



# **FASE. 3**

# **SEGUIMIENTO DE**

# **EJECUCIÓN DEL**

# **PROYECTO**



**F3.M1.**  
**INFORMES DE**  
**AVANCE DEL**  
**PROYECTO**



Código: UPEC- P07.1-FT05

## FORMATO INFORME DE AVANCE



Versión: 2  
Vigente: febrero  
2019

### I. INFORMACIÓN GENERAL

Fecha de presentación: 31/07/2024

#### 1.1. INFORMACIÓN GENERAL

Programa de Vinculación: Gestión Logística y Transporte

Línea de Vinculación: Logística y Transporte

Facultad: Comercio Internacional, Integración, Administración y Economía Empresarial

Carrera: Logística y Transporte

Nombre del proyecto: "Diseño de rutas para el mejoramiento del servicio de transporte comercial, modalidad escolar e institucional con las operadoras domiciliadas en la ciudad de Tulcán"

|                                                                                                                                               |                                                                                                                    |                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Cooperantes<br/>(Instituciones<br/>Públicas,<br/>Privadas, ONGs):</b><br>Gobierno<br>Autónomo<br>Descentralizado<br>Municipal de<br>Tulcán | <b>Representante:</b><br>Dr. Andrés Ruano<br>Alcalde                                                               | <b>Localización:</b><br>Tulcán-Calle Olmedo y 10 de<br>Agosto |
|                                                                                                                                               | <b>Correo electrónico:</b><br><a href="mailto:municipiotulcan@gmtulcan.gob.ec">municipiotulcan@gmtulcan.gob.ec</a> | <b>Teléfono:</b><br>(06) 2980 - 400                           |

#### 1.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

**General:** Proponer rutas óptimas mediante el diseño de rutas para las compañías de transporte escolar que permitan la reducción de tiempos de transporte de los estudiantes de las diferentes unidades educativas de la ciudad de Tulcán

**OE1.** Diagnosticar la situación actual de las rutas de las compañías de transporte escolar de la ciudad de Tulcán

**OE2.** Ilustrar la ruta actual utilizada por las compañías de transporte escolar

**OE3.** Identificar la ruta más óptima de las compañías de transporte escolar

**OE4.** Analizar el diseño de rutas óptimas para las compañías de transporte escolar de la ciudad de Tulcán

| II. EJECUCIÓN                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1. ACTIVIDADES Y RESULTADOS DEL PROYECTO                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                     |
| ACTIVIDADES PLANIFICADAS                                                                                                                                    | RESULTADO (ACTIVIDAD REALIZADA)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RESULTADOS DEL APRENDIZAJE                                                                                 | OBSERVACIONES                                                                                                                                                                                       |
| A1-R1-OE1. Revisar la planificación que desarrolla las empresas para la movilización de sus unidades de transporte hacia las diferentes unidades educativas | <p>La empresa de transporte escolar gratuito de la ciudad de Tulcán ofrece servicio de movilidad para estudiantes que viven dentro y fuera de la ciudad. Se ha recopilado información de 28 unidades de transporte que recogen a estudiantes de sectores urbanos y rurales como Chapues, Urbina, La Estrellita, María Magdalena, La Palizada, Rinconada, El Carrizal, Chapuel, Taya, La Cofradía, Julio Andrade, Gruta de Fátima, La Estrellita y El Capote.</p> <p>Estos estudiantes son trasladados a diferentes unidades educativas en Tulcán, como U.E Tulcán, U.E Vicente Fierro, U.E Fiscal San Antonio de Padua, U.E Fiscal Sagrado Corazón de Jesús, U.E Bolívar Sede 1 y 2, U.E. Consejo Provincial del Carchi, U.E Sucre. U.E Luciano Coral y U.E Hermano Miguel la Salle</p> | Identificar la planificación, distribución y ejecución del servicio de transporte escolar de las compañías | No se logró adquirir información de manera muy específica debido a la falta de colaboración de algunos operadores, sin embargo, si se recogió la información necesaria para el diseño de las rutas. |



