

Reducción Del Congestionamiento Vehicular, Mediante Giro Protegido A La Izquierda, En La Ciudad De Huaquillas

Reduction Of Vehicular Congestion, Through Protected Turn To The Left, In The City Of Huaquillas

Autores

Marvin Daniel García Díaz¹, Erwin Javier Oyola Estrada², Leyden Oswaldo Carrión Romero³, Elsi América Romero Valdiviezo⁴

¹Ingeniero Civil, Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ingeniería Civil, Machala, mgarcia7@utmachala.edu.ec

²Ingeniero Civil, Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ingeniería Civil, Machala, eoyola@utmachala.edu.ec

³Ingeniero Civil, Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ingeniería Civil, Machala, locarrion@utmachala.edu.ec

⁴Ingeniero Civil, Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ingeniería Civil, Machala, eromero@utmachala.edu.ec

RESUMEN

Este trabajo describe la metodología empleada para dar solución al congestionamiento de una intersección en el cantón "Huaquillas", mediante un giro protegido a la izquierda. Ya que el problema de congestionamiento vehicular es un tema muy frecuente en la ciudad, y es un indicador que detiene el desarrollo de la misma impidiendo garantizar la movilidad eficaz de la población y los visitantes.

El proceso empleado para solucionar la problemática consiste en un levantamiento topográfico con dron y GPS para obtener valores planimétricos y altimétricos, seguido de la realizaron aforos vehiculares en horarios pico durante una semana mediante herramientas manuales.

También se usó programas computacionales como el Synchro 8; para simular el tráfico con el problema y con la solución planteada, validando su funcionamiento. Así mismo, se usó Civil3D como programa de análisis y diseño vial; donde se propuso un diseño de giro protegido que cumple las normativas vigentes, siga recomendaciones de publicaciones de otros autores conocedores del tema y calza en el espacio disponible en el área donde existe el parque actualmente, afectando de la menor manera a ese nicho turístico, pero contribuyendo grandemente al desarrollo vial de la ciudad, y a otros ejes económicos como el comercio, turismo, etc.

Palabras claves: *congestión vehicular, giro protegido, intersección.*

ABSTRACT

This paper describes the methodology used to solve the congestion of an intersection in the "Huaquillas" canton, through a protected left turn. Since the problem of vehicular congestion is a very frequent issue in the city, and it is an indicator that stops its development, preventing the effective mobility of the population and visitors from being guaranteed.

The process used to solve the problem consists of a topographic survey with a drone and GPS to obtain planimetric and altimetric values, followed by carrying out vehicle gauging during peak hours for a week using manual tools.

Computer programs such as Synchro 8 were also used; to simulate the traffic with the problem and with the proposed solution, validating its operation. Likewise, Civil3D was used as a road analysis and design program; where a protected turn design was proposed that complies with current regulations, follows recommendations from publications by other authors who are knowledgeable about the subject and fits in the space available in the area where the park currently exists, affecting this tourist niche in the least way, but contributing greatly to the road development of the city, and to other economic axes such as commerce, tourism, etc.

Keywords: traffic congestion, protected turn, intersection.

Nota Editorial: Recibido: Noviembre 2022 Aceptado: Febrero 2023

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el gran crecimiento poblacional y la relativa búsqueda de confort ha vuelto al congestionamiento vehicular un reto, debido a la gran cantidad de personas que buscan movilizarse a sus trabajos, dentro y fuera de las ciudades en las que residen, y a esto sumándole la movilización de los productos de abastecimiento local y de comercialización externa [1].

El congestionamiento en las vías también genera mayor contaminación auditiva [2], el frenado, acelerado, sonido del claxon, gritos de los conductores, entre otras acciones son las que generan este tipo de contaminación, y que estas se ven sujetas a ejecutarse cuando existe más proliferación de vehículos en una misma sección de la carretera.

Hace 5 años la Organización Mundial de la Salud menciona que los accidentes de origen vehicular son responsables de casi 1.24 millones de muertes alrededor del mundo, y que esta cifra puede aumentar en un 55% en los próximos 3 años [3], todo esto complicando diversos aspectos del desarrollo de los países, especialmente el de la salud, llevando a congestionar este servicio y a encarecer los procesos médicos que solucionan lesiones generadas por este acontecimiento.

