 6	1 4	5 0	1 0	5 4 2	7 6	2 3	1	2	0	1 0 2
16h0 0- 17h0 0	1 2 5	45 0	2 7	6 1	6	6 6 9		4 3 4	2 6	6 0	6	5 6 0	9 1	1 6	1	1	0	1 0 9

17h00-18h00	56	439	207	57		580	33	435	20	558	51	23	40		0	29	
TOTAL	1233	4417	229	527		6462	457	4280	219	507	513	776	137	10	0	949	
	19%	68%	4%	8%		100%	8%	78%	4%	9%	1%	18%	14%	1%	3%	0%	100%
	6.462						5.513					949					

Fuente: Levantamiento de data territorial – UEGE, EPM 2024.

Elaboración: Levantamiento en Territorio, Sistema Vedasys EPM

Tabla 8 FLUJO VEHICULAR PRINCESA PACCHA

FLUJO VEHICULAR - PRINCESA PACCHA (A)																		
INTERVALO	FLUJO VEHICULAR - EJEVIAL (A1+A2)						ESTE - OESTE (A1)						ESTE - OESTE (A2)					
	MOTO	AUTO	CAMIONETA	BUS	CAMION	TOTAL	MOTO	AUTO	CAMIONETA	BUS	CAMION	TOTAL	MOTO	AUTO	CAMIONETA	BUS	CAMION	TOTAL
08h00-09h00	39	118	106	113	30	406	1	46	87	63	25	221	38	73		50	5	185
09h00-10h00	45	208	119	76	43	491	0	20	65	55	23	162	45	189		21	20	329
10h00-11h00	32	149	76	59	31	347	0	21	48	43	20	132	32	128		16	11	215
11h00-12h00	32	118	92	105	29	376	0	18	81	66	26	191	30	10		39	3	185
12h00-13h00	16	120	10	97	27	370	1	73	93	60	23	250	15	47		37	4	120

13h00-14h00	39	126	186	156	45	552	1	38	142	89	34	304	38	88		67	11	248
14h00-15h00	29	208	122	91	41	491	2	34	95	59	32	222	27	174		32	9	269
15h00-16h00	36	151	130	103	34	454	3	32	105	63	27	230	33	119		40	7	224
16h00-17h00	28	135	141	112	32	448	1	37	118	67	27	250	27	98		45	5	198
TOTAL	296	1333	1082	922	312	3934	9	388	834	565	237	1961	287	1015		244	347	7973
	8%	34%	28%	23%	8%	100%	0%	16%	43%	29%	12%	100%	15%	51%		13%	18%	100%
	3.9 34						1.9 61						1.9 73					

ANÁLISIS SEGÚN LA NORMA

Tabla 9 VOLÚMENES DE TRÁNSITO SEGÚN LA NORMA LEGAL VIGENTE

No. CARRILES EN CADA ACCESO		VEHICULOS POR HORA EN LA VÍA MAYOR VOLUMEN (TOTAL EN AMBAS DIRECCIONES)	VEHÍCULOS POR HORA DE ACCESO DE MAYOR VOLÚMEN DE LA VÍA MENOR (UNA SOLA DIRECCIÓN)
VÍA MAYOR	VÍA MENOR		
1	1	500	150
2 o más	1	600	150
2 o más	2 o más	600	200
1	2 o más	500	200

Fuente:

Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004:2012 parte 5.

Según el registro de datos recabados en territorio por el equipo Vedasys contador deflujo se contrarresta en la siguiente analogía de información:

Valor de vehículo / hora en 9 y 10 horas de conteo:

- **Vía Mayor: Promedio de 646 vehículos/hora.**
- **Vía Menor: Promedio de 437 vehículos/hora.**

