



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE LA
IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO DE REGENERACIÓN DEL CASCO
CENTRAL DE LA CIUDAD DE MACHALA EN LA MOVILIDAD Y EL ESPACIO
PÚBLICO**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
título de Ingeniero Civil

AUTOR: JOSÉ LUIS OLAYA VILLAVICENCIO

TUTOR: ING. DANIEL LEÓNIDAS CÁRDENAS JARAMILLO, MSC.

Cuenca - Ecuador

2024

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Yo, José Luis Olaya Villavicencio con documento de identificación N° 0706989365,
manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la
Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera
total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 19 de febrero del 2024

Atentamente,



José Luis Olaya Villavicencio

0706989365

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA**

Yo, José Luis Olaya Villavicencio con documento de identificación N° 0706989365, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Proyecto técnico: “Evaluación del cumplimiento de los objetivos de la implementación del proyecto de regeneración del casco central de la ciudad de Machala en la movilidad y el espacio público”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Civil, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 19 de febrero del 2024

Atentamente,



José Luis Olaya Villavicencio

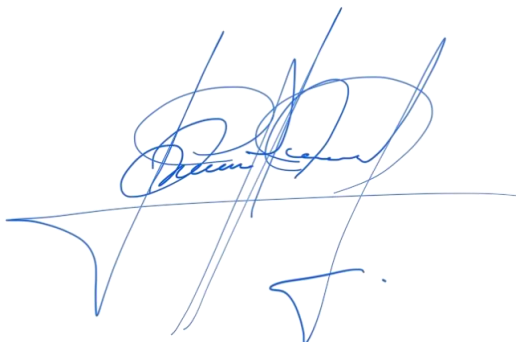
0706989365

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Daniel Leónidas Cárdenas Jaramillo con documento de identificación N° 0104031232, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO DE REGENERACIÓN DEL CASCO CENTRAL DE LA CIUDAD DE MACHALA EN LA MOVILIDAD Y EL ESPACIO PÚBLICO, realizado por José Luis Olaya Villavicencio con documento de identificación N° 0706989365, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 19 de febrero del 2024

Atentamente,



Ing. Daniel Leónidas Cárdenas Jaramillo, MSc.

0104031232

Dedicatoria y Agradecimiento

Querido Dios y queridos padres,

En este momento quiero expresar mi profundo agradecimiento hacia ambos, primero a ti Dios por haberme brindado la inteligencia en este, mi camino universitario; por guiarme en cada paso que daba y en cada decisión que tomaba. A mis padres José Olaya y Teresa Villavicencio, no hay palabras para expresar su apoyo desde el principio de mi vida, gracias por brindarme aliento cuando lo necesitaba y amor en cada etapa de mi vida. Su sacrificio y dedicación han sido la luz que ha iluminado todo este camino. Este logro no solo es mío, sino también de ustedes, quienes han sido mi fuente de inspiración. Gracias por creer en mí, me siento bendecido por tenerlos conmigo a ambos en esta etapa de mi vida.

Con amor y gratitud,

José Olaya

1. Resumen

En el año 2020, en el casco central de la ciudad de Machala se realizó un proyecto de regeneración urbana con el fin de revitalizar y mejorar esta área. La investigación se centró en evaluar el cumplimiento de los objetivos establecidos durante la implementación del proyecto. Esto abarcó mejoras en el entorno urbano, la facilitación del acceso peatonal, la percepción del servicio de transporte público y la forma de movilidad actual. Se emplearon indicadores para evaluar los resultados y estos indican un nivel de mejora del entorno urbano con una calificación de buenas condiciones, una accesibilidad peatonal libre de obstrucciones, una movilidad, con niveles de servicio con categorías: A, B, C y D y el transporte urbano calificada como regular.

Palabras clave: regeneración urbana, ciudad, evaluar, implementación.

2. Abstract

In 2020, an urban regeneration project was carried out in the central area of the city of Machala in order to revitalize and improve this area. The research focused on evaluating the fulfillment of the objectives established during the implementation of the project. This encompassed improvements in the urban environment, the facilitation of pedestrian access, the perception of public transport service and the current form of mobility. Indicators were used to evaluate the results and these indicate a level of improvement of the urban environment with a rating of good conditions, pedestrian accessibility free of obstructions, mobility, with service levels with categories: A, B, C and D and the urban transport classified as regular.

INDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria y Agradecimiento.....	5
1. Resumen	6
2. Abstract	7
GLOSARIO	10
INDICE DE FIGURAS	12
INDICE DE TABLAS	14
3. Introducción	16
4. Problema	21
4.1 Antecedentes.....	25
4.2 Importancia y Alcance	29
4.3 Delimitación	34
5. Objetivos	38
5.1 Objetivo General.....	38
5.2 Objetivos Específicos	38
6. Revisión de la Literatura o fundamentos teóricos	38
7. Marco Metodológico	42
8. Resultados	53

9. Cronograma de actividades	125
10. Presupuesto	126
11. Conclusiones.....	126
12. Anexos	127
13. Recomendaciones.....	151
14. Referencias bibliográficas	152

GLOSARIO

Casco central: también llamado centro histórico, este casco incluye a las primeras construcciones que marcaron el nacimiento de la localidad en cuestión.

Espacio público: corresponde a aquel territorio de la ciudad donde cualquier persona tiene derecho a estar y circular libremente.

Urbe: ciudad, especialmente la que tiene un gran número de habitantes.

Comercio informal: actividad económica que es invisible al estado por razones de evasión fiscal o de controles administrativos

Alcantarillado sanitario: es la red generalmente de tuberías, a través de la cual se deben evacuar en forma rápida y segura las aguas residuales municipales

Alcantarillado pluvial: es la red que capta y conduce los escurrimientos de las aguas pluviales que ocurren dentro de las áreas comunes de los conjuntos

Mobiliario urbano: conjunto de objetos y equipamiento instalados en la vía pública usados para varios propósitos.

Andadores: Los andadores son aquellos espacios de circulación peatonal; son las calles del centro histórico que han sido cerradas a la circulación vehicular, lo que permite a los transeúntes disfrutar de su paso a través de ellas.

TPDA: Valor promedio aritmético de los volúmenes diarios de flujo vehicular para todos los días del año, previsible o existente en una sección dada de la vía.

Siniestros: Son sucesos predecibles, donde lo que provoca determinado hecho (un choque, por ejemplo) a diferencia de un accidente, es causal, es decir existe una causa evitable que lo provoca).

MTOP: El Ministerio de Transporte y Obras Públicas de Ecuador o MTOP es un ministerio del Estado Ecuatoriano la cual es la rectora del Sistema Nacional del Transporte.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Centro de Machala en 1964	17
Figura 2 Antiguo Casco Central de Machala	28
Figura 3 Antiguo Casco Central de Machala	28
Figura 4 Antiguo Casco Central de Machala	29
Figura 5 Ubicación del Proyecto de Regeneración en la ciudad de Machala	37
Figura 6 Indicadores de evaluación.....	41
Figura 7 Matriz de Evaluación del Entorno Urbano, Indicadores y Variables	49
Figura 8 Indicadores Accesibilidad Peatonal Equitativa e Inclusiva	51
Figura 9 Jardinería en un tramo de la zona regenerada,	54
Figura 10 Papelera en el tramo de la zona regenerada	55
Figura 11 Centro de Comercio Tía, ubicado en la Avenida Sucre y Avenida Guayas.....	55
Figura 12 Desechos encontrados en la zona regenerada	56
Figura 13 Desechos encontrados en la zona regenerada.....	57
Figura 14 Pirámide de la Movilidad Urbana. Fuente: Fundación Ecuador 2023.....	63
Figura 15 Afueras del Mercado Central de la ciudad de Machala	65
Figura 16 Semáforo Peatonal apagado o descompuesto	66
Figura 17 Aceras del Mercado Central de Machala con anchos menores a 1,5 metros	67
Figura 18 Ubicación del Proyecto de Regeneración Urbana del Casco Central de Machala	83
Figura 19 Clasificación General de los vehículos	89
Figura 20 Ubicación del conteo vehicular en el cantón Machala. Avenida Sucre y Guayas	90

Figura 21 Clasificación Vehicular.....	91
Figura 22 Clasificación Vehicular.....	92
Figura 23 Selección de Niveles de Servicio.....	101
Figura 24 Selección de Niveles de Servicio del proyecto.....	113
Figura 25 Ruta de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 2.....	109
Figura 26 Recorrido de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 2	114
Figura 27 Ruta de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 3.....	110
Figura 28 Recorrido de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 3	114
Figura 29 Ruta de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 5.....	111
Figura 30 Recorrido de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 5	114
Figura 31 Ruta de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 7C	112
Figura 32 Recorrido de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 7C.....	114
Figura 33 Ruta de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 12.....	113
Figura 34 Recorrido de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 12	114
Figura 35 Ruta de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 14.....	114
Figura 36 Recorrido de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea14	114

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Objetivos del Proyecto de Regeneración Vs Objetivos del Proyecto	Error!
Bookmark not defined.	
Tabla 2 Coordenadas de Ubicación del Proyecto	52
Tabla 3 Medición de Condiciones del Entorno Urbano	52
Tabla 4 Matriz de Evaluación del Entorno Urbano-Resumen	61
Tabla 5 Tabla de Resultado de evaluación de Condiciones del Entorno Urbano.....	62
Tabla 6 Matriz de Evaluación de la Accesibilidad Peatonal Equitativa e Inclusiva.....	66
Tabla 7 Análisis de las aceras del casco Central de la ciudad de Machala	69
Tabla 8 Población Beneficiada del proyecto de regeneración urbana del cantón Machala	Error! Bookmark not defined.
Tabla 9 Vehículos Matriculados en el Cantón Machala	Error! Bookmark not defined.
Tabla 10 Resumen de Conteo Vehicular Avenida Sucre y Avenida Guayas-Machala	96
Tabla 11 Resultados del Cálculo de TPDA del Proyecto	101
Tabla 12 Criterios para carreteras de dos carriles Clase II.....	102
Tabla 13 Porcentajes de Carriles en la vía estudiada.....	104
Tabla 14 Datos requeridos para determinación del Nivel de Servicio.....	105
Tabla 15 Datos usados para la determinación del Nivel de Servicio.....	106
Tabla 16 Valores para determinación de Nivel de Servicio	107
Tabla 17 Nivel de Servicio de las vías de la zona de estudio.....	109
Tabla 18 Ruta en Kilómetros de los buses urbanos en la ciudad de Machala, Caso de Estudio de la zona de Regeneración del Casco Central de Machala	117
Tabla 19 Número de personas por Línea en un día de recorrido.....	118

Tabla 20 Resultado del cálculo de Índice de pasajeros IPK	118
Tabla 21 Matriz de Evaluación de las condiciones del entorno urbano. Tramo 1	134
Tabla 22 Matriz de Evaluación de las condiciones del entorno urbano. Tramo 2	129
Tabla 23 Matriz de Evaluación de las condiciones del entorno urbano. Tramo 3	134
Tabla 24 Matriz de Evaluación de las condiciones del entorno urbano. Tramo 4	134
Tabla 25 Matriz de Evaluación de las condiciones del entorno urbano. Tramo 5	134
Tabla 26 Matriz de Evaluación de las condiciones del entorno urbano. Tramo 6	134
Tabla 27 Matriz de Evaluación de las condiciones del entorno urbano. Tramo 7.	134
Tabla 28 Matriz de Evaluación de la accesibilidad peatonal equitativa e inclusiva. Tramo 1.	135
Tabla 29 Matriz de Evaluación de la accesibilidad peatonal equitativa e inclusiva. Tramo 2.	136
Tabla 30 Matriz de Evaluación de la accesibilidad peatonal equitativa e inclusiva. Tramo 3.	137
Tabla 31 Matriz de Evaluación de la accesibilidad peatonal equitativa e inclusiva. Tramo 4	138
Tabla 32 Matriz de Evaluación de la accesibilidad peatonal equitativa e inclusiva. Tramo 5	139
Tabla 33 Matriz de Evaluación de la accesibilidad peatonal equitativa e inclusiva. Tramo 6.	140
Tabla 34 Matriz de Evaluación de la accesibilidad peatonal equitativa e inclusiva. Tramo 7.	141

3.Introducción

En Ecuador, a lo largo de su historia, la transformación urbana ha tenido diversas manifestaciones en términos de regeneración, tal como describe NAVAS (2012). El punto de partida de este proceso fue Guayaquil, con la implementación del innovador proyecto de regeneración urbana conocido como Malecón 2000. Esta iniciativa no solo fue un punto de inflexión en el cambio del entorno urbano, sino que también estableció un importante precedente para futuros proyectos de regeneración en todo el país.(Perrone, 2012)

Para la ciudad de Machala la regeneración urbana data desde el año 2005 tras la gestión a cargo de alcaldía de 9 años del Prof. Carlos Falquez Batallas, (Alvarado Vazquez & Casiano Flores, 2022)

Para los ciudadanos de la provincia de El Oro y los habitantes de Machala, la zona central de la ciudad representa no solo un lugar emblemático, sino también una puerta de acceso a una de sus fuentes de ingresos más importantes: el comercio.(Sociología & Maldonado Sindy Nicole, 2020). Para comprender este enfoque, es necesario adentrarnos en la historia de la ciudad de Machala. Este contexto histórico no solo arroja luz sobre la evolución de la localidad, sino que también proporciona perspectivas valiosas sobre la importancia económica y cultural que la zona central tiene para la comunidad, al ser un epicentro comercial arraigado en la identidad y el sustento de los machaleños.

La ciudad de Machala se encuentra ubicada al Suroeste del País Ecuador, pertenece a la Provincia de El Oro y es su capital cantonal, según los resultados del Censo 2010 correspondiente a población y vivienda el cantón de Machala tenía una población de 245.972 habitantes.

Limita al norte con la provincia del Guayas, al Sur con la provincia de Loja, al Este con el océano Pacífico y el País Perú y al oeste con la provincia del Azuay. A pesar de su ubicación fronteriza con Perú y de la riqueza natural de la zona, este territorio tuvo un escaso poblamiento hasta mediados del siglo XX, momento en que se consolida una economía agroexportadora que implicó un intenso crecimiento en toda la provincia y, especialmente, en su capital. El desarrollo urbano de Machala durante la etapa colonial fue, por lo tanto, muy débil, estando la ciudad constituida por aquel entonces por unas pocas casas y haciendas, y existiendo ya una dependencia económica, cultural, política e ideológica de Guayaquil (Murillo, 2009: 11)

Figura 1

Centro de Machala en el año 1964



Fuente: Archivo Histórico de la ciudad de Machala

A comienzos del siglo XX, como consecuencia de la adquisición de la capitalidad provincial y del auge cacaotero, la población de Machala pasa por un primer momento de crecimiento, alcanzando los 5.000 habitantes y desarrollando algunos servicios como alumbrado público o ferrocarril gracias a los impuestos recibidos por el cacao (Narváz y Vinuesa, 2003). Desde la década de los setenta se produce un paulatino abandono de cualquier preocupación por la ordenación o la planificación urbana, arrecia la corrupción y se desatienden las necesidades mínimas en cuanto a equipamientos áreas verdes, asfaltado o prevención de inundaciones, todo ello en unos años en los que Machala se había convertido en la cuarta ciudad más poblada de Ecuador y en la de mayor crecimiento demográfico, con una creciente inseguridad ciudadana y una destrucción acelerada del paisaje urbano y natural (Murillo, 2009: 61-65). En este contexto en el 2005 gana la alcaldía la ciudad Carlos Falquez Batallas del partido socialcristiano, tras ganar al entonces alcalde Mario Minuche, del Partido Roldosista Ecuatoriano, quien había gobernado la ciudad durante 12 años. Se abre desde ahora un nuevo período político caracterizado por la aplicación a pequeña escala de las mismas medidas desarrolladas en Guayaquil una década antes por León Febres Cordero y Jaime Nebot, compañeros de partido de Falquez. (Prada Trigo José, 2015)

El cantón Machala y su cabecera cantonal, por su ubicación geográfica estratégica, características topográficas, estratigráficas, bioclimáticas y muchas ventajas más, es un polo de desarrollo que ha experimentado un crecimiento acelerado a lo largo de la historia; inicialmente por la exportación cacaotera y cafetera, luego por la exportación bananera, camaronera y otros productos del cantón, la nueva explotación minera de la provincia de El Oro, la Región Sur del Ecuador, e inclusive la Región Norte del Perú.

La ciudad de Machala es denominada “Capital Bananera del Mundo”, ya que en la década del 60, el cantón Machala se convirtió en primer productor y exportador de banano del Ecuador; según datos tomados del Plan Estratégico de Desarrollo de la Provincia de El Oro 2002 – 2016, elaborado por el Gobierno Provincial Autónomo de El Oro; se estima que tiene 13.723 has de banano y 1.114 has de cacao, la producción agroexportable bananera, cacaofera y camaronera, genera el 68% de los ingresos; el sector financiero, comercial, servicios públicos y servicios privados, aportan 27% de las exportaciones; la industria y la manufactura generan un 5% de ingresos.(Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de El Oro, 2021)

Por más de treinta años, la zona del casco central de la ciudad de Machala ha sido testigo de una notable y extensa presencia de actividades comerciales, mayoritariamente informales, que han ocupado tanto aceras como calles. Esta situación ha generado obstáculos en el tráfico vehicular y peatonal, principalmente por su cercanía al mercado central. Además, este entorno ha enfrentado problemas de insalubridad y movilidad, junto a una seria falta de higiene que ha impactado de manera negativa tanto a los habitantes locales como a los visitantes de la zona. El propósito de esta investigación es evaluar el cumplimiento de los objetivos planteados en el inicio del proyecto tras su implementación. Esta evaluación involucra la comparación de los resultados y los logros alcanzados con las metas y las expectativas previamente establecidas. La evaluación de cumplimiento es esencial para medir la eficacia y eficiencia de un proyecto, permitiendo ajustes y mejoras continuas en futuras implementaciones.(Jimenez & Zapata, n.d.)

Para llevar a cabo este estudio, implementamos cuatro metodologías que se alinean con estos objetivos específicos:

1. Evaluar la mejora del entorno urbano: En este aspecto, se empleó indicadores especializados que permiten medir la percepción de la calidad del entorno residencial, conocidos como PREQI (Perceive Residential Environment Quality Indicators). Además, para complementar el análisis, se llevó a cabo encuestas que abordaron aspectos clave como la calidad de las áreas verdes, la funcionalidad del mobiliario urbano, la diversidad de usos del suelo, la eficiencia energética y la gestión adecuada de los desechos.
2. Evaluar la accesibilidad peatonal: Se implementó una metodología integral que combina una serie de indicadores y variables relevantes, basados en un modelo de accesibilidad peatonal utilizado con éxito en varias ciudades de Perú. Este enfoque permitió evaluar la facilidad de acceso peatonal a diferentes puntos de interés dentro del área de estudio.
3. Evaluar la movilidad de las vías intervenidas: Para abordar esta evaluación, se aplicó la metodología establecida por el HCM 2000, un estándar reconocido internacionalmente, que permite determinar los niveles de servicio en las vías intervenidas. Además, se llevó a cabo un nuevo conteo vehicular para obtener datos actualizados y precisos sobre el flujo de tráfico en la zona de estudio.
4. Evaluar la percepción del servicio de transporte público: Finalmente, se implementó un enfoque específico para evaluar la percepción de los usuarios sobre el servicio de transporte público. Para ello, se utilizó el indicador IPK (Índice de Pasajeros por Kilómetro), proporcionado por el Observatorio de Movilidad para América Latina, que permite medir la eficiencia y la satisfacción de los usuarios en relación con el transporte público. Además, se realizó encuestas para obtener una comprensión más completa de las necesidades y preferencias de los usuarios en cuanto a este servicio.

3. Problema

La problemática de los centros históricos se enmarca en las políticas públicas que existen en América Latina. “Hoy en día las tendencias de crecimiento urbano planificado se focalizan en atender estos sectores [se refiere a los centros tradicionales o históricos] en procesos degenerativos y de crisis, en lugar de promover procesos de crecimiento acelerados y poco sostenibles” (Wong 2006: 25) más adelante, anota que las acciones, programas o proyectos que se implementen dentro del proceso regeneración, “contrariamente a los “planes generales” buscan respuestas a problemas de sectores específicos de una ciudad y no a toda la ciudad” (Wong Chauvet, 2004)

Si en los años cincuenta, la intervención urbana se centraba en la reconstrucción y extensión de pueblos y ciudades basados en el plan maestro de crecimiento urbano (con actores clave como el Gobierno nacional y local, con mayoritaria inversión del sector público) y cuyo objetivo era el mejoramiento de hogares y calidad de vida. En los años noventa la intervención urbana implica el fin de proyectos masivos y su reemplazo por obras emblemáticas, llevadas a cabo tanto por el gobierno nacional como local en alianzas tanto con el sector público como el privado. (Wong Chauvet, 2004)

En conclusión, planes focalizados, modestos, en el corto plazo y de rehabilitación de zonas emblemáticas; sustituyen a una planificación urbana con grandes objetivos, para buena parte de la ciudad, a largo plazo y centrado en la dotación de infraestructura básica a los sectores populares; la ciudad real se sobrepone a la ciudad ideal, por lo tanto, la planificación urbana pasa a ser un trabajo de los técnicos y no de los políticos.(ALLAN ALEGRIA, 2005)

El problema surge debido a que el proyecto está situado en el centro de la ciudad, lo cual implica enfrentar la dinámica comercial intensa típica de los núcleos urbanos en América Latina. Una de las metas fundamentales del proyecto de regeneración en la ciudad de Machala fue mejorar el bienestar y la calidad de vida de sus habitantes. No obstante, la ubicación céntrica de esta zona conlleva una serie de problemas a considerar, a continuación, entre los problemas que se detectan en la actualidad del proyecto son:

1. Congestión vehicular y circulación peatonal. El flujo vehicular es considerable y genera múltiples problemas de congestión. Además, la circulación peatonal se ve limitada por la presencia de una extensa área comercial. A pesar de los esfuerzos realizados, persisten problemas en la circulación vehicular y peatonal, atribuidos a la descarga de mercancías por parte de los propietarios de camiones y a la circulación diaria de la ciudadanía, dado que es una zona clave para el comercio local.

2. Uso indebido de espacios públicos por parte de los comerciantes. A menudo comerciantes formales e informales ocupan áreas públicas, como las aceras y vías, dificultando la libre circulación de los peatones y provocando congestión vehicular en la vía. Este comportamiento no solo afecta el aspecto urbano, sino que también genera preocupaciones en cuanto a la seguridad y el orden público. Es importante resaltar que, a cargo del municipio del cantón existió un proceso de reubicación de puestos comerciales informales, se procedió a dismantelar todos los puestos de comercio que, en muchos casos, ocupaban las aceras y calles de la zona, lo cual causaba inconvenientes para los vehículos y peatones, sin embargo, se hallaron con varias dificultades debido a la cercanía de la zona con el mercado central de la ciudad. Muchos comerciantes no estuvieron de acuerdo con la

reubicación y siguen utilizando las aceras, lo cual impide una circulación peatonal fluida y sin obstáculos. (DIARIO EL CORREO, 2020)

3. *Inadecuado uso de suelo.* En relación con la cuestión de la utilización del suelo en este centro histórico en particular, hay un aspecto esencial que es el tipo de comercio y su notable informalidad.

Tomando como antecedente la declaratoria de emergencia sanitaria que en el año 2020 vivió el país, tras la propagación del COVID 19, la Municipalidad de Machala, en base a la Resolución del Concejo Cantonal No. 55-AGADMM-2020, que en su Art. 1 establece.- Prohibir las actividades de comercio y ventas en aceras, calles, avenidas, pasajes, plazas, parques, redondeles, puentes, puentes peatonales, parterres y canchas de la ciudad, procede levantar todos los puestos y negocios que se encontraban en las calles de manera especial en el casco central (un foco de infección potencial) para luego realizar la limpieza y desinfección de las mismas.

La regulación del comercio informal es un tema de importancia para los gobiernos locales, en consecuencia, el GAD Machala promulgó la Ordenanza N° 004 -2021 fundamentado en los principios constitucionales del buen vivir que conlleva a la transformación de la cosmovisión sobre el modelo de desarrollo mediante la promulgación de políticas con visión humanista.

Esta ordenanza tiene como ámbito de aplicación las actividades de comercio y el tránsito vehicular en los mercados administrados por el GAD del cantón Machala. El ordenanza N.º 004 -2021 limita en materia las actividades de comercio informal; por ende, el derecho al trabajo informal; al señalar en forma expresa en el artículo 6 “*la prohibición del uso de*

la acera y la vía pública por comerciantes informales”; al igual que la comercialización de productos alimenticios. (Ordenanza N004-2021, 2021)

Un gran número de actividades comerciales operan sin estar registradas ni reguladas por las autoridades, ocupando principalmente las aceras de la zona del proyecto. A pesar de que estas operaciones contribuyen de manera considerable a la economía local, se enfrentan a situaciones legales y sociales. Las autoridades municipales, responsables de regular estas actividades a través de políticas, se encuentran en un dilema al tratar de conciliar la necesidad de establecer orden y cumplir con las normativas, al mismo tiempo que reconocen la contribución económica de este tipo de comercio informal. Este conflicto subraya la complejidad de encontrar soluciones que logren un equilibrio entre la regulación necesaria y el apoyo a actividades comerciales de gran importancia para la comunidad local.

4.El irrespeto a las normas de tránsito. La falta de respeto a las normas de tránsito se manifiesta de manera generalizada en la mayoría de los vehículos que circulan por la zona regenerada. Taxis, vehículos particulares, camiones de comerciantes, carretillas, motos y bicicletas contribuyen al incumplimiento de estas normativas. Este comportamiento irrespetuoso genera un problema de considerable magnitud, ya que impide que los vehículos circulen de manera libre y continua por la zona.

Particularmente preocupante es el tiempo de permanencia de algunos camiones, cuya presencia prolongada ocasiona congestión vehicular, afectando negativamente a toda la zona regenerada. La situación se agrava por la falta de observancia de las normas y señaléticas de tránsito, las cuales, en su mayoría, no son respetadas por los conductores.

A pesar de contar con la presencia de agentes de tránsito en la zona, la cultura ciudadana y otros factores complican la solución del problema. Esta resistencia para cumplir con las normativas establecidas refleja la necesidad de abordar no solo la aplicación de sanciones, sino también la concientización y educación sobre la importancia del respeto a las normas de tránsito para garantizar una circulación segura y fluida en la zona regenerada.

3.1 Antecedentes

El proyecto de regeneración urbana inició a principios del año 2021, se localiza en varias calles del casco central de la ciudad de Machala, que se encuentran alrededor del mercado central; una de las primeras zonas de comercio de la urbe. El proyecto de regeneración urbana fue realizado por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Machala en el periodo 2019-2023 a cargo del alcalde Ing. Darío Macas. El proyecto de regeneración urbana involucra diversas avenidas del centro histórico de la ciudad, rodeando el mercado principal. Este proyecto representó un mejoramiento a nivel arquitectónico, social, económico y comercial de la zona. (Camacho Guachizaca & Cuenca Mora, 2023)

La regeneración del casco central de la ciudad de Machala provocó un fuerte impacto en los ámbitos: económico, social y demográfico. (DIPLAN, 2018)

Las urbes, en su búsqueda por contribuir al bienestar de sus habitantes a través de la dotación de obras y servicios públicos muestran la mejora tras intervenciones de regeneración urbana, forzando, muchas veces al desalojo de actividades comerciales, como es el caso de este proyecto. Estas calles por más de 30 años se caracterizaban por ser una zona de comercio informal, lo que generaba dificultades de movilidad para peatones y vehículos, el GAD Municipal de Machala con el fin de propender al desarrollo de los

sectores urbano-marginales y de mejorar las condiciones de vida de la población en general, realizó esta mejora que benefició en mayores proporciones a los sectores comerciales ya que la regeneración se ubica cerca del mercado central. Las actividades que se ejecutaron en la obra fueron las siguientes: la construcción de redes de alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial, un sistema de agua potable, la instalación de sistema eléctrico, la creación de ductos y pozos para red telefónica y datos, semaforización, la construcción de vías, aceras laterales, la instalación de mobiliario urbano y jardinería, con un monto inversión de USD \$ 6,106,957.94.

Luego de su construcción como parte de los Planes, Programas, Proyectos, Indicadores y Metas del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, las calles dieron un nuevo impulso al incesante crecimiento urbano de la ciudad Machala y esto aportó directamente al crecimiento económico de la zona regenerada.

