INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR REY DAVID

TESINA
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TÉCNICO EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL TRÁNSITO

TEMA:
ANÁLISIS DEL SISTEMA DE SEMAFORIZACIÓN, EN AVENIDA GENERAL BARONA PARROQUIA URBANA CAMILO PONCE, BABAHOYO

AUTORES:
HUMBERTO ARTURO VILLAMAR RAMOS
KEVIN ORLANDO LAMILLA MORAN

TUTOR:
LIC. VÍCTOR BARRERA REA

DAULE – ECUADOR

2021

Índice General

Dedicatoria.....4

Certificado del Tutor.....5

Certificación de Revisores.....6

Certificado Antiplagio.....7

Resumen.....8

Abstract.....9

Capítulo I: Presentación.....10

1.1. Planteamiento del Problema.....10

1.2. Objetivos de la Tesina.....11

1.2.1. Objetivo General.....11

1.2.2. Objetivos Específicos.....11

Capítulo II: Sistematización.....12

2.1. Análisis de las Alternativas de Solución.....12

2.2. Justificación de la Alternativa principal (más factible de realizar).....15

Capítulo III: Propuesta.....17

3.1. Plan de Acción de la Alternativa seleccionada.....17

3.2. Cronograma de ejecución.....20

Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones.....21

4.1. Conclusiones.....21

4.2. Recomendaciones 22

Referencias Bibliográficas 23

Anexos 24

Dedicatoria

Esta tesina se la dedico al forjador de mi camino, a mi padre celestial, el que me acompaña y siempre me levanta de mi continuo tropiezo, a mi familia por ser siempre mis principales motivadores y los formadores de lo que soy ahora cómo persona.

Certificado del Tutor

El suscrito certifica que la Tesina realizada como requisito previo a la obtención del título de Técnico Superior en Planificación y Gestión del Tránsito y cuyo tema es: **"ANÁLISIS DEL SISTEMA DE SEMAFORIZACIÓN, EN AVENIDA GENERAL BARONA PARROQUIA URBANA CAMILO PONCE, BABAHOYO"**, de autoría del estudiante Arturo Villamar Ramos ha sido revisado en todos sus componentes.

Daule, noviembre del 2021

……..

Tutor Académico

Certificación de Revisores

Los suscritos certificamos que la Tesina realizada como requisito previo a la obtención del título de Técnico Superior en Planificación y Gestión del Tránsito y cuyo tema es: **"ANÁLISIS DEL SISTEMA DE SEMAFORIZACIÓN, EN AVENIDA GENERAL BARONA PARROQUIA URBANA CAMILO PONCE, BABAHOYO"**, de autoría del estudiante Arturo Villamar Ramos ha sido revisado en todos sus componentes, bajos los parámetros establecidos por los formatos del **INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR REY DAVID**, cuya calificación es la siguiente:

Daule, noviembre de 2021.

Calificación de docente corrector 1: 5/6 (cinco sobre seis puntos)

Calificación de docente corrector 2: 4,4 /6 (cuatro comas cuatro sobre seis puntos)

…….

Docente Corrector 1

…….

Docente Corrector 2

Certificado Antiplagio

Detector de plagio v. 1991 - Informe de originalidad 30/11/2021 1:18:48

Documento analizado: documento-REVISIÓN NOV 29 TESINA VILLAMAR.docx Licenciado para: Victor Barrera Rea

Preajuste de comparación: Volver a escribir Idioma detectado: Es

Tipo de verificación: Control de internet

[tee_and_enc_string] [tee_and_enc_value]

Análisis detallado del cuerpo del documento:

Tabla de relaciones:

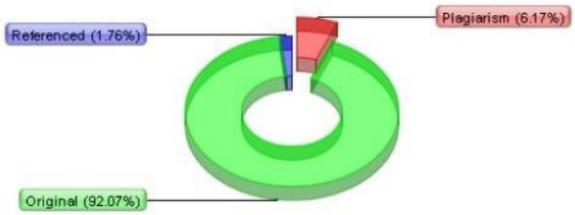
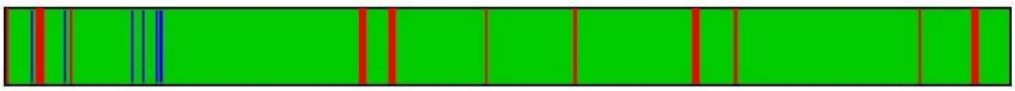