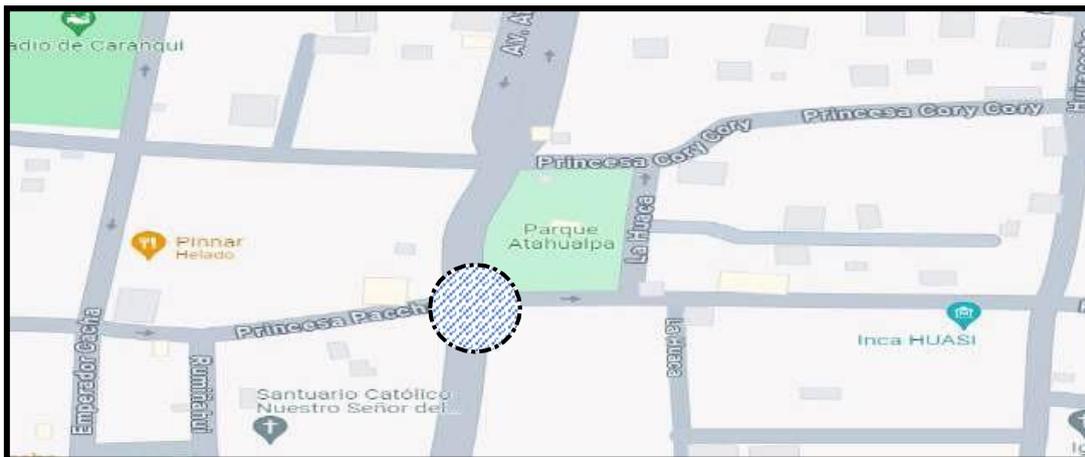
Valor de vehículo / hora en rango en horas pico (8 horas de conteo); referencia Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004:2012 Parte 5 “Semaforización”; en su apartado 5. Requisitos:

- **Vía Mayor: Promedio de 663 vehículos/hora.**

- **Vía Menor: Promedio de 449 vehículos/hora.**

“No se debe instalar semáforos a menos que se cumplan uno o más de los requisitos detallados en este Reglamento; la información se debe obtener mediante estudios de ingeniería de tránsito; si estos requisitos no se cumplen, no se debe poner en operación un semáforo, ni debe continuar en operación uno que ya haya sido instalado previamente”; (Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004:2012 parte 5).

Ilustración 31 MAPA GEO-REFERENCIAL ACCIDENTABILIDAD EN LA INTERSECCIÓN DE ANÁLISIS



Elaborado por Autores.

Ilustración 32 MAPA GEO-REFERENCIAL ACCIDENTABILIDAD EN LA INTERSECCIÓN DE ANÁLISIS

Materiales para la implementación:

Para la implementación se necesitará los siguientes materiales:

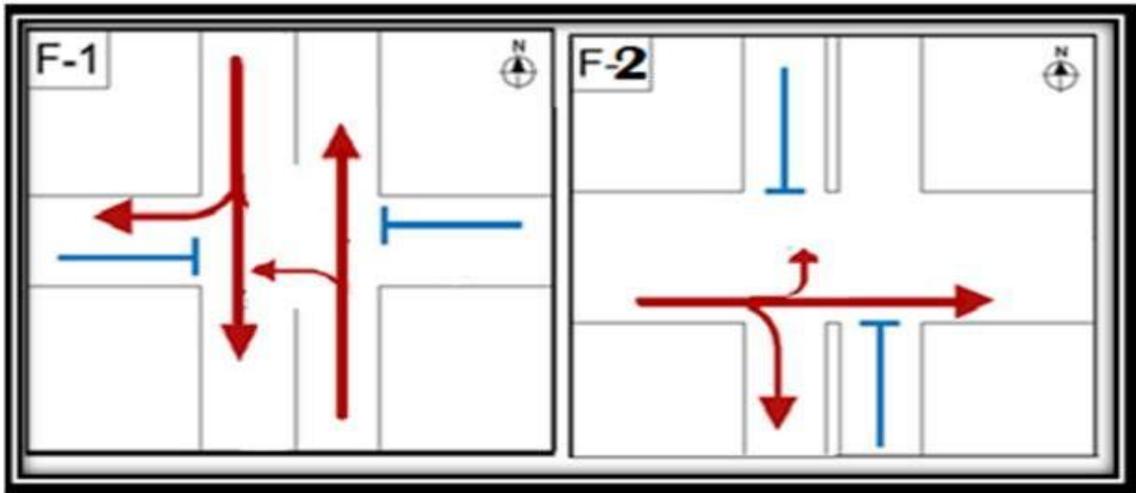
- *01 báculos semafóricos.*
- *01 canastilla de báculo.*
- *02 columnas semafóricos 6m.*
- *02 canastillas de Columna.*
- *06 cabezales semafóricos vehiculares 3/200.*
- *04 cabezales peatonales.*
- *01 extensiones de Báculo de 3 m.*
- *01 bajantes de Báculo.*
- *08 preformados.*
- *06 pinzas de Acometida.*
- *04 taypes.*
- *300 metros de cable 4*14.*
- *300 metros de cable 3*14.*
- *14 soportes de cabezal semafórico*
- *32 auto perforantes.*
- *06 unidades de pernos de 4" *3/8 con sus rodelas.*
- *01logo siemens.*
- *01 expasor de logo*
- *06 relés en estado sólido.*
- *01 caja de regulador.*
- *02 metros de riel Dim*
- *02 binchas para cinta Eriban.*

