



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

**“ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MOVILIDAD INTERNA DE
LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL MERCADO DE
PRODUCTORES AGRÍCOLAS “SAN PEDRO DE RIOBAMBA” DE
LA CIUDAD DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

LICENCIADA/O EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE

AUTOR: GEOVANNA ELIZABETH GUAILLA RODAS

ALEX JEAN PIERRE RAMOS CEDEÑO

DIRECTOR: ING. DIEGO ALEXANDER HARO ÁVALOS

Riobamba – Ecuador

2023

©2023, Geovanna Elizabeth Guaila Rodas; Alex Jean Pierre Ramos Cedeño

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autores.

Nosotros, Geovanna Elizabeth Guaila Rodas y Alex Jean Pierre Ramos Cedeño, declaramos que el presente Trabajo de Titulación es de nuestra autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 26 de octubre de 2023



Geovanna Elizabeth Guaila Rodas
C.I: 0605406495



Alex Jean Pierre Ramos Cedeño
C.I: 0604261792

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación; tipo: Proyecto de Investigación, “**ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MOVILIDAD INTERNA DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL MERCADO DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS “SAN PEDRO DE RIOBAMBA” DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO**”, realizado por la señorita: **GEOVANNA ELIZABETH GUAILLA RODAS** y el señor **ALEX JEAN PIERRE RAMOS CEDEÑO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Gustavo Javier Aguilar Miranda, Mgs. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-10-26
Ing. Diego Alexander Haro Avalos DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		2023-10-26
Dr. Jorge Milton Lara Sinaluisa ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		2023-10-26

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía en todo este proceso, mi fortaleza y mi escudo para así alcanzar todas mis metas. A mi Madre Carmen Cedeño la persona más importante en mi vida, quien estuvo siempre a mi lado guiándome y quien me enseñó con su ejemplo la constancia de luchar cada día para poder cumplir mis metas, a mi padre que es un pilar fundamental, a mis hermanos Ronny Y Karina por ser su apoyo incondicional, a mi familia la cual me inspiraron para seguir adelante, a mi amigo Erick; y a Paulina por estar siempre apoyándome y no dejar rendirme.

Alex

Dedico este trabajo a mis padres, mi hija que han sido un apoyo inquebrantable a lo largo de este viaje académico. También a mi amigo Jean Pierre Ramos cuya paciencia y aliento han sido fundamental en este camino.

Geovanna

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser nuestra luz en cada momento, permitirnos alcanzar nuestras metas y sobreponernos a todos los obstáculos que se presentaron en el camino. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por darnos la formación necesaria como profesionales y seres humanos; de igual manera a la Escuela Gestión de Transporte y sus docentes por sus enseñanzas académicas e impulsarnos como profesionales del transporte.

Alex & Geovanna

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT	xvii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Planteamiento del Problema	2
1.2. Objetivos	3
1.2.1. <i>Objetivo general</i>	3
1.2.2. <i>Objetivos específicos</i>	3
1.3. Justificación	4
1.4. Pregunta de investigación.....	4

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Referencias Teóricas	5
2.1.1. <i>Movilidad</i>	5
2.1.1.1. <i>Movilidad urbana</i>.....	5
2.1.1.2. <i>Movilidad sostenible</i>	5
2.1.1.3. <i>Elementos de la movilidad</i>	5
2.1.1.4. <i>Tipos de movilidad</i>	6
2.1.1.5. <i>Uso de la vía pública</i>	6
2.1.1.6. <i>Estacionamientos</i>	7
2.1.1.7. <i>Seguridad vial</i>	7
2.1.1.8. <i>Señales de tránsito</i>	8
2.1.1.9. <i>Plan de movilidad</i>	9
2.1.2. <i>Sistemas de transporte</i>.....	10
2.1.2.1. <i>Elementos del sistema de transporte</i>.....	10

2.1.2.2.	<i>Clasificación de los sistemas de transporte</i>	11
2.1.2.3.	<i>Gestión del tránsito</i>	14
2.1.2.4.	<i>Niveles de servicio</i>	14

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	16
3.1.	Enfoque de investigación	16
3.1.1.	<i>Investigación mixta</i>	16
3.2.	Nivel de investigación	16
3.2.1.	<i>Investigación descriptivo-experimental</i>	16
3.3.	Diseño de investigación	16
3.3.1.	<i>Diseño no experimental</i>	16
3.4.	Tipo de estudio	16
3.4.1.	<i>Investigación de campo</i>	16
3.4.2.	<i>Investigación bibliográfica</i>	17
3.4.3.	<i>Investigación de documentación</i>	17
3.5.	Población y Muestra	17
3.5.1.	<i>Población</i>	17
3.5.2.	<i>Muestra</i>	18
3.6.	Métodos, Técnicas e Instrumento de investigación	18
3.6.1.	<i>Métodos</i>	18
3.6.1.1.	<i>Método inductivo</i>	18
3.6.1.2.	<i>Método deductivo</i>	19
3.6.1.3.	<i>Método analítico</i>	19
3.6.1.4.	<i>Método sintético</i>	19
3.6.2.	<i>Técnicas</i>	20
3.6.2.1.	<i>Técnicas primarias</i>	20
3.6.2.2.	<i>Técnicas secundarias</i>	20
3.6.3.	<i>Instrumentos</i>	20
3.6.3.1.	<i>Instrumentos primarios</i>	20
3.6.3.2.	<i>Instrumentos secundarios</i>	20

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	21
----	---	----

4.1.	Procesamiento, análisis e interpretación de resultados	21
4.1.1.	<i>Instrumento de investigación – encuesta</i>	21
4.1.2.	<i>Instrumento de investigación ficha de observación (Infraestructura del EP-EMMPA)</i>	29
4.1.3.	<i>Instrumento de investigación ficha de observación (Inventario vial)</i>	30
4.1.4.	<i>Instrumento de investigación ficha de observación (flujo vehicular)</i>	36
4.1.5.	<i>Instrumento de investigación ficha de observación (Flujo peatonal)</i>	61
4.1.6.	<i>Instrumento de investigación ficha de observación (Evaluación de los estacionamientos del EP-EMMPA)</i>	62
4.2.	Resumen de los problemas	66

CAPÍTULO V

5.	MARCO PROPOSITIVO	68
5.1.	Título de la investigación	68
5.2.	Análisis de la situación actual	68
5.2.1.	<i>Delimitación del área de estudio</i>	68
5.2.2.	<i>Infraestructuras y uso del suelo</i>	69
5.2.3.	<i>Servicios y horarios</i>	71
5.2.4.	<i>Ingresos y salidas</i>	71
5.2.5.	<i>Puntos de conflicto</i>	73
5.3.	Enfoques de la propuesta	73
5.3.1.	<i>Uso del suelo</i>	73
5.3.1.1.	<i>Espacio publico</i>	73
5.3.1.2.	<i>Uso del suelo</i>	74
5.3.1.3.	<i>Jerarquización vial</i>	74
5.3.1.4.	<i>Barreras arquitectónicas</i>	74
5.3.2.	<i>Diseño vial</i>	76
5.3.3.	<i>Señalización</i>	76
5.3.4.	<i>Entradas y salidas</i>	83
5.3.4.1.	<i>Puertas de ingreso</i>	83
5.3.4.2.	<i>Puertas de salida</i>	90
5.3.5.	<i>Estacionamientos</i>	96
5.3.6.	<i>Movilidad sostenible- peatones</i>	117
5.3.6.1.	<i>Capacitaciones y campañas</i>	119

CONCLUSIONES	120
RECOMENDACIONES	121
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1:	Clase de señalización vertical según la norma RTE INEN 004-1:2011	8
Tabla 2-2:	Clases de señalización horizontal según la norma RTE INEN 004-2:2011.....	9
Tabla 2-3:	Tipos de planes de movilidad	10
Tabla 2-4:	Elementos de un sistema de transporte terrestre	10
Tabla 2-5:	Clase y tipos de transporte según el reglamento de la LOTTTSV.....	11
Tabla 2-6:	Niveles de servicio en el transporte terrestre	14
Tabla 3-1:	Detalle de la población existente en el área de estudio	17
Tabla 3-2:	Descripción de las variables utilizadas para la muestra	18
Tabla 3-3:	Estratificación de la media muestral	18
Tabla 4-1:	Frecuencia de viajes al mercado mayorista de Riobamba y motivo de este	21
Tabla 4-2:	Horario de asistencia al mercado mayorista de Riobamba y tiempo de permanencia en el mismo.....	23
Tabla 4-3:	Medio de transporte utilizado para movilizarse al mercado mayorista de Riobamba	24
Tabla 4-4:	Estado de las vías dentro del mercado mayorista de Riobamba	26
Tabla 4-5:	Estado de la señalización vial dentro del mercado mayorista de Riobamba.....	27
Tabla 4-6:	Tiempo de espera para encontrar un estacionamiento dentro del mercado mayorista de Riobamba y existencia de suficientes estacionamientos dentro del mismo.....	28
Tabla 4-7:	Características viales dentro del área de estudio.....	33
Tabla 4-8:	Inventario de la señalización vertical existente en el área de estudio	34
Tabla 4-9:	Inventario de la señalización horizontal existente en el área de estudio	35
Tabla 4-10:	Tasa de arribo: Entrada 1- mariscos.....	38
Tabla 4-11:	Tasa de servicio: Entrada 1- mariscos.....	39
Tabla 4-12:	Tasa de arribo: Entrada 2 – fruta tropical	41
Tabla 4-13:	Taza de servicio: Entrada 2 – frutas tropicales	42
Tabla 4-14:	Tasa de servicio: Entrada 3 – fresa y mora	44
Tabla 4-15:	Tasa de arribo: Entrada 4 – legumbres.....	46
Tabla 4-16:	Tasa de servicio: Entrada 4 – legumbres	47
Tabla 4-17:	Tasa de arribo: Salida 1 – papas.....	49
Tabla 4-18:	Tasa de servicio: Salida 1 – papas	52
Tabla 4-19:	Tasa de arribo: Salida 2 – legumbres	55
Tabla 4-20:	Tasa de servicio: Salida 2-legumbres.....	58

Tabla 4-21:	Detalle del flujo peatonal	61
Tabla 4-22:	Evaluación de los estacionamientos del EP-EMMPA	63
Tabla 4-23:	Características de los estacionamientos del EP-EMMPA.....	64
Tabla 4-24:	Oferta de estacionamientos del EP-EMMPA.....	64
Tabla 4-25:	Frecuencia muestral estacionamientos.....	66
Tabla 4-26:	Tabulación de estacionamientos	66
Tabla 4-27:	Detalle del flujo peatonal	67
Tabla 5-1:	Distribución del uso del suelo para el área comercial.....	69
Tabla 5-2:	Horarios de atención de la empresa	71
Tabla 5-3:	Propuesta de señalización vertical para el área de estudio.....	77
Tabla 5-4:	Propuesta de señalización horizontal para el área de estudio	77
Tabla 5-5:	Costos totales para la implementación de señalización horizontal y vertical del área de estudio.....	83
Tabla 5-6:	Costos totales para la implementación de una cabina de cobros.....	90
Tabla 5-7:	Oferta de estacionamientos en el área de estudio.....	101
Tabla 5-8:	Cuadro resumen del índice de rotación de los estacionamientos	111
Tabla 5-9:	Longitud de tiempo en horas de estacionamiento promedio para diferentes propósitos de viaje	112
Tabla 5-10:	Rotación de estacionamientos sobre la vía	112
Tabla 5-11:	Número de plazas de estacionamientos	114
Tabla 5-12:	Resumen del número de plazas de estacionamientos en el área de estudio	115
Tabla 5-13:	Costos totales por plaza de estacionamiento.....	116

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 4-1:	Frecuencia de viajes al mercado mayorista de Riobamba y motivo de este.	21
Ilustración 4-2:	Horario de asistencia al mercado mayorista de Riobamba y tiempo de permanencia en el mismo.	23
Ilustración 4-3:	Medio de transporte utilizado para movilizarse al Mercado Mayorista de Riobamba	24
Ilustración 4-4:	Estado de las vías dentro del mercado mayorista de Riobamba.	26
Ilustración 4-5:	Estado de la señalización vial dentro del mercado mayorista de Riobamba	27
Ilustración 4-6:	Tiempo de espera para encontrar un estacionamiento dentro del mercado mayorista de Riobamba y existencia de suficientes estacionamientos dentro del mismo	28
Ilustración 4-7:	Infraestructura existente en el área de estudio.	29
Ilustración 4-8:	Enumeración de las vías dentro del mercado mayorista de Riobamba	31
Ilustración 4-9:	Entradas y salidas en el área de estudio, mercado mayorista de Riobamba.	37
Ilustración 4-10:	Distribución actual de los estacionamientos en el área de estudio, mercado mayorista de Riobamba	62
Ilustración 5-1:	Delimitación del área de estudio	68
Ilustración 5-2:	Uso del suelo en el área de estudio, mercado mayorista de Riobamba	70
Ilustración 5-3:	Delimitación de entradas y salidas en el área de estudio.	72
Ilustración 5-4:	Puntos de conflicto en el área de estudio, mercado mayorista de Riobamba	73
Ilustración 5-5:	Barrera arquitectónica que mitiga el cuello de botella 1 y 4	74
Ilustración 5-6:	Propuesta para el uso del suelo en el área de estudio, mercado mayorista de Riobamba	75
Ilustración 5-7:	Propuesta del diseño vial en el área de estudio, mercado mayorista de Riobamba	76
Ilustración 5-8:	Propuesta del diseño de una cabina de cobros en el área de estudio, mercado mayorista de Riobamba	90
Ilustración 5-9:	Estacionamiento nave de mariscos en el área de estudio	96
Ilustración 5-10:	Estacionamiento nave de frutas tropicales en el área de estudio	97
Ilustración 5-11:	Estacionamiento administrativo en el área de estudio.	97
Ilustración 5-12:	Estacionamiento nave de productores en el área de estudio.	98
Ilustración 5-13:	Estacionamiento explanada de productores en el área de estudio	98
Ilustración 5-14:	Estacionamiento centro comercial en el área de estudio	99
Ilustración 5-15:	Estacionamiento nave principal en el área de estudio	99

Ilustración 5-16: Estacionamiento CIBV las hormiguitas en el área de estudio.....	100
Ilustración 5-17: Estacionamiento mora en el área de estudio	100
Ilustración 5-18: Estacionamiento alfalfa en el área de estudio	101
Ilustración 5-19: Situación actual de las aceras dentro del área de estudio	117
Ilustración 5-20: Adecuación de acera 1.....	118
Ilustración 5-21: Adecuación de acera 2.....	118
Ilustración 5-22: Adecuación de acera 3.....	118

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA DIRIGIDA A LA POBLACIÓN

ANEXO B: FICHA DE AFORO PEATONAL

RESUMEN

La actualización del plan de movilidad interna de la empresa pública municipal mercado de productores agrícolas San Pedro de Riobamba, provincia de Chimborazo, se debe a que trabaja los treientos sesenta y cinco días del año, en donde el ingreso vehicular ha ido aumentando, teniendo como datos que en el año 2022 el mes con más ingreso vehicular es diciembre con 92042 vehículos, es por ende que se planteó como objetivo de determinar los puntos conflictivos que se presentan actualmente en la movilidad interna, para lograr la actualización del plan de movilidad interna del EP-EMMPA. En la investigación se empleó una metodología tanto cuantitativa como cualitativa, se aplicó instrumentos como las encuestas a la población, donde se pudo determinar que la situación actual en cuanto a la movilidad interna en la Empresa Municipal de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba”, existe un total de cuatro entradas y dos salidas un flujo vehicular mayor a 450 vehículos por hora siendo su composición vehicular mayormente donde existe un movimiento tolerable en los ingresos, en cuanto las salidas se tiene demoras debido a que se forman grandes filas de espera tanto en la salida 1 y salida 2 las filas son generadas debido a que las líneas de espera están adyacentes a las vías de circulación generando tráfico dentro de las vías de la empresa; para dar solución a los problemas se planteó diferentes estrategias con el fin de mitigar el congestionamiento mediante la implementación de una cabina de cobre en la entrada dos que permitirá que el cobro por estacionamiento se realice de forma más rápida, por otro lado, para los cuellos de botella se redireccionó el flujo generando una barrera arquitectónica mejorando la fluidez del transporte, en cuanto a señalética se implementará señalización vertical y horizontal según la norma RTE INENN 004:201.

Palabras clave: <PLAN DE MOVILIDAD>, <TASA DE ARRIBO>, <TASA DE SERVICIO>, <CUELLOS DE BOTELLA>, <BARRERAS ARQUITECTÓNICAS>.



04-12-2023

2075-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

The update of the internal mobility plan of Empresa Publica Municipal Mercado de Productores Agrícolas San pedro de Riobamba, of Chimborazo province, is because it works three hundred and sixty-five days a year, where the vehicle income has been increasing, having as data that in the year 2022 the month with more vehicle income is December with 92042 vehicles, it is therefore that it was proposed as an objective to determine the hot spots that are currently present in the internal mobility, to achieve the update of the internal mobility plan of EP-EMMPA. The research used a quantitative and qualitative methodology and applied instruments such as surveys to the population, where it was determined that the current situation regarding internal mobility in Empresa Publica Municipal Mercado de Productores Agrícolas San pedro de Riobamba there are a total of four entrances and two exits, with a vehicular flow of more than 450 vehicles per hour, being its vehicular composition mostly where there is a tolerable movement in the entrances, as for the exits there are delays due to the fact that there are long waiting lines both in exit 1 and exit 2, the lines are generated because the waiting lines are adjacent to the traffic lanes generating traffic within the company's roads; in order to solve these problems, different strategies were proposed to mitigate congestion by implementing a copper booth at entrance two, which will allow parking fees to be collected more quickly; on the other hand, for the bottlenecks, the flow was redirected, creating an architectural barrier to improve the flow of transportation; in terms of signage, vertical and horizontal signage was implemented in accordance with RTE INENN 004 standard: 201.

Keywords: <MOBILITY PLAN>, <ARRIVAL RATE>, <SERVICE RATE>, <BOTTLENECKS>, <ARCHITECTURAL BARRIERS>.



Lcda. Yajaira Natali Padilla Padilla Mgs.

0604108126

INTRODUCCIÓN

Desde años ancestrales el ser humano ha tenido que desplazarse de un lugar a otro por temas de vivienda, alimentación y comercio; siendo esta última el principio de esta investigación. El comercio es uno de los mejores atractores y generadores de viajes, siendo un punto de flujos vehicular y económica; en este caso LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL MERCADO DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS SAN PEDRO DE RIOBAMBA cumple con estas características, ya que es el centro de diversas actividades económicas generando mayor demanda de usuarios que a su vez se convierten en parte del sistema de transporte que genera dicha empresa; obviamente al tener un crecimiento tan acelerado no se trabajó en función de aliviar los temas de tránsito por lo cual fue necesario aplicar un plan de movilidad para dar respuesta a temas de congestión vehicular y malas prácticas del mismo.

La estructura de este trabajo de investigación busca dar solución a todas estas problemáticas, trabajadas desde 6 capítulos:

Capítulo I: Nos brindará un enfoque más claro del problema actual, qué objetivos se establecerán para obtener una solución a la misma y bajo qué fundamentos se justificara.

Capítulo II: Donde se investigará a través de distintas fuentes bibliográficas sobre los conceptos teóricos de la investigación.

Capítulo III: Se determinará la metodología de la investigación, su enfoque, diseño, tipo de estudio, población objetivo y los distintos instrumentos de investigación.

Capítulo IV: En este capítulo se realizará el procesamiento de los datos obtenidos en los distintos instrumentos de investigación y como estos se convertirán en información de carácter relevante para el desarrollo de la propuesta.

Capítulo V: Finalmente se detallará la situación actual del área de estudio y las propuestas desarrolladas por los investigadores para mitigar las problemáticas existentes en función de una mejor fluidez vehicular y la satisfacción de todos los actores viales.

Capítulo VI: Donde se describe las conclusiones y recomendaciones a las que los investigadores llegaron al momento de cumplir el proyecto de investigación.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

Actualmente el desarrollo de referente a temas de movilidad es una de las principales preocupaciones en las ciudades grandes o en desarrollo, en donde por muchos años el ser humano se convirtió en un actor dependiente del vehículo particular creando ciudades en función de los mismo y a largo plazo ciudades con mayor número de vehículos que habitantes, generando así lo denominado ‘congestión vehicular’

Dicha congestión ha ido creciendo tanto, que actualmente hasta las instituciones públicas o privadas son parte de esta problemática; es así que en los espacios destinados a uso comercial que fueron diseñados inicialmente para actividades económicas ahora son puntos de caos, tal como lo menciona (Flor, 2021) donde habla sobre la inadecuada planificación urbana donde el punto generador “mercados” será la base de un problema mayor de congestión vehicular y a su vez problemas medio ambientales. Ya que la gran mayoría de estos generadores no fueron diseñados en pro de un adecuado flujo en cuanto a movilidad provocando que los distintos actores viales generen sus propias formas de movilizarse dentro de estos lugares generando un caos mayor.