Gráfico de distribución:



Principales fuentes de plagio: 26

6%	382	1. https://es.scribd.com/document/427568175/PLANTEAMIENTO-DEL-PROBLEMA-Los-accidentes-de-transito-son-resultado-de-los-avances-del-mundo-moderno-docx
5%	337	2. https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista_politecnica2/article/download/1183/539/6731
4%	304	3. https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/plan_estrategico_de_seguridad_vial_2020-2020_v06_16_07_2020_1_2.pdf

Detalles de recursos procesados: 105 - Okay / 3 - Ha fallado

Notas importantes:

Wikipedia:	Libros de Google:	Servicios de escritura fantasma:	Anti-trampa:
[no detectado]	[no detectado]	[no detectado]	[no detectado]

Informe anti trampas de UACE:

1. Estado: Analizador [**Encendido**] Normalizador [**Encendido**] similitud de caracteres establecida en [**100%**]
2. Porcentaje de contaminación UniCode detectado: [**0%** con límite de: 10%]
3. Documento no normalizado: porcentaje no alcanzado [15%]
4. Todos los símbolos sospechosos se marcarán en color violeta:Abcd...
5. Símbolos invisibles encontrados: [0]

Recomendación de evaluación:

No se requiere ninguna acción especial. El documento está bien.

Resumen

En la ciudad de Babahoyo circulan cientos de vehículos cada día, de los cuales hay poca regulación, esto tiende a desarrollarse en las vías y calles que tienen mayor tránsito, por lo tanto, se generan los llamados atascos de tráfico, las calles que están conectadas entre sí también se ven afectados por estos atascos. Por lo que se ha establecido que la mejor alternativa de solución es la implementación de semáforos inteligentes. El objetivo de estos es que sean capaces de aprender el tránsito, para poder tomar decisiones adecuadas, evitando el congestionamiento vehicular, esto prácticamente reemplazaría a un agente de tránsito. Por otro lado, para realizar esta tarea, debe existir comunicación entre semáforos, vehículos de tránsito y peatones. En unos años se espera que la conexión se realice de manera inalámbrica o a través de los smartphones. Para todo esto se estableció un plan de acción interdisciplinario en el cual se contará con la intervención de múltiples profesionales que impulsen el diseño del proyecto.

Palabras claves: Semaforización, semáforos inteligentes, transito, trafico.

Abstract

On the Avenida General Barona of the City of Babahoyo, thousands of vehicles pass daily through its streets and avenues, in which there is little vehicle organization, it tends to grow in the avenues and streets with greater vehicular fluctuation and from which the so-called traffic jam is generated. vehicles, and therefore the streets and avenues that are connected are also affected by traffic congestion. Therefore, it has been established that the best alternative solution is the implementation of intelligent traffic lights. The objective of intelligent traffic lights is that they are able to learn the traffic, be able to make their own, correct decisions, avoiding congestion, practically being able to replace a traffic watchman. On the other hand, to facilitate this task, an intercommunication between traffic lights, vehicles and pedestrians is necessary. In the future it is expected to be able to interconnect them via Wi-Fi or through smart phones. For all this, an interdisciplinary action plan was established in which multiple professionals will be involved in promoting the design of the project.

Keywords: Traffic lights, smart traffic lights, traffic, traffic.

Capítulo I: Presentación

1.1. Planteamiento del Problema

En la en Avenida General Barona de la Ciudad de Babahoyo transitan miles de vehículos diariamente por sus calles y avenidas, en la cual existe poca organización vehicular tiende a crecer en las avenidas y calles de mayor fluctuación vehicular y del cual se genera el llamado embotellamiento de vehículos, y por ende las calles y avenidas que se encuentran conectadas también son afectadas con el congestionamiento vehicular.