Fases y Tiempos Semafóricos

Dentro del análisis, el funcionamiento del sistema semafórico como base inicial se propone que se deberá configurar con tiempos y fases referenciales que permitan regular el tráfico inicial del proyecto, para el cual se realizará el seguimiento y monitoreo para la aplicación de configuraciones que logren la regulación y organización óptima en sitio.

a) Configuración referencial de fases y tiempos semafóricos.

Permitirá regular de forma inicial el tráfico vehicular, estableciendo una base inicial del análisis de la cada intersección; ante lo expuesto se detalla la siguiente propuesta.



Elaborado por Autores

Ilustración 33 PROPUESTA DE FASES SEMAFÓRICAS

Base de Análisis de puntos in situ

FASE 01	FASE 02
GRUPO 01 – Av. Atahualpa	GRUPO 02 – Princesa Paccha.

Elaborado por Autores

Ilustración 34 BASE ANÁLISIS DE PUNTOS EN SITIO

Propuesta de Tiempos y Fases Semafóricas

Tabla 10 PROPUESTA DE TIEMPOS Y FASES SEMAFÓRICAS

Fase	Calle	Tiempos (s)				INSTANTES
		V	A	R	TC	
F-1	Av. Atahualpa	35	6	15	70	
F-2	CALLE Princesa Paccha.	15	6	35	70	

Elaborado por:

Don de	
:	
V	Tiempo de Verde
A	Tiempo de

Etapa Inicial:

Monitoreo: 15 días Todos los días. Modificaciones de tiempos semafóricos: De acuerdo al comportamiento del tránsito vehicular.

Periodo de análisis de la etapa: Semanalmente de acuerdo a la necesidad.

ETAPA - DESARROLLO:

Monitoreo: Semanalmente

Modificaciones de tiempos semafóricos: De acuerdo al comportamiento del tránsito vehicular.

Periodo de análisis de la etapa: Mensualmente.

