INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO REY DAVID

CARRERA

PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL TRÁNSITO

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de

TÉCNICO/A SUPERIOR EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL TRÁNSITO

TEMA:

"ANÁLISIS DE LA OPERATIVIDAD DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO INTRACANTONAL DEMILAGRO, DURANTE ETAPAS CRÍTICAS DEL FENÓMENO DEL NIÑO 2023-2024"

AUTORES:

Mónica Alexandra Guerra Barrera

Danny Daniel Chafla Quinto

TUTOR:

Ing. David Caicedo Chiriboga

DAULE - ECUADOR

2024

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO: ANÁLISIS DE OPERATIVIDAD DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO INTRACANTONAL DE MILAGRO, DURANTE ETAPAS CRÍTICAS DEL FENÓMENO DEL NIÑO 2023-2024	
AUTOR/ES: 1. GUERRA BARRERA MÓNICA ALEXANDRA 2. CHAFLA QUINTO DANNY DANIEL	**TUTOR:** ING. CAICEDO CHIRIBOGA DAVID A.
INSTITUCIÓN: INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO REY DAVID	
CARRERA: PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL TRÁNSITO	
FECHA DE PUBLICACIÓN: junio de 2024	**No. DE PÁGS:** 48
TÍTULO OBTENIDO: TÉCNICO/A SUPERIOR EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL TRÁNSITO	
ÁREAS TEMÁTICAS: Seguridad vial, movilidad e impacto al medio ambiente (S&V)	
PALABRAS CLAVE: Fenómeno El Niño; Inundación; Mitigación; Transporte público.	

RESUMEN:

El cantón Milagro, ubicado en la provincia del Guayas, es la tercera localidad más grande y poblada de la provincia. Su sistema de transporte público urbano es gestionado por la Cooperativa Ciudad de Milagro, mientras que en las áreas rurales operan Milabarsa y la Cooperativa Carrizaleña. Milagro se destaca como el cuarto cantón con mayor susceptibilidad a inundaciones en Ecuador, con un 84,99% de su superficie susceptible a inundaciones. Este trabajo de investigación tiene como objetivo analizar la operatividad del sistema de transporte público intracantonal de Milagro durante las etapas críticas del fenómeno de El Niño, y proponer medidas de mitigación que aseguren la eficiencia y cobertura del transporte público durante las temporadas invernales y en áreas propensas a inundaciones. Se realizaron encuestas para obtener la opinión de la ciudadanía sobre el transporte público en dichas condiciones. Los resultados indican que la mayoría de la población está insatisfecha con la operatividad del sistema de transporte público y está dispuesta a considerar rutas alternativas, apoyando la implementación de medidas mitigadoras para mejorar el servicio durante el invierno.

No. DE REGISTRO (en base de datos):	**No. DE CLASIFICACIÓN:**	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		
ADJUNTO PDF:	☒SI ☐NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES	**Teléfono:** 0960871467 0979676924	**Email:** monicaguerrabarrera123@gmail.com Chafladanny8@gmail.com
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	**Nombre:** Ing. Alvarado Arévalo Elsy. Secretaria General	
	Teléfono: 0985990387	
	E-mail: secretaria@itred.edu.ec	

APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO O FIN DE CARRERA

Daule, 4 de junio de 2024

Ing.
Minoni Chiriboga Peña
Vicerrectora - Instituto Superior Tecnológico Rey David

En su despacho. –

En virtud de la designación emitida por el Instituto Superior Tecnológico Rey David, de fecha 18 de marzo de 2024, en la cual me designa como tutor del trabajo de grado para los estudiantes de la carrera de: Planificación y Gestión del Tránsito, tengo a bien informar a usted que:

Los estudiantes Guerra Barrera Mónica Alexandra y Chafla Quinto Danny Daniel ejecutaron el proyecto de grado titulado:

Análisis de operatividad del sistema de transporte público intracantonal de milagro, durante etapas críticas del fenómeno del niño 2023-2024.

La misma ha cumplido de manera satisfactoria las directrices y recomendaciones dadas por el suscrito y atendiendo a que ha desarrollado las diferentes etapas constitutivas de la tesis; se procede a APROBAR este documento como trabajo de titulación y pone a vuestra consideración el informe de rigor para los fines legales correspondientes.

Atentamente,

_____

Ing. Caicedo Chiriboga David A.
Docente Tutor

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Daule, 14 de junio de 2024

Ing.
Minoni Chiriboga Peña
Vicerrectora - Instituto Superior Tecnológico Rey David

En su despacho. -

Para los fines legales pertinentes comunico a usted que los derechos intelectuales de la tesis de investigación con el tema:

Análisis de operatividad del sistema de transporte público intracantonal de milagro, durante etapas críticas del fenómeno del niño 2023-2024.

son de mi única y absoluta autoría y los derechos pertenecen al Instituto Superior Tecnológico Rey David.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Muy atentamente;

Mónica Guerra Barrera	Danny Chafla Quinto
CI: 0925878480	CI: 0920086238

CERTIFICADO DE REVISIÓN DE LA REDACCIÓN Y ORTOGRAFÍA

En virtud de la designación emitida por el Instituto Superior Tecnológico Rey David, de fecha 4 de junio de 2024, en la cual me designa como revisor/a de la redacción y ortografía de los trabajos de grado para la titulación como TÉCNICO/A SUPERIOR EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL TRÁNSITO tengo a bien informar que he revisado la redacción y ortografía del contenido del Proyecto:

ANÁLISIS DE OPERATIVIDAD DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO INTRACANTONAL DE MILAGRO, DURANTE ETAPAS CRÍTICAS DEL FENÓMENO DEL NIÑO 2023-2024

Elaborado por los estudiantes **GUERRA BARRERA MÓNICA ALEXANDRA**, con cédula de ciudadanía No. **0925878480** y, **CHAFLA QUINTO DANNY DANIEL** con cédula de ciudadanía No. **0920086238**. Para tal efecto he procedido a leer y analizar de manera profunda el estilo y la forma del contenido del texto:

- Se denota pulcritud en la escritura en todas sus partes.
- La acentuación es precisa.
- Se utilizan los signos de puntuación de manera acertada.
- En todos los ejes temáticos se evita los vicios de dicción.
- Hay concreción y exactitud en las ideas.
- No incurre en errores en la utilización de las letras.
- La aplicación de sinónimos y antónimos de manera correcta.
- Se maneja con conocimiento y precisión la morfosintaxis.
- El lenguaje es sencillo y directo por lo tanto de fácil comprensión.

Por lo expuesto y en uso de mis derechos como especialista, recomiendo la **VALIDEZ ORTOGRÁFICA** del presente proyecto previo la obtención del título de **TÉCNICO/A SUPERIOR EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL TRÁNSITO".**

Atentamente;

_____

Ing. Caicedo Chiriboga David A.
CI:0922700802

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Miembro de tribunal
Examinador 1

Miembro de tribunal
Examinador 2

Ing. Araújo Cevallos Cesar. MSc.
Presidente del tribunal

Ing. Alvarado Arévalo Elsy
Secretaria General

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mis padres quienes fueron pilares fundamentales en mi desarrollo profesional. Este logro es un testimonio de su inmenso amor y dedicación y me llena de orgullo honrarlos de esta manera.

A mis amados hijos Jeremy y Judith Rodríguez Guerra, ellos son mi inspiración detrás de cada esfuerzo en mi vida, y que todo lo que hago es pensar en ustedes, gracias por llenar mi vida con su amor y ternura.

A mi esposo José Carlos Rodríguez Gonzabay (+) su amor, apoyo y motivación fueron la base para seguir con mi educación en bien del hogar, aunque ya no estes con nosotros tu presencia siempre será un regalo invaluable, y este logro también es para ti.

Mónica Alexandra Guerra Barrera.

Este trabajo de tesis está dirigido a mis queridos hijos Daniela y Mirian Chafla García y a mi hijo Dariel Chafla Hermenejildo (+), ellos son y serán lo que más atesoro en mi corazón, todo mi sacrificio y mis logros tienen sus nombres.

Gracias por ser siempre los faros en mi vida, por iluminar el camino hacia el conocimiento y por motivarme hacia la preparación como profesional, los amo profundamente**.**

Danny Daniel Chafla Quinto

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primera instancia a Dios, por ser el inspirador y quién me dio fuerzas para continuar con este avance en la vida, el de obtener un Título Profesional.

A mis padres, por su amor y paciencia durante este tiempo de estudios e indicarles quesin su apoyo no hubiese podido llegar a la meta trazada.

Al Instituto Superior Tecnológico REY DAVID, a sus docentes, los cuales me brindaron sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión.

Mónica Alexandra Guerra Barrera

Este trabajo investigativo de tesis está totalmente dedicado a Dios, mi fuente de inspiración y fortaleza, quién me ha dado fuerzas para continuar a pesar de las dificultades encontradas y atravesadas en este tiempo de estudio.

Mi gratitud a las autoridades del Instituto Superior Tecnológico REY DAVID, a todo su cuerpo docente por la preparación durante este tiempo de estudio.

En fin, a todos quienes de una y otra forma hicieron posible que esté culminando este trabajo investigativo con miras hacia mi titulación de tercer nivel.

A cada uno de ustedes, ni más profundo agradecimiento por apoyo y contribución en esteviaje académico.

Danny Daniel Chafla Quinto

ÍNDICE

DEDICATORIA VII
AGRADECIMIENTO VIII
RESUMEN XII
ABSTRACT XIII
INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO I. 2
1.1 Antecedentes del problema 2
1.2 Planteamiento del problema 3
1.3 Justificación del estudio 4
1.4 Preguntas de investigación 4
1.5 Objetivos 4
1.5.1 Objetivo general 4
1.5.2 Objetivos específicos 5
CAPÍTULO II. 6
2.1 Antecedentes del estudio 6
2.1.1 Antecedentes históricos 6
2.1.2 Amenazas asociadas al fenómeno de El Niño 7
2.1.3 Amenaza por movimiento de masa 8
2.1.4 Impacto de FEN en la infraestructura vial 9
2.1.5 Marco conceptualFenómeno de El Niño 10
2.2 Rutas alternas 10
2.2.1 Movilidad humana 10
2.2.2 Transporte público 10
2.2.3 Inundación 10
2.2.4 Anegación 10
2.2.5 Alud 10
2.2.6 Flota de buses 11

2.2.7 Deslizamiento de tierra 11
2.2.8 Frecuencia 11
2.3 Marco contextual 11
2.3.1 Aspectos demográficos 11
2.3.2 Estructura física de las rutas 12
2.3.4 Diametrales 12
2.3.5 Tangencial 12
2.3.6 Rutas con lazo en su extremo 13
2.3.7 Circulares 13
2.3.8 Movilidad urbana y rural 13
2.3.9 Redes y rutas de transporte público 13
2.3.10 Características y elementos de una red de transporte 14
2.3.11 Planificación de un sistema de transporte público 14
2.3.12 Organización del sistema de transporte público 15
CAPÍTULO III. 16
3.1. Metodología 16
3.1.1 Metodología de la investigación 16
3.1.2 Métodos de investigación 16
3.1.3 Técnicas e instrumentos de investigación 16
3.1.4 Población y muestra 16
3.1.5 Análisis e interpretación de los resultados 17
CAPITULO IV 28
PROPUESTA 28
4.1. Planificación y diseño de infraestructura 28
4.1.1 Construcción de vías elevadas 28
4.1.2 Drenaje eficiente 29
4.1.3 Materiales resistentes al agua 30

4.1.4 Operación y mantenimientoMonitoreo y alerta temprana 30
4.1.5 Aplicaciones de información en tiempo real 33
4.1.6 Políticas y coordinaciónPlanificación urbana integrada 34
4.1.7 Colaboración interinstitucional 35
4.1.8 Inversiones en resiliencia 36
4.1.9 Educación y comunicaciónCampañas de sensibilización 36
4.1.10 Entrenamiento del personal 37
5. CONCLUSIONES 38
6. RECOMENDACIONES 40
7. BIBLIOGRAFÍA 41
8. ANEXOS 45
8.1. Encuesta Aplicada 45
8.2 Levantamiento de Información 48

RESUMEN

El cantón Milagro, ubicado en la provincia del Guayas, es la tercera localidad más grande y poblada de la provincia. Su sistema de transporte público urbano es gestionado por la Cooperativa Ciudad de Milagro, mientras que en las áreas rurales operan Milabarsa y la Cooperativa Carrizaleña. Milagro se destaca como el cuarto cantón con mayor susceptibilidad a inundaciones en Ecuador, con un 84,99% de su superficie susceptible a inundaciones. Este trabajo de investigación tiene como objetivo analizar la operatividad del sistema de transporte público intracantonal de Milagro durante las etapas críticas del fenómeno de El Niño, y proponer medidas de mitigación que aseguren la eficiencia y cobertura del transporte público durante las temporadas invernales y en áreas propensas a inundaciones. Se realizaron encuestas para obtener la opinión de la ciudadanía sobre el transporte público en dichas condiciones. Los resultados indican que la mayoría de la población está insatisfecha con la operatividad del sistema de transporte público y está dispuesta a considerar rutas alternativas, apoyando la implementación de medidas mitigadoras para mejorar el servicio durante el invierno.

Palabras clave: Fenómeno El Niño; Inundación; Mitigación; Transporte público.

ABSTRACT

The Milagro canton, located in the province of Guayas, is the third largest and most populated town in the province. Its urban public transportation system is managed by the Ciudad de Milagro Cooperative, while Milabarsa and the Carrizaleña Cooperative operate in rural areas. Milagro stands out as the fourth canton with the highest susceptibility to flooding in Ecuador, with 84.99% of its surface susceptible to flooding. This research work aims to analyze the operation of the Milagro intracantonal public transportation system during the critical stages of the El Niño phenomenon, and propose mitigation measures that ensure the efficiency and coverage of public transportation during the winter seasons and in prone areas. to floods. Surveys were carried out to obtain citizens' opinions on public transport in these conditions. The results indicate that the majority ofthe population is dissatisfied with the operation of the public transportation system and is willing to consider alternative routes, supporting the implementation of mitigating measures to improve service during the winter.

Keywords: El Niño Phenomenon, Flood, Mitigation, Public Transportation.

INTRODUCCIÓN

El cantón Milagro, reconocido también como San Francisco de Milagro, constituye una localidad ecuatoriana destacada, siendo la cabecera del cantón homónimo y la tercera en tamaño y población dentro de la provincia del Guayas (Prefectura ciudadana del Guayas, 2024). El sistema de transporte público urbano en esta área se encuentra gestionado exclusivamente por la Cooperativa 'Ciudad de Milagro', siendo esta la única entidad responsable de dicho servicio. La mencionada cooperativa dispone de un total de 68 vehículos, distribuidos en 10 rutas de autobuses que abarcan gran parte del área urbana, proporcionando cobertura a cerca del 70% de la misma. Respecto al transporte público rural, este es operado por Milabarsa y la Cooperativa Carrizaleña la cual cuenta con 8 unidades dedicadas a cubrir las zonas rurales de la ciudad.

El propósito de este estudio es establecer medidas de mitigación, como por ejemplo recomendar rutas alternativas en periodos invernales con inundaciones, con la finalidad de no interrumpir el servicio de transporte público del cantón y su eficiencia. Este proceso se fundamenta en un análisis exhaustivo de la situación presente, orientado hacia un rediseño que permita optimizar la cobertura de las rutas, especialmente durante eventos climáticos como El Niño (FEN).

La organización de esta investigación se compone de cuatro capítulos distintos:

El primer capítulo profundiza en el estado actual del sistema de transporte urbano, detallando la ubicación geográfica de nuestra investigación y proporcionando un análisisexhaustivo de la oferta y la demanda de servicios de transporte en la zona en cuestión.

El segundo capítulo se enfocará en el problema tomando en consideración todas las variables correspondientes, incluyendo las limitaciones y soluciones brindadas en otros estudios similares, siempre tomando en cuenta la realidad de nuestra sociedad. El tercer capítulo analiza la metodología aplicada para la realización de este estudio, describiendo su tip de investigación, corte y detalles como la población y muestra.

El cuarto capitulo detalla la propuesta de este estudio para solucionar el problema que será la reestructuración de las rutas de transporte público, siempre tomando en cuenta sus beneficiarios directos e indirectos.

CAPÍTULO I.

EL PROBLEMA

1.1 Antecedentes del problema

El servicio de transporte de pasajeros desempeña un papel fundamental en la movilidad al facilitar los desplazamientos diarios de los ciudadanos para una amplia gama de actividades, desde educativas hasta laborales y de ocio. Por tanto, es crucial que dicho servicio cumpla eficazmente con las necesidades de los usuarios, garantizando un entorno seguro, cómodo y respetuoso (Morocho & Rodríguez, 2019)

El sistema de transporte público en Milagro enfrenta diversos desafíos debido a su ubicación geográfica en una región tropical y su susceptibilidad a las influencias climáticas, particularmente el fenómeno recurrente de El Niño, que impacta tanto las costas ecuatorianas como las de América en general (Perez, 2019).

Milagro está ubicado en una región caracterizada por un clima tropical térmico y húmedo, con una temperatura media de 25°C y un promedio anual de precipitaciones que oscila entre 1100 y 1800 mm. Su localización en la zona oriental de la Depresión de Guayas lo expone a inundaciones y eventos de anegación, siendo este fenómeno una de las posibles causas de eventos catastróficos, como el registrado en el 2017(Perez, 2019).

El año 2017 la ciudad experimentó graves inundaciones debido al desbordamiento de varios ríos, incluidos el río Milagro, Los Monos y el estero Belín. Se identificaron áreas con mayor vulnerabilidad demográfica, como Las Pozas, Los Monos, Venecia Central, barrio Bellavista, Margarita 2, San Miguel 1, San Miguel 2, Américas 3, Las Palmas, Asaad Bucaram, La Unidad y Tamarindos, las cuales sufrieron importantes daños (El Comercio, 2017).

La literatura científica señala que El Niño es una manifestación dinámica del océano Pacífico en respuesta al impacto prolongado de los vientos ecuatoriales, siendo un ejemplo destacado de la interacción entre el océano y la atmósfera (Rosero, 2003).

En el sector del transporte, las precipitaciones intensas, crecidas de ríos, marejadas y avalanchas causan daños considerables en la infraestructura y los servicios de transporte. Los caminos vecinales son especialmente vulnerables a estos efectos directos, lo que resulta en un aumento de los costos de transporte y una dificultad adicional en el tráfico vehicular (Rosero, 2003).

Debido a las condiciones climáticas particulares de Milagro, las precipitaciones ocasionan daños en las vías y accesos fundamentales para la movilidad de sus habitantes.Estos daños se reflejan en los numerosos informes que reportan afectaciones tanto en la infraestructura como en la capacidad de desplazamiento de la población durante cada temporada de invierno en la ciudad. Los residentes han señalado repetidamente que la raíz del problema reside en el deficiente sistema de alcantarillado, resultando en diversas afectaciones para la población (Pérez, 2019).

Considerando lo expuesto previamente, el fenómeno de El Niño en Milagro presenta una situación crítica que impacta diversos aspectos, como el económico y el de movilidad. Es indispensable asumir responsabilidad y desarrollar propuestas resolutivas para mitigar las pérdidas ocasionadas por este fenómeno. Se recomienda la planificación de nuevas rutas de transporte que beneficien a la mayor cantidad posible de milagreños, contribuyendo así a mejorar la movilidad y la resiliencia ante fenómenos externos.

1.2 Planteamiento del problema

Según el "Mapa de Multiamenazas del Ecuador Continental" (2015), elaborado por el Ministerio de Defensa Nacional, el Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE), la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP), se resalta que los cantones Salitre, Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan), San Jacinto de Yaguachi, Baba, Daule, Samborondón y Milagro exhiben una susceptibilidad a inundaciones que afecta más del 80% de su territorio (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2023) (SGR).

Las consecuencias son significativas y en ciertos casos, permanentes. En Milagro, las condiciones climáticas generan precipitaciones de intensidad moderada a fuerte, así como vendavales, que comúnmente resultan en inundaciones en las calles y avenidas. Además,estos eventos provocan la caída de techos de zinc de viviendas y el arrastre de árboles, cables y otros objetos, obstaculizando las vías de circulación (Primicias, 2024).

Debido a su ubicación propensa a fuertes lluvias y anegaciones, las rutas y frecuencias de transporte en la ciudad de Milagro se ven considerablemente afectadas. Esta situación limita la movilidad de los ciudadanos, impactando negativamente en sus actividades laborales, ingresos económicos y, en algunos casos, poniendo en riesgo su seguridad física.

Con el propósito de facilitar el desplazamiento de los ciudadanos hacia sus destinos, se proponen la reestructuración del recorrido tras un análisis exhaustivo del terreno y un estudio

de movilidad. Estas propuestas están orientadas hacia el bienestar de la comunidad y el impulso económico general.

Es importante destacar que, previo a estas sugerencias, se evaluaron diversos aspectos del transporte, como su cobertura, la complejidad de las vías, la conectividad y la densidad del servicio.

1.3 Justificación del estudio

Milagro enfrenta de manera recurrente los efectos adversos de los fenómenos climáticos, particularmente durante el periodo invernal y las corrientes cálidas asociadas al fenómeno

de El Niño. Actualmente, Milagro se encuentra clasificada como la cuarta ciudad con mayor proporción de áreas propensas a inundaciones, con un porcentaje de territorio inundable del 84,99%.

Las repercusiones abarcan diversos aspectos, incluyendo la vivienda, la movilidad y el transporte. Por lo tanto, es crucial que el sistema de transporte público disponga de una alternativa para enfrentar inundaciones y anegaciones durante los periodos de lluvias.

Actualmente, no se han desarrollado planes concretos para abordar esta problemática de manera efectiva. Aunque varias entidades estatales están ejecutando acciones según sus planes de acción, estas medidas se centran principalmente en la mitigación de los daños existentes, sin ofrecer una solución integral al problema.

Este estudio cuenta con el respaldo económico y teórico necesario para su ejecución, lo que permitirá no solo beneficiar a un segmento específico de la población de Milagro, sino a toda la comunidad que se ve afectada anualmente en su movilidad y transporte debido a fenómenos climáticos recurrentes.

1.4 Preguntas de investigación

¿Cuál es la situación actual del sistema de transporte público intracantonal de Milagro durante etapas críticas del fenómeno del Niño?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Analizar la operatividad del sistema de transporte público intracantonal de Milagro durante etapas críticas del fenómeno de El Niño, con la finalidad de recomendar medidas de mitigación aplicables para la autoridad competente, que permitan asegurar la eficiencia y

cobertura del transporte público durante las etapas invernales y en áreas propensas a inundaciones del cantón Milagro.

1.5.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual del sistema de transporte público mediante un levantamiento de información que incluya la ejecución de encuestas a la ciudadanía.
- Determinar las zonas con mayor susceptibilidad de inundaciones y anegaciones en el territorio milagrense.
- Proponer medidas de mitigación que permitan no interrumpir la eficiencia y cobertura del transporte público durante las etapas invernales y en áreas propensasa inundaciones del cantón Milagro.

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del estudio

2.1.1 Antecedentes históricos

En Ecuador, se observa una diversidad climática significativa debido a las diferentes regiones geográficas. La Costa se distingue por su clima cálido y húmedo, con temperaturas promedio de 25°C a 31°C, mientras que, en la Sierra, el clima varía en función de la altitud, siendo más frío a mayores alturas, con temperaturas que oscilan entre 7°C y 25°C. La diversidad climática en Ecuador es resultado de diversos factores, como la convergencia de corrientes marinas, la latitud geográfica, la altitud del terreno, la orientación de las cadenas montañosas y la dirección del viento (Secretaría de Gestiónde Riesgos, 2023)

En lo que respecta a las corrientes marinas que ejercen influencia en Ecuador, destacan la Corriente de Cromwell, una corriente subsuperficial que se inicia en el oeste del océano Pacífico y fluye hacia América en dirección este. Asimismo, se menciona la Corriente delNiño, la cual se origina en el Golfo de Panamá y alcanza las costas de Ecuador, Perú y las Islas Galápagos. Además de la Corriente de Humboldt, que transporta aguas frías, se origina en las profundidades a lo largo de las costas occidentales de América del Sur. También se destaca la Corriente Ecuatorial del Sur, que es una corriente de agua fría quese mezcla con aguas más cálidas en su trayecto hacia el oeste. Esta corriente surge de la Corriente de Humboldt y fluye desde el espacio marítimo entre el continente ecuatorianoy las Islas Galápagos hacia el oeste, situada en la franja ecuatorial (Rosero, 2003)

De acuerdo con los datos almacenados por la SGR, durante el período 1997-1998, se registraron precipitaciones continuas durante 9 meses en la zona costera y áreas de influencia. Este evento provocó inundaciones y deslizamientos de tierra en múltiples localidades, principalmente en las zonas medias y bajas de las cuencas hidrográficas de varios ríos, como Esmeraldas, Muisne, Rioverde, Chone, Portoviejo, Jipijapa, Zapotal, Guayas, Taura, Cañar, Naranjal-Pagua, Santa Rosa, Arenillas y Zarumilla, donde los caudales máximos excedieron los valores de períodos de retorno de 100 años (Pérez, 2019).

Para los autores de esta tesis, los sistemas de transporte público son cuasi omnipresentesa nivel mundial, dada su esencial función en la movilización de personas, animales y mercancías. Esta contribución no solo mejora la calidad de vida de los individuos, sino que también impulsa el desarrollo económico de las áreas donde operan, abarcando diversos

aspectos. Por consiguiente, existe una amplia gama de estudios e investigaciones dedicados a este tema, como se evidencia a continuación.