El tráfico se ve con más congestionamiento en ciertas horas llamadas horas pico; esto ocasiona diversas molestias entre los usuarios de vehículos, ya que al no poseer un sistema que regule y controle el funcionamiento de tránsito, se ve la necesidad de solventar con agentes de tránsito para que ayuden a solucionar esta anomalía. Por tal motivo resulta fundamental realizar un análisis de la semaforización en dicha avenida, esto permitirá comparar el sistema tradicional de semaforización y un nuevo sistema de semaforización inteligente dentro de la ciudad. Se espera que con un sistema de semaforización dentro de la ciudad se disminuya paulatinamente el tráfico vehicular que alberga cada día las avenidas de Babahoyo, ya que el beneficio está implícito para toda la ciudad y no solo para los conductores.

1.2. Objetivos de la Tesina

1.2.1. Objetivo General

Analizar el sistema de semaforización a través de un estudio que evalué la incidencia de los semáforos en la Avenida General Barona Parroquia Urbana Camilo Ponce, para optimizar la vialidad en la Ciudad de Babahoyo.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Analizar las posibles alternativas para poder tener una solución factible.
- Proponer un plan de Acción en función a la alternativa seleccionada.
- Generar conclusiones y recomendaciones para mejorar la situación problemática.

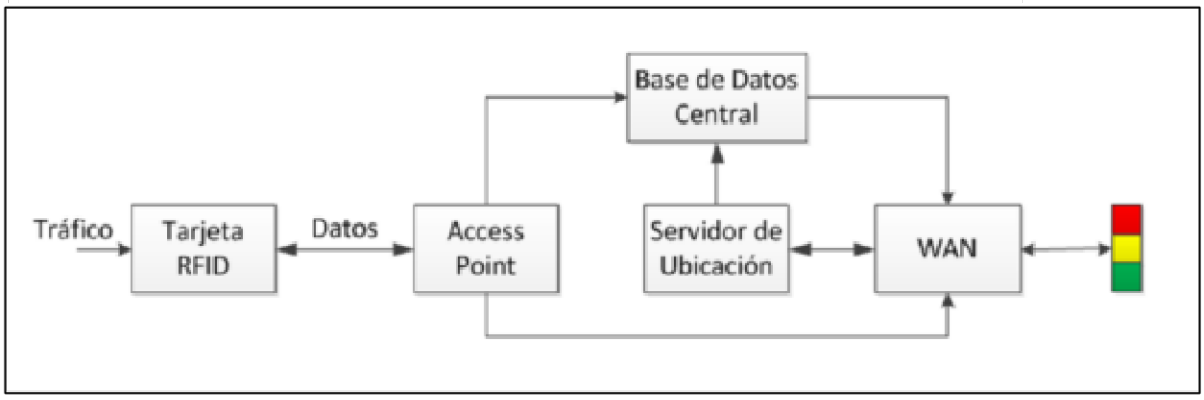
Capítulo II: Sistematización

2.1. Análisis de las Alternativas de Solución

- **Semaforización inteligente**

  Esto incluye el monitoreo con diversos dispositivos auxiliares que permiten que el semáforo logre una mejor regulación en su trabajo, y estos dispositivos son: sensores ultrasónicos e infrarrojos que permitirán detectar la cantidad de vehículos en la vía, dando alerta de que será dirigida al semáforo para activar el algoritmo que trabaja en él, por lo que sería útil saber si tenemos tráfico o no, otros dispositivos son cámaras colocadas en ubicaciones estratégicas muy cercanas a lugares o carreteras con semáforos, y nos permitirán asistir y proporcionar asistencia visual para detectar cualquier anomalía al lidiar con el tráfico de vehículos. El algoritmo del semáforo tendrá una alerta activa transmitida a través del sensor y asistida por la cámara, que ajustará el tiempo de respuesta / cambio del semáforo, por ejemplo, si el semáforo suele durar 1 minuto en cada cambio de semáforo, lo hará disminuir o aumentar en función de la situación hasta un tiempo razonable en ella se reactiva la fluidez de la vía y así entra en ciclo hasta estabilizar el tráfico.