CRONOGRAMA DE MONTAJE DE INTERSECCIÓN

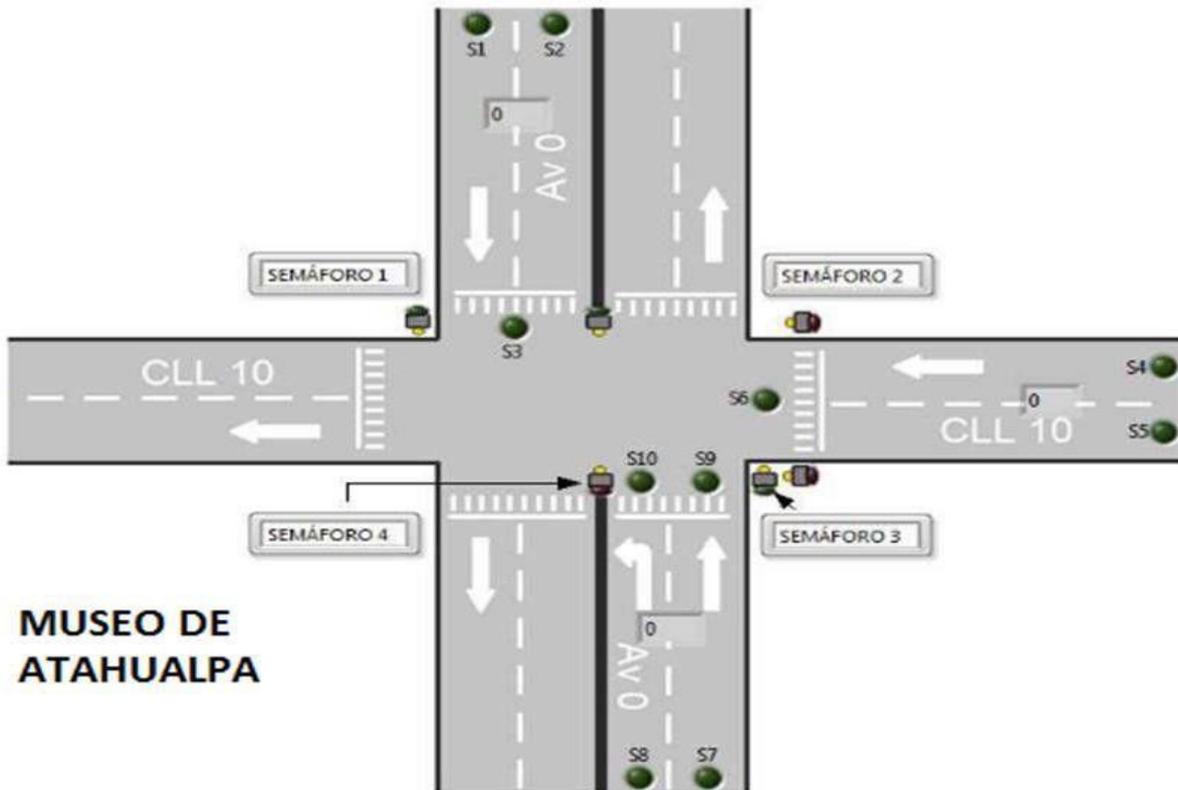
Tabla 11 CRONOGRAMA DE MONTAJE DE INTERSECCIÓN

CRONOGRAMA DE TIEMPOS DE TRABAJOS	
DETALLE	TIEMPO EN DÍAS
OBRA CIVIL /SOLIDIFICARSE	05 DÍAS
MONTAJE	02 DÍAS
CABLEADO	01 DÍAS
CONFIGURACIÓN / HABILITACIÓN	01 DÍA
PRUEBAS / COMPORTAMIENTO DE LA INTERSECCIÓN.	15 DÍAS

Elaborado por Autores

Diseño de la Intersección.

Ilustración 35 DISEÑO DE LA INTERSECCIÓN



Elaborado por Autores

Tabla 12 COSTOS DE INVERSIÓN

COSTOS DE INVERSIÓN.

N ^o	Detalle	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	báculos semafóricos	1	927.04	
2	canastilla de báculo	1	121.47	
3	columnas semafóricas 6m	2	345	
4	canastillas de Columna	2	51	

5	cabezales semafóricos vehiculares 3/200	6	426	
6	Cabezales peatonales	4	427	
7	extensiones de Báculo de 3m	1	118	
8	Bajantes de Báculo	1	52.43	
9	Preformados	8	3.68	
10	Pinzas de Acometida	6	1.85	
11	Taypes	4	1.5	
12	Metros de cable 4*14	300	2.1	
13	Metros de cable 3*14	300	1.8	
14	soportes de cabezal semafórico	4	40	
15	auto perforantes	20	0.25	
16	Unidades de pernos de 4''*3/8 con sus rodela	6	13.74	
17	logo siemens	1	360	
18	expasor de logo	1	185	
19	relés en estado sólido	6	15	
2	caja de regulador	1	200	

0				
2 1	metros de riel Dim	2	5	
2 2	binchas para cinta Eriban	2	0.8	
2 3	metros de cinta Eriban	2	4	
To tal			4816,31	

Elaborado por Autores

CAPITULO IV

Conclusiones

- *Se concluye que existe un total de 6.462 automotores que circulan en sentido Oeste - Este por la Av. Atahualpa, en el transcurso de 10.*
- *Según el estudio de accidentalidad, existen 05 accidentes en esta intersección en el periodo de 12 meses, con este índice podemos concluir que existe movimientos peligrosos, los mismo que comprometen la seguridad de los usuarios viales.*
- *Mediante la encuesta realizada se concluye, que el 95% de los encuestados cree que la implementación de un semáforo, permitirá controlar, ordenar y disminuirla ocurrencia de accidente de tránsito. En cambio, el 5% no considera necesario.*