|                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>A1-R2-OE2.</b> Realizar un levantamiento topográfico de las rutas que utilizan actualmente las unidades de transporte de las compañías de transporte escolar sobre el desarrollo de las rutas hacia las diferentes unidades educativas.</p> | <p>Se realizó la distribución de rutas a distintos sectores de Tulcán: Chapues, Urbina, La Estrellita, María Magdalena, La Palizada, Rinconada, El Carrizal, Chapuel, Taya, La Cofradía, Julio Andrade, Gruta de Fátima, La Estrellita y El Capote. En estos puntos se usó la herramienta tecnológica Wikiloc para obtener los datos acerca de las rutas, aquí los parámetros constan en latitud y longitud, tiempo de movilización, los nodos que son los puntos de reunión de los estudiantes para subir al transporte escolar, así como también los nodos de destino o llegada de los estudiantes los cuales son los distintos establecimientos educativos, también se consideró la velocidad del vehículo, el número de estudiantes en cada nodo.</p> <p>Unidad N.º 4, 18 niños transportados, 1 unidad educativa relacionada (U.E Luciano Coral). En la ruta manejada en la mañana se recorre 29,7 km en un tiempo de 40 minutos, tomando en cuenta una velocidad promedio</p> | <p>Determinar las fortalezas y debilidades del diseño de rutas actualmente utilizado por las compañías de transporte escolar.</p> | <p>Para los fines de esta sección solo se detallaron las actividades realizadas en 3 Unidades de Transporte. La discusión completa sobre los resultados de las 28 Unidades de Transporte restantes se presenta de manera extensiva y detallada en la sección III. Resultado</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | <p>de 44 km/h.</p> <p>Mientras que en la ruta manejada de la tarde se recorre 30,8 km en un tiempo de 52 minutos, tomando en cuenta una velocidad promedio de 37 km/h.</p> <p>Unidad N° 15, 23 niños transportados, 3 unidades educativas relacionadas (U.E. Tulcán, U.E. Fiscal Sagrado Corazón de Jesús y U.E. Vicente Fierro). En la ruta manejada en la mañana se recorre 8,95 km en un tiempo aproximado de 24 minutos, tomando en cuenta una velocidad promedio de 60 km/h. Mientras que en la ruta manejada de la tarde se recorre 8,73 km en un tiempo de 25 minutos, tomando en cuenta una velocidad promedio de 60 km/h.</p> <p>Unidad N° 40, 15 estudiantes transportados, 2 unidades educativas relacionadas (U.E. Tulcán y U.E. Bolívar). En la ruta manejada en la mañana se recorre 18.6 km en un tiempo de 29 minutos, tomando en cuenta una velocidad promedio de 30 km/h.</p> <p>Mientras que en la ruta manejada de la</p> |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | <p>tarde se recorre 5.9km en un tiempo de 10 minutos, con una velocidad promedio de 30 km/h.</p> <p>Se llevó a cabo un estudio en las unidades educativas, Vicente Fierro, Bolívar, Consejo Provincial, Fiscomisional Hermano "La Salle" y Fiscomisional "Sagrado Corazón de Jesús", donde se realizaron encuestas a 50 estudiantes por cada Institución para obtener información sobre cómo se trasladan desde sus hogares a sus unidades educativas. Los medios de transporte que utilizan incluyen ir a pie, transporte escolar, transporte público, vehículo particular y motocicleta, seleccionados por factores como comodidad, rapidez, y economía. En cada colegio, se realizaron encuestas con el fin de recopilar información sobre el servicio de transporte público comercial. A través de estas</p> |  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | <p>encuestas, se obtuvieron opiniones, comentarios y diferentes perspectivas sobre la calidad y eficiencia de dicho servicio.</p> <p>Los resultados de las encuestas sobre los medios de transporte utilizados por los estudiantes para llegar a sus centros educativos muestran una clara inclinación hacia el uso del transporte público en un 39% y la caminata en un 32%. Estos dos medios predominan posiblemente por razones de economía y rapidez de los estudiantes a los centros educativos.</p> <p>El uso del automóvil particular con un 18.5% y la motocicleta con un 6.5% representan una menor proporción, lo que sugiere que la opción de transporte privado y el uso de bicicleta no son las más comunes entre los estudiantes, representando solamente un 2%. Esto podría estar</p> |  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|



|                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                         | <p>vinculado a limitaciones en infraestructura ciclista o la falta de disponibilidad de servicios escolares de transporte. En general, el análisis evidencia una tendencia hacia modos de transporte sustentables.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>A1-R3-OE3.</b> Elaborar un nuevo diseño de rutas para todas las unidades de transporte que realizan el servicio de transporte hacia las diferentes unidades educativas de la ciudad de Tulcán</p> | <p>Se utilizó la herramienta tecnológica Wikiloc para el seguimiento de las rutas manejadas y con ello se logró la recopilación de información necesaria para analizar y trazar las rutas. Se plantearon los nuevos escenarios y evaluaron las rutas diseñadas. Para el diseño de las rutas se hace uso de ArcGIS, un programa que ejecuta el VRP (Vehicle Routing Problem) entre los nodos, que son los puntos de recogida y de destino, donde se buscó optimizar la ruta en cuanto a tiempo y distancia, parámetros que son los más representativos y estos repercuten directamente en otros como los costos, calidad de servicio, entre otros. Entonces, los resultados obtenidos</p> | <p>Generar el nuevo diseño de rutas para el transporte de estudiantes de las unidades educativas</p> | <p>Se tomaron en cuenta factores externos como el tráfico, las condiciones climáticas, las condiciones de las vías y los accidentes que afectan las operaciones de las rutas.</p> |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |                                      |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
|                                               | <p>tras esta actividad son los siguientes:</p> <p>En la ruta proyectada de la unidad N° 4 de la mañana muestra un recorrido de 27,4 km en un tiempo de 25,7 minutos, teniendo en cuenta la misma velocidad promedio. En la tarde muestra un recorrido de 32,6 km en un tiempo de 25 minutos, teniendo en cuenta la misma velocidad promedio.</p> <p>En la ruta proyectada de la unidad N° 15 de la mañana muestra un recorrido de 9 km en un tiempo de 17 minutos, teniendo en cuenta la misma velocidad promedio. En la tarde muestra un recorrido 8,73 km en un tiempo de 25 minutos, tomando en cuenta una velocidad promedio de 60 km/h.</p> <p>En la ruta proyectada de la unidad N° 40 de la mañana muestra un recorrido de 11km en un tiempo de 21 minutos, teniendo en cuenta la misma velocidad promedio de 30 km/h. En la tarde muestra un recorrido de 5.9km en un tiempo de 10 minutos, con la misma velocidad promedio</p> |                                  |                                      |
| <b>A1-R4-OE4.</b> Analizar el diseño de rutas | Se realizó la comparación entre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Analizar la ruta óptima para las | Algunas rutas no se pueden optimizar |