Se han hecho investigaciones, determinando que el factor que incide en los accidentes de tránsito es el humano [4], catalogándolo como el principal responsable de las vidas que se pierden por estos sucesos. Lo que nos lleva a nosotros mismos, como responsables, reducir estos números para solucionar estos problemas con todas las herramientas que tengamos a nuestra disposición o crear nuevas si hacen falta.

Hay que tener en claro que la elaboración de una vía involucra muchos aspectos de carácter social como ambiental [5], causando malestar a las personas, contaminando de diversas formas su ecosistema y explotando los recursos de alrededor, hay que tener en cuenta que los resultados prósperos que se consiguen con la vía habilitada son muchos, pero no por ello vamos a construir vías sin medida, sin una programación o estudios previos, ya que esto desencadenaría grandes gastos económicos innecesarios y un impacto ambiental negativo.

Huaquillas no es la excepción ante el crecimiento poblacional y con ello el vehicular, a esto agregándole el hecho de que se ubica en una zona fronteriza y su principal sustento económico es el comercio, lo que incluye actividades informales del mismo, lo cual significa que el congestionamiento vehicular es uno de los problemas actuales de la ciudad, y de hecho, con solo visitarla podemos darnos cuenta de eso, como en las horas pico estas avenidas centrales se ven casi intransitables, y que la señalética actual no se abastece en la gestión del flujo vehicular actual, incluso causando daños en las calzadas, bordillos, etc.

En ciudades de España se han presentado problemas de tráfico, pero se adoptaron soluciones novedosas, habilitando vías antiguas, que, aunque son más extensas y rústicas, han generado una gran acogida con los turistas, liberando así el congestionamiento [6], este tipo de políticas arriesgadas son las que logran soluciones a los problemas de tráfico, lo que hace ver la importancia de la inversión en esta área.

Caracas, gran ciudad de Colombia, tiene problemas de congestionamiento al igual que otros países sudamericanos, y estos principalmente se deben al extenso parque automotor que posee y a la ausencia de políticas viales implantadas por las autoridades [7]. Estos casos son similares a los que generan el problema en la ciudad de Huaquillas, las autoridades han hecho nada o muy poco por contrarrestar este inconveniente que presenta la ciudadanía, por lo que es común escuchar quejas por parte de ellos.

Esto da a notar que en varios países han existido estos problemas viales a los que les han dado soluciones innovadoras como la rehabilitación de vías antiguas para volverlas turísticas, de senderismo y hasta ofreciendo recorridos más extensos, pero de más entretenimiento. Son soluciones novedosas que a pesar de que no se pueden aplicar en esta problemática incita a aplicar soluciones no antes aplicadas, como un giro protegido para la disminución del congestionamiento vehicular.

En este proyecto se ha pretendido solucionar el problema de una de las intersecciones centrales más transitadas de la ciudad, la intersección de la Av. La República y la Calle Santa Rosa, que es uno de los puntos por donde los vehículos que se movilizan al casco central, al área comercial, a la residencial, a las afueras de la ciudad y al puerto se interceptan, producto de esto se ocasiona un gran congestionamiento que las señaléticas convencionales e incluso los encargados del control vehicular no han podido solucionar.

Al momento que se hizo el aforo vehicular y la simulación de la intersección, asunto que se explica con mayor detalle en el apartado de desarrollo y resultados más adelante, se pudo observar un nivel de servicio tipo "F", lo que se denota en la figura 1, suficiente para validar el problema existente.



Figura 1: Nivel de servicio de la intersección en cuestión. Fuente: Elaboración propia

La infraestructura de las vías ha sido un eje elemental en el desarrollo de las sociedades en el transcurso de la historia [8], por lo que, si se quiere promover el desarrollo de la ciudad de Huaquillas, una ciudad fronteriza, comercial y turística, es necesario invertir en la infraestructura de las vías existentes y de la creación de nuevas. Por ejemplo, en la figura 2 se evidencia de la inversión que el cantón está haciendo en la infraestructura vial, adquiriendo una planta asfáltadora para reparación de las calzadas de la ciudad, las cuales se ven deterioradas por el propio exceso de tráfico según conocedores del tema.



Figura 2: Planta asfáltadora del cantón Huaquillas. Fuente: GADM Huaquillas.

El diseño de una carretera es el indicador más eficaz a la hora de evaluar su seguridad [9], por lo que el correcto diseño geométrico de la vía es indispensable a la hora de querer salvaguardar la vida de los usuarios. De modo que este diseño vial debe ser correctamente evaluado y visualizado para no generar nuevos problemas a días posteriores.