En este sector y en sus alrededores existía una presencia importante de peatones debido a la existencia de viviendas, comercio informal y tiendas de abarrotes que a diario recibe a cientos de comerciantes y consumidores.

El Casco Céntrico de la ciudad de Machala, para el proyecto de regeneración urbana presentaba en su diseño actual, la presencia de barreras arquitectónicas para el transeúnte, además de una imagen urbana deficiente a consecuencia del comercio informal en aceras y vías, los cables de alumbrado eléctrico la insalubridad por parte de los ciudadanos, los pisos de asfalto y hormigón deteriorado. Los problemas más grandes del pasado se presentan a continuación:

- La carencia de movilidad peatonal y la presencia de congestión vehicular representaban un problema significativo en la zona de estudio. Esta situación afectaba negativamente la fluidez de los desplazamientos a pie y generaba una importante saturación en el tráfico vehicular, contribuyendo a un entorno poco propicio para la movilidad eficiente y segura tanto de peatones como de conductores.

-La inexistencia de rampas en los cruces complicaba la continuidad de las vías y complicaba la circulación de peatones, especialmente aquellos con movilidad reducida.

-No existían áreas verdes en el centro urbano, con un número mínimo en lugares como la Avenida 25 de Junio, pero esto resultaba insuficiente para la cantidad de población y no contribuía de manera adecuada a la reducción de la huella ecológica.

-La señalización era muy poca, las paradas de transporte urbano estaban mal situadas y no se respetaban,

-Faltaban semáforos y señales de tráfico verticales y horizontales.

-El mobiliario urbano era inadecuado o no existía.

-Las aceras presentaban desniveles y revestimientos de hormigón o baldosas, afectando a peatones y a ciudadanos con movilidad reducida.

Las calles que se regeneraron son las que se encuentran alrededor del Mercado Central de Machala; que comprende las calles; Sucre desde Guayas hasta Páez, Olmedo desde Guayas hasta Páez, Pasaje desde Guayas hasta Páez, Boyacá desde Guayas hasta Páez, Guayas desde Sucre hasta Boyacá, calle 09 de Mayo desde calle Sucre hasta calle Guabo y calle

Juan Montalvo desde calle Sucre hasta calle Guabo, de la ciudad de Machala, se realizó su construcción, como parte del proyecto de modernización y regeneración urbana del casco Central de Machala, esto se constituirá en un importante proyecto vial.

Figura 2

Antiguo Casco Central de Machala



Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de Machala

Figura 3

Antiguo Casco Central de Machala



Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de Machala

Figura 4

Antiguo Casco Central de Machala.



Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de Machala

3.2 Importancia y Alcance

El proyecto de regeneración buscó el mejoramiento sustancial del diseño arquitectónico y la seguridad del casco central de la ciudad, que tenía un flujo considerable de tránsito vehicular y que representaba un impacto visual importante, los problemas de congestionamiento vehicular, peatonal y de accidentes de tránsito, varias veces estuvieron limitados al no poder sacar a comerciantes del casco central de la ciudad y aún se espera a la terminación de la construcción de un nuevo mercado lejano a la zona central de la ciudad, debido a que el comercio está focalizado en varias calles alrededor del mercado central de la ciudad y esto obstaculiza un libre acceso para peatones y vehículos.

Desde el año 2005 en la ciudad de Machala se han llevado a cabo procesos de regeneración urbana, enfocados en la recuperación de espacios públicos que permitan

una movilidad sostenible, en la actualidad la ciudad se encuentra en un proceso de ordenamiento de calles realizado por la empresa de movilidad de la ciudad y una de las zonas que ya fue intervenida es la zona del casco central. Este proyecto se enfocará en la movilidad urbana, la accesibilidad peatonal y el entorno urbano del centro regenerado que en muchos años se vió colapsado por vendedores informales en las calles, lo que acarrea un sinnúmero de siniestros de tránsito. Sin embargo, esta intervención no ha considerado las necesidades sociales de los vecinos (Diario Correo, 2021) y por tanto resulta en la provisión de infraestructura no consensuada.

Fue competencia de la Municipalidad realizar la regeneración urbana de estos tramos de calle, los mismos que forman parte de la Regeneración Urbana Integral que el GAD Municipal de Machala tiene en su Plan Anual de Inversiones (PAI).

Según el informe del proyecto de regeneración dentro del entorno urbano el sector es un área consolidada con los siguientes usos de suelos: comercial, gubernamental, residencial y mixto de residencia y comercio.

El GAD Municipal de Machala, en vista de la necesidad por descongestionar el tránsito vehicular de la zona céntrica y construir vías alternas, ha visto la necesidad de buscar alternativas viables para desviar el tráfico existente, aliviando la sobrepoblación vehicular a través de vías alternas que facilitarían el acceso de manera ágil, rápida y segura a los diferentes puntos de la ciudad. Una de las soluciones fue la reapertura al tránsito vehicular de las calles adyacentes al mercado central, y eliminaron el foco de insalubridad en el casco central

Dado que el GAD de Machala no tiene una evaluación de resultados de la implementación de este proyecto acorde a la planificación que hubo, este proyecto de titulación evalúa las implementaciones que se realizaron. La meta consiste en obtener datos relevantes que sirvan como base para ejecutar estrategias específicas, asegurando de esta forma un impacto positivo y duradero en el entorno urbano y en la calidad de vida de los residentes.

El presente análisis busca evaluar la implementación del proyecto de la regeneración, donde se demostrará los resultados de los objetivos planteados en el proyecto inicial si cumple o no con lo planteado usando herramientas como las encuestas se busca constatar la percepción de los habitantes del público en general. También se hicieron trabajos de campo para conocer la situación actual de la zona con un registro fotográfico.

Y al finalizar el estudio ofrece conclusiones donde se evidenciará los impactos de la población objetivo.

Objetivos de la Regeneración Urbana

Con el fin de estimular el crecimiento inclusivo de los sectores marginados de la ciudad y mejorar las condiciones de vida de la población en su totalidad, este proyecto se alinea estrechamente con los objetivos delineados en el Plan Nacional de Desarrollo. En esta iniciativa, se busca abordar de manera integral las necesidades de revitalización urbana, dando prioridad a la mejora de infraestructuras y servicios básicos en áreas específicas de la ciudad. Es relevante destacar que los objetivos establecidos en este proyecto se fundamentan en la Constitución de la República, la

cual establece de forma clara las competencias y responsabilidades de cada nivel de gobierno.

A continuación, se presentan los objetivos para la ejecución de la obra física de la "Regeneración Urbana de Varias Calles, Avenidas y Obras de Saneamiento Básico en el Casco Central de la Ciudad de Machala, Cantón Machala, Provincia de El Oro".

Estos objetivos comprenden una serie de actividades:

1. Construcción de redes de alcantarillado sanitario.
2. Construcción de alcantarillado pluvial.
3. Establecimiento de un sistema de agua potable mediante la instalación de una red de distribución.
4. Implementación de un sistema eléctrico que abarque tanto la mediana como la baja tensión.
5. Instalación de ductos y pozos destinados a la red telefónica y de datos.
7. Mejora de la vía principal y creación de un parterre central.
8. Construcción de aceras laterales, rampas, semaforización y pasos cebras de las zonas pertinentes.
9. Instalación de mobiliario urbano adecuado y trabajos de jardinería para mejorar el entorno urbano.
10. Mejorar las condiciones de salubridad en el sector

11. Facilitar el ingreso al casco central de la ciudad a través de la optimización de la movilidad y la calidad en la prestación del servicio de transporte.

12. Incrementar el turismo interno

13. Mejorar el servicio de transporte público con el objetivo de aumentar la accesibilidad, la eficacia y la calidad del servicio.

14. Contribuir al mejoramiento de la imagen de la ciudad.

Para llevar a cabo este estudio, se evaluaron los 4 objetivos que anteriormente se planteó durante el desarrollo del proyecto de regeneración. Estos objetivos servirán como el marco principal para llevar a cabo las evaluaciones pertinentes que son la base de este proyecto de titulación. Entre los diversos objetivos delineados en el proyecto de regeneración urbana, se seleccionan cuatro debido a su enfoque en mejorar la movilidad en la ciudad. Estos objetivos abarcan aspectos relacionados con la accesibilidad peatonal y vehicular, así como el transporte público. La selección de estos objetivos se fundamenta no solo en su relevancia para abordar los problemas de movilidad en la ciudad, sino también en su afinidad con el campo de la ingeniería civil. El propósito de estas evaluaciones es verificar la actualidad y la efectividad del proyecto en su conjunto. Al enfocarnos en estos objetivos específicos, se obtendrá una perspectiva del progreso del proyecto y de las áreas que podrían necesitar ajustes o mejoras. Este enfoque permitirá identificar cualquier desviación o discrepancia entre los resultados esperados y los logros reales, lo cual a su vez ayudará a tomar decisiones bien fundamentadas para optimizar el proyecto en el futuro.

Tabla 1

Objetivos del Proyecto de Regeneración Vs Objetivos del Proyecto de Titulación.

Objetivos del Proyecto de Regeneración	Objetivos del Proyecto de Titulación
1.Instalación de mobiliario urbano adecuado y trabajos de jardinería para mejorar el entorno urbano.	1.Evaluar los niveles de mejora del entorno urbano con respecto a vía, parterre central, ciclo vía, mobiliario urbano y jardinería.
2.Construcción de aceras laterales, rampas, semaforización y pasos cebra de las zonas pertinentes	2.Evaluar la accesibilidad peatonal con respecto a aceras, rampas, semaforización y pasos cebra.
3.Facilitar el ingreso al casco central de la ciudad a través de la optimización de la movilidad y la calidad en la prestación del servicio de transporte	3.Evaluar la movilidad de las vías intervenidas y sus principales intersecciones a través de niveles de servicio
4.Mejorar el servicio de transporte público con el objetivo de aumentar la accesibilidad, la eficacia y la calidad del servicio.	4.Evaluar la percepción del servicio de transporte público

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Machala. Elaboración

Autor Olaya Villavicencio Jose Luis

3.3 Delimitación

La ciudad de Machala es capital de la provincia de El Oro, se encuentra localizada geográficamente en el Oeste de la Provincia, teniendo como límites al Norte con el Cantón El Guabo, al Sur con el cantón Santa Rosa, al Este con el Cantón Pasaje y al Oeste con el Cantón Santa Rosa y su Archipiélago de Jambelí. Actualmente cuenta con alrededor de 274.043 habitantes y una tasa de crecimiento anual del 1.36%, según datos proporcionados por el INEC. La ubicación del proyecto contempla la parte de la zona central - comercial de la ciudad de Machala

El proyecto está localizado en el Casco Central del cantón Machala, el circuito corresponde a los siguientes tramos de calles:

-Calle Sucre desde Guayas hasta Páez.

-Calle Olmedo desde Guayas hasta Páez.

-Calle Pasaje desde Guayas hasta Páez.

-Calle Boyacá desde Guayas hasta Páez.

-Calle Guayas desde Sucre hasta Boyacá.

-Calle 9 de mayo desde Sucre hasta Guabo.

-Calle Juan Montalvo desde Sucre hasta Guabo.

Calle Sucre. - Esta calle se encuentra ubicada en el casco central de la ciudad de Machala, la misma que inicia en la intersección con la Calle Páez a 100 mts del Parque Mauricio Minuche Garrido y termina en la intersección con la calle Guayas a 100 mts del Parque Central.

Calle Olmedo. - Esta calle se encuentra ubicada en el casco central de la ciudad de Machala, la misma que inicia en la intersección con la Calle Páez a 200 mts del Parque Mauricio Minuche Garrido y termina en la intersección con la calle Guayas.

Calle Pasaje. - Esta calle se encuentra ubicada en el casco central de la ciudad de Machala, la misma que inicia en la intersección con la Calle Páez a 300 mts del Parque Mauricio Minuche Garrido y termina en la intersección con la calle Guayas a 200 mts del Parque Central.

Calle Boyacá. - Esta calle se encuentra ubicada en el casco central de la ciudad de Machala, la misma que inicia en la intersección con la Calle Páez a 300 mts del Parque Mauricio Minuche Garrido y a 300 mts del Hospital Teófilo Dávila y termina en la intersección con la calle Guayas a 200 mts del Parque Central.

Calle Guayas. - Esta calle se encuentra ubicada en el casco central de la ciudad de Machala, la misma que inicia en la intersección con la Calle Sucre a 50 mts de almacenes Tía y termina en la intersección con la calle Boyacá.

Calle 09 de mayo. - Esta calle se encuentra ubicada en el casco central de la ciudad de Machala, la misma que inicia en la intersección con la Calle Sucre en el Mercado Central y termina en la intersección con la calle Guabo.

El límite del circuito es:

NORTE: Calle Guabo

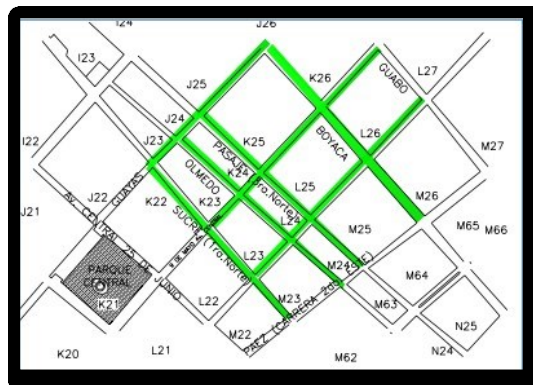
SUR: Calle Sucre

ESTE: Calle Páez

OESTE: Calle Guayas

Figura 5

Ubicación del proyecto de Regeneración en la Ciudad de Machala



Fuente: Gobierno Autónomo Municipal del Cantón Machala (2020)

Gráficamente el Proyecto se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas:

Tabla 2

Coordenadas de Ubicación del Proyecto

Coordenadas de Ubicación del Proyecto			
Abscisa Inicial		Abscisa Final	
Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
3°15'29.3"S	79°57'29.7"W	3°15'29.4"S	79°57'29.7"W

Fuente: Google Earth

4. Objetivos

5.1 Objetivo General:

Evaluar el cumplimiento de los objetivos de la implementación del proyecto de regeneración del casco central de la ciudad de Machala en la movilidad y el espacio público.

5.2 Objetivos Específicos:

- Evaluar los niveles de mejora del entorno urbano con respecto a vía, parterre central, ciclo vía, mobiliario urbano y jardinería.
- Evaluar la accesibilidad peatonal con respecto a aceras, rampas, semaforización y pasos cebra.
- Evaluar la movilidad de las vías intervenidas y sus principales intersecciones a través de niveles de servicio.
- Evaluar la percepción del servicio de transporte público.

5. Revisión de la Literatura o fundamentos teóricos.

La problemática de la movilidad urbana en las ciudades no es un factor de reciente aparición. Fue introducida entre las discusiones de los expertos, por primera vez, en la década de los sesenta como parte de un conjunto conceptual denominado “sostenibilidad”. Sin embargo, nunca había sido considerada de tan vital importancia como hasta ahora. (Lange Valdés, 2011)

Las ciudades en América Latina concentran casi el 80% de la población de sus países y el sistema de transporte se convierte en un elemento central en las dinámicas de desarrollo de las ciudades. En la actualidad, la agenda de los gobiernos municipales latinoamericanos es, en esencia, una agenda de desarrollo urbano. Si, ampliamente, la mayoría de la población de la región vive en centros urbanos y, se llegará a cerca del 90% en las próximas décadas, los esfuerzos para afrontar una mayor inclusión social y luchar contra la pobreza se concentran en atender las poblaciones residentes en las grandes ciudades. La movilidad urbana es entonces un factor determinante tanto para la productividad económica del territorio como para la calidad de vida de sus ciudadanos y el acceso a servicios básicos de salud y educación. (Gakenheimer, 1998)

Un tema recurrente por la no aceptación por los comerciantes de las ciudades es la peatonalización o prioridad peatonal de las zonas comerciales; actuación urbana que suelen encarar los gobiernos municipales. Los comerciantes sostienen que impedir el paso de los automóviles trae menos clientes a la zona o centro comercial, cuando todas las experiencias bien llevadas a cabo demuestran lo contrario. Las calles con buena concentración de capacidad económica son atractivas para las personas; una sensación de fácil accesibilidad, con atractivos, sin obstáculos ni atascos genera mayores flujos de movilidad peatonal. En los modelos de movilidad actual, se destina mayor cantidad de espacio público para el automóvil, y no para las personas como actores principales de las ciudades; lo que ha llevado a un modelo de ciudad y de movilidad insostenible. Se está inmerso en un círculo vicioso donde mientras crece el número de vehículos en la ciudad, más se saturan las calles y avenidas. (Mendoza Monserrat, 2019)

Las regulaciones técnicas del MTOP NEVI-12 en su volumen 2 Normas para estudios y diseños viales, generada en 2013 establece que: Si el volumen de tránsito supera el valor de la capacidad de la vía, se presenta lo que se llama congestión de tránsito: todos los vehículos tienen que viajar

a igual velocidad, establecida por los vehículos más lentos, y hay poca o ninguna oportunidad de adelantar a otros vehículos. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2018)

El diseño de una carretera debe hacerse de tal forma que el conductor de un vehículo no deba tomar sino una decisión cada vez y que nunca se vea sorprendido por situaciones inesperadas en las que deba tomar decisiones sin tener suficiente tiempo para reaccionar. (Reglamento General Para La Aplicación de La Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2012) Un ejemplo claro de este proyecto es el constante uso de calles por parte de comerciantes ambulantes, dueños de negocios y vehículos no autorizados como los camiones de negocios comerciales.

En el marco de la política nacional de movilidad urbana sostenible PNMUS, el programa Euroclima apoyó al ministerio de transporte y obras públicas del Ecuador en el desarrollo de una serie de guías que buscan orientar a los gobiernos autónomos descentralizados en la implementación de la PNMUS. Estas tres guías ofrecen información sintética y pedagógica sobre temas específicos definidos previamente con actores clave. Los funcionarios técnicos municipales y alcaldes pueden utilizar estos documentos como herramientas que les permitirán alinearse a la PNMUS para generar una movilidad urbana sostenible en sus territorios. (Arias et al., 2023) Para este proyecto se usará la guía número uno de la PNMUS denominada “Mecanismos para el fomento de la seguridad vial” A partir de datos básicos sobre siniestralidad en la región y el Ecuador, así como de los conceptos generales entorno a la seguridad vial, esta Guía ofrece las líneas de actuación y hoja de ruta para mejorar la seguridad vial en los territorios del Ecuador.

Los estudios y datos que se obtendrán del estudio de movilidad son fundamentales para la planificación de sistemas de movilidad. (*Plan Estratégico de Movilidad*, 2016) es importante señalar que la manera que se hará la evaluación será a través de indicadores de movilidad urbana

que se ha seleccionado para este estudio que aportan a su vez a un diseño de política pública, estos indicadores permitirán avanzar hacia un acceso universal a la movilidad en la ciudad de Machala, los indicadores de evaluación se presentan en el siguiente esquema.

Figura 6

Indicadores de evaluación.



Fuente: HCM 2000, Fornara 2010, Modelo de Accesibilidad Peditonal MAP 2013

Perú, Observatorio de Movilidad para América Latina.

Los indicadores de evaluación se basan en los objetivos establecidos al inicio de este proyecto de titulación. Estos indicadores se medirán a través de encuestas tipo Likert de movilidad, que son instrumentos psicométricos donde el encuestado debe indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una información, ítem o reactivo, lo que se realiza a través de una escala ordenada y unidimensional. (Universidad Autónoma de Baja California. Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo. & Matas, 1999). Estas encuestas nos permitirán conocer qué tipo de accesibilidad se tiene en la zona, se conocerá también la cobertura del transporte público y las condiciones del mobiliario urbano.

6. Marco Metodológico

El presente proyecto evaluó los niveles de mejora del entorno urbano, la accesibilidad peatonal, la movilidad a través de niveles de servicio y la accesibilidad del transporte público, con la finalidad de dar mayor apertura al descongestionamiento vehicular del centro de la ciudad. En estas calles y en sus alrededores se corrobora tras la investigación que existe una presencia importante de peatones debido a la existencia de entidades bancarias, un mercado municipal, almacenes comerciales, escuelas, viviendas y hoteles.

Para llevar a cabo este análisis, se utilizaron diferentes enfoques; el primero, el enfoque investigativo documental, que incluyó la revisión de documentos del proyecto antes y después de su realización; el segundo enfoque, el enfoque de diagnóstico, inspección y supervisión del proyecto físico a través de visitas y controles técnicos al proyecto en la actualidad y por último, el enfoque de investigación cuantitativa y de opinión pública usando herramientas de investigación como las encuestas, que permite obtener información valiosa, que contribuyó a una evaluación del impacto que tiene este proyecto en la vida diaria de la población local. Estas encuestas jugarán un papel fundamental al proporcionar una perspectiva concreta y actualizada sobre el seguimiento de la evaluación del cumplimiento de los objetivos de la implementación del proyecto junto con la percepción de la comunidad.

Se inicia tomando como base el informe de regeneración del proyecto, al momento no cuenta con una evaluación de resultados después de su implementación, en medir el cumplimiento de uno de los indicadores de resultado del proyecto que es facilitar el ingreso al casco central de la ciudad para garantizar una libre circulación a través del uso de indicadores de evaluación que se detallan a continuación:

1. Condiciones del entorno urbano
2. Accesibilidad peatonal equitativa e inclusiva
3. Niveles de servicio de las vías intervenidas y sus principales intersecciones
4. Percepción del servicio de transporte público

Los indicadores de evaluación que se implementaron en este proyecto permitieron identificar la influencia después de la intervención de regeneración en la movilidad y el espacio público, las actividades que se evaluaron fueron:

Condiciones del entorno urbano. – el objetivo de la investigación de este indicador se centra en explorar la relación existente entre las actuales formas de urbanización y la manifestación de la percepción de la calidad del entorno urbano por parte de los residentes de la zona regenerada, para así poder profundizar en los efectos que tienen las nuevas formas de hacer ciudad sobre los espacios y los individuos.

Se evaluó las posibles variaciones -positivas o negativas- de la percepción reportada por los residentes sobre su entorno residencial según las características de la morfología urbana y las tipologías residenciales que predominan en la zona, así como la existencia y accesibilidad a equipamientos y dotaciones en el ámbito del entorno urbano.

Para los estudios sobre la calidad del entorno se han estructurado diversos instrumentos. Algunos se han constituido para grandes escalas territoriales y otros para pequeños barrios e incluso casas, una de las más utilizadas para la realización de este tipo de evaluaciones es la escala abreviada de indicadores de percepción de la calidad del entorno residencial PREQI (Perceive Residential Environment Quality Indicators) elaborada por (Fornara et al., 2010)

Este estudio busca profundizar en los usos del suelo y en las principales características del entorno urbano y sus tipologías residenciales, así como en la distribución y localización de los mobiliarios urbanos dentro de esta zona, pues esto permite reconocer ciertos elementos que pueden ser influidos desde las herramientas de planificación urbana. Los ítems por evaluar en este estudio se organizan de la siguiente manera:

- Áreas verdes
- Mobiliario Urbano
- Uso de Suelos
- Energía
- Desechos

Para cuantificar este indicador se realizaron inspecciones y se recolectaron datos presentados en matrices y posteriormente en una matriz general que recopila los datos de todas las avenidas.

La evaluación de las condiciones del entorno urbano resulta esencial para la formulación de estrategias de política urbana que tengan un impacto significativo en la calidad de vida de los habitantes de esta zona. Con el fin de medir este indicador se llevaron a cabo inspecciones, se recopilaban los datos pertinentes.

Finalmente, en relación con las áreas verdes de la ciudad, las inspecciones realizadas a lo largo de este trabajo se muestran en matrices de hallazgo, las respuestas coinciden en la carencia de estos espacios, algo que la prensa también ha destacado en ocasiones. “De esta forma, Machala no cuenta con las suficientes áreas, tal como dice el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización de Ecuador, dado que existen 0,5 m² de área verde por cada habitante, cuando en realidad deberían existir 9 m² de áreas verdes por habitante, como lo establece la Organización Nacional de la Salud” (El Telégrafo, 2014).

La evaluación de las condiciones del entorno urbano implicó considerar diversos aspectos para comprender la sostenibilidad y la funcionalidad del área urbana. A continuación, se presentan las estrategias y métodos comunes para evaluar estas condiciones:

a). Inspección Visual: Se realizaron visitas a la zona de estudio para inspeccionar visualmente las condiciones del entorno urbano esto permitió identificar de manera directa y visual las condiciones de estos espacios públicos, la infraestructura, y otros elementos. Para obtener un resumen se elaboraron matrices de hallazgo que serán presentadas por secciones, esto para comprender mejor el comportamiento del entorno.

Para realizar esta evaluación se utilizará el Método para evaluar espacios peatonales urbanos y su aplicación en Ambato, Ecuador por María José Freire y el Grupo FARO, 2023.

Los puntos por evaluar son los siguientes:

- Áreas verdes

El objetivo de esta evaluación es detectar la presencia de árboles urbanos y jardinería en las aceras, centrándose exclusivamente en aquellos que proporcionen sombra, y excluyendo jardineras y arbustos de la consideración.

Calificación

Si (toda la acera tiene árboles y jardineras) = 1

No (la acera no tiene árboles ni jardineras) = 0

- **Mobiliario Urbano**

El mobiliario urbano consiste en objetos que se colocan en lugares públicos con el fin de mejorar tanto la utilidad como el aspecto de una urbe. Estos elementos pueden incluir bancos, papeleras, y otros más. Al evaluar el mobiliario, se realiza un análisis de cantidad, calidad y posición, con el objetivo de identificar áreas en las que se puedan realizar mejoras dentro del entorno urbano.

Calificación

Sí (hay al menos una banca o papelera) = 1

No (no hay bancas o papeleras) = 0

- **Uso de Suelos**

Este indicador aborda el empleo de los suelos mediante la clasificación y el análisis de cómo diversos espacios dentro de la ciudad son aprovechados, ya sea para fines residenciales, comerciales, industriales, recreativos u otros propósitos. Este enfoque permite comprender la distribución de actividades en el contexto urbano y trazar planes para un crecimiento sostenible.

Para este indicador se clasificarán los distintos tipos de usos de suelos de la zona regenerada.

- **Energía**

El análisis de la variable energética en el contexto urbano implica examinar las fuentes de energía empleadas, la calidad de la infraestructura de luminarias en las aceras, avenidas y sección arbolea, corresponde a la presencia de postes de

luz o luminaria que provean de luz para una óptima circulación cuando lo requiera.

Calificación

Si (El tramo de la acera, la avenida y la sección arbolea cuenta con iluminación)
= 1

No (El tramo de la acera, la avenida y la sección arbolea no cuenta con iluminación) = 0

- Desechos

Se realizó la evaluación de los desechos presentes en los tramos de las avenidas a través de la observación directa, se presenta un registro fotográfico en la sección de anexos donde se evidencia el tipo de desechos encontrados en las aceras.

Calificación

Si (El tramo de la acera y la avenida cuenta con desechos) = 0

No (El tramo de la acera y la avenida no cuenta con iluminación) = 1

Para la evaluación, se empleó el "Método para evaluar espacios peatonales urbanos y su aplicación en Ambato, Ecuador" desarrollado por María José Freire y el Grupo FARO en 2023. Este método proporciona un conjunto de variables especificadas en una matriz adjunta, que se utilizan para evaluar las condiciones del entorno urbano. El proceso de evaluación culmina con la asignación de una puntuación, utilizando una escala que va desde condiciones consideradas muy malas, con una ponderación que oscila entre 0 y 14 puntos, hasta condiciones óptimas, que pueden alcanzar

un máximo de 77 puntos. Este enfoque estructurado proporciona una herramienta para analizar y mejorar los espacios peatonales en otras áreas urbanas.

Según el método utilizado, la asignación de puntaje se lleva a cabo por tramos, donde se otorga un punto si la variable específica está presente en la evaluación. En caso contrario, se asigna un puntaje de cero. Para obtener el puntaje total, se suman los puntajes individuales de cada variable evaluada. En este estudio, se siguió este enfoque de asignación por tramos, asignando un punto a todas las variables evaluadas, con la excepción del uso de suelos, el cual no genera puntaje. Finalmente, se realiza la suma de todos los puntajes de las variables evaluadas, lo que proporciona un rango de puntuación que varía desde 0 hasta un máximo de 77 puntos. Este enfoque estructurado permite evaluar de manera sistemática y precisa las condiciones del entorno urbano en la ciudad.

Figura 7

Matriz de Evaluación del Entorno Urbano, Indicadores y Variables.