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                      |                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>óptimo para unidades de transporte de las compañías de transporte escolar</p> | <p>las rutas disponibles y las propuestas. Se identificaron rutas de mejora y se realizaron simulaciones para validar estas nuevas rutas proyectadas. Para saber si estas mejoran, se las evalúa en base al tiempo de recorrido y la distancia, por lo que, se aprecia el margen de mejora que ha tenido cada ruta o no al ser única ruta debido a la infraestructura vial o a su vez la que maneja la unidad es la mejor. Las mejoras se basan en la proyección de la ruta y las características de estas, como se muestra a continuación:</p> <p>En la ruta proyectada de la unidad N° 4 de la mañana se observa un 35,7% de margen mejora en relación con el tiempo y 7,7% de mejora en relación con la distancia. Lo que implica una reducción considerable en la duración del trayecto. En la tarde se observa un 51,9% de margen mejora en relación con el tiempo y no se presenta mejora en relación con la distancia.</p> <p>En la ruta matutina, actualmente se recorren 8,95 km en</p> | <p>unidades de transporte de las compañías de transporte escolar</p> | <p>debido a que son las únicas disponibles. Se observó que ciertas rutas no permiten reducir tiempos ni distancias significativamente.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | <p>aproximadamente 24 minutos, manteniendo una velocidad promedio de 60 km/h.</p> <p>La propuesta para la misma unidad N° 15 indica un recorrido ligeramente más largo de 9 km, pero con una notable mejora en el tiempo de viaje, reduciendo el tiempo a solo 17 minutos bajo las mismas condiciones de velocidad. Esto representa una reducción del 29.16% en el tiempo de recorrido, aunque la distancia aumenta ligeramente.</p> <p>En contraste, la ruta vespertina para la misma unidad N° 15 muestra un recorrido actual de 8,73 km en 25 minutos, con la misma velocidad promedio de 60 km/h. La propuesta no presenta variación significativa en términos de tiempo o distancia respecto a la ruta actual.</p> <p>En la ruta proyectada de la unidad N° 40 de la mañana se observa un 27.59% de margen mejora en relación con el tiempo y 40.86% de mejora en relación con la distancia. Mientras que en la ruta proyectada de la tarde se observa un 0% de margen</p> |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|



|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                  |                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           | mejora en relación con el tiempo y 0% de mejora en relación con la distancia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                  |                                                                                                                                            |
| A2-R4-OE4. Elaborar informe de resultados y fichas de observación directa | <p>Se revisó la documentación e información recopilada, incluyendo demanda, eficiencia de rutas, capacidad y utilización de los vehículos, cumplimiento de horarios y condiciones de las rutas.</p> <p>Cada unidad de transporte que ofrece el servicio de movilización escolar opera según un horario variado, ajustado en función de la distancia entre los usuarios y las unidades educativas, con el objetivo de asegurar la puntualidad de los estudiantes.</p> <p>Aproximadamente, se estima que alrededor de 500 usuarios hacen uso de este servicio. De estos, el 70% reporta estar satisfecho con el servicio, mientras que el 30% expresa insatisfacción.</p> <p>Las condiciones de las rutas son diversas debido a la variedad de sectores atendidos. Entre los conductores, el 60% está conforme con las condiciones de las rutas asignadas, mientras que el restante 40% propone una serie de mejoras que podrían</p> | Diseñar rutas óptimas para el transporte escolar | <p>Se realizaron observaciones sobre el flujo de tráfico, accesibilidad de rutas, condiciones de la vía y funcionamiento de las rutas.</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | <p>implementarse para optimizar el servicio.</p> <p>Este análisis proporcione una visión clara de cómo se gestionan las operaciones de transporte escolar en la comunidad, destacando la importancia de mejorar continuamente para satisfacer las necesidades de todos los usuarios y conductores involucrados.</p> <p>Los datos recopilados provinieron directamente de los estudiantes de las unidades educativas, Vicente Fierro, Bolívar, Consejo Provincial, Fiscomisional Hermano "La Salle" y Fiscomisional "Sagrado Corazón de Jesús", en la ciudad de Tulcán. Se obtuvo información detallada sobre la edad de los encuestados, las instituciones a las que asistían, así como los sectores donde residen. Esta información fue fundamental para geolocalizar a cada estudiante, con el fin de obtener coordenadas de <b>latitud y longitud</b> que luego se procedió con el análisis de los patrones de desplazamiento</p> |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | <p>desde sus hogares hacia las instituciones educativas. Las instituciones incluidas en el estudio fueron diversas, lo que brindó una perspectiva integral de cómo se distribuyen geográficamente los estudiantes en la ciudad y las rutas que utilizan para trasladarse diariamente.</p> <p>El propósito de este análisis fue aplicar las herramientas de <b>ArcGIS</b>, específicamente con el objetivo de mapear los desplazamientos y evaluar la cobertura y eficiencia del servicio de transporte público comercial en Tulcán. A través de esta metodología, buscamos identificar si los medios de transporte utilizados, ya sea transporte público, escolar, particular o a pie, son adecuados en términos de tiempo, costo y accesibilidad. Los datos recolectados también permitieron comprender mejor los desafíos que enfrentan los estudiantes en su día a día, desde la disponibilidad del transporte público hasta la calidad del servicio en</p> |  |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|