En la Universidad Politécnica de Cataluña, Humberto Carranca Palomo llevó a cabo un estudio exhaustivo que abarcó el diagnóstico, análisis y propuestas para abordar los desafíos del transporte público en el área metropolitana de Monterrey, España. El objetivo principal de esta investigación es mejorar tanto el medio ambiente como la movilidad urbana mediante la implementación de una estructura basada en centros y subcentros, respaldada por una política de uso de suelo mixto y densificación estratégica. Además, se propone el establecimiento de un organismo metropolitano para supervisar y evaluar las operaciones del transporte público con el fin de garantizar su eficiencia y efectividad a largo plazo (Carranca , 2017).

Giancarlo Borja Giraldo llevó a cabo un proyecto de investigación en Lima, titulado "Análisis, Diseño e Implementación de un Sistema de Información para la Administración de Horarios y Rutas en Empresas de Transporte Público. Este proyecto aplicó el algoritmo GRASP para generar horarios que satisfagan las necesidades reales de los pasajeros, así como para optimizar aspectos como el tráfico, la demanda, los tiempos de espera y la disponibilidad de la flota vehicular. Además, se aseguró el cumplimiento de las normativas municipales pertinentes, contribuyendo así a mitigar los problemas en el sistema de transporte urbano de Lima (Paz, 2016).

En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se llevó a cabo un estudio sobre las rutas y frecuencias del transporte público urbano en Riobamba, con el fin de evaluar su calidad de servicio. El trabajo incluyó la recopilación de información de usuarios y transportistas, así como la aplicación de metodologías normativas establecidas. Tras el análisis e interpretación de los resultados, se propone la reestructuración de rutas y frecuencias, junto con una capacitación mejorada para los transportistas en cuanto a la calidad del servicio. El objetivo principal es mejorar la movilidad y satisfacer las necesidades de los usuarios de manera más eficiente (Oviedo, 2017).

2.1.2 Amenazas asociadas al fenómeno de El Niño

Se identifican diversas amenazas asociadas al fenómeno de El Niño, incluyendo inundaciones, movimientos en masa, oleajes y erosión costera, las cuales se manifiestan en áreas geográficas específicas determinadas por condiciones geomorfológicas, edafológicas y climáticas. A continuación, se presentan las zonas vulnerables a estas amenazas:

2.1.3 Amenaza de inundación

Las lluvias vinculadas a los eventos FEN provocan inundaciones, principalmente debidoal desbordamiento de los ríos y a la saturación de los suelos. Estas inundaciones pueden variar en velocidad y magnitud, dependiendo de la configuración geomorfológica del área afectada (Consorcio de Evaluación de Riesgos Naturales de América Latina, 2024).

De acuerdo con el mapa del año 2015 desarrollado por diversas entidades estatales, Milagro figura entre los cuatro cantones con mayor susceptibilidad a inundaciones, con más del 80% de su territorio en riesgo de inundación (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2023).

Tabla 1. Cantones susceptibles a inundaciones

Cantón	Área total del cantón (Has)	Área total inundable (Has)	Porcentaje inundable
Salitre	39326,80	39299,55	99,93%
Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan)	22840,39	22635,70	99,10%
San Jacinto de Yaguachi	53050,87	51914,95	97,86%
Milagro	39903,72	39903,72	84,99%
Daule	51124,39	43130,33	84,36%

Fuente: (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2023)

2.1.3 Amenaza por movimiento de masa

En relación a esta amenaza, se engloban fenómenos como deslizamientos de tierra, derrumbes, aluviones, hundimientos y subsidencia, entre otros eventos similares (Consorcio de Evaluación de Riesgos Naturales de América Latina, 2024).

Persiste la tendencia histórica de que los cantones ubicados cercanos a la cordillera de los Andes, presentan los mayores movimientos de masa (MM). No obstante, es crucial no pasar por alto esta información, dado que la sociedad contemporánea demanda una conexión constante con todos los cantones, independientemente de su ubicación geográfica (Secretaría

de Gestión de Riesgos, 2023).

Con base en el informe de la SGR (2023), se identifican los cinco cantones con mayor vulnerabilidad a movimientos de masa:

Tabla 2. Cantones con mayor superficie susceptible a movimientos en masa

Cantón	Área total del cantón (Has)	Área total susceptible deMM (Has)	Porcentaje del área total con susceptibilidad de MM
El Pan	13932,07	13932,07	100%
Guachapala	4051,03	4051,03	100%
Sevilla de Oro	31535,24	31535,24	100%
Atahualpa	28168,17	28152,61	99,94%
Sozoranga	42188,25	41942,47	99,42%

Fuente: (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2023)

2.1.4 Impacto de FEN en la infraestructura vial

Para los autores de esta tesis, los fenómenos climáticos tienen un impacto multifacético en un país, siendo uno de los focos de nuestra investigación el sector vial. Anualmente, las prefecturas y organismos estatales pertinentes se preparan para abordar estos desafíos de manera más efectiva.

La Prefectura de Guayas ha dirigido sus esfuerzos hacia el fortalecimiento de la atenciónen áreas propensas a inundaciones y cierres viales. Aunque las áreas costeras han experimentado históricamente los mayores impactos, las provincias andinas no están exentas de afectaciones. Estas se ven perjudicadas por movimientos en masa (Oña & Valenzuela, 2015).

En 2015, el presidente Rafael Correa señaló que el 69% de la infraestructura vial estaba en riesgo debido al fenómeno de El Niño. Además, cifras más recientes de la Secretaría de Gestión de Riesgos indican que, en la provincia de Guayas, la temporada de lluvias

afecta a 2570 personas. Particularmente en Milagro, se observa que hasta marzo de 2023, las fuertes lluvias y el desbordamiento de ríos afectaron aproximadamente el 60% del área urbana y las zonas circundantes. Además, en el centro urbano, las precipitaciones provocaron la saturación del sistema de alcantarillado pluvial (El Comercio, 2023).

En resumen, una porción significativa del cantón enfrenta inundaciones, lo que afecta negativamente la vida cotidiana de sus habitantes, incluyendo su residencia, su bienestar familiar y, de importancia para este análisis, la movilidad y transporte a sus lugares de empleo.

Resulta crucial establecer un sistema de rutas alternativas, tal como lo ha hecho la Autoridad de Tránsito Municipal de Guayaquil, que abarca la planificación de rutas secundarias y la instalación de señalización en zonas afectadas por inundaciones. Además, se aconseja la difusión de alertas mediante aplicaciones online para informar a los usuarios sobre las condiciones viales adversas (García, 2023).

2.1.5 Marco conceptualFenómeno de El Niño

Fenómeno o evento de origen climático relacionado con el calentamiento del océano Pacífico oriental ecuatorial (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2024).

2.2 Rutas alternas

Ruta que permite eludir zonas de mucho tráfico o peligro (La Hora, 2022).

2.2.1 Movilidad humana

La persona que se moviliza de un lugar a otro con el ánimo de residir o establecerse de manera temporal o definitiva en él (Gobierno de Ecuador, 2018).

2.2.2 Transporte público

Red de servicio colectivo para garantizar que la sociedad tenga a disposición diversos medios de traslado (Gudiña, 2023).

2.2.3 Inundación

Ocupación por parte del agua de zonas o regiones que habitualmente se encuentran secas (Zarza, 2024).

2.2.4 Anegación

Saturación del suelo con agua (Green Facts, 2024).

2.2.5 Alud

Masa grande de una materia que se desprende por una vertiente, precipitándose por ella (Real Academia Española, 2024).

2.2.6 Flota de buses

Conjunto de vehículos que son propiedad de o están alquilados por una empresa, gobiernou otra entidad, y que se utilizan para fines comerciales (Ubicalo, 2024).

2.2.7 Deslizamiento de tierra

Movimiento masivo de rocas, escombros, tierra o lodo por una pendiente (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja, 2024).

2.2.8 Frecuencia

Cantidad de vehículos que pasan por un punto en particular por unidad de tiempo (Armengol, 2019).

2.3 Marco contextual

2.3.1 Aspectos demográficos

Milagro constituye la tercera urbe más extensa y poblada de la Provincia del Guayas. Situada en el centro-sur de la Región Litoral de Ecuador, se encuentra en una vasta planicie atravesada por el Río Milagro, a una altitud promedio de 11 msnm, caracterizadapor un clima tropical de sabana con una temperatura media de 25,5 °C. (Balarezo, 2024).

Las precipitaciones asociadas a los eventos de FEN generan inundaciones, a causa del desbordamiento de los ríos y la saturación de los suelos. La velocidad y magnitud de estas inundaciones pueden variar, influenciadas por la configuración geomorfológicaespecífica del área afectada. En este contexto, se destaca que Milagro figura como el cuarto cantón con mayor susceptibilidad a inundaciones en Ecuador, presentando un 84,99% de su territorio con características propensas a este fenómeno (SGR, 2023).

La causa principal de las inundaciones en Milagro se atribuye a la presencia de una gran cantidad de esteros en la ciudad. Desde su fundación, Milagro se estableció a lo largo delas riberas del Río Milagro, que sigue siendo una característica urbana distintiva al dividir la ciudad en dos partes: norte y sur (Balarezo, 2024).

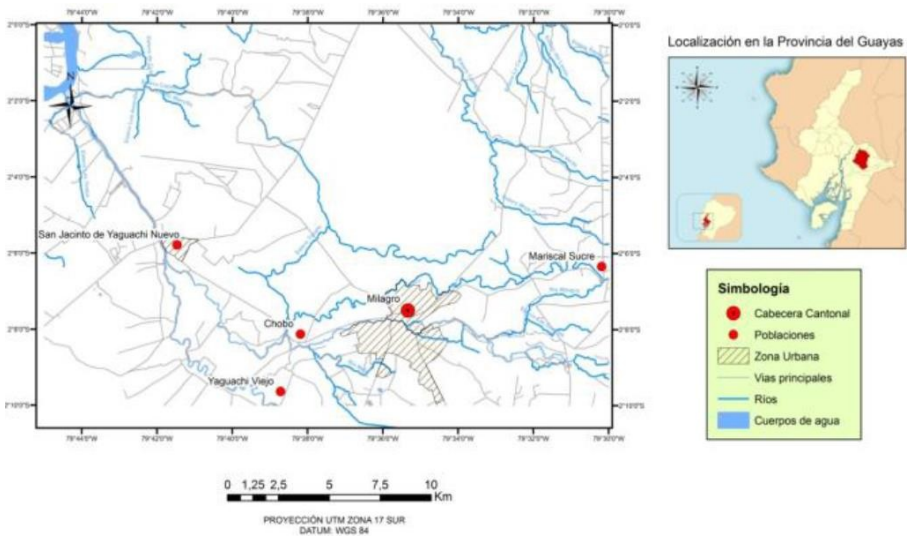

Figura 1. Milagro y su cercanía a cuerpos de agua

Fuente: (Perez, 2019)

2.3.2 Estructura física de las rutas

Existen cinco tipos fundamentales de rutas, mismas que se describen a continuación (Observatorio de Movilidad Sostenible de Mérida, 2018):

2.3.3 Radiales

Es el tipo de estructura física de ruta más frecuente y buena parte de ciudades han venido sufriendo desarrollos positivos en función de esta ruta. Este tipo de rutas tienen mayor predominación en ciudades pequeñas y también medianas ya que gran parte de sus viajes se dirigen a un centro en común de actividades (Observatorio de Movilidad Sostenible de Mérida, 2018).

2.3.4 Diametrales

Por lo general, al desarrollarse la red de transporte y al tener un crecimiento en toda la ciudad, uno de los primeros pasos a seguir es el primer arreglo que se aplica y el cual es el vínculo de dos rutas de tipo radial, y al unir estas rutas dan lugar a una nueva ruta que va a pasar por el centro de las mismas y va a realizar una conexión de los extremos de una ciudad (Quirós & Aguero, 2018).

2.3.5 Tangencial

La ruta tangencial es considerada como rutas que circulan por un lado cercano a un centro y este puede ser histórico o comercial de una respectiva ciudad. La ruta de tipo tangencial es muy apreciable en las ciudades de gran tamaño ya que ellas no presentan una mayor demanda

(Quirós & Aguero, 2018).

2.3.6 Rutas con lazo en su extremo

Estas rutas tienen la particularidad de ser radiales ya que presentan en extremo unconocido lazo y esto a su vez produce se deba tener solo una terminal. Para elloses necesario tener una coordinación precisa para obtener un intervalo de conformidad con el lazo (Observatorio de Movilidad Sostenible de Mérida, 2018).

2.3.7 Circulares

Estas rutas circulares tienen su principal utilidad el ser conectoras con las rutas principales como las radiales, logrando tener una excelente distribución de todoslos usuarios y a su vez un mejor desempeño del parque vehicular (Quirós & Aguero, 2018).

2.3.8 Movilidad urbana y rural

La movilidad no es un tema de libre elección personal y puede presentar limitaciones estructurales muy fuertes. Sería ingenuo pensar que la movilidad llega a todos los estratos sociales por igual; no se debe confundir el hecho de que la mayor velocidad de transportey movimiento sea un imperativo de las sociedades modernas con que, efectivamente, toda la población acceda a ella (Hernández, 2017).

En pocas palabras, la movilidad no se distribuye de forma equitativa: hay personas que tienen más posibilidades de movilizarse que otras, hay quienes pueden movilizarse muchomás rápido y en más direcciones.

2.3.9 Redes y rutas de transporte público

La integración de varias rutas y líneas de transporte conforman un sistema integrado en un sector o ciudad. Es por ello que inicialmente se tratará la estructura física de las rutas y posteriormente la conjunción de rutas en una red (Demoraes, 2015).

La correcta planeación de una red de transporte influye en tres aspectos principales del sistema (Demoraes, 2015):

a) En el desempeño

b) En la atracción de usuarios

c) En la operación

Esto obliga a cumplir con tres metas principales al diseñar nuestra red (Demoraes, 2015):

1. Transportar al máximo número de pasajeros
2. Lograr la máxima eficiencia operativa y con ello buscar los costos mínimos paraun determinado nivel de desempeño.
3. Tener presente los impactos que se inducen en los patrones de uso de suelo.

2.3.10 Características y elementos de una red de transporte

Las características y los grupos a los que afecta una red de manera más contundente son (Bravo, 2023):

- Cobertura de área: Es el área utilizada por el sistema de transporte público teniendo como unidad de medida el tiempo o la distancia recorrida a pie.
- Sinuosidad: Es la correlación que existe entre la distancia que recorre el vehículode un punto a otro y la distancia existente entre los puntos anteriores.
- Conectividad: Expresa los porcentajes de viajes que se realizan sin transbordos, depende de la red existente, patrones de viaje y relación de ruta y línea de transporte.
- Densidad del servicio: Indica en qué medida está cubierta un área específica teniendo en cuenta las cuencas de transporte.
- Transbordo: Se busca minimizar los transbordos ya que esto implica menor tiempo de estimación de espera para los demandantes de transporte.
- Velocidad: La velocidad sirve para establecer el nivel que cubre siempre y cuandose considere al usuario su punto de vista
- Infraestructura: En la infraestructura se observan parámetros como unidades que están en descanso, las terminales y lugares de mantenimiento de las unidades.
- Costos de operación: Se vinculan al diseño de red de diferentes maneras.

2.3.11 Planificación de un sistema de transporte público

En este desarrollo se sigue las siguientes etapas (Mauttone, Cancela, & Urquhart, 2003):

1. Diseño de rutas: Es la cantidad de líneas y el diseño de todos sus recorridos.
2. Determinación de frecuencias: Es el tiempo en que cada unidad cubrirá la ruta.
3. Determinación de horarios: Todas las operadoras tienen su hoja de trabajo en la cual sincronizan sus frecuencias para una mejor calidad de servicio.
4. Asignación de flota: Es la cantidad de unidades para cubrir las frecuencias.

5. Asignación de personal y recursos disponibles a los viajes programados por línea.

2.3.12 Organización del sistema de transporte público

Se han establecido pasos escalonados que sirven para constituir un método de transporte público (Bravo, 2023):

- Realizar políticas que sean aplicables para el transporte urbano, y generar diversas estrategias para que un futuro se pueda implementar.
- Realizar una planificación eficaz.
- Especificar una estructura adecuada y manejable del transporte.
- Implantar un régimen regulador apropiado.

CAPÍTULO III.

METODOLOGÍA

3.1. Metodología

3.1.1 Metodología de la investigación

La metodología de investigación aplicada facilita la determinación, análisis y estructuración de los datos recolectados mediante los instrumentos pertinentes. La presentación sistemática de los resultados otorga credibilidad y rigurosidad científica a los descubrimientos alcanzados durante el proceso de estudio y análisis.

3.1.2 Métodos de investigación

El método de investigación a utilizarse para esta tesis es el método observacional puesto que se obsevará y registrará los fenómenos tal como ocurren en su entorno natural sin intervenir en ellos.

3.1.3 Técnicas e instrumentos de investigación

En cualquier investigación, es crucial emplear instrumentos adecuados para obtener resultados precisos. Estos instrumentos de recolección de datos deben cumplir con estándares de validez y confiabilidad para garantizar su efectividad y precisión en el estudio.

La técnica de recolección y análisis de datos utilizada es:

La encuesta, como método de recolección de datos, porque se integra eficientemente conel objeto de estudio debido a su concisión y utilidad para evaluar la opinión de la muestra. Este instrumento proporcionará la información requerida de manera exhaustiva por parte de los encuestados.

3.1.4 Población y muestra

La estimación de la población del cantón Milagro es de alrededor de 199.835 habitantes,y por medio de una muestra aleatoria se consigna la cifra de 100 habitantes los cuales serán nuesta muestra para aplicar las encuestas.

$$\frac{N \cdot (a_c \cdot 0{,}5)^2}{1 + (e^2 \cdot (N - 1))}$$

$$\frac{199835 \cdot (1{,}96 \cdot 0{,}5)^2}{1 + (0{,}05^2 \cdot (199835 - 1))}$$

$$R = 383{,}39$$

La encuesta se aplicará a 383 habitantes de Milagro, que son una muestra representativade mi población.

3.1.5 Análisis e interpretación de los resultados

Pregunta #1

¿Con qué frecuencia utilizas el transporte público en Milagro durante las etapascríticas del fenómeno de El Niño?

Tabla 3. Resultados de la primera pregunta

Alternativa	Respuesta	%
Todos los días	209	54,57%
Varias veces a la semana	128	33,42%
Una vez a la semana	35	9,14%
Ocasionalmente	7	1,83%
Nunca	4	1,04%

Fuente: Encuestas realizadas a la muestra milagrense.

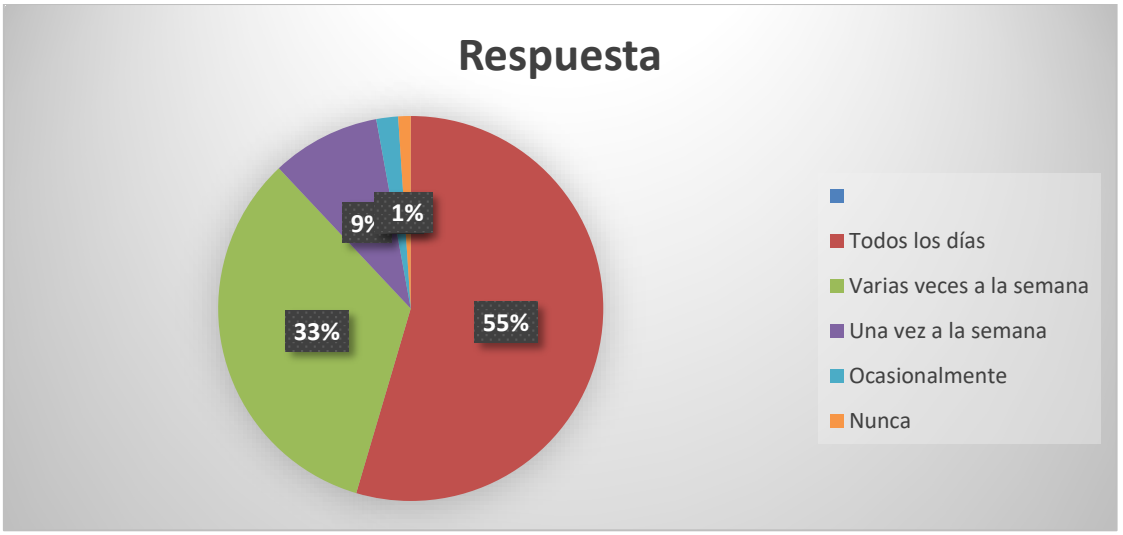

Figura 2. Diagrama de resultados de la primera Pregunta

Elaborado por: Elaboración propia

Análisis e interpretación: Los resultados indican que una mayoría significativa de los encuestados, el 54,57%, utiliza el transporte público en Milagro todos los días durante las etapas críticas del FEN, lo que subraya la dependencia de la población en este medio de transporte. Además, un 33,42% lo utiliza varias veces a la semana, reflejando una necesidad constante de movilidad. Solo un pequeño porcentaje lo usa una vez a la semana (9.14%), ocasionalmente (1.83%) o nunca (1.04). Estos datos resaltan la importancia de garantizar un sistema de transporte público resiliente y eficiente durante las etapas críticas del fenómeno para satisfacer las demandas de la mayoría de la población.

Pregunta #2

¿ Qué tan satisfecho estás con la frecuencia de paso de los autobuses durante el fenómeno de El Niño?

Tabla 4. Resultados de la segunda pregunta

Alternativa	Respuesta	%
Muy satisfecho	2	0,52%
Satisfecho	1	0,26%

Neutral	10	2,61%
Insastifecho	84	21,93%
Muy insastifecho	286	74,67%

Fuente: Encuestas realizadas a la muestra milagrense.

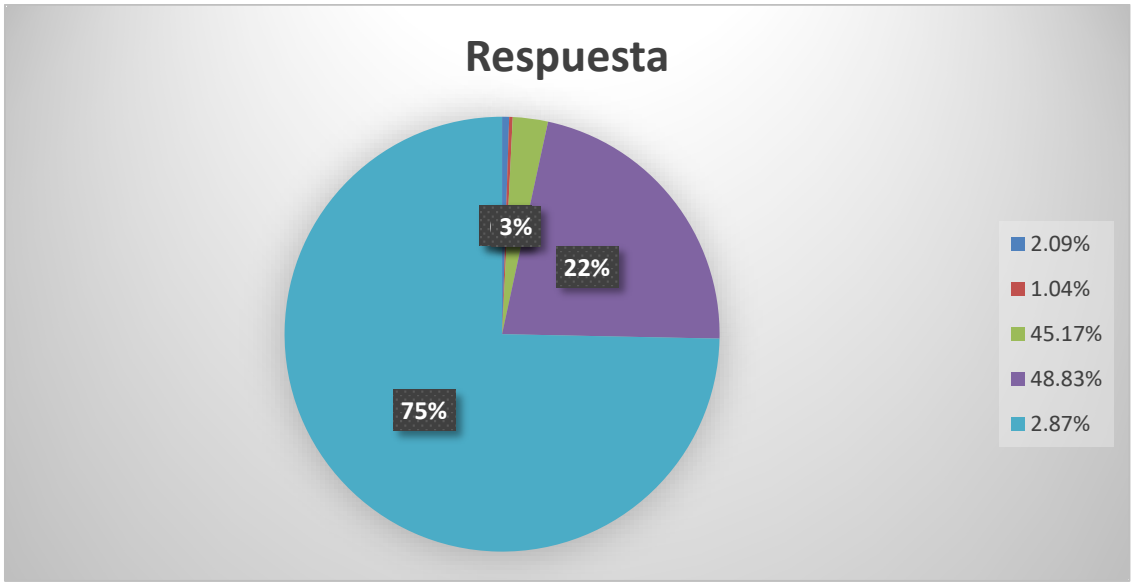

Figura 3. Diagrama de resultados de la segunda pregunta

Elaborado por: Elaboración propia

Análisis e interpretación: Los resultados revelan una marcada insatisfacción entre los usuarios del transporte público durante las etapas críticas del FEN, con un 74,67% de los encuestados muy insatisfechos y un 21,93% insatisfechos con la frecuencia de paso de los autobuses. Solo un 2,61% se mantiene neutral, mientras que las opiniones positivas son prácticamente inexistentes, con apenas un 0,52% muy satisfecho y un 0,26% satisfecho. Esto evidencia que la frecuencia del servicio de autobuses es una preocupación significativa para la mayoría de los usuarios diarios y semanales, destacando la necesidad urgente de mejorar la operatividad del transporte público para garantizar una movilidad eficiente durante estas etapas críticas.

Pregunta #3

¿Consideras que las rutas actuales del transporte público en Milagro durante el fenómeno de El Niño son adecuadas?