Indicadores	Variables
Areas Verdes	Arboles
	Jardineras
Mobiliario Urbano	Bancas
	Papeleras
	Otros
Uso de Suelos	Turistico
	Comercial
	Institucional
	Vivienda
	Servicios
	Salud
	Educacion
Otros	
Energia	Iluminacion de acera
	Iluminacion de avenida
	Iluminacion arbolea
Desechos	Organicos Visibles
	Liquidos Visibles
	Basura en General

Fuente: Método para evaluar espacios peatonales urbanos y su aplicación en Ambato, Ecuador por María José Freire y el Grupo FARO, 2023.

La asignación de puntos se ha llevado a cabo considerando una amplia variedad de criterios, desde la calidad de los espacios públicos hasta la eficacia de las infraestructuras, pasando por la sostenibilidad ambiental y la accesibilidad. Cada indicador ha sido ponderado en función de su importancia relativa para obtener una representación precisa del estado general de la zona regenerada.

Para finalizar se establecerá la calificación de las condiciones del Entorno Urbano según la siguiente tabla

Tabla 3

Medición de Condiciones del Entorno Urbano.

Condiciones del Entorno Urbano	
Condicion	Puntaje
Optimas condiciones	57-77
Buenas condiciones	36-56
Malas condiciones	15-35
Muy Malas condiciones	0-14

Fuente *Método para evaluar espacios peatonales urbanos y su aplicación en Ambato, Ecuador* por María José Freire y el Grupo FARO, 2023

Accesibilidad peatonal equitativa e inclusiva. – Se propuso una metodología para la evaluación de los espacios peatonales desde un enfoque de accesibilidad universal.

La accesibilidad peatonal debe garantizar un recorrido peatonal continuo y libre de barreras, el acceso igualitario y con calidad, que brinde un acceso de oportunidades para todas las personas, con un enfoque diferencial hacia las personas con una movilidad reducida donde se asegure también que las poblaciones vulnerables tengan una libre circulación, para cuantificar este indicador se realizaron inspecciones del entorno de accesibilidad peatonal.

Con el objetivo de evaluar de manera segura la calidad de la accesibilidad peatonal en términos de accesibilidad universal, se requirió examinar diferentes trabajos afines, como investigaciones y normas aplicables. Esto permitió complementar y reforzar los aspectos necesarios para seleccionar los indicadores adecuados en la evaluación física del espacio público.

Según Talavera García (et al., 2012: 169), la caracterización peatonal de los entornos de movilidad precisa contar con una serie de indicadores capaces de cuantificar aquellas características físicas, relacionadas con las principales cualidades del diseño urbano, que forman parte de los

condicionantes del desplazamiento de las personas que van a pie por la vía pública.

Una vez que se examinaron los tramos de la zona de estudio, se procedió a una evaluación que permita medir lo que se encuentra en la zona actualmente. El resumen conciso de las características de los indicadores obtenido del análisis documental se muestra en la tabla siguiente.

Figura 8

Indicadores Accesibilidad Peatonal Equitativa e Inclusiva

Indicadores	VARIABLES
Rampas en los cruces peatonales	Ancho mínimo 1.20 metros
	Pendiente con un 6% como máximo
	Acabado de pavimento firme y antiderrapante con cambio de textura y color
	Señalización con pintura amarilla en el pavimento para indicar área peatonal o giro de auto
Cruces	Facilidad de cruce. Mide la capacidad que tiene la infraestructura para permitir que los peatones se desplacen entre extremos de un tramo de acera de forma sencilla y segura.
	Señalización e infraestructura peatonal. Se evalúa la legibilidad del cruce en la esquina mediante la señalización e infraestructura peatonal, como los pasos de cebra y los semáforos peatonales.
	Dispositivos de control del tránsito. Mide la capacidad que tiene el material del pavimento en las vialidades para reducir la velocidad de los automóviles en los cruces peatonales
Pasos peatonales a desnivel	Acceso por medio de rampas y escaleras.
Andadores	Descanso a cada 50 metros de distancia, sin interferir con la circulación peatonal
Pavimentos	Continuos
	Estables
	Sin Cambios bruscos
Señalización	Cambios de textura en cada cambio de nivel
	Cambios de color en cada cambio de nivel
	Semáforos y señales sonoras
	Señalización visual e informativa
Aceras	Guía o banda táctil (pisos podotáctiles)
	La estructura de la red peatonal compuesta por: ancho de acera, obstáculos verticales y obstáculos horizontales
	La infraestructura de la red peatonal compuesta por: alumbrado público y arbolado, mobiliario urbano
Mobiliario Urbano	Aceras con un ancho de 1.50 metros
	El mobiliario urbano, señalización y comercio deberán estar instalados a una distancia mínima de 1.20 metros de las áreas de circulación peatonal.
Situación del acceso	Desplazamientos e interacciones con los equipamientos en parques y plazas.

Fuente: Reglamento de Zonificación para el Municipio de Colima (2009), Modelo de Accesibilidad peatonal MAP (2013), Ciudades y espacios para todos: Manual de accesibilidad universal, Movilidad peatonal desde un análisis de geomarketing: Un caso de estudio para la mejora de espacios públicos (2017), Cusco: una ciudad para caminar y Calles completas: Plataforma digital CECl.

Niveles de servicio de las vías intervenidas y sus principales intersecciones- El tráfico siempre juega un factor importante, se basó en datos de conteos vehicular a fin de disponer de una información técnica y segura de cuál es el comportamiento del tráfico en las calles después de la intervención de regeneración. Para realizar esta evaluación se midieron los niveles de servicio de tráfico vehicular, haciendo una proyección de datos obtenidos de distintas fuentes de información. La evaluación de la zona demuestra restricciones notables en el espacio vehicular y una congestión considerable. Esta área, destacada como un epicentro comercial, se encuentra en proximidad a instituciones educativas, paradas de transporte público, lugares de culto y espacios recreativos usando la metodología propuesta por el Manual Highway Capacity Manual 2000.

Percepción del servicio de transporte público. – Para evaluar la accesibilidad del transporte público se realizaron encuestas de uso y cobertura del transporte público para medir la perspectiva de la población al sistema de movilidad, se debe dar prioridad a la gestión de la movilidad instalando carriles bus y asegurando que las paradas de bus estén libres de vehículos estacionados; dar prioridad también en los semáforos y constatar que existan aceras suficientemente anchas en las zonas de parada.

Los puntos por evaluar son:

- Cobertura
- Puntualidad
- Satisfacción por parte del usuario
- Tarifas

Se cuantificaron los resultados de la percepción del transporte público a través de encuestas dirigidas a personas que usan el transporte público. Las encuestas se realizaron usando la escala tipo Likert de cinco puntos, variando de “muy en desacuerdo” a “muy de acuerdo”. Usando la metodología propuesta por

7. Resultados

Se realizó la recolección de datos mediante inspecciones y encuestas, empleando indicadores previamente establecidos para asegurar una evaluación completa. Este enfoque estratégico no solamente asegura una recolección de datos sólida, sino que también facilita un análisis más profundo y significativo de la realidad en el área de estudio.

Evaluaciones

1. Evaluación de las condiciones del entorno urbano

Durante la evaluación de las condiciones del entorno urbano, se han identificado varios problemas que requieren atención y acción. Estas preocupaciones abarcan diversos aspectos, desde cuestiones de infraestructura hasta el ambiente y la calidad de vida.

En primer lugar, se ha observado una falta de mantenimiento adecuado en las estructuras urbanas, lo cual contribuye al deterioro de las calles, aceras y espacios públicos. La ausencia de un cuidado regular no solo afecta la apariencia general, sino que también puede generar riesgos para la seguridad de los residentes y los transeúntes.

Además, se ha detectado un problema significativo en la gestión de los residuos, con notables acumulaciones de basura en distintas zonas. Esta situación no solo tiene

repercusiones visibles negativas, sino que también plantea amenazas para el medio ambiente y la salud pública.

En resumen, la evaluación ha descubierto diversos inconvenientes que van desde el cuidado de la infraestructura hasta la administración de desechos. Entre los problemas que se identificó de cada indicador tenemos:

1. Áreas verdes: Todos los tramos de la regeneración urbana cuentan con árboles y jardineras, los árboles se encuentran en buen estado y no obstaculizan la visión de la señalética de tránsito, pero si es cierto que en muchos tramos se encontró jardineras descuidadas específicamente lo que respecta al césped de las jardineras.

Figura 9

Jardinera en un tramo de la zona regenerada, 25 Nov 2023



Fuente: Olaya Villavicencio Jose Luis

2. Mobiliario Urbano: En la zona regenerada se ha dispuesto de bancas y papeleras para basura, todas las bancas se encuentran en óptimas condiciones y los alrededores de las papeleras necesitan limpieza.

Figura 10

Papelera en el tramo de la zona regenerada, 25 Nov 2023



Fuente: Olaya Villavicencio Jose Luis

3. Uso de suelos en la zona predomina un uso de suelo tipo mixto ya que alberga al comercio y a viviendas, existen 2 escuelas en la zona y centros de comercio grandes como el local comercial Tía y el Mercado de la ciudad.

Figura 11

Centro de Comercio Tía, ubicado en la Avenida Sucre y Avenida Guayas, 25 Nov 2023



Fuente: Olaya Villavicencio Jose Luis

4. Energía toda la zona regenerada cuenta con energía de luminaria, para las aceras, avenidas y jardinería
5. Desechos Durante las diferentes visitas realizadas al área, fue posible comprobar la alta presencia de desechos orgánicos, líquidos visibles y una gran cantidad de basura dispersa en toda la zona. Esta situación evidencia un problema considerable de acumulación de residuos que necesita ser abordado de forma inmediata. Para mantener el área en condiciones aceptables, es necesario intervenir a diario con tareas de limpieza y gestión de los desechos. Esta intervención regular no solo contribuirá a mejorar la estética del entorno urbano, sino también a fomentar un ambiente más saludable y seguro para los habitantes y visitantes.

Figura 12

Desechos encontrados en la zona regenerada, 18 Nov 2023



Fuente: Olaya Villavicencio Jose Luis

Figura 13

Desechos encontrados en la zona regenerada 18 Nov 2023



Fuente: Olaya Villavicencio Jose Luis

A continuación, se describe un análisis de una matriz de calificación que examina las condiciones de cada segmento en la zona regenerada. Después de la evaluación, se ha obtenido un total de 56 puntos de los 77 posibles. Esta herramienta de evaluación, en forma de una matriz resumida, comprende de manera sistemática todos los indicadores específicos y sus respectivas variables, proporcionando una visión general.

Este resumen visual de la evaluación no solo presenta una visión rápida de la calidad del entorno, sino que también actúa como una herramienta para detectar áreas específicas que necesitan atención y mejora. Además, facilita la comprensión de la conexión entre los diferentes aspectos evaluados y resalta los aspectos positivos y las áreas en las que se pueden encontrar oportunidades, estableciendo así una base sólida para tomar decisiones informadas en futuras iniciativas de desarrollo y regeneración urbana.

A continuación, se desglosan los resultados derivados de las inspecciones realizadas durante el mes de noviembre de 2023 en la zona de estudio. Las evaluaciones están organizadas en matrices que corresponden a las áreas que se inspeccionaron. Luego, se brinda una matriz resumen que recopila todos los datos de la zona en general, mostrando los resultados según los indicadores establecidos.

Tabla 4*Matriz de Evaluación del Entorno Urbano-Resumen*

Condiciones del Entorno Urbano		
Matriz de Evaluación de la zona		
Indicadores y Variables		
Evaluación de Proyecto de Regeneración Urbana del Casco Central de Machala		
Resumen de Tramos		
Indicadores	Variables	Puntaje
Áreas Verdes	Árboles	(14/14)
	Jardineras	
Mobiliario Urbano	Bancas	(21/21)
	Papeleras	
	Otros	
Uso de Suelos	Turístico	Mixto
	Comercial	
	Institucional	
	Vivienda	
	Servicios	
	Salud	
	Educación	
	Otros	
Energía	Iluminación de acera	(21/21)
	Iluminación de avenida	
	Iluminación arbolea	
Desechos	Orgánicos Visibles	(0/21)
	Líquidos Visibles	
	Basura en General	
Total		(56/77)

Fuente *Método para evaluar espacios peatonales urbanos y su aplicación en Ambato, Ecuador* por María José Freire y el Grupo FARO, 2023

Gracias a estos resultados, se puede obtener una mirada completa de las condiciones del entorno urbano en la zona de estudio, resaltando tanto los aspectos positivos como las áreas de oportunidad

que fueron reconocidas durante las inspecciones. Si se desea conocer más detalles acerca de cada tramo evaluado, es posible encontrar matrices en la sección de anexos.

Para finalizar se establece la calificación de las condiciones del Entorno Urbano según la siguiente tabla.

Tabla 5

Tabla de Resultado de evaluación de Condiciones del Entorno Urbano.

Condiciones del Entorno Urbano	
Condicion	Puntaje
Optimas condiciones	57-77
Buenas condiciones	36-56
Malas condiciones	15-35
Muy Malas condiciones	0-14

Fuente *Método para evaluar espacios peatonales urbanos y su aplicación en Ambato, Ecuador por María José Freire y el Grupo FARO, 2023*

El análisis de las características del entorno urbano ha llegado a una evaluación principalmente positiva, concluyendo que se encuentra en un estado general con 56 puntos, lo que categoriza según la evaluación de encontrarse en **buenas condiciones**. Sin embargo, este resultado optimista se ve afectado por un aspecto crítico que requiere atención: la gestión ineficiente de los desperdicios que se ha identificado a lo largo de esta evaluación.

A pesar de las condiciones en su mayoría favorables que se han detectado en distintos aspectos del entorno urbano, la inadecuada administración de los residuos se presenta de manera relevante. Durante esta investigación, se ha observado la presencia de desechos mal gestionados en diferentes zonas, lo que sugiere una brecha en los sistemas de recolección, tratamiento y disposición de residuos.

La falta de manejo adecuado de los desechos no solo perjudica la apariencia del entorno, sino que también genera preocupaciones en términos medioambientales y de salud pública. La acumulación de desechos sin un control adecuado puede ocasionar problemas como la contaminación del suelo y del agua, así como el aumento de enfermedades asociadas a la acumulación de residuos.

Por tanto, a pesar de observar las condiciones generales positivas del entorno urbano, es importante impulsar la implementación de medidas efectivas para gestionar los desechos. Solucionar este problema crítico no solo mejoraría la estética y calidad medioambiental de la zona, sino que también contribuiría a preservar la salud y bienestar de la comunidad en su totalidad.

2. Evaluación de accesibilidad peatonal equitativa e inclusiva: el diseño arquitectónico debe garantizar aceras, pasos peatonales, rampas y cruces de calles que sean accesibles para personas en sillas de ruedas, personas no videntes, ancianos, niños, etc. Para ellos además debe estar presente la señaléticas táctiles y auditivas, se deben eliminar las barreras arquitectónicas que dificulten la circulación de esta población.

La evaluación se llevó a cabo en dos fases. Inicialmente, se realizó una evaluación integral que abarcó diversos aspectos relacionados con la accesibilidad peatonal, considerando variables específicas y utilizando un enfoque estructurado. Posteriormente, para complementar y enriquecer aún más el estudio, se llevaron a cabo encuestas dirigidas a los transeúntes de la zona durante los meses de noviembre y diciembre de 2023. Estas encuestas se diseñaron con el objetivo de recopilar percepciones directas de aquellos que utilizan diariamente los espacios peatonales evaluados, proporcionando una visión más completa de la realidad experimentada por los usuarios en el entorno urbano. La combinación de la evaluación y las encuestas ofrece una perspectiva integral

y participativa, permitiendo una comprensión más profunda de la accesibilidad peatonal en la zona de estudio.

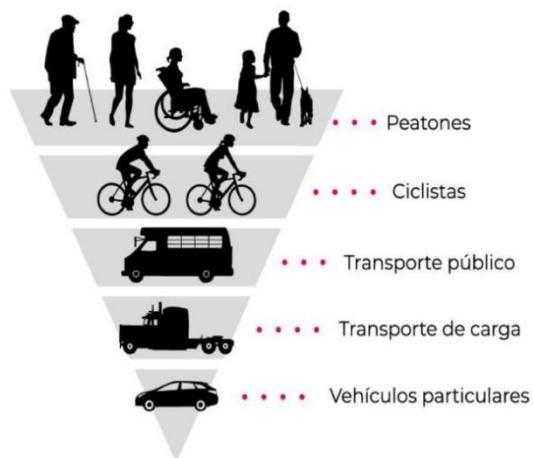
Evaluación

Para este estudio se ha seleccionado una evaluación con indicadores acordes a la pirámide de movilidad urbana, este diagrama es la clave para un sistema de transporte eficiente y sostenible. La evaluación conoce cómo los distintos modos de transporte se complementan para crear ciudades más amigables con el medio ambiente. Invita a repensar la forma de desplazarnos. Al usar menos el auto y optar por modos de transporte más limpios y sostenibles contribuimos a reducir la contaminación y a construir una ciudad más verde.

Para complementar los resultados de las encuestas se realizaron evaluaciones usando la pirámide de movilidad urbana para luego crear indicadores de medición que se realizan en tramos para toda la zona de estudio, se dividieron por tramos y se crearon matrices de evaluación que se presentan a continuación. El uso de la pirámide de movilidad urbana y la elaboración de matrices de evaluación por segmentos son enfoques consolidados para complementar los resultados de las encuestas. La segmentación por segmentos permite un análisis de la movilidad en distintas áreas de la zona de estudio.

Figura 14

Pirámide de la Movilidad Urbana. Fuente: Fundación Ecuador 2023



Fuente Reglamento de Zonificación para el Municipio de Colima (2009), Modelo de Accesibilidad peatonal MAP (2013), Ciudades y espacios para todos: Manual de accesibilidad universal, Movilidad peatonal desde un análisis de geomarketing: Un caso de estudio para la mejora de espacios públicos (2017), Cusco: una ciudad para caminar y Calles completas: Plataforma digital CECL.

Las variables para evaluar son los que se presentan en la siguiente matriz y se presentan matrices similares según el tramo del estudio en la sección de anexos.

Tabla 6

Matriz de Evaluación de la Accesibilidad Peonatal Equitativa e Inclusiva, Indicadores y Variables

Accesibilidad Peatonal Equitativa e Inclusiva						
Matriz de Evaluación de la zona						
Indicadores y Variables de Accesibilidad Universal						
Evaluación de Proyecto de Regeneración Urbana del Casco Central de Machala						
ACCESIBILIDAD UNIVERSAL	Indicadores	Variables	SI	No	Observaciones	
	Rampas en los cruces peatonales	Ancho mínimo 1.20 metros				
		Pendiente con un 6% como máximo				
		Acabado de pavimento firme y antiderrapante con cambio de textura y color				
		Señalización con pintura amarilla en el pavimento para indicar área peatonal o giro de auto				
	Cruces	Facilidad de cruce. Mide la capacidad que tiene la infraestructura para permitir que los peatones se desplacen entre extremos de un tramo de acera de forma sencilla y segura.				
		Señalización e infraestructura peatonal. Se evalúa la legibilidad del cruce en la esquina mediante la señalización e infraestructura peatonal, como los pasos de cebra y los semáforos peatonales.				
		Dispositivos de control del tránsito. Mide la capacidad que tiene el material del pavimento en las vialidades para reducir la velocidad de los automóviles en los cruces peatonales				
	Pasos peatonales a desnivel	Acceso por medio de rampas y escaleras.				
	Andadores	Descanso a cada 50 metros de distancia, sin interferir con la circulación peatonal				
	Pavimentos	Continuos				
		Estables				
		Sin Cambios bruscos				
	Señalización	Cambios de textura en cada cambio de nivel				
		Cambios de color en cada cambio de nivel				
		Semáforos y señales sonoras				
		Señalización visual e informativa				
		Guía o banda táctil (pisos podotáctiles)				
	Aceras	La estructura de la red peatonal compuesta por: ancho de acera, obstáculos verticales y obstáculos horizontales				
		La infraestructura de la red peatonal compuesta por: alumbrado público y arbolado, mobiliario urbano				
Aceras con un ancho de 1.50 metros						
Mobiliario Urbano	El mobiliario urbano, señalización y comercio deberán estar instalados a una distancia mínima de 1.20 metros de las áreas de circulación peatonal.					
Situación del acceso	Desplazamientos e interacciones con los equipamientos en parques y plazas.					

Fuente Reglamento de Zonificación para el Municipio de Colima (2009), Modelo de Accesibilidad peatonal MAP (2013),

Ciudades y espacios para todos: Manual de accesibilidad universal, Movilidad peatonal desde un análisis de geomarketing: Un

caso de estudio para la mejora de espacios públicos (2017), Cusco: una ciudad para caminar y Calles completas: Plataforma digital CECl.

Entre los problemas que se detectó en la evaluación fueron los siguientes

1. La facilidad de cruce de los peatones no se cumple de manera homogénea en todos los tramos, ya que muchos sectores de las aceras en la zona regenerada siguen siendo ocupados por comerciantes, tanto propietarios de negocios establecidos como vendedores ambulantes. Estas personas utilizan, en múltiples ocasiones, todo el ancho de las aceras para mostrar sus productos, lo que dificulta el desplazamiento de los peatones. Como resultado, tras esta situación, los peatones se ven obligados a caminar por la calle en lugar de utilizar la acera destinada para su tránsito.

Figura 15

Afuera del Mercado Central de la ciudad de Machala, 18 DIC 2023



Fuente: Olaya Villavicencio José Luis

2. Semáforos y señales sonoras, esta variable no se cumple en todos los casos, en muchas de las esquinas el sonido del semáforo que alerta al peatón no se escucha y no funciona, pasa lo mismo con algunos semáforos peatonales que se encuentran apagados.

Figura 16

Semáforo Peatonal apagado o descompuesto, 18 Dic 2023.



Fuente: Olaya Villavicencio José Luis

3. Aceras con anchos menores a 1.5 metros, esta variable no se cumple solo en el alrededor del mercado de la zona.

Figura 17

Aceras del Mercado Central de Machala con anchos menores a 1,5 metros



Fuente: Olaya Villavicencio José Luis

Tabla 7

Análisis de las aceras del casco Central de la ciudad de Machala

Análisis de las Aceras del casco Central de Machala			
Intersecciones	Sentido	Ancho de calzada (m)	Piso podotáctil
Sucre desde Guayas hasta Páez	N-S	1.50 hasta los 2.50	Si
Olmedo desde Guayas hasta Páez	S-N	1.70 hasta los 3.50	Si
Pasaje desde Guayas hasta Páez	S-N	1.40 hasta los 3.50	Si
Boyacá desde Guayas hasta Páez	N-S	1.80 hasta los 3.50	Si
Guayas desde Sucre hasta Boyacá	E-O	2.00 hasta los 3.50	Si
9 de mayo desde Sucre hasta Guabo	O-E	1.20 hasta los 2.00	Si
Juan Montalvo desde Sucre hasta Guabo	E-O	1.40 hasta los 3.00	Si

Fuente Olaya Villavicencio José Luis

El ancho mínimo de las aceras en la zona de regeneración se cumple en todos los tramos exceptuando en las aceras colindantes al Mercado Central de la ciudad de Machala.

Encuesta

Durante los meses de noviembre y diciembre de 2023, se realizaron investigaciones en la zona de estudio, incluyendo un amplio conjunto de interrogantes. La mayoría de los participantes fueron propietarios de negocios locales y residentes habituales de la zona, lo que proporcionó una perspectiva diversa y representativa de las experiencias y percepciones en relación con el entorno urbano.

Población muestra

Según las cifras proporcionadas por el INEC del último censo realizado en 2020 la población para el cantón de Machala corresponde a 306.309 habitantes, tras la ejecución de la regeneración urbana lo cual beneficio al 100% de los habitantes de la zona de estudio,

En 2020, para la zona el número de habitantes directos de la zona son de 10. 200 habitantes e indirectamente un numero de 4080 habitantes. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Machala, 2020).

Tabla 8

Población Beneficiada del proyecto de regeneración urbana del cantón Machala

CANTON	POBLACION
Machala	306.309 habitantes
Población Beneficiada Directamente	10.200 habitantes
Población Beneficiada Indirectamente	4.080 habitantes

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de Machala

A continuación, se aplica la fórmula para calcular la muestra en el área de estudio. Esta fórmula específica está diseñada para poblaciones finitas y se ajusta perfectamente a la naturaleza de la zona de regeneración que ya ha sido claramente definida para el análisis.

$$n = \frac{Z_a^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

Donde

n = Muestra

Z = Nivel de confianza

p = Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso

N = Población objetivo

e = Error de estimación

Consideraciones

Z = el nivel de confianza para este caso será 1.96

p = la probabilidad de éxito se considera el 50%

q = la probabilidad de fracaso se considera el 50%

e = el error de estimación máximo aceptado se considera el 5%

Desarrollo

Datos

$$Z = 1.96$$

$$p = 0,5$$

$$q = 0,5$$

$$e = 0,05$$

$$N = 10200$$

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5 * 0,5 * 10200}{0,05^2 * (10200 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = \frac{3,8416 * 0,5 * 0,5 * 10200}{0,0025 * (10199) + 3,8416 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = \frac{9796,08}{25,4975 + 0,9604}$$

$$n = \frac{9796,08}{26.4579}$$

$$n = 370.25 \approx 370 \text{ habitantes}$$

El tamaño de muestra asciende a 370 residentes que serán objeto de encuestas, proporcionando datos fundamentales para el análisis de las conclusiones. Estas encuestas se llevaron a cabo entre los habitantes de la zona, abarcando tanto aquellos involucrados en el comercio formal como en el informal, garantizando una representación integral de las distintas perspectivas y realidades presentes en la comunidad.

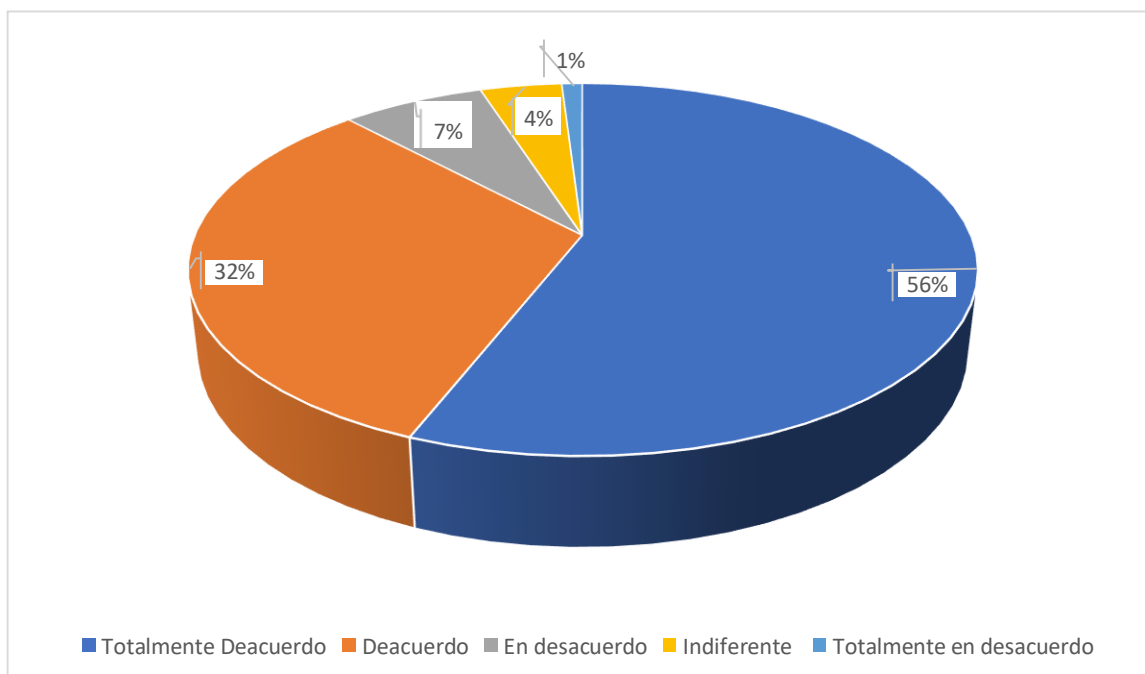
Encuestas: Recopilar opiniones y experiencias de los residentes mediante encuestas y proporcionar información valiosa sobre las percepciones de la comunidad acerca del entorno urbano. Preguntas sobre la seguridad, comodidades, servicios y satisfacción general pueden ser incluidas en estos instrumentos.

La elección de la muestra se basó en la consideración de los negocios y la diversidad demográfica del sector, lo que permitió una representación precisa de las distintas perspectivas y experiencias en la comunidad.