Por otro lado, en Ecuador, es reciente el tema de planificar la movilidad en mercados y áreas de comercio, y una de las ciudades en diseñar dichos planes es Guaranda, en donde (Paúl, 2019) analizó el mercado mayorista de dichas ciudades encontrando problemas en flujos vehiculares dentro del área de estudio y en calles aledañas, aparte de ello la infraestructura existente es insuficiente para satisfacer las necesidades de todos los involucrados.

En la actualidad la Empresa Pública Municipal de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba” situada en la Av. Leopoldo Freire y Av. Edelberto Bonilla Oleas, parroquia Maldonado, en la ciudad de Riobamba brinda el servicios de mercadeo y comercialización de productos agrícolas para lo cual está constituida por personal administrativo con setenta y dos colaboradores mismo que cumplen funciones administrativas, operativas y de limpieza; además con novecientos noventa y ocho comerciantes, los mismos que pagan un arriendo por puestos de comercialización, seis cientos sesenta y siete estibadores, y cuarenta y dos tricicleros.

Actualmente la empresa consta de una superficie de ocho hectáreas incluyendo la explanada del nuevo ingreso, las mismas que son distribuidas de la siguiente manera: una plataforma principal, nave de mariscos, nave de frutas tropicales, nave de productores, nave de mora y frutilla, un centro comercial, edificio administrativo, tres explanadas, cuatro ingresos de vehículos, dos salidas con dos servidores cada una, tres ingresos peatonales, bodegas y varios comercios.

Al ser una empresa que trabaja los treientos sesenta y cinco días del año, en donde el ingreso vehicular ha ido aumentando, teniendo como datos que en el año 2022 el mes con más ingreso vehicular es diciembre con 92042 vehículos, siendo el automóvil pequeño tipo camioneta el mayor en porcentajes de composición vehicular, ocasionando un gran flujo vehicular que acompañado con la ausencia de señales de tránsito, fallas en el diseño y repartición de estacionamientos, y sobre todo el irrespeto de conductores a las leyes pertinentes generan graves problemas de congestión en los días de feria y en la hora de máxima demanda; por ende, se puede analizar que la infraestructura y diseño vial actual no da abasto para un correcto flujo de todos los actores viales.

Es así como, surge la necesidad de analizar los sistemas de transporte y su flujo dentro de la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba”, para determinar las causantes de la problemática y así proponer distintas acciones que permitan mitigar la problemática en pro de todos actores viales involucrados.

1.2. Objetivos

1.2.1. *Objetivo general*

Actualizar el Plan de Movilidad Interna de la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba” para mejorar la satisfacción de sus actores viales.

1.2.2. *Objetivos específicos*

- Analizar la situación actual de la movilidad que existe dentro del EP-EMMPA de la ciudad de Riobamba, Provincia de Chimborazo.
- Determinar los puntos conflictivos que se presentan actualmente en la movilidad interna del EP-EMMPA, Provincia de Chimborazo.

- Utilizar el análisis de la situación actual y la determinación de los puntos de conflicto para lograr la actualización del plan de movilidad interna del EP-EMMPA de la ciudad de Riobamba, Provincia de Chimborazo.

1.3. Justificación

Dicho proyecto se realiza con el propósito de enriquecer el conocimiento existente sobre Planes de Movilidad, donde a través de distintas fuentes bibliográficas como libros, leyes, normas, reglamentos, artículos científicos, entre otros se obtenga información necesaria para la ciencia del transporte diseñando nuevos modelos de movilidad más sostenibles con sus actores viales y el medio ambiente.

Para ello se requiere de un diseño en cuanto a Planes de Movilidad que contenga una correcta utilización de técnicas científicas e instrumentos de investigación permitiendo un adecuado procesamiento de datos, minimizando el error lo que finalmente conlleva al aumento de la confiabilidad de estos. Los resultados obtenidos servirán de base para futuras investigaciones.

Teniendo en cuenta que una actualización constante de la información permite satisfacer las necesidades de todos los actores y buscar soluciones a problemáticas futuras, el presente proyecto de investigación se orienta a diseñar un nuevo Plan de Movilidad que permita un correcto funcionamiento de todos los sistemas de transporte y su interacción con los actores viales y el medio ambiente.

1.4. Pregunta de investigación

¿La Actualización del Plan de Movilidad Interna de la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba” de la ciudad de Riobamba, Provincia de Chimborazo, ¿aumentará la satisfacción de sus actores viales?

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Referencias Teóricas

2.1.1. *Movilidad*

2.1.1.1. *Movilidad urbana*

Para (Zunino, Pérez, Hernández, & Velázquez, 2020) la movilidad es un conjunto de principios rectores que tienen como objetivo central mejorar la accesibilidad de las áreas urbanas y proveer de transporte y movilidad sostenible, bajo su lema planificar para la movilidad de personas y no para los vehículos de transporte.

2.1.1.2. *Movilidad sostenible*

Una movilidad Sostenible trata de des motorizar la cotidianidad y de valorar más las alternativas colectivas para moverse, donde las ciudades estén dispuestas a caminar, montar en bicicleta, usar el transporte colectivo; personas que, si usan el carro, traten de compartirlo (Álvarez, 2020).

2.1.1.3. *Elementos de la movilidad*

(Parrado, s.f.) Manifiesta las siguientes variables que influyen en la movilidad de personas.

- Localización de la vivienda
- Localización de las actividades económicas
- -Localización de los equipamientos y servicios
- Dotación de infraestructura de comunicación y transporte
- Estructura de edades de la población
- Tasa de ocupación
- Tasa de escolarización
- Formas de producción
- Hábitos de compra, consumo y ocio
- Tasas de motorización

2.1.1.4. *Tipos de movilidad*

Según (Parrado, s.f.) La movilidad se divide en:

La movilidad obligada: Se entiende todos aquellos desplazamientos que sea cual sea su origen, su destino es el trabajo o el estudio, y, aquellos desplazamientos en que el origen del mismo sea el trabajo o el estudio y tengan por destino el domicilio, hace referencia a todos aquellos desplazamientos diarios que las personas que tienen trabajo o estudian realizan desde su residencia hasta el lugar de trabajo o estudio (Parrado, s.f.).

La movilidad no obligada: corresponde a los desplazamientos con finalidades diferentes a las de trabajo y estudio, y se caracteriza por tener una frecuencia y dirección no necesariamente diaria o fija (Parrado, s.f.).

Son los desplazamientos por motivos de compras comerciales, servicios y ocio.

La movilidad de mercancía: Es el desplazamiento de bienes y materia prima que se puede realizar en distintos medios de transporte ya sea terrestre, marítimo, fluvial y aéreo (Parrado, s.f.).

La movilidad de personas: Es la accesibilidad que tienen los usuarios para moverse de un lugar a otro (Parrado, s.f.).

2.1.1.5. *Uso de la vía pública*

En el Capítulo I, del Título III de la Circulación, Estacionamientos, Luces y Límites de Velocidad, del (Reglamento a la Ley Orgánico de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2012) determina que el uso de la vía pública este definido por:

“-Las calzadas es de uso exclusivo de los vehículos y solo en casos excepcionales podrán ser usados por los peatones cuando los sitios destinados para su circulación estén obstruidos

-Las aceras so para uso exclusivo de los peatones excepcionalmente podrán ser utilizados por los vehículos para atravesarlas para ingreso o salida de los estacionamientos.

-Las bermas sólo podrán ser usadas por los vehículos en caso de emergencia y de igual forma solo podrá ser utilizada por los peatones en caso de que no exista otra zona transitable más segura (Reglamento a la Ley Orgánico de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2012)."

2.1.1.6. Estacionamientos

Según él (Instituto Ecuatoriano de Normalización, RTE INEN 004-2:2011, 2011) un estacionamiento es un espacio limitado en la calzada donde los vehículos de distintas clases reposan sus unidades por un tiempo establecido.

"Estacionamiento en paralelo. Son áreas remarcadas en paralelo al sentido de circulación, los mismos deben estar demarcados con línea blanca con ancho de 100mm, de 600mm pintados y 900 mm sin pintar, se debe definir espacios de 5,00 m al inicio y final de los extremos y en los intermedios 6,00 m de largo, por 2,20 m de ancho; y, excepcionalmente para estacionamientos de vehículos pesados como buses y camiones, 2,80 m de ancho, (sin demarcación transversal en estos casos), esta demarcación en intersecciones debe iniciar y finalizar a 12,00 m del punto de intersección (Instituto Ecuatoriano de Normalización, RTE INEN 004-2:2011, 2011)."

Estacionamiento en batería. Son áreas demarcadas en ángulos de: 30o, 45o, 60o o 90o con respecto al bordillo. Los estacionamientos deben ser demarcados con líneas blancas continuas con ancho de 100 mm, la longitud depende del ángulo utilizado, el ancho debe ser de 2,50 m y 3,50 m para estacionamientos de personas con discapacidades y movilidad reducida. Esta demarcación en intersecciones debe iniciar y finalizar a 12,00 m del punto de intersección (Instituto Ecuatoriano de Normalización, RTE INEN 004-2:2011, 2011).

2.1.1.7. Seguridad vial

En Ecuador, la (Ley Organica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial, 2014) en su artículo 4 afirma que:

'Es obligación del Estado garantizar el derecho de las personas a ser educadas y capacitadas en materia de tránsito y seguridad vial, en su propia lengua y ámbito cultural. Para el efecto, el Ministerio del Sector de la Educación en coordinación con la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y

Seguridad Vial, desarrollarán los programas educativos en temas relacionados con la prevención y seguridad vial, principios, disposiciones y normas fundamentales que regulan el tránsito, su señalización considerando la realidad lingüística de las comunidades, pueblos y nacionalidades, el uso de las vías públicas, de los medios de transporte terrestre y dispondrán su implementación obligatoria en todos los establecimientos de educación, públicos y privados del país’.

2.1.1.8. Señales de tránsito

En el Ecuador, es el Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN, quien regula y controla los elementos de señalización vertical y horizontal en su norma RTE INEN 004-1:2011 y RTE INEN 004-2:2011 respectivamente.

Tabla 2-1: Clase de señalización vertical según la norma RTE INEN 004-1:2011

Clase de señalización	Código	Definición	Código de la clasificación
Señales Regulatorias	R	Regulan el movimiento del tránsito e indican cuando se aplica un requerimiento legal, la falta del cumplimiento de sus instrucciones constituye una infracción de tránsito.	R1 Serie de prioridad de paso R2 Serie de movimiento y dirección R3 Serie de restricción de circulación R4 Serie de límites máximos R5 Series de estacionamientos R6 Serie de Placas complementarias R7 Serie miscelánea
Señales Preventivas	P	Advierten a los usuarios de las vías, sobre condiciones inesperadas o peligrosas en la vía o sectores adyacentes a la misma.	P1 Serie de alineamiento P2 Serie de intersecciones y empalmes P3 Serie de aproximación a dispositivos de control de tránsito P4 Serie de anchos, alturas largos y pesos P5 Serie de asignación de carriles P6 Serie de obstáculos y situaciones especiales en la vía P7 Serie peatonal P8 Serie complementaria
Señales de Información	I	Informan a los usuarios de la vía de las direcciones, distancias, destinos, rutas, ubicación de servicios y puntos de interés turístico.	Señales de información de Guía (I1) Señales de información de Servicios (I2) Señales de información

			misceláneos (I3)
Señales especiales delineadoras	D	Delinean al tránsito que se aproxima a un lugar con cambio brusco (ancho, altura y dirección) de la vía, o la presencia de una obstrucción en la misma.	Serie de postes delineadores (D1) Señales delineadoras de peligro en curva horizontal (D2) Serie de anchos de vía (D3) Serie de límite de altura (D4) Series Obstrucciones (D5) Serie alineamientos horizontales (D6)
Señales para trabajos en la vía y propósitos especiales	T	Advierten, informan y guían a los usuarios viales a transitar con seguridad sitios de trabajos en las vías y aceras además para alertar sobre otras condiciones temporales y peligrosas que podrían causar daños a los usuarios viales.	T1 Serie de aproximación a zona de trabajo T2 Serie de cierre de carriles y de vías (T2) T3 Serie de desvío (T3) T4 Serie condiciones en la vía (T4) T5 Fin de zona de trabajo (T5)

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, RTE INEN 004-1:2011, 2011).

Tabla 2-2: Clases de señalización horizontal según la norma RTE INEN 004-2:2011.

Clase de señalización	Detalle
Líneas Longitudinales	Se emplean para determinar carriles y calzadas; para indicar zonas con o sin prohibición de adelantar; zonas con prohibición de estacionar; y, para carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos.
Líneas Transversales	Se emplean fundamentalmente en cruces para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse y para señalar sendas destinadas al cruce de peatones o de bicicletas.
Símbolos y Leyendas	Se emplean tanto para guiar y advertir al usuario como para regular la circulación. Se incluye en este tipo de señalización, FLECHAS, TRIÁNGULOS CEDA EL PASO y leyendas tales como PARE, BUS, CARRIL EXCLUSIVO, SOLO TROLE, TAXIS, PARADA BUS, entre otros.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, RTE INEN 004-2:2011, 2011).

2.1.1.9. Plan de movilidad

El Plan de Movilidad es un conjunto de medidas destinada a racionalizar los desplazamientos de los trabajadores para que sean más seguros, eficientes y sostenibles (CEA Consultores en Seguridad Vial, 2020).

Tabla 2-3: Tipos de planes de movilidad

Plan de movilidad en las Ciudades	Un plan de movilidad para las ciudades determina el flujo y desarrollo de un sistema en convivencia con los diversos actores viales y el medio ambiente, buscando estrategias que ayude a una mayor seguridad urbana y preservación del medio ambiente
Plan de movilidad en las instituciones	Es un documento donde cada institución educativa plasma una serie de acciones orientadas a crear una cultura vial segura, con el objetivo de educar a su comunidad y convertirlos en ciudadanos responsables en pro de salvaguardar la vida de cada integrante En este plan de movilidad se deben tener en cuenta todos los medios de transporte presentes en los recorridos de las rutas escolares, donde además se dé prioridad a los más vulnerables, como aquellos que se desplazan en silla de ruedas, bicicletas, entre otros
Plan de movilidad de mercados	Para el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (2012) en su documento dos "Plan integral de movilidad: lineamientos para una movilidad urbana sustentable" define: es un plan para organizar a largo plazo la movilidad sustentable de un mercado, en el que se establece jerarquías de la movilidad sustentable, con el fin de dar prioridad al peatón y al ciclista.

Fuente: (CEA Consultores en Seguridad Vial, 2020).

2.1.2. *Sistemas de transporte*

2.1.2.1. *Elementos del sistema de transporte*

Tabla 2-4: Elementos de un sistema de transporte terrestre

Elemento	Definición	Componentes
Infraestructura	Se define como infraestructura vial, a todo elemento que permite el correcto desarrollo y fluidez de los sistemas de transporte.	-Infraestructura de apoyo -Pasos peatonales -Calzada -Acera -Berma
Flota Vehicular	Son las unidades utilizadas para la movilidad en los distintos sistemas de transporte. Dichas unidades están debidamente diseñadas para cada sistema dependiendo sus necesidades.	-Buses -Camiones -Camionetas -Autos -Motocicletas -Tricimotos -Bicicletas -Otros
Operación del Sistema	Se divide en dos grandes grupos; la fase técnica analiza	-Modelo de Gestión

	el método, la cobertura, densidad y velocidad del sistema; y por otro lado la administración toma parte en las frecuencias, tiempos de viaje, recaudo, monitoreo y mantenimiento del mismo,	
Usuario	Todo actor vial que forma parte del sistema de transporte	-Conductor -Pasajero -Peatón

Fuente: (Molineros & Sánchez, 2005).

2.1.2.2. Clasificación de los sistemas de transporte

La ‘Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial’ a través de (Reglamento a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2012) clasifica a los Sistemas de Transporte en Ecuador de la siguiente manera:

Tabla 2-5: Clase y tipos de transporte según el reglamento de la LOTTTSV

Clase de Transporte	Descripción	Tipo de Transporte	Descripción	Unidades
Transporte Público de Pasajeros	Consiste en el traslado de personas de un lugar a otro dentro del ámbito, dicha prestación está a cargo del Estado; el cual podrá delegar dicho servicio a terceros mediante un contrato de operación a cooperativas o compañías legalmente constituidas.	Colectivo	Destinado al traslado colectivo de personas, que pueden tener estructura exclusiva o no y puedan operar sujetos a itinerario, horario, niveles de servicio y política tarifaria.	Buses y minibuses. Los mismos que pueden ser convencionales, de entrada, baja o piso bajo.
		Masivo	Destinado al traslado masivo de personas sobre infraestructuras exclusivas a nivel, elevada o subterránea, creada específica y únicamente para el servicio; que operen sujetos a itinerario, horario, niveles de servicio y política tarifaria.	Tranvías, monorriel, metros, trolebuses, buses articulados y buses biarticulados.

Transporte Comercial	Consiste en el traslado de terceras personas y/o bienes de un lugar a otro, dicho servicio está a cargo de las compañías o cooperativas autorizadas a través de un permiso de operación.	Escolar e Institucional	Consiste en el traslado de estudiantes desde sus domicilios hasta la institución educativa y viceversa	Furgonetas, microbuses, mini buses y buses
		Taxis	Consiste en el traslado de terceras personas a cambio de una contraprestación económica desde un lugar a otro dentro del ámbito intracantonal autorizado para su operación, y excepcionalmente fuera de ese ámbito cuando sea requerido por el pasajero	Convencional: Automóvil de 5 pasajeros, incluido el conductor. Ejecutivo: Automóvil de hasta 5 pasajeros, incluido el conductor.
		Servicios Alternativos excepcionales	Consiste en el traslado de terceras personas desde un lugar a otro en lugares donde sea segura y posible su prestación, sin afectar el transporte público o comercial	Tricimotos, mototaxis, triciclos motorizados (vehículos de tres ruedas).
		Carga liviana	Consiste en el traslado de bienes en vehículos de hasta 3.5 toneladas de capacidad de carga, desde un lugar a otro de acuerdo a una contraprestación económica.	Vehículos tipo camioneta de cabina sencilla con capacidad de carga de hasta 3.5 toneladas
		Transporte mixto	Consiste en el transporte de terceras personas y sus bienes en vehículos de hasta 1.2 toneladas de	Vehículos con capacidad de carga de hasta 1.2 toneladas y hasta 5 pasajeros incluido el conductor

			capacidad de carga, desde un lugar a otro, de acuerdo a una contraprestación económica, permitiendo el traslado en el mismo vehículo de hasta 5 personas (sin incluir el conductor)	
		Carga Pesada	Consiste en el transporte de carga de más de 3.5 toneladas, en vehículos certificados para la capacidad de carga que se traslade, y de acuerdo con una contraprestación económica del servicio.	Vehículos y sus unidades de carga, con capacidad de carga de más de 3.5 toneladas
		Turismo	Consiste en el traslado de personas que se movilizan dentro del territorio ecuatoriano con motivos exclusivamente turísticos y se registrará por su propio Reglamento.	
Servicio por Cuenta Propia	Consiste en el traslado de personas o bienes dentro y fuera del territorio nacional realizado en el ejercicio de las actividades comerciales propias, para lo cual se deberá obtener una autorización. Dichos vehículos deberán estar matriculados a nombre de la persona natural o jurídica que preste el servicio.		a) Transporte de personas: Buses, minibuses, furgonetas, vehículos livianos. b) Carga liviana: Vehículos con capacidad de carga de hasta 3.5 toneladas. c) Carga pesada: Vehículos y sus unidades de carga con capacidad de carga de más de 3.5 toneladas.	
Transporte Particular	Consiste en satisfacer las necesidades propias del transporte de sus propietarios, sin fines de lucro.			

Fuente: (Reglamento a la Ley Orgánico de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2012).