Tabla 5. Resultados de la tercera pregunta

Alternativa	Respuesta	%
Totalmente adecuadas	2	0,52%
Adecuadas en su mayoría	2	0,52%
Neutral	19	4,96%
No muy adecuadas	71	18,54%
Nada adecuadas	289	75,46%

Fuente: Encuestas realizadas a la muestra milagrense

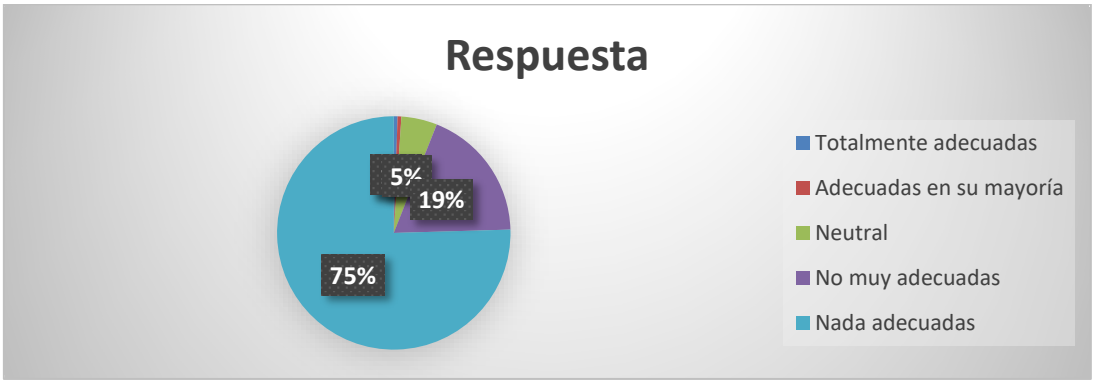

Figura 4. Diagrama de resultados de la tercera pregunta

Elaborado por: Elaboración propia

Análisis e interpretación: Los resultados de la tercera pregunta indican que la gran mayoría de los encuestados consideran inadecuadas las rutas actuales del transporte público en Milagro durante el FEN, con un 75,46% calificándolas como nada adecuadasy un 18,54% como no muy adecuadas. Solo un 0,52% encuentra las rutas totalmente adecuadas y otro 0,52% adecuadas en su mayoría, mientras un 4,96% se mantiene neutral.Estos resultados, junto con la alta dependencia del transporte público y la insatisfacción con la frecuencia de paso de los autobuses, señalan una necesidad urgente de reestructuración y mejora de las rutas de transporte para afrontar adecuadamente las etapas críticas del fenómeno de El Niño.

Pregunta #4

¿Has experimentado dificultades para desplazarte en el transporte público durante las etapas críticas del fenómeno de El Niño?

Tabla 6. Resultados de la cuarta pregunta

Alternativa	Respuesta	%
Sí, frecuentemente	287	74,93%
Sí, algunas veces	89	23,24%
No, rara vez	5	1,31%
No, nunca	2	0,52%
No lo sé	0	0%

Fuente: Encuestas realizadas a la muestra milagrense

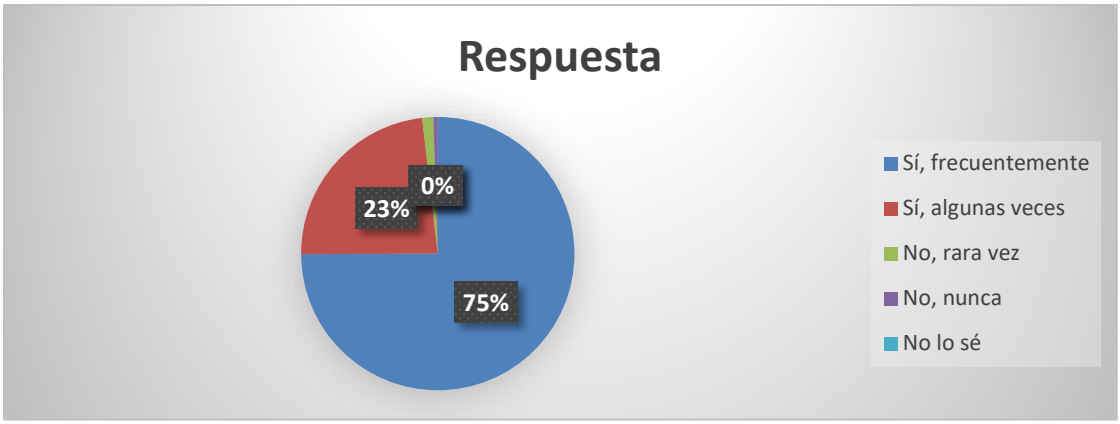

Figura 5. Diagrama de resultados de la cuarta pregunta

Elaborado por: Elaboración propia

Análisis e interpretación: Los resultados de la cuarta pregunta revelan que una abrumadora mayoría de los encuestados, el 74.93%, ha experimentado dificultades frecuentes para desplazarse en el transporte público durante las etapas críticas del FEN. Un 23.24% adicional ha tenido problemas algunas veces, lo que sugiere que casi todos los usuarios enfrentan inconvenientes significativos. Solo un 1.31% raramente ha encontrado dificultades, y un mínimo 0.52% nunca ha tenido problemas. Estos hallazgos,junto con la alta insatisfacción con la frecuencia de paso y la inadecuación de las rutas actuales, subrayan la urgente necesidad de mejoras en la infraestructura y la operatividaddel sistema de transporte público milagrense.

Pregunta #5

¿En qué medida crees que el transporte público en Milagro durante el fenómeno deEl Niño se ve afectado por las inundaciones y anegaciones?

Tabla 7. Resultados de la quinta pregunta

Alternativa	Respuesta	%
Muy afectado	248	64,75%
Afectado	125	32,64%
Neutral	9	2,35%
Poco afectado	1	0,26%
Nada afectado	0	0%

Fuente: Encuestas realizadas a la muestra milagrense

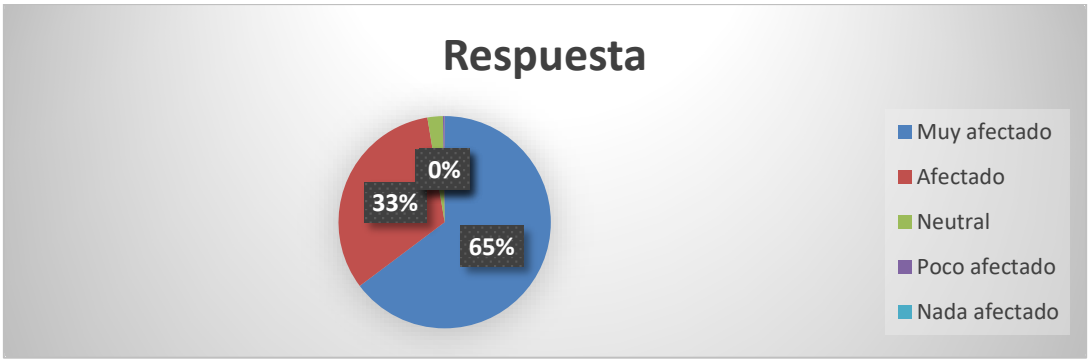

Figura 6. Diagrama de resultados de la quinta pregunta

Elaborado por: Elaboración propia

Análisis e interpretación: Los resultados de la quinta pregunta indican que una mayoría significativa, el 64.75%, considera que el transporte público en Milagro se ve muy afectado por las inundaciones y anegaciones durante el fenómeno de El Niño. Otro 32.64% también percibe que el sistema de transporte se ve afectado, consolidando así la percepción generalizada de que estos eventos climáticos tienen un impacto adverso considerable. Solo un 2.35% se mantiene neutral, y un ínfimo 0.26% opina que el transporte público es poco afectado. Estos datos, junto con los hallazgos anteriores sobre la insatisfacción y las dificultades de desplazamiento, refuerzan la necesidad de diseñar e implementar estrategias de mitigación y mejora en la infraestructura del transporte público para enfrentar adecuadamente estos desafíos climáticos.

Pregunta #6

¿Estarías dispuesto a utilizar nuevas rutas de transporte público diseñadas

específicamente para enfrentar el fenómeno de El Niño?

Tabla 8. Resultados de la sexta pregunta

Alternativa	Respuesta	%
Sí, definitivamente	258	67,36%
Sí, talvez	116	30,29%
Neutral	8	2,09%
No, probablemente no	1	0,26%
No, definitivamente no	0	0%

Fuente: Encuestas realizadas a la muestra milagrense

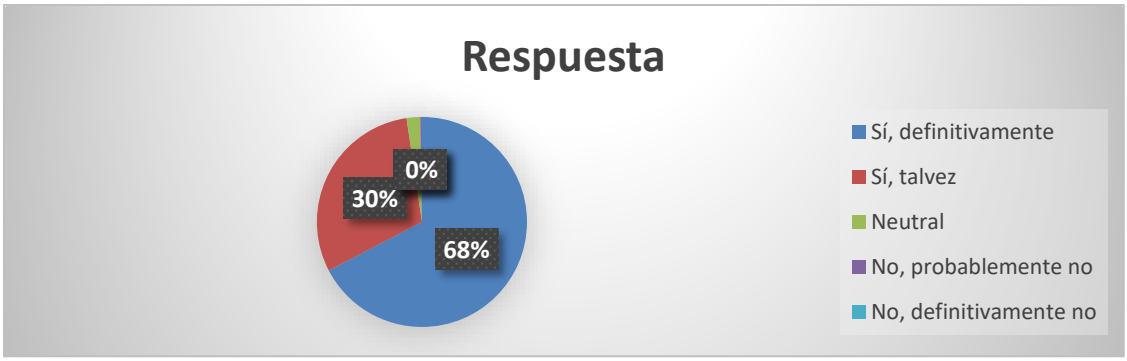

Figura 7. Diagrama de resultados de la sexta pregunta

Elaborado por: Elaboración propia

Análisis e interpretación: Los resultados de la sexta pregunta muestran una alta disposición de los encuestados a utilizar nuevas rutas de transporte público específicamente diseñadas para enfrentar el FEN, con un 67.36% respondiendo "Sí, definitivamente" y un 30.29% "Sí, tal vez". Solo un 2.09% se mantiene neutral y un mínimo 0.26% no considera probable utilizar las nuevas rutas. Esta disposición, junto con la alta insatisfacción y las dificultades señaladas en preguntas anteriores, sugiere que la implementación de rutas alternativas sería bien recibida y podría mejorar significativamente la operatividad del transporte público durante eventos críticos.

Pregunta #7

¿Consideras que la información sobre las zonas con mayor susceptibilidad deinundaciones y anegaciones durante el fenómeno de El Niño es suficiente?

Tabla 9. Resultados de la séptima pregunta

Alternativa	Respuesta	%
Sí, completamente	3	0,78%
Sí, en su mayoría	9	2,35%
Neutral	10	2,61%
No, en su mayoría	21	5,48%
No, completamente	340	88,77%

Fuente: Encuestas realizadas a la muestra milagrense

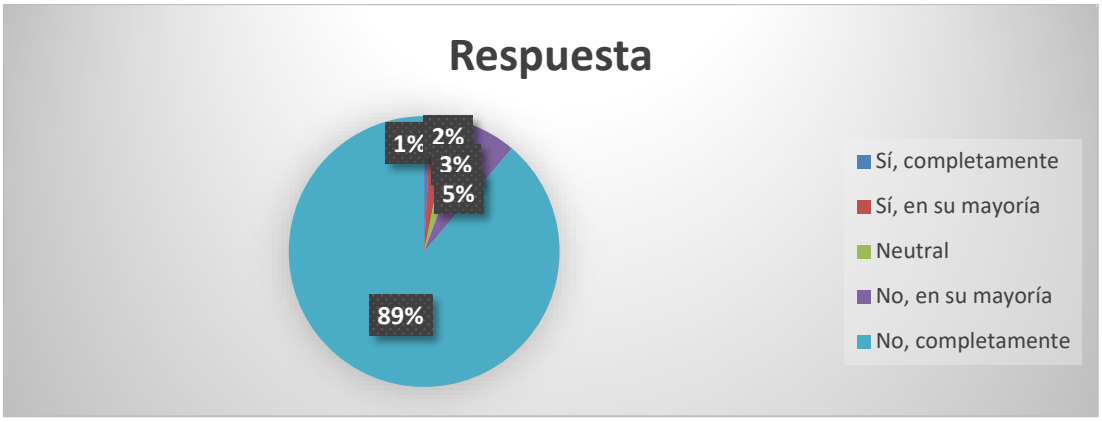

Figura 8. Diagrama de resultados de la séptima pregunta

Elaborado por: Elaboración propia

Análisis e interpretación: Los resultados de la séptima pregunta indican una percepción generalizada de insuficiencia en la información sobre las zonas más susceptibles a inundaciones y anegaciones durante el FEN. Un abrumador 88.77% de los encuestados considera que la información es completamente insuficiente, y un 5.48% la considera insuficiente en su mayoría. Solo un 3.13% está mayormente satisfecho o neutral respecto a la información recibida. Esta carencia de información adecuada complementa la insatisfacción general y las dificultades de movilidad ya mencionadas, subrayando la necesidad urgente de mejorar la comunicación y la planificación para enfrentar mejor las etapas críticas del fenómeno.

Pregunta #8

¿Qué mejoras sugerirías para el sistema de transporte público en Milagro durante el fenómeno de El Niño?

Tabla 10. Resultados de la octava pregunta

Alternativa	Respuesta	%
Mayor frecuencia de autobuses	122	31,85%
Nuevas rutas alternativas	119	31,07%
Mejora en la señalización de las zonas afectadas	18	4,70%
Refuerzo	124	32,38%

Fuente: Encuestas realizadas a la muestra milagrense

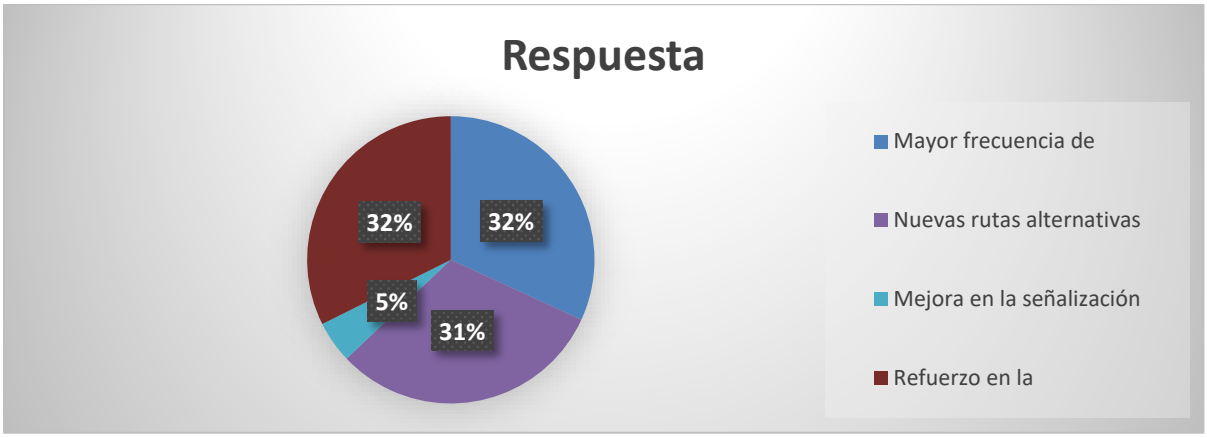

Figura 9. Diagrama de resultados de la octava pregunta

Elaborado por: Elaboración propia

Análisis e interpretación: Los resultados de la octava pregunta reflejan las principales áreas de mejora sugeridas para el sistema de transporte público en Milagro durante el FEN. La mayor parte de los encuestados demanda un refuerzo en la infraestructura (32.38%) y un aumento en la frecuencia de autobuses (31.85%), mientras que un número significativo también sugiere la implementación de nuevas rutas alternativas (31.07%). La mejora en la señalización de las zonas afectadas es menos prioritaria, con solo un 4.70% de votos. Estas respuestas, alineadas con la alta insatisfacción y las dificultades de movilidad previamente reportadas, indican que una combinación de soluciones estructurales y operativas es crucial para mejorar la respuesta del transporte público durante este fenómeno climático.

Pregunta #9

¿Has recibido información o alertas sobre las condiciones del transporte público durante el

fenómeno de El Niño?

Tabla 11. Resultados de la novena pregunta

Alternativa	Respuesta	%
Sí, con frecuencia	8	2,09%
Sí, algunas veces	4	1,04%
No, rara vez	173	45,17%
No, nunca	187	48,83%
No lo sé	11	2,87%

Fuente: Encuestas realizadas a la muestra milagrense

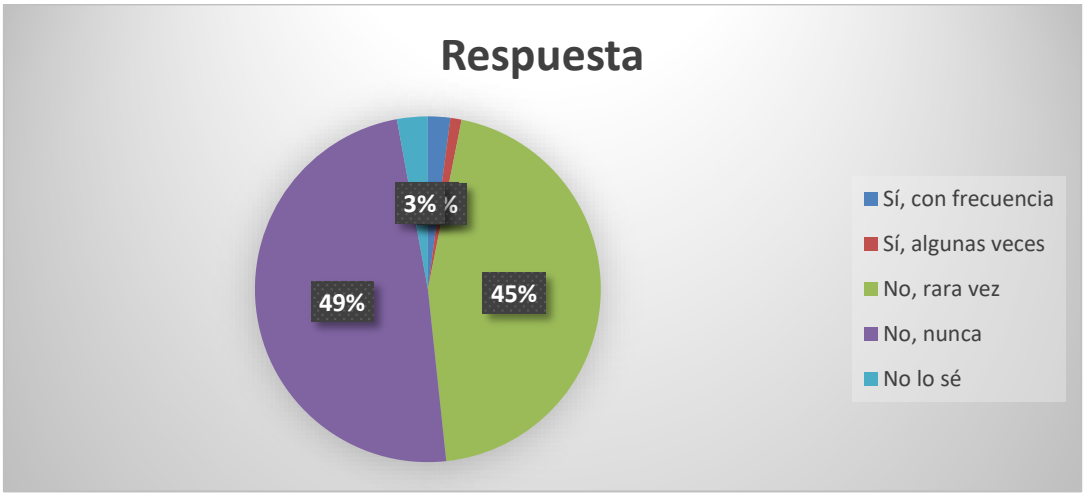

Figura 10. Diagrama de resultados de la novena pregunta

Elaborado por: Elaboración propia

Análisis e interpretación: Los resultados de la novena pregunta revelan una falta significativa de información o alertas sobre las condiciones del transporte público duranteel fenómeno de El Niño entre los encuestados. La mayoría de los participantes (48.83%) indicaron que nunca han recibido esta información, seguidos por un 45.17% que la ha recibido rara vez. Esto sugiere una brecha en la comunicación entre las autoridades responsables del transporte y la ciudadanía, lo que puede contribuir a una percepción de falta de preparación y respuesta efectiva durante situaciones críticas. Estos hallazgos subrayan la importancia de mejorar los canales de comunicación y la difusión de alertas para garantizar una mayor conciencia y seguridad durante el fenómeno de El Niño.

Pregunta #10

¿Cuál es tu principal medio de transporte durante el fenómeno de El Niño si el transporte público se ve afectado?

Tabla 12. Resultados de la décima pregunta

Alternativa	Respuesta	%
Bicicleta	107	27,94%
Caminar	52	13,58%
Mototaxi/tricimoto	204	53,26%
Otro	20	5,22%

Fuente: Encuestas realizadas a la muestra milagrense

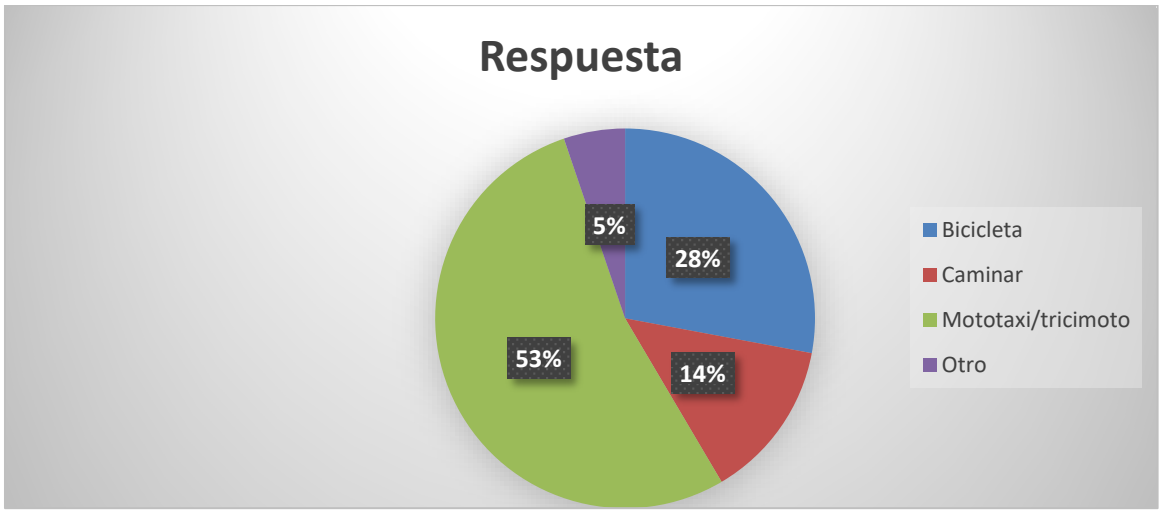

Figura 11. Diagrama de resultados de la décima pregunta

Elaborado por: Elaboración propia

Análisis e interpretación: Los resultados de la décima pregunta indican que cuando el transporte público se ve afectado durante el fenómeno de El Niño, la mayoría de los encuestados (53.26%) recurre a mototaxis o tricimotos como principal medio alternativo de transporte. Un 27.94% opta por la bicicleta, mientras que un 13.58% prefiere caminar.Solo un 5.22% utiliza otros medios de transporte. Estos resultados reflejan una dependencia significativa en los mototaxis/tricimotos y una necesidad clara de alternativas viables y seguras para desplazarse, subrayando la importancia de mejorar y diversificar las opciones de movilidad durante condiciones climáticas adversas.

CAPITULO IV.

PROPUESTA

4.1. Planificación y diseño de infraestructura

4.1.1 Construcción de vías elevadas

La construcción de vías elevadas en zonas propensas a inundaciones es una solución técnica altamente efectiva para mitigar el impacto de las precipitaciones extremas en el transporte público. Las inundaciones, que frecuentemente resultan en la paralización de las rutas de autobuses y otros medios de transporte público, pueden ser evitadas mediante la elevación de las vías. Esta medida no solo facilita el desplazamiento diario, sino que también garantiza el acceso a servicios esenciales durante las emergencias climáticas.

Al elevar las carreteras por encima de los niveles de inundación habituales, se minimiza el daño estructural a la infraestructura vial, reduciendo significativamente los costos de mantenimiento y reparación que generalmente siguen a eventos de inundación. Además,estas estructuras pueden ser diseñadas para soportar cargas pesadas, lo cual es crucial para la durabilidad y seguridad del transporte público en áreas urbanas y rurales propensas a inundaciones.

Desde una perspectiva técnica, la planificación incluye la evaluación de la topografía, los patrones de lluvia y la capacidad de drenaje del suelo. La implementación de vías elevadasha demostrado ser exitosa en diversas partes del mundo, como en ciudades asiáticas y europeas, donde se han enfrentado desafíos similares con resultados positivos en la reducción de interrupciones del transporte y en la protección de la infraestructura.

El impacto positivo de las vías elevadas en el transporte público es significativo. Con rutas que permanecen operativas durante las inundaciones, se garantiza la continuidad del servicio, lo cual es crucial para la población que depende diariamente del transporte público para acceder a sus trabajos, escuelas y servicios médicos. Además, mantener operativas las rutas de transporte público durante eventos climáticos extremos reduce el estrés en otras formas de transporte y evita el colapso de las vías alternas, mejorando la eficiencia del sistema de movilidad en general.

La sostenibilidad de la construcción de vías elevadas se integra dentro de las políticas de adaptación al cambio climático, proporcionando una solución a largo plazo para los desafíos recurrentes de las inundaciones. Estas estructuras pueden ser diseñadas con materiales y

tecnologías sostenibles que reducen la huella ambiental durante su construcción y operación. Además, la planificación a largo plazo de estas infraestructuras incluye la integración con otros sistemas de gestión de aguas pluviales, como tanques de retención y sistemas de drenaje mejorados, asegurando así una respuesta integral y resiliente a los fenómenos climáticos futuros.

4.1.2 Drenaje eficiente

Un sistema de drenaje eficiente asegura que las alcantarillas y canales estén limpios y capaces de manejar grandes volúmenes de agua, reduciendo así la acumulación de agua en las calles y minimizando las interrupciones en el servicio de transporte. Esta medida es fundamental para mantener la movilidad y garantizar la seguridad de los residentes.

La validez técnica de esta propuesta radica en la implementación de técnicas modernas de gestión de aguas pluviales. Esto incluye la instalación de sistemas de alcantarillado demayor capacidad, la creación de canales de drenaje adecuados y el uso de tecnologías defiltración y retención de agua.

Además, la regularidad en el mantenimiento y limpieza de estos sistemas es esencial para asegurar su eficacia. Las ciudades que han adoptado estos enfoques han visto una disminución significativa en la frecuencia y severidad de las inundaciones, proporcionando un modelo comprobado de éxito.

Desde el punto de vista económico, invertir en la mejora del drenaje urbano es altamente rentable. Los costos iniciales de actualización y mantenimiento del sistema de drenaje son superados por los beneficios a largo plazo, que incluyen la reducción de los costos de reparación de infraestructura dañada por inundaciones, la disminución de las pérdidas económicas debido a interrupciones del transporte y la mejora en la calidad de vida de los ciudadanos. Un sistema de drenaje eficiente protege tanto la infraestructura como la economía local, promoviendo una resiliencia urbana integral.

La mejora del drenaje urbano también tiene importantes implicaciones ambientales. Un sistema de drenaje bien diseñado y mantenido puede prevenir la contaminación de las vías fluviales y áreas naturales, controlando el flujo de aguas pluviales y evitando la erosión del suelo. Además, la implementación de sistemas de drenaje sostenible, como los jardines de lluvia y las zonas de infiltración, puede ayudar a recargar los acuíferos y reducir el impacto negativo en el entorno natural. Estos métodos ecológicos no solo mejoran la capacidad de drenaje, sino que también contribuyen a la sostenibilidadambiental.