La red vial interna de Huaquillas no ha tenido una correcta programación de acuerdo al crecimiento de la población, aglomerando así el tráfico en la parte urbana de la ciudad, generando inseguridad e incomodidad tanto a la población que habita como la que visita el cantón, ya que hay que recordar que el turismo y el comercio son las principales fuentes de ingreso de la ciudad. La intersección en cuestión que se analizará en este escrito es una de las principales y más importantes de la ciudad, por lo cual el problema de congestión se ve reflejado claramente aquí, y el poder solucionar el problema en esta es un gran paso para solucionar el problema.

2. DESARROLLO

Cuando los usuarios usan de forma responsable los medios de transporte, esto genera una gran mejora en la calidad de vida de los propios usuarios como los que los rodean, incluyendo la reducción del impacto negativo al medio ambiente [10]. Si Huaquillas presenta problemas de congestión, entonces es un hecho que hay un impacto ambiental negativo al cual se está enfrentando de forma inconsciente, el cual va a ir en aumento conforme los años pasan. En la figura 3 se puede observar como la calle "Santa Rosa" se ve aglomerada de tráfico, desde el semáforo ubicado en la intersección con la avenida "La República", y generando colas vehiculares hasta la intersección anterior con la calle "Tnte. Cordovez".



Figura 3: Congestionamiento de la intersección. Fuente: Elaboración propia

La intersección está compuesta por las vías de la Avenida La República y Calle Santa Rosa, influenciada directamente por la Avenida Hualtaco, justo en la esquina del parque central de "El Algarrobo" y que comunica directamente con el GAD Municipal del cantón Huaquillas, el Banco Machala, el cuartel de la Policía Nacional, la iglesia central católica "La Merced", la escuela de educación básica "República del Ecuador Nro 52" y el área comercial de la ciudad que está en dirección al puente internacional, entre otros lugares de importancia; todos estos sitios son extremadamente concurridos, por lo que en esta intersección son muy recurrentes los graves problemas de congestión, especialmente en horas pico.

En la tabla 1 se puede conocer las coordenadas de la ubicación de la intersección a analizar.

Tabla 1: Tabla de coordenadas de la zona del conflicto. Fuente: Elaboración propia

TABLA DE COORDENADAS	
Norte	9615170,77
Este	584561,87

Previo a cualquier propuesta de solución al conflicto, como en todo proyecto civil, es necesario hacer un *levantamiento topográfico*; en este caso se optó por hacer un levantamiento mediante un dron, y tratar de ser más precisos ayudándonos con un GPS para tomar puntos de control. Esta metodología se optó por el problema de seguridad que está enfrentando la ciudad de Huaquillas, y hacer el levantamiento completo con una estación total puede atraer delincuentes y causar pérdidas económicas, el levantamiento con dron se hizo usando un “Phanton 4” y desde un lugar seguro a 300 metros.

En el estudio topográfico se empleó el siguiente proceso obteniendo los siguientes datos de acuerdo a la descripción a continuación.

El levantamiento se lo realizó el 15 de junio del 2022, con 21 imágenes tomadas solapadas entre sí y tomadas a una altura promedio de 166 metros (m), a una resolución de 4,1 centímetros por cada píxel (cm/pix), cubriendo un área de 0,04 kilómetros cuadrado (km²) por cada imagen a un error de 0,765 píxeles (pix).

Se usó una cámara FC6310S que toma imágenes cuadradas con resolución de 5472x3648 con distancia focal de 8,8 milímetros (mm) con un tamaño de píxel de 2,41x2,41 micras la cual fue precalibrada antes del levantamiento para disminuir el error.

Se tomaron 3 puntos de control terrestres con un GPS marca Garmin modelo Montana 680 con un error máximo de 37,43 centímetros (cm) en dirección XY y un mínimo de 0,024 centímetros (cm) en dirección Z. Obteniendo el modelo digital de elevaciones con estructuras de 14 a 41 metros sobre el nivel del mar (msnm) con una densidad de puntos de 149 puntos por metro cuadrado (puntos/m²).

El levantamiento se lo hizo con la cámara en 3 ángulos; guiñada, cabeceada y alabeada, buscando mejorar la precisión. Con esto se obtuvo una precisión alta según los parámetros de orientación, con 40 puntos clave por foto y 4 puntos de paso entre ellas. También se obtuvo una calidad alta según los parámetros de obtención de mapas de profundidad usando el programa Agisoft Metashape Professional en su versión 1.6.2.10247. Todos los datos fueron ingresados y obtenidos en coordenadas UTM Zone 17S.