2.1.2.3. *Gestión del tránsito*

La (PIARC, 2022) en su artículo define a la Gestión del Tránsito como aquella medida diseñada para mejorar la fluidez de los Sistemas de Transporte como lo son:

- Sistemas de calles de un solo sentido
- Diseño de carriles compartidos y de carriles de contraflujo
- Rotondas y giros complejos de tránsito
- Restricción de giros
- Control de señales de tránsito coordinadas en tiempo y vinculadas
- Control de señales en áreas computarizadas y vinculadas (tránsito sensible)
- Pasos de peatones y ciclistas señalizados
- Carriles selectivos para buses, taxis y ciclovías
- Prioridad para los buses en las señales de tránsito
- Sistemas de estacionamiento disuasivos
- Circuito cerrado para vigilancia del tránsito
- Cargos de tasa de congestión
- Sistemas de información de estacionamiento
- Sistemas de información al conductor mediante Paneles de Mensaje Variable

2.1.2.4. *Niveles de servicio*

Se define como la eficiencia con la que un sistema vial presta un servicio los mismos están en función del número de vehículos que se transitan en una vía por un tiempo determinado, los mismos están calcificados en seis niveles de servicio:

Tabla 2-6: Niveles de servicio en el transporte terrestre

Nivel de servicio A	En este nivel el flujo vehicular el alto y se entiende que las especificaciones geométricas son adecuadas para maniobrar a una velocidad pretendida.
Nivel de servicio B	El flujo en este nivel es un más alto que en el anterior, habiendo un volumen más de vehículos teniendo en cuenta que la libre maniobrabilidad disminuye, teniendo un nivel de comodidad y conveniencia algo inferior que el servicio A.
Nivel de servicio C	El flujo aumenta y es más estable debido a la maniobrabilidad de los demás usuarios, la comodidad y conveniencia es más reducida

	ya se por la presencia de otros.
Nivel de servicio D	La densidad vehicular es muy elevada, maniobrar libremente se vuelve un problema, la comodidad y conveniencia son restringidas.
Nivel de servicio E	El funcionamiento se ve afectado, la libre circulación ya no existe, el servicio se ve casi colapsado los conductores experimentas perturbaciones, la comodidad y conveniencia son considerablemente bajos.
Nivel de servicio F	El flujo vehicular colapso, se forman grandes colas, el volumen de demanda es mayor a la capacidad de la vía existiendo demasiadas demoras.

Fuente: (Carceles, 2019).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de investigación

3.1.1. *Investigación mixta*

Se analiza un enfoque mixto, ya que a partir de un estudio cualitativo se pudo determinar el manejo actual de la problemática y con ello seleccionar los instrumentos de investigación correctos para la toma de datos, procesarlos en información a través de técnicas cuantitativas, de este modo buscar una solución que satisfaga todas las necesidades de los actores viales.

3.2. Nivel de investigación

3.2.1. *Investigación descriptivo-experimental*

Mediante la recopilación de datos y procesamiento de los mismos investigadores pudieron aplicar una investigación descriptiva para determinar las causas de la problemática con lo que se pudo aplicar una investigación experimental que relacione la causa y efecto entre las dos variables de estudio.

3.3. Diseño de investigación

3.3.1. *Diseño no experimental*

Al realizar la investigación se determinó que no se puede controlar, manipular o mantener una constante entre las variables, por lo cual se aplicó un diseño no experimental dando mayor flexibilidad a los investigadores en la observación de los fenómenos en su ambiente natural.

3.4. Tipo de estudio

3.4.1. *Investigación de campo*

Los investigadores aplicaron el estudio de campo en el cual con la implementación de diversos instrumentos de investigación pudieron recolectar datos que les permita obtener una idea clara

del manejo actual de la problemática y así abordar la misma para obtener posibles ideas que mitiguen la problemática a estudiar.

3.4.2. Investigación bibliográfica

Se basa en la sustentación teórica de términos relacionados al tema de estudio, la misma que se obtiene a través de libros, publicaciones, periódicos, leyes y reglamentos que permitan una sustentación teórica, es por ello por lo que los investigadores optaron por una investigación bibliográfica para explorar posibles soluciones técnicas a la problemática a analizar.

3.4.3. Investigación de documentación

En el 2017 se realizó el primer estudio sobre un Plan de Movilidad en la empresa EP-EMMPA, en virtud de eso, los investigadores partieron de dicho documento para el desarrollo de su trabajo investigativo.

3.5. Población y Muestra

3.5.1. Población

Para el desarrollo del proyecto se determina como población a comerciantes, transportistas, estibadores, personal administrativo y usuario; quienes forman parte de las actividades a realizarse en el área de estudio.

Tabla 3-1: Detalle de la población existente en el área de estudio

Estratos	Frecuencia	Porcentaje %
Usuarios	2760	72
Comerciantes	998	26
Colaboradores	72	2
TOTAL	3830	100,0

Fuente: Sistema de cobro EP-EMMPA, (2023).

Obteniendo un total de 3830 personas, teniendo en cuenta que al no contaron los datos suficientes para establecer una población de usuarios, se optó por tomar datos del TPDA por vehículo que ingrese al área de estudio en el periodo enero-diciembre 2022, siendo este un total de 2760 usuarios diarios.

3.5.2. Muestra

Una vez precisada la población de estudio, se aplicó el principio de Kaiser para determina una media muestral.

$$n = \frac{NZ^2pq}{e^2(N - 1) + Z^2pq}$$

Tabla 3-2: Descripción de las variables utilizadas para la muestra

n=	Tamaño de la muestra	349
N=	Población	3830
Z=	Nivel de confianza 95% constante	1,96
p=	variabilidad positiva	0,5
q=	Variabilidad negativa	0,5
E=	Precisión o error	0,05

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Una vez remplazado los valores en la fórmula de Kiaer, se establece como muestra un total de 349 personas a las cuales por medio de un muestreo estratificado se le aplicara una encuesta a la población definida en dicha fórmula.

Tabla 3-3: Estratificación de la media muestral

Estratos	Frecuencia	Porcentaje %
Usuarios	251	72
Comerciantes	91	26
Colaboradores	7	2
TOTAL	349	100,0

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

3.6. Métodos, Técnicas e Instrumento de investigación

3.6.1. Métodos

3.6.1.1. Método inductivo

Según (Lifeder, 2022) “Es un método que parte de lo general para centrarse en lo específico mediante el razonamiento lógico y las Hipótesis que puedan sustentar conclusiones. Este proceso parte de los análisis antes planteados, leyes y principios validados y comprobados para ser aplicados a casos particulares.”

Es así como los investigadores analizaron todos los componentes y actores viales involucrados y su incidencia en los problemas de movilidad existentes.

3.6.1.2. *Método deductivo*

Para (Lifeder, 2022) “A través del método deductivo se puede analizarse situaciones particulares mediante un estudio individual de los hechos que formula conclusiones generales, que ayudan al descubrimiento de temas generalizados y teorías que parten de la observación sistemática de la realidad.”

De esta manera a través de distintos instrumentos de investigación se analizó el comportamiento individual de cada actor vial y cada componente logrando así una conclusión general aplicada al tema de estudio.

3.6.1.3. *Método analítico*

(Lifeder, 2022) Menciona que “El método analítico se encarga de desglosar las secciones que conforman la totalidad del caso a estudiar, establece las relaciones de causa, efecto y naturaleza. En base a los análisis realizados se pueden generar analogías y nuevas teorías para comprender conductas.”

Es por ello por lo que al inicio de la investigación se desglosó todos los términos relacionados a las dos variables de estudio para comprender su conceptualización individual y que los conecta en la problemática.

3.6.1.4. *Método sintético*

Una vez analizado los términos que componen las dos variables de estudio se buscó su conexión en la problemática, lo que permitió el diseño del plan de movilidad desarrollado en el capítulo cinco de dicha investigación.

3.6.2. Técnicas

3.6.2.1. Técnicas primarias

- Encuestas estratificadas a una muestra definida por los investigadores en ámbitos de flujos dentro del EM-EMMPA.
- Ficha de observación en el EM-EMMPA para analizar la señalética existente, ancho y sentidos viales, carriles, y diseño de estacionamientos y áreas generadoras de cuellos de botella.
- Entrevista a él o los administradores de la entidad EP-EMMPA para determinar la problemática existente.

3.6.2.2. Técnicas secundarias

- Artículos relacionados a la problemática.
- Trabajos anteriores que sirvan como base para la presente investigación.

3.6.3. Instrumentos

3.6.3.1. Instrumentos primarios

- Cuestionario diseñado para obtener datos sobre la calidad del servicio del transporte y la satisfacción de los distintos actores con el mismo.
- Ficheros de Observación en campo sobre características viales y zonas de cuellos de botella.
- Lista de preguntas utilizadas para mantener una entrevista con el actual administrador del mercado municipal y poder captar su visión acerca del actual y futuro funcionamiento de dicho lugar en cuanto a movilidad interna.

3.6.3.2. Instrumentos secundarios

- Trabajos de investigación pasados que nos brinden información histórica referente a movilidad en el área de estudio.

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Procesamiento, análisis e interpretación de resultados

Dicha encuesta fue realizada a una muestra poblacional, previamente establecida en la Tabla (9-3), con la finalidad de recolectar las opiniones de todos los actores pertenecientes a la problemática y así buscar una solución en función de satisfacer las necesidades de todos ellos y del equilibrio y conservación del medio ambiente.

4.1.1. Instrumento de investigación – encuesta

Tabla 4-1: Frecuencia de viajes al mercado mayorista de Riobamba y motivo de este

VARIABLES	Comercio	Compras	Otros	Trabajo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Cinco días o más a la semana	55	13	1	8	77	22%
Cuatro días a la semana	29	8	2	2	41	12%
Dos días a la semana	9	91			100	29%
Ocasionalmente	10	28			38	11%
Tres días a la semana	17	23	1		41	12%
Un día a la semana	12	38	2		52	15%
Frecuencia Absoluta	132	201	6	10	349	100%
Frecuencia Relativa	38%	58%	2%	3%	100%	

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

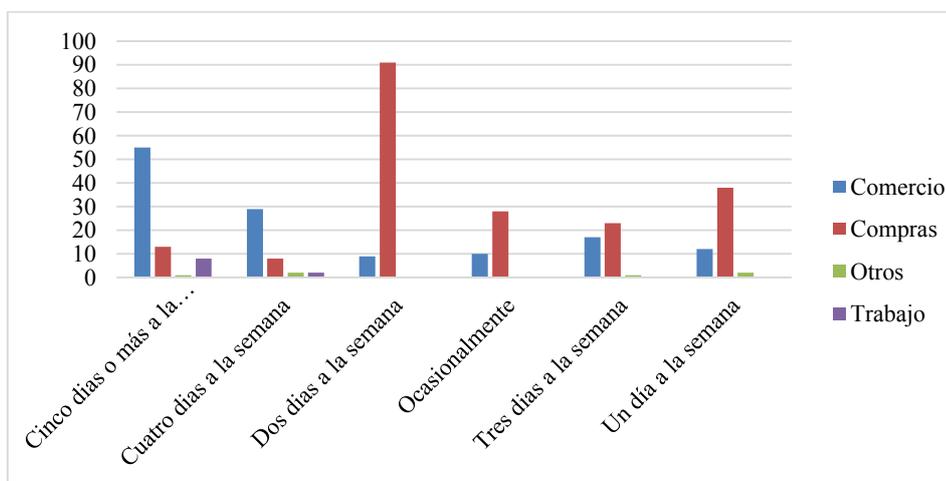


Ilustración 4-1: Frecuencia de viajes al mercado mayorista de Riobamba y motivo de este

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Análisis: De la muestra establecida se puede determinar que un 29% asisten dos días a la semana donde su principal motivo de viajes las compras; seguido por un 22% una frecuencia de cinco o más días a la semana, pero en esta ocasión siendo con un 38% el comercio su razón de viaje.

Interpretación: Una vez analizado la tabla (10-4) y la figura (1-4) se puede determinar que la frecuencia de viajes al Mercado Mayorista de Riobamba es de dos días a la semana, al igual que el mayor motivo de asistencias es a razón de compras realizado principalmente entre usuarios y comerciantes.

Tabla 4-2: Horario de asistencia al mercado mayorista de Riobamba y tiempo de permanencia en el mismo

VARIABLES	De 10 a 12 pm	De 12 en adelante	De 2 a 4 am	De 4 a 6 am	De 6 a 8 am	De 8 a 10 am	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Cuatro horas	2			15	9	9	35	10%
Dos horas	1	1	3	9	59	32	106	30%
Mas de cinco horas			6	34	20	2	62	18%
Menos de una hora	2	2			9	12	25	7%
Tres horas				9	18	12	39	11%
Una hora	8			8	56	10	82	23%
Frecuencia Absoluta	13	3	9	75	172	77	349	100%
Frecuencia Relativa	4%	1%	3%	21%	49%	22%	100%	

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaylla, G. & Pierre, A. 2023.

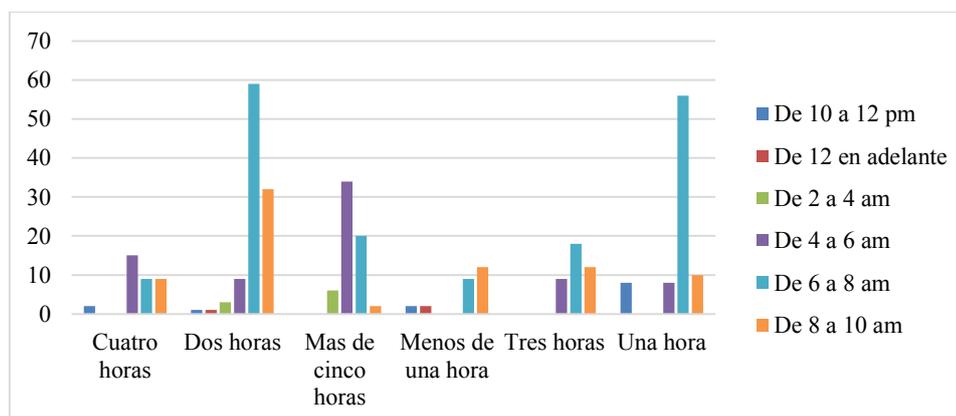


Ilustración 4-2: Horario de asistencia al mercado mayorista de Riobamba y tiempo de permanencia en el mismo.

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaylla, G. & Pierre, A. 2023.

Análisis: En el levantamiento de datos se determinó que el horario de mayor asistencia al Mercado Mayorista de Riobamba es de 6:00 a 8:00 am representando un 49%, aparte de ello el 30% de la muestra permanece dos horas al interior de dicho mercado; por otro lado, el horario de menor asistencia es de las 12:00pm en adelante, de igual forma apenas un 7% permanece menos de una hora en el mercado.

Interpretación: Una vez analizado la tabla (11-4) y la figura (2-4) se establece como horas de máxima afluencia el horario de 6:00 a 8:00 am, horario en el cual la población asistente permanece un promedio de dos horas en las cuales pueden realizar distintas actividades económicas que se desarrollan dentro del Mercado Mayorista de Riobamba.

Tabla 4-3: Medio de transporte utilizado para movilizarse al mercado mayorista de Riobamba

Variables	Bicicleta	Caminando	Transporte comercial (taxi, camión, camioneta)	Transporte particular (automóvil, camioneta, camión)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Martes				1	1	0%
Miércoles		1	1	6	8	2%
Jueves			2	5	7	2%
Viernes	2	15	74	115	206	59%
Sábado		2	12	40	54	15%
jueves, sábado			1		1	0%
jueves, viernes			1	1	2	1%
miércoles, viernes, sábado				1	1	0%
viernes, sábado		12	13	44	69	20%
Frecuencia Absoluta	2	30	104	212	349	100%
Frecuencia Relativa	1%	9%	30%	60%	100%	

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

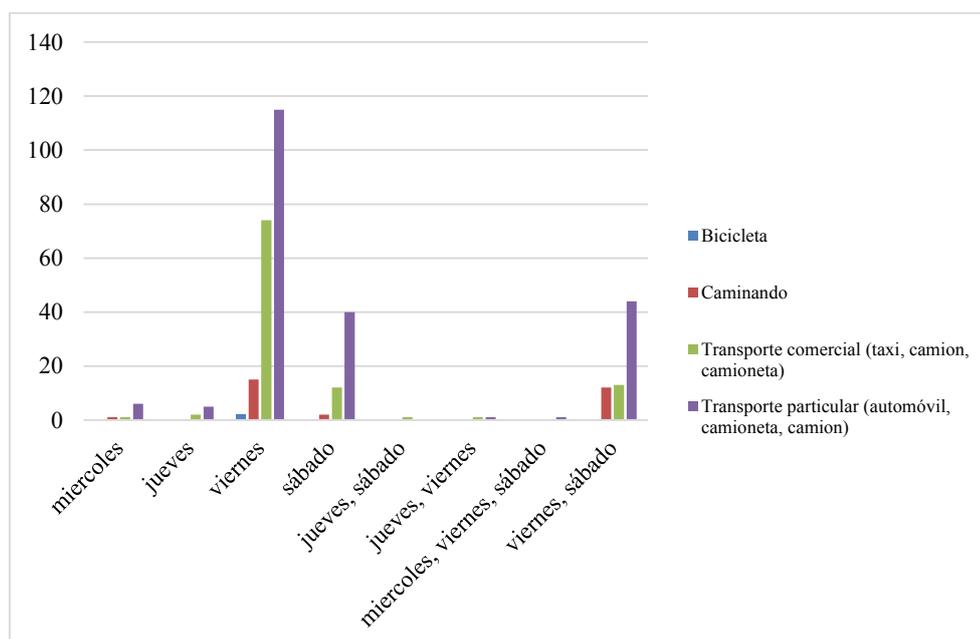


Ilustración 4-3: Medio de transporte utilizado para movilizarse al Mercado Mayorista de Riobamba

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Análisis: De la muestra estudiada un 60% usan el transporte particular como medio de transporte para su movilización hacia, dentro y salida del Mercado Mayorista de Riobamba y apenas el 1% hace uso de la bicicleta; de igual manera el día de mayor afluencia de usuarios y comerciantes es el viernes con un 59% y el día martes cuenta con poco de afluencia.

Interpretación: Una vez analizado la tabla (12-4) y la figura (3-4) se puede determinar que el medio de transporte más utilizado para la movilización en el Mercado Mayorista de Riobamba es el transporte particular ya sea automóviles, camionetas o camiones y el día viernes es el que genera mayor afluencia, los mismos que generan mayor número de cuellos de botella ya sea al ingreso y salida del área de estudio y por efecto empeorando los problemas de congestión vehicular ya existentes.

Tabla 4-4: Estado de las vías dentro del mercado mayorista de Riobamba

Variables	Bueno	Malo	Regular	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Colaborador	7			7	2%
Comerciante	38	3	50	91	26%
Usuario	134	7	110	251	72%
Frecuencia Absoluta	179	10	160	349	100%
Frecuencia Relativa	51%	3%	46%		

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

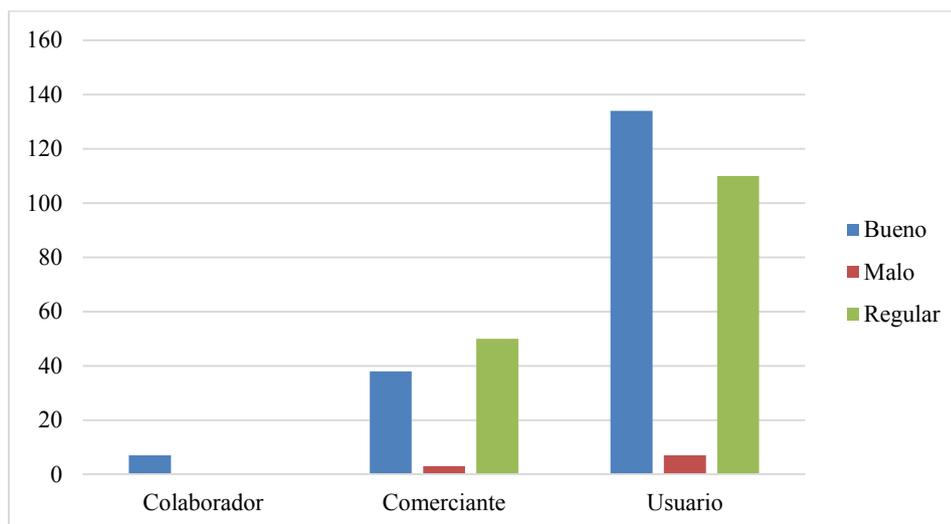


Ilustración 4-4: Estado de las vías dentro del mercado mayorista de Riobamba

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Análisis: Del proporcional de la población estudiada el 51% considera que las vías existentes en el Mercado Mayorista de Riobamba se encuentran en un estado bueno, seguido de un 46% que considera como regular el estado de estas, y finalmente un 3% considera que es malo.

Interpretación: Una vez analizado la tabla (13-4) y la figura (4-4) se puede decir que las vías existentes actualmente tienen un estado bueno, por lo cual no necesita una reparación a corto plazo.