|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                |                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | diferentes zonas de la ciudad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                |                                                                                                                        |
| <b>A3-R4-OE4.</b><br>Desarrollar la presentación de los resultados obtenidos | <p>Los diseños de las rutas se realizaron utilizando herramientas tecnológicas como ARC MAP y ARC GIS. Se identificaron los puntos críticos en la propuesta de diseño de rutas. Y debido a que cada ruta es distinta dependiendo del sector, se hizo un análisis de cada ruta manejada para identificar si existe o no una mejora.</p> <p>De la unidad 4 en la mañana la distancia de la ruta también ha experimentado una mejora, esta reducción en la distancia puede ser resultado de una planificación más precisa de la ruta, eliminando desvíos innecesarios y seleccionando trayectos más directos. En la tarde, en cuanto a la distancia, no se ha percibido ninguna mejora en la ruta de la tarde. Esto indica que, aunque el tiempo se ha reducido significativamente, la longitud del trayecto no ha tenido variaciones significativas que optimicen la distancia.</p> <p>En la Unidad 15, no se encuentran mejoras a nivel de optimizar la ruta,</p> | <p>Presentar y comunicar de manera efectiva los resultados del proyecto de diseño de rutas</p> | <p>Se identificaron puntos críticos en la propuesta de diseño de rutas, lo que permitirá realizar ajustes futuros.</p> |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | <p>pero el beneficio de conocer estas características detalladas de las rutas radica en la capacidad de las empresas de transporte escolar para optimizar recursos y mejorar la eficiencia del servicio.</p> <p>La unidad 40, tiene una mejora únicamente en la ruta de la mañana, reduciendo tiempo y distancia para el traslado de los estudiantes, lo que representaría reducción del costo de transporte, mayores ganancias y mejora en el servicio. Para este caso, ArcMap considera el uso de una vía que no se encuentra habilitada para vehículos, por el cual estos resultados pueden tomarse como base y apoyo a estudios de factibilidad para gestionar la construcción de una nueva vía que beneficiaría todo tipo de vehículos.</p> <p>Los resultados obtenidos con la herramienta ArcMAP permiten el análisis de los patrones de movilidad de los estudiantes, dándonos un resultado en el que el uso de transporte público es el más representativo con un 39%, seguido de</p> |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |      |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
|                           | la movilización a pie con un 32%, seguido tenemos con menor medida el uso del automóvil particular con un 18.5% y la movilización en motocicleta de un 6.5%, y con una tendencia muy baja el uso del transporte privado y la movilización en bicicleta con un 2% |      |      |
| <b>%<br/>CUMPLIMIENTO</b> | 100%                                                                                                                                                                                                                                                             | 100% | 100% |



| VI. CUMPLIENTO EN LA EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA                                                                                                                                                                                       |                     |                              |           |                                  |              |                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|-----------|----------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------|
| RUBRO                                                                                                                                                                                                                               | MONTO PRESUPUESTADO | ENTIDAD                      | EJECUTADO | %EJECUCIÓN (EJ/PROG)*100         | POR EJECUTAR | OBSERVACIONES                                                                |
| A1-R1-OE1. Revisar la planificación que desarrolla las empresas para la movilización de sus unidades de transporte hacia las diferentes unidades educativas.                                                                        |                     |                              |           |                                  |              |                                                                              |
| Horas Docente                                                                                                                                                                                                                       | 200                 | UPEC                         | 25        | 12.5%                            | 175          |                                                                              |
| A1-R2-OE2. Realizar un levantamiento topográfico de las rutas que utilizan actualmente las unidades de transporte de las compañías de transporte escolar sobre el desarrollo de las rutas hacia las diferentes unidades educativas. |                     |                              |           |                                  |              |                                                                              |
| Horas Docente                                                                                                                                                                                                                       | 200                 | UPEC                         | 150       | 75%                              | 25           |                                                                              |
| A1-R3-OE3. Elaborar un nuevo diseño de rutas para todas las unidades de transporte que realizan el servicio de transporte hacia las diferentes unidades educativas de la ciudad de Tulcán.                                          |                     |                              |           |                                  |              |                                                                              |
| Hora Docente                                                                                                                                                                                                                        | 200                 | UPEC                         | 50        | 25%                              | 150          |                                                                              |
| ACTIVIDAD: A1-R4-OE4. Analizar el diseño de ruta óptimo para unidades de transporte de las compañías de transporte escolar                                                                                                          |                     |                              |           |                                  |              |                                                                              |
| Hora Docente                                                                                                                                                                                                                        | 200                 | UPEC                         | 200       | 100%                             | 0            |                                                                              |
| ACTIVIDAD: A2-R4-OE4. Elaborar informe de resultados y fichas de observación directa.                                                                                                                                               |                     |                              |           |                                  |              |                                                                              |
| Hora Docente                                                                                                                                                                                                                        | 200                 | UPEC                         | 50        | 25%                              | 150          |                                                                              |
| ACTIVIDAD: A3-R4-OE4. Desarrollar la presentación de los resultados obtenidos.                                                                                                                                                      |                     |                              |           |                                  |              |                                                                              |
| Hora Docente                                                                                                                                                                                                                        | 200                 | UPEC                         | 125       | 62.5%                            | 75           |                                                                              |
| <b>TOTAL MONTO PRESUPUESTADO</b>                                                                                                                                                                                                    | 1200                | <b>TOTAL MONTO EJECUTADO</b> | 600       | <b>TOTAL, MONTO NO EJECUTADO</b> | 575          | Considerando el cambio de horas en el Distributivo de Trabajo Docente 2024 A |