El cuestionario abordó diversos temas relacionados con las condiciones del entorno, como la satisfacción con la infraestructura, la accesibilidad a la zona, las condiciones del entorno urbano, la percepción de la ciudadanía y la movilidad, así como la percepción general sobre la planificación del tráfico en la zona.

A continuación, se presentarán las preguntas formuladas junto con las respuestas recopiladas durante las encuestas. Este análisis de datos permitirá obtener una comprensión más profunda de las opiniones y necesidades de la comunidad, lo que facilitará la identificación de áreas específicas que necesiten atención y mejoras.

<i>Pregunta 1: Después de la intervención del proyecto de regeneración urbana del casco central de Machala. ¿Cree usted que este proyecto ha sido beneficioso para la población de la zona?</i>		
Respuesta	Número de encuestados	Porcentaje
Totalmente De acuerdo	206	56%
De acuerdo	117	32%
En desacuerdo	23	7%
Totalmente en desacuerdo	7	1%
Indiferente	17	4%
Total de encuestados	370	100%

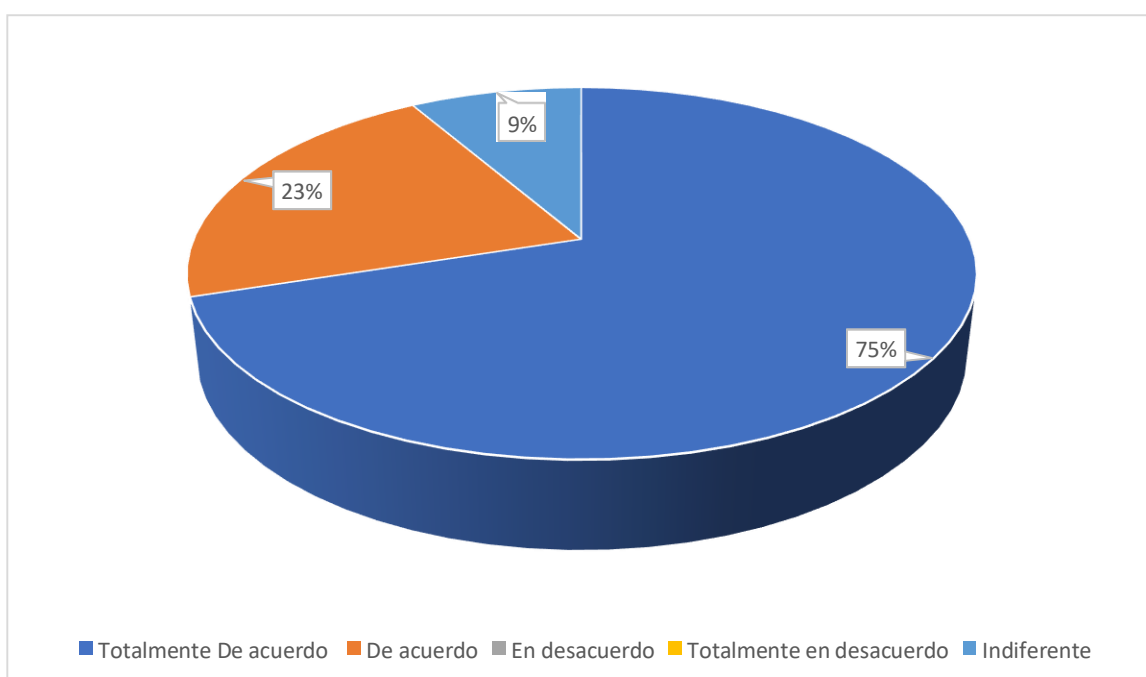


Interpretación:

La influencia del proceso de regeneración urbana en el casco central de la ciudad se evidencia de forma destacada en las respuestas obtenidas durante la encuesta. La mayoría de los ciudadanos encuestados expresan una satisfacción considerable, con un 56% de respuestas positivas y un adicional del 32% que también muestra una favorable percepción de los beneficios derivados de la regeneración urbana.

Es importante destacar que algunas personas que respondieron con indiferencia, representando el 4% del total, argumentaron que esta actitud se debe a que no son residentes de la zona en estudio. Por otro lado, el 13% de las respuestas refleja una percepción negativa, siendo los comerciantes quienes expresaron su descontento. Alegan que la regeneración urbana ha resultado en una disminución de los espacios disponibles para llevar a cabo sus actividades comerciales, ya sea porque se han perdido o porque ahora están bajo el control de los agentes municipales del sector.

Pregunta 2 :¿En su opinión, ha experimentado una mejora significativa en la imagen del entorno urbano de la zona después de la regeneración?		
Respuesta	Número de encuestados	Porcentaje
Totalmente De acuerdo	277	75%
De acuerdo	84	23%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Indiferente	9	2%
Total de encuestados	370	100%

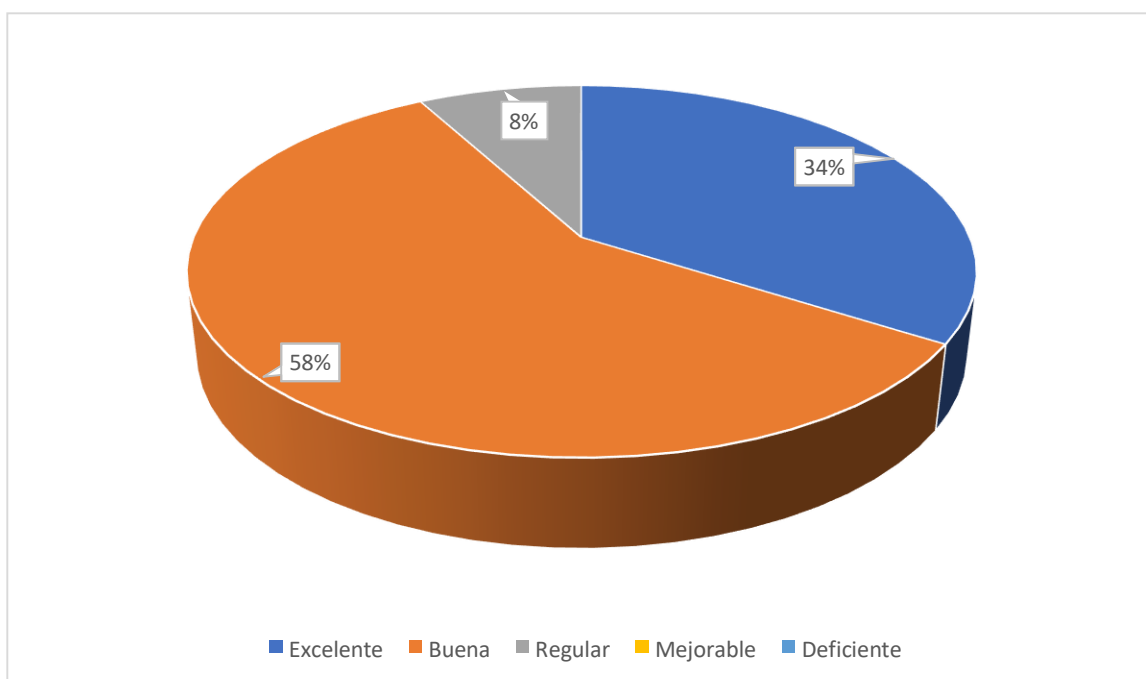


Interpretación

Con una positividad del 75%, destaca notablemente el hecho de que la percepción general sobre la mejora del entorno urbano es sumamente positiva. Estos resultados sugieren que una mayoría considerable de los participantes en la encuesta considera que las transformaciones llevadas a cabo en el entorno urbano, posiblemente como consecuencia de la regeneración, han tenido un impacto favorable de manera significativa. Este nivel de aprobación indica que la mayoría de las personas

encuestadas perciben de forma positiva las mejoras visibles en la zona, lo cual puede tener importantes implicaciones tanto en la satisfacción de la comunidad como en la eficacia de las iniciativas de regeneración implementadas.

Pregunta 3 : ¿Cómo evaluaría usted la accesibilidad peatonal en la zona de estudio en términos de inclusividad para personas con movilidad reducida o discapacidades?		
Respuesta	Número de encuestados	Porcentaje
Excelente	125	34%
Buena	213	58%
Regular	29	8%
Mejorable	0	0%
Deficiente	3	0%
Total de encuestados	370	100%

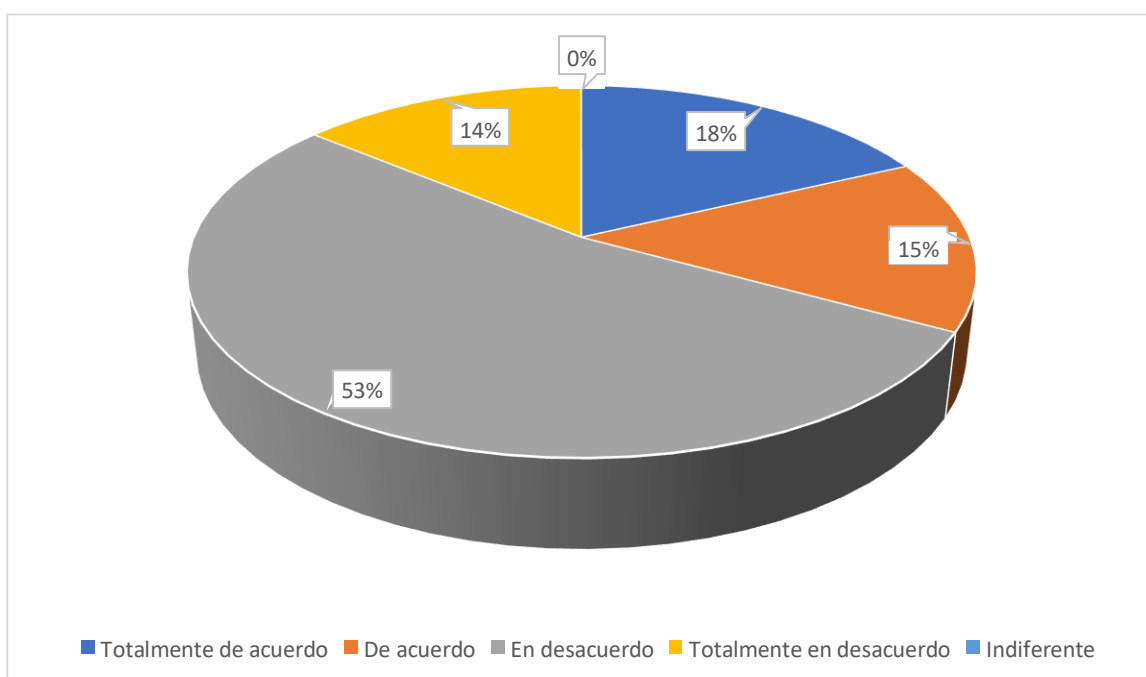


Interpretación

Los encuestados concuerdan en la evaluación de la accesibilidad peatonal e inclusiva para personas con discapacidades, resaltando que las aceras se encuentran en un estado altamente satisfactorio.

Un 34% considera que es excelente, mientras que un considerable 58% lo valora como bueno. Es importante destacar que se han instalado cerámicas podó táctiles en toda el área de estudio, lo cual brinda una referencia táctil fundamental para las personas con discapacidades visuales. No obstante, es relevante mencionar que, en algunas calles circundantes, esta ruta de líneas de cerámicas podó táctiles desaparecen. Este hallazgo subraya la necesidad de abordar de manera integral la implementación de estas medidas para asegurar una accesibilidad uniforme y sin obstáculos en todo el entorno peatonal.

Pregunta 4 : ¿En su experiencia, considera que luego de la regeneración urbana aún persiste un problema de tráfico o congestión vehicular en la zona del casco central de Machala?		
Respuesta	Número de encuestados	Porcentaje
Totalmente De acuerdo	67	18%
De acuerdo	54	15%
En desacuerdo	195	53%
Totalmente en desacuerdo	53	14%
Indiferente	1	0%
Total de encuestados	370	100%



Interpretación

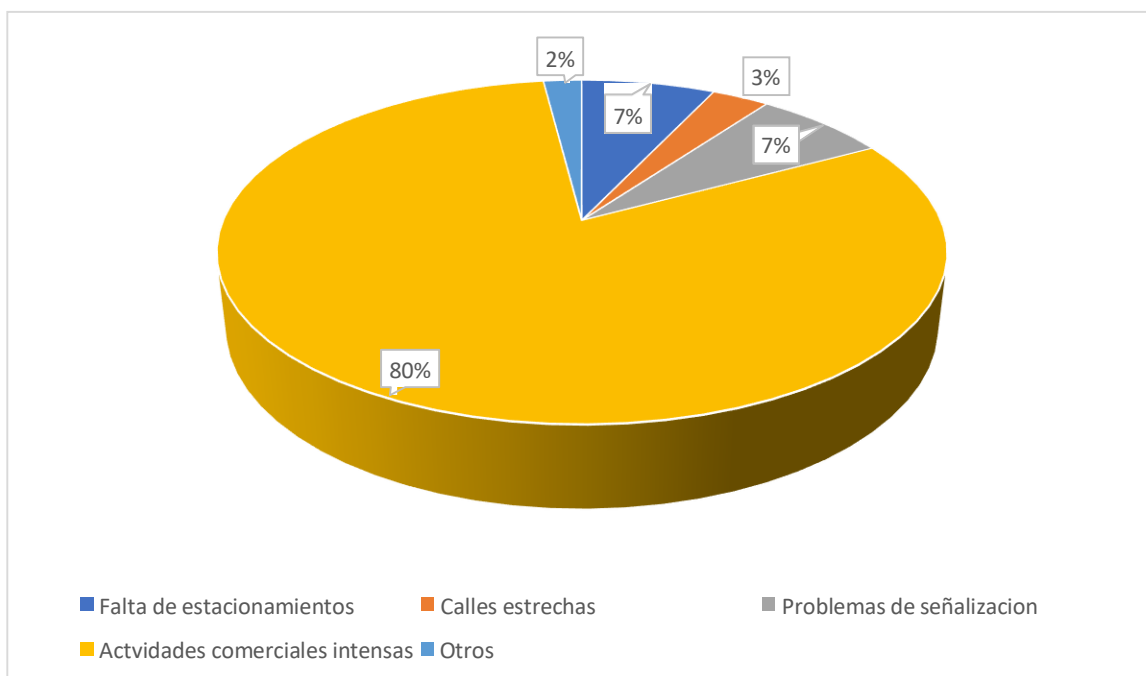
El enfoque de esta pregunta complementa la evaluación de niveles de servicio al considerar la percepción de los habitantes en relación con el problema de congestión vehicular que enfrentan. Esta perspectiva amplía la comprensión de la movilidad urbana al incorporar la opinión y experiencia directa de los residentes en la evaluación de los niveles de servicio del transporte. Al examinar cómo perciben y experimentan los habitantes la congestión vehicular, podemos obtener información sobre la eficacia y la satisfacción con el sistema de movilidad.

Antes de la regeneración urbana, las calles del casco central de Machala eran casi imposibles de circular por los vehículos debido a la presencia de puestos de comercio informal a lo largo de las vías. Esta situación resultaba en una circulación vehicular mínima o completamente inexistente. Después de la regeneración, se logró mejorar la circulación de vehículos en toda el área de estudio. No obstante, surge una situación relacionada con la preferencia de muchos conductores por acudir a esta zona, considerada la principal área comercial de la ciudad, en lugar de utilizar los estacionamientos adecuados usan las vías mientras realizan sus actividades de consumo o abastecimiento. Esto conduce a estacionamientos indebidos y contribuye al congestionamiento vehicular.

Aunque algunas calles cuentan con lugares designados para estacionar, es común observar que los conductores no respeten las señaléticas de estacionamiento. Además, tanto camiones como vehículos ocupan la mayoría de estos espacios, mientras que una cantidad considerable de motocicletas se aparcan por la zona. A pesar de que hay áreas designadas como prohibidas para estacionar, se encuentran vehículos estacionados en estas zonas con frecuencia. Los resultados de

la encuesta muestran una perspectiva negativa de un 33%, en contraste con una percepción positiva de un 67%.

Pregunta 5 : ¿Cuáles de los siguientes factores cree usted, que contribuyen significativamente al tráfico o congestión vehicular en el casco central de Machala?		
Respuesta	Número de encuestados	Porcentaje
Falta de estacionamientos	26	7%
Calles estrechas o mal diseñadas	11	3%
Problemas de señalización vial	28	8%
Actividades comerciales y peatonales intensas	297	80%
Otros	8	2%
Total de encuestados	370	100%



Interpretación

El enfoque de esta pregunta también complementa la evaluación de niveles de servicio, ya que aborda la percepción de los habitantes sobre los factores que perciben como obstáculos para la

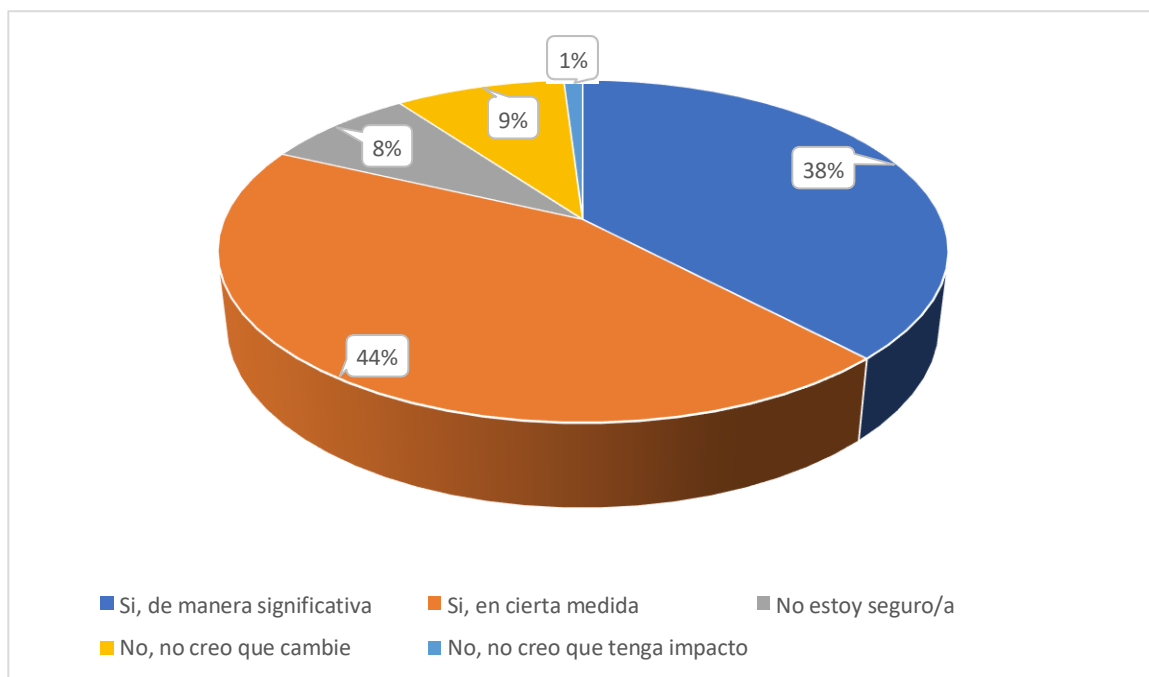
congestión vehicular. Al considerar las opiniones y experiencias de los residentes, siendo en gran número los residentes y dueños de comercios los que causan problemas de congestión, se destaca de manera clara la percepción de los encuestados en relación con la naturaleza predominante de la zona como un lugar dedicado al comercio, puesto que el 80% de ellos están de acuerdo en que el tráfico está directamente relacionado con el tipo de actividades comerciales que ocurren en la zona. Este resultado indica que el papel principal de la zona como centro de comercio es un factor fundamental que contribuye al problema del tráfico observado.

La concentración de actividades comerciales genera un flujo constante de vehículos, ya sea de clientes que visitan la zona para comprar o de comerciantes y proveedores que abastecen a los negocios. La interacción entre estos diferentes actores genera una mayor necesidad de estacionamiento y una congestión vehicular más intensa.

Adicionalmente, la destacada cifra del 80% de los encuestados resaltando este aspecto, insinúa una conciencia generalizada dentro de la comunidad sobre la naturaleza comercial de la zona y su influencia directa en el flujo de vehículos. Este entendimiento puede ser de gran valor para adoptar estrategias concretas que busquen gestionar el tráfico de forma más eficiente, como la optimización de las infraestructuras viales o la aplicación de medidas de control del estacionamiento.

Pregunta 6 : ¿Considera que para mejorar el cumplimiento de las señales de tránsito en el casco central de Machala sería más efectivo aumentar la presencia de agentes de tránsito o implementar medidas de control más rigurosas?

Respuesta	Número de encuestados	Porcentaje
Sí, de manera significativa	139	38%
Sí, en cierta medida	162	44%
No estoy seguro/a	31	8%
No, no creo que cambie mucho	32	9%
No, no creo que tenga impacto	6	1%
Total de encuestados	370	100%



Interpretación

El enfoque a esta pregunta va relacionado a que la accesibilidad peatonal también se ve afectada por el irrespeto a las señales de tránsito. Cuando los conductores no respetan las señales de tránsito como los semáforos y señales principalmente de no estacionar y los transeúntes no respetan los pasos de cebra y las aceras las usan para realizar actividades comerciales, se crea un entorno poco

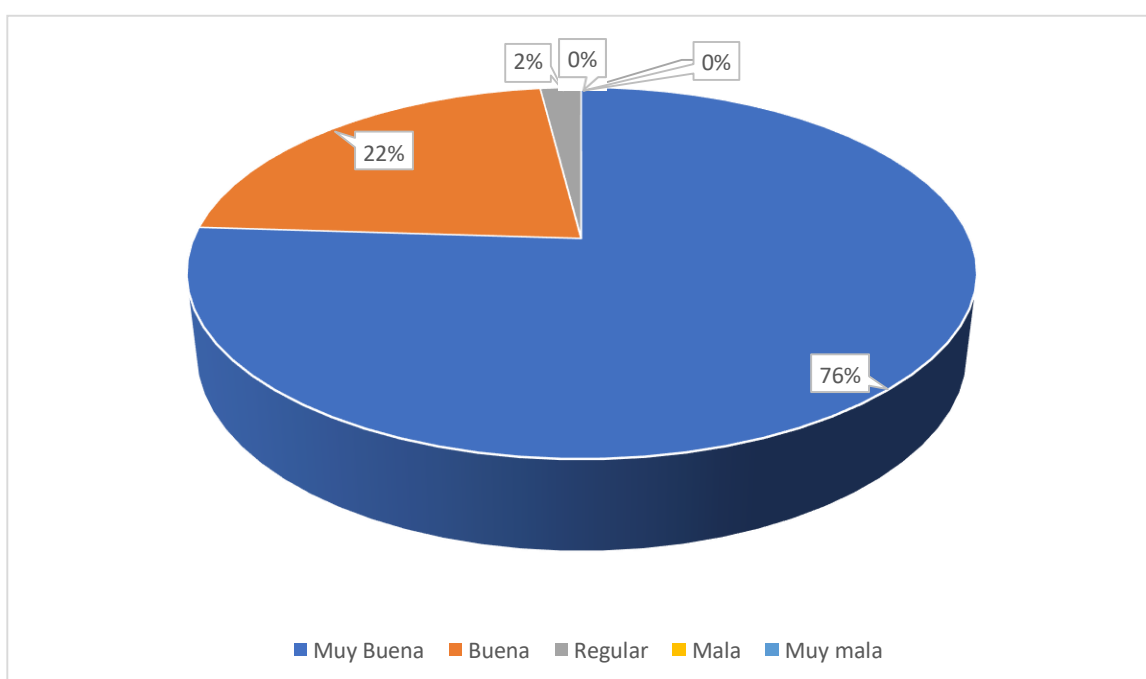
seguro para los peatones que intentan cruzar las calles. Esto puede generar situaciones de riesgo y dificultades para que los peatones se desplacen de manera segura y eficiente por la ciudad.

La afirmación positiva a esta pregunta refleja la opinión de un 44% de los participantes de la encuesta, quienes concuerdan en la imperante necesidad de fortalecer el control por parte de la agencia de tránsito en el área de estudio. Sin embargo, para abordar de manera integral el problema, es fundamental profundizar en el análisis y tener en cuenta el aspecto cultural que caracteriza a los ecuatorianos en cuanto al cumplimiento de las normas y señales de tráfico.

La complejidad de la situación radica en la arraigada inclinación de ciertos sectores de la sociedad a no acatar las regulaciones actuales, lo cual contribuye de manera significativa al continuo problema de congestión vehicular. En esta perspectiva, la efectividad de las medidas de control propuestas por la agencia de tránsito podría verse afectada por la necesidad de no solo modificar la infraestructura y los procedimientos, sino también cambiar la percepción y el comportamiento general de los ciudadanos con respecto al respeto de las señales de tránsito.

Por consiguiente, resulta esencial reconocer que la solución a largo plazo exigirá enfoques integrales que abarquen no solo la dimensión normativa y de supervisión, sino que también fomenten una conciencia ciudadana más arraigada en cuanto al cumplimiento de las normas de tránsito.

Pregunta 7 : En su opinión, ¿Cómo calificaría la calidad de las aceras o espacios peatonales en términos de comodidad y seguridad?		
Respuesta	Número de encuestados	Porcentaje
Muy Buena	279	76%
Buena	82	22%
Regular	9	2%
Mala	0	0%
Muy Mala	0	0%
Total de encuestados	370	100%



Interpretación

Con una positividad del 76% más el 22% se constata que las condiciones de las aceras antes de la regeneración urbana eran mayormente afectada por el comercio informal, Es relevante resaltar que, a pesar de los esfuerzos de regeneración, el comercio informal continúa persistiendo. Tanto en encuestas como en el día a día, es evidente que muchas aceras siguen siendo ocupadas no solo por vendedores informales, sino también por establecimientos comerciales que se expanden hacia el espacio destinado a los peatones.

Según los participantes, la gran mayoría de ellos propietarios de negocios y transeúntes habituales de la zona, existe una cierta resistencia a reconocer esta ocupación indebida. Esta resistencia puede ser atribuida a la delicadeza del tema, ya que la ocupación del espacio peatonal afecta negativamente a la libre circulación de los peatones. En algunos casos, los encuestados admiten que la situación es tan problemática que los peatones se ven obligados a caminar por la calle, sin tener una opción segura y despejada en las aceras.

Estos hallazgos subrayan la importancia de abordar y concientizar sobre los inconvenientes en la accesibilidad peatonal, incluso después de intervenciones urbanas.

Evaluación

3. Niveles de servicio de las vías intervenidas y sus principales intersecciones

Movilidad en el casco Central de Machala

A partir de los datos estadísticos proporcionados por la Empresa de Movilidad de Machala, se ha realizado un análisis del número de vehículos matriculados en los años 2020-2022. Cabe destacar la tendencia particular de los datos obtenidos por la empresa para el año 2022 ya que no comparten la creciente del parque automotriz a nivel del cantón, como se refleja en el cuadro adjunto.

Tabla 9

Vehículos Matriculados en el Cantón Machala

VEHÍCULOS MATRICULADOS	
AÑO 2020	35096
AÑO 2021	40950
AÑO 2022	28306

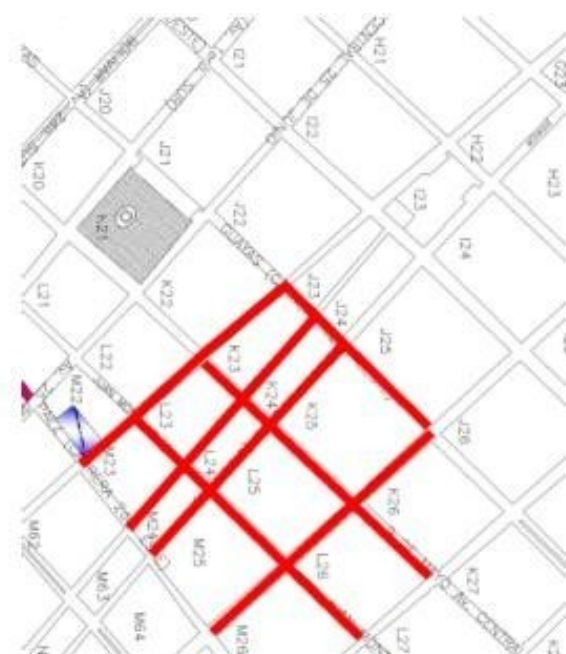
Fuente: Empresa de Movilidad de Machala, 2020

Datos de las calles de Intervención

Ubicación

Figura 18

Ubicación del Proyecto de Regeneración Urbana del Casco Central de Machala.