El siguiente estudio indispensable en estos casos es el *aforo vehicular*, en donde se precisa saber el número de vehículos que usan la intersección en horas pico para corroborar el problema y plantear la mejor solución según sea el caso. Se hizo el conteo vehicular de forma manual, siendo la opción más económica.

Los aforos requeridos en este caso fueron de cantidad de vehículos, mas no de velocidad, ya que la zona no permite conducir a velocidades superiores a 40 kilómetros por hora (km/h).

El aforo fue realizado de manera manual en la intersección durante 7 días de la semana, del 25 al 31 de julio del 2022 en horarios pico de 7H00 a 8H00, de 12H30 a 13H30 y de 17H30 a 18H30.

Las maniobras vehiculares a contabilizar fueron las realizadas de la siguiente manera:

- **Maniobra 1 - Giro a la izquierda:** Desde la Calle Santa Rosa a la Av. La República.
- **Maniobra 2 - Giro a la derecha:** Desde la Calle Santa Rosa a la Av. La República.
- **Maniobra 3 - Cruce de intersección:** Atravesar la Av. La República desde y hasta la Calle Santa Rosa en un solo sentido.
- **Maniobra 4 - Giro en U:** Desde la Calle Santa Rosa hasta la Av. Hualtaco por la Av. La República.
- **Maniobra 5 - Giro a la izquierda:** Desde la Av. La República a la Calle Santa Rosa.
- **Maniobra 6 - Giro a la derecha:** Desde la Av. La República a la Av. Hualtaco.
- **Maniobra 7 - Cruce de intersección:** Atravesar la Calle Santa Rosa desde y hasta la Av. La República en sentido oeste.
- **Maniobra 8 - Cruce de intersección:** Atravesar la Calle Santa Rosa desde y hasta la Av. La República en sentido este.
- **Maniobra 9 - Giro a la derecha:** Desde la Av. La República a la Calle Santa Rosa.
- **Maniobra 10 - Giro a la izquierda:** Desde la Av. La República a la Av. Hualtaco.

Así mismo con los resultados obtenidos del aforo se realiza una *simulación del tráfico*, que nos permitirá conocer mejor la problemática y si la solución es la más óptima o no. Esto es lo que pudimos ver en la figura 1 insertada en la sección de introducción, que es en donde se puede ver los resultados obtenidos en este estudio ingresados al programa.

3. RESULTADOS

Los resultados del levantamiento topográfico fueron depurados y corregidos para buscar la mayor precisión en dimensiones de la infraestructura existente y que se obtengan los mejores resultados del giro a trazar.

La figura 4 es el resultado del levantamiento topográfico con el dron, lo que nos proporciona las dimensiones de la infraestructura existente para realizar el diseño geométrico del giro protegido.



Figura 4: Ortofoto de la intersección levantada con dron. Fuente: Elaboración propia.

Con los resultados del aforo vehicular, expuestos en la tabla 2, se espera tomar la mejor decisión con respecto a las posibles soluciones.

Tabla 2: Resultados resumidos de los valores críticos de los aforos vehiculares realizados en la intersección.
Fuente: Elaboración propia.

RESUMEN DE LOS AFOROS		
MANIOBRA	VEHÍCULOS/HORA	DETALLE
Maniobra 1	25	Viernes 29 de julio al medio día
Maniobra 2	14	Sábado 30 de julio al medio día
Maniobra 3	327	Viernes 29 de julio al medio día
Maniobra 4	443	Viernes 29 de julio al medio día
Maniobra 5	49	Sábado 30 de julio por la tarde
Maniobra 6	457	Sábado 30 de julio por la tarde
Maniobra 7	17	Sábado 30 de julio por la tarde
Maniobra 8	113	Sábado 30 de julio por la tarde
Maniobra 9	33	Sábado 30 de julio al medio día
Maniobra 10	44	Sábado 30 de julio al medio día

Verificando el problema se usa software de modelado del flujo vehicular para observar mejor el comportamiento de los vehículos y como se genera el congestionamiento.

En la figura 5 se puede ver como el simulador genera grandes colas vehiculares en la calle “Santa Rosa”, dato que se pudo observar también en la vida real con la figura 3; este es el problema que se espera solucionar.