Ilustración 1. Semaforización inteligente con RFID. Fuente: (Martínez Anorozo, 2017)

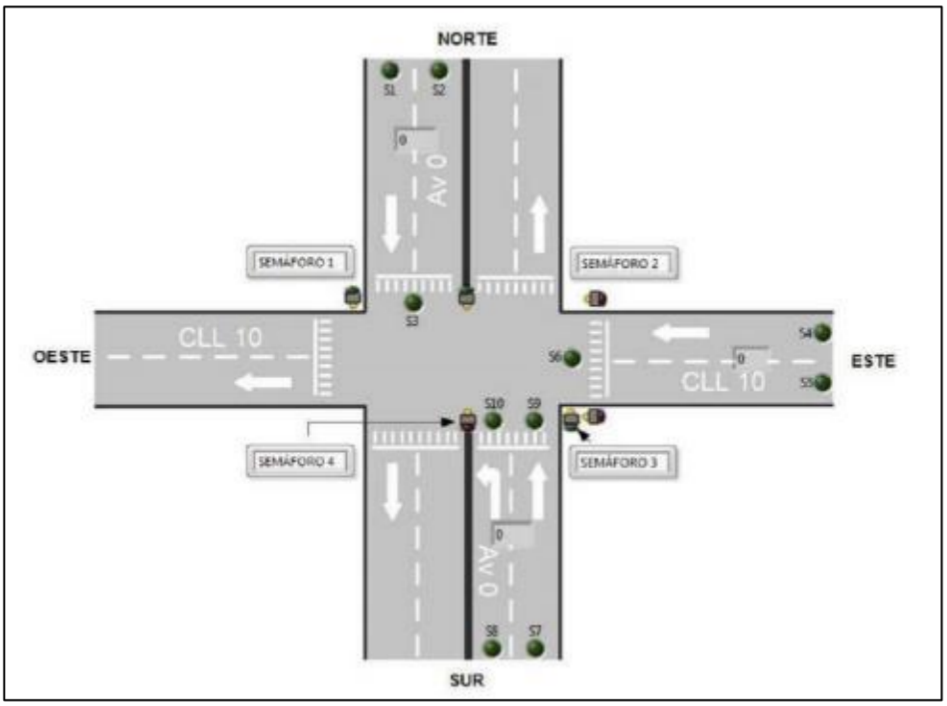


- **Semaforización inteligente para sistemas embebidos**

  Para mejorar el flujo de tráfico en la intersección, se diseñaron un algoritmo de control adaptativo y una herramienta de depuración del rendimiento de la consola, ambos alojados en el sistema Raspberry Pi integrado. Para ello, se simula una intersección, cuyos parámetros serán el magnetismo del sensor de resistencia, la iluminación de la lámpara y el flujo de tráfico, lo que reduce el tiempo de espera en 28 segundos. Al aumentar el tráfico de vehículos hasta en un 5,5%, se puede inferir que el sistema de control de vehículos adaptativo se puede integrar como una herramienta de software y hardware para mejorar el rendimiento del sistema de control de vehículos. (Celis Peñaranda, Escobar Amado, & Sepúlveda Mora, 2016).

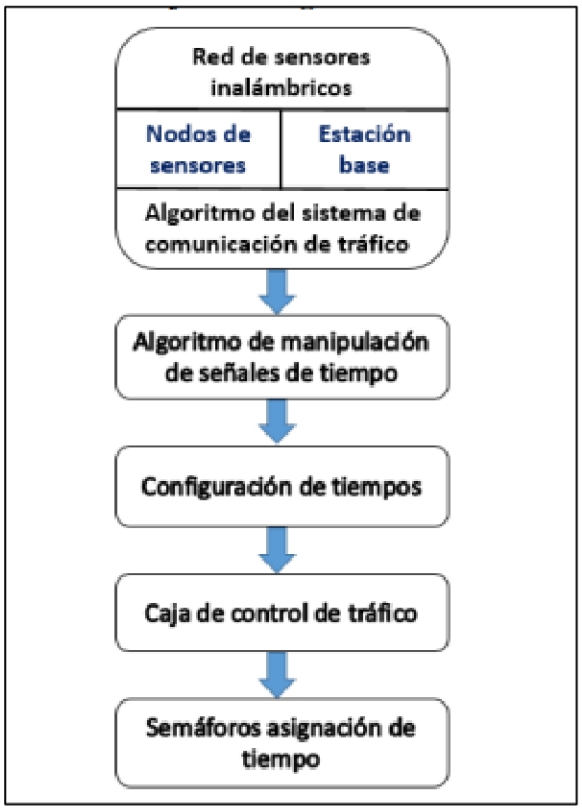
Ilustración 2. Semaforización inteligente para sistemas embebidos.