Fuente: Olaya Villavicencio José Luis

Estas avenidas y calles se encuentran ubicadas en el casco comercial urbano de la ciudad de Machala, en dirección Norte-Sur y Este - Oeste. Las calles que se intervinieron son: Sucre desde Guayas hasta Páez, Olmedo desde Guayas hasta Páez, Pasaje desde Guayas hasta Páez, Boyacá desde Guayas hasta Páez, Guayas desde Sucre hasta Boyacá, 9 De Mayo desde Sucre hasta Guabo y Juan Montalvo desde Sucre Hasta Guabo, ubicadas en el Cantón Machala.

Descripción de la Sección Transversal de las Vías de Estudio

En el diseño de las avenidas en estudio actualmente tiene una sección transversal que básicamente se compone de las siguientes características y estas medidas van variando en los diferentes tramos y cuadras:

Calle Sucre desde Guayas hasta Páez

Dos carriles de circulación, en el sentido Este-Oeste, de 9.30 m. a 7.70 m aproximadamente. Los espacios de aceras que van desde los 1500 m. hasta los 2.50 m. aparte los 3,00 m. de área de soportal aproximadamente.

Calle Olmedo desde Guayas hasta Páez

Dos carriles de circulación, en el sentido Oeste-Este, de 7.60 m. a 7 m aproximadamente. Espacios de aceras que van desde los 1.70 m. hasta los 3.50 m. aparte los 3,00m. de área de soportal aproximadamente.

Calle Boyacá desde Guayas hasta Páez

Dos carriles de circulación, en el sentido Oeste-Este, de 11 m. a 10 m aproximadamente. Espacios de aceras que van desde los 1.80 m. hasta los 3.50 m. aparte los 3,00 m. de área de soportal aproximadamente.

Calle Pasaje desde Guayas hasta Páez

Dos carriles de circulación, en el sentido Oeste-Este, de 10.70 m. a 8.70 m aproximadamente. Espacios de aceras que van desde los 1.40 m. hasta los 3.50 m. aparte los 3,00m. de área de soportal aproximadamente.

Av. Guayas desde Sucre hasta Boyacá

Dos carriles de circulación, en el sentido Norte-Sur, de 9 m. a 8 m aproximadamente
Espacios de aceras que van desde los 2.00 m. hasta los 3.50 m. aparte los 3,00 m. de área
de soportal aproximadamente.

Av. 9 de Mayo desde Sucre hasta Guabo

Dos carriles de circulación, en el sentido Sur-Norte, de 9 m. a 7 m aproximadamente
Espacios de aceras que van desde los 1.80 m. hasta los 2.00 m. aparte los 3,00 m. de área
de soportal aproximadamente.

Av. Juan Montalvo desde Sucre hasta Guabo

Dos carriles de circulación, en el sentido Norte - Sur, de 10.90 m. a 7 m aproximadamente.
Espacios de aceras que van desde los 1.40 m. hasta los 3.00 m. aparte los 3,00 m. de área
de soportal aproximadamente.

Calle Sucre desde Guayas hasta Páez

El tipo de pavimento es adoquín el ancho de la calzada consta de 2 carriles de circulación
de 3,20 m cada uno y 20cm sobrantes a sus costados denominados bermas con un total de
6,80 m de ancho.

Estudio de Trafico

Esta evaluación es crucial para comprender el rendimiento del sistema de transporte y
tomar decisiones informadas sobre posibles mejoras. En el trasfondo de la ciudad de
Machala, este estudio adquiere una magnitud relevante, el estudio del tráfico de la zona
regenerada está anclado en la compleja intersección entre un proyecto urbano de

regeneración y la imperiosa necesidad de gestionar el dinámico flujo vehicular en el tejido no hace mucho transformado de la zona. En el año 2020 se realizó un estudio de tráfico para el diseño de pavimento usado en las vías intervenidas a cargo del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Machala, se tomó de base la memoria técnica del estudio de tráfico relacionado al proyecto del cual se obtuvo un TPDA de 2.811,14 con un horizonte para el año 2050.

Machala ha atravesado un cambio significativo mediante este proyecto de generación urbana que ha rediseñado y modernizado su casco central, buscando no solo impulsar la estética de la ciudad, sino también propiciar un cambio paradigmático en la movilidad y calidad de vida de sus habitantes. La modernización de las avenidas de Machala, como epicentro de este proyecto, ha desencadenado un cambio visualmente notable en la forma de moverse y el paisaje urbano. Este estudio de tráfico se sumerge en la complejidad de las interacciones diarias entre los vehículos que circulan diariamente por la zona.

Para este estudio se utilizará una intersección para evaluar niveles de servicio en el contexto del tráfico y la ingeniería vial. Una sola intersección puede ser utilizada para evaluar niveles de servicio debido a su representatividad del flujo de tráfico en un área, su condición como punto focal de conflictos viales, la capacidad de identificar mejoras específicas para optimizar el tráfico y la seguridad.

se realizó un conteo manual de tráfico del tramo que corresponde a la Av. Sucre y Guayas, este análisis consiste en la de terminación del tráfico actual que circula por la vía considerando su volumen y el tipo de vehículos, para luego con estos datos comparar el tráfico del estudio de hace 4 años atrás de acuerdo a la vida útil proyectada.

Determinación de Volúmenes de Trafico

Para este estudio la medición fue realizada mediante un conteo de vehículos, la unidad de medida en el tráfico de una vía es el volumen de tráfico promedio diario anual cuya derivación es T.P.D.A

Se determinará el tráfico promedio diario anual (TPDA), a partir de las observaciones puntuales del tráfico y de los factores de variación.

Trafico Promedio Diario Anual (T.P.D.A.)

Según la Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12-MTOP el tránsito promedio diario Se abrevia con las letras TPDA y representa el tránsito total que circula por la carretera durante un año dividido por 365, o sea que es el volumen de tránsito promedio por día. Este valor es importante para determinar el uso anual como justificación de costos en el análisis económico y para dimensionar los elementos estructurales y funcionales de la carretera.

$$T.P.D.A.=T.P.+T.D.+T.d.+T.G.$$

T.P.= Trafico proyectado

T.D.=Trafico desarrollado

T.d.= Trafico desviado

T.G.= Trafico generado

Tipo de Conteo:

Para calcular el tráfico promedio diario anual (TPDA), una de las primeras etapas en cualquier análisis de tráfico implica evaluar los desplazamientos que se tienen lugar. En

este sentido, resulta crucial cuantificar la cantidad de vehículos que atraviesan cada carril durante un intervalo de tiempo específico. Dichas mediciones se llevan a cabo mediante observaciones en la zona, lo que permite obtener un conocimiento del volumen de tráfico presente en la zona, el conteo se lo puede realizar a través de videograbación o manualmente.









El conteo de vehículos fue considerado luego de una investigación de campo que se relaciona con los conteos de tráfico vehicular, cuyas actividades se desarrollan a continuación

1. Determinación de vehículos tipo

Antes de determinar el TPDA es importante conocer el tamaño y peso de los vehículos. Para las características por tipo de vehículos, se tomó la clasificación general de los vehículos de acuerdo con las normas del MTOP, tal como se muestra a continuación:

Figura 19

Clasificación General de los vehículos

TIPO DE VEHICULO		No. de EJES	ESQUEMA	SIMBOLO
VEHICULOS LIVIANOS	AUTOMOVIL	2		P
	CAMIONETA			C
VEHICULOS PESADOS	AUTOBUSES	2		B
	CAMIONES	2		2-S
		3		3-S
				2-S1
		4		2-S2
		5		3-S2
	OTRAS COMBINACIONES			
VEHICULOS ESPECIALES	CAMIONES Y/O REMOLQUES ESPECIALES	VARIABLE		En variable
	MAQUINARIA AGRICOLA			
	BICICLETAS Y MOTOCICLETAS			
	OTROS			

Fuente: MTOP 2003

De acuerdo con el conteo vehicular que se observa en la zona y en función a la tabla establecida por el MTOP, se clasificarán de la siguiente forma

Livianos: Incluye automóviles, camionetas y furgonetas de dos ejes.

Camiones: Todos los tipos de vehículos para la carga, todos lo que tengan doble llanta en sus ejes posteriores, compuestos de dos o más ejes.

2. Selección de ubicación para el conteo

La ubicación para el conteo se ubica en la intersección de la Avenida Sucre y Guayas, en la ciudad de Machala.

En la siguiente figura se muestra el sitio seleccionado para la ubicación de la estación de conteo vehicular.

Figura 20

Ubicación del conteo vehicular en el cantón Machala. Avenida Sucre y Guayas



Fuente: Google Earth Pro

3. Conteo vehicular de la avenida

Sistema de Conteo:

La contabilización se la realizó de forma manual en la vía Sucre y Guayas, donde se registraron el total de vehículos que circulan por la zona de 7 días del 20 al 26 de enero del 2024 en un periodo de 8 horas con un intervalo de 15 minutos diferenciado por el tipo de vehículos. Gracias a los flujos vehiculares establecidos, como se explica en los anexos,

podimos obtener una muestra mucho más representativa de la situación actual del tráfico de vehículos en el área de la vía que está siendo investigada.

Figura 21

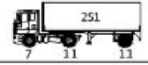

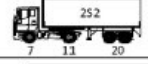

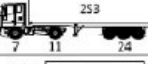

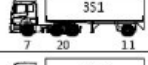

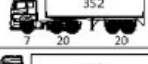

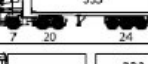





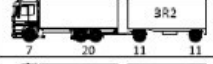

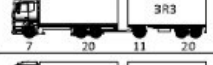

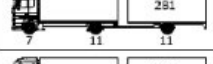

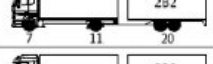

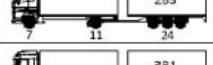

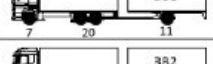





Clasificación Vehicular

TIPO	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE	DESCRIPCIÓN	PESO MÁXIMO PERMITIDO (Ton.)	LONGITUDES MÁXIMAS PERMITIDAS (metros)		
				Largo	Ancho	Alto
2 D			7	5,00	2,60	3,00
2DA			10	7,50	2,60	3,50
2DB			18	12,20	2,60	4,10
3-A			27	12,20	2,60	4,10
4-C			31	12,20	2,60	4,10
4-0 octopus			32	12,20	2,60	4,10
V2DB			18	12,20	2,60	4,10
V3A			27	12,20	2,60	4,10
VZS			27	12,20	2,60	4,10
T2			18	8,50	2,60	4,10
T3			27	8,50	2,60	4,10
S3			24	13,00	2,60	4,10
S2			20	13,00	2,60	4,10
S1			11	13,00	2,60	4,10
R2			22	10,00	2,60	4,10
R3			31	10,00	2,60	4,10
B1			11	10,00	2,60	4,10
B2			20	10,00	2,60	4,10
B3			24	10,00	2,60	4,10

Fuente: MTOP Tabla 2A. 106-02 Nacional de Pesos y Dimensiones: "Tipo de vehículos motorizados remolques y semirremolques"

Figura 22

Clasificación Vehicular

TIPO	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE	DESCRIPCIÓN	PESO BRUTO VEHICULAR MÁXIMO PERMITIDO (toneladas)	LONGITUDES MÁXIMAS PERMITIDAS (metros)		
				Largo	Ancho	Alto
2S1			29	20,50	2,60	4,30
2S2			38	20,50	2,60	4,30
2S3			42	20,50	2,60	4,30
3S1			38	20,50	2,60	4,30
3S2			47	20,50	2,60	4,30
3S3			48	20,50	2,60	4,30
2R2			40	20,50	2,60	4,30
2R3			48	20,50	2,60	4,30
3R2			48	20,50	2,60	4,30
3R3			48	20,50	2,60	4,30
2B1			29	20,50	2,60	4,30
2B2			38	20,50	2,60	4,30
2B3			42	20,50	2,60	4,30
3B1			38	20,50	2,60	4,30
3B2			47	20,50	2,60	4,30
3B3			48	20,50	2,60	4,30

Fuente: MTOP Tabla 2A. 106-03 Nacional de Pesos y Dimensiones: “Tipo de vehículos motorizados remolques y semirremolques”

motorizados remolques y semirremolques Luego de ubicada el lugar para el conteo se procedió a trabajar de manera manual para lo cual se utilizó el formato de conteo por horas, obtenidos los resultados se determinaron las clases de vehículos por ejes y el tráfico actual.

Las clases de vehículos que predominan en la zona fueron los siguientes.

1. Automóviles tipo Jeep
2. Camionetas
3. Busetas pequeñas
4. Buses
5. Camiones pequeños
6. Camiones Medianos

Procedimiento para el cálculo del TPDA

Elementos necesarios para el cálculo del TPDA:

Trafico actual TA

Es el tránsito que está usando la vía antes de la reconstrucción. Cuando la vía es nueva,

no existe el tránsito actual. (MTOPI-2A, 2013, pág. 53)

$$TA = \frac{\text{Total de vehiculos}}{\text{Tiempo}}$$

Tabla 10*Resumen de Conteo Vehicular Avenida Sucre y Avenida Guayas-Machala*

Resumen de Conteo Vehicular de la Avenida Sucre y Avenida Guayas-Machala							
Fechas	Autos	Camionetas	Busetas	Buses	Camión de 2 ejes + 4 ruedas	Camión de 2 ejes + 6 ruedas	Total TPDA
20/1/2024	2993	916	11	0	46	1	3967
21/1/2024	2784	729	6	0	38	0	3557
22/1/2024	2252	509	5	0	52	1	2819
23/1/2024	2195	558	2	0	41	2	2798
24/1/2024	2354	608	0	0	26	0	2988
25/1/2024	2283	725	3	0	46	0	3057
26/1/2024	2794	858	7	0	47	2	3708
Total	17655	4903	34	0	296	1	22889
Promedio	2522.14	700.43	4.86	0.00	42.29	0.86	3270.57
Porcentaje	77.13%	21.42%	0.15%	0.00%	1.29%	0.00%	100.00%

Fuente Olaya Villavicencio José Luis

Demanda Actual

En un estudio enfocado en el tráfico de vehículos, la demanda actual se refiere a la cantidad de autos que utilizan una vía o carretera en un periodo de tiempo específico. Esta medida es fundamental para entender la carga de tráfico actual en la infraestructura vial. La demanda actual se mide generalmente en términos del número de vehículos por hora o por día. Este proceso está conformado por los siguientes

Trafico Actual

Es el número de vehículos que circulan sobre una vía representado en volumen, el tráfico actual se divide en:

Trafico Existente

Aquel que se usa en la carretera antes de un mejoramiento y que se obtiene a través de un estudio de tráfico.

Trafico desviado

Aquel que es atraído desde otras vías también denominado tráfico redirigido se refiere a la porción de automóviles que, debido a diferentes condiciones o eventos, evitan su ruta habitual y optan por usar una vía alternativa. Estas condiciones podrían incluir accidentes, construcciones, cierres de carreteras, congestión severa u otras situaciones que obstruyan la circulación normal de vehículos en una determinada ruta. Como resultado, los conductores pueden optar por desviarse hacia otras vías para evitar demoras o problemas. (MTOPI-2A, 2013, págs. 53-54)

El tráfico redirigido puede tener un impacto significativo en las condiciones de tráfico en las rutas alternativas, pudiendo aumentar la congestión en esas vías y alterar los patrones de movimiento de vehículos en el área afectada. Los estudios de tráfico suelen tomar en consideración el tráfico redirigido para poder comprender mejor cómo se reparte y se comporta el flujo vehicular en diversas circunstancias. Para este estudio no consideraremos el tráfico desviado debido a que este ya está incluido en el conteo vehicular.

$$Td = 0.20 * (TP + TD)$$

Donde:

TP = Trafico proyectado

TD = Trafico desarrollado

Demanda Futura

La proyección de la demanda futura se basa en el análisis del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) asignado a la zona, el cual se calcula mediante las tasas de crecimiento anual de los vehículos. Este cálculo se efectúa empleando indicadores de proyección de tráfico, que tienen en cuenta factores como el crecimiento poblacional, el desarrollo económico, las tendencias de movilidad y otros aspectos relevantes. Estos indicadores brindan una sólida base para prever el desarrollo del flujo vehicular en el futuro y permiten a los planificadores de transporte anticipar las necesidades de infraestructura y tomar decisiones estratégicas para gestionar eficientemente el tráfico y mejorar la movilidad en la zona. Los indicadores son los siguientes:

T.P. = Trafico Proyectado

T.D. = Tráfico desarrollado

T.G. = Tráfico generado

Tráfico proyectado. - Es definido como el incremento en el volumen del tránsito por el incremento general en el número y uso de los vehículos. Por lo general existe un crecimiento en esos dos aspectos hasta que, en una fecha futura, y posiblemente antigua, llegue a un punto de saturación y se interrumpa el crecimiento. (MTOPI-2A, 2013, pág. 54). Para el presente estudio se usarán los datos del proyecto con un período de vida útil del proyecto de 30 años. Para el presente proyecto se ha considerado el crecimiento de

vehículos livianos en 7.0% y de los pesados en un 4.0%, resultados obtenidos de estudios similares para la ciudad de Machala.

$$TP = TA * (1 + i)^n$$

Donde:

TA: Es el tráfico actual

i: Es la tasa de crecimiento

n: Es el periodo de proyección expresado en años.

Tráfico desarrollado. - Este tráfico se produce por incorporación de nuevas áreas a la explotación o por incremento de la producción de las tierras localizadas dentro del área de influencia de la carretera. Este componente del tráfico futuro puede continuar incrementándose durante parte o todo el período de estudio. Generalmente se considera su efecto a partir de la incorporación de la carretera al servicio de los usuarios. (MTOPI-2A, 2013, pág. 54)

En cada proyecto, y en base a los datos que proporcionan los Contajes de Tráfico, así como las investigaciones de Origen y Destino se determinará cual será el factor de expansión del tráfico por desarrollo que debe emplearse para obtener el TPDA correspondiente. Este método podría utilizarse hasta que se desarrolle un procedimiento o modelo matemático más satisfactorio y práctico.

Para el empleo de tráfico desarrollado se plantea la siguiente formula

$$TD = TA * (1 + i)^{n-1}$$

Donde:

TA: Es el tráfico actual

i: Es la tasa de crecimiento

n: Es el periodo de proyección expresado en años

n-1: Es el periodo de proyección expresado en años menos el año de construcción de la vía

Trafico Generado

Hace referencia a la cantidad de automóviles que son generados directamente como consecuencia de una actividad en particular, como la apertura de nuevas áreas residenciales, centros comerciales, fábricas o instituciones educativas. (MTOPI-2A, 2013, pág. 54). Cuando se estudia el flujo vehicular, el tráfico generado representa los vehículos que entran y salen de estas instalaciones o áreas de actividad. Este tipo de tráfico puede tener un impacto significativo en los patrones de movilidad y en la congestión de las vías circundantes. Para este estudio se considera el tráfico generado como el 20% del tráfico existente.

$$TG = 0.20 * (TP + TD)$$

Donde:

TP: Es el tráfico proyectado

TD: Es el tráfico desarrollado

Tabla 11*Resultados del Cálculo de TPDA del Proyecto*

Análisis de la Demanda de Tráfico y TPDA								
TIPOS	Tráfico Existente TE	Tráfico desviado Td	T.P.D.A.	Tráfico Proyectado		Tráfico Desarrollado TD	Tráfico Generado TG	TPDA del Proyecto
				TP	Tasa de crecimiento			
Autos	2522.14	0.00	2522.14	9759.90	0.07	9121.40	3776.26	22657.56
Camionetas	700.43	0.00	700.43	2710.44	0.07	2533.12	1048.71	6292.27
Camiones de 2 Ejes + 4 Ruedas	47.14	0.00	47.14	103.30	0.04	99.32	40.52	243.14
Camiones de 2 Ejes + 6 Ruedas	0.86	0.00	0.86	1.88	0.04	1.81	0.74	4.42
	TOTAL		3270.57			TOTAL		29197.39

Fuente Olaya Villavicencio José Luis

El estado de la calzada en la zona regenerada en todos los tramos se ha podido apreciar un estado de excelente. La vía regenerada se encuentra en óptimas condiciones.

Clasificación de la vía respecto al tráfico

Capacidad de una vía

- Según el Manual de Capacidad de Carreteras, La extensión de una vía de dos carriles se ve afectada por las características de la sección y por las condiciones del tráfico. “La capacidad de una sección de carretera se define como el número máximo de vehículos que tiene la probabilidad razonable de atravesarla durante un periodo dado de tiempo en unas condiciones determinadas de la carretera y del tráfico.” cita

Niveles de Servicio (LOS)

Existe una medida que define las capacidades de servicio que tiene una vía la cual se denomina Niveles de servicio (LOS). Según el HCM existen 6 tipos de Niveles de Servicio los cuales se presentan desde la letra A hasta la letra F.

Para la obtención de los niveles de servicio de la zona regenerada se tomó como base el libro de Ingeniería de Carreteras Volumen I, donde explica la obtención mediante fórmulas para obtener la velocidad promedio de viaje (ATS) y el porcentaje del tiempo de seguimiento (PTSF), valores esenciales para la determinación del nivel de servicio para cada tramo de la zona de estudio. A continuación, se presentan los criterios para carreteras de dos carriles clase II.

Tabla 12

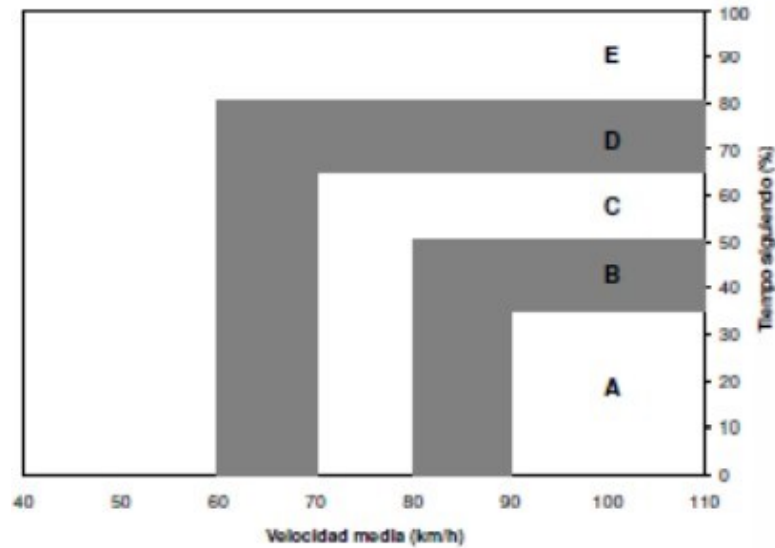
Criterios para carreteras de dos carriles Clase II

Criterios para carreteras de dos carriles clase II		
Niveles de Servicio (LOS)	Porcentaje de tiempo de seguimiento	Velocidad Promedio (km/h)
A	≤ 35	> 90
B	$> 35 - 50$	$> 80 \leq 90$
C	$> 50 - 65$	$> 70 \leq 80$
D	$> 65 - 80$	$> 60 \leq 70$
E	> 80	≤ 60

Fuente: Highway Capacity Manual 2000.

Figura 23

Selección de Niveles de Servicio



Fuente: Highway Capacity Manual 2000

Velocidad Promedio

Se determina la velocidad de viaje para flujo libre sin obstáculos ni contratiempos con un tiempo de recorrido de 70 km/h

Distribución de Trafico por carril

Una vez obtenido el volumen vehicular total se calcularon los porcentajes de vehículos por cada carril, dando como resultado que el carril izquierdo tiene el 63% del volumen total de vehículos y el carril derecho el volumen restante.

Tabla 13*Porcentajes de Carriles en la vía estudiada*

Carril	Vehículos	Porcentaje Calculado	Porcentaje Calculado
Izquierdo	14421	63%	60%
Derecho	8468	37%	40%
Total	22889	100%	100%

Fuente Autor Olaya Villavicencio José Luis

Factor de hora pico (PHF)

En el caso de vías con un tráfico intenso, es importante tener en cuenta la posibilidad de que se sature debido a los cambios en el flujo de vehículos. Para gestionar estos cambios que se dan a corto plazo, se utilizó la división de la intensidad del tráfico por hora durante los momentos de mayor afluencia, mediante un índice conocido como el factor de hora pico (PHF). Cuando el PHF se acerca a 1, indica que el tráfico es más uniforme, mientras que un PHF notablemente inferior a 1 sugiere que el tráfico es más variable.

En este análisis, se centra en un factor de hora pico que va de 0.9 a 1. Esto permite confirmar la presencia de un tráfico que no está sujeto a muchos cambios durante las horas pico, lo que se caracteriza por ser más homogéneo.

Velocidad media

Es el primer valor que se necesita considerar para el cálculo de niveles de servicio en una vía, obtener una velocidad real de circulación es esencial para clasificar la vía, para este

estudio se ha seleccionado una velocidad media obtenida en el estudio de aforo vehicular, este factor será clave para poder determinar la velocidad promedio de viaje (ATS).

Condiciones óptimas de la metodología HCM para carreteras multicarril clase I

El HCM propone los datos ideales para condiciones óptimas que pueden ser usados para el diseño o para la evaluación de carreteras, estas condiciones son:

Tabla 14

Datos requeridos para determinación del Nivel de Servicio

Datos requeridos para la determinación del Nivel de Servicio
Volumen Bidireccional
Porcentaje de Buses y Camiones
Porcentaje de Vehículos de recreación
Factor Hora Pico (PHF)
Tipo de Terreno
Porcentaje de zonas de no rebasamiento
Velocidad de Flujo libre
Porcentaje del volumen por cada carril
Ancho de carril
Longitud total del tramo de estudio
Densidad de accesos por Kilometro

Fuente: Highway Capacity Manual 2000

Para este estudio guiaremos el procedimiento del HCM 2000, comprobando los datos obtenidos en la zona de estudio.

Tabla 15*Datos usados para la determinación del Nivel de Servicio*

Datos requeridos para la determinación del Nivel de Servicio	
Descripción	Valor Obtenido
Volumen Máximo por hora	495 veh/hora
Porcentaje de Buses y Camiones	2%
Factor Hora Pico (PHF)	1,07
Bermas	0.4m
Tipo de Terreno	Plano
Porcentaje de zonas de rebasamiento	40%
Velocidad de Flujo libre	30 km/h
Porcentaje de vehículos recreacionales	0%
Porcentaje del volumen por cada carril	60/40
Ancho de carril	4.60 m
Longitud total del tramo de estudio	1.5 km

Fuente Olaya Villavicencio José Luis

Los valores de la velocidad promedio de viaje (ATS) y el porcentaje de tiempo de seguimiento (PTSF) pueden determinarse a partir de los datos de entrada disponibles. Estos datos se mostrarán en una hoja de Excel que se adjuntará en la sección de anexos. Toda esta información se resumirá en la siguiente tabla.

Tabla 16

Valores para determinación de Nivel de Servicio

VALORES PARA LA DETERMINACION DEL NIVEL DE SERVICIO	
DESCRIPCION:	VALOR OBTENIDO:
Velocidad promedio de viaje (ATS)	46,09
Porcentaje de demora en tiempo (PTSF)	49,17

Fuente Olaya Villavicencio José Luis

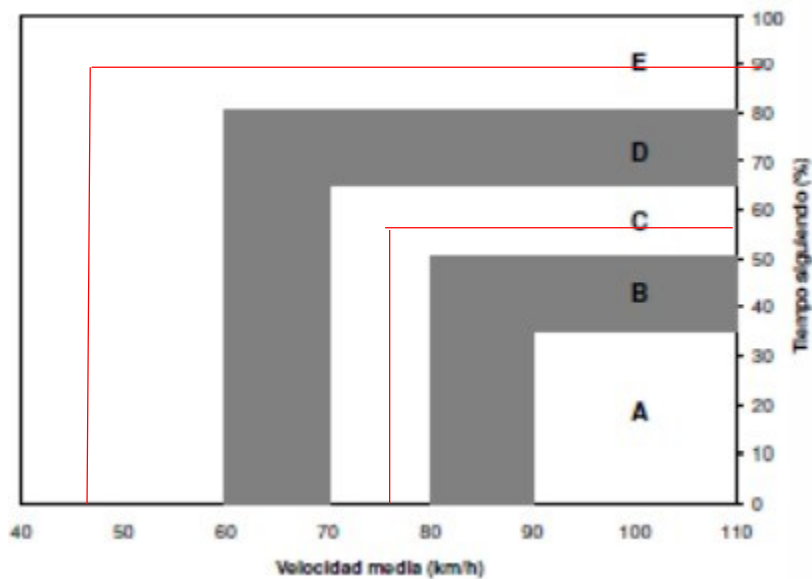
Una vez obtenidos los resultados, se calculan los puntos necesarios para evaluar los niveles de servicio de la vía estudiada. Dichos puntos se basarán en la velocidad promedio de viaje (ATS) y el porcentaje de tiempo de seguimiento (PTSF), los cuales se calcularon previamente utilizando los datos suministrados. Estos valores serán clave a la hora de evaluar y clasificar el nivel de servicio de la vía, proporcionando una visión de eficiencia y capacidad para los usuarios.