Recomendaciones

- *A fin de prevenir accidentes de tránsito y salvaguardar la integridad de peatones y conductores, proponemos la implementación de un sistema de semaforización en dichas calles.*
- *Se recomienda, una vez que se instale los dispositivos electrónicos reguladores de tránsito, (semáforos), realizar trabajos de retiro de señalización vertical en la calle Princesa Paccha como son el PARE.*
- *Con el fin de mejorar la calidad de vida de todos, se recomienda poner en práctica las acciones propuestas en este informe, las cuales están alineadas con la normativa vigente teniendo en cuenta el bienestar de los usuarios viales.*

BIBLIOGRAFIA

- CEPAL. (2013). SINIESTRABILIDAD VIAL EN AMERICA LATINA Y CARIBE DESEMPEÑO RECIENTE Y DESAFIOS FUTUROS. *CEPAL*, 1-8.
- SALUD, O. M. (13 de DICIEMBRE de 2023). *ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD*. Obtenido de ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD :
<https://www.who.int/es/news/item/13-12-2023-despite-notable-progress-road-safety-remains-urgent-global-issue>
- ANTONIO FLORES, P. L. (NOVIEMBRE de 2023). <https://bibdigital.epn.edu.ec/>. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/>:
<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/25241/1/2023AJIEE-10.pdf>
- CASTRO, J. (24 de DICIEMBRE de 2021). <https://www.ant.gob.ec>. Obtenido de <https://www.ant.gob.ec>: <https://www.ant.gob.ec/wp-content/uploads/2021/12/MANUAL-DE-SEGURIDAD-VIAL-URBANA-DE-ECUADOR-CATALOGO-PRACTICO.pdf>
- ESTRELLA, C. A. (18 de AGOSTO de 2021). <http://dspace.esPOCH.edu.ec/>. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/>:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15189/1/112T0217.pdf>
- FUELPORTILLA, J. S. (MARZO de 2009). <https://bibdigital.epn.edu.ec/>. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/>:
<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1264/1/CD-2074.pdf>
- HUIDROBO, J. M. (2016). *RADARES PARA EL CONTROL DE TRAFICO*. CEDRO.
- JUAN GABRIEL CAICEDO BASTIDAS, J. M. (2012). EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE REDES 802.11P/WAVE EN LA TRANSMISIÓN DE DATOS, VOZ Y VIDEO IP. *REVISTAS GTI*, 45-58.
- MORENO, M. G. (JULIO de 2014). <https://dspace.ups.edu.ec/>. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/>:
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7605/1/UPS-CT004514.pdf>
- ORTEGA, F. R. (31 de JULIO de 2018). <https://dspace.unl.edu.ec/>. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/>:
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20892/1/Sisalima%20Ortega%20C%20Fabricio%20Roberto.pdf>
- SINIESTRALIDAD, V. D. (s.f.). <https://www.ant.gob.ec>. Obtenido de <https://www.ant.gob.ec>: <https://www.ant.gob.ec/visor-de-siniestralidad-estadisticas/>
- SOLORZANO, C. A. (30 de MAYO de 2015). <https://tesis.pucp.edu.pe/>. Obtenido de <https://tesis.pucp.edu.pe/>:
file:///C:/Users/CLIENTE/Downloads/CANELO_CESAR_QUI%20C3%91ONES_WALTER_DISE%20IMPLEMENTACION_SISTEMA_RADAR.pdf

ANEXOS

Ilustración 36 FORMATO ENCUESTA



Uso de las Intersecciones AV. Atahualpa y calle Princesa Pacha

Lea detenidamente las preguntas y responda a su criterio personal.

eddiraulmoroch@gmail.com [Cambiar cuenta](#)



No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

Ilustración 37 ENCUESTA PREGUNTA 1-2

¿Con qué frecuencia utiliza la intersección de la Av. Atahualpa y calle Princesa Pacha? *