Fuente: (Celis Peñaranda, Escobar Amado, & Sepúlveda Mora, 2016).



Este sistema puede ajustar el tiempo de espera automáticamente. Básicamente se trata de la misma idea de semáforos que utilizan RFID. Consta de dos partes principales: la red de sensores inalámbricos (Red de sensores inalámbricos o WSN) y la estación base (la estación base o BS). TDMA (acceso múltiple por división de tiempo) se utiliza para la comunicación y es energéticamente eficiente, ya que permite que los nodos de la red dejen de funcionar hasta que se les asignen ranuras. (Martínez Anorozo, 2017).

Ilustración 3. Semaforización inteligente con redes de sensores inalámbricos. Fuente: (Martínez Anorozo, 2017)



2.2. Justificación de la Alternativa principal.

Se seleccionó la alternativa de Semáforos Inteligentes ya que esta tiene varias aplicaciones para mejorar la vialidad de la ciudad, entre ellas se destacan las siguientes:

• Controle la longitud de la cola de los vehículos que esperan cambiar las luces en los semáforos.

• Los semáforos con mando a distancia solo se pueden utilizar cuando se necesita una cortina. Funciona cuando el invidente lo activa mediante un mando a distancia especial, momento en el que el semáforo emitirá una señal informando al usuario de la recepción de la señal y se pondrá en rojo para los demás vehículos. Después de tres segundos, los semáforos comienzan a emitir un pitido para que las personas ciegas sepan que pueden cruzar el paso de peatones de manera segura en unos 30 segundos.

• Advierta a los conductores que se mueven lentamente para que tomen rutas alternativas.

• "Marque los semáforos" para circunstancias especiales (por ejemplo, policía, ambulancia, bomberos, muchos autos esperando, etc.).

• Control y programación de trabajos online (sobre semáforos).

• Control de tráfico, quizás gracias a las mismas cámaras, pueden tomar fotografías de los vehículos que pasan por los semáforos cuando el semáforo está en rojo. Al integrar el radar, podrán controlar la velocidad de los vehículos que pasan por los semáforos.

• Usan dispositivos inalámbricos entre los semáforos para mejorar el flujo del tráfico. Incluya señales visuales para advertirle, por ejemplo, cuando un peatón cruza una zona peatonal (en áreas donde los semáforos son de color naranja para los vehículos y los semáforos encendidos). peatones en verde). El sistema funciona colocando sensores al final de los pasos

de peatones, que detectan cuando un peatón cruza y envían una señal a la señal. Incorporar paneles luminosos que dan información en tiempo real sobre las principales rutas y el tiempo estimado en cada instante: En función del lugar en el que están colocados, indican la ruta más habitual y el tiempo estimado. Con estas tecnologías desarrolladas se cuenta con aplicaciones inimaginables, que pueden mejorar el tránsito en las ciudades, así como disminuir el índice de accidentes producidos por el mismo.

El objetivo de los semáforos inteligentes es que pueden aprender el tráfico, tomar sus propias decisiones, evitar los atascos y, de hecho, pueden reemplazar a un agente de tránsito.

Por otro lado, para facilitar esta labor, se requiere la comunicación entre semáforos, vehículos y peatones. En el futuro, será posible conectarlos a través de Wi-Fi o mediante un teléfono inteligente. Los semáforos inteligentes podrán cuidar prácticamente el tráfico al encontrar las rutas óptimas, que, conectadas a su dispositivo telefónico, indicarán rutas alternativas que son seguidas por el tráfico mediante GPS. Los peatones también se beneficiarán de esta situación, ya que estará diseñada para ayudar a las personas a cruzar caminos que no son posibles debido a su sistema existente. También los discapacitados como los no videntes.

Por tales razones se considera indispensable la aplicación de la siguiente propuesta de mejora en la ciudad, con la finalidad de mejorar la vialidad en sus calles más importantes y transitadas, contribuyendo con el avance en cuanto a la infraestructura.