Figura 5: Simulación en Synchro de la intersección con la problemática. Fuente: Elaboración propia.

Se verifica la funcionalidad de la solución definitiva al problema modelándolo de la misma forma que al problema, con ello se busca no generar nuevas inconformidades a los participantes de la movilidad, por lo que la opción más funcional es el diseño de un giro protegido que otorgará un carril exclusivo para quienes giren en U desde la “Calle Santa Rosa”, hacia la “Avenida Hualtaco”, liberando la congestión generada en la intersección de la “Avenida La República” y “Calle Santa Rosa”.

En la figura 6 se puede observar como el comportamiento del flujo vehicular ha mejorado al ya no generarse esas colas vehiculares, por lo que se observa una circulación con mayor fluidez del tráfico.



Figura 6: Simulación en Synchro de la intersección con el giro protegido. Fuente: Elaboración propia.

Y esta solución queda totalmente validada a la hora de obtener el nivel de servicio de la intersección con la nueva estructura vial, como se puede observar en la figura 7; y aunque no es el mejor nivel de servicio, está entre los 3 mejores después de haber sido el de peor categoría.

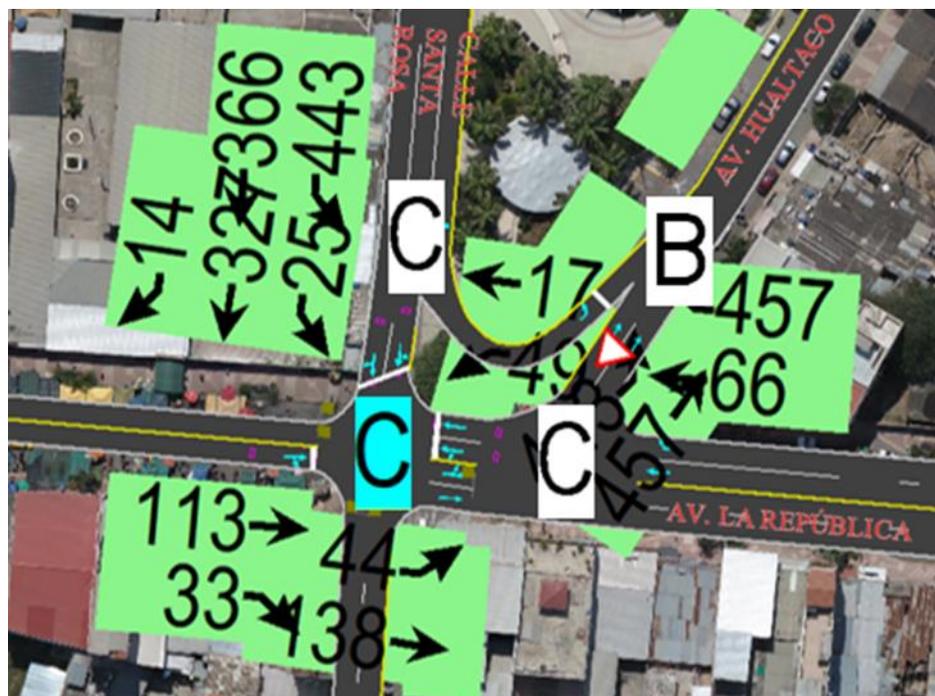


Figura 7: Nivel de servicio de la intersección obtenido por Synchro 8. Fuente: Elaboración propia.

Con esto se puede llegar a elaborar la solución mediante un software de diseño vial incorporando y verificando las normativas actuales y recomendaciones de otros autores.

En la figura 8 describe el diseño geométrico según normativas e infraestructura existente de acuerdo al levantamiento topográfico.