Tabla 4-5: Estado de la señalización vial dentro del mercado mayorista de Riobamba

Variables	Buena	Inexistente	Mala	Regular	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Colaborador	2			5	7	2%
Comerciante		52	30	9	91	26%
Usuario	2	119	96	34	251	72%
Frecuencia Absoluta	4	171	126	48	349	100%
Frecuencia Relativa	1%	49%	36%	14%	100%	

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

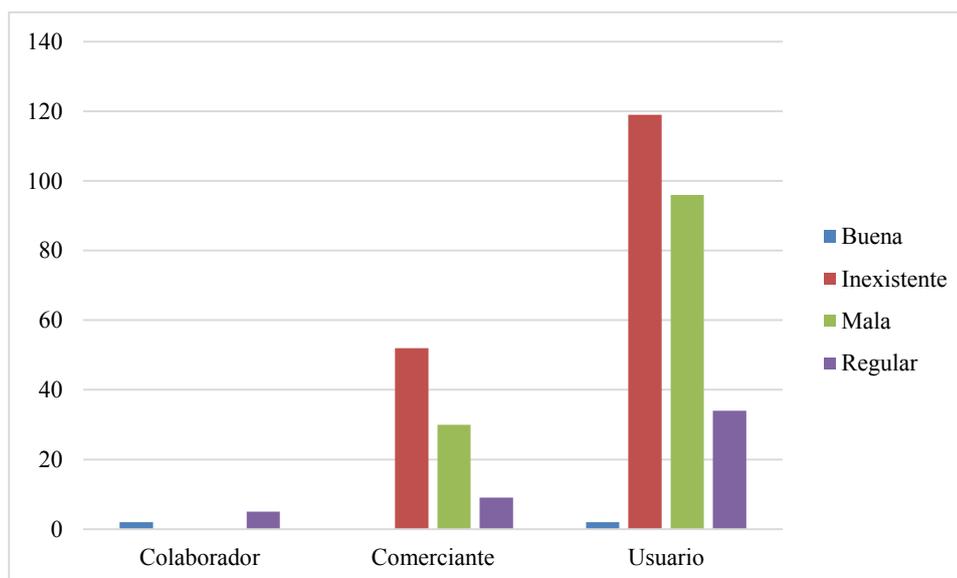


Ilustración 4-5: Estado de la señalización vial dentro del mercado mayorista de Riobamba

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Análisis: En cuanto a la señalización vial existente dentro del mercado el 49% de los encuestados considera que no existe y que la existente actualmente el 36% considera que esta en un estado malo.

Interpretación: Una vez analizado la tabla (14-4) y la figura (5-4) se puede determinar que dentro del Mercado Mayorista de Riobamba existe un gran desabastecimiento de señalización vial en puntos estratégicos y que la poca existente se encuentra en mal estado haciendo necesario y urgente un estudio para la implantación de nueva señalética vial y reposición o mantenimiento de la existente.

Tabla 4-6: Tiempo de espera para encontrar un estacionamiento dentro del mercado mayorista de Riobamba y existencia de suficientes estacionamientos dentro del mismo

Variables	No	Si	(en blanco)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
0 a 15 minutos	143	25	3	171	49%
16 a 30 minutos	89	9		98	28%
30 a 45 minutos	21	11		32	9%
45 minutos a 1 hora	1			1	0%
Más de una hora	46	1		47	13%
Frecuencia Absoluta	300	46	3	349	100%
Frecuencia Relativa	86%	13%	1%	100%	

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

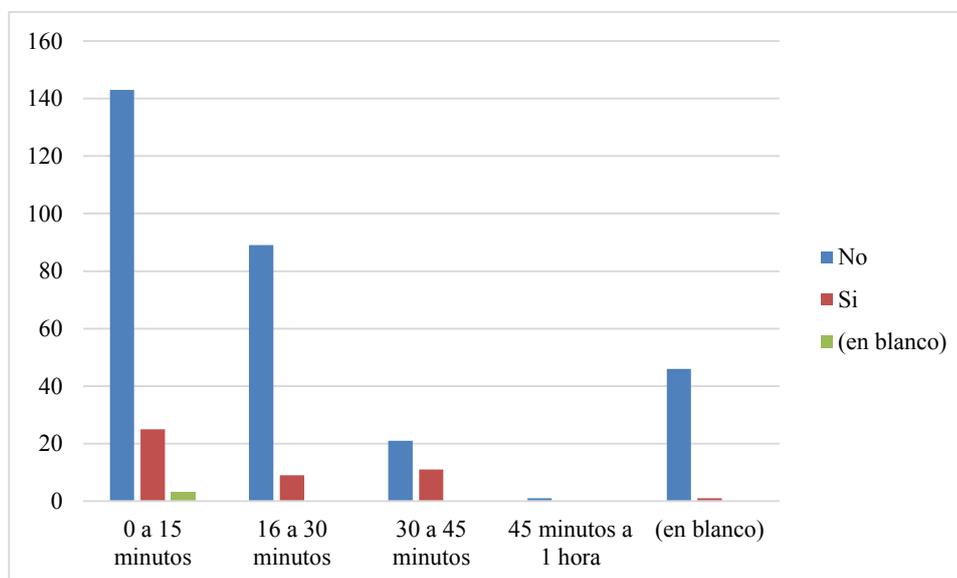


Ilustración 4-6: Tiempo de espera para encontrar un estacionamiento dentro del mercado mayorista de Riobamba y existencia de suficientes estacionamientos dentro del mismo

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Análisis: De la media muestral estudiada el 49% de la misma tiene un tiempo de espera hasta encontrar un estacionamiento de 0 a 15 minutos, no obstante, el 86% de la misma considera que no existe el número necesario de estacionamientos para satisfacer las necesidades de aparcamiento a todos los vehículos que ingresan a la misma

Interpretación: Una vez analizado la tabla (15-4) y la figura (6-4) se pudo obtener que el tiempo de aparcamiento es de 0 a 15 minutos en su mayoría, pero que para los actores viales es necesario un incremento de estacionamientos, cosa que se deberá analizar su viabilidad técnica en la formulación de la propuesta del presente trabajo de investigación.

4.1.2. Instrumento de investigación ficha de observación (Infraestructura del EP-EMMPA)

Mediante las fichas de observación se analizó la infraestructura que posee la empresa para el desarrollo de las actividades comerciales y además de ellos las entradas y salidas de este.

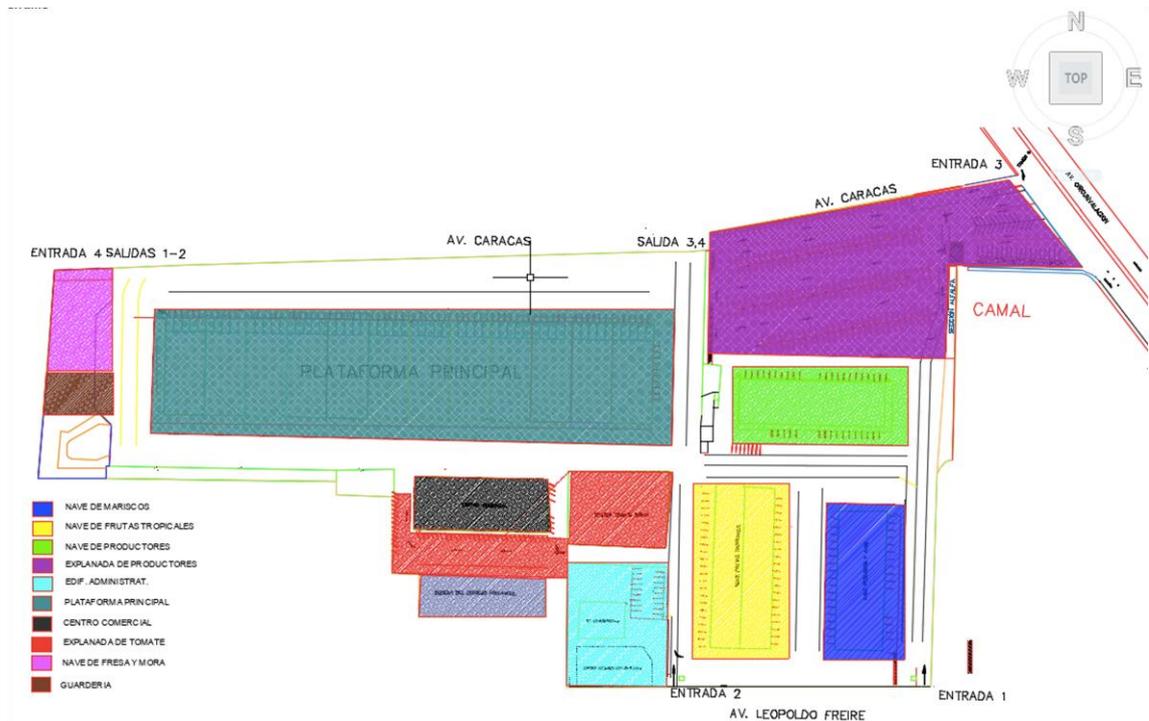


Ilustración 4-7: Infraestructura existente en el área de estudio

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

La EP-EMMPA actualmente cuenta con 4 puertas de ingresos vehiculares y dos salidas con dos servidores cada uno, consta de tres ingresos peatonales dos por la avenida Leopoldo Freire y una por la calle Caracas, posee una nave principal donde se realiza la carga y descarga de productos y a su vez se comercializan de los mismos, una nave de mariscos la cual se encuentra junto a la puerta de ingreso número 1, una nave de productores, explanada de productos como cebolla, hierbas, rábano, productos Agroecológicos, col, lechuga, etc.; Además, cuenta con edificio y oficinas administrativas, una explanada para tomate riñón, un centro comercial con patio de comidas, bodegas y cuartos fríos, la sección de fresa y mora junto a las salidas 1-2 y demás comerciales pequeños.

Para la circulación vehicular cuenta con 17 calles.

4.1.3. *Instrumento de investigación ficha de observación (Inventario vial)*

Al tratarse de un área interna, no existe nombre para cada vía, por lo cual los investigadores optaron por enumerar cada una de ellas a manera de tener una mejor descripción y entendimiento de las características viales existentes como señalética vertical, horizontal, cera, superficie, número de carriles, etc. en cada una de ellas, tal como se muestra en la Ilustración (1-4).

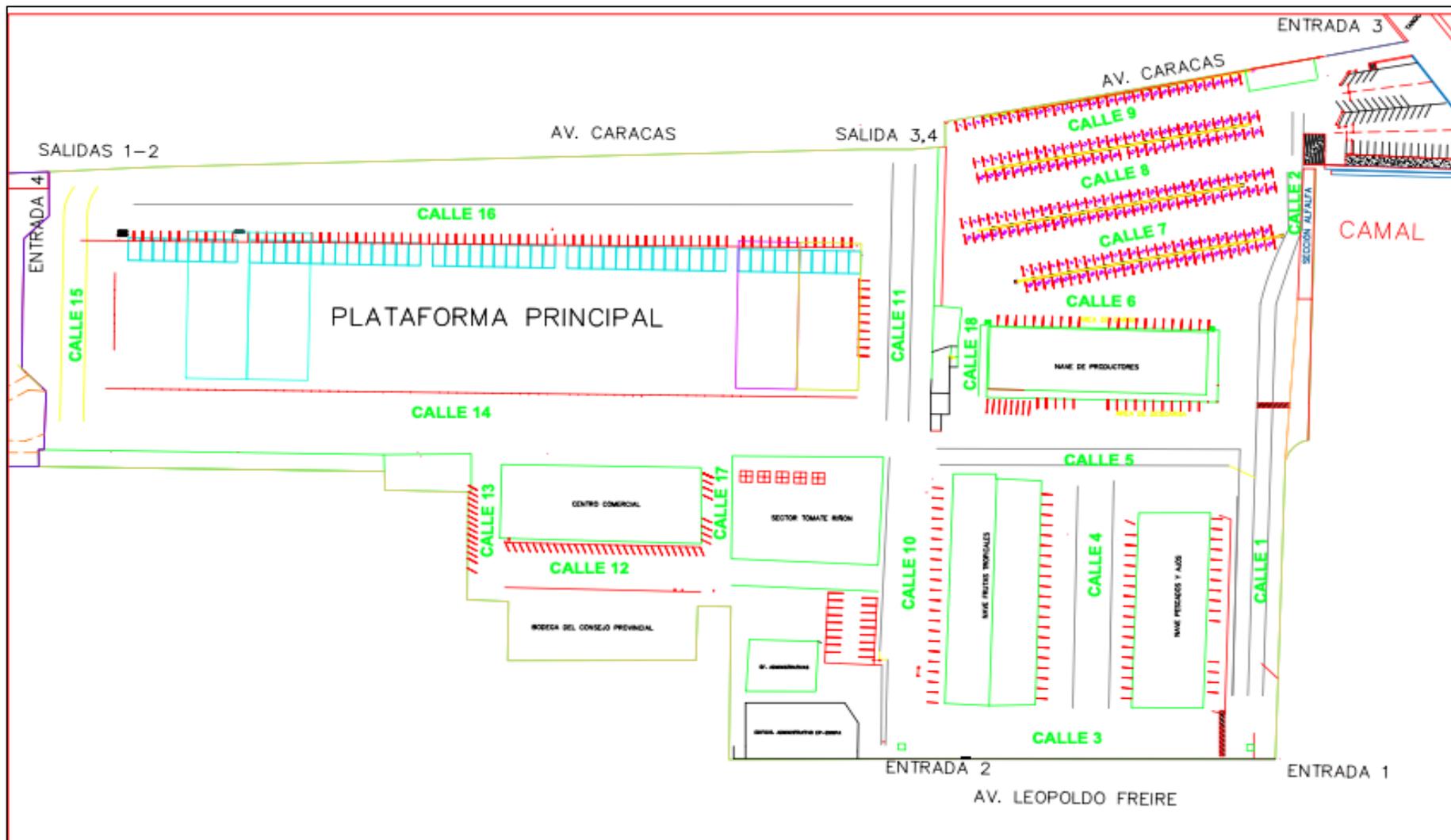


Ilustración 4-8: Enumeración de las vías dentro del mercado mayorista de Riobamba

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Una vez determinado el nombre de cada vía, se procede a realizar un inventario vial de cada una, el mismo que corresponde al análisis individual en cuanto al número de carriles, sentido vial, dimensiones, número de sentidos, diseño de estacionamientos, tipo de superficie de rodadura, material de construcción de la acera y facilidades para la movilidad de peatones tal como se detalla en la tabla (16-4) y en cuanto al uso del suelo los investigadores realizaron un mapa sectorial para un mejor entendimiento, detallado en la Ilustración (2-4).

Adicional a esto de las mismas vías se realizó un inventario de la señalización vial existente dividida en dos partes, señalización vertical detallada en la tabla (17-4) y la señalización horizontal en la tabla (18-4); con lo cual se desea encontrar los puntos estratégicos donde no se cuenta con la misma y así en el capítulo cinco poder realizar un análisis de la factibilidad de implementar nueva señalización en dichas calles y como esta contribuirá en la movilidad interna del Mercado Mayorista de Riobamba.

Tabla 4-7: Características viales dentro del área de estudio

CALLE	DIRECCIÓN DE LA VIA	SENTIDO DE LA VIA	SUPERFICIE	ESTADO DE LA SUPERFICIE	NÚMERO DE CARRIL	ACERAS	ESTADO DE LAS ACERAS	ESTACIONAMIENTO	TIPO DE ESTACIONAMIENTO
1	Una vía	Sur-Norte	Asfalto	Agrietamiento y fisura	2	Si	Bueno	Si	Batería
2	Una vía	Norte-Sur	Asfalto	Agrietamiento y fisura	2	No	-	Si	Batería
3	Una vía	Este-Oeste	Asfalto	Bueno	2	Si	Bueno	No	-
4	Doble vía	S-N; N-S	Asfalto	Agrietamiento y fisura	4	Si	Bueno	Si	Batería
5	Doble vía	O-E;E-O	Asfalto	Agrietamiento y fisura	2	Si	Bueno	Si	Batería
6	Una vía	Este-Oeste	Asfalto	Bueno	2	No	-	Si	Batería
7	Una vía	Este-Oeste	Asfalto	Bueno	2	No	-	Si	Batería
8	Una vía	Este-Oeste	Asfalto	Agrietamiento y fisura	2	No	-	Si	Batería
9	Una vía	Este-Oeste	Asfalto	Agrietamiento y fisura	2	No	-	Si	Batería
10	Una vía	Sur-Norte	Asfalto	Agrietamiento y fisura	4	Si	Bueno	Si	Batería
11	Doble vía	S-N; N-S	Hormigón	Bueno	2	Si	Regular	Si	Batería
12	Una vía	Este-Oeste	Asfalto	Regular	1	Si	Bueno	Si	Batería
13	Una vía	Sur-Norte	Asfalto	Agrietamiento y fisura	1	Si	Bueno	Si	Batería
14	Una vía	Este-Oeste	Hormigón	Agrietamiento y fisura	2	Si	Regular	Si	batería
15	Una vía	Sur-Norte	Hormigón	Bueno	2	Si	Bueno	Si	batería
16	Una vía	Oeste-Este	Hormigón	Agrietamiento y fisura	2	Si	Regular	Si	batería
17	Una vía	Sur-Norte	Asfalto	Agrietamiento y fisura	1	Si	Regular	Si	Batería
18	Una vía	Norte-Sur	Adoquín	Bueno	1	No	-	No	-

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Tabla 4-8: Inventario de la señalización vertical existente en el área de estudio

CALLE	LIMITE MAXIMO DE VELOCIDAD	PARE	NO ENTRE	ESTACIONAMIENTO PREFERENTE	ESTACIONAMIENTO PERMITIDO	NO ESTACIONAR	NO VIRAR A LA IZQUIERDA	NO VIRAR A LA DERECHA	UNA VIA	DOBLE VIA	CEDA EL PASO	PARQUEO BICICLETA
1	2	1					1					
2												
3												1
4										4		
5		1								4		
6									2			
7									1			
8									1			
9												
10		1	10						4			
11	1					1				1		
12									4			
13		1							1			
14	2					4			4			
15												
16	4					3			4			
17		1							2			
18												

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Tabla 4-9: Inventario de la señalización horizontal existente en el área de estudio

CALLE	LINEAS DE PROHIBICIÓN ESTACIONAMIENTO EN BORDILLO	DOBLE LINEA CONTINUA	LINEA DE SEPARACION DE CARRIL	LINEAS DE BORDE	LINEA DE PARE	LINEA DE CEDA EL PASO	LINEA DE DETENCION	LINEAS DE CRUCE CEBRA	FLECHA DE FRENTE	FLECHA A LA DERECHA	FLECHA A LA IZQUIERDA	FLECHA DE FRENTE O A LA IZQUIERDA	FLECHA DE FRENTE O A LA DERECHA
1	NO		NO	NO	SI			NO	SI			NO	
2	NO		NO	NO	NO			NO					
3	NO		NO	NO	NO			SI		NO			
4	NO	NO	NO	NO	NO			SI				NO	NO
5	NO	NO	NO	NO	NO			SI		NO	NO	NO	NO
6	NO		NO	NO	NO			NO	NO				
7	NO		NO	NO	NO			NO	NO				
8	NO		NO	NO	NO			SI	NO				
9	NO		NO	NO	NO			NO	NO				
10	NO		NO	NO	NO			SI	NO			NO	NO
11	NO		NO	NO	NO			SI	NO	NO	NO		
12	NO		NO	NO	NO			NO	NO				NO
13	NO		NO	NO	NO			NO			NO		
14			NO	NO	NO			SI	NO	NO			
15			NO	NO	NO			SI	NO			NO	
16			NO	NO	NO			SI	NO	NO			NO
17	NO			NO	NO			SI			NO		
18	NO			NO	NO			NO					

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Mediante la obtención de los datos podemos cuantificar que existen un total de 66 señaléticas viales dentro del EP-EMMPA, donde en su mayoría no cumplen con la NORMA INEN 004:2011 ya sea por su color, dimensiones, tamaño y retrorreflexión; es por esto por lo que influye en el congestionamiento vehicular en gran parte las señaléticas deben ser sustituidas e implementar según la norma técnica.

En cuanto a la señalización horizontal es casi inexistente dentro del Mercado de Productores Agrícolas De Riobamba, por lo que la movilidad se ve afectada, y la poca señalética no cumple con la norma INEN 004:2011, cabe señalar que las líneas de cruce cebra si cumplen con las dimensiones según la norma.