Determinación de los Niveles de Servicio

Al utilizar los datos proporcionados, es factible calcular los puntos requeridos para determinar el nivel de servicio de la vía analizada. Este procedimiento se realiza empleando la gráfica explicada en el manual de los niveles de servicio, lo que posibilita una evaluación exacta del desempeño y la calidad del servicio proporcionado por la vía en cuestión.

Figura 24

Selección de Niveles de Servicio del proyecto



Fuente: Highway Capacity Manual 2000

Se ha identificado una franja en la que se han establecido los Niveles de Servicio E, D y C. En esta franja, se han realizado mediciones de velocidad y porcentaje de tiempo de demora que demuestran variaciones en la vía estudiada.

La información recabada de la zona de evaluación se usó para validar un estudio previo realizado en el centro de Machala, donde se obtuvieron los siguientes niveles de servicio.

Tabla 17*Nivel de Servicio de las vías de la zona de estudio*

Nivel de Servicio		
Intersecciones con semáforo		
Intersecciones	Sentido	Nivel de Servicio
Colon y Bolívar	S-N	B
Tarqui y Bolívar	N-S	B
Boyacá y Tarqui	N-S	C
Pichincha y Junín	S-N	A
Boyacá y Junín	S-N	B
Juan Montalvo y Sucre	N-S	C
Guayas y Sucre	N-S	C
9 de Mayo y Boyacá	S-N	C

Fuente Municipalidad del Cantón Machala

Al contrastar los datos y resultados obtenidos en la zona de evaluación con los del estudio anterior, se puede realizar una comparación con la evaluación realizada. Donde se corrobora que los niveles de servicio que corresponden a la zona del casco central de Machala corresponden a los niveles A, B, C y los resultados del estudio nos arroja niveles A, B, C, D, donde el nivel mas alto corresponde a la intersección evaluada.

4. Percepción del servicio de transporte público

La movilidad en áreas urbanas es esencial para la calidad de vida de los ciudadanos, y es de vital importancia contar con un sistema de transporte eficiente y satisfactorio. Con el objetivo de mejorar continuamente y adaptar soluciones a las necesidades de la comunidad, se elaboraron encuestas a la ciudadanía para recopilar sus opiniones y experiencias. Sus respuestas jugarán un papel fundamental en la identificación de fortalezas y oportunidades de mejora en el servicio de

transporte público, contribuyendo así a construir una ciudad más accesible. A continuación, se prestan las rutas de buses urbanos que circulan cerca de la zona de estudio.

Ruta de Buses Urbanos de la ciudad de Machala

Existen 20 líneas de buses urbanos que circulan en la ciudad de Machala, Son tres operadoras de transporte público:

- Cooperativa de transporte de servicio urbano Ciudad de Machala.
- Oroconti Compañías de transporte S.A.
- Transportes múltiples El Oro Multioro S.A,

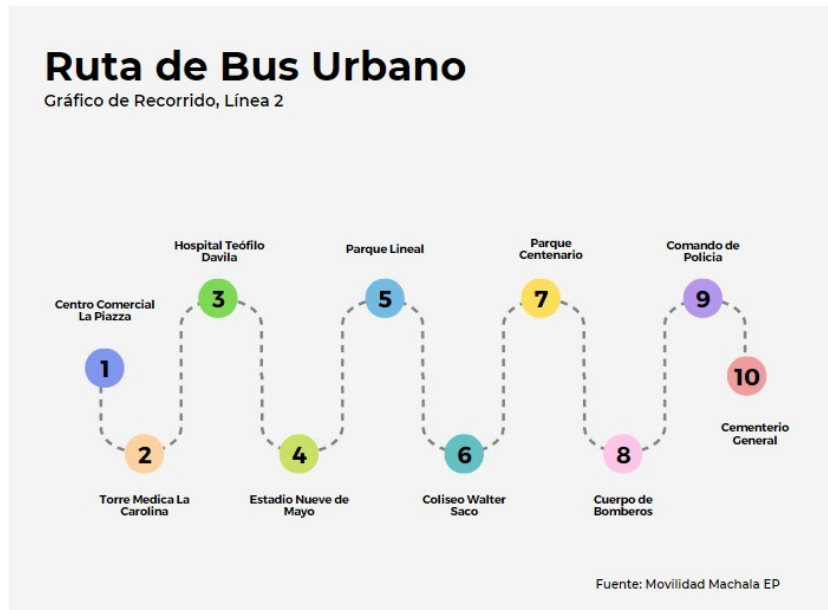
Las operadoras tienen la siguiente cantidad de unidades:

- Ciudad de Machala: 163 unidades
- Oroconti: 80 unidades
- Multioro: 69 unidades.

La problemática cada vez más preocupante que se enfrentan en la actualidad los transportistas de distintas operadoras en el cantón Machala tiene que ver con el crecimiento del transporte no regulado. Es importante resaltar que ninguna de las empresas de autobuses existentes cubre las calles que están siendo intervenidas como parte del proyecto de regeneración urbana. Aunque hay algunas líneas de autobuses que circulan cerca, ninguna atraviesa directamente las calles regeneradas. A continuación, se ofrece información sobre las líneas de autobuses urbanos que operan en la zona de estudio, incluyendo sus rutas y paradas:

Figura 25

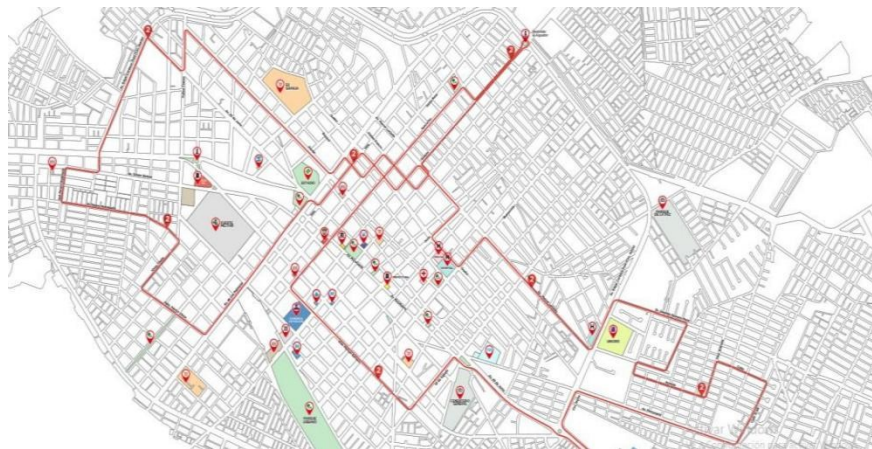
Ruta de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 2. Elaboración propia.



Fuente: Movilidad Machala EP

Figura 26

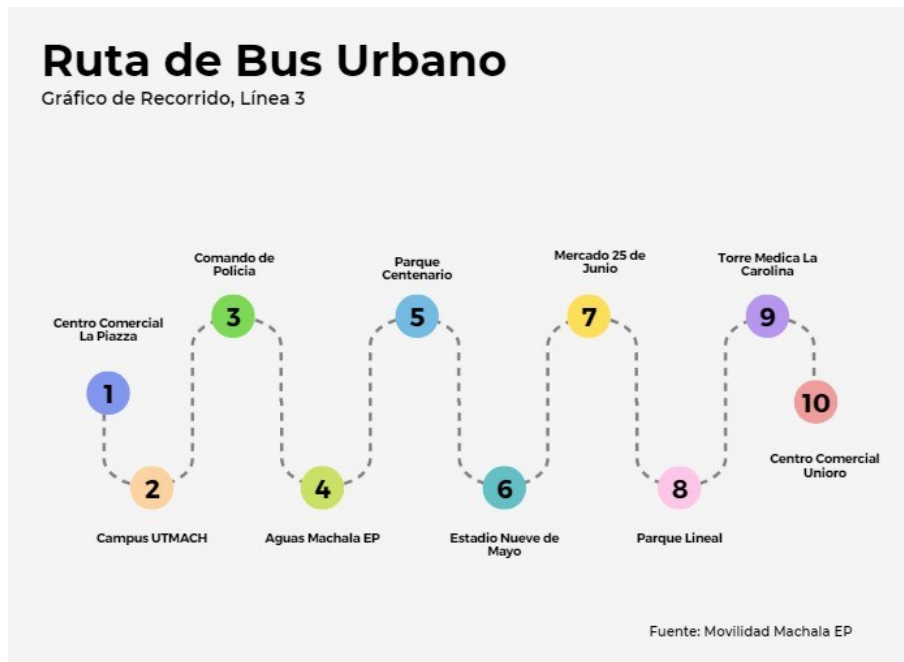
Recorrido de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 2.



Fuente: Movilidad Machala EP

Figura 27

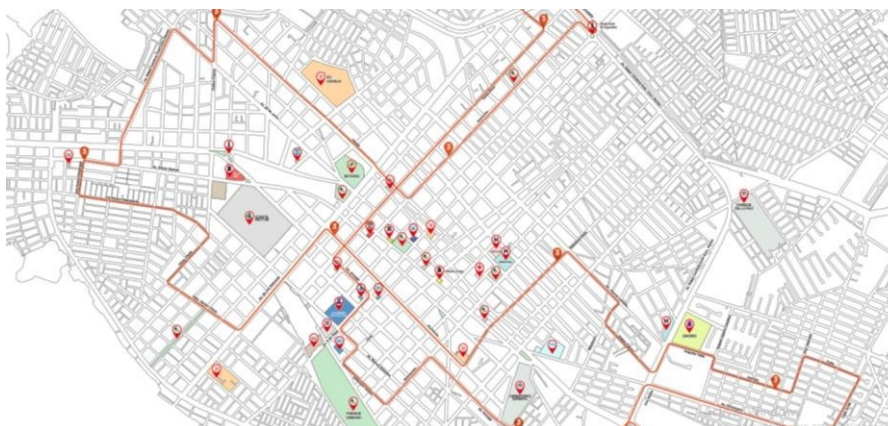
Ruta de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 3. Elaboración Propia.



Fuente: Movilidad Machala EP

Figura 28

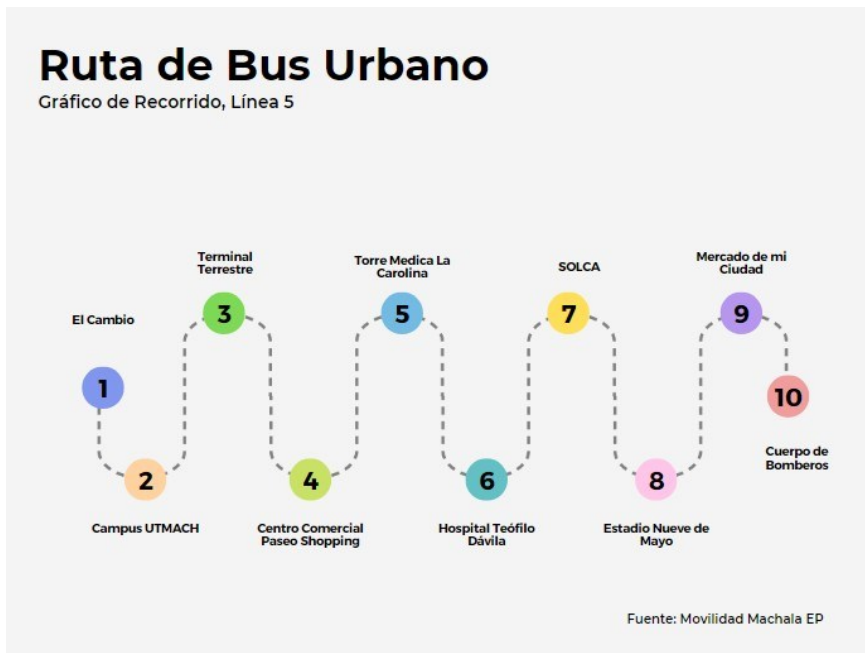
Recorrido de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 3.



Fuente: Movilidad Machala EP

Figura 29

Ruta de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 5. Elaboración Propia.



Fuente: Movilidad Machala EP

Figura 30

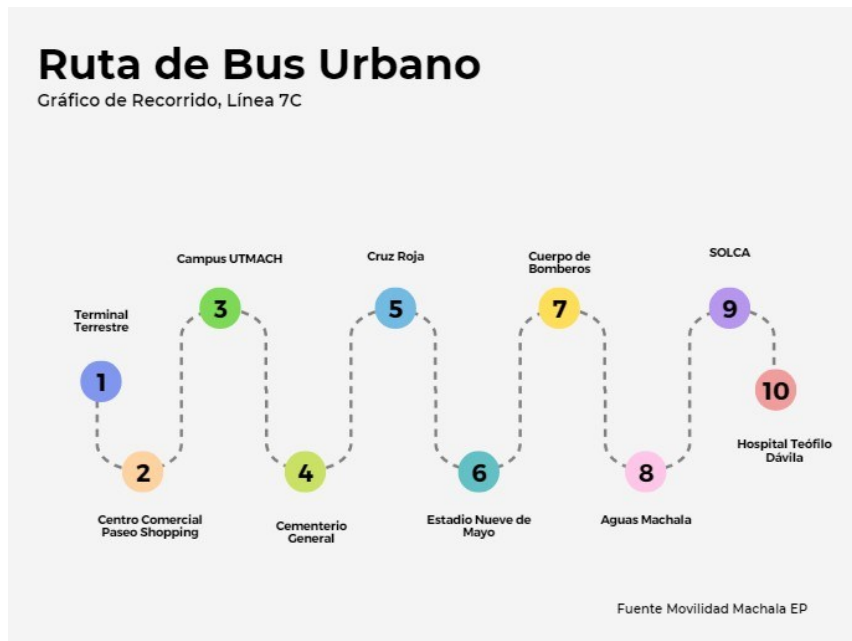
Recorrido de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 5



Fuente: Movilidad Machala EP

Figura 31

Ruta de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 7C. Elaboración Propia.



Fuente: Movilidad Machala EP

Figura 32

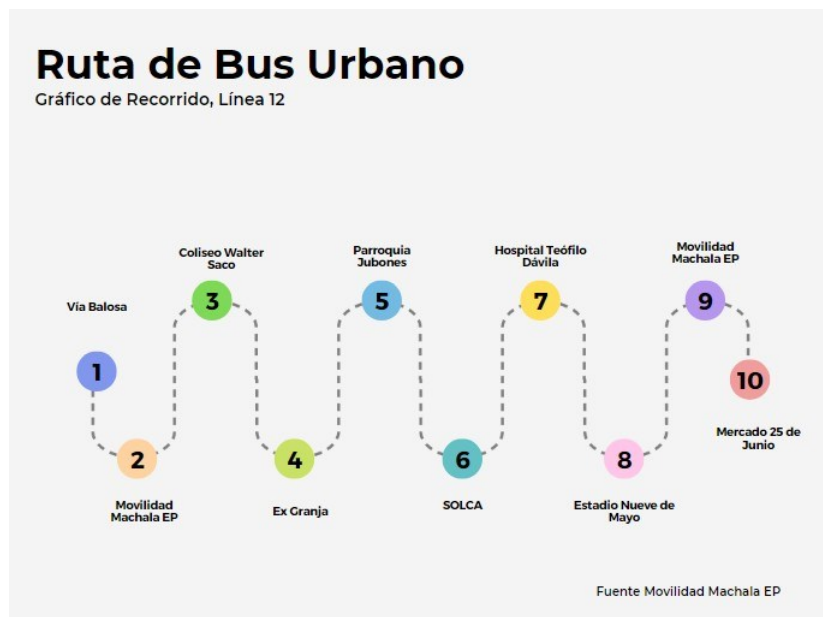
Recorrido de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 7C.



Fuente: Movilidad Machala EP

Figura 33

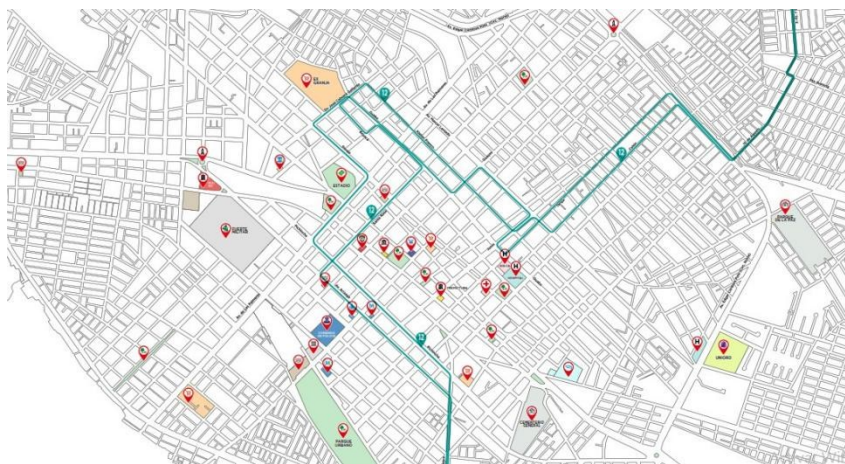
Ruta de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 12. Elaboración Propia.



Fuente: Movilidad Machala EP

Figura 34

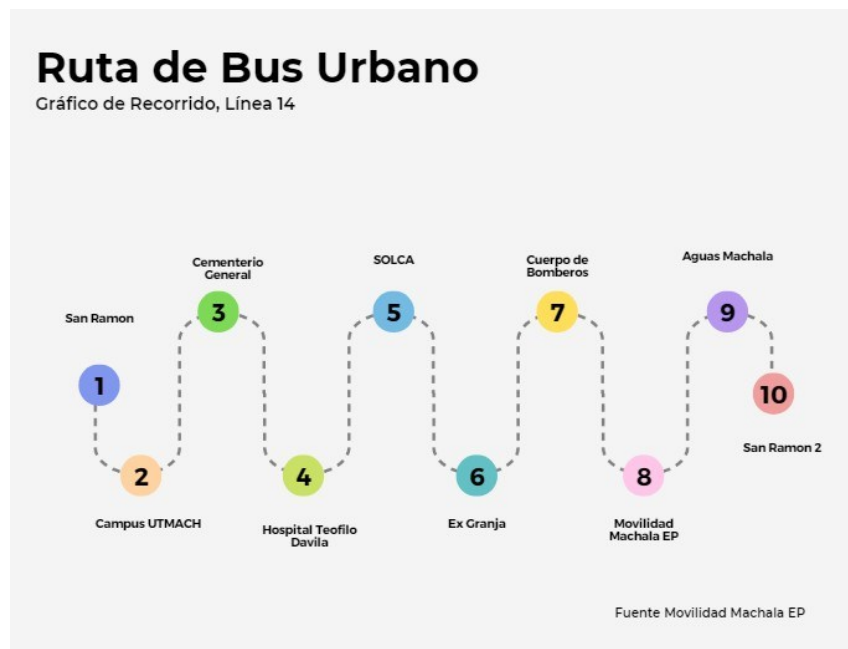
Recorrido de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 12.



Fuente: Movilidad Machala EP

Figura 35

Ruta de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 14. Elaboración Propia.



Fuente: Movilidad Machala EP

Figura 36

Recorrido de Bus Urbano en la ciudad de Machala-Línea 14



Fuente: Movilidad Machala EP

Evaluación

En la ciudad de Machala, se realizó una evaluación del transporte público mediante el uso de indicadores de desempeño, también conocidos como indicadores operacionales. Existen múltiples herramientas de medición y de evaluación del rendimiento del transporte público que asisten al operador o a la autoridad en la toma de decisiones óptimas para su flota, la eficacia de sus unidades e incluso la efectividad global del sistema de transporte. Destacan tres índices de vital importancia, que son: el IPK (índice de pasajeros por kilómetro), el IPV (índice de pasajeros por vehículo) y el IKV (índice de kilómetros por vehículo).

Todos estos indicadores se mueven y los planeadores de operación y operadores financieros estudian estos números para ver cómo se traslada la captación, el gasto de combustible, de llantas y todos los tipos de costos para saber si la decisión ayuda financieramente o perjudica”, refiere el funcionario del WRI México.

Durante este proceso se realizó la evaluación usando el indicador IPK que mide el número total de pasajeros transportados vs el número total kilómetros recorridos diariamente.

índice IPK

Este indicador es esencial para comprender la eficiencia y efectividad del sistema de transporte público, proporcionando información valiosa sobre la demanda y la capacidad operativa del mismo. Se menciona con frecuencia este parámetro o se considera como la medida clave, ya que es uno de los que proporciona más datos sobre la viabilidad financiera del sistema.

A través de este coeficiente se puede comprender cuántos pasajeros son transportados por cada kilómetro recorrido, teniendo en cuenta los flujos de subida y bajada de pasajeros, así como las

frecuencias de servicio; de esta manera se puede determinar el costo operativo por cada kilómetro transitado, incluyendo los gastos de combustible, el desgaste de las llantas, entre otros aspectos.

El número total de pasajeros transportados diariamente permitirá evaluar la carga de trabajo del sistema y su capacidad para satisfacer las necesidades de movilidad de la población. Asimismo, el número total de kilómetros recorridos diariamente será de gran importancia para realizar una comparativa entre la planificación y la ejecución real, identificando posibles brechas y áreas de mejora en la gestión de los servicios de transporte público.

Rango IPK

El rango del IPK puede variar considerablemente dependiendo del contexto y las características específicas del servicio de transporte. Sin embargo, en términos generales:

- Valores bajos de IPK pueden estar en el rango de 0 a 10, indicando una baja eficiencia en el uso del espacio del vehículo y una menor cantidad de pasajeros transportados por cada kilómetro recorrido.
- Valores altos de IPK pueden estar en el rango de 10 a 100 o más, indicando una alta eficiencia en el uso del espacio del vehículo y una mayor cantidad de pasajeros transportados por cada kilómetro recorrido.

Es importante tener en cuenta que estos rangos son aproximados y pueden variar dependiendo del tipo de servicio de transporte, la demanda de pasajeros, la capacidad del vehículo y otros factores específicos de cada sistema de transporte.

Rutas en kilómetros de los buses Urbanos en la ciudad de Machala

Tabla 18

Ruta en Kilómetros de los buses urbanos en la ciudad de Machala, Caso de Estudio de la zona de Regeneración del Casco Central de Machala

Ruta en Kilómetros de los buses urbanos en la ciudad de Machala						
Caso de estudio: Zona de Regeneracion del Casco Central de la Ciudad						
Línea	Horario de Trabajo	Tiempo de recorrido por Ruta (hras)	Numero total de Rutas	Tiempo total de Trabajo (hras)	Kilometros Recorridos por Ruta (km)	Total de kilometros Recorridos (km)
L2	05:00 - 22:00	01:30	11	17	20	220
L3	05:00 - 22:00	01:30	11	17	25	275
L5	05:00 - 22:00	02:20	7	17	20	140
L7C	05:00 - 22:00	01:30	11	17	18	198
L12	05:00 - 22:00	01:30	11	17	17	187
L14	05:00 - 22:00	01:20	12	17	14	168

Fuente: Movilidad Machala EP.

Cálculo de indicador Operacional

Indicador Operacional (IPK) – Índice de pasajeros vs Kilómetros diarios

Este indicador refleja el desempeño de a flota en el servicio de transporte urbano de una ciudad.

$$IPK = \frac{\text{Numero de pasajeros diarios}}{\text{Numero de kilometros diarios}}$$

Número de Personas por Línea que usan el Transporte público en la zona

Tabla 19

Número de personas por Línea en un día de recorrido

Numero de Personas por Línea en un día de recorrido		
Caso de estudio: Zona de Regeneracion del Casco Central de la Ciudad		
Línea	Numero total de personas por Línea en un día	Total de kilometros Recorridos en un día (km)
L2	275	220
L3	275	297
L5	175	140
L7C	275	198
L12	275	187
L14	300	168

Fuente: Movilidad Machala EP.

Para cada trayecto estudiado durante el día, se calculó el coeficiente de Pasajeros por Kilómetro (IPK), La Tabla 12 presenta los IPK obtenidos para cada uno de las líneas examinadas.

Tabla 20

Resultado del cálculo de Índice de pasajeros IPK

Indice de Pasajeros vs Kilometros diarios (IPK)			
Caso de estudio: Zona de Regeneracion del Casco Central de la Ciudad			
Línea	Numero total de personas por Línea en un día	Total de kilometros Recorridos en un día (km)	IPK
L2	275	220	1,25
L3	275	297	0,93
L5	175	140	1,25
L7C	275	198	1,39
L12	275	187	1,47
L14	300	168	1,79

Fuente: Observatorio de Movilidad para América Latina. 2003

Como se puede apreciar en los resultados el índice IPK se encuentra en rangos normales de operación para todas las rutas de transporte urbano

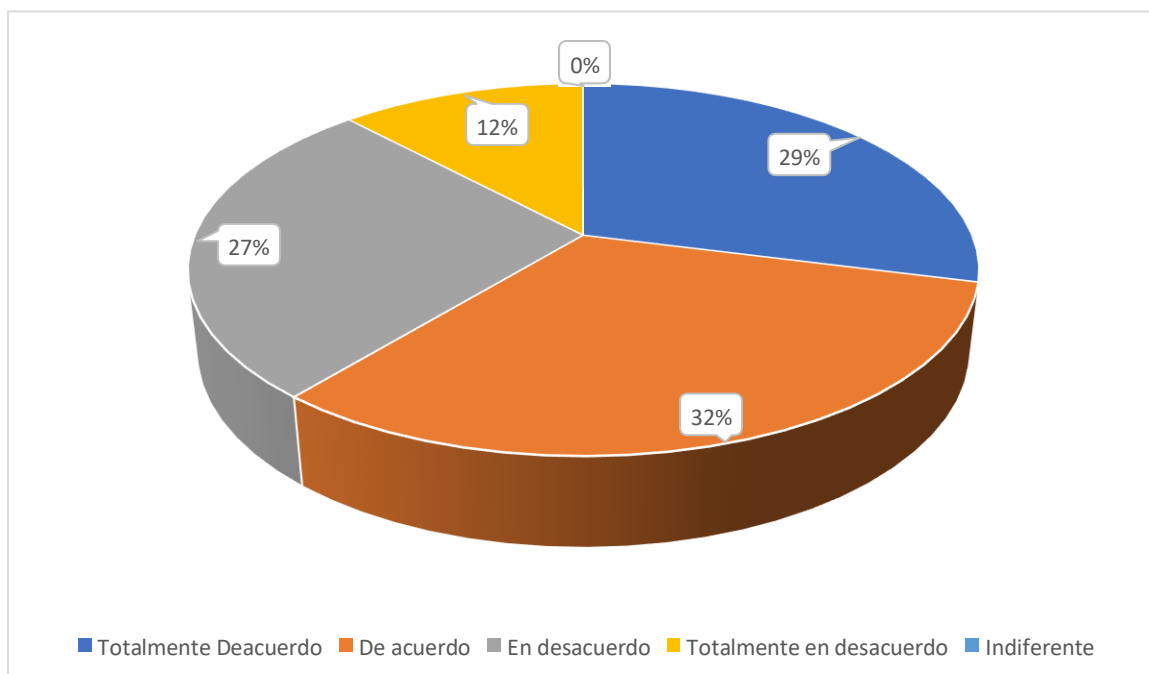
Encuesta

Para complementar la evaluación se realizó una encuesta a la población del transporte urbano de la zona céntrica de la ciudad y se evaluaron los siguientes puntos

- Cobertura
- Puntualidad
- Satisfacción por parte del usuario
- Tarifas

Pregunta 1

<i>Pregunta 1 : ¿Consideras que la cobertura del servicio de transporte público abarca adecuadamente todas las áreas que necesitas alcanzar en tu día a día?</i>		
Respuesta	Número de encuestados	Porcentaje
Totalmente De acuerdo	108	29%
De acuerdo	119	32%
En desacuerdo	99	27%
Totalmente en desacuerdo	44	12%
Indiferente	0	0%
Total de encuestados	370	100%

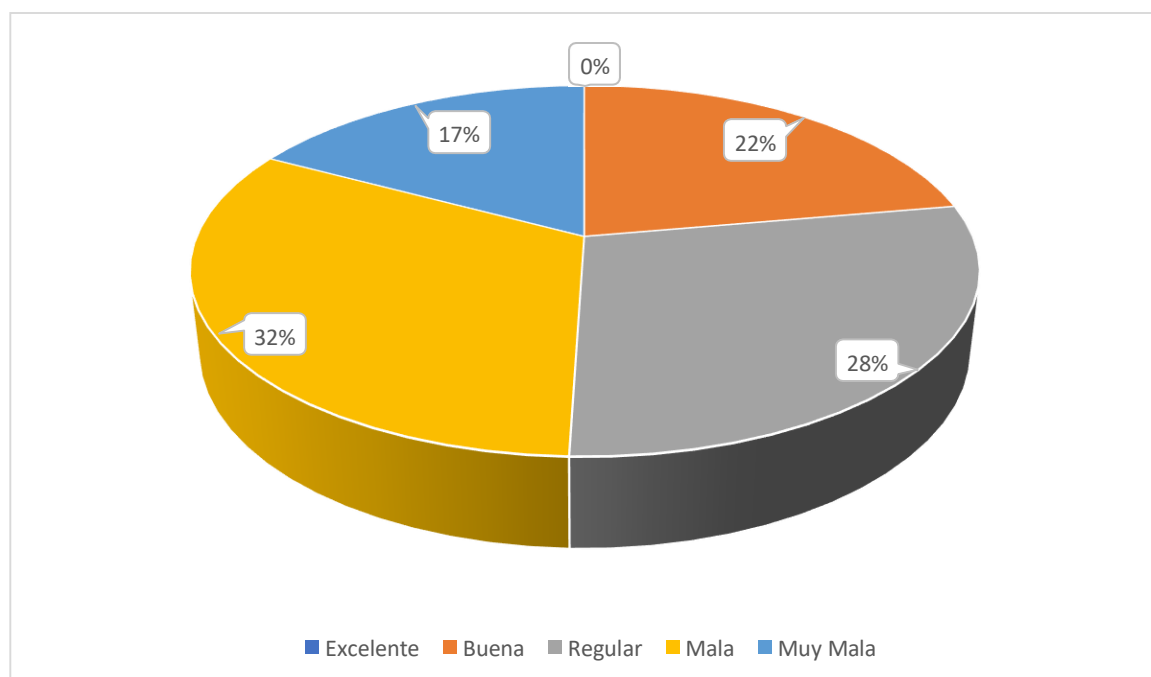


Interpretación:

Las opciones se dividen en cuanto a la cobertura del servicio de transporte público, ya que abarca la mayoría de las zonas de la ciudad; sin embargo, algunas respuestas de los encuestados reflejan opiniones divergentes y variadas perspectivas sobre la eficacia de la cobertura en distintas áreas de la localidad.