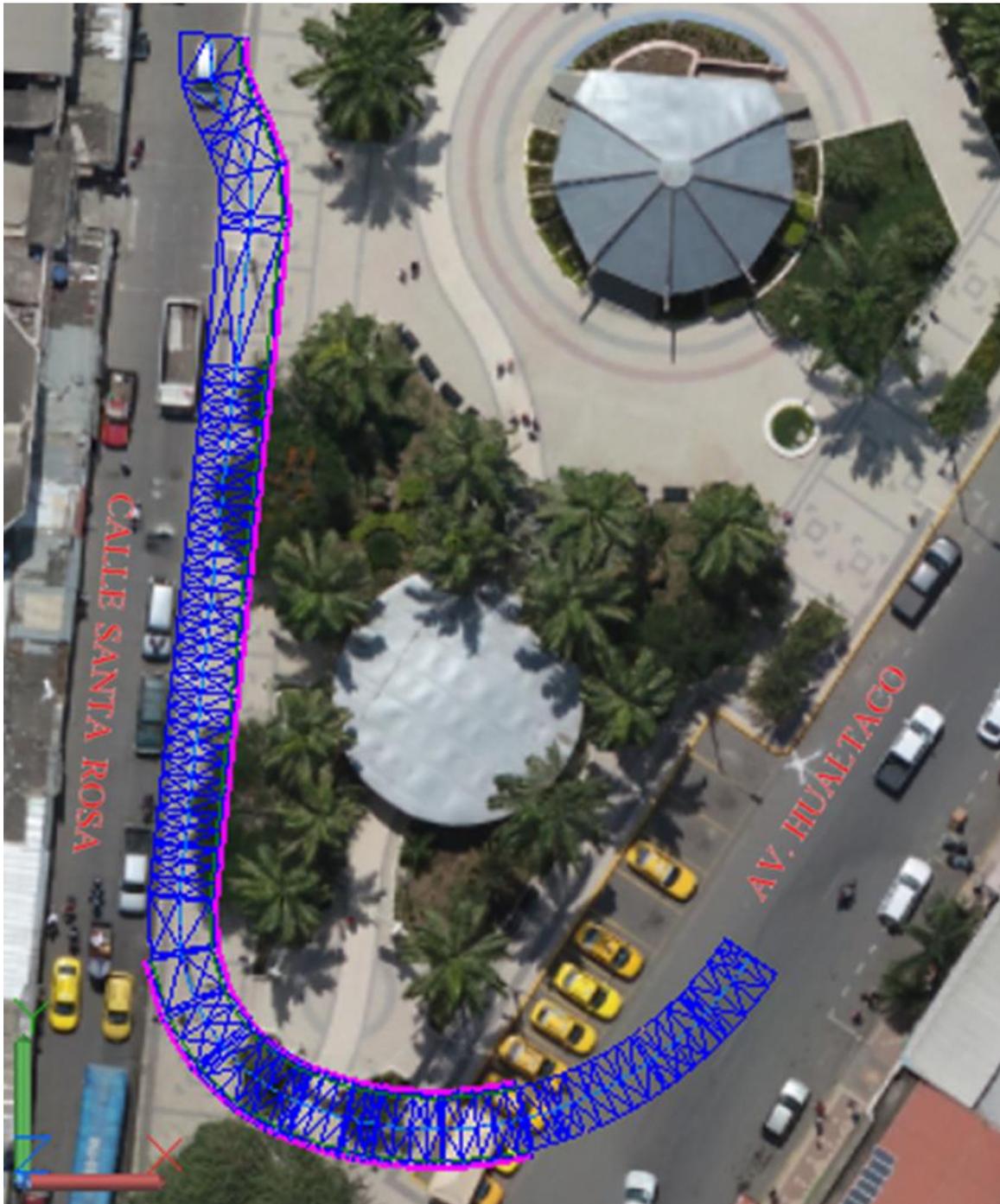


Figura 8: Giro protegido diseñado en Civil3D. Fuente: Elaboración propia.

Este giro protegido atravesará el parque “El Algarrobo”, siendo este el único espacio para proyectarlo, por lo que se deberá salvaguardar la seguridad de quienes transiten de una sección del parque a la otra mediante señalética tanto para los vehículos como para los peatones.

Así mismo, este proyecto debe incluir campañas de educación vial que concienticen a los usuarios de la importancia del proyecto e informarles cómo aprovecharlo de mejor manera para evitar se generen nuevos problemas como disconformidades por falta de conocimiento o desinformación, casos muy comunes en nuestro medio.

4. CONCLUSIONES

En muchos otros lugares se ha aplicado soluciones innovadoras para problemas en torno a la vialidad, y estos escritos fueron el sustento para poder validar la metodología empleada para solucionar el congestionamiento en esta intersección, que a pesar de que no se tomó la misma solución que en estos lugares debido a las condiciones de la ciudad y especialmente de la intersección, se valida el uso de una solución novedosa como lo es el giro protegido que no se suele usar usualmente para reducir la congestión vehicular.

El simular el flujo vehicular en la intersección permitió conocer mejor el problema y forjar de una manera más eficaz el proyecto, demostrando así que la selección del giro protegido como solución a la congestión en esta intersección es viable.