### III. OBSERVACIONES

- Se registraron retiros voluntarios por parte de los siguientes estudiantes involucrados en el proyecto: Checa Usiña Erika Alejandra, Espinoza Puga Joel David, Lucero Chamorro Daniel Fernando, Obando Córdova Brayan Fabricio, Quemag Criollo Daira Mishell.
- Este proyecto ha tenido un impacto positivo en el servicio de transporte escolar de la ciudad de Tulcán. Las nuevas rutas han permitido reducir los tiempos de transporte de los estudiantes, mejorar la calidad del servicio y aumentar la satisfacción en su tiempo de llegada.
- Se han diseñado las nuevas rutas para ser sostenibles a largo plazo, tomando en cuenta las fluctuaciones en la demanda y oferta del transporte escolar. Asimismo, se llevará a cabo una revisión periódica de las rutas para asegurar que permanezcan en condiciones óptimas.
- El proyecto de optimización del transporte escolar e institucional en la ciudad de Tulcán tuvo un impacto positivo significativo al abordar los problemas de ineficiencia en el servicio, tiempos de espera prolongados, rutas no optimizadas y congestión vehicular en horas pico.
- Las nuevas rutas, han logrado reducir significativamente los tiempos de viaje y aumentar la eficiencia del servicio. Esto ha disminuido la congestión vehicular, mejorando la



fluidez del tráfico, y la implementación de estas rutas ha contribuido a un uso más eficiente de los recursos y a una mejor gestión del transporte escolar.

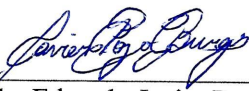
#### **IV. RECOMENDACIONES**

- Considerar la extensión de las nuevas rutas a otras zonas de la ciudad que aún no cuentan con este beneficio, priorizando aquellas áreas con mayor concentración de estudiantes o con mayor dificultad de acceso, de igual forma se podría establecer mecanismos para monitorear el rendimiento del servicio de transporte escolar, incluyendo la puntualidad, el cumplimiento de las rutas buscando que continúe mejorando y satisfaciendo las necesidades del transporte escolar.
- Basándose en los datos obtenidos de la demanda, se podría elaborar un plan para ajustar las rutas de transporte escolar de manera dinámica, optimizando su recorrido y frecuencia de acuerdo con las necesidades cambiantes de los usuarios, así como se podría llevar a cabo estudios de impacto periódicos para evaluar la efectividad de las medidas implementadas para la sostenibilidad del servicio de transporte escolar, identificando áreas de mejora y realizando los ajustes necesarios.
- Implementar un proceso continuo de planificación y evaluación del servicio de transporte escolar e institucional, incorporando indicadores de desempeño que permitan medir su eficiencia, eficacia y satisfacción de los usuarios.
- Seguir implementando nuevas rutas requiere analizar las áreas que aún sufren de congestión vehicular y diseñar rutas estratégicas para aliviar la carga en las vías existentes. Para ello, es necesario recopilar datos sobre los tiempos de viaje, la congestión vehicular y la satisfacción de los usuarios, lo que permitirá medir la efectividad de las nuevas rutas y realizar ajustes según sea necesario. Por último, es fundamental informar al público sobre las mejoras en el servicio de transporte, destacando los tiempos de viaje reducidos y la disminución de la congestión vehicular.

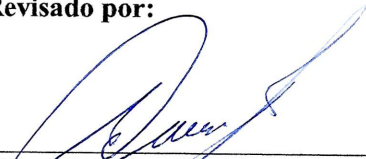


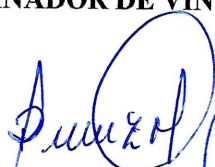
## X. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

Elaborado por:

  
MSc. Eduardo Javier Pozo Burgos  
CI: 0400979704  
**DIRECTOR DEL PROYECTO**

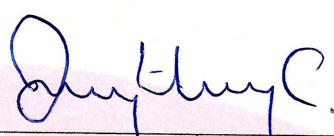
Revisado por:

  
MSc. Iván Alirio Realpe Cabrera  
CI: 0401136791  
**COORDINADOR DE VINCULACIÓN DE CARRERA**

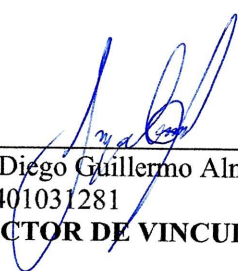
  
Msc. Daniel Andrés Jiménez Montalvo  
CI: 0401866314  
**RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD**



Aprobado por:

  
Msc. Argenis Lissander Heredia Campaña  
CI: 0502710528  
**DIRECTOR DE LA CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE**