Capítulo III: Propuesta

3.1. Plan de Acción de la Alternativa seleccionada

Para establecer un plan de acción adecuado a la alternativa seleccionada es fundamental tomar en cuenta el Reglamento técnico ecuatoriano rte inen 004 parte 5 "señalización vial. Parte 5. Semaforización:

1. **Verificar que se cumplan los requisitos básicos para instalar semáforos:** Ninguno debe instalarse a menos que uno o más de los requisitos detallados en este. La información de regulación debe obtenerse a través de la ingeniería de tráfico; si estos requisitos no se cumplen, un semáforo no debe ponerse en funcionamiento, ni debe continuar operación uno que ha sido instalado previamente. (INEN, 2012-2015) Factores que influyen:

- Volúmenes de tránsito.
- Acceso a vías Principales.
- Volúmenes peatonales.
- Cruces peatonales escolares.
- Conservación de progresión.
- Frecuencia de accidentes.
- Sistemas
- Combinación de requisitos

Tomando en cuenta el principal factor que influye en esta avenida podemos decir que califica para la implementación, a esto se le suma la frecuencia de accidentes y los Volúmenes peatonales ya que nos encontramos en una zona comercial. Por lo cual se puede decir que si cumple con los requisitos básicos para instalar semáforos.

2. Localización de la zona:

Para comenzar a desarrollar la propuesta se ejecuta el software en el que se desarrolla la simulación, primero se localiza el área usando Google Maps, se toma capturas de pantalla, en formato PNG y se coloca en PTV VISSIM 9 para usar como base donde se creó: calle, auto vial, semáforo, entre otras variables ambientales importantes, es el escenario real donde se desarrolló la simulación, que tiene como rango la Avenida General Barona Parroquia Urbana Camilo Ponce, en la ciudad de Babahoyo con sus intersecciones, donde el fuerte flujo de tráfico conduce a la aglomeración de automóviles.

3. Delimitación:

Para continuar, se delimito en que intersecciones deben ir colocados los nuevos semáforos para proyectar como seria la nueva dinámica vehicular con la implementación de la alternativa seleccionada. Así mismo se debe contar con la intervención de profesionales de otras disciplinas como ingenieros programadores, ingenieros civiles y otros que contribuyan con el diseño integral para la implementación de los semáforos inteligentes en la zona establecida.

4. Presupuesto

Así mismo se debe realizar un presupuesto en donde también se compruebe el beneficio económico con la implementación de la semaforización inteligente frente a la semaforización tradicional, de manera que cumpla también con los estándares económicos para comprobar su vialidad.

5. Control de Semaforización Inteligente

Y finalmente se realizará un control de semaforización inteligente el cual se realizará por medio de un proceso de simulación de tráfico particular y trafico articulado, donde se deben tener en cuenta los siguientes aspectos funcionales:

- Inicializar parámetros: este método no permitirá que las intersecciones se crucen en verde al tiempo, también inicializara las variables en sus valores por defecto.
- Actualizar tiempos: este método actualiza los tiempos de los semáforos en uno o todos los semáforos del sistema. Inicialmente a sus valores por defecto que se pueden establecer en el siguiente modulo.
- Capturar densidad del tráfico: este método utilizaría los sensores en los semáforos en la vida real, en el caso del simulador solo retornara la cantidad de vehículos y articulados que haya en cada semáforo, para determinar luego si es alta, media o baja la densidad del tráfico.
- Definir intersecciones prioritarias: luego de capturar la densidad de tráfico en cada semáforo define que intersecciones son prioritarias es decir que tienen una densidad alta de tráfico.
- Calcular tiempos semáforos: luego de definir las intersecciones con mayor cantidad de articulados y vehículos realiza cálculos para determinar los tiempos de rojo-amarillo-verde que tiene que aplicar en cada semáforo de las intersecciones para poder disminuir la cantidad de articulados y vehículos es decir disminuir la densidad del tráfico de alta a baja o media.
- Calcular impacto: calcula que pasa si realiza esos cambios y genera un impacto con cada uno de los tiempos que el método anterior arroja.