El diseño geométrico siguiendo las normativas vigentes, consideraciones que ya toma el software automáticamente, y recomendaciones impartidas por profesionales del tema, las cuales se usaron para corregir y evaluar el diseño del software, aporta un grado de confianza para la seguridad, funcionalidad y economía del proyecto, por lo que en este caso no fue diferente, cada trazo y proyección de la obra fue hecha cuidando minuciosamente los requerimientos de las autoridades competentes, demostrando que el espacio dentro del parque es el suficiente para ejecutarse este nuevo recurso de la vialidad del cantón.

5. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad Técnica de Machala, en especial a la Facultad de Ingeniería Civil, por formarnos para ser capaces de realizar este trabajo y otros profesionales que ejercen la docencia en la misma institución, por guiarnos y brindarnos las herramientas necesarias con las que se logró completar este artículo.

Así mismo debemos incluir un agradecimiento especial a nuestras familias quienes han estado apoyándonos en cada una de nuestras decisiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. F. Pérez, A. Bautista, M. Salazar, and A. Macias, "Análisis del flujo de tráfico vehicular a través de un modelo macroscópico," *DYNA*, vol. 81, no. 184, pp. 36–40, 2014, Accessed: Jun. 06, 2022. [Online]. Available: <http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v81n184/v81n184a04.pdf>
2. M. A. Alfie Cohen and O. Salinas Castillo, "Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable," *Estudios demográficos y urbanos*, vol. 32, no. 2448–6515, pp. 65–96, Jan. 2017, Accessed: Jun. 05, 2022. [Online]. Available: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0186-72102017000100065&script=sci_arttext
3. A. M. S. Cardona, D. C. Arango, D. Y. B. Fernández, and A. A. Martínez, "Mortality in traffic accidents with older adults in Colombia," *Revista de Saude Publica*, vol. 51, 2017, doi: 10.1590/S1518-8787.2017051006405.
4. Y. Asprilla, F. García, and M. González, "Señalización y seguridad vial en buses de tránsito rápido: el transmilenio en Bogotá," *Revista Infraestructura Vial / LanammeUCR*, vol. 19, no. 2215–3705, pp. 15–25, Jul. 2017, Accessed: Jun. 05, 2022. [Online]. Available: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/infraestructura/v19n33/2215-3705-infraestructura-19-33-15.pdf>
5. E. Cárdenas, Á. Albitar, and J. Jaimes, "Pavimentos Permeables. Una aproximación convergente en la construcción de vialidades urbanas y en la preservación del recurso agua," *CIENCIA ergo-sum*, vol. 24, no. 1405–0269, pp. 173–180, Jul. 2017, Accessed: Jun. 05, 2022. [Online]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6046445>
6. F. Rodríguez Gutiérrez, "Las carreteras proyectadas en Asturias entre 1893 y 1936. Encuadre conceptual y potencial actual como carreteras escénicas," *Revista cuatrimestral de geografía*, vol. 38, no. 3, pp. 307–325, 2018, Accessed: Jun. 15, 2022. [Online]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6681731.pdf>
7. J. Acuña, "Atención de emergencias ante eventos sicionaturales y las tecnologías de información geográfica. Caso: Municipio Bolivariano Libertador de Caracas," *Terra Nueva Etapa*, vol. 33, no. 54, pp. 165–188, 2017, Accessed: Jun. 15, 2022. [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/721/72155359007.pdf>
8. S. L. Barreto Cedeño, J. Banguera Garces, and J. Córdova Rizo, "Análisis comparativo de ejes equivalentes obtenidos mediante método AASHTO 93 y los proporcionados por pesaje en balanza fija de vehículos," *Universidad y Sociedad*, vol. 10, no. 1, pp. 59–68, 2018, Accessed: Jun. 16, 2022. [Online]. Available: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202018000100059
9. Y. García-Ramírez, B. Zárate, S. Segarra, and J. González, "Variación diaria y horaria de la velocidad de operación en carreteras rurales de dos carriles en el cantón Loja," *Revista Politécnica*, vol. 40, no. 1, 2017, Accessed: Jul. 19, 2022. [Online]. Available: http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-01292017000300045&lang=es
10. C. M. Pacheco Cortés, "Educación vial en la era digital: cultura vial y educación permanente," *Diálogos sobre Educación*, vol. 8, no. 15, 2017, Accessed: Jun. 15, 2022. [Online]. Available: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-21712017000100011