Pregunta 2

<i>Pregunta 2 : ¿Cómo calificarías la puntualidad de los medios de transporte público en general?</i>		
Respuesta	Número de encuestados	Porcentaje
Excelente	30	8%
Buena	118	32%
Regular	122	33%
Mala	63	17%
Muy Mala	37	10%
Total de encuestados	370	100%

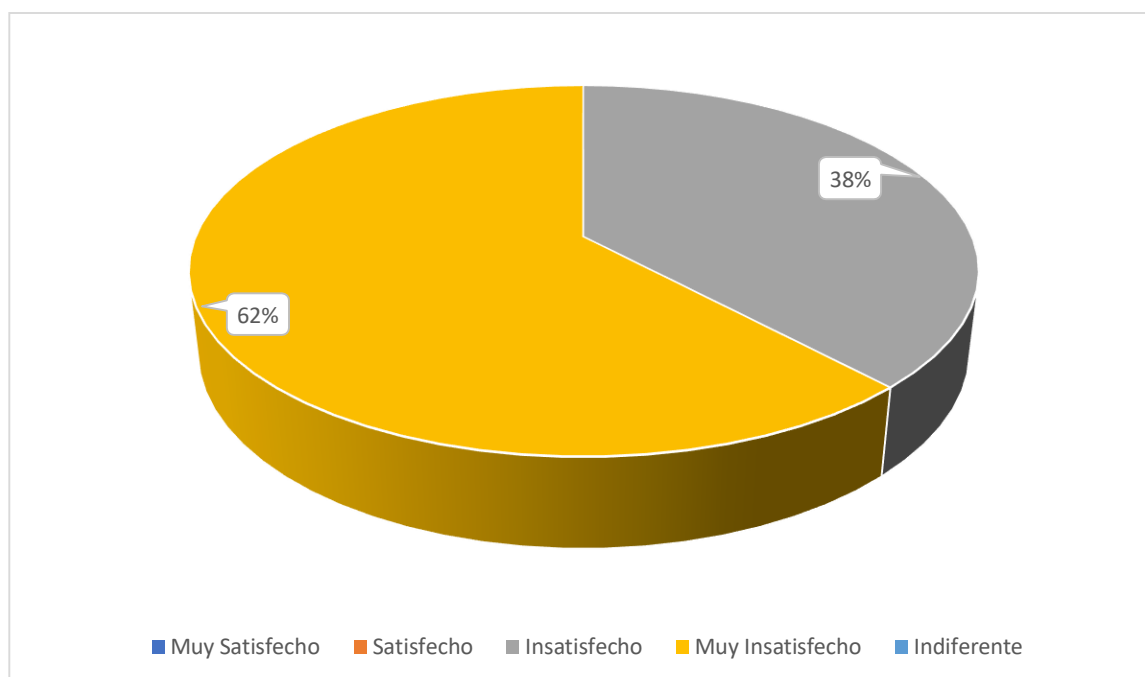


Interpretación

La encuesta refleja una percepción dividida por los usuarios encuestados. Con una respuesta de excelente con el 8%, buena del 32%, y negativa del 60%. La puntualidad de los buses puede verse afectada por diversos factores, y algunas de las razones comunes por las que los buses urbanos llegan tarde a las paradas incluyen el tráfico y una mala programación.

Pregunta 3

<i>Pregunta 3 : ¿Cómo evalúas tu nivel de satisfacción general con el servicio de transporte público?</i>		
Respuesta	Número de encuestados	Porcentaje
Muy Satisfecho/a	0	0%
Satisfecho/a	0	0%
Insatisfecho/a	141	38%
Muy Insatisfecho/a	229	62%
Indiferente	0	0%
Total de encuestados	370	100%

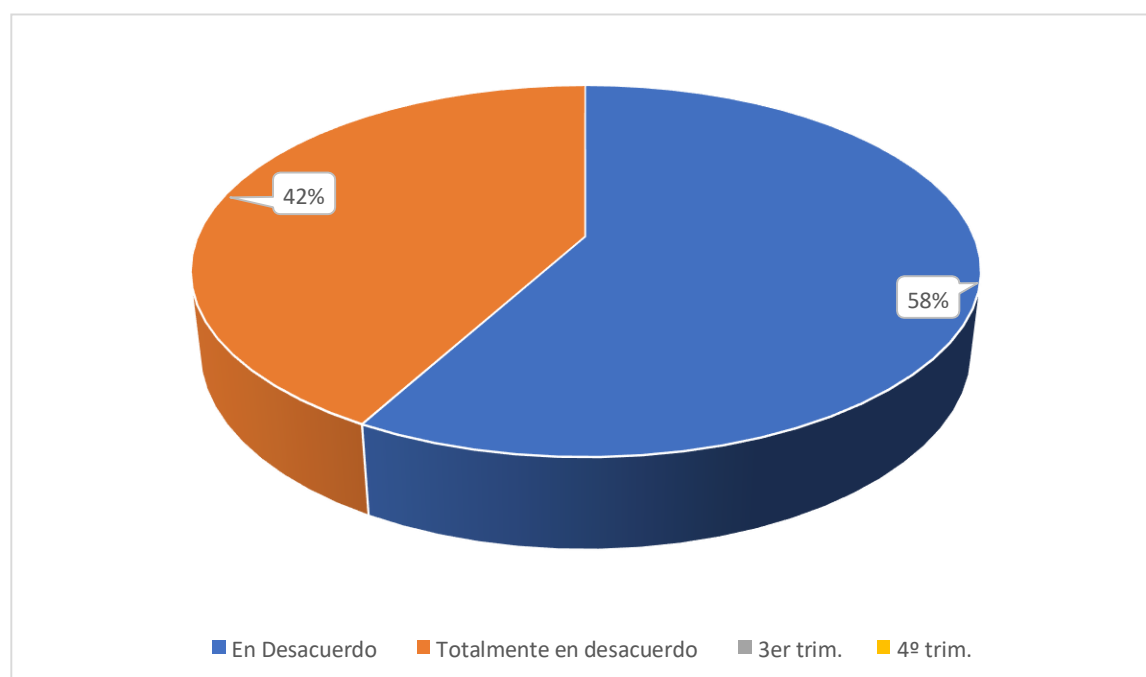


Interpretación

La respuesta es evidente los usuarios del transporte a través de esta encuesta reflejan su sentir negativamente a la pregunta, muchos alegan a que existen buses que no respetan las paradas, otros que manejan con exceso de velocidad y otros que los buses son muy inseguros y ocurren robos frecuentemente.

Pregunta 4

<i>Pregunta 4 : ¿Considera que las tarifas actuales del transporte público son justas en relación con la calidad del servicio ofrecido?</i>		
Respuesta	Número de encuestados	Porcentaje
Muy Satisfecho/a	0	0%
Satisfecho/a	0	0%
Insatisfecho/a	215	58%
Muy Insatisfecho/a	155	42%
Indiferente	0	0%
Total de encuestados	370	100%



Interpretación

Un gran número de usuarios del transporte público expresan su descontento acerca de la tarifa actual, la cual es de 35 centavos. Estas opiniones insatisfechas sugieren que algunos usuarios sienten que el costo del servicio no está en proporción adecuada con la calidad ofrecida. Algunos mencionan la necesidad de revisar las tarifas considerando los factores económicos actuales y las expectativas de servicio. Este malestar resalta la importancia de evaluar tanto la accesibilidad del transporte público para los usuarios como la viabilidad financiera para garantizar la continuidad del servicio a largo plazo.

Conclusiones de la Evaluación:

La evaluación de la percepción del servicio público en la ciudad de Machala revela diversos aspectos críticos según los comentarios recopilados de los encuestados.

1. En primer lugar, cabe destacar la preocupación generalizada acerca de la inseguridad en las unidades del transporte público. La mayoría de los participantes expresaron que los conductores y usuarios son víctimas a diario de la delincuencia.
2. El servicio no alcanza a cubrir todas las áreas necesarias para sus desplazamientos diarios, lo cual indica una falta de accesibilidad y eficiencia en el sistema.
3. En cuanto a la puntualidad del servicio público, la percepción tiende a ser catalogada como "regular". La falta de puntualidad se identifica como un factor que contribuye al nivel general de insatisfacción, señalando la necesidad de realizar mejoras en la gestión del tiempo para asegurar un servicio más confiable y eficiente.

4. El nivel de satisfacción general se revela como muy insatisfecho, y este sentimiento se relaciona principalmente con la inseguridad percibida en el servicio, la falta de puntualidad y la insatisfacción con los recorridos ofrecidos. Estos aspectos se presentan como áreas críticas que requieren una atención inmediata para mejorar la calidad y confiabilidad del servicio público.

5. Con respecto a las tarifas del servicio, la insatisfacción es evidente, con una marcada respuesta de "muy insatisfecho" en relación con el servicio proporcionado en comparación con el costo. Este descubrimiento señala una percepción negativa acerca de la relación entre la tarifa cobrada y la calidad del servicio ofrecido.

En resumen, la evaluación de la percepción del servicio público en Machala resalta la necesidad de abordar de manera integral la cobertura, puntualidad, seguridad y tarifas para mejorar la experiencia de los usuarios y elevar la calidad del servicio ofrecido.

9. Presupuesto

A continuación, se presenta un presupuesto donde consta el talento humano y los recursos materiales para la elaboración de proyecto.

Cargo	Costo Hora	Horas al mes	Total de Horas	Costo Total
Autor	\$3	40	240	\$720
Tutor	\$9	4	18	\$162
Total				\$882

10. Conclusiones

1. Después de evaluar los niveles de mejora del entorno urbano en términos de vías, mobiliario urbano y jardinería, se obtuvo un puntaje de 56 sobre 77, lo que el autor de la metodología considera como un entorno en buenas condiciones.
2. Tras evaluar la accesibilidad peatonal y realizar encuestas de percepción a los usuarios, se concluye con una percepción positiva del 76% respecto a las condiciones de accesibilidad. Sin embargo, se identificó un tramo de acera demasiado estrecho (menos de 1.50 metros), lo que dificulta el paso peatonal y no cumple con el Modelo de Accesibilidad Peonatal Universal. Aunque la mayoría de las aceras están bien mantenidas, la presencia de comerciantes informales obstaculiza la circulación en algunos puntos
3. Al evaluar la movilidad de las vías intervenidas y sus principales intersecciones, es fundamental tener en cuenta que la movilidad no se limita únicamente al estado de las vías. En realidad, abarca

aspectos más amplios como la caminabilidad de las calles y el funcionamiento del transporte público. Es esencial comprender que la mitigación de los problemas de tráfico no solo se logra a través de soluciones ingenieriles en las vías, sino que también depende de la integración de varios sistemas. Por lo tanto, la evaluación de la movilidad debe considerar los niveles de servicio que abarcan todas las calles, desde niveles óptimos hasta niveles de congestión. Se concluye con niveles de servicio que van desde el nivel A hasta el nivel D en las vías de la zona de regeneración, siendo la categoría D la intersección con mayores niveles de tráfico vehicular.

4. Tras evaluar la percepción del servicio de transporte público a través de encuestas, los resultados indican un nivel de satisfacción general del 67% de negatividad, con una gran proporción de encuestados expresando estar muy insatisfechos. Además, la evaluación a través del indicador IPK revela una baja eficiencia en todas las líneas de transporte, con un uso ineficiente del espacio del vehículo y una menor cantidad de pasajeros transportados por cada kilómetro recorrido. Estos hallazgos resaltan la necesidad de mejorar significativamente la calidad y eficiencia del servicio de transporte público para satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios.

11. Anexos

Evaluación de Condiciones del Entorno Urbano por Tramos

Condiciones del Entorno Urbano				
Matriz de Evaluación de la zona				
Indicadores y Variables				
Evaluación de Proyecto de Regeneración Urbana del Casco Central de Machala				
Tramo 1 Avenida Sucre desde la Avenida Guayas hasta la Avenida Páez				
Indicadores	Variables	SI	NO	Observaciones
Áreas Verdes	Árboles	X		
	Jardineras	X		Necesitan mantenimiento
Mobiliario Urbano	Bancas	X		
	Papeleras	X		
	Otros			
Uso de Suelos	Turístico			Locales comerciales como el TIA, restaurantes, El Mercado Central, tiendas de comercio de abarrotes, vivienda y tiendas de venta de celulares
	Comercial	X		
	Institucional			
	Vivienda	X		
	Servicios	X		
	Salud			
	Educación			
Energía	Iluminación de acera	X		
	Iluminación de avenida	X		
	Iluminación arbolea	X		
Desechos	Orgánicos Visibles	X		
	Líquidos Visibles	X		
	Basura en General	X		

Tabla 11 Matriz de Evaluación de las condiciones del entorno urbano. Tramo 1. Avenida Sucre desde la Avenida

Guayas hasta la Avenida Páez. Elaboración Propia.

Condiciones del Entorno Urbano				
Matriz de Evaluación de la zona				
Indicadores y Variables				
Evaluación de Proyecto de Regeneración Urbana del Casco Central de Machala				
Tramo 2 Avenida Olmedo desde la Avenida Guayas hasta la Avenida Páez				
Indicadores	Variables	SI	NO	Observaciones
Áreas Verdes	Árboles	X		
	Jardineras	X		Necesitan mantenimiento
Mobiliario Urbano	Bancas	X		
	Papeleras	X		
	Otros			
Uso de Suelos	Turístico			Escuela, locales comerciales, el Mercado Central, tiendas de comercio de abarrotes, vivienda y tiendas de venta de celulares
	Comercial	X		
	Institucional	X		
	Vivienda	X		
	Servicios	X		
	Salud			
	Educación			
Energía	Iluminación de acera	X		
	Iluminación de avenida	X		
	Iluminación arbolea	X		
Desechos	Orgánicos Visibles	X		
	Líquidos Visibles	X		
	Basura en General	X		

Tabla 22 Matriz de Evaluación de las condiciones del entorno urbano. Tramo 2. Avenida Olmedo desde la Avenida

Guayas hasta la Avenida Páez. Elaboración Propia.

Condiciones del Entorno Urbano				
Matriz de Evaluación de la zona				
Indicadores y Variables				
Evaluación de Proyecto de Regeneración Urbana del Casco Central de Machala				
Tramo 3 Avenida Pasaje desde la Avenida Guayas hasta la Avenida Páez				
Indicadores	Variables	SI	NO	Observaciones
Áreas Verdes	Arboles	X		
	Jardineras	X		Necesitan mantenimiento
Mobiliario Urbano	Bancas	X		
	Papeleras	X		
	Otros			
Uso de Suelos	Turístico			Escuela, locales comerciales, tiendas de comercio de abarrotes y vivienda.
	Comercial	X		
	Institucional			
	Vivienda	X		
	Servicios	X		
	Salud			
	Educación			
Energía	Iluminación de acera	X		
	Iluminación de avenida	X		
	Iluminación arbolea	X		
Desechos	Orgánicos Visibles	X		
	Líquidos Visibles	X		
	Basura en General	X		

Tabla 23 Matriz de Evaluación de las condiciones del entorno urbano. Tramo 3. Avenida Pasaje desde la Avenida

Guayas hasta la Avenida Páez. Elaboración Propia.

Condiciones del Entorno Urbano				
Matriz de Evaluación de la zona				
Indicadores y Variables				
Evaluación de Proyecto de Regeneración Urbana del Casco Central de Machala				
Tramo 4 Avenida Boyaca desde la Avenida Guayas hasta la Avenida Páez				
Indicadores	Variables	SI	NO	Observaciones
Áreas Verdes	Árboles	X		
	Jardineras	X		Necesitan mantenimiento
Mobiliario Urbano	Bancas	X		
	Papeleras	X		
	Otros			
Uso de Suelos	Turístico			Tiendas de comercio de abarrotes y vivienda.
	Comercial	X		
	Institucional			
	Vivienda	X		
	Servicios			
	Salud			
	Educación			
Energía	Iluminación de acera	X		
	Iluminación de avenida	X		
	Iluminación arbolea	X		
Desechos	Orgánicos Visibles	X		
	Líquidos Visibles	X		
	Basura en General	X		

Tabla 24 Matriz de Evaluación de las condiciones del entorno urbano. Tramo 4. Avenida Boyacá desde la Avenida Guayas hasta la Avenida Páez. Elaboración Propia.

Condiciones del Entorno Urbano				
Matriz de Evaluación de la zona				
Indicadores y Variables				
Evaluación de Proyecto de Regeneración Urbana del Casco Central de Machala				
Tramo 5 Avenida Guayas desde la Avenida Sucre hasta la Avenida Boyaca				
Indicadores	Variables	SI	NO	Observaciones
Áreas Verdes	Arboles	X		
	Jardineras	X		Necesitan mantenimiento
Mobiliario Urbano	Bancas	X		
	Papeleras	X		
	Otros			
Uso de Suelos	Turístico			Tiendas de comercio de abarrotes y vivienda.
	Comercial	X		
	Institucional			
	Vivienda	X		
	Servicios			
	Salud			
	Educación			
Energía	Iluminación de acera	X		
	Iluminación de avenida	X		
	Iluminación arbolea	X		
Desechos	Orgánicos Visibles	X		
	Líquidos Visibles	X		
	Basura en General	X		

Tabla 25 Matriz de Evaluación de las condiciones del entorno urbano. Tramo 5. Avenida Guayas desde la Avenida Sucre hasta la Avenida Boyacá. Elaboración Propia.

Condiciones del Entorno Urbano				
Matriz de Evaluación de la zona				
Indicadores y Variables				
Evaluación de Proyecto de Regeneración Urbana del Casco Central de Machala				
Tramo 6 Avenida 9 de Mayo desde la Avenida Sucre hasta la Avenida Guabo				
Indicadores	Variables	SI	NO	Observaciones
Áreas Verdes	Árboles	X		Necesitan mantenimiento
	Jardineras	X		
Mobiliario Urbano	Bancas	X		
	Papeleras	X		
	Otros			
Uso de Suelos	Turístico			El Mercado Central, tiendas de comercio de abarrotes, tiendas de venta de ropa y vivienda.
	Comercial	X		
	Institucional			
	Vivienda	X		
	Servicios	X		
	Salud			
	Educación			
Energía	Iluminación de acera	X		
	Iluminación de avenida	X		
	Iluminación arbolea	X		
Desechos	Orgánicos Visibles	X		
	Líquidos Visibles	X		
	Basura en General	X		

Tabla 26 Matriz de Evaluación de las condiciones del entorno urbano. Tramo 6. Avenida 9 de Mayo desde la Avenida Sucre hasta la Avenida Guabo. Elaboración Propia.

Condiciones del Entorno Urbano				
Matriz de Evaluación de la zona				
Indicadores y Variables				
Evaluación de Proyecto de Regeneración Urbana del Casco Central de Machala				
Tramo 7 Avenida Juan Montalvo desde la Avenida Sucre hasta la Avenida Guabo				
Indicadores	Variables	SI	NO	Observaciones
Áreas Verdes	Arboles	X		
	Jardineras	X		Necesitan mantenimiento
Mobiliario Urbano	Bancas	X		
	Papelelas	X		
	Otros			
Uso de Suelos	Turístico			Tiendas de comercio de abarrotes, tiendas de venta de ropa y vivienda.
	Comercial	X		
	Institucional			
	Vivienda	X		
	Servicios	X		
	Salud			
	Educación			
Energía	Iluminación de acera	X		
	Iluminación de avenida	X		
	Iluminación arbolea	X		
Desechos	Orgánicos Visibles	X		
	Líquidos Visibles			
	Basura en General	X		

Tabla 27 Matriz de Evaluación de las condiciones del entorno urbano. Tramo 7. Avenida Juan Montalvo desde la

Avenida Sucre hasta la Avenida Guabo. Elaboración Propia.

Evaluación de Accesibilidad Peatonal equitativa e inclusiva

Accesibilidad Peatonal Equitativa e Inclusiva						
Matriz de Evaluación de la zona						
Indicadores y Variables de Accesibilidad Universal						
Evaluación de Proyecto de Regeneración Urbana del Casco Central de Machala						
Tramo 1 Avenida Sucre desde la Avenida Guayas hasta la Avenida Páez						
ACCESIBILIDAD UNIVERSAL	Indicadores	Variables	SI	NO	Observaciones	
	Rampas en los cruces peatonales	Ancho mínimo 1.20 metros		X		
		Pendiente con un 6% como máximo		X		
		Acabado de pavimento firme y antiderrapante con cambio de textura y color		X		
		Señalización con pintura amarilla en el pavimento para indicar área peatonal o giro de auto		X		
	Cruces	Facilidad de cruce. Mide la capacidad que tiene la infraestructura para permitir que los peatones se desplacen entre extremos de un tramo de acera de forma sencilla y segura.		X		
		Señalización e infraestructura peatonal. Se evalúa la legibilidad del cruce en la esquina mediante la señalización e infraestructura peatonal, como los pasos de cebra y los semáforos peatonales.		X		
		Dispositivos de control del tránsito. Mide la capacidad que tiene el material del pavimento en las vialidades para reducir la velocidad de los automóviles en los cruces peatonales		X		
	Pasos peatonales a desnivel	Acceso por medio de rampas y escaleras.		X		
	Andadores	Descanso a cada 50 metros de distancia, sin interferir con la circulación peatonal			X	
	Pavimentos	Continuos		X		
		Estables		X		
		Sin Cambios bruscos		X		
	Señalización	Cambios de textura en cada cambio de nivel		X		
		Cambios de color en cada cambio de nivel		X		
		Semáforos y señales sonoras			X	
		Señalización visual e informativa		X		
	Aceras	Guía o banda táctil (pisos podotáctiles)		X		
		La estructura de la red peatonal compuesta por: ancho de acera, obstáculos verticales y obstáculos horizontales		X		Comerciantes ocupando aceras
		La infraestructura de la red peatonal compuesta por: alumbrado público y arbolado, mobiliario urbano		X		
Aceras	Aceras con un ancho de 1.50 metros		X			
	El mobiliario urbano, señalización y comercio deberán estar instalados a una distancia mínima de 1.20 metros de las áreas de circulación peatonal.			X	No se cumple en todo el tramo	
Mobiliario Urbano						
Situación del acceso	Desplazamientos e interacciones con los equipamientos en parques y plazas.		X			

Tabla 28 Matriz de Evaluación de la accesibilidad peatonal equitativa e inclusiva. Tramo 1. Avenida Sucre desde la Avenida Guayas hasta la Avenida Páez. Elaboración Propia.

Accesibilidad Peatonal Equitativa e Inclusiva						
Matriz de Evaluación de la zona						
Indicadores y Variables de Accesibilidad Universal						
Evaluación de Proyecto de Regeneración Urbana del Casco Central de Machala						
Tramo 2 Avenida Olmedo desde la Avenida Guayas hasta la Avenida Páez						
ACCESIBILIDAD UNIVERSAL	Indicadores	Variables	S	N	Observaciones	
	Rampas en los cruces peatonales	Ancho mínimo 1.20 metros		X		
		Pendiente con un 6% como máximo		X		
		Acabado de pavimento firme y antiderrapante con cambio de textura y color		X		
		Señalización con pintura amarilla en el pavimento para indicar área peatonal o giro de auto		X		
	Cruces	Facilidad de cruce. Mide la capacidad que tiene la infraestructura para permitir que los peatones se desplacen entre extremos de un tramo de acera de forma sencilla y segura.		X		
		Señalización e infraestructura peatonal. Se evalúa la legibilidad del cruce en la esquina mediante la señalización e infraestructura peatonal, como los pasos de cebra y los semáforos peatonales.		X		
		Dispositivos de control del tránsito. Mide la capacidad que tiene el material del pavimento en las vialidades para reducir la velocidad de los automóviles en los cruces peatonales		X		
	Pasos peatonales a desnivel	Acceso por medio de rampas y escaleras.		X		Baranda deteriorada
	Andadores	Descanso a cada 50 metros de distancia, sin interferir con la circulación peatonal			X	
	Pavimentos	Continuos		X		
		Estables		X		
		Sin Cambios bruscos		X		
	Señalización	Cambios de textura en cada cambio de nivel		X		
		Cambios de color en cada cambio de nivel		X		
		Semáforos y señales sonoras		X		
		Señalización visual e informativa		X		
	Aceras	Guía o banda táctil (pisos podotactiles)		X		
		La estructura de la red peatonal compuesta por: ancho de acera, obstáculos verticales y obstáculos horizontales		X		Comerciantes ocupando aceras
		La infraestructura de la red peatonal compuesta por: alumbrado público y arbolado, mobiliario urbano		X		
Aceras	Aceras con un ancho de 1.50 metros		X			
	El mobiliario urbano, señalización y comercio deberán estar instalados a una distancia mínima de 1.20 metros de las áreas de circulación peatonal.			X	No se cumple en todo el tramo	
Mobiliario Urbano						
Situación del acceso	Desplazamientos e interacciones con los equipamientos en parques y plazas.		X			

Tabla 29 Matriz de Evaluación de la accesibilidad peatonal equitativa e inclusiva. Tramo 2. Avenida Olmedo desde la

Avenida Guayas hasta la Avenida Páez. Elaboración Propia.