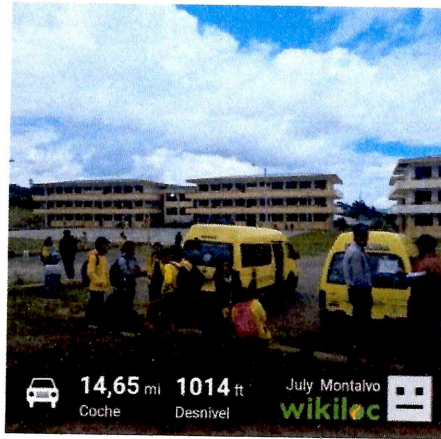


  
MSc. Diego Guillermo Almeida Burbano  
CI: 0401031281  
**DIRECTOR DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD**

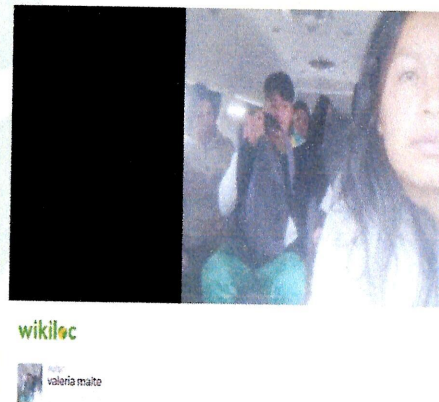


## VI. ANEXOS

**Anexo 1** – Levantamiento topográfico ruta Palizada, unidad N° 21.



**Anexo 2** – Levantamiento topográfico ruta Cofradía, unidad N° 29.



**Anexo 3** – Levantamiento topográfico ruta Taya, unidad N° 3.





**Anexo 4 – Levantamiento topográfico ruta Urbina Chapuel, unidad N° 24.**



**Anexo 5 – Levantamiento topográfico ruta Julio Andrade sector la Cofrería Baja y Chunquer, unidad N° 22.**

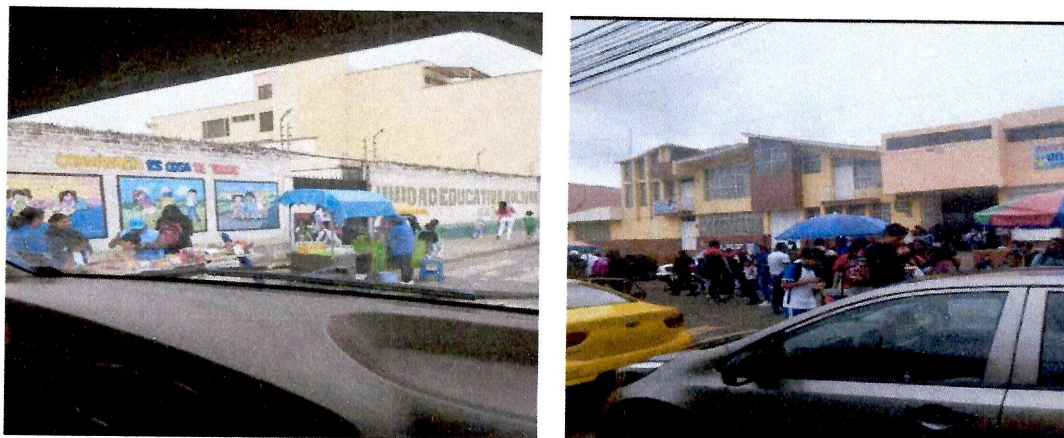


**Anexo 6 – Levantamiento topográfico ruta Chapuel, unidad N° 30.**

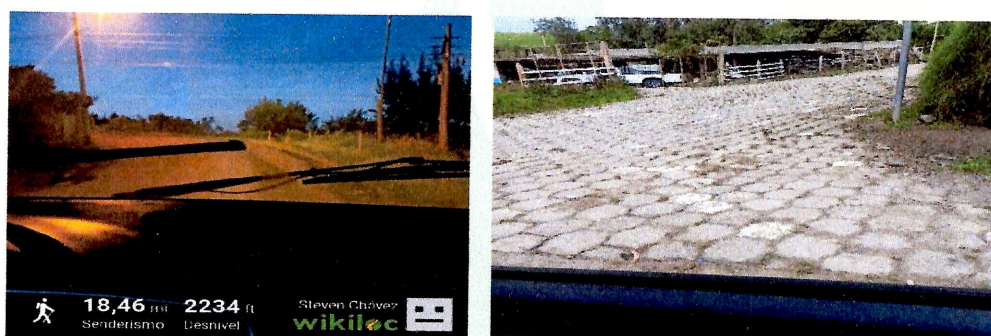




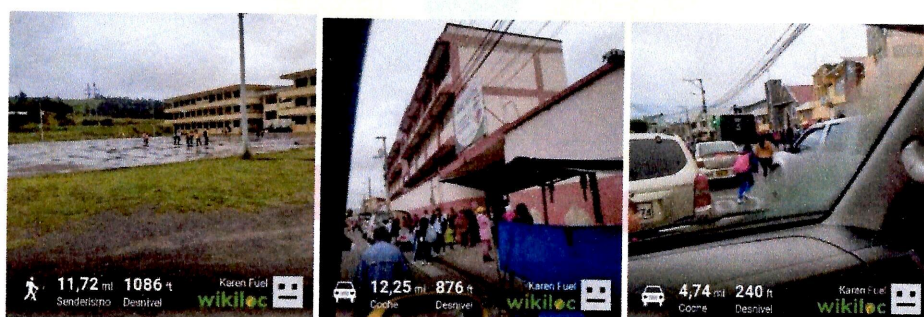
**Anexo 7 – Levantamiento topográfico ruta Taya, unidad N° 27.**