Al asegurar que las áreas urbanas estén equipadas para manejar grandes volúmenes de agua, se puede mitigar eficazmente el impacto de los fenómenos climáticos extremos. Esta capacidad de adaptación es esencial para proteger la infraestructura del transporte público y garantizar la continuidad de los servicios durante y después de las lluvias.

4.1.3 Materiales resistentes al agua

Al emplear estos materiales en la infraestructura vial y en los vehículos de transporte, se puede asegurar una mayor durabilidad y funcionalidad incluso en condiciones húmedas y adversas. Esta medida previene el rápido deterioro de las vías y vehículos, garantizando así un servicio de transporte más confiable y seguro durante eventos climáticos extremos como el fenómeno de El Niño.

La validez técnica de esta propuesta radica en la disponibilidad y efectividad de materiales avanzados que son específicamente diseñados para resistir la humedad y la corrosión. Por ejemplo, el uso de asfalto modificado con polímeros, concreto reforzado con aditivos impermeabilizantes, y pinturas y recubrimientos anticorrosivos en vehículos y estructuras, mejora significativamente la resistencia al agua.

Estas innovaciones tecnológicas ya han demostrado su eficacia en diversas regiones del mundo, proporcionando un enfoque probado y fiable para la gestión de infraestructuras en condiciones de alta humedad.

Aunque el costo inicial de estos materiales puede ser mayor en comparación con los materiales convencionales, su durabilidad reduce la frecuencia y los costos de mantenimiento y reparación. Esto se traduce en menores interrupciones del servicio y menores gastos operativos para las entidades responsables del transporte público. La reducción en la necesidad de reparaciones frecuentes también disminuye las molestias para los usuarios, mejorando la satisfacción y la confianza en el sistema de transporte.

4.1.4 Operación y mantenimientoMonitoreo y alerta temprana

Estos sistemas permiten a las autoridades y operadores de transporte reaccionar rápidamente ante condiciones adversas, desviando o ajustando rutas para mantener el flujo de pasajeros y garantizar su seguridad. Al disponer de información en tiempo real, es posible tomar decisiones informadas y proactivas que mitigan los efectos negativos de las inundaciones, evitando interrupciones graves en el servicio de transporte.

La validez técnica de esta propuesta se basa en tecnologías avanzadas de monitoreo

meteorológico y geoespacial. Utilizando satélites, estaciones meteorológicas automatizadas y sensores de humedad del suelo, es posible obtener datos precisos y actualizados sobre las condiciones climáticas y la acumulación de agua.

Integrar estos datos en sistemas de alerta temprana permite la generación de pronósticos y alertas específicas para áreas propensas a inundaciones. Además, el uso de software de modelado y simulación hidráulica puede predecir con alta precisión las áreas que se verán afectadas y la gravedad de las inundaciones, facilitando una planificación eficiente y eficaz.

Desde una perspectiva económica, los sistemas de monitoreo y alerta temprana representan una inversión rentable. Los costos asociados a la implementación de estas tecnologías son superados por los beneficios de reducir los daños a la infraestructura y minimizar las interrupciones del transporte.

Al proporcionar información precisa y oportuna, estos sistemas permiten a las autoridades coordinar mejor las respuestas de emergencia y evacuar áreas de riesgo de manera ordenada y eficiente. Esto no solo protege a las personas y sus propiedades, sino que también mejora la confianza pública en la capacidad de las autoridades para manejar crisisclimáticas.

Rutas alternativas

Esta estrategia asegura que, incluso cuando las vías principales estén intransitables, haya caminos despejados y funcionales disponibles para el transporte. La anticipación y preparación de estas rutas permiten una rápida adaptación a las condiciones cambiantes, minimizando las interrupciones y asegurando que los pasajeros puedan llegar a sus destinos de manera segura y eficiente.

La validez técnica de esta propuesta se basa en un análisis exhaustivo de la infraestructura vial y las condiciones geomorfológicas de la región. Utilizando herramientas de GIS (Sistema de Información Geográfica) y simulaciones de tráfico, es posible identificar y evaluar rutas alternativas viables.

Este análisis debe considerar la capacidad de las vías secundarias para soportar el aumento del tráfico, así como la susceptibilidad de estas rutas a sufrir daños por inundaciones. La planificación debe incluir también la instalación de señalización adecuada y la comunicación eficaz con los usuarios sobre las rutas alternativas disponibles.

La implementación de rutas alternativas requiere una colaboración estrecha entre las autoridades de transporte, la policía de tránsito y los servicios de emergencia. Estas entidades

deben coordinarse para garantizar que las rutas alternativas estén bien mantenidas y libres de obstáculos.

Se deben realizar pruebas regulares de estas rutas para asegurarse de que sean viables en condiciones de emergencia. La capacitación del personal y la realización de simulacros también son fundamentales para garantizar una respuesta eficiente cuando se necesiten activar estas rutas.

La planificación de rutas alternativas no solo mejora la resiliencia del sistema detransporte público, sino que también proporciona beneficios económicos significativos. Al mantener la operatividad del transporte durante eventos climáticos adversos, se minimizan las pérdidas económicas asociadas con interrupciones en el servicio.

Mantenimiento regular

Un programa de mantenimiento bien planificado y ejecutado garantiza que carreteras, puentes y sistemas de drenaje estén en óptimas condiciones, minimizando el riesgo de fallos estructurales y la acumulación de agua. Este enfoque preventivo no solo mejora la resiliencia del sistema de transporte público, sino que también protege la inversión en infraestructuras al prolongar su vida útil.

La validez técnica de esta propuesta se fundamenta en la adopción de prácticas de mantenimiento basadas en datos y evaluaciones periódicas de la infraestructura. Utilizando tecnologías avanzadas como sensores y drones, es posible realizar inspecciones detalladas y detectar problemas antes de que se conviertan en fallos graves.

La implementación de un sistema de gestión de activos permite priorizar las actividades de mantenimiento según el estado y la criticidad de cada componente, asegurando una utilización eficiente de los recursos y una intervención oportuna en áreas vulnerables.

El mantenimiento regular también implica la limpieza y desobstrucción periódica de alcantarillas y canales de drenaje para garantizar un flujo de agua sin restricciones. Durante la temporada seca, se deben realizar inspecciones detalladas y reparaciones en los sistemas de drenaje para que estén preparados para manejar grandes volúmenes de agua durante las lluvias intensas.

El mantenimiento regular requiere una coordinación efectiva entre las autoridades de transporte, los departamentos de obras públicas y otros organismos responsables. La planificación debe incluir la programación de actividades de mantenimiento fuera de lashoras

pico para minimizar las molestias a los usuarios del transporte público.

Tecnologías y sistemas inteligentesSistemas de gestión del tráfico

Implementar sistemas de gestión del tráfico y señalización inteligente es una medida efectiva para redirigir el flujo vehicular y minimizar las interrupciones causadas por inundaciones. Estos sistemas utilizan tecnología avanzada para monitorear en tiempo real las condiciones del tráfico y del clima, permitiendo a las autoridades tomar decisiones informadas sobre la redirección de rutas y la implementación de medidas de control del tráfico.

La utilización de semáforos inteligentes, sensores de tráfico y cámaras de vigilancia contribuye a una gestión más dinámica y eficiente de las vías, mejorando la fluidez del transporte público incluso en condiciones adversas.

La instalación de sistemas de gestión del tráfico requiere una inversión inicial en infraestructura tecnológica y capacitación del personal. Sin embargo, los beneficios a largo plazo superan con creces estos costos, ya que mejoran la resiliencia del sistema de transporte ante eventos climáticos extremos y optimizan la eficiencia del tráfico en general. La combinación de tecnología avanzada y una planificación estratégica robusta puede transformar la manera en que las ciudades como Milagro manejan las crisis de movilidad, asegurando un transporte público confiable y accesible para todos los residentes, incluso en tiempos de emergencia climática.

4.1.5 Aplicaciones de información en tiempo real

Estas aplicaciones pueden proporcionar actualizaciones instantáneas sobre cambios en las rutas, tiempos de espera y condiciones del servicio, permitiendo a los usuarios planificar sus viajes con mayor precisión y minimizar el impacto de las interrupciones. La información en tiempo real mejora la experiencia del usuario, reduce la incertidumbre y permite tomar decisiones informadas sobre las mejores rutas a seguir en condiciones adversas.

La validez técnica de esta propuesta se fundamenta en el éxito comprobado de aplicaciones similares en otras ciudades del mundo. Plataformas como Google Maps, Waze y aplicaciones específicas de transporte público han demostrado ser efectivas en la gestión del tráfico y en la comunicación de información crítica a los usuarios.

Al integrar datos en tiempo real provenientes de sensores de tráfico, estaciones meteorológicas y reportes de los conductores, estas aplicaciones pueden ofrecer

recomendaciones precisas y actualizadas sobre las condiciones de las rutas y los servicios de transporte público disponibles, adaptándose rápidamente a los cambios en las condiciones climáticas.

Además, el desarrollo de estas aplicaciones puede ser complementado con la colaboración entre entidades gubernamentales y empresas tecnológicas para asegurar la precisión y la relevancia de la información proporcionada. Esto implica la creación de una infraestructura digital robusta que recopile y analice datos en tiempo real, garantizando que los usuarios reciban información fiable y útil.

Las notificaciones push, alertas de emergencia y actualizaciones continuas a través de estas plataformas pueden ayudar a mitigar los efectos de las inundaciones, permitiendo a los usuarios ajustar sus planes de viaje de manera oportuna y eficiente.

4.1.6 Políticas y coordinaciónPlanificación urbana integrada

La planificación urbana integrada permite considerar la ubicación de zonas inundables al diseñar la infraestructura de transporte, asegurando que las áreas más vulnerables se fortalezcan adecuadamente. Esto no solo protege las infraestructuras críticas, sino que también mejora la capacidad de la ciudad para resistir y recuperarse rápidamente de eventos climáticos extremos.

La validez técnica de esta propuesta se apoya en prácticas globales de urbanismosostenible y resiliente. Ciudades como Rotterdam y Singapur han implementado con éxito estrategias de planificación urbana que incorporan la resiliencia climática. Estas estrategias incluyen la creación de zonas verdes que actúan como esponjas para absorber

el exceso de agua, la construcción de vías elevadas y la integración de sistemas de drenaje avanzados. Al emular estos enfoques, Milagro puede reducir significativamente el riesgo de inundaciones y asegurar la continuidad del transporte público durante el fenómeno de El Niño.

La planificación urbana integrada también facilita la implementación de soluciones basadas en la naturaleza, como la restauración de humedales y la creación de parques inundables. Estas medidas no solo ayudan a manejar las aguas pluviales de manera más efectiva, sino que también mejoran la calidad de vida de los habitantes al proporcionar espacios verdes adicionales.

La coordinación entre diversas entidades gubernamentales y la comunidad es esencial para

el éxito de la planificación urbana integrada. Involucrar a la comunidad en el proceso de planificación asegura que las soluciones sean inclusivas y reflejen las necesidades y prioridades de los residentes.

Al crear un marco regulador que promueva la resiliencia climática y el desarrollo sostenible, las autoridades pueden garantizar que todas las nuevas infraestructuras, incluidas las de transporte, sean diseñadas y construidas con la capacidad de soportar eventos climáticos extremos, mejorando así la resiliencia de la ciudad en su conjunto.

4.1.7 Colaboración interinstitucional

La integración de esfuerzos entre municipios, gobiernos provinciales y nacionales, así como agencias especializadas, garantiza una respuesta más rápida y eficiente a las inundaciones. Este enfoque coordinado permite compartir recursos, información y estrategias, asegurando que todas las partes involucradas estén alineadas y puedan actuar de manera concertada para minimizar el impacto en el transporte público y otras infraestructuras críticas.

La validez técnica de esta propuesta se apoya en el modelo de gestión de emergencias conocido como Sistema de Comando de Incidentes (ICS, por sus siglas en inglés), ampliamente utilizado en países como Estados Unidos y Canadá. Este sistema establece un marco claro para la colaboración y la comunicación entre diferentes entidades durante emergencias. Aplicar principios similares en Milagro permitirá una mejor organización y gestión de los recursos disponibles, optimizando las operaciones de respuesta y recuperación en eventos climáticos extremos.

La colaboración interinstitucional facilita la implementación de planes de contingencia más robustos y efectivos. Al trabajar juntos, los distintos niveles de gobierno y agencias pueden desarrollar y poner a prueba planes que aborden las particularidades de cada región y su infraestructura de transporte.

Esto incluye la identificación de rutas críticas, la evaluación de vulnerabilidades y la planificación de desvíos y alternativas viables en caso de inundaciones. La coordinación regular y los ejercicios conjuntos mejoran la preparación y la capacidad de respuesta ante emergencias, reduciendo el tiempo de inactividad del transporte público y protegiendo a la población.

4.1.8 Inversiones en resiliencia

Las inversiones en resiliencia no solo fortalecen las infraestructuras existentes, sino que también preparan el sistema de transporte público para futuras contingencias. Esto incluyela construcción de carreteras elevadas, sistemas de drenaje avanzados y la utilización de materiales duraderos que pueden soportar condiciones adversas.

La validez técnica de esta propuesta se basa en estudios y prácticas globales que demuestran la eficacia de las inversiones en resiliencia. Por ejemplo, un informe del Banco Mundial destaca que cada dólar invertido en resiliencia puede ahorrar hasta cuatro dólares en costos de respuesta y recuperación (Banco Mundial, 2019). Implementar infraestructuras más resistentes y adaptadas a los cambios climáticos reduce significativamente los daños y los costos asociados con la reparación y el mantenimiento posterior a los desastres, garantizando una continuidad en el servicio de transporte público.

Garantizar el financiamiento adecuado para estos proyectos requiere una colaboración estrecha entre el sector público y privado. Las alianzas público-privadas pueden movilizar los recursos necesarios para llevar a cabo proyectos de gran escala, asegurando que las infraestructuras de transporte en Milagro sean capaces de resistir los embates del clima. La participación del sector privado no solo aporta capital, sino también innovación y eficiencia en la ejecución de proyectos, creando una infraestructura de transporte robustay preparada para enfrentar los desafíos climáticos del futuro.

4.1.9 Educación y comunicaciónCampañas de sensibilización

Estas campañas tienen como objetivo aumentar la conciencia pública sobre la importanciade estar preparados ante eventos climáticos extremos y fomentar la adopción de comportamientos seguros en momentos de crisis. Informar a la población sobre cómo utilizar las rutas alternativas y otros recursos disponibles durante emergencias ayuda a reducir el caos y la congestión en el sistema de transporte público.

Las campañas de sensibilización pueden fomentar la participación activa de la comunidaden

la preparación para desastres y en la identificación de soluciones locales. Al involucrara los ciudadanos en la planificación y ejecución de medidas preventivas, se fortalece la resiliencia comunitaria y se crea un sentido de responsabilidad compartida en la gestión de riesgos.

Las campañas también pueden servir como plataforma para recopilar retroalimentación y sugerencias de la población, lo que contribuye a la mejora continua de las estrategias de gestión de desastres y transporte público.

Las campañas pueden aprovechar diversos canales de comunicación, incluyendo medios tradicionales, redes sociales, y actividades comunitarias. Esto garantiza que el mensaje llegue a un amplio espectro de la población, incluyendo a grupos vulnerables que puedentener acceso limitado a la información. La combinación de enfoques de comunicación multicanal aumenta la efectividad de las campañas y maximiza su impacto en la reducciónde los riesgos asociados con las inundaciones y su impacto en el transporte público.

4.1.10 Entrenamiento del personal

Al proporcionar entrenamiento especializado, se equipa a los trabajadores con las habilidades necesarias para gestionar situaciones de crisis de manera segura y efectiva. Este entrenamiento abarca desde la identificación de riesgos y protocolos de seguridad hasta técnicas de evacuación y rescate, preparando al personal para responder de maneracoordinada y eficiente ante emergencias.

Su validez técnica se fundamenta en la necesidad de contar con un personal altamente calificado y preparado para enfrentar situaciones de emergencia. La formación continua y actualizada en técnicas de seguridad y rescate mejora la capacidad de respuesta del personal frente a eventos climáticos extremos, contribuyendo a reducir el riesgo de lesiones y pérdidas humanas.

La capacitación del personal no solo se enfoca en la respuesta ante emergencias, sino también en la prevención y la preparación. Al proporcionar conocimientos y herramientaspara anticipar y evitar situaciones de riesgo, se promueve una cultura de seguridad y resiliencia en toda la organización. Esto se traduce en una operatividad más eficiente y segura del sistema de transporte público, incluidas durante el fenómeno de El Niño.

5. CONCLUSIONES

- El diagnóstico del sistema de transporte público en Milagro durante el fenómenode El Niño revela serias deficiencias en su operatividad. La mayoría de los encuestados están muy insatisfechos con la frecuencia de paso de los autobuses y considera que las rutas actuales no son adecuadas. Además de haber experimentado dificultades frecuentes para desplazarse debido a las inundaciones y percibirse muy afectado por estas condiciones climáticas. Estos resultados subrayan la necesidad urgente de mejoras significativas en la infraestructura y la gestión del transporte público para enfrentar las etapas críticas del fenómeno de El Niño.

- Además, la encuesta muestra que la mayoría de la ciudadanía está dispuesta a adaptarse a soluciones alternativas, y dispuesta a utilizar nuevas rutas diseñadas específicamente para enfrentar las inundaciones. Sin embargo, un pequeño porcentaje considera que la información sobre las zonas susceptibles a inundaciones es suficiente, y casi la mitad de los encuestados nunca ha recibido alertas sobre las condiciones del transporte público durante el fenómeno de El Niño. Esto indica una brecha crítica en la comunicación y la planificación que debe ser abordada para mejorar la resiliencia y la operatividad del sistema de transporte público en Milagro.

- Las áreas más susceptibles a inundaciones y anegaciones en Milagro incluyen el sector San Miguel, que alberga 100 camas, y la Zona Norte, que comprende territorios como 22 de Noviembre, Sigchos y Paraíso. Además, Los Chirijos, Rosa María, Unidas, Dáger y San Francisco, junto con sus zonas circundantes, también están altamente vulnerables a estos eventos.

- El centro de Milagro, incluyendo el Mercado Central y sus alrededores, presenta una alta susceptibilidad a inundaciones. Estas áreas son prioritarias para la implementación de medidas preventivas y de mitigación, dada su importancia para la movilidad y la vida cotidiana de los habitantes.

- Para mitigar la interrupción del transporte público en Milagro durante las etapas invernales y en áreas propensas a inundaciones, se propone una combinación de estrategias estructurales y tecnológicas. La construcción de vías elevadas, la mejora del sistema de drenaje, y el uso de materiales resistentes al agua son fundamentales para garantizar la operatividad del transporte. Asimismo, la planificación de rutas

alternativas y la implementación de sistemas de monitoreo y alerta temprana son cruciales para anticipar problemas y ajustar las rutas de transporte en tiempo real.

- Además, se debe fomentar la colaboración interinstitucional y asegurar inversiones en resiliencia para desarrollar infraestructuras más robustas. Las campañas de sensibilización y el entrenamiento del personal de transporte y emergencia aumentarán la capacidad de respuesta ante situaciones críticas. Finalmente, el uso de aplicaciones de información en tiempo real permitirá a los usuarios adaptarse rápidamente a los cambios en el servicio, asegurando así la continuidad y eficiencia del transporte público en Milagro.

6. RECOMENDACIONES

- Implementar soluciones basadas en la naturaleza, como parques y jardines que actúen como esponjas naturales, absorbiendo el exceso de agua de lluvia. Estas áreas verdes no solo ayudan a gestionar el agua de manera más efectiva, sino que también mejoran la calidad del aire y proporcionan espacios recreativos para la comunidad. La infraestructura verde puede ser una herramienta complementaria esencial para los sistemas de drenaje tradicionales.
- Realizar evaluaciones periódicas de riesgo para identificar nuevas áreas de vulnerabilidad y actualizar los planes de contingencia en consecuencia. Este proceso debe involucrar a expertos en climatología, ingeniería y planificación urbana para asegurar que las estrategias de mitigación sean basadasen la ciencia y efectivas.
- Desarrollar canales de comunicación efectivos para informar a la comunidad sobre las condiciones del transporte y las medidas de seguridad durante eventos de inundación. Utilizar redes sociales, radios comunitarias y otros medios de comunicación paradifundir información en tiempo real puede mejorar la capacidad de respuesta de la población.

7. BIBLIOGRAFÍA

Armengol, I. (2019). *¿Frecuencia? ¿Intervalo de paso entre buses?* Recuperado el 14 de mayo de 2024, de https://www.mibus.com.pa/blog-post/frecuencia-intervalo-de-paso-entre-buses-buen-servicio/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20define%20la%20Frecuencia%20o,el%20trayecto%20de%20esa%20ruta.

Balarezo, D. (2024). Historia, mentira o leyenda sobre la fundación de Milagro, 15 de diciembre de 1786. *Historia del cantón Milagro*. Recuperado el 5 de mayo de 2024, de https://historiacantonmilagro.wordpress.com/12-leyenda-sobre-la-fundacion-de-milagro-15-de-diciembre-de-1876/

Banco Mundial. (2019). *Se pueden ahorrar USD 4,2 billones invirtiendo en infraestructura más resiliente, según un nuevo informe del Banco Mundial*. Recuperado el 30 de mayo de 2024, de https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2019/06/19/42-trillion- can-be-saved-by-investing-in-more-resilient-infrastructure-new-world-bank- report-finds

Bravo, H. (2023). *Rediseño de rutas del transporte público urbano del cantón Riobamba enfocado en las características de un sistema BUS RAPID TRANSIT BRT, periodo 2022.* Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Recuperado el 5 de mayo de 2024, de http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/20017

Carranca , H. (2017). *Diagnóstico, análisis y propuestas sobre el transporte público delárea metropolitana de Monterrey.* Tesis de posgrado. Universidad Politécnica deCataluña. Recuperado el 14 de abril de 2024, de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/111731/CARRANCA_TESIS_MASTER.pdf

Consorcio de Evaluación de Riesgos Naturales de América Latina. (2024). *Tomo I: Metodología de modelación probabilista de riesgos naturales.* CAPRA. Recuperado el 5 de mayo de 2024, de https://ecapra.org/sites/default/files/documents/ERN-CAPRA-R6-T1-2%20-

%20Descripci%C3%B3n%20General%20de%20Amenazas.pdf

Demoraes, F. (2015). Estructura, organización y funcionamiento del sistema de transporte. En F. Demoraes, *Movilidad, elementos esenciales y riesgos en el distrito metropolitano de Quito.* Quito: OpenEdition Books. Recuperado el 5 de mayo de 2024, de https://books.openedition.org/ifea/5116

El Comercio. (2017). Milagro soportó una de las inundaciones más fuertes desde El Niño. *El Comercio*. Recuperado el 13 de abril de 2024, de https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/milagro-inundaciones-elnino-guayas-emergencia.html

El Comercio. (14 de marzo de 2023). Las inundaciones en Milagro dejan 160 personas en albergue. *El Comercio*. Recuperado el 5 de mayo de 2024, de https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/inundaciones-milagro- personas-albergue-guayas.html

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja. (2024). *Deslizamiento de tierras*. Recuperado el 14 de mayo de 2024, de https://www.ifrc.org/es/nuestro-

trabajo/desastres-clima-y-crisis/que-es-desastre/deslizamiento-tierras

García, A. (3 de octubre de 2023). El Niño: 226 kilómetros de vías son vulnerables a lluvias en Guayaquil. *Primicias*. Recuperado el 5 de mayo de 2024, de https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/fenomeno-nino-guayaquil-vias-vulnerables-inundaciones/

Gobierno de Ecuador. (2018). *Ley Orgánica de Movilidad humana.* Gobierno del Ecuador. Recuperado el 14 de mayo de 2024, de https://www.registrocivil.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/03/ley_org%C3%A1nica_de_movilidad_humana.pdf

Green Facts. (2024). *Anegamiento*. Recuperado el 14 de mayo de 2024, de https://www.greenfacts.org/es/glosario/abc/anegamiento.htm

Gudiña, V. (2023). *Transporte público - Qué es, tipos, ventajas y desventajas*.Recuperado el 14 de mayo de 2024, de https://definicion.de/transporte-publico/

Hernández, D. (2017). Transporte público, bienestar y desigualdad: cobertura y capacidad de pago en la ciudad de Montevideo. *Rev CEPAL, 1*(122), 165-185. Recuperado el 5 de mayo de 2024, de https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/afd504ea-2ffc-446e-853e-f323ed175e5f/content

La Hora. (2022). *Esmeraldas: La importancia de las rutas alternativas para su seguridad*. Recuperado el 14 de mayo de 2024, de La importancia de las rutas alternativas para su seguridad: https://www.lahora.com.ec/esmeraldas/la- importancia-de-las-rutas-alternativas-para-su-seguridad/

Mauttone, A., Cancela, H., & Urquhart, M. (2003). *Diseño y optimización de rutas y frecuencias en el transporte colectivo urbano, modelos y algoritmos.* Tesis de grado. Universidad de la República Uruguay. Recuperado el 5 de mayo de 2024, de https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/3494/1/TR0307.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2024). *Entradas: Fenómeno del Niño y la Niña*. Recuperado el 14 de mayo de 2024, de IDEAM: http://www.ideam.gov.co/web/siac/ninoynina#:~:text=El%20Fen%C3%B3meno%20de%20%22el%20Ni%C3%B1o,departamentos%20de%20la%20regi%C3%B3n%20Caribe.