4.1.4. *Instrumento de investigación ficha de observación (flujo vehicular)*

Adicional a ello se realizó una ficha de observación en las 4 puertas de ingreso y 2 dos de salida aplicando un conteo vehicular en un periodo de tres días de la semana los cuales fueron un día en la semana laboral (miércoles), un día correspondiente al fin de semana (sábado) y el día de feria mayor (viernes) en horarios de 6:00 a 7:00am, de 7:00 a 8:00 am y de 8:00 a 9:00 am a con lo cual a través de la teoría de colas, se pudo determinar la tasa de arribo y la taza de servicio del área de estudio

Para un mayor entendimiento los investigadores realizaron un detalle del sector donde se encuentras las puertas de ingreso y salida. Ilustración (3-4)

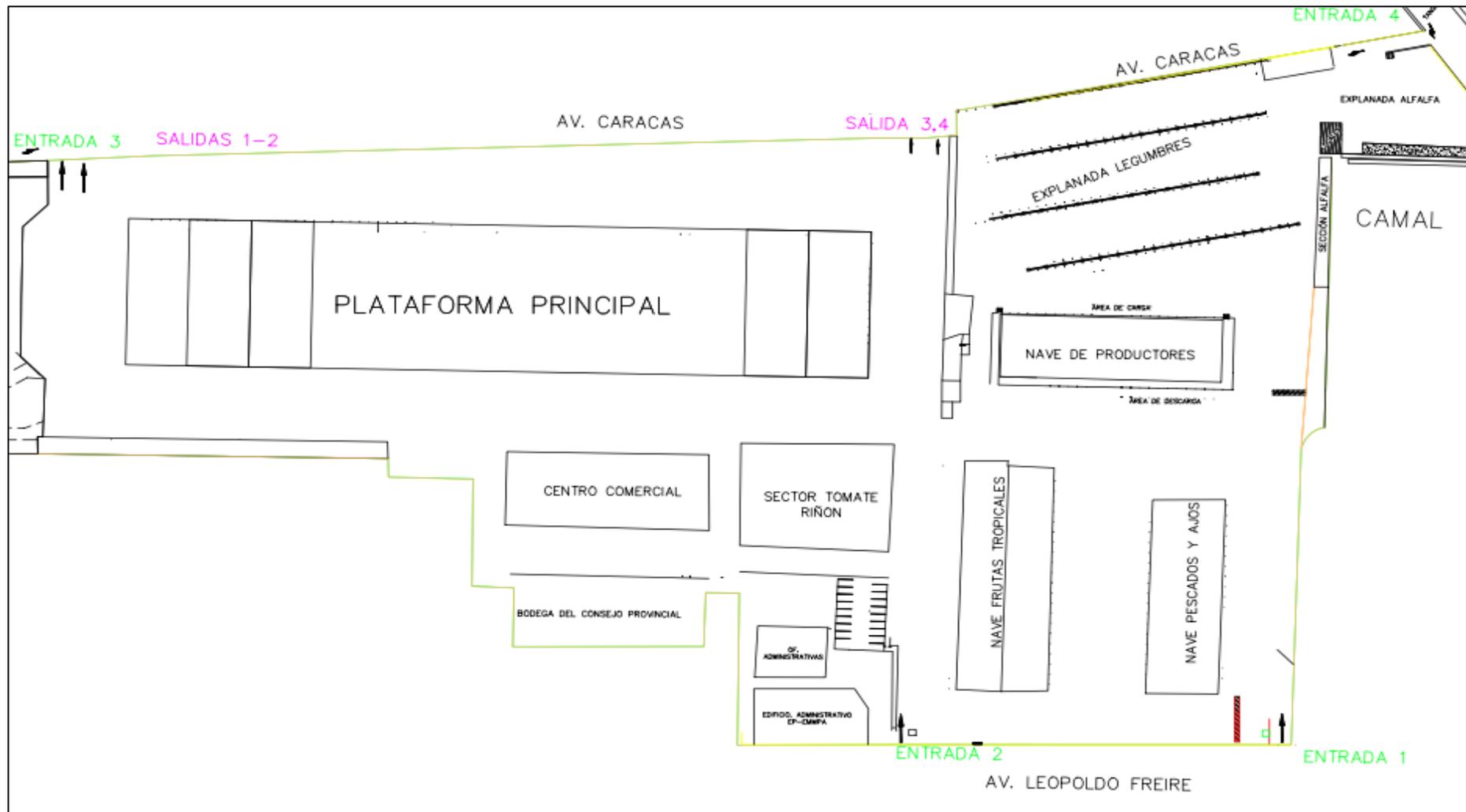


Ilustración 4-9: Entradas y salidas en el área de estudio, mercado mayorista de Riobamba

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Tasa de arribo (λ):

La tasa de arribo según (Izar Landeta, 2012) se define como el número promedio de llegada de clientes a un negocio en un tiempo determinado, generalmente en una hora; por tanto determinará a través de las observaciones realizadas.

Taza de servicio (μ):

La tasa de servicio según (Izar Landeta, 2012) se define como el número promedio de clientes atendidos en una unidad de tiempo determinado, generalmente en una hora; también se dice que es el inverso del tiempo promedio de servicio; por tanto se determinará a través de las observaciones realizadas.

Puerta de ingreso 1- Mariscos

Tabla 4-10: Tasa de arribo: Entrada 1- mariscos.

19 DE OCTUBRE		21 DE OCTUBRE		22 DE OCTUBRE	
HORA	INGRESO	HORA	INGRESO	HORA	INGRESO
06:00 - 06:05	24	07:00 - 07:05	30	08:00 - 08:05	17
06:05 - 06:10	22	07:05 - 07:10	24	08:05 - 08:10	20
06:10 - 06:15	17	07:10 - 07:15	12	08:10 - 08:15	26
06:15 - 06:20	25	07:15 - 07:20	35	08:15 - 08:20	28
06:20 - 06:25	22	07:20 - 07:25	31	08:20 - 08:25	20
06:25 - 06:30	23	07:25 - 07 30	32	08:25 - 08:30	28
06:30 - 06:35	16	07:30 - 07:35	29	08:30 - 08:35	23
06:35 - 06:40	25	07:35 - 07:40	21	08:35 - 08:40	29
06:40 - 06:45	27	07:40 - 07:45	38	08:40 - 08:45	17
06:45 - 06:50	27	07:45 - 07:50	32	08:45 - 08:50	29
06:50 - 06:55	18	07:50 - 07:55	28	08:50 - 08:55	25
06:55 - 07:00	22	07:55 - 08:00	22	08:55 - 09:00	20

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Día 1:

$$\lambda_1 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_1 = 268 \text{ veh/h}$$

Día 2:

$$\lambda_2 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_n) \text{ veh/h}$$
$$\lambda_2 = 334 \text{ veh/h}$$

Día 3:

$$\lambda_3 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_n) \text{ veh/h}$$
$$\lambda_3 = 282 \text{ veh/h}$$

Taza de Arribo total:

$$\lambda_T = \frac{\sum(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3)}{3} \text{ veh/h}$$
$$\lambda_T = 295 \text{ veh/h}$$

Tabla 4-11: Tasa de servicio: Entrada 1- mariscos

TIEMPO DE SERVICIO (segundos)			
Mediciones	19 DE OCTUBRE	21 DE OCTUBRE	22 DE OCTUBRE
1	4,34	5,5	5,78
2	8,41	4,35	6,57
3	10,91	8,22	14,5
4	11,67	23,12	8,4
5	6,02	22,35	9,03
6	5,05	20,71	5,08
7	14,15	6,63	7,98
8	8,89	9,17	8,05
9	15,36	5,01	14,98
10	6,89	9,24	5,32
11	10,17	5,11	15,45
12	13,41	14,33	6,98
13	6,02	7,15	5,38
14	8,85	7,85	7,79
15	9,47	8,01	10,99
16	15,56	10,24	12,22
17	22,11	8,7	12,73
18	5,54	6,78	5,34
19	8,58	4,06	10,29
20	7,89	4,08	6,07

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Tiempo de Servicio Promedio por día (Tp):

Día 1

$$Tp_1 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \dots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_1 = 09.965 \text{ seg.}$$

Día 2:

$$Tp_2 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \dots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_2 = 09.531 \text{ seg.}$$

Día 3:

$$Tp_3 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \dots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_3 = 08.947 \text{ seg.}$$

Tiempo de Servicio Promedio Total:

$$Tp_t = \frac{Tp_1 + Tp_2 + Tp_3}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_t = 09.48 \text{ seg.}$$

$$Tp_t = 0.0026 \text{ h.}$$

Tasa de Servicio:

$$\mu = \frac{1}{Tp_t}$$

$$\mu = 385 \text{ veh/h}$$

Puerta de Ingreso 2 - Fruta Tropical

Tabla 4-12: Tasa de arribo: Entrada 2 – fruta tropical

19 DE OCTUBRE		21 DE OCTUBRE		22 DE OCTUBRE	
HORA	INGRESO	HORA	INGRESO	HORA	INGRESO
06:00 - 06:05	0	07:00 - 07:05	6	08:00 - 08:05	8
06:05 - 06:10	0	07:05 - 07:10	7	08:05 - 08:10	9
06:10 - 06:15	0	07:10 - 07:15	12	08:10 - 08:15	5
06:15 - 06:20	0	07:15 - 07:20	7	08:15 - 08:20	7
06:20 - 06:25	0	07:20 - 07:25	13	08:20 - 08:25	8
06:25 - 06:30	0	07:25 - 07 30	12	08:25 - 08:30	9
06:30 - 06:35	0	07:30 - 07:35	10	08:30 - 08:35	10
06:35 - 06:40	0	07:35 - 07:40	9	08:35 - 08:40	11
06:40 - 06:45	0	07:40 - 07:45	13	08:40 - 08:45	8
06:45 - 06:50	0	07:45 - 07:50	15	08:45 - 08:50	9
06:50 - 06:55	0	07:50 - 07:55	12	08:50 - 08:55	11
06:55 - 07:00	0	07:55 - 08:00	7	08:55 - 09:00	12

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Día 1:

$$\lambda_1 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_1 = 0 \text{ veh/h}$$

Día 2:

$$\lambda_2 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_2 = 123 \text{ veh/h}$$

Día 3:

$$\lambda_3 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_3 = 107 \text{ veh/h}$$

Taza de Arribo Total:

$$\lambda_T = \frac{\sum(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3)}{3} \text{ veh/h}$$

$$\lambda_T = 77 \text{ veh/h}$$

Tabla 4-13: Taza de servicio: Entrada 2 – frutas tropicales

TIEMPO DE SERVICIO (segundos)			
Medicines	19 DE OCTUBRE	21 DE OCTUBRE	22 DE OCTUBRE
1	0	9,01	8,78
2	0	12,71	5,89
3	0	12,21	12,3
4	0	16,74	10,09
5	0	9,09	16,91
6	0	20,91	7,61
7	0	17,4	8,09
8	0	8,66	12,88
9	0	12,38	8,78
10	0	18,91	35,31
11	0	21,09	12,52
12	0	13,67	19,48
13	0	14,34	7,79
14	0	8,91	22,39
15	0	35,39	10,7
16	0	15,5	12,87
17	0	8,11	18,6
18	0	15,99	12,19
19	0	16,16	32,29
20	0	10,01	12,76

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Tiempo de Servicio Promedio por día (Tp):

Día 1

$$Tp_1 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \dots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_1 = 0 \text{ seg.}$$

Día 2:

$$Tp_2 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \dots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_2 = 14.85 \text{ seg.}$$

Día 3:

$$Tp_3 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \dots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_3 = 14.41 \text{ seg.}$$

Tiempo de Servicio Promedio Total:

$$Tp_t = \frac{Tp_1 + Tp_2 + Tp_3}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_t = 09.76 \text{ seg.}$$

$$Tp_t = 0.0027 \text{ h.}$$

Tasa de Servicio:

$$\mu = \frac{1}{Tp_t}$$

$$\mu = 371 \text{ veh/h}$$

Puerta de ingreso 3 - Fresa y Mora:

Tabla 1-4: Tasa de arribo: Entrada 3 – fresa y mora

19 DE OCTUBRE		21 DE OCTUBRE		22 DE OCTUBRE	
HORA	INGRESO	HORA	INGRESO	HORA	INGRESO
06:00 - 06:05	4	07:00 - 07:05	6	08:00 - 08:05	2
06:05 - 06:10	3	07:05 - 07:10	5	08:05 - 08:10	3
06:10 - 06:15	1	07:10 - 07:15	4	08:10 - 08:15	4
06:15 - 06:20	5	07:15 - 07:20	4	08:15 - 08:20	7
06:20 - 06:25	3	07:20 - 07:25	5	08:20 - 08:25	4
06:25 - 06:30	4	07:25 - 07 30	5	08:25 - 08:30	3
06:30 - 06:35	4	07:30 - 07:35	2	08:30 - 08:35	4
06:35 - 06:40	0	07:35 - 07:40	3	08:35 - 08:40	2
06:40 - 06:45	2	07:40 - 07:45	3	08:40 - 08:45	4
06:45 - 06:50	3	07:45 - 07:50	4	08:45 - 08:50	3
06:50 - 06:55	1	07:50 - 07:55	3	08:50 - 08:55	2
06:55 - 07:00	1	07:55 - 08:00	1	08:55 - 09:00	1

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaylla, G. & Pierre, A. 2023.

Día 1:

$$\lambda_1 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \cdots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_1 = 31 \text{ veh/h}$$

Día 2:

$$\lambda_2 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \cdots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_2 = 45 \text{ veh/h}$$

Día 3:

$$\lambda_3 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \cdots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_3 = 39 \text{ veh/h}$$

Taza de Arribo Total:

$$\lambda_T = \frac{\sum(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3)}{3} \text{ veh/h}$$

$$\lambda_T = 38 \text{ veh/h}$$

Tabla 4-14: Tasa de servicio: Entrada 3 – fresa y mora

TIEMPO DE SERVICIO (segundos)			
Mediciones	19 DE OCTUBRE	21 DE OCTUBRE	22 DE OCTUBRE
1	5,22	5,22	5,22
2	5,22	5,22	5,22
3	5,22	5,22	5,22
4	5,22	5,22	5,22
5	5,22	5,22	5,22
6	5,22	5,22	5,22
7	5,22	5,22	5,22
8	5,22	5,22	5,22
9	5,22	5,22	5,22
10	5,22	5,22	5,22
11	5,22	5,22	5,22
12	5,22	5,22	5,22
13	5,22	5,22	5,22
14	5,22	5,22	5,22

15	5,22	5,22	5,22
16	5,22	5,22	5,22
17	5,22	5,22	5,22
18	5,22	5,22	5,22
19	5,22	5,22	5,22
20	5,22	5,22	5,22

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Tiempo de Servicio Promedio por día (Tp):

Día 1

$$Tp_1 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \dots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_1 = 5.22 \text{ seg.}$$

Día 2:

$$Tp_2 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \dots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_2 = 5.22 \text{ seg.}$$

Día 3:

$$Tp_3 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \dots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_3 = 5.22 \text{ seg.}$$

Tiempo de Servicio Promedio Total:

$$Tp_t = \frac{Tp_1 + Tp_2 + Tp_3}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_t = 5.22 \text{ seg.}$$

$$Tp_t = 0.00145 \text{ h.}$$

Tasa de Servicio:

$$\mu = \frac{1}{Tp_t}$$

$$\mu = 666 \text{ veh/h}$$

Puerta de Ingreso 4 – Legumbres:

Tabla 4-15: Tasa de arribo: Entrada 4 – legumbres

23 DE NOVIEMBRE		25 DE NOVIEMBRE		26 DE NOVIEMBRE	
HORA	INGRESO	HORA	INGRESO	HORA	INGRESO
06:00 - 06:05	12	07:00 - 07:05	20	08:00 - 08:05	19
06:05 - 06:10	14	07:05 - 07:10	19	08:05 - 08:10	12
06:10 - 06:15	9	07:10 - 07:15	16	08:10 - 08:15	10
06:15 - 06:20	12	07:15 - 07:20	17	08:15 - 08:20	18
06:20 - 06:25	16	07:20 - 07:25	21	08:20 - 08:25	14
06:25 - 06:30	22	07:25 - 07:30	19	08:25 - 08:30	20
06:30 - 06:35	16	07:30 - 07:35	26	08:30 - 08:35	16
06:35 - 06:40	24	07:35 - 07:40	19	08:35 - 08:40	13
06:40 - 06:45	16	07:40 - 07:45	26	08:40 - 08:45	16
06:45 - 06:50	13	07:45 - 07:50	25	08:45 - 08:50	19
06:50 - 06:55	15	07:50 - 07:55	23	08:50 - 08:55	21
06:55 - 07:00	12	07:55 - 08:00	16	08:55 - 09:00	23

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Día 1:

$$\lambda_1 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_1 = 181 \text{ veh/h}$$

Día 2:

$$\lambda_2 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_2 = 247 \text{ veh/h}$$

Día 3:

$$\lambda_3 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_3 = 201 \text{ veh/h}$$

Taza de Arribo Total:

$$\lambda_T = \frac{\sum(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3)}{3} \text{ veh/h}$$

$$\lambda_T = 210 \text{ veh/h}$$

Tabla 4-16: Tasa de servicio: Entrada 4 – legumbres

TIEMPO DE SERVICIO (segundos)			
Mediciones	23 DE NOVIEMBRE	25 DE NOVIEMBRE	26 DE NOVIEMBRE
1	7,41	6,87	12,41
2	12,9	7,74	7,25
3	6,09	7,48	8,53
4	6,79	12,18	11,01
5	8,05	9,41	17,37
6	10,4	13,89	7,24
7	7,62	11,65	6,47
8	8,04	7,63	12,26
9	7,91	6,82	5,51
10	16,28	8,6	7,45
11	9,4	23,83	8,54
12	7,95	5,08	5,57
13	5,05	13,5	12,56
14	13,69	7,21	14,31
15	17,18	9,3	12,16
16	7,56	12,3	14,5
17	17,61	9,89	12,85
18	9,08	8,36	11,19
19	10,97	6,2	9,28
20	7,09	11,15	6,34

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Tiempo de Servicio Promedio por día (Tp):

Día 1

$$Tp_1 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \dots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_1 = 10.29 \text{ seg.}$$

Día 2:

$$Tp_2 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \dots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_2 = 9.95 \text{ seg.}$$

Día 3:

$$Tp_3 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \cdots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_3 = 10.14 \text{ seg.}$$

Tiempo de Servicio Promedio Total:

$$Tp_t = \frac{Tp_1 + Tp_2 + Tp_3}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_t = 10.13 \text{ seg.}$$

$$Tp_t = 0.0028 \text{ h.}$$

Tasa de Servicio:

$$\mu = \frac{1}{Tp_t}$$

$$\mu = 357 \text{ veh/h}$$

Tabla 4-17: Tasa de arribo: Salida 1 – papas

19 DE OCTUBRE			21 DE OCTUBRE			22 DE OCTUBRE		
HORA	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2	HORA	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2	HORA	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2
06:00-06:05	14	12	07:00-07:05	10	14	08:00-08:05	19	14
06:05-06:10	10	11	07:05-07:10	18	12	08:05-08:10	13	11
06:10-06:15	18	12	07:10-07:15	12	16	08:10-08:15	16	9
06:15-06:20	15	14	07:15-07:20	22	17	08:15-08:20	19	18
06:20-06:25	19	9	07:20-07:25	19	16	08:20-08:25	18	15
06:25-06:30	18	15	07:25-07:30	20	18	08:25-08:30	13	16
06:30-06:35	16	18	07:30-07:35	19	21	08:30-08:35	16	19
06:35-06:40	18	13	07:35-07:40	15	19	08:35-08:40	19	22
06:40-06:45	10	17	07:40-07:45	21	14	08:40-08:45	17	19
06:45-06:50	9	16	07:45-07:50	22	19	08:45-08:50	17	16
06:50-06:55	17	16	07:50-07:55	14	15	08:50-08:55	17	17
06:55-07:00	19	17	07:55-08:00	16	14	08:55-09:00	9	12

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

SERVIDOR 1

Día 1:

$$\lambda_1 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \cdots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_1 = 183 \text{ veh/h}$$

Día 2:

$$\lambda_2 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \cdots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_2 = 208 \text{ veh/h}$$

Día 3:

$$\lambda_3 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \cdots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_3 = 193 \text{ veh/h}$$

Taza de arribo total:

$$\lambda_T = \frac{\sum(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3)}{3} \text{ veh/h}$$

$$\lambda_T = 195 \text{ veh/h}$$

SERVIDOR 2

Día 1:

$$\lambda_1 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \cdots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_1 = 170 \text{ veh/h}$$

Día 2:

$$\lambda_2 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \cdots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_2 = 195 \text{ veh/h}$$

Día 3:

$$\lambda_3 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \cdots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_3 = 188 \text{ veh/h}$$