3.2. Cronograma de ejecución

Mes / Actividad	Inicio	Final	Diciembre				Enero				Febrero				Marzo			
Evaluación de requisitos básicos para instalar semáforos	01/12/2021	15/12/2021																
Localización de la zona	16/12/2021	27/12/2021																
Delimitación de intersecciones	06/01/2022	14/01/2022																
Realización de presupuesto	15/01/2022	30/01/2022																
Control de semaforización inteligente	01/02/2022	15/03/2022																

Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones

4.1. Conclusiones

Ciertamente, con el uso de semáforos inteligentes, se resuelven problemas de congestionamiento vehicular, se puede controlar el tráfico eficientemente, así como reducir los riesgos de choque. Pero como la tasa de vehículos asciende, es imposible dejar todo en este tipo de tecnología, es necesario buscar otras alternativas para combinar semáforos inteligentes y así encontrar un equilibrio.

Con esta tecnología, se espera que los vehículos tengan un corto tiempo parados en los semáforos para que lleguen a su destino de forma más rápida y segura. De esta manera, el flujo de las principales ciudades se puede regular eficientemente, donde cada año, muchas personas toman demasiadas horas de su vida, las cuales están dejando de ser útil para la sociedad.

El uso de semáforos inteligentes no proporciona muchas desventajas, lo que significa que cualquier ciudad puede tener estos dispositivos, pero para aprovechar la mejor manera de tener una buena infraestructura por lo que países como Ecuador está bastante lejos de este tipo de tecnología. En el futuro, los semáforos liderarán el tráfico entre ciudades y estén en contacto continuo con los vehículos, enviando señales en tiempo real del tráfico. Así el conductor puede avizorar condiciones de tránsito en tiempo real.

4.2. Recomendaciones

Se recomienda lograr que el responsable de dirigir la Agencia de Tránsito Municipal evalué el sistema de semaforización actual en su totalidad para verificar que semáforos o soportes ya deben eliminarse, y lograr hacer la transición en las zonas críticas.

Se recomienda darle un seguimiento, chequeo y mantenimiento constante a cada uno de los dispositivos del sistema, así mismo si se requiere alargar la vida útil de la batería que incorpora el semáforo dicho chequeo debe realizarse cada 3 meses, par que dure alrededor de 5 años. Como el sistema de semaforización inteligente incluye una cámara de video, el administrador de tránsito deberá contar con un departamento de control vial para estar atento a cualquier novedad que pueda presentarse que pueda conllevar a una congestión en alguna intersección, así mismo aplicar multas y sanciones para los que no cumplan o respeten las leyes.

En una época con constantes inserciones tecnológicas, se recomienda revisar periódicamente las nuevas tendencias o tecnologías en semaforización con el fin de siempre mantenerse actualizado y no quedarse con tecnología obsoleta, sacándole beneficio a la gran inversión que se realizara.

Referencias Bibliográficas

Celis Peñaranda, J., Escobar Amado, C. D., & Sepúlveda Mora, S. (2016). *Control adaptativo para optimizar una intersección semafórica basado en un sistema embebido.; Adaptive Control for Optimizing a Traffic Light Intersection Based on an Embedded System.* Obtenido de https://doi.org/10.17230/ingciencia.12.24.8.

Chávez, C. (2015). *Sistema de semaforización inteligente para el control de flujo vehicular mediante el Procesamiento Digital de Imágenes.* . Obtenido de http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/13061/1/Tesis_t1033ec.pdf.