Morocho, A., & Rodríguez, J. (2019). *La calidad de servicio del transporte público urbano en la ciudad de Azogues.* Tesis de grado. Universidad Politécnica Salesiana. Recuperado el 4 de mayo de 2024, de https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17313/1/UPS-CT008257.pdf

Navarro, J. (2021). *Efecto trágico de las lluvias en las comunidades por falta de planificación (II/III)*. Recuperado el 14 de mayo de 2024, de https://www.iagua.es/blogs/javier-navarro/efecto-tragico-lluvias-comunidades- falta-planificaci%C3%B3n-II#:~:text=Los%20derrumbes%20es%20un%20fen%C3%B3meno,el%20efecto%20de%20la%20gravedad.

Observatorio de Movilidad Sostenible de Mérida. (2018). *La crisis en las rutas de*

transporte público. OMSM. Recuperado el 5 de mayo de 2024, de https://movilidadmerida.org/transporte-publico-y-la-crisis-de-sus-rutas/#:~:text=Radial%3A%20Es%20aquella%20ruta%20que,de%20ciudades%20peque%C3%B1as%20y%20medias.

Oña, V., & Valenzuela, G. (2015). El Niño nos tiene al susto. *Ambiente, 1*(257), 36-43. Recuperado el 5 de mayo de 2024, de http://www.enos.espol.edu.ec/sites/default/files/1-agosto-2015%20el%20ni%C3%B1o%20revista%20gestion.pdf

Oviedo, M. (2017). *Analisis de rutas y frecuencias de transporte público urbano y su relación con la calidad de servicio para la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo.* Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Recuperado el 14 de abril de 2024, de http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/6766/1/112T0028.pdf

Paz, E. (2016). *Sistema web móvil de rutas para mejorar la difusión del recorrido de las empresas de transporte público urbano de la ciudad de Trujillo año 2016.* Tesis de grado. Universidad César Vallejo. Recuperado el 14 de abril de 2024, de

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/9855/paz_ae.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Perez, A. (2019). Riesgo de sodicidad en los suelos de cantón Milagro, Guayas-Ecuador en Época de Estiaje. *2019, 42*(2), 1-8. Recuperado el 1 de junio de 2024, de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-01292019000100015

Perez, A. (2019). Riesgo de Sodicidad en los Suelos de Cantón Milagro, Guayas-Ecuador en Época de Estiaje. *Rev Politéc, 42*(2), 1-8. Recuperado el 13 de abril de 2024, de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S1390-01292019000100015&script=sci_arttext

Prefectura ciudadana del Guayas. (2024). *Milagro*. Recuperado el 30 de mayo de 2024, de https://guayas.gob.ec/cantones-2/milagro/

Primicias. (27 de febrero de 2024). Estos son los destrozos que dejó el vendaval en Milagro: "Se han venido bananeras abajo". *Primicias*. Recuperado el 4 de mayo de 2024, de https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/vientos-lluvias-milagro- tormenta-nino/

Quirós, C., & Aguero, J. (2018). Clasificación de las rutas de la red de transporte público modalidad autobús de Costa Rica. *Rev Univ Costa Rica, 12*(23), 1-11. Recuperado el 5 de mayo de 2024, de https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/ingenieria/article/view/31806/33280

Real Academia Española. (2024). *Alud*. Recuperado el 14 de mayo de 2024, de https://dle.rae.es/alud

Rosero, R. (2003). *Incidencia del Fenómeno El Niño en la actividad económica del Ecuador: un análisis de series de tiempo.* Tesis de grado. Escuela Superior politécnica del Litoral.Recuperado el 13 de abril de 2024, dehttps://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/4052

Secretaría de Gestión de Riesgos. (2023). *Plan de acción ante el fenómeno El Niño en Ecuador 2023-2024.* Gobierno Central. Recuperado el 4 de mayo de 2024, de

https://alertasecuador.gob.ec/fenomeno_el_nino/docs/PLAN-DE-ACCION_FENOMENO_EL-NIN%CC%83O_v-2023-09-13.pdf

Ubicalo. (2024). *¿Qué es una flota de transporte?* Recuperado el 14 de mayo de 2024, de https://www.ubicalo.com.mx/blog/flota-de-transporte/#:~:text=La%20flota%20de%20transporte%20es,pesados%20o%20autotransporte%20de%20carga.

Zarza, L. (2024). *¿Qué es una inundación?* Recuperado el 14 de mayo de 2024, de https://www.iagua.es/respuestas/que-es-inundacion

8. ANEXOS

8.1. Encuesta Aplicada

1.- Encuesta dirigida a la población de Milagro

La presente encuesta tiene como objetivo diagnosticar la situación actual del sistema de transporte público de Milagro mediante encuestas a la ciudadanía. Agradecemos de antemano su participación.

Pregunta #1

¿Con qué frecuencia utilizas el transporte público en Milagro durante las etapascríticas del fenómeno de El Niño?

a) Todos los días
b) Varias veces a la semana
c) Una vez a la semana
d) Ocasionalmente
e) Nunca

Pregunta #2

¿Qué tan satisfecho estás con la frecuencia de paso de los autobuses durante el fenómeno de El Niño?

a) Muy satisfecho
b) Satisfecho
c) Neutral
d) Insatisfecho
e) Muy insatisfecho

Pregunta #3

¿Consideras que las rutas actuales del transporte público en Milagro durante el fenómeno de El Niño son adecuadas?

a) Totalmente adecuadas
b) Adecuadas en su mayoría
c) Neutral
d) No muy adecuadas

e) Nada adecuadas

Pregunta #4

¿Has experimentado dificultades para desplazarte en el transporte público durante las etapas críticas del fenómeno de El Niño?

a) Sí, frecuentemente
b) Sí, algunas veces
c) No, rara vez
d) No, nunca
e) No lo sé

Pregunta #5

¿En qué medida crees que el transporte público en Milagro durante el fenómeno de El Niño se ve afectado por las inundaciones y anegaciones?

a) Muy afectado
b) Afectado
c) Neutral
d) Poco afectado
e) Nada afectado

Pregunta #6

¿Estarías dispuesto a utilizar nuevas rutas de transporte público diseñadas específicamente para enfrentar el fenómeno de El Niño?

a) Sí, definitivamente
b) Sí, tal vez
c) Neutral
d) No, probablemente no
e) No, definitivamente no

Pregunta #7

¿Consideras que la información sobre las zonas con mayor susceptibilidad de inundaciones y anegaciones durante el fenómeno de El Niño es suficiente?

a) Sí, completamente
b) Sí, en su mayoría
c) Neutral
d) No, en su mayoría
e) No, completamente

Pregunta #8

¿Qué mejoras sugerirías para el sistema de transporte público en Milagro durante el fenómeno de El Niño?

a) Mayor frecuencia de autobuses
b) Nuevas rutas alternativas
c) Mejora en la señalización de laszonas afectadas Mayor frecuencia de autobuses
d) Nuevas rutas alternativas
e) Mejora en la señalización de laszonas afectadas
f) Refuerzo en la infraestructura de lasvías

Pregunta #9

¿Has recibido información o alertas sobre las condiciones del transporte públicodurante el fenómeno de El Niño?

a) Sí, con frecuencia
b) Sí, algunas veces
c) No, rara vez
d) No, nunca
e) No lo sé

Pregunta #10

¿Cuál es tu principal medio de transporte durante el fenómeno de El Niño si el transporte público se ve afectado?

a) Mototaxi/tricimoto
b) Bicicleta
c) Caminar
d) Otro (especificar): _____

8.2 Levantamiento de Información



Ilustración 1: Estudio de campo en el centro del Cantón Milagro



Ilustración 2: Sitio con mayor inundación donde pasan las mayorías de líneas de buses del cantón Milagro (Cementerio General calle García Moreno / Luis Vargas)

Detector de plagio v. 2215 - Informe de originalidad 28/6/2024 16:07:51

Documento analizado: Tesis final 1_Guerra & Chafla (4).docx Licenciado para: DAVID CAICEDO

Preajuste de comparación: Volver a escribir Idioma detectado: Es

Tipo de verificación: Control de internet TEE y codificación: DocX n/a

Análisis detallado del cuerpo del documento:

Tabla de relaciones:

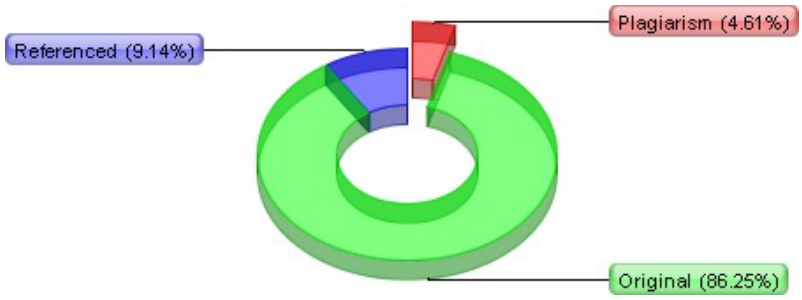

Gráfico de distribución:

Principales fuentes de plagio: 76

19%	2701	1. https://www.ecologiaverde.com/fenomeno-de-el-nino-que-es-causas-y-consecuencias-4577.html
11%	1420	2. http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/6766/1/112T0028.pdf
11%	1276	3. https://1library.co/document/q7wjek1r-diagnóstico-análisis-propuestas-transporte-público-área-metropolitana-monterrey.html

Detalles de recursos procesados: 239 - Okay / 4 - Ha fallado

Notas importantes:

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

Informe anti trampas de UACE:

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

Recomendación de evaluación:

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

Estadísticas del alfabeto y análisis de símbolos:

Referencias activas (URL extraídas del documento):

1. http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/6766/1/112T0028.pdf
2. http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/20017
3. http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/9855/paz_ae.pdf?sequence=
4. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S1390-
5. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-
6. http://www.enos.espol.edu.ec/sites/default/files/1-agosto-
7. http://www.ideam.gov.co/web/siac/ninoynina#:~:text=El%20Fen%C3%B3meno
8. https://alertasecuador.gob.ec/fenomeno_el_nino/docs/PLAN-DE-
9. https://books.openedition.org/ifea/5116
10. https://definicion.de/transporte-publico/
11. https://dle.rae.es/alud
12. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17313/1/UPS-CT008257.pdf
13. https://ecapra.org/sites/default/files/documents/ERN-CAPRA-R6-T1-2%20-
14. https://guayas.gob.ec/cantones-2/milagro/
15. https://historiacantonmilagro.wordpress.com/12-leyenda-sobre-la-
16. https://movilidadmerida.org/transporte-publico-y-la-crisis-de-sus-
17. https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/afd504ea-2ffc-446e-853e-
18. https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/ingenieria/article/view/31806/33280
19. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/111731/CARRANCA_TESI
20. https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2019/06/19/42-trillion-
21. https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/3494/1/TR0307.
22. https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/4052
23. https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/inundaciones-milagro-
24. https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/milagro-inundaciones-elnino-
25. https://www.greenfacts.org/es/glosario/abc/anegamiento.htm
26. https://www.iagua.es/blogs/javier-navarro/efecto-tragico-lluvias-comunidades-
27. https://www.iagua.es/respuestas/que-es-inundacion
28. https://www.ifrc.org/es/nuestro-
29. https://www.lahora.com.ec/esmeraldas/la-
30. https://www.mibus.com.pa/blog-post/frecuencia-intervalo-de-
31. https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/fenomeno-nino-guayaquil-vias-
32. https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/vientos-lluvias-milagro-
33. https://www.registrocivil.gob.ec/wp-
34. https://www.ubicalo.com.mx/blog/flota-de-

URL excluidas:

No se detectaron URL

URL incluidas:

No se detectaron URL

Análisis detallado del documento:

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO REY DAVID CARRERA Planificación y Gestión de tránsito TESIS DE GRADO Previa a la obtención del Título de TÉCNICO SUPERIOR EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE TRÁNSITO TEMA:

Cotizaciones detectadas: **0,15%**

id: **1**

"Análisis de la operatividad del Sistema de Transporte Público Intracantonal de Milagro, durante etapas críticas del Fenómeno del Niño 2023-2024"

AUTORES: Mónica Alexandra Guerra Barrera Danny Daniel Chafla Quinto TUTOR: Ing. Jhonny Ivan Cruz Moreta DAULE - ECUADOR 2024 DEDICATORIA Esta tesis esta dedicada a mis padres quienes fueron pilares fundamentales en mi desarrollo profesional. Este logro es un testimonio de su inmenso amor y dedicación y me llena de orgullo honrarlos de esta manera. A mis amados hijos Jeremy y Judith Rodríguez Guerra, ellos son mi inspiración detrás de cada esfuerzo en mi vida, y que todo lo que hago es pensando en ustedes, gracias por llenar mi vida con su amor y ternura. A mi esposo José Carlos Rodríguez Gonzabay (+) su amor, apoyo y motivación fueron la base para seguir con mi educación en bien del hogar, aunque ya no estes con nosotros tu presencia siempre será un regalo invaluable, y este logro también es para ti. Mónica Alexandra Guerra Barrera. Este trabajo de tesis esta dirigido a mis queridos hijos Daniela y Mirian Chafla García y a mi hijo Dariel Chafla Hermenejildo (+), ellos son y serán lo que más atesoro en mi corazón, todo mi sacrificio y mis logros tienen sus nombres. Gracias por ser siempre los faros en mi vida, por iluminar el camino hacia el conocimiento y por motivarme hacia la preparación como profesional, los amo profundamente. Danny Daniel Chafla Quinto AGRADECIMIENTO Agradezco en primera instancia a Dios, por se el inspirador y quién me dio fuerzas para continuar con este avance en la vida, el de obtener un Titulo Profesional. A mis padres, por su amor y paciencia durante este tiempo de estudios e indicarles que sin su apoyo no hubiese podido llegar a la meta trazada. Al Instituto Superior Técnico REY DAVID, a sus docentes, los cuales me brindaron sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión. Mónica Alexandra Guerra Barrera Este trabajo investigativo de tesis esta totalmente dedicado a Dios, mi fuente de inspiración y fortaleza, quién me a dado fuerzas para continuar a pesar de las dificultades encontradas y atravesadas en este tiempo de estudio. Mi gratitud a las autoridades del Instituto Superior Técnico REY DAVID , a todo su cuerpo docente por la prepación durante este tiempo de estudio. En fin, a todos quienes de una y otra forma hicieron posible que esté culminando este trabajo investigativo con miras hacia mi titulación de tercer nivel. A cada uno de ustedes, ni más profundo agradecimiento por apoyo y contribución en este viaje académico. Danny Daniel Chafla Quinto ÍNDICE DEDICATORIAi AGRADECIMIENTOii ÍNDICEiii ÍNDICE DE FIGURASvi ÍNDICE DE TABLASvii RESUMENviii
ABSTRACTviii CAPÍTULO I.1 EL PROBLEMA1 Antecedentes del problema1 Planteamiento del problema2 Justificación del estudio3 Preguntas de investigación4 Objetivos4 Objetivo general4 Objetivos específicos5 CAPÍTULO II.6 MARCO TEÓRICO6 Antecedentes del estudio6 Antecedentes históricos6 Amenazas asociadas al fenómeno de El Niño8 Impacto de FEN en la infraestructura vial10 2.2. Marco conceptual11 Marco contextual12 Aspectos demográficos12 Estructura física de las rutas13 Movilidad urbana y rural15 Redes y rutas de transporte público15 Carácterísticas y elementos de una red de transporte16 Planificación

Referenciado: **0,08%** en:http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456… de un

id: **2**

sistema de transporte público16 Organización del sistema de transporte

público17 CAPÍTULO III.18 METODOLOGÍA18 Metodología18 Metodología de la investigación18 Métodos de investigación18

Referenciado: **0,09%** en:http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456…

id: **3**

Técnicas e instrumentos de investigación18 Población y muestra19 Análisis e interpretación de

los resultados19 CAPITULO IV35 PROPUESTA35 Planificación y diseño de infraestructura35 Operación y mantenimiento38 Tecnologías y sistemas inteligentes41 Políticas y coordinación43 Educación y comunicación46 Conclusiones48 Recomendaciones49 Referencias bibliográficas50 ANEXO 11 ÍNDICE DE FIGURAS Figura 1. Milagro y su cercanía a cuerpos de agua13 Figura 2. Diagrama de resultados de la primera pregunta20 Figura 3. Diagrama de resultados de la segunda pregunta21 Figura 4. Diagrama de resultados de la tercera pregunta23 Figura 5. Diagrama de resultados de la cuarta pregunta24 Figura 6. Diagrama de resultados de la quinta pregunta26 Figura 7. Diagrama de resultados de la sexta pregunta27 Figura 8. Diagrama de resultados de la séptima pregunta29 Figura 9. Diagrama de resultados de la octava pregunta30 Figura 10. Diagrama de resultados de la novena pregunta32 Figura 11. Diagrama de resultados de la décima pregunta33 ÍNDICE DE TABLAS Tabla 1. Cantones susceptibles a inundaciones9 Tabla 2. Cantones con mayor superficie susceptible a movimientos en masa10 Tabla 3. Resultados de la primera pregunta19 Tabla 4. Resultados de la segunda pregunta21 Tabla 5. Resultados de la tercera pregunta22 Tabla 6. Resultados de la cuarta pregunta24 Tabla 7. Resultados de la quinta pregunta25 Tabla 8. Resultados de la sexta pregunta27 Tabla 9. Resultados de la séptima pregunta28 Tabla 10. Resultados de la octava pregunta30 Tabla 11. Resultados de la novena pregunta31 Tabla 12. Resultados de la décima pregunta33 RESUMEN El cantón Milagro, ubicado en la provincia del Guayas, es la tercera localidad más grande y poblada de la provincia. Su sistema de transporte público urbano es gestionado por la Cooperativa Ciudad de Milagro, mientras que en las áreas rurales operan Milabarsa y la Cooperativa Carrizaleña. Milagro se destaca como el cuarto cantón con mayor susceptibilidad a

inundaciones en Ecuador, con un 84,99% de su superficie susceptible a inundaciones. Este trabajo de investigación tiene como objetivo analizar la operatividad del sistema de transporte público intracantonal de Milagro durante las etapas críticas del fenómeno de El Niño, y proponer medidas de mitigación que aseguren la eficiencia y cobertura del transporte público durante las temporadas invernales y en áreas propensas a inundaciones. Se realizaron encuestas para obtener la opinión de la ciudadanía sobre el transporte público en dichas condiciones. Los resultados indican que la mayoría de la población está insatisfecha con la operatividad del sistema de transporte público y está dispuesta a considerar rutas alternativas, apoyando la implementación de medidas mitigadoras para mejorar el servicio durante el invierno. Palabras clave: Milagro; Fenomeno El Niño; Inundacion; Mitigación; Transporte público. ABSTRACT The Milagro canton, located in the province of Guayas, is the third largest and most populated town in the province. Its urban public transportation system is managed by the Ciudad de Milagro Cooperative, while Milabarsa and the Carrizaleña Cooperative operate in rural areas. Milagro stands out as the fourth canton with the highest susceptibility to flooding in Ecuador, with 84.99% of its surface susceptible to flooding. This research work aims to analyze the operation of the Milagro intracantonal public transportation system during the critical stages of the El Niño phenomenon, and propose mitigation measures that ensure the efficiency and coverage of public transportation during the winter seasons and in prone areas. to floods. Surveys were carried out to obtain citizens' opinions on public transport in these conditions. The results indicate that the majority of the population is dissatisfied with the operation of the public transportation system and is willing to consider alternative routes, supporting the implementation of mitigating measures to improve service during the winter. Keywords: Milagro; El Niño Phenomenon, Flood, Mitigation, Public Transportation. INTRODUCCIÓN El cantón Milagro, reconocido también como San Francisco de Milagro, constituye una localidad ecuatoriana destacada, siendo la cabecera del cantón homónimo y la tercera en tamaño y población dentro de la provincia del Guayas (Prefectura ciudadana del Guayas, 2024).

Referenciado: **0,05%** en:http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456… El id: **4**

sistema de transporte público urbano en

esta área se encuentra gestionado exclusivamente por la Cooperativa

Cotizaciones detectadas: **0,02%** id: **5**

‘Ciudad de Milagro’,

siendo esta la única entidad responsable de dicho servicio. La mencionada cooperativa dispone de un total de 68 vehículos, distribuidos en 10 rutas de autobuses que abarcan gran parte del área urbana, proporcionando cobertura a cerca del 70% de la misma. Respecto al transporte público rural, este es operado por Milabarsa y la Cooperativa Carrizaleña la cual cuenta con 8 unidades dedicadas a cubrir las zonas rurales de la ciudad. El propósito de este estudio es establecer medidas de mitigación, como por ejemplo recomendar rutas alternativas en periodos invernales con inundaciones,

Referenciado: **0,08%** en:http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456… con la id: **6**

finalidad de no interrumpir el servicio de transporte público

del cantón y su eficiencia. Este proceso se fundamenta en un análisis exhaustivo de la situación presente, orientado hacia un rediseño que permita optimizar la cobertura de las rutas, especialmente durante eventos climáticos como El Niño (FEN). La organización de esta investigación se compone de cuatro capítulos distintos: El primer capitulo profundiza en el estado actual del sistema de transporte urbano, detallando la ubicación geográfica de nuestra investigación y proporcionando un análisis exhaustivo de la oferta y la demanda de servicios de transporte en la zona en cuestión. El segundo capitulo se enfocará en el problema tomando en consideracion todas las variables correspondientes, incluyendo las limitaciones y soluciones brindadas en otros estudios similares, siempre tomando en cuenta la realidad de nuestra sociedad. El tercer capítulo analiza la metodología aplicada para la realización de este estudio, describiendo su tip de investigación, corte y detalles como la población y muestra. El cuarto capitulo detalla la propuesta de este estudio para solucionar el problema que será la re-estructuracion de las rutas de transporte publico, siempre tomando en cuenta sus beneficiarios directos e indirectos. CAPÍTULO I. EL PROBLEMA Antecedentes del problema El servicio de transporte de pasajeros desempeña un papel fundamental en la movilidad al facilitar los desplazamientos diarios de los ciudadanos para una amplia gama de actividades, desde educativas hasta laborales y de ocio. Por tanto, es crucial que dicho servicio cumpla eficazmente con las necesidades de los usuarios, garantizando un entorno seguro, cómodo y respetuoso (Morocho & Rodríguez, 2019) El sistema de transporte público en Milagro enfrenta diversos desafíos debido a su ubicación geográfica en una región tropical y su susceptibilidad a las influencias climáticas, particularmente el fenómeno recurrente de El Niño, que impacta tanto las costas ecuatorianas como las de América en general (Perez, 2019). Milagro está ubicado en una región caracterizada por un clima tropical térmico y húmedo, con una temperatura media de 25°C y un promedio anual de precipitaciones que oscila entre 1 100 y 1 800 mm. Su localización en la zona oriental de la Depresión de Guayas lo expone a inundaciones y eventos de anegación, siendo este fenómeno una de las posibles causas de eventos catastróficos, como el registrado en el 2017(Perez, 2019). El año 2017 la ciudad experimentó graves inundaciones debido al desbordamiento de varios ríos, incluidos el río Milagro, Los Monos y el estero Belín. Se identificaron áreas con mayor vulnerabilidad demográfica, como Las Pozas, Los Monos, Venecia Central, barrio Bellavista, Margarita 2, San Miguel 1, San Miguel 2, Américas 3, Las Palmas, Asaad Bucaram, La Unidad y Tamarindos, las cuales sufrieron importantes daños (El Comercio, 2017). La literatura científica señala que El

Niño es una manifestación dinámica del océano Pacífico en respuesta al impacto prolongado de los vientos ecuatoriales, siendo un ejemplo destacado de la interacción entre el océano y la atmósfera (Rosero, 2003). En el sector del transporte, las precipitaciones intensas, crecidas de ríos, marejadas y avalanchas causan daños considerables en la infraestructura y los servicios de transporte. Los caminos vecinales son especialmente vulnerables a estos efectos directos, lo que resulta en un aumento de los costos de transporte y una dificultad adicional en el tráfico vehicular (Rosero, 2003). Debido a las condiciones climáticas particulares de Milagro, las precipitaciones ocasionan daños en las vías y accesos fundamentales para la movilidad de sus habitantes.
Estos daños se reflejan en los numerosos informes que reportan afectaciones tanto en la infraestructura como en la capacidad de desplazamiento de la población durante cada temporada de invierno en la ciudad. Los residentes han señalado repetidamente que la raíz del problema reside en el deficiente sistema de alcantarillado, resultando en diversas afectaciones para la población (Perez, 2019). Considerando lo expuesto previamente, el fenómeno de El Niño en Milagro presenta una situación crítica que impacta diversos aspectos, como el económico y el de movilidad. Es indispensable asumir responsabilidad y desarrollar propuestas resolutivas para mitigar las pérdidas ocasionadas por este fenómeno. Se recomienda la planificación de nuevas rutas de transporte que beneficien a la mayor cantidad posible de milagreños, contribuyendo así a mejorar la movilidad y la resiliencia ante fenómenos externos. Planteamiento del problema Según el "Mapa de Multiamenazas del Ecuador Continental" (2015), elaborado por el Ministerio de Defensa Nacional, el Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE), la

Referenciado: **0,05%** en:http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script… Secretaría id: **7**

Nacional de Planificación y Desarrollo

(SENPLADES) y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP), se resalta que los cantones Salitre, Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan), San Jacinto de Yaguachi, Baba, Daule, Samborondón y Milagro exhiben una susceptibilidad a inundaciones que afecta más del 80% de su territorio (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2023) (SGR). Las consecuencias son significativas y en ciertos casos, permanentes. En Milagro, las condiciones climáticas generan precipitaciones de intensidad moderada a fuerte, así como vendavales, que comúnmente resultan en inundaciones en las calles y avenidas. Además, estos eventos provocan la caída de techos de zinc de viviendas y el arrastre de árboles, cables y otros objetos, obstaculizando las vías de circulación (Primicias, 2024). Debido a su ubicación propensa a fuertes lluvias y anegaciones,