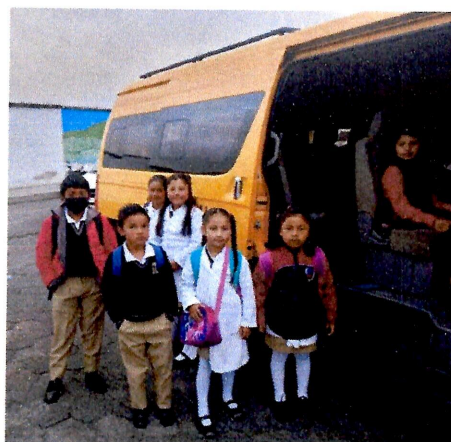
**Anexo 8 – Levantamiento topográfico ruta Urbina, unidad N° 4.**



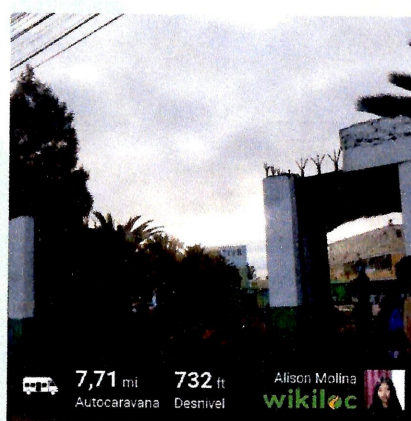
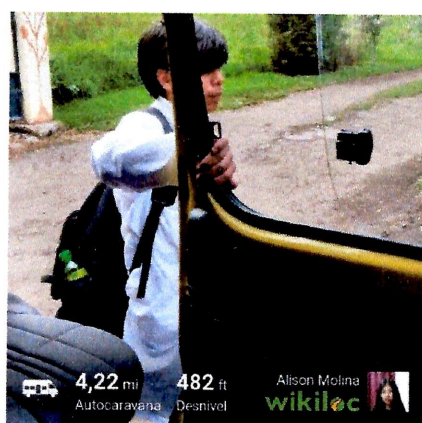
**Anexo 9 – Levantamiento topográfico ruta Palizada - Rinconada, unidad N° 10.**



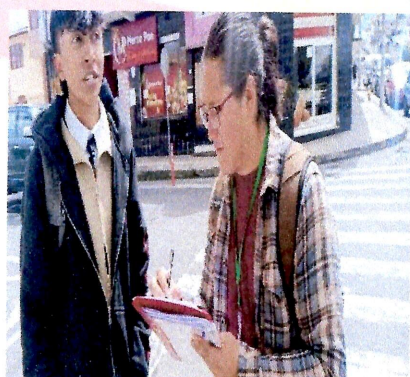
**Anexo 10 – Levantamiento topográfico ruta Maria Magdalena, unidad N° 06.**



**Anexo 11 – Levantamiento topográfico ruta Chapuel, unidad N° 40**

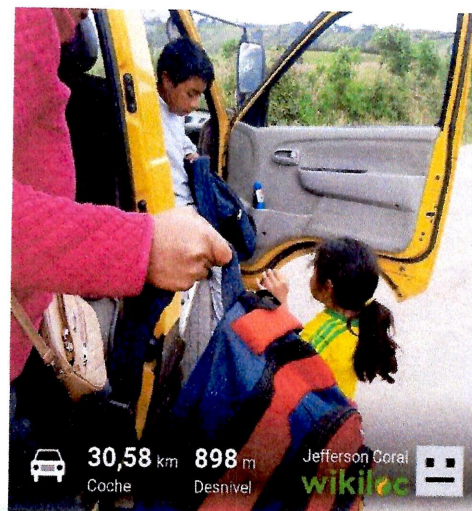
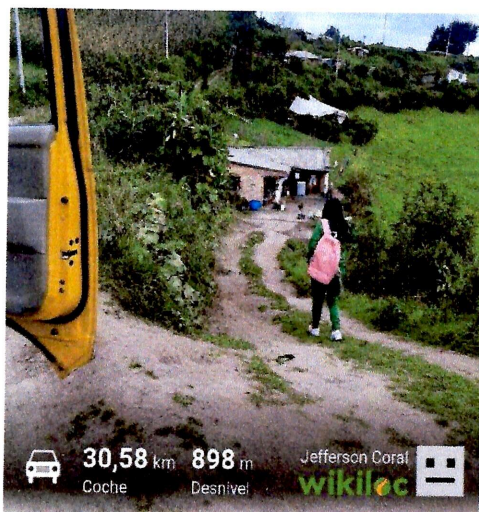