- A diario
- Una vez a la semana
- Rara vez
- Nunca
- Otros: _____

¿Cómo suele desplazarse por esta intersección? *

- A pie
- En bicicleta
- En vehículo
- En transporte público
- Otros: _____

Ilustración 38 ENCUESTA PREGUNTA 3-4

¿Ha presenciado o estado involucrado en algún accidente en esta intersección? *

- Si
- No

¿Considera que esta intersección es peligrosa? *

- Muy Peligrosa
- Peligrosa
- Neutral
- Segura
- Muy Segura

Ilustración 39 ENCUESTA PREGUNTA 5-6

¿Cuáles son los principales problemas que ha observado en esta intersección? (Puede seleccionar más de una opción) *

- Congestión vehicular
- Falta de señalización
- Alta velocidad de los vehículos
- Falta de cruces peatonales seguros
- Otro:

¿Cree que la implementación de semáforos mejorará la seguridad vial en esta intersección? *

- SI
- NO
- No estoy seguro/a

Ilustración 40 ENCUESTA PREGUNTA 7-8

¿Considera que la implementación de semáforos ayudará a reducir la congestión vehicular en esta intersección? *

- Si
- No
- No estoy seguro/a

¿Qué tan importante cree que es la implementación de semáforos en esta intersección para mejorar el tráfico en la ciudad de Ibarra? *

- Muy importante
- Importante
- Neutral
- Poco importante

Ilustración 41 TRABAJO DE CAMPO MEDICIÓN DE ACERA.



Ilustración 42 MEDICIÓN DE UNA INTERSECCIÓN CUYA MEDIDA ERA DE 10 M. DIVIDIDO 5-5 EN CADA CARRIL.



Ilustración 43 MEDICIÓN DE OTRA INTERSECCIÓN CUYA MEDIDA ERA DE 13 M. DIVIDIDO 6 - 5



Ilustración 44 MEDICIÓN DE OTRA INTERSECCIÓN CUYA MEDIDA ERA MÁS AMPLIA EN VISTA QUE SE CONSIDERABA COMO PRINCIPAL DE 14 M. DIVIDIDO 7 -7 EN CADA CARRIL.



Ilustración 45 ENTREVISTA A LA CIUDADANÍA



Ilustración 46 VELOCIDADES PINTADO EN LA CALZADA.

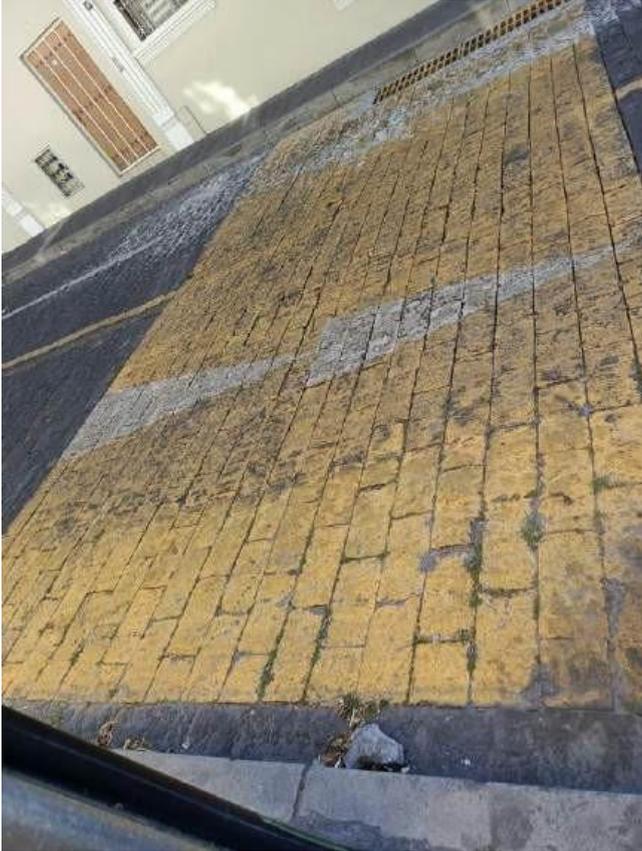


Ilustración 47 ENTREVISTA A LOS PEATONES QUE CIRCULAN POR LA INTERSECCIÓN.



Ilustración 48 ENTREVISTA A LOS CONDUCTORES QUE CIRCULAN POR LA INTERSECCIÓN.