Referenciado: **0,08%** en:http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456… las rutas id: **8**

y frecuencias de transporte en la ciudad de

Plagio detectado: **0,53%** http://www.congope.gob.ec/wp-content/upload… + 2 recursos! id: **9**

Milagro se ven considerablemente afectadas. Esta situación limita la movilidad de los ciudadanos, impactando negativamente en sus actividades laborales, ingresos económicos y, en algunos casos, poniendo en riesgo su seguridad física. Con el propósito de facilitar el desplazamiento de los ciudadanos hacia sus destinos, se proponen la reestructuración del recorrido tras un análisis exhaustivo del terreno y un estudio de movilidad.
Estas propuestas están orientadas hacia el bienestar de la

comunidad y el impulso económico general. Es importante destacar que, previo a estas sugerencias, se evaluaron diversos aspectos del transporte, como su cobertura, la complejidad de las vías, la conectividad y la densidad del servicio. Justificación del estudio Milagro enfrenta de manera recurrente los efectos adversos de los fenómenos climáticos, particularmente durante el periodo invernal y las corrientes cálidas asociadas al fenómeno de El Niño. Actualmente, Milagro se encuentra clasificada como la cuarta ciudad con mayor proporción de áreas propensas a inundaciones, con un porcentaje de territorio inundable del 84,99%. Las repercusiones abarcan diversos aspectos, incluyendo la vivienda, la movilidad y el transporte. Por lo tanto, es crucial que el sistema de transporte público disponga de una alternativa para enfrentar inundaciones y anegaciones durante los periodos de lluvias. Actualmente, no se han desarrollado planes concretos para abordar esta problemática de manera efectiva. Aunque varias entidades estatales están ejecutando acciones según sus planes de acción, estas medidas se centran principalmente en la mitigación de los daños existentes, sin ofrecer una solución integral al problema. Este estudio cuenta con el respaldo económico y teórico necesario para su ejecución, lo que permitirá no solo beneficiar a un segmento específico de la población de Milagro, sino a toda la comunidad que se ve afectada anualmente en su movilidad y transporte debido a fenómenos climáticos recurrentes. Preguntas de investigación ¿Cuál es la situación actual

Referenciado: **0,2%** en:http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456… id: **10**

del sistema de transporte público intracantonal de Milagro durante etapas críticas del fenómeno del Niño?
Objetivos Objetivo general Analizar la operatividad del sistema de transporte público

intracantonal de Milagro durante etapas críticas del fenómeno de El Niño, con la finalidad de recomendar medidas de mitigación aplicables para la autoridad competente, que permitan asegurar la eficiencia y cobertura del transporte público durante las etapas invernales y en áreas propensas a inundaciones del cantón Milagro. Objetivos específicos Diagnosticar la situación actual

Referenciado: **0,05%** en:http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456… id: **11**

del sistema de transporte público mediante un

levantamiento de información que incluya la ejecución de encuestas a la ciudadanía. Determinar las zonas con mayor susceptibilidad de inundaciones y anegaciones en el territorio milagrense. Proponer medidas de mitigación que permitan no interrumpir la eficiencia y cobertura del transporte público durante las etapas invernales y en áreas propensas a inundaciones del cantón Milagro. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO Antecedentes del estudio Antecedentes históricos En Ecuador, se observa una diversidad climática significativa debido a las diferentes regiones geográficas. La Costa se distingue por su clima cálido y húmedo, con temperaturas promedio de 25°C a 31°C, mientras que en la Sierra, el clima varía en función de la altitud, siendo más frío a mayores alturas, con temperaturas que oscilan entre 7°C y 25°C. La diversidad climática en Ecuador es resultado de diversos factores, como la convergencia de corrientes marinas, la latitud geográfica, la altitud del terreno, la orientación de las cadenas montañosas y la dirección del viento (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2023) En lo que respecta a las corrientes marinas que ejercen influencia en Ecuador, destacan la Corriente de Cromwell, una corriente subsuperficial que se inicia en el oeste del océano Pacífico y fluye hacia América en dirección este. Asimismo, se menciona la Corriente del Niño, la cual se origina en el Golfo de Panamá y alcanza las costas de Ecuador, Perú y las Islas Galápagos. Además de la Corriente de Humboldt, que transporta aguas frías, se origina en las profundidades a lo largo de las costas occidentales de América del Sur. También se destaca la Corriente Ecuatorial del Sur, que es una corriente de agua fría que se mezcla con aguas más cálidas en su trayecto hacia el oeste. Esta corriente surge de la Corriente de Humboldt y fluye desde el espacio marítimo entre el continente ecuatoriano y las Islas Galápagos hacia el oeste, situada en la franja ecuatorial (Rosero, 2003) De acuerdo con los datos almacenados por la SGR, durante el período 1997-1998, se registraron precipitaciones continuas durante 9 meses en la zona costera y áreas de influencia. Este evento provocó inundaciones y deslizamientos de tierra en múltiples localidades, principalmente en las zonas medias y bajas de las cuencas hidrográficas de varios ríos, como Esmeraldas, Muisne, Rioverde, Chone, Portoviejo, Jipijapa, Zapotal, Guayas, Taura, Cañar, Naranjal-Pagua, Santa Rosa, Arenillas y Zarumilla, donde los caudales máximos excedieron los valores de períodos de retorno de 100 años (Perez, 2019). Para los autores de esta tesis, los

Referenciado: **0,23%** en:http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456… id: **12**

sistemas de transporte público son cuasi omnipresentes a nivel mundial, dada su esencial función en la movilización de personas, animales y mercancías. Esta contribución no solo mejora la calidad de vida

de los individuos, sino que también impulsa el desarrollo económico de las áreas donde operan, abarcando diversos aspectos. Por consiguiente, existe

Plagio detectado: **0,44%** https://1library.co/document/q7wjek1r-diagnóst… + 10 recursos! id: **13**

una amplia gama de estudios e investigaciones dedicados a este tema, como se evidencia a continuación. En la Universidad Politécnica de Cataluña, Humberto Carranca Palomo llevó a cabo un estudio exhaustivo que abarcó el diagnóstico, análisis y propuestas para abordar los desafíos del transporte público en el área metropolitana de Monterrey, España. El objetivo principal de esta investigación

es mejorar tanto el medio ambiente como la movilidad urbana mediante la implementación de una estructura basada en centros y subcentros, respaldada por una política de uso de suelo mixto y densificación estratégica. Además, se propone el establecimiento de un organismo metropolitano para supervisar y evaluar las operaciones del transporte público con el fin de garantizar su eficiencia y efectividad a largo plazo (Carranca , 2017). Giancarlo Borja Giraldo llevó a cabo un proyecto de investigación en Lima, titulado "Análisis, Diseño e Implementación de un Sistema de Información para la Administración de Horarios y Rutas en Empresas de Transporte Público. Este proyecto aplicó el algoritmo GRASP para generar horarios que satisfagan las necesidades reales de los pasajeros, así como para optimizar aspectos como el tráfico, la demanda, los tiempos de espera y la disponibilidad de la flota vehicular. Además, se aseguró el cumplimiento de las normativas municipales pertinentes, contribuyendo así a mitigar los problemas

Referenciado: **0,82%** en:http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456… id: **14**

en el sistema de transporte urbano de Lima (Paz, 2016). En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se llevó a cabo un estudio sobre las rutas y frecuencias del transporte público urbano en Riobamba, con el fin de evaluar su calidad de servicio. El trabajo incluyó la recopilación de información de usuarios y transportistas, así como la aplicación de metodologías normativas establecidas. Tras el análisis e interpretación de los resultados, se propone la reestructuración de rutas y frecuencias, junto con una capacitación mejorada para los transportistas en cuanto a la calidad del servicio. El objetivo principal es mejorar la movilidad y satisfacer las necesidades de los usuarios de

manera más eficiente (Oviedo, 2017). Amenazas asociadas al fenómeno de El Niño Se identifican diversas amenazas asociadas al fenómeno de El Niño, incluyendo inundaciones, movimientos en masa, oleajes y erosión costera, las cuales se manifiestan en áreas geográficas específicas determinadas por condiciones geomorfológicas, edafológicas y climáticas. A continuación se presentan las zonas vulnerables a estas amenazas: Amenaza de inundación Las lluvias vinculadas a los eventos FEN provocan inundaciones, principalmente debido al desbordamiento de los ríos y a la saturación de los suelos. Estas inundaciones pueden variar en velocidad y magnitud, dependiendo de la configuración geomorfológica del área afectada (Consorcio

de Evaluación de Riesgos Naturales de América Latina, 2024). De acuerdo con el mapa del año 2015 desarrollado por diversas entidades estatales, Milagro figura entre los cuatro cantones con mayor susceptibilidad a inundaciones, con más del 80% de su territorio en riesgo de inundación (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2023). Tabla 1. Cantones susceptibles a inundaciones Cantón Área total del cantón (Has) Área total inundable (Has) Porcentaje inundable Salitre 39326,80 39299,55 99,93% Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan) 22840,39 22635,70 99,10% San Jacinto de Yaguachi 53050,87 51914,95 97,86% Milagro 39903,72 39903,72
84,99% Daule 51124,39 43130,33 84,36% Fuente: (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2023) Amenaza por movimiento de masa En relación a esta amenaza, se engloban fenómenos como deslizamientos de tierra, derrumbes, aluviones, hundimientos y subsidencia, entre otros eventos similares (Consorcio de Evaluación de Riesgos Naturales de América Latina, 2024). Persiste la tendencia histórica de que los cantones ubicados cercanos a la cordillera de los Andes, presentan los mayores movimientos de masa (MM). No obstante, es crucial no pasar por alto esta información, dado que la sociedad contemporánea demanda una conexión constante con todos los cantones, independientemente de su ubicación geográfica (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2023). Con base en el informe de la SGR (2023), se identifican los cinco cantones con mayor vulnerabilidad a movimientos de masa: Tabla 2. Cantones con mayor superficie susceptible a movimientos en masa Cantón Área total del cantón (Has) Área total susceptible de MM (Has) Porcentaje del área total con susceptibilidad de MM El Pan 13932,07 13932,07 100% Guachapala 4051,03 4051,03 100% Sevilla de Oro 31535,24 31535,24 100% Atahualpa 28168,17 28152,61 99,94% Sozoranga 42188,25 41942,47 99,42%
Fuente: (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2023) Impacto de FEN en la infraestructura vial Para los autores de esta tesis, los fenómenos climáticos tienen un impacto multifacético en un país, siendo uno de los focos de nuestra investigación el sector vial. Anualmente, las prefecturas y organismos estatales pertinentes se preparan para abordar estos desafíos de manera más efectiva. La Prefectura de Guayas ha dirigido sus esfuerzos hacia el fortalecimiento de la atención en áreas propensas a inundaciones y cierres viales. Aunque las áreas costeras han experimentado históricamente los mayores impactos, las provincias andinas no están exentas de afectaciones. Estas se ven perjudicadas por movimientos en masa (Oña & Valenzuela, 2015). En 2015, el presidente Rafael Correa señaló que el 69% de la infraestructura vial estaba en riesgo debido al fenómeno de El Niño. Además, cifras más recientes de la Secretaría de Gestión de Riesgos indican que, en la provincia de Guayas, la temporada de lluvias afecta a 2570 personas. Particularmente en Milagro, se observa que hasta marzo de 2023, las fuertes lluvias y el desbordamiento de ríos afectaron aproximadamente el 60% del área urbana y las zonas circundantes. Además, en el centro urbano, las precipitaciones provocaron la saturación del sistema de alcantarillado pluvial (El Comercio, 2023). En resumen, una porción significativa del cantón enfrenta inundaciones, lo que afecta negativamente la vida cotidiana de sus habitantes, incluyendo su residencia, su bienestar familiar y, de importancia para este análisis, la movilidad y transporte a sus lugares de empleo.
Resulta crucial establecer un sistema de rutas alternativas, tal como lo ha hecho la Autoridad de Tránsito Municipal de Guayaquil, que abarca la planificación de rutas secundarias y la instalación de señalización en zonas afectadas por inundaciones. Además, se aconseja la difusión de alertas mediante aplicaciones online para informar a los usuarios sobre las condiciones viales adversas (García, 2023). 2.2.Marco conceptual Fenómeno de El Niño Fenómeno o evento de origen climático relacionado con el calentamiento del océano Pacífico oriental ecuatorial (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2024). Rutas alternas Ruta que permite eludir zonas de mucho tráfico o peligro (La Hora, 2022). Movilidad humana La persona que se moviliza de un lugar a otro con el ánimo de residir o establecerse de manera temporal o definitiva en él (Gobierno de Ecuador, 2018). Transporte público

Referenciado: **0,12%** en:https://definicion.de/transporte-publico/ id: **15**

Red de servicio colectivo para garantizar que la sociedad tenga a disposición diversos medios de traslado (Gudiña, 2023). 11 Inundación

Referenciado: **0,11%** en:https://www.iagua.es/respuestas/que-es-inunda… id: **16**

Ocupación por parte del agua de zonas o regiones que habitualmente se encuentran secas (Zarza, 2024). Anegación Saturación del suelo con agua (Green Facts, 2024). Derrumbe Fenómeno natural donde la tierra se mueve, se cae o se desplaza porque ha perdido su estabilidad en lugares montañoso (Navarro, 2021). Alud

Referenciado: **0,1%** en:https://dle.rae.es/alud id: **17**

Masa grande de una materia que se desprende por una vertiente, precipitándose por ella (Real Academia Española, 2024). Deslizamiento de tierra Movimiento masivo de rocas, escombros, tierra o lodo por una pendiente (

Referenciado: **0,06%** en:https://www.ifrc.org/es/nuestro- id: **18**

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja, 2024). Frecuencia Cantidad de vehículos que pasan por un punto en particular por unidad de tiempo (Armengol, 2019). Flota de buses Conjunto de vehículos que son propiedad de o están alquilados por una empresa, gobierno u otra entidad, y que se utilizan para fines comerciales (Ubicalo, 2024). Marco contextual Aspectos demográficos Milagro constituye

Plagio detectado: **0,42%** https://es.wikipedia.org/wiki/Milagro_(Ecuador)… + 2 recursos! id: **19**

la tercera urbe más extensa y poblada de la Provincia del Guayas. Situada en el centro-sur de la Región Litoral de Ecuador, se encuentra en una vasta planicie atravesada por el Río Milagro, a una altitud promedio de 11 msnm, caracterizada por un clima tropical de sabana con una temperatura media de 25,5 °C.

(Balarezo, 2024). Las precipitaciones asociadas a los eventos de FEN generan inundaciones, a causa del desbordamiento de los ríos y la saturación de los suelos. La velocidad y magnitud de estas inundaciones pueden variar, influenciadas por la configuración geomorfológica específica del área afectada. En este contexto, se destaca que Milagro figura como el cuarto cantón con mayor susceptibilidad a inundaciones en Ecuador, presentando un 84,99% de su territorio con características propensas a este fenómeno (SGR, 2023). La causa principal de las inundaciones en Milagro se atribuye a la presencia de una gran cantidad de esteros en la ciudad. Desde su fundación, Milagro se estableció a lo largo de las riberas del Río Milagro, que sigue siendo una característica urbana distintiva al dividir la ciudad en dos partes: norte y sur (Balarezo, 2024). Figura 1.
Milagro y su cercanía a cuerpos de agua Fuente: (Perez, 2019) Estructura física de las rutas Existen cinco tipos fundamentales de rutas, mismas que se describen a continuación (

Referenciado: **0,05%** en:https://movilidadmerida.org/transporte-publico-… Observatorio de id: **20**

Movilidad Sostenible de Mérida,

2018): Radiales

Referenciado: **0,18%** en:https://movilidadmerida.org/transporte-publico-… id: **21**

Es el tipo de estructura física de ruta más frecuente y buena parte de ciudades han venido sufriendo desarrollos positivos en función de esta

ruta. Este tipo de rutas tienen mayor predominación en ciudades pequeñas y también medianas ya que gran parte de sus viajes se dirigen a un centro en común de actividades (

Referenciado: **0,05%** en:https://movilidadmerida.org/transporte-publico-… Observatorio de id: **22**

Movilidad Sostenible de Mérida,

2018). Diametrales Por lo general, al desarrollarse la red de transporte y al tener un crecimiento en toda la ciudad, uno de los primeros pasos a seguir es el primer arreglo que se aplica y el cual es el vínculo de dos rutas de tipo radial, y al unir estas rutas dan lugar a una nueva ruta que va a pasar por el centro de las mismas y va a realizar una conexión de los extremos de una ciudad (Quirós & Aguero, 2018). Tangencial La ruta tangencial es considerada como rutas que circulan por un lado cercano a un centro y este puede ser histórico o comercial de una respectiva ciudad. La ruta de tipo tangencial es muy apreciable en las ciudades de gran tamaño ya que ellas no presentan una mayor demanda (Quirós & Aguero, 2018). Rutas con lazo en su extremo Estas rutas tienen la particularidad de ser radiales ya que presentan en extremo un conocido lazo y esto a su vez produce se deba tener solo una terminal. Para ellos es necesario tener una coordinación precisa para obtener un intervalo de conformidad con el lazo (

Referenciado: **0,05%** en:https://movilidadmerida.org/transporte-publico-… id: **23**

Observatorio de Movilidad Sostenible de Mérida,

2018). Circulares Estas rutas circulares tienen su principal utilidad el ser conectoras con las rutas principales como las radiales, logrando tener una excelente distribución de todos los usuarios y a su vez un mejor desempeño del parque vehicular (Quirós & Aguero, 2018). Movilidad urbana y rural

Referenciado: **0,73%** en:https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bit… id: **24**

La movilidad no es un tema de libre elección personal y puede presentar limitaciones estructurales muy fuertes. Sería ingenuo pensar que la movilidad llega a todos los estratos sociales por igual; no se debe confundir el hecho de que la mayor velocidad de transporte y movimiento sea un imperativo de las sociedades modernas con que, efectivamente, toda la población acceda a ella (Hernández, 2017). En pocas palabras, la movilidad no se distribuye de forma equitativa: hay personas que tienen más posibilidades de movilizarse que otras, hay quienes pueden movilizarse mucho más rápido y en más direcciones.

Plagio detectado: **0,42%** https://es.scribd.com/document/518676472/Te… + 2 recursos! id: **25**

Redes y rutas de transporte público La integración de varias rutas y líneas de transporte conforman un sistema integrado en un sector o ciudad. Es por ello que inicialmente se tratará la estructura física de las rutas y posteriormente la conjunción de rutas en una red (Demoraes, 2015). La correcta planeación de una red de transporte

influye en tres aspectos principales del sistema (Demoraes, 2015): En el desempeño En la atracción de usuarios En la operación Esto obliga a cumplir con tres metas principales al diseñar nuestra red (Demoraes, 2015): Transportar al máximo numero de pasajeros Lograr la máxima eficiencia operativa y con ello buscar los costos minimos para un determinado nivel de desempeño. Tener presente los impactos que se inducen en los patrones de uso de suelo. Carácterísticas y elementos de una red de transporte Las características y los grupos a los que afecta una red de manera más contundente son (Bravo, 2023): Cobertura de área: Es el área utilizada por el

sistema de transporte público teniendo como unidad de medida el tiempo o la distancia recorrida a pie. Sinuosidad: Es la correlación que existe entre la distancia que recorre el vehículo de un punto a otro y la distancia existente entre los puntos anteriores. Conectividad: Expresa los porcentajes de viajes que se realizan sin transbordos, depende de la red existente, patrones de viaje y relación de ruta y línea de transporte.
Densidad del servicio: Indica en qué medida está cubierta un área específica teniendo en cuenta las cuencas de transporte. Transbordo: Se busca minimizar los transbordos ya que esto implica menor tiempo de estimación de espera para los demandantes de transporte. Velocidad: La velocidad sirve para establecer el nivel que cubre siempre y cuando se considere al usuario su punto de vista Infraestructura: En la infraestructura se observan parámetros como unidades que están en descanso, las terminales y lugares de mantenimiento de las unidades. Costos de operación: Se vinculan al diseño de red de diferentes maneras. Planificación de un sistema de transporte público En este desarrollo se sigue las siguiente etapas (Mauttone, Cancela, & Urquhart, 2003): Diseño de rutas: Es la cantidad de lineas y el diseño de todos sus recorridos. Determinacion de frecuencias: Es el tiempo en que cada unidad cubrirá la ruta. Determinación de horarios: Todas las operadoras tienen su hoja de trabajo en la cual sincronizan sus frecuencias para una mejor calidad de servicio. Asignación de flota: Es la cantidad de unidades para cubrir las frecuencias.

Referenciado: **0,09%** en:https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream… Asignación de id: **26**

personal y recursos disponibles a los viajes programados por línea.

Referenciado: **0,05%** en:http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456… Organización del id: **27**

sistema de transporte público

Se han establecido pasos escalonados que sirven para constituir un método de transporte público (Bravo, 2023): Realizar políticas que sean aplicables para el transporte urbano, y generar diversas estrategias para que un futuro se pueda implementar. Realizar una planificación eficaz. Especificar

Referenciado: **0,14%** en:http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456… id: **28**

una estructura adecuada y manejable del transporte. Implantar un régimen regulador apropiado. Crear instituciones de planificación y regulación

eficaces CAPÍTULO III. METODOLOGÍA Metodología Metodología de la investigación La metodología de investigación aplicada facilita la determinación, análisis y estructuración de los datos recolectados mediante los instrumentos pertinentes. La presentación sistemática de los resultados otorga credibilidad y rigurosidad científica a los descubrimientos alcanzados durante el proceso de estudio y análisis. Métodos de investigación El método de investigación a utilizarse para esta tesis es el método observacional puesto que se obsevará y registrará los fenómenos tal como ocurren en su entorno natural sin intervenir en ellos.