Taza de arribo total:

$$\lambda_T = \frac{\sum(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3)}{3} \text{ veh/h}$$

$$\lambda_T = 184 \text{ veh/h}$$

Tabla 4-18: Tasa de servicio: Salida 1 – papas

TIEMPO DE SERVICIO (segundos)						
Mediciones	19 DE OCTUBRE		21 DE OCTUBRE		22 de octubre	
	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2
1	22,2	6,54	13,65	9,23	16,11	6,24
2	9,23	7,23	8,37	12,34	12,05	10,2
3	24,34	8,76	11,98	10,29	7,82	10,72
4	8,56	19,63	10,9	7,39	13	8,07
5	13,54	9,45	10,51	12,56	11,23	19,47
6	10,67	12,45	12,23	21,34	5,51	10,87
7	19,45	11,01	9,54	9,98	14,02	10,1
8	12,87	9,69	14,32	17,06	13,61	22,1
9	18,59	12,03	13,59	15,98	6,47	20,16
10	9,12	8,12	11,01	12,34	12,3	6,82
11	9,89	13,9	22,89	6,52	6,72	7,11
12	7,56	7,56	8,23	7,98	24,12	9,32
13	14,34	26,98	20,34	10,4	17,69	15,88
14	12,61	8,23	11,23	9,23	16,26	17,6
15	8,36	12,21	8,99	14,09	9,43	9,11
16	9,23	9,49	22,32	19,18	12,25	13,56
17	11,2	24,34	9,3	10,89	13,1	18,59
18	9,32	7,45	15,97	7,41	10,76	12,3
19	14,19	17,2	6,23	6,32	11,86	12,89
20	10,12	8,09	4,89	8,01	12,2	8,57

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

SERVIDOR 1

Tiempo de Servicio Promedio por día (Tp):

Día 1

$$Tp_1 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \cdots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_1 = 12.77 \text{ seg.}$$

Día 2:

$$Tp_2 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \cdots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_2 = 12.32 \text{ seg.}$$

Día 3:

$$Tp_3 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \cdots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_3 = 12.24 \text{ seg.}$$

Tiempo de servicio promedio total:

$$Tp_t = \frac{Tp_1 + Tp_2 + Tp_3}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_t = 12.44 \text{ seg.}$$

$$Tp_t = 0.003460 \text{ h.}$$

Tasa de servicio:

$$\mu = \frac{1}{Tp_t}$$

$$\mu = 289 \text{ veh/h}$$

SERVIDOR 2

Tiempo de Servicio Promedio por día (Tp):

Día 1

$$Tp_1 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \cdots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_1 = 12.31 \text{ seg.}$$

Día 2:

$$Tp_2 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \cdots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_2 = 11.43 \text{ seg.}$$

Día 3:

$$Tp_3 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \cdots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_3 = 12.16 \text{ seg.}$$

Tiempo de servicio promedio total:

$$Tp_t = \frac{Tp_1 + Tp_2 + Tp_3}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_t = 11.96 \text{ seg.}$$

$$Tp_t = 0.003320 \text{ h.}$$

Tasa de servicio:

$$\mu = \frac{1}{Tp_t}$$

$$\mu = 301 \text{ veh/h}$$

Puerta de salida 2:

Tabla 4-19: Tasa de arribo: Salida 2 – legumbres

19 DE OCTUBRE			21 DE OCTUBRE			22 DE OCTUBRE		
HORA	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2	HORA	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2	HORA	SERVIDOR1	SERVIDOR 2
06:00-06:05	11	12	07:00-07:05	16	17	08:00-08:05	12	16
06:05-06:10	9	16	07:05-07:10	17	18	08:05-08:10	10	18
06:10-06:15	15	17	07:10-07:15	18	21	08:10-08:15	9	19
06:15-06:20	14	19	07:15-07:20	16	18	08:15-08:20	18	21
06:20-06:25	16	19	07:20-07:25	21	24	08:20-08:25	16	14
06:25-06:30	22	21	07:25-07:30	25	28	08:25-08:30	26	27
06:30-06:35	16	18	07:30-07:35	31	35	08:30-08:35	16	26
06:35-06:40	23	21	07:35-07:40	23	36	08:35-08:40	22	31
06:40-06:45	16	15	07:40-07:45	29	32	08:40-08:45	25	20
06:45-06:50	22	22	07:45-07:50	28	24	08:45-08:50	24	32
06:50-06:55	21	23	07:50-07:55	24	29	08:50-08:55	20	27
06:55-07:00	18	17	07:55-08:00	28	26	08:55-09:00	24	25

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

SERVIDOR 1

Día 1:

$$\lambda_1 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \cdots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_1 = 203 \text{ veh/h}$$

Día 2:

$$\lambda_2 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \cdots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_2 = 276 \text{ veh/h}$$

Día 3:

$$\lambda_3 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \cdots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_3 = 222 \text{ veh/h}$$

Taza de arribo total:

$$\lambda_T = \frac{\sum(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3)}{3} \text{ veh/h}$$

$$\lambda_T = 234 \text{ veh/h}$$

SERVIDOR 2

Día 1:

$$\lambda_1 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \cdots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_1 = 220 \text{ veh/h}$$

Día 2:

$$\lambda_2 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \cdots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_2 = 308 \text{ veh/h}$$

Día 3:

$$\lambda_3 = \sum (x_1 + x_2 + x_3 \cdots + x_n) \text{ veh/h}$$

$$\lambda_3 = 276 \text{ veh/h}$$

Taza de arribo total:

$$\lambda_T = \frac{\Sigma(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3)}{3} \text{ veh/h}$$

$$\lambda_T = 268 \text{ veh/h}$$

Tabla 4-20: Tasa de servicio: Salida 2-legumbres

TIEMPO DE SERVICIO (segundos)						
Mediciones	19 DE OCTUBRE		21 DE OCTUBRE		22 DE OCTUBRE	
	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2
1	7,11	8,06	7,43	10,33	3,52	12,58
2	10,02	6,09	15,98	5,19	20,99	13,02
3	21,23	12,08	10,69	7,23	7,01	9,94
4	13,09	10,67	8,09	12,08	5,76	11,18
5	7,07	9,06	7,09	6,87	8,78	8,75
6	10,34	10,67	12,09	7,8	11,25	10,34
7	9,09	6,45	8,13	8,81	8,01	5,92
8	8,23	13,74	9,09	10,04	5,55	8,56
9	17,34	6,11	8,12	12,39	10,52	9,93
10	18,11	17,09	7,21	14,01	9,55	15,65
11	6,12	16,28	8,87	9,23	15,89	8,92
12	7,07	8,02	16,09	15,09	9,32	16,78
13	15,23	22,07	13,01	16,19	12,23	8,22
14	16,48	9,16	12,01	6,07	4,28	15,57
15	15,12	12,04	9,09	12,51	9,98	7,42
16	9,78	7,08	8,45	5,87	16,67	8,12
17	13,48	12,97	9,23	9,39	18,50	12,56
18	5,38	17,09	17,01	11,23	7,78	7,24
19	6,49	4,23	8,01	9,58	7,10	12,02
20	9,65	5,39	4,71	7,23	23,52	4,89

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

SERVIDOR 1

Tiempo de Servicio Promedio por día (Tp):

Día 1

$$Tp_1 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \cdots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_1 = 11.32 \text{ seg.}$$

Día 2:

$$Tp_2 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \cdots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_2 = 10.02 \text{ seg.}$$

Día 3:

$$Tp_3 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \cdots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_3 = 10.81 \text{ seg.}$$

Tiempo de servicio promedio total:

$$Tp_t = \frac{Tp_1 + Tp_2 + Tp_3}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_t = 10.72 \text{ seg.}$$

$$Tp_t = 0.003000 \text{ h.}$$

Tasa de servicio:

$$\mu = \frac{1}{Tp_t}$$

$$\mu = 333 \text{ veh/h}$$

SERVIDOR 2

Tiempo de Servicio Promedio por día (Tp):

Día 1

$$Tp_1 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \cdots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_1 = 10.72 \text{ seg.}$$

Día 2:

$$Tp_2 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \cdots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_2 = 9.86 \text{ seg.}$$

Día 3:

$$Tp_3 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 \cdots + t_n)}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_3 = 10.38 \text{ seg.}$$

Tiempo de servicio promedio total:

$$Tp_t = \frac{Tp_1 + Tp_2 + Tp_3}{n} \text{ seg.}$$

$$Tp_t = 10.32 \text{ seg.}$$

$$Tp_t = 0.002900 \text{ h.}$$

Tasa de servicio:

$$\mu = \frac{1}{Tp_t}$$

$$\mu = 345 \text{ veh/h}$$

4.1.5. Instrumento de investigación ficha de observación (Flujo peatonal)

En el mercado de productores agrícolas de Riobamba existen tres puertas para el ingreso de personas: el ingreso principal se encuentra en la Av. Leopoldo Freire sector mariscos, el segundo ingreso en la Av. Leopoldo Freire sector frutas tropicales y junto al edificio administrativo, y el tercer ingreso se da por la puerta junto a la calle Caracas, en los siguientes puntos se realizó el conteo peatonal.

Tal como se detalla en la siguiente ilustración.

Tabla 4-21: Detalle del flujo peatonal

Días	Puntos	Ingreso	No. de peatones	TOTAL
Miércoles	1	Avenida Leopoldo Freire (mariscos)	710	2072
	2	Avenida Leopoldo Freire (frutas tropicales)	987	
	3	Calle caracas	375	
Viernes	1	Avenida Leopoldo Freire (mariscos)	860	2629
	2	Avenida Leopoldo Freire (frutas tropicales)	1115	
	3	Calle caracas	654	
Sábado	1	Avenida Leopoldo Freire (mariscos)	716	3324
	2	Avenida Leopoldo Freire (frutas tropicales)	2104	
	3	Calle caracas	504	

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Según los datos obtenidos, el miércoles ingresaron 2072 personas, en la cual el ingreso con mayor flujo peatonal se dio en la puerta 2 (frutas tropicales), el viernes ingresaron un total de 2629 personas y el día sábado 3324 siendo este el día de más afluencia peatonal en el área de estudio.

4.1.6. Instrumento de investigación ficha de observación (Evaluación de los estacionamientos del EP-EMMPA)

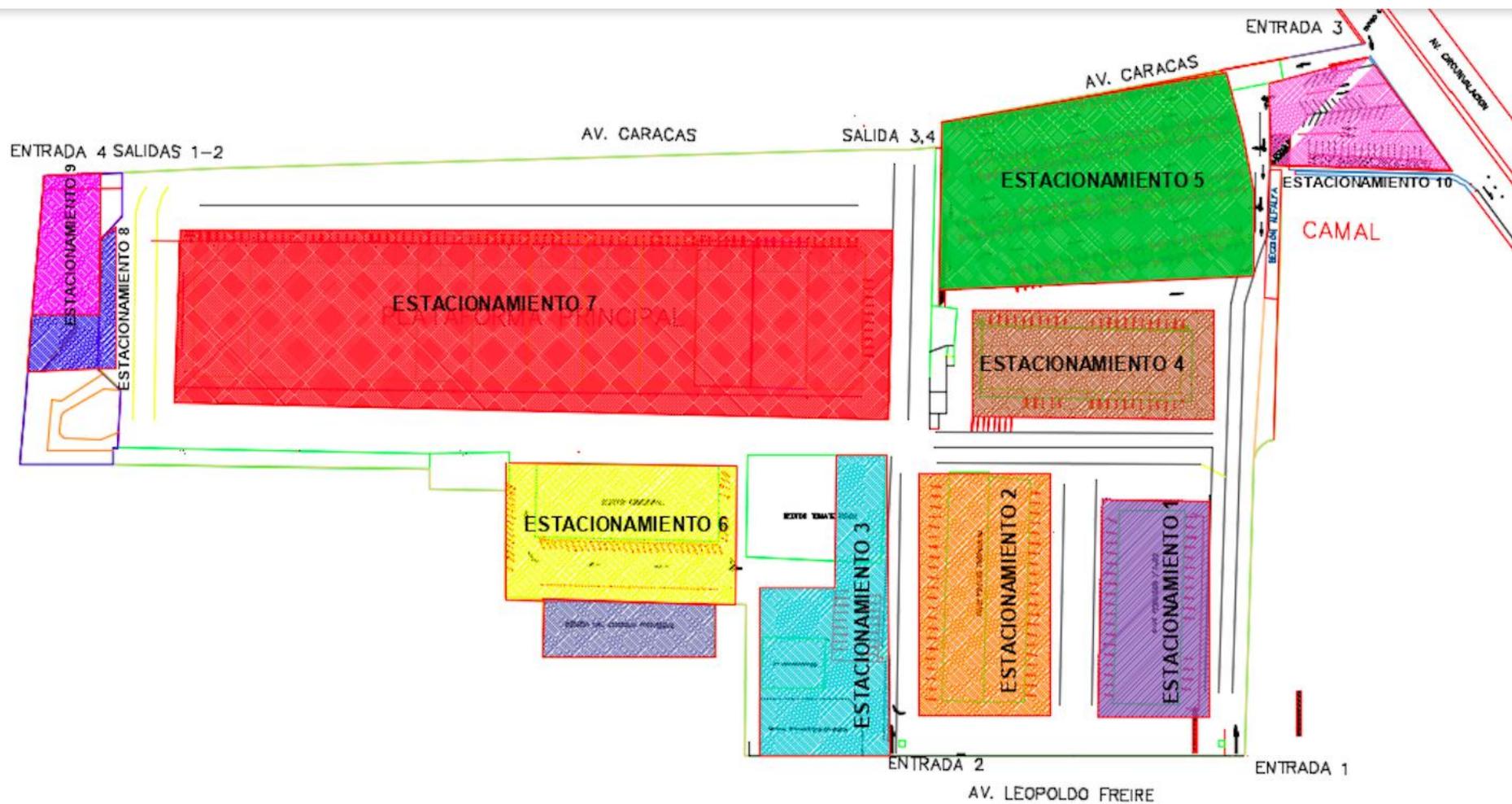


Ilustración 4-10: Distribución actual de los estacionamientos en el área de estudio, mercado mayorista de Riobamba

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Tabla 4-22: Evaluación de los estacionamientos del EP-EMMPA

AREAS DE ESTACIONAMIENTOS	TIPO DE ESTACIONAMIENTO				SEÑALETICA HORIZONTAL		SEÑALETICA VERTICAL		ESTADO INFRAESTRUCTURA	OBSERVACIONES
	PARALELO	BATERIA	DIAGONAL	PREFERENCIAL	SI	NO	SI	NO		
Est 1. Nave de mariscos		X				X		X	Regular	Implementación señalización
Est 2. Nave de frutas tropicales		X			X			X	Regular	Rediseño señalización
Est 3. Área administrativa		X			X			X	Regular	
Est 4. Nave de productores		X				X		X	Regular	Implementación señalización
Est 5. Explanada de productores			X		X			X	Regular	
Est 6. Centro comercial			X		X			X	Regular	
Est 7. Nave principal		X				X		X	Regular	Implementación señalización
Est 8. CIBV Las hormiguitas		X			X			X	Regular	
Est 9. Mora		X			X			X	Regular	Rediseño señalización
Est 10. Alfalfa		X	X		X			X	Regular	Rediseño señalización

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaylla, G. & Pierre, A. 2023.

Con los datos obtenidos referente a estacionamientos del EP- EMMPA identificamos que no cumplen con la norma RTE INEN 004-2, varios estacionamientos no cuentan con señalización horizontal y otras están en mal estado las cuales no son visibles, no cuenta con señalización vertical que dé a conocer que es área de estacionamiento. Referente a la infraestructura (capa de rodadura) su estado es regular ya que existen fallas mínimas

Tabla 4-23: Características de los estacionamientos del EP-EMMPA

UBICACIÓN ESTACIONAMIENTO	MEDIDAS POR PLAZA	
	ANCHO	LONGITUD
Est 1. Nave de mariscos	3,80	7,50
Est 2. Nave de frutas tropicales	3,40	9,30
Est 3. Área administrativa	3,05	5,00
Est 4. Nave de productores	2,50	3,00
Est 5. Explanada de productores	2,50	3,00
Est 6. Centro comercial	2,50	3,50
Est 7. Nave principal	3,50	13,00
Est 8. CIBV Las hormiguitas	2,40	5,00
Est 9. Mora	2,10	5,00
Est 10. Alfalfa	2,40	5,00

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Con los datos obtenidos se evidencia que los estacionamientos del EP-EMMPA son de diferentes medidas lo cual se relaciona con la gran variedad de vehículos que ingresan y los cuales no cumplen con la norma RTE INEN 004-2.

Tabla 4-24: Oferta de estacionamientos del EP-EMMPA

Área de estacionamiento	Oferta
Est 1. Nave de mariscos	30
Est 2. Nave de frutas tropicales	43
Est 3. Área administrativa	40
Est 4. Nave de productores	42
Est 5. Explanada de productores	222
Est 6. Centro comercial	76
Est 7. Nave principal	134
Est 8. CIBV Las hormiguitas	20
Est 9. Mora	58
Est 10. Alfalfa	52
TOTAL	717

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Con los datos obtenidos se identificó 10 zonas de estacionamientos disponibles en la EP-EMMPA en el cual existen 717 plazas de estacionamientos, los cuales serán analizados para determinar si son suficientes para para la demanda de vehículos que ingresan a la empresa en las horas de alto flujo vehicular.

OFERTA DE ESTACIONAMIENTOS

TOTAL: 717 plazas

Para delimitar la muestra que se empleara para realizar la observación del índice de rotación en la sección de estacionamientos, se aplicara la siguiente formula:

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

Donde:

N= Tamaño de la población

Z= Nivel de confianza

p = probabilidad de éxito

q= probabilidad de fracaso

e= error admisible (0.01-0.09)

$$n = \frac{717 + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{(0.05)^2 * (717 - 1) + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 261$$

La muestra obtenida es de 261 plazas los cuales serán observados y para la correcta distribución se aplicará la fórmula de la fracción muestral.

$$f = \frac{n}{N}$$

Donde:

n: población

m: muestra

$$f = \frac{261}{717}$$

$$f = 0.3640$$

Tabla 4-25: Frecuencia muestral estacionamientos

Áreas de estacionamientos	Resultado muestral	Frecuencia	Total	Porcentaje
Est 1. Nave de mariscos	0,3640	30	11	4%
Est 2. Nave de frutas tropicales	0,3640	43	16	6%
Est 3. Área administrativa	0,3640	40	15	6%
Est 4. Nave de productores	0,3640	42	15	6%
Est 5. Explanada de productores	0,3640	222	81	31%
Est 6. Centro comercial	0,3640	76	28	11%
Est 7. Nave principal	0,3640	134	49	19%
Est 8. CIBV Las hormiguitas	0,3640	20	7	3%
Est 9. Mora	0,3640	58	21	8%
Est 10. Alfalfa	0,3640	52	19	7%
TOTAL		717	261	100%

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Tabla 4-26: Tabulación de estacionamientos

Área de estacionamiento	Número de vehículos por plaza por nave			TOTAL
	Periodo (07:00-09:00)			
	21-dic	23-dic	24-dic	
Est 1. Nave de mariscos	16	22	24	62
Est 2. Nave de frutas tropicales	20	27	28	75
Est 3. Área administrativa	29	38	36	103
Est 4. Nave de productores	40	37	37	114
Est 5. Explanada de productores	207	208	194	609
Est 6. Centro comercial	65	70	74	209
Est 7. Nave principal	133	129	124	386
Est 8. CIBV Las hormiguitas	10	16	14	40
Est 9. Mora	30	34	33	97
Est 10. Alfalfa	31	30	31	92
				1787

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

4.2. Resumen de los problemas

A continuación, se detalla la problemática existente dentro del Mercado de productores agrícolas de Riobamba EP EMMPA, tanto la movilidad de vehículos como peatones.

Tabla 4-27: Detalle del flujo peatonal

Factor	Señalización		Infraestructura vial		Estacionamiento	
	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	No cumple
Peatón		X		X		X
Problemática	Actualmente casi no existe la señalización adecuada para los peatones dentro y alrededor de la empresa, lo cual genera dificultad para transitar dentro de la empresa.		En ciertas zonas no se cuenta con aceras para la circulación de los peatones.		No aplica	
Vehículo		X	X		X	
Problemática	La señalización vertical como horizontal en su mayoría no existe, en muchos casos no cumplen con la norma técnica, lo que complica la circulación dentro de la empresa.		La infraestructura para vehiculos es regular ya que la capa de rodadura posee algunas fisuras y agrietamientos.		Los estacionamientos no cumplen con las normas técnicas.	

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

ANALISIS

Se evidencio que la señalética tanto para el peatón y vehículos es totalmente inexistente, lo que genera una deficiente movilidad dentro de las instalaciones de la empresa, pudiendo evidenciar que los vehículos no conocen la direccionalidad que deben tomar, de igual manera la poca señalética como son la líneas de estacionamientos no cumple con la norma técnica en dimensionamiento y color especifico, por otro lado los peatones carecen de una fácil movilidad debido a la falta de conocimiento e inexistencia de las señales.