Accesibilidad Peatonal Equitativa e Inclusiva						
Matriz de Evaluación de la zona						
Indicadores y Variables de Accesibilidad Universal						
Evaluación de Proyecto de Regeneración Urbana del Casco Central de Machala						
Tramo 3 Avenida Pasaje desde la Avenida Guayas hasta la Avenida Páez						
ACCESIBILIDAD UNIVERSAL	Indicadores	Variables	SI	NO	Observaciones	
	Rampas en los cruces peatonales	Ancho mínimo 1.20 metros		X		
		Pendiente con un 6% como máximo		X		
		Acabado de pavimento firme y antiderrapante con cambio de textura y color		X		
		Señalización con pintura amarilla en el pavimento para indicar área peatonal o giro de auto			X	Tramo necesita pintura
	Cruces	Facilidad de cruce. Mide la capacidad que tiene la infraestructura para permitir que los peatones se desplacen entre extremos de un tramo de acera de forma sencilla y segura.		X		
		Señalización e infraestructura peatonal. Se evalúa la legibilidad del cruce en la esquina mediante la señalización e infraestructura peatonal, como los pasos de cebra y los semáforos peatonales.		X		
		Dispositivos de control del tránsito. Mide la capacidad que tiene el material del pavimento en las vialidades para reducir la velocidad de los automóviles en los cruces peatonales		X		
	Pasos peatonales a desnivel	Acceso por medio de rampas y escaleras.		X		Baranda deteriorada
	Andadores	Descanso a cada 50 metros de distancia, sin interferir con la circulación peatonal			X	
	Pavimentos	Continuos		X		
		Estables		X		
		Sin Cambios bruscos		X		
	Señalización	Cambios de textura en cada cambio de nivel		X		
		Cambios de color en cada cambio de nivel		X		
		Semáforos y señales sonoras			X	No se cumple en todo el tramo
		Señalización visual e informativa		X		
		Guía o banda táctil (pisos podotáctiles)		X		
	Aceras	La estructura de la red peatonal compuesta por: ancho de acera, obstáculos verticales y obstáculos horizontales		X		Comerciantes ocupando aceras
		La infraestructura de la red peatonal compuesta por: alumbrado público y arbolado, mobiliario urbano		X		
Aceras con un ancho de 1.50 metros			X			
Mobiliario Urbano	El mobiliario urbano, señalización y comercio deberán estar instalados a una distancia mínima de 1.20 metros de las áreas de circulación peatonal.			X	No se cumple en todo el tramo	
Situación del acceso	Desplazamientos e interacciones con los equipamientos en parques y plazas.		X			

Tabla 30 Matriz de Evaluación de la accesibilidad peatonal equitativa e inclusiva. Tramo 3. Avenida Pasaje desde la

Avenida Guayas hasta la Avenida Páez. Elaboración Propia.

Accesibilidad Peatonal Equitativa e Inclusiva						
Matriz de Evaluación de la zona						
Indicadores y Variables de Accesibilidad Universal						
Evaluación de Proyecto de Regeneración Urbana del Casco Central de Machala						
Tramo 4 Avenida Boyaca desde la Avenida Guayas hasta la Avenida Paez						
ACCESIBILIDAD UNIVERSAL	Indicadores	Variables	Si	No	Observaciones	
	Rampas en los cruces peatonales	Ancho mínimo 1.20 metros		X		
		Pendiente con un 6% como máximo		X		
		Acabado de pavimento firme y antiderrapante con cambio de textura y color		X		
		Señalización con pintura amarilla en el pavimento para indicar área peatonal o giro de auto		X		
	Cruces	Facilidad de cruce. Mide la capacidad que tiene la infraestructura para permitir que los peatones se desplacen entre extremos de un tramo de acera de forma sencilla y segura.		X		
		Señalización e infraestructura peatonal. Se evalúa la legibilidad del cruce en la esquina mediante la señalización e infraestructura peatonal, como los pasos de cebra y los semáforos peatonales.		X		
		Dispositivos de control del tránsito. Mide la capacidad que tiene el material del pavimento en las vialidades para reducir la velocidad de los automóviles en los cruces peatonales		X		
	Pasos peatonales a desnivel	Acceso por medio de rampas y escaleras.		X		Baranda deteriorada
	Andadores	Descanso a cada 50 metros de distancia, sin interferir con la circulación peatonal			X	
	Pavimentos	Continuos		X		
		Estables		X		
		Sin Cambios bruscos		X		
	Señalización	Cambios de textura en cada cambio de nivel		X		
		Cambios de color en cada cambio de nivel		X		
		Semáforos y señales sonoras			X	No se cumple en todo el tramo
		Señalización visual e informativa		X		
		Guía o banda táctil (pisos podotactiles)		X		
	Aceras	La estructura de la red peatonal compuesta por: ancho de acera, obstáculos verticales y obstáculos horizontales		X		Comerciantes ocupando aceras
		La infraestructura de la red peatonal compuesta por: alumbrado público y arbolado, mobiliario urbano		X		
Aceras con un ancho de 1.50 metros			X			
Mobiliario Urbano	El mobiliario urbano, señalización y comercio deberán estar instalados a una distancia mínima de 1.20 metros de las áreas de circulación peatonal.			X	No se cumple en todo el tramo	
Situación del acceso	Desplazamientos e interacciones con los equipamientos en parques y plazas.		X			

Tabla 31 Matriz de Evaluación de la accesibilidad peatonal equitativa e inclusiva. Tramo 4. Avenida Boyacá desde la Avenida Guayas hasta la Avenida Páez. Elaboración Propia.

Accesibilidad Peatonal Equitativa e Inclusiva						
Matriz de Evaluación de la zona						
Indicadores y Variables de Accesibilidad Universal						
Evaluación de Proyecto de Regeneración Urbana del Casco Central de Machala						
Tramo 5 Avenida Guayas desde la Avenida Sucre hasta la Avenida Boyaca						
ACCESIBILIDAD UNIVERSAL	Indicadores	Variables	SI	NO	Observaciones	
	Rampas en los cruces peatonales	Ancho mínimo 1.20 metros		X		
		Pendiente con un 6% como máximo		X		
		Acabado de pavimento firme y antiderrapante con cambio de textura y color		X		
		Señalización con pintura amarilla en el pavimento para indicar área peatonal o giro de auto		X		
	Cruces	Facilidad de cruce. Mide la capacidad que tiene la infraestructura para permitir que los peatones se desplacen entre extremos de un tramo de acera de forma sencilla y segura.		X		
		Señalización e infraestructura peatonal. Se evalúa la legibilidad del cruce en la esquina mediante la señalización e infraestructura peatonal, como los pasos de cebra y los semáforos peatonales.		X		
		Dispositivos de control del tránsito. Mide la capacidad que tiene el material del pavimento en las vialidades para reducir la velocidad de los automóviles en los cruces peatonales		X		
	Pasos peatonales a desnivel	Acceso por medio de rampas y escaleras.		X		
	Andadores	Descanso a cada 50 metros de distancia, sin interferir con la circulación peatonal			X	
	Pavimentos	Continuos		X		
		Estables		X		
		Sin Cambios bruscos		X		
	Señalización	Cambios de textura en cada cambio de nivel		X		
		Cambios de color en cada cambio de nivel		X		
		Semáforos y señales sonoras			X	No se cumple en todo el tramo
		Señalización visual e informativa		X		
		Guía o banda táctil (pisos podotáctiles)		X		
	Aceras	La estructura de la red peatonal compuesta por: ancho de acera, obstáculos verticales y obstáculos horizontales		X		Comerciantes ocupando aceras
		La infraestructura de la red peatonal compuesta por: alumbrado público y arbolado, mobiliario urbano		X		
Aceras con un ancho de 1.50 metros			X			
Mobiliario Urbano	El mobiliario urbano, señalización y comercio deberán estar instalados a una distancia mínima de 1.20 metros de las áreas de circulación peatonal.			X	No se cumple en todo el tramo	
Situación del acceso	Desplazamientos e interacciones con los equipamientos en parques y plazas.		X			

Tabla 32 Matriz de Evaluación de la accesibilidad peatonal equitativa e inclusiva. Tramo 5. Avenida Guayas desde la

Avenida Sucre hasta la Avenida Boyacá. Elaboración Propia.

Accesibilidad Peatonal Equitativa e Inclusiva						
Matriz de Evaluación de la zona						
Indicadores y Variables de Accesibilidad Universal						
Evaluación de Proyecto de Regeneración Urbana del Casco Central de Machala						
Tramo 6 Avenida 9 de Mayo desde la Avenida Sucre hasta la Avenida Guabo						
ACCESIBILIDAD UNIVERSAL	Indicadores	Variables	SI	NO	Observaciones	
	Rampas en los cruces peatonales	Ancho mínimo 1.20 metros		X		
		Pendiente con un 6% como máximo		X		
		Acabado de pavimento firme y antiderrapante con cambio de textura y color		X		
		Señalización con pintura amarilla en el pavimento para indicar área peatonal o giro de auto		X		
	Cruces	Facilidad de cruce. Mide la capacidad que tiene la infraestructura para permitir que los peatones se desplacen entre extremos de un tramo de acera de forma sencilla y segura.			X	No se cumple en todo el tramo
		Señalización e infraestructura peatonal. Se evalúa la legibilidad del cruce en la esquina mediante la señalización e infraestructura peatonal, como los pasos de cebra y los semáforos peatonales.		X		
		Dispositivos de control del tránsito. Mide la capacidad que tiene el material del pavimento en las vialidades para reducir la velocidad de los automóviles en los cruces peatonales		X		
	Pasos peatonales a desnivel	Acceso por medio de rampas y escaleras.		X		
	Andadores	Descanso a cada 50 metros de distancia, sin interferir con la circulación peatonal			X	
	Pavimentos	Continuos		X		
		Estables		X		
		Sin Cambios bruscos		X		
	Señalización	Cambios de textura en cada cambio de nivel		X		
		Cambios de color en cada cambio de nivel		X		
		Semáforos y señales sonoras			X	No se cumple en todo el tramo
		Señalización visual e informativa		X		
	Aceras	Guía o banda táctil (pisos podotáctiles)		X		
		La estructura de la red peatonal compuesta por: ancho de acera, obstáculos verticales y obstáculos horizontales		X		Comerciantes ocupando aceras
		La infraestructura de la red peatonal compuesta por: alumbrado público y arbolado, mobiliario urbano		X		
	Mobiliario Urbano	Aceras con un ancho de 1.50 metros			X	No se cumple en todo el tramo
		El mobiliario urbano, señalización y comercio deberán estar instalados a una distancia mínima de 1.20 metros de las áreas de circulación peatonal.			X	No se cumple en todo el tramo
	Situación del acceso	Desplazamientos e interacciones con los equipamientos en parques y plazas.		X		

Tabla 33 Matriz de Evaluación de la accesibilidad peatonal equitativa e inclusiva. Tramo 6. Avenida 9 de Mayo desde la Avenida Sucre hasta la Avenida Guabo. Elaboración Propia.

Accesibilidad Peatonal Equitativa e Inclusiva						
Matriz de Evaluación de la zona						
Indicadores y Variables de Accesibilidad Universal						
Evaluación de Proyecto de Regeneración Urbana del Casco Central de Machala						
Tramo 7 Avenida Juan Montalvo desde la Avenida Sucre hasta la Avenida Guabo						
ACCESIBILIDAD UNIVERSAL	Indicadores	Variables	SI	NO	Observaciones	
	Rampas en los cruces peatonales	Ancho mínimo 1.20 metros		X		
		Pendiente con un 6% como máximo		X		
		Acabado de pavimento firme y antiderrapante con cambio de textura y color		X		
		Señalización con pintura amarilla en el pavimento para indicar área peatonal o giro de auto		X		
	Cruces	Facilidad de cruce. Mide la capacidad que tiene la infraestructura para permitir que los peatones se desplacen entre extremos de un tramo de acera de forma sencilla y segura.			X	No se cumple en todo el tramo
		Señalización e infraestructura peatonal. Se evalúa la legibilidad del cruce en la esquina mediante la señalización e infraestructura peatonal, como los pasos de cebra y los semáforos peatonales.		X		
		Dispositivos de control del tránsito. Mide la capacidad que tiene el material del pavimento en las vialidades para reducir la velocidad de los automóviles en los cruces peatonales		X		
	Pasos peatonales a desnivel	Acceso por medio de rampas y escaleras.		X		
	Andadores	Descanso a cada 50 metros de distancia, sin interferir con la circulación peatonal			X	
	Pavimentos	Continuos		X		
		Estables		X		
		Sin Cambios bruscos		X		
	Señalización	Cambios de textura en cada cambio de nivel		X		
		Cambios de color en cada cambio de nivel		X		
		Semáforos y señales sonoras			X	No se cumple en todo el tramo
		Señalización visual e informativa		X		
	Aceras	Guía o banda táctil (pisos podotáctiles)		X		
		La estructura de la red peatonal compuesta por: ancho de acera, obstáculos verticales y obstáculos horizontales		X		Comerciantes ocupando aceras
		La infraestructura de la red peatonal compuesta por: alumbrado público y arbolado, mobiliario urbano		X		
	Mobiliario Urbano	Aceras con un ancho de 1.50 metros			X	No se cumple en todo el tramo
		El mobiliario urbano, señalización y comercio deberán estar instalados a una distancia mínima de 1.20 metros de las áreas de circulación peatonal.			X	No se cumple en todo el tramo
	Situación del acceso	Desplazamientos e interacciones con los equipamientos en parques y plazas.		X		

Tabla 34 Matriz de Evaluación de la accesibilidad peatonal equitativa e inclusiva. Tramo 7. Avenida Juan Montalvo desde la Avenida Sucre hasta la Avenida Guabo. Elaboración Propia.

Procedimiento de Cálculo de los Niveles de Servicio

1. Velocidad de Flujo Libre (FFS)

$$FFS = BFFS - f_{ls} - f_A$$

Datos:

BFFS= 70 Base de VFL (km/h) Velocidad promedio recorrida

Fls= 6 Ajuste de Ancho de Carril y el ancho de berma

FA= 8 Ajuste para puntos de acceso

Solucion:

$$FFS = 70 - 6 - 8$$

$$FFS = 56$$

Ancho de carril (m)	Reduccion en la FFS (km/h)			
	Berma (m)			
	≥0.0<0.6	≥0.6<1.2	≥1.2<1.8	≥1.8
27<3.0	10.3	7.7	5.6	3.5
≥3.0<3.3	8.5	5.9	3.8	1.7
≥3.3<3.6	7.5	4.9	2.8	0.7
≥3.6	6	4.2	2.1	0

Ajuste fls por ancho de carril y berma

Accesos por Km	Reduccion en la FFS (km/h)
0	0
6	4
12	8
18	12
≥24	16

Ajuste fa para densidad de puntos de acceso

2. Factor de hora Pico (PHF)

$$PHF = \frac{I_{60}}{4I_{15}}$$

Datos:

I60=

495 Intensidad vehicular horaria

I15=

115 Intensidad vehicular cada 15 minutos

Solución:

$$PHF = \frac{495}{4 * 85}$$

$$PHF = 1.07$$

3. Factor de ajuste de Vehículos Pesados (fHV)

$$fHV = \frac{1}{(1 + Pt * (Et - 1) + PR * (ER - 1))}$$

Datos:

Pt=

0.02 Proporción de camiones en el tránsito, expresado en decimales

PR=

0 Proporción de vehículos recreacionales en el tránsito

Et=

1.7 Equivalente del número de vehículos por camión

ER=

1.0 Equivalente del número de vehículos por vehículo recreacional

Solución:

$$fHV = \frac{1}{(1 + 0.02 * (1.7 - 1) + 0 * (1.0 - 1))}$$

$$fHV = 0.986$$

Tipo de vehículo	Intensidad Horaria (veh/h)	Tipo de Terreno	
		Plano	Montañoso
Camiones ET	0 - 600	1.7	2.5
	> 600 - 1200	1.2	1.9
	> 1200	1.1	1.5
Vehículos de recreación ER	0 - 600	1.0	1.1
	> 600 - 1200	1.0	1.1
	> 1200	1.0	1.1

Equivalencias de vehículos livianos para pesados y recreacionales para determinar velocidades en segmentos en dos sentidos y segmentos direccionales

4. Determinación de la demanda de tasa de flujo (V_p)

$$V_p = \frac{V}{PHF * f_G * f_{HV}}$$

Datos:

V= 495 Demanda de volumen para una hora pico completa (veh/h)
 PHF= 1.07 Factor de Hora Pico
 f_G= 1.0 Factor de ajuste por pendiente
 f_{HV}= 0.986 Factor de ajuste por vehículos pesados

Solución:

$$V_p = \frac{495}{1.07 * 1.0 * 0.986}$$

$$V_p = 469.19$$

Intensidad Horaria (veh/h)	Tipo de Terreno	
	Plano	Montañoso
0 - 600	1.00	0.71
> 600 - 1200	1.00	0.93
> 1200	1.00	0.99

Factor de ajuste f_G para determinar velocidades en segmentos direccionales

5. Determinación de la velocidad promedio de viaje (ATS)

$$ATS = FFS - 0.0125V_p - f_{nP}$$

Datos:

FFS=

56 Velocidad de flujo libre en
dirección de análisis (Km/h)

V_p =

419.19 Demanda de tasa de flujo

f_{nP} =

4.3 Ajuste para porcentaje de zonas de no
rebasar en la dirección de análisis

Solución:

$$ATS = 56 - 0.0125(469.19) - 4.05$$

$$ATS = 46.09$$

Intensidad Horaria (veh/h)	Reducción en la velocidad de viaje promedio (km/h)						
	Zonas de no rebasamiento (%)						
	0	20	40	60	80	100	
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
200	0.00	1.00	2.30	3.80	4.20	5.60	
400	0.00	2.70	4.30	5.70	6.30	7.30	
600	0.00	2.50	3.80	4.90	5.50	6.20	
800	0.00	2.20	3.10	3.90	4.30	4.90	
1000	0.00	1.80	2.50	3.20	3.60	4.20	
1200	0.00	1.30	2.00	2.60	3.00	3.40	
1400	0.00	0.90	1.40	1.90	2.30	2.70	
1600	0.00	0.90	1.30	1.70	2.10	2.40	
1800	0.00	0.80	1.10	1.60	1.80	2.10	
2000	0.00	0.80	1.00	1.40	1.60	1.80	
2200	0.00	0.80	1.00	1.40	1.50	1.70	
2400	0.00	0.80	1.00	1.30	1.50	1.70	
2600	0.00	0.80	1.00	1.30	1.40	1.60	
2800	0.00	0.80	1.00	1.20	1.30	1.40	
3000	0.00	0.80	0.90	1.10	1.10	1.30	
3200	0.00	0.80	0.90	1.00	1.00	1.10	

Ajuste fnP por el efecto de zonas de no rebasamiento sobre la velocidad en segmentos

direccionales

6. Factor de ajuste de vehículos Pesados (fHV%)

$$fHV\% = \frac{1}{(1 + Pt * (Et - 1) + PR * (ER - 1))}$$

Datos:

Pt=	0.02 Proporción de camiones en el tránsito, expresado en decimales
PR=	0 Proporción de vehículos recreacionales en el tránsito
Et=	1.1 Equivalente del número de vehículos por camión
ER=	1.0 Equivalente del número de vehículos por vehículo recreacional

Solución:

$$fHV\% = \frac{1}{(1 + 0.02 * (1.1 - 1) + 0 * (1.0 - 1))}$$

$$fHV\% = 0.998$$

Tipo de vehículo	Intensidad Horaria (veh/h)	Tipo de Terreno	
		Plano	Montañoso
Camiones ET	0 - 600	1.1	1.8
	> 600 - 1200	1.1	1.5
	> 1200	1.0	1.0
vehículos de recreación ER	0 - 600	1.0	1.0
	> 600 - 1200	1.0	1.0
	> 1200	1.0	1.0

Equivalencias de vehículos livianos y recreacionales para determinar tiempos de segmento

7. Determinación de la demanda de tasa de flujo ($V_p\%$)

$$V_p\% = \frac{V}{PHF * f_G * f_{HV\%}}$$

Datos:

$V=$ 495 Demanda de volumen para una hora pico completa (veh/h)
 $PHF=$ 1.07 Factor de Hora Pico

$f_G=$ 1.0 Factor de ajuste por pendiente
 $f_{HV\%}=$ 0.998 Factor de ajuste por vehículos pesados

Solución:

$$V_p\% = \frac{495}{1.07 * 1.0 * 0.998}$$

$$V_p\% = 463,54$$

Intensidad Horaria (veh/h)	Tipo de Terreno	
	Plano	Montañoso
0 - 600	1,00	0,71
> 600 - 1200	1,00	0,93
> 1200	1,00	0,99

Factor de ajuste FG para determinar porcentaje de tiempo de seguimiento

8. Base de PSTF para direcciones de recorrido

$$BPTSF = 100 * (1 - e^{-0.000879 * V_p})$$

Datos:

$V_p=$ 463,54 Demanda de tasa de flujo

$$BPTSF = 100 * (1 - e^{-0.000879 * 463,54})$$

$$BPTSF = 33,465638$$

9. Determinación del Porcentaje de Demora en Tiempo

$$PTSF = BPTSF + fd_{/np}$$

Datos:

BPTSF= 33,465638

Fd/np= 15,7 ajuste para el efecto combinado de la distribución direccional del tráfico y el porcentaje de no rebasamiento sobre el PTSF

$$PTSF = 33,465638 + 15,70$$

$$PTSF = 49,165638$$

Intensidad (veh/h)	Porcentaje de tiempo de seguimiento (%)					
	Zonas de no rebasamiento (%)					
	0	20	40	60	80	100
Reparto por sentidos = 50/50						
≤200	0,00	10,10	17,20	20,20	21,00	21,80
400	0,00	12,40	19,00	22,70	23,80	24,80
600	0,00	11,20	16,00	18,70	19,70	20,50
800	0,00	9,00	12,30	14,10	14,50	15,40
1400	0,00	3,60	5,50	6,70	7,30	7,90
2000	0,00	1,80	2,90	3,70	4,10	4,40
2600	0,00	1,10	1,60	2,00	2,30	2,40
3200	0,00	0,70	0,90	1,10	1,20	1,40
Reparto por sentidos = 60/40						
≤200	1,50	11,80	17,20	22,50	23,10	23,70
400	0,50	11,70	16,20	20,70	21,50	22,20
600	0,00	11,50	15,20	18,90	19,80	20,70
800	0,00	7,60	10,30	13,00	13,70	14,40
1400	0,00	3,70	5,40	7,10	7,50	8,10
2000	0,00	2,30	3,40	3,60	4,00	4,30
≥2600	0,00	0,90	1,40	1,90	2,10	2,20
Reparto por sentidos = 70/30						
≤200	2,80	13,40	19,10	24,80	25,20	25,50
400	1,10	12,50	17,30	22,00	22,60	23,20
600	0,00	11,60	15,40	19,10	20,00	20,90
800	0,00	7,70	10,50	13,30	14,00	14,60
1400	0,00	3,80	5,60	7,40	7,90	8,30
≥2000	0,00	1,40	4,90	3,50	3,90	4,20
Reparto por sentidos = 80/20						
≤200	5,10	17,50	24,30	31,00	31,30	31,60
400	2,50	15,80	21,50	27,10	27,60	28,00
600	0,00	14,00	18,60	23,20	23,90	24,50
800	0,00	9,30	12,70	16,00	16,50	17,00
1400	0,00	4,60	6,70	8,70	9,10	9,50
≥2000	0,00	2,40	3,40	4,50	4,70	4,90
Reparto por sentidos = 90/10						
≤200	5,60	21,60	29,40	37,20	37,40	37,60
400	2,40	19,00	25,60	32,20	32,50	32,80
600	0,00	16,30	21,80	27,20	27,60	28,00
800	0,00	10,90	14,80	28,60	19,00	19,40
≥1400	0,00	5,50	7,80	10,00	10,40	10,70

13. Recomendaciones

1. Resulta esencial establecer regulaciones claras y límites en el uso de los espacios públicos, con el fin de mantener la armonía en el centro de la ciudad y asegurar que estos lugares estén disponibles para el disfrute de toda la comunidad.

2. La educación vial y las campañas de concientización podrían desempeñar un papel crucial en este proceso de cambio cultural, contribuyendo así a aliviar la congestión vehicular y mejorar la seguridad vial en la zona regenerada.

3. Es necesario implementar un programa de gestión de residuos, identificar áreas con problemas de acumulación de desechos y diseñar estrategias para mejorar la limpieza y el manejo de los residuos en la zona regenerada.

4. Se detectaron dificultades vinculadas con el incumplimiento de normas de tránsito y señalización por parte de los habitantes. Resulta imperioso afrontar estos retos con el fin de asegurar el éxito pleno y la permanencia del proyecto, poniendo énfasis en la concienciación y acatamiento de las regulaciones viales por parte de la comunidad.

5. Actualmente se necesita el aumento de estacionamientos públicos en base en la alta demanda de plazas de estacionamiento en la zona del casco central, debido que a su alrededor se encuentran bancos, centros educativos, mercados, centros de salud, centros comerciales, entidades públicas entre otros; así mismo mediante las evaluaciones muestran la necesidad de ampliar las zonas tarifadas con el fin de seguir brindando espacios disponibles de estacionamientos, generando con esto la rotación permanente de los automotores.

6. El irrespeto a las señales de tránsito contribuye al aumento de congestión vehicular y a empeora las condiciones de movilidad en general. Por lo tanto, es importante promover el respeto a las señales de tráfico como parte de los esfuerzos para mejorar la accesibilidad peatonal y garantizar la seguridad de todos los usuarios de la vía pública.

7. Como resultado se evidenció que si existen elementos que ayudan a la circulación inclusiva, pero en algunas zonas debe existir un mantenimiento continuo de estas infraestructuras para asegurar que sigan siendo accesibles con el pasar del tiempo.

14. Referencias bibliográficas

ALLAN ALEGRIA, H. (2005). *Regeneración Urbana y Exclusión Social en la ciudad de Guayaquil*. UNIVERSIDAD DE LOS ANDES.

Alvarado Vazquez, S., & Casiano Flores, C. (2022). The perception of public spaces in Mexico City, a governance approach. *Journal of Urban Management*, 11(1), 72–81.
<https://doi.org/10.1016/J.JUM.2021.10.002>

Arias, C., Miguel, T., Reguero, Á., De Proyecto, C., Bravo, J. C., & Cueva, A. R. (2023). *Guía No1 de la PNMUS: Mecanismos Para el Fomento de la Seguridad Vial*.

Camacho Guachizaca, A. B., & Cuenca Mora, D. A. (2023). *Análisis de impacto en los negocios comerciales ubicados dentro de la regeneración urbana del casco central de la ciudad de Machala*. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/22065>

DIARIO EL CORREO. (2020, May 28). INTEGRANTES DE FECOMIORO RECHAZAN REUBICACION DE COMERCIANTES. 2020.

DIPLAN. (2018). *PUGS MACHALA FASE II* .

https://www.machala.gob.ec/SIL/2022/ter/plate/PUGS_Machala/Fase%20II%20A%20Diagnostico%20Componentes.pdf

Fornara, F., Bonaiuto, M., & Bonnes, M. (2010). Cross-validation of abbreviated perceived residential environment quality (preq) and neighborhood attachment (NA) indicators. *Environment and Behavior*, *42*(2), 171–196.

<https://doi.org/10.1177/0013916508330998>

Gakenheimer, R. (1998). Los problemas de la movilidad en el mundo en desarrollo.

EURE (Santiago), *24*(72), 33–52. <https://doi.org/10.4067/S0250-71611998007200002>

Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de El Oro. (2021). *PDYOT*

PROVINCIAL EL ORO. I.

Lange Valdés, C. (2011). Dimensiones culturales de la movilidad urbana. *Revista*

INVI, *26*(71), 87–106. <https://doi.org/10.4067/S0718-83582011000100004>

Mendoza Monserrat. (2019). Movilidad urbana, la importancia de tener un plan para satisfacer las necesidades de las personas. *Mercado y Empresas*, *1*.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. (2018). *NORMA PARA*

ESTUDIOS Y DISEÑOS VIALES (Vol. 2). Subsecretaría de Infraestructura del

Transporte.

Ordenanza N004-2021, 2021 (2021).

Perrone, G. N. (2012). *MALECÓN 2000 EL INICIO DE LA REGENERACIÓN*

URBANA EN GUAYAQUIL: UN ENFOQUE PROYECTUAL. 120.

Plan Estratégico de Movilidad. (2016). www.obraspublicas.gob.ec

Prada Trigo Jose. (2015). La Regeneración Urbana como solución a los problemas urbanos ¿solución real o espejismo? Algunas evidencias a partir de la Ciudad de Machala. *Universidad de Cuenca*, 1–16.

Reglamento General Para La Aplicación de La Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, Pub. L. No. 1196, Palacio Nacional 51 (2012).
www.fielweb.com

Sociología, C. DE, & Maldonado Sindy Nicole, D. (2020). *UTMACH FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES SALAS CEDILLO SULAY SOBEIDA LICENCIADA EN SOCIOLOGIA MACHALA 2022.*

Universidad Autónoma de Baja California. Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo., A., & Matas, A. (1999). Revista electrónica de investigación educativa : REDIE. In *Revista electrónica de investigación educativa* (Vol. 20, Issue 1).
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412018000100038&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Wong Chauvet, D. (2004). *Experiencia Guayaquil, Regeneración Urbana.* Municipalidad de Guayaquil.