Referenciado: **0,05%** en:http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456… id: **29**

Técnicas e instrumentos de investigación En

cualquier investigación, es crucial emplear instrumentos adecuados para obtener resultados precisos. Estos instrumentos de recolección de datos deben cumplir con estándares de validez y confiabilidad para garantizar su efectividad y precisión en el estudio. La técnica de recolección y análisis de datos utilizada es: La encuesta, como método de recolección de datos, porque se integra eficientemente con el objeto de estudio debido a su concisión y utilidad para evaluar la opinión de la muestra. Este instrumento proporcionará la información requerida de manera exhaustiva por parte de los encuestados. Población y muestra La estimación de la población del cantón Milagro es de alrededor de 199.835 habitantes, y por medio de una muestra aleatoria se consigna la cifra de 100 habitantes los cuales serán nuesta muestra para aplicar las encuestas. N · (ac · 0,5)2 1
+ (e2 · (N − 1)) 199835 · (1,96 · 0,5)2 1 + (0,052 · (199835 − 1)) R = 383,39 La encuesta se aplicará a 383 habitantes de Milagro, que son una muestra representativa de mi población. Análisis e interpretación de los resultados Pregunta #1 ¿Con qué frecuencia utilizas el transporte público en Milagro durante las etapas críticas del fenómeno de El Niño? Tabla 3.
Resultados de la primera pregunta Alternativa Respuesta % Todos los días 209 54,57% Varias veces a la semana 128 33,42% Una vez a la semana 35 9,14% Ocasionalmente 7 1,83% Nunca 4 1,04% Fuente: Encuestas realizadas a la muestra milagrense. 2%1%9%33%55%Todos los díasVarias veces a la semana Una vez a la semana OcasionalmenteNunca 2% 1% 9% 33% 55% Todos los días Varias veces a la semana Una vez a la semana Ocasionalmente Nunca Figura 2. Diagrama de resultados de la primera pregunta Elaborado por: Elaboración propia Analisis e interpretación: Los resultados indican que una mayoría significativa de los encuestados, el 54,57%, utiliza el transporte público en Milagro todos los días durante las etapas críticas del FEN, lo que subraya la dependencia de la población en este medio de transporte. Además, un 33,42% lo utiliza varias veces a la semana, reflejando una necesidad constante de movilidad. Solo un pequeño porcentaje lo usa una vez a la semana (9.14%), ocasionalmente (1.83%) o nunca (1.04). Estos datos resaltan la importancia de garantizar un sistema de transporte público resiliente y eficiente durante las etapas críticas del fenómeno para satisfacer las demandas de la mayoría de la población. Pregunta #2 ¿ Qué tan satisfecho estás con la frecuencia de paso de los autobuses durante el fenómeno de El Niño? Tabla 4.
Resultados de la segunda pregunta Alternativa Respuesta % Muy satisfecho 2 0,52% Satisfecho 1 0,26%
Neutral 10 2,61% Insastifecho 84 21,93% Muy insastifecho 286 74,67% Fuente: Encuestas realizadas a la muestra milagrense. 0%0%3%22%Muy satisfecho Satisfecho Neutral InsastifechoMuy insastifecho75% 0%0% 3% 22% Muy satisfecho Satisfecho Neutral Insastifecho Muy insastifecho 75% Figura 3. Diagrama de resultados

de la segunda pregunta Elaborado por: Elaboración propia Analisis e interpretación: Los resultados revelan una marcada insatisfacción entre los usuarios del transporte público durante las etapas críticas del FEN, con un 74,67% de los encuestados muy insatisfechos y un 21,93% insatisfechos con la frecuencia de paso de los autobuses. Solo un 2,61% se mantiene neutral, mientras que las opiniones positivas son prácticamente inexistentes, con apenas un 0,52% muy satisfecho y un 0,26% satisfecho. Esto evidencia que la frecuencia del servicio de autobuses es una preocupación significativa para la mayoría de los usuarios diarios y semanales, destacando la necesidad urgente de mejorar la operatividad del transporte público para garantizar una movilidad eficiente durante estas etapas críticas. Pregunta #3 ¿Consideras que las rutas actuales del transporte público en Milagro durante el fenómeno de El Niño son adecuadas? Tabla 5. Resultados de la tercera pregunta Alternativa Respuesta % Totalmente adecuadas 2 0,52% Adecuadas en su mayoría 2 0,52% Neutral 19 4,96% No muy adecuadas 71 18,54% Nada adecuadas 289 75,46% Fuente: Encuestas realizadas a la muestra milagrense 0%1%5%19%Totalmente adecuadas Adecuadas en su mayoría NeutralNo muy adecuadasNada adecuadas75% 0% 1% 5% 19% Totalmente adecuadas Adecuadas en su mayoría Neutral No muy adecuadas Nada adecuadas 75% Figura 4. Diagrama

Referenciado: **0,27%** en:https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/12345678… id: **30**

de resultados de la tercera pregunta Elaborado por: Elaboración propia Análisis e interpretación: Los resultados de la tercera pregunta indican que la gran mayoría de los encuestados consideran inadecuadas las rutas actuales del transporte público en

Milagro durante el FEN, con un 75,46% calificándolas como nada adecuadas y un 18,54% como no muy adecuadas. Solo un 0,52% encuentra las rutas totalmente adecuadas y otro 0,52% adecuadas en su mayoría, mientras un 4,96% se mantiene neutral. Estos resultados, junto con la alta dependencia del transporte público y la insatisfacción con la frecuencia de paso de los autobuses, señalan una necesidad urgente de reestructuración y mejora de las rutas de transporte para afrontar adecuadamente las etapas críticas del fenómeno de El Niño.
Pregunta #4 ¿Has experimentado dificultades para desplazarte en el transporte público durante las etapas críticas del fenómeno de El Niño? Tabla 6. Resultados de la cuarta pregunta Alternativa Respuesta % Sí, frecuentemente 287 74,93% Sí, algunas veces 89 23,24% No, rara vez 5 1,31% No, nunca 2 0,52% No lo sé 0 0% Fuente: Encuestas realizadas a la muestra milagrense 1% 1% 0%23%Sí, frecuentementeSí, algunas veces No, rara vezNo, nunca No lo sé75% 1% 1% 0% 23% Sí, frecuentemente Sí, algunas veces No, rara vez No, nunca No lo sé 75% Figura 5. Diagrama de resultados de la cuarta pregunta Elaborado por: Elaboración propia Análisis e interpretación: Los resultados de la cuarta pregunta revelan que una abrumadora mayoría de los encuestados, el 74.93%, ha experimentado dificultades frecuentes para desplazarse en el transporte público durante las etapas críticas del FEN. Un 23.24% adicional ha tenido problemas algunas veces, lo que sugiere que casi todos los usuarios enfrentan inconvenientes significativos. Solo un 1.31% raramente ha encontrado dificultades, y un mínimo 0.52% nunca ha tenido problemas. Estos hallazgos, junto con la alta insatisfacción con la frecuencia de paso y la inadecuación de las rutas actuales, subrayan la urgente necesidad de mejoras en la infraestructura y la operatividad del sistema de transporte público milagrense. Pregunta #5 ¿En qué medida crees que el transporte público en Milagro durante el fenómeno de El Niño se ve afectado por las inundaciones y anegaciones? Tabla 7. Resultados de la quinta pregunta Alternativa Respuesta % Muy afectado 248 64,75% Afectado 125 32,64% Neutral 9 2,35% Poco afectado 1 0,26% Nada afectado 0 0% Fuente: Encuestas realizadas a la muestra milagrense 2% 0% 0%33%65%Muy afectado Afectado NeutralPoco afectadoNada afectado 2% 0% 0% 33% 65% Muy afectado Afectado Neutral Poco afectado Nada afectado Figura 6. Diagrama de resultados de la quinta pregunta Elaborado por: Elaboración propia Análisis e interpretación: Los resultados de la quinta pregunta indican que una mayoría significativa, el 64.75%, considera que el transporte público en Milagro se ve muy afectado por las inundaciones y anegaciones durante el fenómeno de El Niño. Otro 32.64% también percibe que el sistema de transporte se ve afectado, consolidando así la percepción generalizada de que estos eventos climáticos tienen un impacto adverso considerable. Solo un 2.35% se mantiene neutral, y un ínfimo 0.26% opina que el transporte público es poco afectado. Estos datos, junto con los hallazgos anteriores sobre la insatisfacción y las dificultades de desplazamiento, refuerzan la necesidad de diseñar e implementar estrategias de mitigación y mejora en la infraestructura del transporte público para enfrentar adecuadamente estos desafíos climáticos. Pregunta #6 ¿Estarías dispuesto a utilizar nuevas rutas de transporte público diseñadas específicamente para enfrentar el fenómeno de El Niño? Tabla 8. Resultados de la sexta pregunta Alternativa Respuesta % Sí, definitivamente 258 67,36% Sí, talvez 116 30,29% Neutral 8 2,09% No, probablemente no 1 0,26% No, definitivamente no 0 0% Fuente: Encuestas realizadas a la muestra milagrense 2%0% 0%30%68%Sí, definitivamente Sí, talvezNeutralNo, probablemente no No, definitivamente no 2% 0% 0% 30% 68% Sí, definitivamente Sí, talvez Neutral No, probablemente no No, definitivamente no Figura 7. Diagrama de resultados de la sexta pregunta Elaborado por: Elaboración propia Análisis e interpretación: Los resultados de la sexta pregunta muestran una alta disposición de los encuestados a utilizar nuevas rutas de transporte público específicamente diseñadas para enfrentar el FEN, con un 67.36% respondiendo "Sí, definitivamente" y un 30.29%

Cotizaciones detectadas: **0,02%** id: **31**

"Sí, tal vez".

Solo un 2.09% se mantiene neutral y un mínimo 0.26% no considera probable utilizar las nuevas rutas. Esta disposición, junto con la alta insatisfacción y las dificultades señaladas en preguntas anteriores, sugiere que la

implementación de rutas alternativas sería bien recibida y podría mejorar significativamente la operatividad del transporte público durante eventos críticos. Pregunta #7 ¿Consideras que la información sobre las zonas con mayor susceptibilidad de inundaciones y anegaciones durante el fenómeno de El Niño es suficiente? Tabla 9. Resultados de la séptima pregunta Alternativa Respuesta % Sí, completamente 3 0,78% Sí, en su mayoría 9 2,35% Neutral 10 2,61% No, en su mayoría 21 5,48% No, completamente 340 88,77% Fuente: Encuestas realizadas a la muestra milagrense 1%2% 3%5%Sí, completamente Sí, en su mayoría NeutralNo, en su mayoríaNo, completamente89% 1% 2% 3% 5% Sí, completamente Sí, en su mayoría Neutral No, en su mayoría No, completamente 89% Figura 8. Diagrama de resultados de la séptima pregunta Elaborado por: Elaboración propia Análisis e interpretación: Los resultados de la séptima pregunta indican una percepción generalizada de insuficiencia en la información sobre las zonas más susceptibles a inundaciones y anegaciones durante el FEN. Un abrumador 88.77% de los encuestados considera que la información es completamente insuficiente, y un 5.48% la considera insuficiente en su mayoría. Solo un 3.13% está mayormente satisfecho o neutral respecto a la información recibida. Esta carencia de información adecuada complementa la insatisfacción general y las dificultades de movilidad ya mencionadas, subrayando la necesidad urgente de mejorar la comunicación y la planificación para enfrentar mejor las etapas críticas del fenómeno. Pregunta #8 ¿Qué mejoras sugerirías para el sistema de transporte público en Milagro durante el fenómeno de El Niño? Tabla 10. Resultados de la octava pregunta Alternativa Respuesta % Mayorfrecuenciade autobuses 122 31,85% Nuevas rutas alternativas 119 31,07% Mejora en la señalización de las zonas afectadas 18 4,70% Refuerzoenla infraestructura 124 32,38% 32%32%Mayor frecuencia de autobusesNuevas rutas alternativasMejora en la señalización de las zonas afectadas5%Refuerzo en lainfraestructura31%Fuente: Encuestas realizadas a la muestra milagrense 32% 32% Mayor frecuencia de autobuses Nuevas rutas alternativas Mejora en la señalización de las zonas afectadas 5% Refuerzo en la infraestructura 31% Figura 9. Diagrama de resultados de la octava pregunta Elaborado por: Elaboración propia Análisis e interpretación: Los resultados de la octava pregunta reflejan las principales áreas de mejora sugeridas para el sistema de transporte público en Milagro durante el FEN. La mayor parte de los encuestados demanda un refuerzo en la infraestructura (32.38%) y un aumento en la frecuencia de autobuses (31.85%), mientras que un número significativo también sugiere la implementación de nuevas rutas alternativas (31.07%). La mejora en la señalización de las zonas afectadas es menos prioritaria, con solo un 4.70% de votos. Estas respuestas, alineadas con la alta insatisfacción y las dificultades de movilidad previamente reportadas, indican que una combinación de soluciones estructurales y operativas es crucial para mejorar la respuesta del transporte público durante este fenómeno climático. Pregunta #9 ¿Has recibido información o alertas sobre las condiciones del transporte público durante el fenómeno de El Niño? Tabla 11. Resultados de la novena pregunta Alternativa Respuesta % Sí, con frecuencia 8 2,09% Sí, algunas veces 4 1,04% No, rara vez 173 45,17% No, nunca 187 48,83% No lo sé 11 2,87% Fuente: Encuestas realizadas a la muestra milagrense 3% 2%1%Sí, con frecuenciaSí, algunas veces49%45%No, rara vezNo, nunca No lo sé 3% 2%1% Sí, con frecuencia Sí, algunas veces 49% 45% No, rara vez No, nunca No lo sé Figura 10. Diagrama de resultados de la novena pregunta Elaborado por: Elaboración propia Analisis e interpretación: Los resultados de la novena pregunta revelan una falta significativa de información o alertas sobre las condiciones del transporte público durante el fenómeno de El Niño entre los encuestados. La mayoría de los participantes (48.83%) indicaron que nunca han recibido esta información, seguidos por un 45.17% que la ha recibido rara vez. Esto sugiere una brecha en la comunicación entre las autoridades responsables del transporte y la ciudadanía, lo que puede contribuir a una percepción de falta de preparación y respuesta efectiva durante situaciones críticas. Estos hallazgos subrayan la importancia de mejorar los canales de comunicación y la difusión de alertas para garantizar una mayor conciencia y seguridad durante el fenómeno de El Niño. Pregunta #10 ¿Cuál es tu principal medio de transporte durante el fenómeno de El Niño si el transporte público se ve afectado? Tabla 12. Resultados de la décima pregunta Alternativa Respuesta % Bicicleta 107 27,94% Caminar 52 13,58% Mototaxi/tricimoto 204 53,26% Otro 20 5,22% Fuente: Encuestas realizadas a la muestra milagrense 5%28%Bicicleta CaminarMototaxi/tricimoto53%Otro14% 5% 28% Bicicleta Caminar Mototaxi/tricimoto 53% Otro 14% Figura 11. Diagrama de resultados de la décima pregunta Elaborado por: Elaboración propia Analisis e interpretación: Los resultados de la décima pregunta indican que cuando el transporte público se ve afectado durante el fenómeno de El Niño, la mayoría de los encuestados (53.26%) recurre a mototaxis o tricimotos como principal medio alternativo de transporte. Un 27.94% opta por la bicicleta, mientras que un 13.58% prefiere caminar. Solo un 5.22% utiliza otros medios de transporte. Estos resultados reflejan una dependencia significativa en los mototaxis/tricimotos y una necesidad clara de alternativas viables y seguras para desplazarse, subrayando la importancia de mejorar y diversificar las opciones de movilidad durante condiciones climáticas adversas.
CAPITULO IV. PROPUESTA Planificación y diseño de infraestructura Construcción de vías elevadas La construcción de vías elevadas en zonas propensas a inundaciones es una solución técnica altamente efectiva para mitigar el impacto de las precipitaciones extremas en el transporte público. Las inundaciones, que frecuentemente resultan en la paralización de las rutas de autobuses y otros medios de transporte público, pueden ser evitadas mediante la elevación de las vías. Esta medida no solo facilita el desplazamiento diario, sino que también garantiza el acceso a servicios esenciales durante las emergencias climáticas. Al elevar las carreteras por encima de los niveles de inundación habituales, se minimiza el daño estructural a la infraestructura vial, reduciendo significativamente los costos de mantenimiento y reparación que generalmente siguen a eventos de inundación. Además, estas estructuras pueden ser diseñadas para soportar cargas pesadas, lo cual es crucial para la durabilidad y seguridad

Referenciado: **0,17%** en:https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/12345678…

del transporte público en áreas urbanas y rurales propensas a inundaciones. Desde una perspectiva técnica, la planificación incluye la evaluación de la

topografía, los patrones de lluvia y la capacidad de drenaje del suelo. La implementación de vías elevadas ha demostrado ser exitosa en diversas partes del mundo, como en ciudades asiáticas y europeas, donde se han enfrentado desafíos similares con resultados positivos en la reducción de interrupciones del transporte y en la protección de la infraestructura. El impacto positivo de las vías elevadas en el transporte público es significativo. Con rutas que permanecen operativas durante las inundaciones, se garantiza la continuidad del servicio, lo cual es crucial para la población que depende diariamente del transporte público para acceder a sus trabajos, escuelas y servicios médicos. Además, mantener operativas las rutas de transporte público durante eventos climáticos extremos reduce el estrés en otras formas de transporte y evita el colapso de las vías alternas, mejorando la eficiencia del sistema de movilidad en general. La sostenibilidad de la construcción de vías elevadas se integra dentro de las políticas de adaptación al cambio climático, proporcionando una solución a largo plazo para los desafíos recurrentes de las inundaciones. Estas estructuras pueden ser diseñadas con materiales y tecnologías sostenibles que reducen la huella ambiental durante su construcción y operación.

Además, la planificación a largo plazo de estas infraestructuras incluye la integración con otros sistemas de gestión de aguas pluviales, como tanques de retención y sistemas de drenaje mejorados, asegurando así una respuesta integral y resiliente a los fenómenos climáticos futuros. Drenaje eficiente Un sistema de drenaje eficiente asegura que las alcantarillas y canales estén limpios y capaces de manejar grandes volúmenes de agua, reduciendo así la acumulación de agua en las calles y minimizando las interrupciones en el servicio de transporte. Esta medida es fundamental para mantener la movilidad y garantizar la seguridad de los residentes. La validez técnica de esta propuesta radica en la implementación de técnicas modernas de gestión de aguas pluviales. Esto incluye la instalación de sistemas de alcantarillado de mayor capacidad, la creación de canales de drenaje adecuados y el uso de tecnologías de filtración y retención de agua. Además, la regularidad en el mantenimiento y limpieza de estos sistemas es esencial para asegurar su eficacia. Las ciudades que han adoptado estos enfoques han visto una disminución significativa en la frecuencia y severidad de las inundaciones, proporcionando un modelo comprobado de éxito. Desde el punto de vista económico, invertir en la mejora del drenaje urbano es altamente rentable. Los costos iniciales de actualización y mantenimiento del sistema de drenaje son superados por los beneficios a largo plazo, que incluyen la reducción de los costos de reparación de infraestructura dañada por inundaciones, la disminución de las pérdidas económicas debido a interrupciones del transporte y la mejora en la calidad de vida de los ciudadanos. Un sistema de drenaje eficiente protege tanto la infraestructura como la economía local, promoviendo una resiliencia urbana integral. La mejora del drenaje urbano también tiene importantes implicaciones ambientales. Un sistema de drenaje bien diseñado y mantenido puede prevenir la contaminación de las vías fluviales y áreas naturales, controlando el flujo de aguas pluviales y evitando la erosión del suelo. Además, la implementación de sistemas de drenaje sostenible, como los jardines de lluvia y las zonas de infiltración, puede ayudar a recargar los acuíferos y reducir el impacto negativo en el entorno natural. Estos métodos ecológicos no solo mejoran la capacidad de drenaje, sino que también contribuyen a la sostenibilidad ambiental. Al asegurar que las áreas urbanas estén equipadas para manejar grandes volúmenes de agua, se puede mitigar eficazmente el impacto de los fenómenos climáticos extremos. Esta capacidad de adaptación es esencial para proteger la infraestructura del transporte público y garantizar la continuidad de los servicios durante y después de las lluvias. Materiales resistentes al agua Al emplear estos materiales en la infraestructura vial y en los vehículos de transporte, se puede asegurar una mayor durabilidad y funcionalidad incluso en condiciones húmedas y adversas. Esta medida previene el rápido deterioro de las vías y vehículos, garantizando así un servicio de transporte más confiable y seguro durante eventos climáticos extremos como el fenómeno de El Niño. La validez técnica de esta propuesta radica en la disponibilidad y efectividad de materiales avanzados que son específicamente diseñados para resistir la humedad y la corrosión. Por ejemplo, el uso de asfalto modificado con polímeros, concreto reforzado con aditivos impermeabilizantes, y pinturas y recubrimientos anticorrosivos en vehículos y estructuras, mejora significativamente la resistencia al agua. Estas innovaciones tecnológicas ya han demostrado su eficacia en diversas regiones del mundo, proporcionando un enfoque probado y fiable para la gestión de infraestructuras en condiciones de alta humedad. Aunque el costo inicial de estos materiales puede ser mayor en comparación con los materiales convencionales, su durabilidad reduce la frecuencia y los costos de mantenimiento y reparación. Esto se traduce en menores interrupciones del servicio y menores gastos operativos para las entidades responsables del transporte público. La reducción en la necesidad de reparaciones frecuentes también disminuye las molestias para los usuarios, mejorando la satisfacción y la confianza en el sistema de transporte. Operación y mantenimiento Monitoreo y alerta temprana Estos sistemas permiten a las autoridades y operadores de transporte reaccionar rápidamente ante condiciones adversas, desviando o ajustando rutas para mantener el flujo de pasajeros y garantizar su seguridad. Al disponer de información en tiempo real, es posible tomar decisiones informadas y proactivas que mitigan los efectos negativos de las inundaciones, evitando interrupciones graves en el servicio de transporte. La validez técnica de esta propuesta se basa en tecnologías avanzadas de monitoreo meteorológico y geoespacial. Utilizando satélites, estaciones meteorológicas automatizadas y sensores de humedad del suelo, es posible obtener datos precisos y actualizados sobre las condiciones climáticas y la acumulación de agua. Integrar estos datos en sistemas de alerta temprana permite la generación de pronósticos y alertas específicas para áreas propensas a inundaciones. Además, el uso de software de modelado y simulación hidráulica puede predecir con alta precisión las áreas que se verán afectadas y la gravedad de las inundaciones, facilitando una planificación eficiente y eficaz. Desde una

perspectiva económica, los sistemas de monitoreo y alerta temprana representan una inversión rentable. Los costos asociados a la implementación de estas tecnologías son superados por los beneficios de reducir los daños a la infraestructura y minimizar las interrupciones del transporte. Al proporcionar información precisa y oportuna, estos sistemas permiten a las autoridades coordinar mejor las respuestas de emergencia y evacuar áreas de riesgo de manera ordenada y eficiente. Esto no solo protege a las personas y sus propiedades, sino que también mejora la confianza pública en la capacidad de las autoridades para manejar crisis climáticas.
Rutas alternativas Esta estrategia asegura que, incluso cuando las vías principales estén intransitables, haya caminos despejados y funcionales disponibles para el transporte. La anticipación y preparación de estas rutas permiten una rápida adaptación a las condiciones cambiantes, minimizando las interrupciones y asegurando que los pasajeros puedan llegar a sus destinos de manera segura y eficiente. La validez técnica de esta propuesta se basa en un análisis exhaustivo de la infraestructura vial y las condiciones geomorfológicas de la región.
Utilizando herramientas de GIS (Sistema de Información Geográfica) y simulaciones de tráfico, es posible identificar y evaluar rutas alternativas viables. Este análisis debe considerar la capacidad de las vías secundarias para soportar el aumento del tráfico, así como la susceptibilidad de estas rutas a sufrir daños por inundaciones. La planificación debe incluir también la instalación de señalización adecuada y la comunicación eficaz con los usuarios sobre las rutas alternativas disponibles. La implementación de rutas alternativas requiere una colaboración estrecha entre las autoridades de transporte, la policía de tránsito y los servicios de emergencia. Estas entidades deben coordinarse para garantizar que las rutas alternativas estén bien mantenidas y libres de obstáculos. Se deben realizar pruebas regulares de estas rutas para asegurarse de que sean viables en condiciones de emergencia. La capacitación del personal y la realización de simulacros también son fundamentales para garantizar una respuesta eficiente cuando se necesiten activar estas rutas. La planificación de rutas alternativas no solo mejora la resiliencia del sistema de transporte público, sino que también proporciona beneficios económicos significativos. Al mantener la operatividad del transporte durante eventos climáticos adversos, se minimizan las pérdidas económicas asociadas con interrupciones en el servicio. Mantenimiento regular Un programa de mantenimiento bien planificado y ejecutado garantiza que carreteras, puentes y sistemas de drenaje estén en óptimas condiciones, minimizando el riesgo de fallos estructurales y la acumulación de agua. Este enfoque preventivo no solo mejora la resiliencia del sistema de transporte público, sino que también protege la inversión en infraestructuras al prolongar su vida útil. La validez técnica de esta propuesta se fundamenta en la adopción de prácticas de mantenimiento basadas en datos y evaluaciones periódicas de la infraestructura. Utilizando tecnologías avanzadas como sensores y drones, es posible realizar inspecciones detalladas y detectar problemas antes de que se conviertan en fallos graves. La implementación de un sistema de gestión de activos permite priorizar las actividades de mantenimiento según

Referenciado: **0,12%** en:https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bit… id: **33**

el estado y la criticidad de cada componente, asegurando una utilización eficiente de los recursos y una

intervención oportuna en áreas vulnerables. El mantenimiento regular también implica la limpieza y desobstrucción periódica de alcantarillas y canales de drenaje para garantizar un flujo de agua sin restricciones. Durante la temporada seca, se deben realizar inspecciones detalladas y reparaciones en los sistemas de drenaje para que estén preparados para manejar grandes volúmenes de agua durante las lluvias intensas. El mantenimiento regular requiere una coordinación efectiva entre las autoridades de transporte, los departamentos de obras públicas y otros organismos responsables. La planificación debe incluir la programación de actividades de mantenimiento fuera de las horas pico para minimizar las molestias a los usuarios del transporte público. Tecnologías y sistemas inteligentes Sistemas de gestión del tráfico Implementar sistemas de gestión del tráfico y señalización inteligente es una medida efectiva para redirigir el flujo vehicular y minimizar las interrupciones causadas por inundaciones. Estos sistemas utilizan tecnología avanzada para monitorear en tiempo real las condiciones del tráfico y del clima, permitiendo a las autoridades tomar decisiones informadas sobre la redirección de rutas y la implementación de medidas de control del tráfico. La utilización de semáforos inteligentes, sensores de tráfico y cámaras de vigilancia contribuye a una gestión más dinámica y eficiente de las vías, mejorando la fluidez del transporte público incluso en condiciones adversas. La instalación de sistemas de gestión del tráfico requiere una inversión inicial en infraestructura tecnológica y capacitación del personal. Sin embargo, los beneficios a largo plazo superan con creces estos costos, ya que mejoran la resiliencia del sistema de transporte ante eventos climáticos extremos y optimizan la eficiencia del tráfico en general. La combinación de tecnología avanzada y una planificación estratégica robusta puede transformar la manera en que las ciudades como Milagro manejan las crisis de movilidad, asegurando un transporte público confiable y accesible para todos los residentes, incluso en tiempos de emergencia climática. Aplicaciones

Plagio detectado: **0,38%** https://ecopositivo.com/5-formas-mejorar-efic… + 4 recursos! id: **34**

de información en tiempo real Estas aplicaciones pueden proporcionar actualizaciones instantáneas sobre cambios en las rutas, tiempos de espera y condiciones del servicio, permitiendo a los usuarios planificar sus viajes con mayor precisión y minimizar el impacto de las interrupciones. La información en tiempo real mejora la experiencia del usuario,

reduce la incertidumbre y permite tomar decisiones informadas sobre las mejores rutas a seguir en condiciones adversas. La validez técnica de esta propuesta se fundamenta en el éxito comprobado de aplicaciones similares en otras ciudades del mundo. Plataformas como Google Maps, Waze y aplicaciones específicas de transporte

público han demostrado ser efectivas en la gestión del tráfico y en la comunicación de información crítica a los usuarios. Al integrar