**Anexo 12 – Levantamiento de encuestas en la unidad educativa Bolívar.**

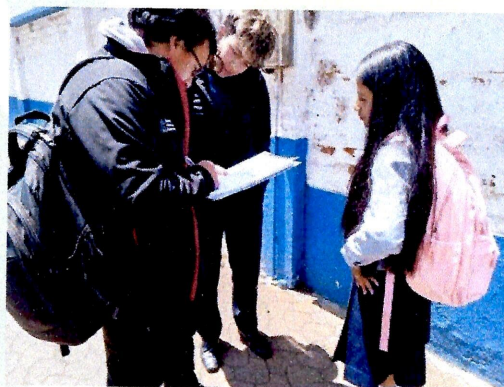




**Anexo 13 – Levantamiento topográfico ruta Julio Andrade - La Cofradia - MiChuquer, Unidad N°36.**



**Anexo 14 – Levantamiento de encuestas en la Unidad Educativa Vicente Fierro.**

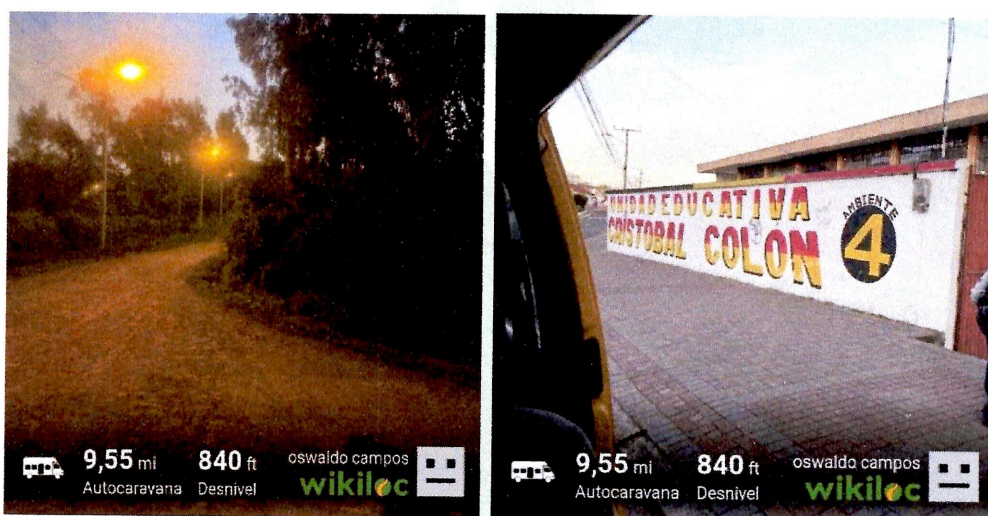




**Anexo 15: – Levantamiento topográfico ruta Palizada-Rinconada, unidad N° 19**



**Anexo 16 – Levantamiento topográfico ruta Chapues, unidad N° 14.**



**Anexo 17 – Levantamiento topográfico ruta la Palizada, unidad N° 20.**





**Anexo 18** – Levantamiento topográfico ruta la Palizada, unidad N° 42



**Anexo 19** – Levantamiento de encuestas en la Unidad Educativa Fiscomisional "Sagrado Corazón de Jesús" Bethlemitas – Tulcán



**Anexo 20** – Levantamiento de encuestas en la Unidad Educativa "Consejo Provincial" – Tulcán

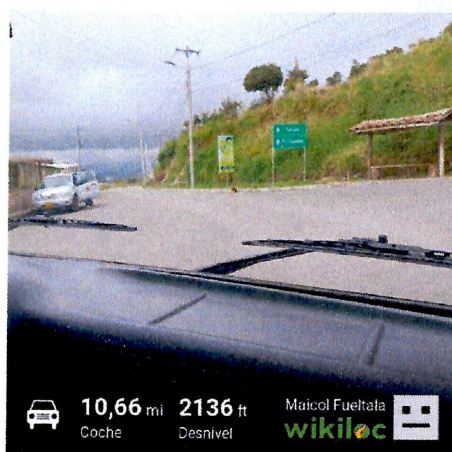




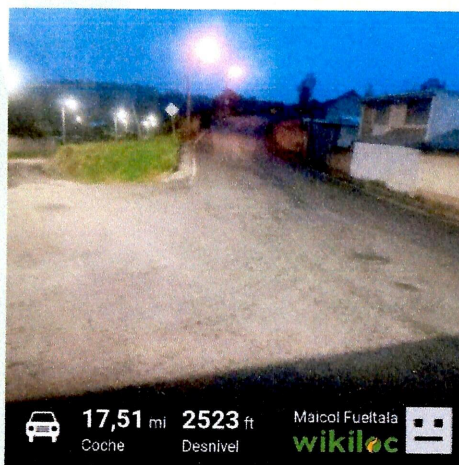
**Anexo 21**– Levantamiento topográfico ruta Chapuel, unidad N° 33.



**Anexo 22** – Levantamiento topográfico ruta Gruta de Fátima, Estrellita, El Capote, unidad N° 09

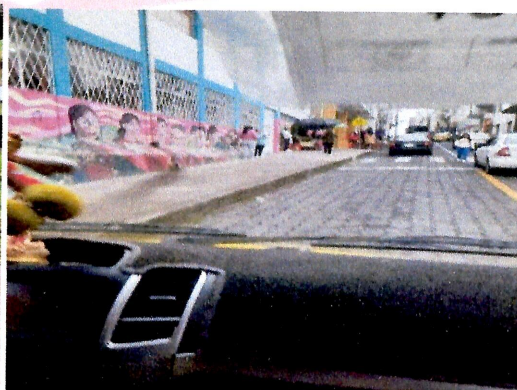


10,66 mi 2136 ft  
Coche Desnivel  
Maicol Fuealtala  
wikiloc



17,51 mi 2523 ft  
Coche Desnivel  
Maicol Fuealtala  
wikiloc

**Anexo 23** – Levantamiento topográfico ruta Chapuel, unidad N° 25.





**Anexo 24** – Levantamiento topográfico ruta Chapuel, unidad N° 15.