CAPÍTULO V

5. MARCO PROPOSITIVO

5.1. Título de la investigación

“ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MOVILIDAD INTERNA DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL MERCADO DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS SAN PEDRO DE RIOBAMBA DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”

5.2. Análisis de la situación actual

5.2.1. Delimitación del área de estudio

La Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas San Pedro de Riobamba se encuentra ubicado en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, parroquia Maldonado específicamente en las calles Av. Leopoldo Freire y Av. Edelberto Bonilla Oleas con una superficie total de 8 hectáreas.



Ilustración 5-1: Delimitación del área de estudio

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

5.2.2. Infraestructuras y uso del suelo

El Mercado Mayorista de Riobamba cuenta con cuatro naves y dos explanadas donde se distribuyen los distintos comerciantes y productores que realizan sus actividades económicas dentro de dicho lugar, como se detalla a continuación

Tabla 5-1: Distribución del uso del suelo para el área comercial

Sección	Descripción	Puestos
Nave de Productores	Agroecológicos	1
	Alfalfa	10
	Arvejas y Frejoles	50
	Cebolla blanca y colorada	72
	Cilantro	14
	Legumbres	36
	Quesos y Lácteos	19
	Yerbas medicinales	6
Nave Principal	Chochos	34
	Choclos	34
	Fruta nacional e importadas	49
	Habas	21
	Mel loco	15
	Papas	72
	Rábano y Papanabo	16
	Zanahoria y remolacha	35
	Zapallo	4
Nave Mariscos y Ajos	Ajos	27
	Pescados y Mariscos	22
Nave Frutas Tropicales	Frutas Tropicales	41
Explanada De Mora y Fresa	Frutillas	6
Explanada de tomate	Tomate de carne	107
Alrededores	Cajero Automático	1
	Cárnicos Y Pollos	9
	Coarrendatarios	1
	Cuarto Frio	1
	Intermediarios Financieros	2
	Kioskos comida	21
	Kioskos huevos	5
	Kioskos sacos	4
	Locales comerciales	27
	Módulos	78
	Otros Kioskos	45
	Otros Locales	2
Productos con valor agregado	6	

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaylla, G. & Pierre, A. 2023.

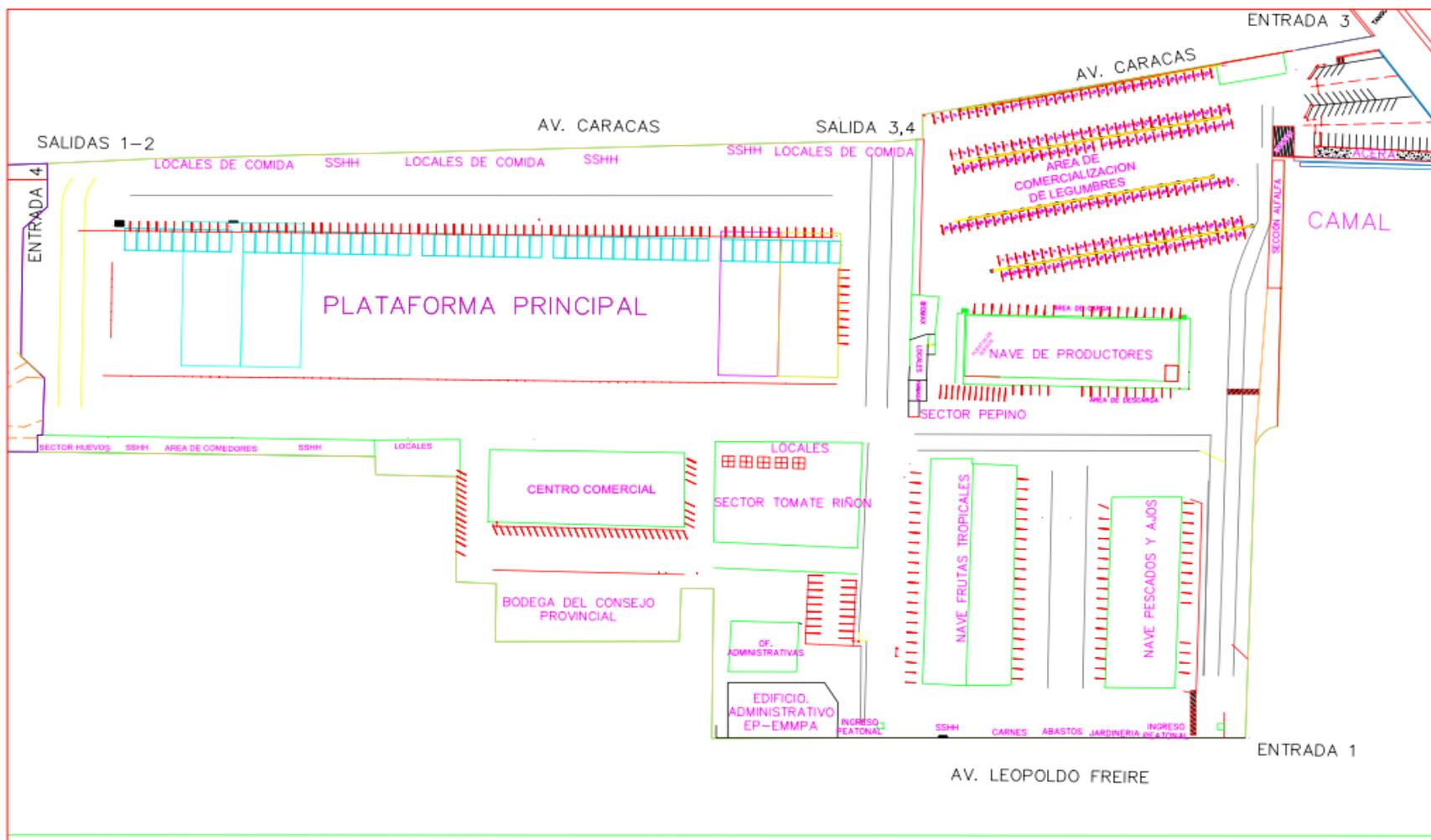


Ilustración 5-2: Uso del suelo en el área de estudio, mercado mayorista de Riobamba

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

5.2.3. *Servicios y horarios*

El Mercado Mayorista de Riobamba ofrece a todos sus usuarios los servicios de comercialización al mayorista y minorista de productos agrícolas, abastos, lácteos, ropa y accesorios para el hogar con sus respectivas áreas de carga y descarga; dichos servicios se ofrecen en los siguientes horarios.

Tabla 5-2: Horarios de atención de la empresa

Lunes a jueves	04:00am a 17:00 pm
Viernes	02:00am a 18:00 pm
Sábado	04:00am a 18:00 pm
Domingo	06:00am a 14:00 pm

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

5.2.4. *Ingresos y salidas*

Los ingresos y salidas al Mercado Mayorista de Riobamba se encuentran codificadas por los siguientes tangos

Tango 1: ENTRADA 1 MARISCOS

Tango 2: ENTRADA 2 FRUTAS TROPICALES

Tango 3: ENTRADA 3 MORA

Tango 3: SALIDA 1-2 PAPAS

Tango 4: SALIDA 2-3 LEGUMBRES

Tango 5: ENTRADA 4 LEGUMBRES

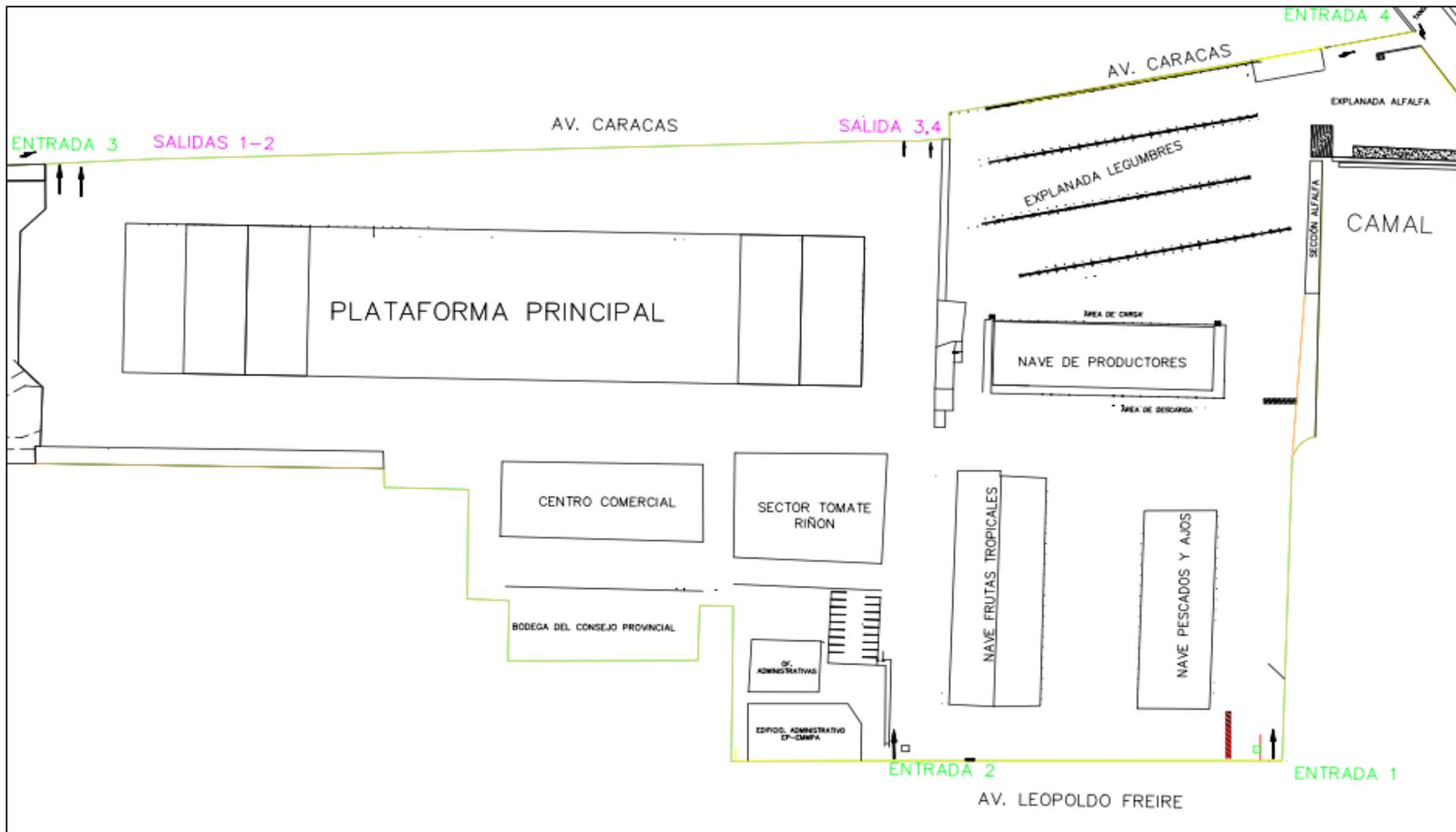


Ilustración 5-3: Delimitación de entradas y salidas en el área de estudio

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

5.2.5. Puntos de conflicto

Dentro de la empresa hemos evidenciado mediante la observación que existen diferentes puntos de conflicto, donde la congestión vehicular llega a haber un problema, dichos puntos son en intersecciones de vías, ya sea por el desorden que existe sumado a la falta de señalética, debido a esto el tráfico se ve afectado y en varios momentos se paraliza por completo haciendo que los usuarios les tome más tiempo la movilización y es evidente el malestar de los usuarios.

Cuellos de botella

Las demoras generadas en estas intersecciones son en las horas de máxima demanda debido al desorden que existe al momento de movilizarse dentro de la empresa.

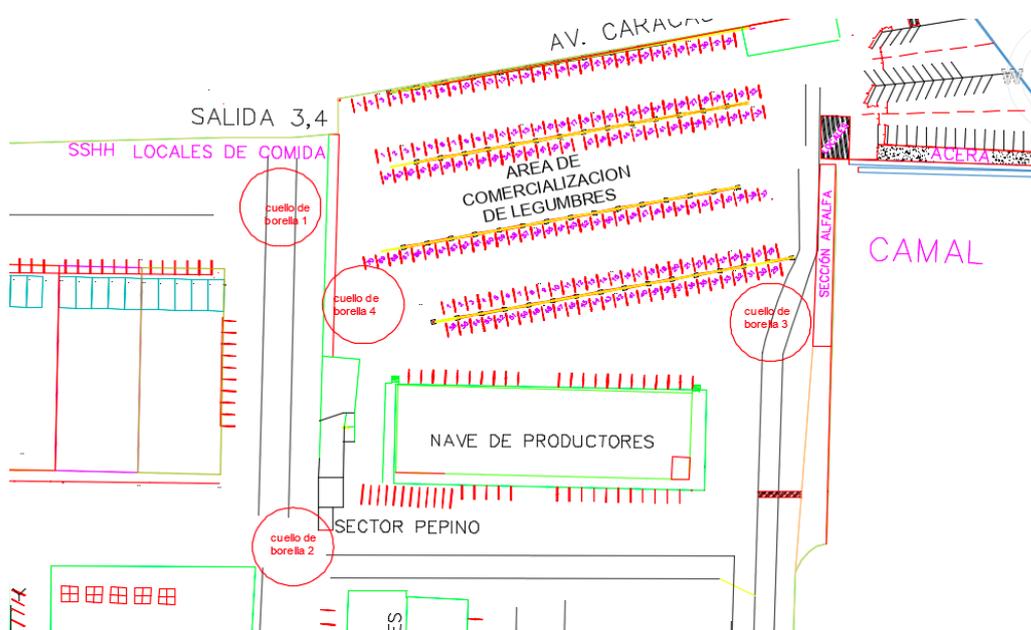


Ilustración 5-4: Puntos de conflicto en el área de estudio, mercado mayorista de Riobamba

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

5.3. Enfoques de la propuesta

5.3.1. Uso del suelo

5.3.1.1. Espacio público

Se puede evidenciar mediante la observación que el espacio en muchas de las naves existe la obstrucción con los diferentes productos que están en las vías, así obstaculizando el paso de peatones y esto hace que los estacionamientos estén fuera del límite permitido, por lo tanto se

sugiere que los vendedores respeten el lugar para la circulación tanto del peatón como de los vehículos, así de igual manera se pudo visualizar que los vehículos no respetan los pasos cebra y estos se parquean sobre ellos, dejando así sin circulación para los peatones.

5.3.1.2. *Uso del suelo*

Para el uso del suelo podemos enfocarnos en dos estrategias; la jerarquización vial y la velocidad, para una adecuada movilización dentro de la EP-EMMPA.

5.3.1.3. *Jerarquización vial*

Se propone la jerarquización de vías dentro de la empresa con el fin de mejorar la movilidad de los usuarios, con lo que la vía principal por donde más vehículos se movilizan hacia las diferentes naves se la codificara, con el fin de implementar la señalización correcta y oportuna así también como dispositivos para la mejora de la circulación.

5.3.1.4. *Barreras arquitectónicas*

Para dar solución a los cuellos de botella 1 y 4 descritos en la Ilustración (6-5) se optó por generar una barrera arquitectónica (con el uso de conos) que prohíba el paso de vehículos en el sector, con lo que reduce el conflicto y genera una mejor fluidez del tránsito, como se describe en la siguiente ilustración.

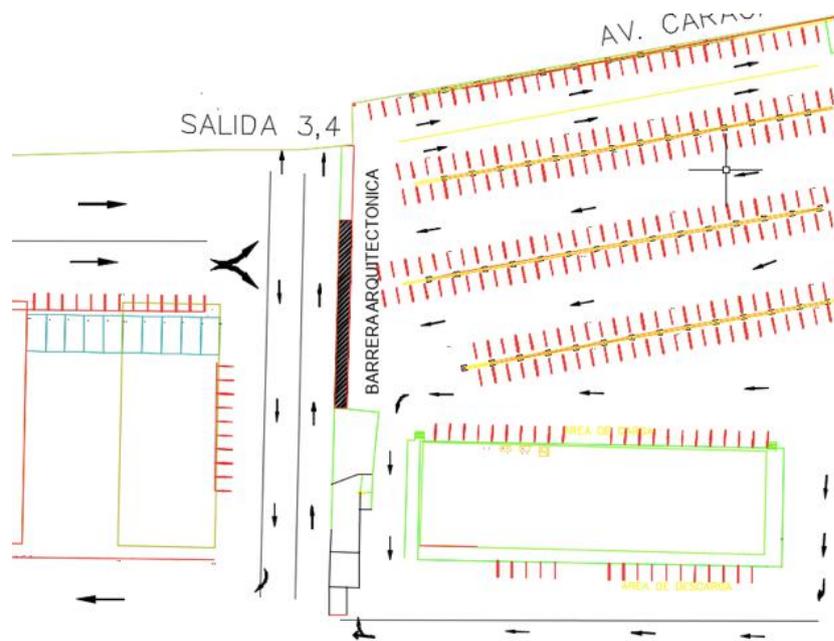


Ilustración 5-5: Barrera arquitectónica que mitiga el cuello de botella 1 y 4

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaiña, G. & Pierre, A. 2023.

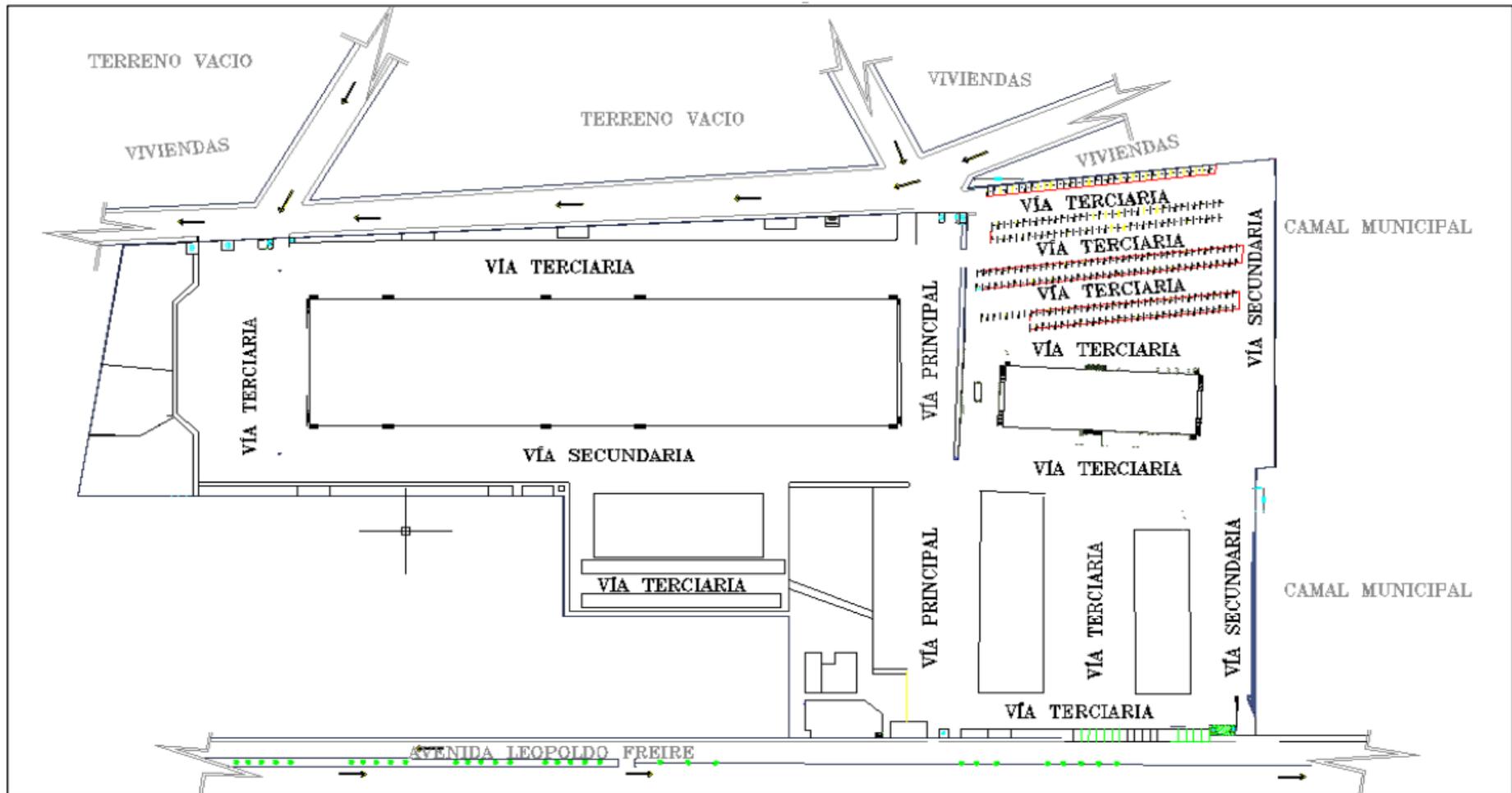


Ilustración 5-6: Propuesta para el uso del suelo en el área de estudio, mercado mayorista de Riobamba

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

5.3.2. Diseño vial

El congestionamiento dentro de la empresa se da por varios motivos, uno de ellos es el diseño actual de las vías, en donde los vehículos no respetan el flujo de las vías y en muchos casos el tránsito se paraliza por completo generando demoras en la circulación para los usuarios, por esto se analizó mediante un software la composición vehicular para lo que se determinó la nueva propuesta del sentido de las vías.