Plagio detectado: **0,33%** https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/n… + 2 recursos! id: **35**

datos en tiempo real provenientes de sensores de tráfico, estaciones meteorológicas y reportes de los conductores, estas aplicaciones pueden ofrecer recomendaciones precisas y actualizadas sobre las condiciones de las rutas y los servicios de transporte público disponibles, adaptándose rápidamente a los cambios en las

condiciones climáticas. Además, el desarrollo de estas aplicaciones puede ser complementado con la colaboración entre entidades gubernamentales y empresas tecnológicas para asegurar la precisión y la relevancia de la información proporcionada. Esto implica la creación de una infraestructura digital robusta que recopile y analice datos en tiempo real, garantizando que los usuarios reciban información fiable y útil. Las notificaciones push, alertas de emergencia y actualizaciones continuas a través de estas plataformas pueden ayudar a mitigar los efectos de las inundaciones, permitiendo a los usuarios ajustar sus planes de viaje de manera oportuna y eficiente. Políticas y coordinación Planificación urbana integrada La planificación urbana integrada permite considerar la ubicación de zonas inundables al diseñar la infraestructura de transporte, asegurando que las áreas más vulnerables se fortalezcan adecuadamente. Esto no solo protege las infraestructuras críticas, sino que también mejora la capacidad de la ciudad para resistir y recuperarse rápidamente de eventos climáticos extremos. La validez técnica de esta propuesta se apoya en prácticas globales de urbanismo sostenible y resiliente. Ciudades como Rotterdam y Singapur han implementado con éxito estrategias de planificación urbana que incorporan la resiliencia climática. Estas estrategias incluyen la creación de zonas verdes que actúan como esponjas para absorber el exceso de agua, la construcción de vías elevadas y la integración de sistemas de drenaje avanzados. Al emular estos enfoques, Milagro puede reducir significativamente el riesgo de inundaciones y asegurar la continuidad del transporte público durante el fenómeno de El Niño. La planificación urbana integrada también facilita la implementación de soluciones basadas en la naturaleza, como la restauración de humedales y la creación de parques inundables. Estas medidas no solo ayudan a manejar las aguas pluviales de manera más efectiva, sino que también mejoran la calidad de vida de los habitantes al proporcionar espacios verdes adicionales. La coordinación entre diversas entidades gubernamentales y la comunidad es esencial para el éxito de la planificación urbana integrada. Involucrar a la comunidad en el proceso de planificación asegura que las soluciones sean inclusivas y reflejen las necesidades y prioridades de los residentes. Al crear un marco regulador que promueva la resiliencia climática y el desarrollo sostenible, las autoridades pueden garantizar que todas las nuevas infraestructuras, incluidas las de transporte, sean diseñadas y construidas con la capacidad de soportar eventos climáticos extremos, mejorando así la resiliencia de la ciudad en su conjunto. Colaboración interinstitucional La integración de esfuerzos entre municipios, gobiernos provinciales y nacionales, así como agencias especializadas, garantiza una respuesta más rápida y eficiente a las inundaciones. Este enfoque coordinado permite compartir recursos, información y estrategias, asegurando que todas las partes involucradas estén alineadas y puedan actuar de manera concertada para minimizar el impacto en el transporte público y otras infraestructuras críticas. La validez técnica de esta propuesta se apoya en el modelo de gestión de emergencias conocido como Sistema de Comando de Incidentes (ICS, por sus siglas en inglés), ampliamente utilizado en países como Estados Unidos y Canadá. Este sistema establece un marco claro para la colaboración y la comunicación entre diferentes entidades durante emergencias. Aplicar principios similares en Milagro permitirá una mejor organización y gestión de los recursos disponibles, optimizando las operaciones de respuesta y recuperación en eventos climáticos extremos. La colaboración interinstitucional facilita la implementación de planes de contingencia más robustos y efectivos. Al trabajar juntos, los distintos niveles de gobierno y agencias pueden desarrollar y poner a prueba planes que aborden las particularidades de cada región y su infraestructura de transporte. Esto incluye la identificación de rutas críticas, la evaluación de vulnerabilidades y la planificación de desvíos y alternativas viables en caso de inundaciones. La coordinación regular y los ejercicios conjuntos mejoran la preparación y la capacidad de respuesta ante emergencias, reduciendo el tiempo de inactividad del transporte público y protegiendo a la población. Inversiones en resiliencia Las inversiones en resiliencia no solo fortalecen las infraestructuras existentes, sino que también preparan el sistema de transporte público para futuras contingencias. Esto incluye la construcción de carreteras elevadas, sistemas de drenaje avanzados y la utilización de materiales duraderos que pueden soportar condiciones adversas. La validez técnica de esta propuesta se basa en estudios y prácticas globales que demuestran la eficacia de las inversiones en resiliencia. Por ejemplo, un informe del Banco Mundial destaca que cada dólar invertido en resiliencia puede ahorrar hasta cuatro dólares en costos de respuesta y recuperación (Banco Mundial, 2019). Implementar infraestructuras más resistentes y adaptadas a los cambios climáticos reduce significativamente los daños y los costos asociados con la reparación y el mantenimiento posterior a los desastres, garantizando una continuidad en el servicio de transporte público. Garantizar el financiamiento adecuado para estos proyectos requiere una colaboración estrecha entre el sector público y privado. Las alianzas público-privadas pueden movilizar los recursos necesarios para llevar a cabo proyectos de gran escala, asegurando que las infraestructuras de transporte en Milagro sean capaces de resistir los embates del clima. La participación del sector privado no solo aporta capital, sino también innovación y eficiencia en la ejecución de proyectos, creando una infraestructura de transporte robusta y preparada para enfrentar los desafíos climáticos del futuro. Educación y comunicación Campañas de sensibilización Estas campañas tienen como objetivo aumentar la conciencia pública sobre la

importancia de estar preparados ante eventos climáticos extremos y fomentar la adopción de comportamientos seguros en momentos de crisis. Informar a la población sobre cómo utilizar las rutas alternativas y otros recursos disponibles durante emergencias ayuda a reducir el caos y la congestión en el sistema de transporte público. Las campañas de sensibilización pueden fomentar la participación activa de la comunidad en la preparación para desastres y en la identificación de soluciones locales. Al involucrar a los ciudadanos en la planificación y ejecución de medidas preventivas, se fortalece la resiliencia comunitaria y se crea un sentido de responsabilidad compartida en la gestión de riesgos. Las campañas también pueden servir como plataforma para recopilar retroalimentación y sugerencias de la población, lo que contribuye a la mejora continua de las estrategias de gestión de desastres y transporte público. Las campañas pueden aprovechar diversos canales de comunicación, incluyendo medios tradicionales, redes sociales, y actividades comunitarias. Esto garantiza que el mensaje llegue a un amplio espectro de la población, incluyendo a grupos vulnerables que pueden tener acceso limitado a la información. La combinación de enfoques de comunicación multicanal aumenta la efectividad de las campañas y maximiza su impacto en la reducción de los riesgos asociados con las inundaciones y su impacto en el transporte público.
Entrenamiento del personal Al proporcionar entrenamiento especializado, se equipa a los trabajadores con las habilidades necesarias para gestionar situaciones de crisis de manera segura y efectiva. Este entrenamiento abarca desde la identificación de riesgos y protocolos de seguridad hasta técnicas de evacuación y rescate, preparando al personal para responder de manera coordinada y eficiente ante emergencias. Su validez técnica se fundamenta en la necesidad de contar con un personal altamente calificado y preparado para enfrentar situaciones de emergencia. La formación continua y actualizada en técnicas de seguridad y rescate mejora la capacidad de respuesta del personal frente a eventos climáticos extremos, contribuyendo a reducir el riesgo de lesiones y pérdidas humanas. La capacitación del personal no solo se enfoca en la respuesta ante emergencias, sino también en la prevención y la preparación. Al proporcionar conocimientos y herramientas para anticipar y evitar situaciones de riesgo, se promueve una cultura de seguridad y resiliencia en toda la organización. Esto se traduce en una operatividad más eficiente y segura del

Referenciado: **0,2%** en:https://www.ecologiaverde.com/fenomeno-de-… id: **36**

sistema de transporte público, incluidas durante el fenómeno de El Niño. Conclusiones El diagnóstico del sistema de transporte público en Milagro durante el fenómeno de El Niño

revela serias deficiencias en su operatividad. La mayoría de los encuestados están muy insatisfechos con la frecuencia de paso de los autobuses y considera que las rutas actuales no son adecuadas. Además de haber experimentado dificultades frecuentes para desplazarse debido a las inundaciones y percibirse muy afectado por estas condiciones climáticas. Estos resultados subrayan la necesidad urgente de mejoras significativas en la infraestructura y la gestión del transporte público para enfrentar las etapas críticas del fenómeno de El Niño.
Además, la encuesta muestra que la mayoría de la ciudadanía está dispuesta a adaptarse a soluciones alternativas, y dispuesta a utilizar nuevas rutas diseñadas específicamente para enfrentar las inundaciones. Sin embargo, un pequeño porcentaje considera que la información sobre las zonas susceptibles a inundaciones es suficiente, y casi la mitad de los encuestados nunca ha recibido alertas sobre las condiciones del transporte público durante el fenómeno de El Niño. Esto indica una brecha crítica en la comunicación y la planificación que debe ser abordada para mejorar la resiliencia y la operatividad del sistema de transporte público en Milagro. Las áreas más susceptibles a inundaciones y anegaciones en Milagro incluyen el sector San Miguel, que alberga 100 camas, y la Zona Norte, que comprende territorios como 22 de Noviembre, Sigchos y Paraíso. Además, Los Chirijos, Rosa María, Unidas, Dáger y San Francisco, junto con sus zonas circundantes, también están altamente vulnerables a estos eventos. El centro de Milagro, incluyendo el Mercado Central y sus alrededores, presenta una alta susceptibilidad a inundaciones. Estas áreas son prioritarias para la implementación de medidas preventivas y de mitigación, dada su importancia para la movilidad y la vida cotidiana de los habitantes. Para mitigar la interrupción del transporte público en Milagro durante las etapas invernales y en áreas propensas a inundaciones, se propone una combinación de estrategias estructurales y tecnológicas. La construcción de vías elevadas, la mejora del sistema de drenaje, y el uso de materiales resistentes al agua son fundamentales para garantizar la operatividad del transporte. Asimismo, la planificación de rutas alternativas y la implementación de sistemas de monitoreo y alerta temprana son cruciales para anticipar problemas y ajustar las rutas de transporte en tiempo real. Además, se debe fomentar la colaboración interinstitucional y asegurar inversiones en resiliencia para desarrollar infraestructuras más robustas. Las campañas de sensibilización y el entrenamiento del personal de transporte y emergencia aumentarán la capacidad de respuesta ante situaciones críticas. Finalmente, el uso de aplicaciones de información en tiempo real permitirá a los usuarios adaptarse rápidamente a los cambios en el servicio, asegurando así la continuidad y eficiencia del transporte público en Milagro. Recomendaciones Implementar soluciones basadas en la naturaleza, como parques y jardines que actúen como esponjas naturales, absorbiendo el exceso de agua de lluvia. Estas áreas verdes no solo ayudan a gestionar el agua de manera más efectiva, sino que también mejoran la calidad del aire y proporcionan espacios recreativos para la comunidad. La infraestructura verde puede ser una herramienta complementaria esencial para los sistemas de drenaje tradicionales. Realizar evaluaciones periódicas de riesgo para identificar nuevas áreas de vulnerabilidad y actualizar los planes de contingencia en consecuencia. Este proceso debe involucrar a expertos en climatología, ingeniería y planificación urbana para asegurar que las estrategias de mitigación sean basadas en la ciencia y efectivas. Desarrollar canales de comunicación efectivos para informar a la comunidad sobre las condiciones del transporte y las medidas de seguridad durante eventos de inundación. Utilizar redes

sociales, radios comunitarias y otros medios de comunicación para difundir información en tiempo real puede mejorar la capacidad de respuesta de la población Referencias bibliográficas Armengol, I. (2019). ¿

Referenciado: **0,15%** en:https://www.mibus.com.pa/blog-post/frecuencia… Frecuencia? id: **37**

¿Intervalo de paso entre buses? Recuperado el 14 de mayo de 2024, de https://www.mibus.com.pa/blog-post/frecuencia-intervalo-de- paso-entre-buses-buen- servicio

/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20define%20la%20Frecuencia%20o, el%20trayecto%20de%20esa%20ruta. Balarezo, D. (2024).

Referenciado: **0,23%** en:https://historiacantonmilagro.wordpress.com/1… id: **38**

Historia, mentira o leyenda sobre la fundación de Milagro, 15 de diciembre de 1786. Historia del cantón Milagro. Recuperado el 5 de mayo de 2024, de https://historiacantonmilagro.wordpress.com/12-leyenda-sobre- la-fundacion-de-milagro-15-de-diciembre-de-1876

/ Banco Mundial. (2019). Se pueden ahorrar USD 4,2 billones invirtiendo en infraestructura más resiliente, según un nuevo informe del Banco Mundial. Recuperadoel30demayode2024,de https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2019/06/19/42-trillion- can-be-saved-by-investing-in-more- resilient-infrastructure-new-world-bank- report-finds Bravo, H. (2023). Rediseño de rutas

Referenciado: **0,21%** en:http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456… id: **39**

del transporte público urbano del cantón Riobamba enfocado en las características de un sistema BUS RAPID TRANSIT BRT, periodo 2022. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Recuperado el 5 de mayo de 2024, de

Referenciado: **0,03%** en:http://dspace.espoch.edu.ec/handle/12345678… id: **40**

http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/20017

Carranca , H. (2017). Diagnóstico, análisis y propuestas sobre el transporte público del área metropolitana de Monterrey. Tesis de posgrado. Universidad Politécnica de Cataluña.Recuperadoel14deabrilde2024,de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/111731/CARRANCA_TESI S_MASTER.pdf Consorcio de Evaluación de Riesgos Naturales de América Latina. (2024). Tomo I: Metodología de modelación probabilista de riesgos naturales. CAPRA. Recuperadoel5demayode2024,de https://ecapra.org/

Referenciado: **0,01%** en:https://ecapra.org/sites/default/files/documents… id: **41**

sites/default/files/documents/ERN-CAPRA-R6-T1-2%20

- %20Descripci%C3%B3n%20General%20de%20Amenazas.pdf Demoraes, F. (2015).

Referenciado: **0,27%** en:https://1library.co/document/q7wjek1r-diagnóst… id: **42**

Estructura, organización y funcionamiento del sistema de transporte. En F. Demoraes, Movilidad, elementos esenciales y riesgos en el distrito metropolitano de Quito. Quito: OpenEdition Books. Recuperado el 5 de mayo de 2024, de https://books.openedition.org/ifea/5116

El Comercio. (2017).

Referenciado: **0,3%** en:https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/n… Milagro id: **43**

soportó una de las inundaciones más fuertes desde El Niño. ElComercio.Recuperadoel13deabrilde2024,de https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/milagro-inundaciones-elnino- guayas-emergencia.html El Comercio. (14 de marzo de 2023). Las inundaciones en Milagro dejan 160 personas enalbergue.ElComercio.Recuperadoel5demayode2024,de https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador

/inundaciones-milagro- personas-albergue-guayas.html Referenciado:

0,18% en:https://www.ifrc.org/es/nuestro- id: **44**

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja. (2024). Deslizamiento de tierras. Recuperado el 14 de mayo de 2024, de https://www.ifrc.org/es/nuestro- trabajo/desastres-clima-y-crisis/que-es-desastre

/deslizamiento-tierras García, A. (3 de octubre de 2023).

Referenciado: **0,19%** en:https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/aler… id: **45**

El Niño: 226 kilómetros de vías son vulnerables a lluvias en Guayaquil. Primicias. Recuperado el 5 de mayo de 2024, de https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/fenomeno-nino-guayaquil-vias- vulnerables-inundaciones

/ Gobierno de Ecuador. (2018). Ley Orgánica de Movilidad humana. Gobierno del Ecuador.Recuperadoel14demayode2024,de https://www.registrocivil.gob.ec/wp- content/uploads/downloads/2018/03/ley_org%C3%A1nica_de_movilidad_huma na.pdf Green Facts. (2024). Anegamiento. Recuperado el 14 de mayo de 2024, de

Referenciado: **0,03%** en:https://www.greenfacts.org/es/glosario/abc/ane… id: **46**

https://www.greenfacts.org/es/glosario/abc/anegamiento.htm Gudiña, V. (

Referenciado: **0,15%** en:https://definicion.de/transporte-publico/

id: **47**

2023). Transporte público - Qué es, tipos, ventajas y desventajas. Recuperado el 14 de mayo de 2024, de https://definicion.de/transporte-publico

/ Hernández, D. (

Referenciado: **0,12%** en:https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bit…

id: **48**

2017). Transporte público, bienestar y desigualdad: cobertura y capacidad de pago en la ciudad de Montevideo.

Rev CEPAL, 1(122), 165-185. Recuperado el5demayode2024,de https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/afd504ea-2ffc-446e-853e- f323ed175e5f/content La Hora. (2022). Esmeraldas: La importancia de las rutas alternativas para su seguridad. Recuperado el 14 de mayo de 2024, de La importancia de las rutas alternativas para su seguridad: https://www.lahora.com.ec/esmeraldas/la- importancia-de-las-rutas-alternativas-para-su-seguridad/ Mauttone, A., Cancela, H., & Urquhart, M. (2003).

Referenciado: **0,17%** en:https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream…

id: **49**

Diseño y optimización de rutas y frecuencias en el transporte colectivo urbano, modelos y algoritmos. Tesis de grado. Universidad de la República

Uruguay. Recuperado el 5 de mayo de 2024, de https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/3494/1/TR0307. pdf Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2024). Entradas: Fenómeno del Niño y la Niña. Recuperado el 14 de mayo de 2024, de IDEAM: http://www.ideam.gov.co/web/siac/ninoynina#:~:text=El%20Fen%C3%B3meno %20de%20%22el%20Ni%C3%B1o,departamentos%20de%20la%20regi%C3% B3n%20Caribe. Morocho, A., & Rodríguez, J. (2019). La

Referenciado: **0,23%** en:http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456…

id: **50**

calidad de servicio del transporte público urbano en la ciudad de Azogues. Tesis de grado. Universidad Politécnica Salesiana. Recuperado el 4 de mayo de 2024, de https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789

/17313/1/UPS-CT008257.pdf Navarro, J. (2021). Efecto trágico de las lluvias en las comunidades por falta de planificación(II/III).Recuperadoel14demayode2024,de https://www.iagua.es/blogs/javier-navarro/efecto-tragico- lluvias-comunidades- falta-planificaci%C3%B3n- II#:~:text=Los%20derrumbes%20es%20un%20fen%C3%B3meno,el%20efecto %20de%20la%20gravedad.

Referenciado: **0,05%** en:https://movilidadmerida.org/transporte-publico-… Observatorio

id: **51**

de Movilidad Sostenible de Mérida.

(2018).

Referenciado: **0,1%** en:https://movilidadmerida.org/transporte-publico-…

id: **52**

La crisis en las rutas de transportepúblico.OMSM.Recuperadoel5demayode2024,de https://movilidadmerida.org/transporte-publico-y-la-crisis-de-sus- rutas

/#:~:text=Radial%3A%20Es%20aquella%20ruta%20que,de%20ciudades% 20peque%C3%B1as%20y%20medias. Oña, V., & Valenzuela, G. (2015). El Niño nos tiene al susto. Ambiente, 1(257), 36-43. Recuperadoel5demayode2024,de http://www.enos.espol.edu.ec/sites/default/files/1-agosto-2015%20el%20ni%C3%B1o%20revista%20gestion.pdf Oviedo, M. (2017). Analisis

Referenciado: **0,49%** en:http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456…

id: **53**

de rutas y frecuencias de transporte público urbano y su relación con la calidad de servicio para la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Recuperadoel14deabrilde2024,de http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/6766/1/112T0028.pdf Paz, E. (2016). Sistema web móvil de rutas para mejorar la difusión del recorrido de las empresas de transporte público urbano de la ciudad de

Trujillo año 2016. Tesis de grado. Universidad César Vallejo. Recuperado el 14 de abril de 2024, de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/9855/paz_ae.pdf?sequence= 1&isAllowed=y Perez, A. (2019). Riesgo de sodicidad en los suelos de cantón Milagro, Guayas-Ecuador en Época de Estiaje. 2019, 42(2), 1-8. Recuperado el 1 de junio de 2024, de

Referenciado: **0,32%** en:http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script…

id: **54**

http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390- 01292019000100015 Perez, A. (2019). Riesgo de Sodicidad en los Suelos de Cantón Milagro, Guayas-Ecuador en Época de Estiaje. Rev Politéc, 42(2), 1-8. Recuperado el 13 de abril de 2024, dehttp://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S1390

- 01292019000100015&script=sci_arttext

Referenciado: **0,13%** en:https://guayas.gob.ec/cantones-2/milagro/ id: **55**

Prefectura ciudadana del Guayas. (2024). Milagro. Recuperado el 30 de mayo de 2024, de https://guayas.gob.ec/cantones-2/milagro

/ Primicias. (27

Referenciado: **0,24%** en:https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/aler… id: **56**

de febrero de 2024). Estos son los destrozos que dejó el vendaval en Milagro: "Se han venido bananeras abajo". Primicias. Recuperado el 4 de mayo de 2024, de https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/vientos- lluvias-milagro- tormenta-nino

/ Quirós, C., & Aguero, J. (2018). Clasificación

Referenciado: **0,07%** en:http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456… de las id: **57**

rutas de la red de transporte público

modalidad autobús de Costa Rica. Rev Univ Costa Rica, 12(23), 1-11. Recuperado el5demayode2024,de

Referenciado: **0,04%** en:https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/ingenieria/a… id: **58**

https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/ingenieria

/article/view/31806/33280 Real Academia Española. (2024). Alud. Recuperado el 14 de mayo de 2024, de https://dle.rae.es/alud Rosero, R. (2003). Incidencia del Fenómeno El Niño en la actividad económica del Ecuador: un análisis de series de tiempo. Tesis de grado. Escuela Superior PolitécnicadelLitoral.Recuperadoel13deabrilde2024,de

Referenciado: **0,21%** en:https://www.ecologiaverde.com/fenomeno-de-… id: **59**

https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/4052 Secretaría de Gestión de Riesgos. (2023). Plan de acción ante el fenómeno El Niño en Ecuador 2023-2024. Gobierno Central. Recuperado el 4 de

mayo de 2024, de https://alertasecuador.gob.ec/fenomeno_el_nino/docs/PLAN-DE- ACCION_FENOMENO_EL-NIN%CC%83O_v-2023-09-13.pdf Ubicalo. (2024). ¿

Referenciado: **0,14%** en:https://www.ubicalo.com.mx/blog/flota-de- id: **60**

Qué es una flota de transporte? Recuperado el 14 de mayo de 2024, de https://www.ubicalo.com.mx/blog/flota- de-transporte

/#:~:text=La%20flota%20de%20transporte%20es,pesados%20o%20a utotransporte%20de%20carga. Zarza, L. (2024). ¿

Referenciado: **0,11%** en:https://www.iagua.es/respuestas/que-es-inunda… id: **61**

Qué es una inundación? Recuperado el 14 de mayo de 2024, de https://www.iagua.es/respuestas/que-es- inundacion

ANEXOS ANEXO 1 Encuesta dirigida a la población de Milagro La presente encuesta tiene como objetivo diagnosticar la situación actual del sistema de transporte público de Milagro mediante encuestas a la ciudadanía. Agradecemos de antemano su participación. Pregunta #1 ¿Con qué frecuencia utilizas el transporte público en Milagro durante las etapas críticas

Plagio detectado: **2,3%** https://www.ecologiaverde.com/fenomeno-de-… + 8 recursos! id: **62**

del fenómeno de El Niño? Todos los días Varias veces a la semana Una vez a la semana Ocasionalmente Nunca Pregunta #2 ¿Qué tan satisfecho estás con la frecuencia de paso de los autobuses durante el fenómeno de El Niño? Muy satisfecho Satisfecho Neutral Insatisfecho Muy insatisfecho Pregunta #3 ¿Consideras que las rutas actuales del transporte público en Milagro durante el fenómeno de El Niño son

adecuadas? Totalmente adecuadas Adecuadas en su mayoría Neutral No muy adecuadas Nada adecuadas Pregunta #4 ¿Has experimentado dificultades para desplazarte en el transporte público durante las etapas críticas del fenómeno de El Niño? Sí, frecuentemente Sí, algunas veces No, rara vez No, nunca No lo sé Pregunta #5 ¿En qué medida crees que el transporte público en Milagro durante el fenómeno de El Niño se ve afectado por las inundaciones y anegaciones? Muy afectado Afectado Neutral Poco afectado Nada afectado Pregunta #6 ¿Estarías dispuesto a utilizar nuevas rutas de transporte público diseñadas específicamente para enfrentar el fenómeno de El Niño? Sí, definitivamente Sí, tal vez Neutral No, probablemente no No, definitivamente no Pregunta #7 ¿Consideras que la información sobre las zonas con mayor susceptibilidad de inundaciones y anegaciones durante el fenómeno de El Niño es suficiente? Sí, completamente Sí, en su mayoría Neutral No, en su mayoría No, completamente Pregunta #8 ¿Qué mejoras sugerirías para el sistema de transporte público en Milagro durante el fenómeno de El Niño? Mayor frecuencia de autobuses Nuevas rutas alternativas Mejora en la señalización de las zonas afectadas Refuerzo en la infraestructura de las vías Pregunta #9 ¿Has recibido información o alertas sobre las condiciones del transporte público durante el fenómeno de El Niño? Sí, con frecuencia Sí, algunas veces No, rara vez No, nunca No lo sé Pregunta #10
¿Cuál es tu principal medio de transporte durante el fenómeno de El Niño

si el transporte público se ve afectado? Mototaxi/tricimoto Bicicleta Caminar Otro (especificar): ANEXO 2

Descargo de responsabilidad:

¡Este informe debe ser interpretado y analizado correctamente por una persona calificada que asuma la responsabilidad de la evaluación!

Cualquier información proporcionada en este informe no es final y está sujeta a revisión y análisis manual. Siga las pautas: Recomendaciones de evaluación

Detector de plagio - ¡Tu derecho a conocer la autenticidad! © SkyLine LLC