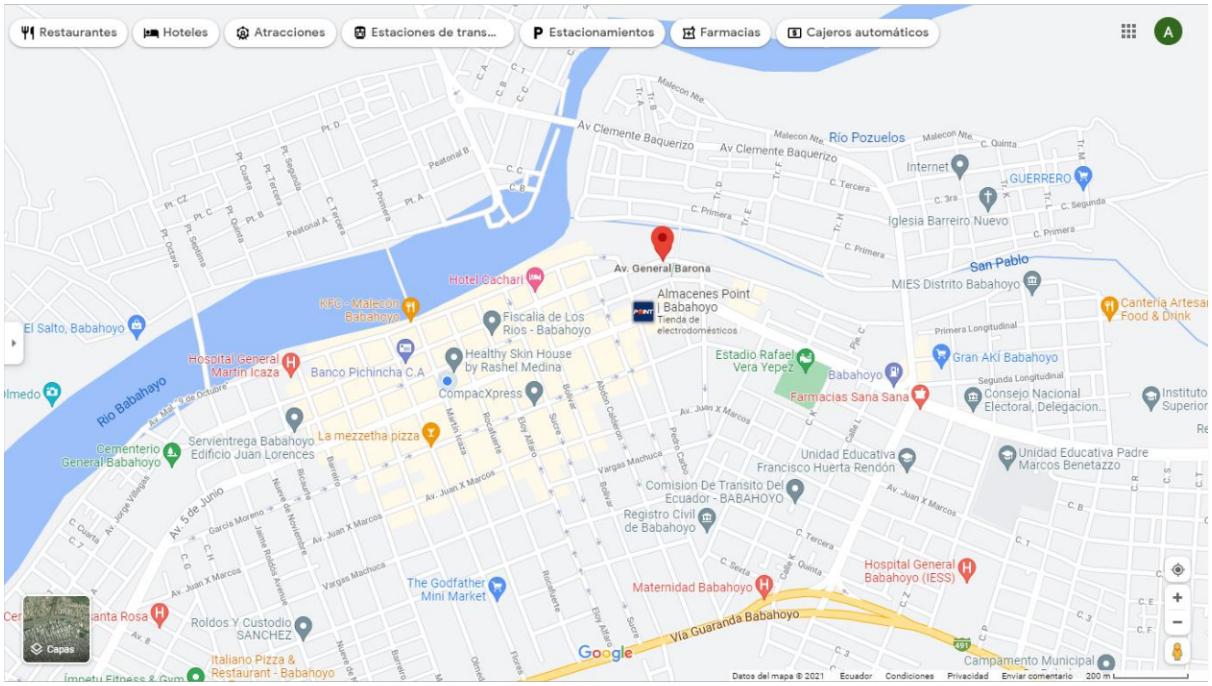
García, J. B., & Cruz, J. (2017). *Avances sobre un sistema de semaforización inteligente para la Industria Minera utilizando tecnología Swarm Bee RFID*. Obtenido de https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Computo_Aplicado/vol1num1/Revista_de_Computo_Aplicado_V1_N1_1.pdf

Lara, D. A. (2019). *Servicio de Semaforización Inteligente en* . Obtenido de https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23709/1/Semaforizacion%20Inteligente%20_625387.pdf

Martínez Anorozo, M. (2017). *Semáforos inteligentes.*

Normalización, I. E. (2012). *Reglamento técnico ecuatoriano - RTE INEN 004:2012 Parte 5* . Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-004-5.pdf

Anexos


Restaurantes
Hoteles
Atracciones
Estaciones de trans...
Estacionamientos
Farmacias
Cajeros automáticos
Av. General Barona
Hotel Cachari
Almacenes Point | Babahoyo
Fiscalía de Los Ríos - Babahoyo
Río Pozuelos
Internet
GUERRERO
Iglesia Barreiro Nuevo
San Pablo
MIES Distrito Babahoyo
El Salto, Babahoyo
KFC - Malecon Babahoyo
Hospital General Martin Icaza
Banco Pichincha C.A
Healthy Skin House by Rashel Medina
CompacXpress
Río Babahoyo
Estadio Rafael Vera Yepez
Babahoyo
Gran AKI Babahoyo
Farmacias Sana Sana
Consejo Nacional Electoral, Delegacion...
Cementerio General Babahoyo
Servientrega Babahoyo Edificio Juan Lorences
La mezzetha pizza
Unidad Educativa Francisco Huerta Rendón
Unidad Educativa Padre Marcos Benetazzo
Comision De Transito Del Ecuador - BABAHOYO
Registro Civil de Babahoyo
Av. 5 de Junio
Av. Juan X Marcos
The Godfather Mini Market
Maternidad Babahoyo
Hospital General Babahoyo (IESS)
Roldos Y Custodio SANCHEZ
Italiano Pizza & Restaurant - Babahoyo
Vía Guaranda Babahoyo
Campamento Municipal
Capas
Google


Gral. Barona
Babahoyo, Los Ríos
Google
Street View - abr. 2015
FrutaVida
Gral. Barona
Google



Bondades del nuevo sistema de semaforización que tendrá la ciudad