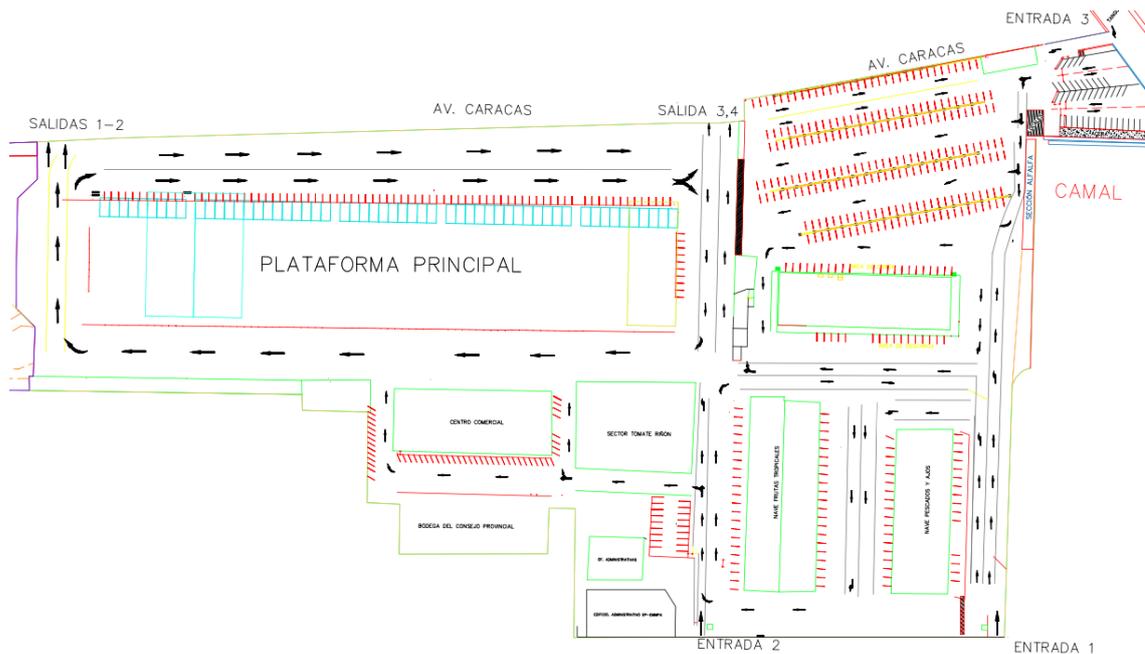


Ilustración 5-7: Propuesta del diseño vial en el área de estudio, mercado mayorista de Riobamba

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

5.3.3. Señalización

Mediante la ficha de observación de inventario vial nos permitió constatar que la señalización tanto vertical como horizontal es muy escasa y casi nula, las que existen casi no se pueden evidenciar y están en lugares poco estratégicos, de esta manera la hemos interpretado como una variable para que exista el congestionamiento vehicular dentro de la empresa, por lo que se propone la implementación de señalización de acuerdo con la norma del Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004:2011 tanto en su parte 1 como 2. Con el fin de mejorar la circulación dentro de la empresa.

En la siguiente tabla se describe los puntos estratégicos donde se colocará la señalización vertical dentro de la empresa.

Tabla 5-3: Propuesta de señalización vertical para el área de estudio

Señalización	latitud / longitud	Código	Cantidad
Pare	(-1.68797 -78.63275)	R1-1A	4
	(-1.68613 -78.63296)		
	(-1.68553 -78.63338)		
	(-1.68605 -78.63203)		
Una vía izquierda	(-1.68789 -78.63264)	R2-1A I	8
	(-1.68686 -78.63123)		
	(-1.68699 -78.63138)		
	(-1.68710 -78.63162)		
	(-1.68648 -78.63204)		
	(-1.68625 -78.63187)		
	(-1.68697 -78.63255)		
Una vía derecha	(-1.68725 -78.63243)	R2-1A D	4
	(-1.68755 -78.63289)		
	(-1.68442 -78.63404)		
	(-1.68428 -78.63327)		
Doble vía	(-1.68718 -78.63203)	R2 2A	4
	(-1.68669 -78.63239)		
	(-1.68634 -78.63265)		
	(-1.68607 -78.63228)		
límite de velocidad	(-1.68776 -78.63249)	R4-1 A	3
	(-1.68513 -78.63365)		
	(-1.68516 -78.63272)		
No entre	(-1.68720--78.63170)	R2-7A	1
Estacionamiento permitido	(-1.68430 -78.63387)	R5-3 A	3
	(-1.68684 -78.63325)		
	(-1.68510 -78.63278)		

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaylla, G. & Pierre, A. 2023.

De igual manera describe el detalle de la señalización horizontal a implementarse en cada calle del área de estudio.

Tabla 5-4: Propuesta de señalización horizontal para el área de estudio

CALLE	TIPO	PROPUESTA	CANTIDAD
1	Líneas de separación de carriles segmentados un sentido	Líneas de color blanco de 10 cm de ancho, la línea debe tener un largo de 3 metros y espacio entre línea de 6 a 3 metros (76,45 ML)	
	Líneas de borde	Línea de color blanco que delimita el borde del carril con la berma (152,9 ML) metro lineal	
	Flecha de frente	Flechas de sentido de carril (1,200) metros	5

		cuadrados cada fecha de color blanco	
	Flecha de frente y a la izquierda	Flechas de sentido de frente y giro a la izquierda (2,175) metros cuadrados	1
2	Flecha de frente y a la derecha	Flechas de sentido de frente y giro a la derecha (2,175) metros cuadrados	3
3	Cruce cebra	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 3,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalizarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada.(13,5) metros cuadrados	
	Flecha de frente	Flechas de sentido de carril (1,200) metros cuadrados cada fecha de color blanco	2
	Líneas de borde	Línea de color blanco que delimita el borde del carril con la berma (145,3) metros lineales	
	Líneas de separación de carriles segmentados un sentido	Líneas de color blanco de 10 cm de ancho, la línea debe tener un largo de 3 metros y espacio entre línea de 6 a 3 metros (94,89) metros lineales	
4	Cruce cebra	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 3,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalizarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada.(42) metros cuadrados	2
	Líneas de separación de carriles segmentados un sentido	Líneas de color blanco de 10 cm de ancho, la línea debe tener un largo de 3 metros y espacio entre línea de 6 a 3 metros (68.26) metros lineales	
	Flecha de frente	Flechas de sentido de carril (1,200) metros cuadrados cada fecha de color blanco	2
	Flecha de frente y a la derecha	Flechas de sentido de frente y giro a la derecha (2,175) metros cuadrados	1
	Líneas de borde	Línea de color blanco que delimita el borde del carril con la berma (134,6 ML) metro lineal	
5	Cruce cebra	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 3,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalizarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada.(43,5) metros cuadrados	2
	Doble línea continua	Dos líneas continuas de color amarillo con una ancho de 10 cm y separación de 10 cm para calzada de doble sentido (81,37) metros lineales	

	Líneas de borde	Línea de color blanco que delimita el borde del carril con la berma (166,2ML) metro lineal	
6	Líneas de borde	Línea de color blanco que delimita el borde del carril con la berma (157,41ML) metro lineal	
	Flecha de frente	Flechas de sentido de carril (1,200) metros cuadrados cada flecha de color blanco	2
	Flecha de frente y a la izquierda	Flechas de sentido de frente y giro a la izquierda (2,175) metros cuadrados	1
7	Flecha de frente	Flechas de sentido de carril (1,200) metros cuadrados cada flecha de color blanco	2
	Flecha de frente y a la izquierda	Flechas de sentido de frente y giro a la izquierda (2,175) metros cuadrados	1
	Líneas de borde	Línea de color blanco que delimita el borde del carril con la berma (203ML) metro lineal	
	Líneas de separación de carriles segmentados un sentido	Líneas de color blanco de 10 cm de ancho, la línea debe tener un largo de 3 metros y espacio entre línea de 6 a 3 metros (89.68) metros lineales	
8	Flecha de frente	Flechas de sentido de carril (1,200) metros cuadrados cada flecha de color blanco	2
	Flecha de frente y a la izquierda	Flechas de sentido de frente y giro a la izquierda (2,175) metros cuadrados	1
	Líneas de borde	Línea de color blanco que delimita el borde del carril con la berma (177,9ML) metro lineal	
	Líneas de separación de carriles segmentados un sentido	Líneas de color blanco de 10 cm de ancho, la línea debe tener un largo de 3 metros y espacio entre línea de 6 a 3 metros (89.93) metros lineales	
9	Flecha de frente	Flechas de sentido de carril (1,200) metros cuadrados cada flecha de color blanco	2
	Flecha de frente y a la derecha	Flechas de sentido de frente y giro a la derecha (2,175) metros cuadrados	1
	Líneas de borde	Línea de color blanco que delimita el borde del carril con la berma (179,38ML) metro lineal	
	Líneas de separación de carriles segmentados un sentido	Líneas de color blanco de 10 cm de ancho, la línea debe tener un largo de 3 metros y espacio entre línea de 6 a 3 metros (95.21) metros lineales	
10	Cruce cebra	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 3,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm	1

		a partir del borde de la calzada.(7,5) metros cuadrados	
	Líneas de borde	Línea de color blanco que delimita el borde del carril con la berma (194.94ML) metro lineal	
	Líneas de separación de carriles segmentados un sentido	Líneas de color blanco de 10 cm de ancho, la línea debe tener un largo de 3 metros y espacio entre línea de 6 a 3 metros (82.50) metros lineales	
	Flecha de frente	Flechas de sentido de carril (1,200) metros cuadrados cada flecha de color blanco	4
	Flecha de frente y a la derecha	Flechas de sentido de frente y giro a la derecha (2,175) metros cuadrados	1
	Flecha a la izquierda	Flecha de giro a la izquierda (1,504) metros cuadrados	1
	Cruce cebra	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 3,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada.(30) metros cuadrados	1
11	Doble línea continua	Dos líneas continuas de color amarillo con una ancho de 10 cm y separación de 10 cm para calzada de doble sentido (76,14) metros lineales	
	Líneas de borde	Línea de color blanco que delimita el borde del carril con la berma (131,77ML) metro lineal	
	Flecha de frente	Flechas de sentido de carril (1,200) metros cuadrados cada flecha de color blanco	6
	Flecha de frente y a la izquierda	Flechas de sentido de frente y giro a la izquierda (2,175) metros cuadrados	1
	Flecha de frente y a la derecha	Flechas de sentido de frente y giro a la derecha (2,175) metros cuadrados	1
12	Líneas de borde	Línea de color blanco que delimita el borde del carril con la berma (66,82ML) metro lineal	
	Flecha de frente	Flecha de sentido de carril (1,200) metros cuadrados cada flecha de color blanco	2
	Flecha de frente y a la derecha	Flecha de sentido de frente y giro a la derecha (2,175) metros cuadrados	1
	Líneas de separación de carriles segmentados un sentido	Líneas de color blanco de 10 cm de ancho, la línea debe tener un largo de 3 metros y espacio entre línea de 6 a 3 metros (66.82) metros lineales	
13	Cruce cebra	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 3,00 m de color blanco,	1

		separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalizarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada.(13,5) metros cuadrados	
	Flecha de frente	Flechas de sentido de carril (1,200) metros cuadrados cada flecha de color blanco	1
	Flecha de frente y a la izquierda	Flechas de sentido de frente y giro a la izquierda (2,175) metros cuadrados	1
	Líneas de borde	Línea de color blanco que delimita el borde del carril con la berma (22,90ML) metro lineal	
14	Cruce cebra	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 3,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalizarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada (30) metros cuadrados	6
	Líneas de borde	Línea de color blanco que delimita el borde del carril con la berma (250,15ML) metro lineal	2
	Líneas de separación de carriles segmentados un sentido	Líneas de color blanco de 10 cm de ancho, la línea debe tener un largo de 3 metros y espacio entre línea de 6 a 3 metros (250,15) metros lineales	
	Flecha de frente	Flecha de sentido de carril (1,200) metros cuadrados cada flecha de color blanco	9
	Línea de prohibición de estacionamiento	Línea de color amarilla, se pinta en los bordillos de la vereda (250) metros lineales	
	Flecha de frente y a la derecha	Flechas de sentido de frente y giro a la derecha (2,175) metros cuadrados	1
15	Flecha de frente	Flechas de sentido de carril (1,200) metros cuadrados, cada flecha de color blanco	2
	Flecha de frente y a la derecha	Flechas de sentido de frente y giro a la derecha (2,175) metros cuadrados	1
	Líneas de borde	Línea de color blanco que delimita el borde del carril con la berma (140,62ML) metro lineal	
	Líneas de separación de carriles segmentados un sentido	Líneas de color blanco de 10 cm de ancho, la línea debe tener un largo de 3 metros y espacio entre línea de 6 a 3 metros (74,83) metros lineales	
16	Cruce cebra	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 3,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalizarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada.(13,5) metros cuadrados	6

	Líneas de borde	Línea de color blanco que delimita el borde del carril con la berma (250,15ML) metro lineal	
	Líneas de separación de carriles segmentados un sentido	Líneas de color blanco de 10 cm de ancho, la línea debe tener un largo de 3 metros y espacio entre línea de 6 a 3 metros (250,15) metros lineales	
	Flecha de frente	Flechas de sentido de carril (1,200) metros cuadrados cada flecha, de color blanco	7
	Flecha de frente y a la derecha	Flechas de sentido de frente y giro a la derecha (2,175) metros cuadrados	1
	Flecha de frente y a la izquierda	Flechas de sentido de frente y giro a la izquierda (2,175) metros cuadrados	1
17	Cruce cebra	Bandas paralelas con un ancho de 45 cm y longitud de 3,00 m de color blanco, separación entre bandas de 75 cm; Las bandas se señalarán entre 50 cm a 100 cm a partir del borde de la calzada.(13,5) metros cuadrados	2
	Flecha de frente	Flechas de sentido de carril (1,200) metros cuadrados cada flecha de color blanco	1
	Flecha de frente y a la izquierda	Flechas de sentido de frente y giro a la izquierda (2,175) metros cuadrados	1
	Líneas de borde	Línea de color blanco que delimita el borde del carril con la berma (250,15ML) metro lineal	1
18	Flecha de frente	Flechas de sentido de carril (1,200) metros cuadrados cada flecha de color blanco	1
	Flecha de frente y a la derecha	Flechas de sentido de frente y giro a la derecha (2,175) metros cuadrados	1
	Líneas de borde	Línea de color blanco que delimita el borde del carril con la berma (40.48ML) metro lineal	

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Y finalmente describe el costo al que la empresa deberá incurrir para la implementación de la señalización tanto vertical como horizontal; cabe recalcar que los precios unitarios son los referentes a proformas solicitadas en empresas públicas dedicadas a dicho rubro.

Tabla 5-5: Costos totales para la implementación de señalización horizontal y vertical del área de estudio

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
Implementación de la señalización vertical	27 u	80,00\$	2160\$
Implementación de la señalización horizontal	612,829 metros cuadrados	5,00 \$	3064,15\$
	4576,875 metros lineales	0,37 Centavos	1693,44\$
TOTAL			6917.59\$

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

5.3.4. Entradas y salidas

5.3.4.1. Puertas de ingreso

Puertas de ingreso:

Los diferentes accesos del Mercado Mayorista de Riobamba, mismo que se analizaron con una perspectiva en donde se pudo cuantificar el número de vehículos que ingresan en un intervalo determinado de tiempo mediante las fichas de observación, para esto se utilizó la metodología de teorías de colas y su sistema M/M/1 donde nos señala que debe existir un solo servidor y una sola cola; donde se utilizara las siguientes formulas:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L = \frac{\rho}{1 - \rho}$$

$$L_q = L - \rho$$

$$W = \frac{L}{\lambda}$$

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

Simbología:

λ = Tasa de arribo

μ = Taza de servicio

ρ = Factor de utilización de sistema

L = Numero promedio de vehículos en el sistema

L_q = Numero promedio de vehículos en cola

W = Tiempo promedio que dura un vehículo en el sistema

W_q = Tiempo promedio de espera de los vehículos

ENTRADA 1 MARISCOS

λ = 295 veh/h

μ = 385 veh/h

Factor de utilización del sistema:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

$$\rho = 0.77$$

Numero promedio de vehículos en el sistema:

$$L = \frac{\rho}{1 - \rho}$$

$$L = 3,34$$

$$L = 3 \text{ Vehículos}$$

Numero promedio de vehículos en cola:

$$L_q = L - \rho$$

$$L_q = 2.57$$

$$L_q = 3 \text{ vehículos}$$

Tiempo promedio que dura un vehículo en el sistema:

$$W = \frac{L}{\lambda}$$

$$W = 0.010 \text{ h}$$

$$W = 36 \text{ seg}$$

Tiempo promedio de espera de los vehículos:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W_q = 0.008749 \text{ h}$$

$$W_q = 32 \text{ seg}$$

ENTRADA 2 FRUTAS TROPICALES

$$\lambda = 77 \text{ veh/h}$$

$$\mu = 371 \text{ veh/h}$$

Factor de utilización del sistema:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

$$\rho = 0.21$$

Numero promedio de vehículos en el sistema:

$$L = \frac{\rho}{1 - \rho}$$

$$L = 0.27$$

$$L = 1 \text{ Vehículo}$$

Numero promedio de vehículos en cola:

$$L_q = L - \rho$$

$$L_q = 0.06$$

$$L_q = 1 \text{ vehículos}$$

Tiempo promedio que dura un vehículo en el sistema:

$$W = \frac{L}{\lambda}$$

$$W = 0.0035 \text{ h}$$

$$W = 12.6 \text{ seg}$$

Tiempo promedio de espera de los vehículos:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W_q = 0.000728 \text{ h}$$

$$W_q = 2.62 \text{ seg}$$

ENTRADA 3 FRESA Y MORA

$$\lambda = 44 \text{ veh/h}$$

$$\mu = 384 \text{ veh/h}$$

Factor de utilización del sistema:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

$$\rho = 0.12$$

Numero promedio de vehículos en el sistema:

$$L = \frac{\rho}{1 - \rho}$$

$$L = 0.02$$

$$L = 1 \text{ Vehículo}$$

Numero promedio de vehículos en cola:

$$L_q = L - \rho$$

$$L_q = 1.21$$

$$L_q = 1 \text{ vehículo}$$

Tiempo promedio que dura un vehículo en el sistema:

$$W = \frac{L}{\lambda}$$

$$W = 0.0116 \text{ h}$$

$$W = 42 \text{ seg}$$

Tiempo promedio de espera de los vehículos:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W_q = 0.0076 \text{ h}$$

$$W_q = 27 \text{ seg}$$

ENTRADA 4 LEGUMBRES

$$\lambda = 210 \text{ veh/h}$$

$$\mu = 357 \text{ veh/h}$$

Factor de utilización del sistema:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$
$$\rho = 0.59$$

Numero promedio de vehículos en el sistema:

$$L = \frac{\rho}{1 - \rho}$$

$$L = 1.42$$

$$L = 1 \text{ Vehículo}$$

Numero promedio de vehículos en cola:

$$L_q = L - \rho$$

$$L_q = 2.42$$

$$L_q = 2 \text{ vehículos}$$

Tiempo promedio que dura un vehículo en el sistema:

$$W = \frac{L}{\lambda}$$

$$W = 0.0068 \text{ h}$$

$$W = 24.48 \text{ seg}$$

Tiempo promedio de espera de los vehículos:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W_q = 0.011576 \text{ h}$$

$$W_q = 41.68 \text{ seg}$$

Propuesta:

Se puede observar en los datos obtenidos en la Entrada 1 la tasa de servicio es mayor a la tasa de arribo, lo que nos indica un ingreso fluido de vehículos a la empresa, el factor de utilización nos da un valor de 0.77 lo que implica que existe una probabilidad del 77% que el sistema esté ocupado, los demás valores son valores que si están dentro de lo establecido, para la Entrada 2 obtenemos que la tasa de servicio es mayor a la tasa de arribo y el factor de utilización del sistema es de 0.21 con una probabilidad que el sistema esté ocupado es de 21%, la observación en la Entrada 3 la tasa de servicio es mayor, los datos del factor de utilización es de 0,10 con una probabilidad que de 10%, para la Entrada 4 tenemos un tasa de servicio mayor a la de arribo lo cual indica que el sistema funciona adecuadamente, el valor del factor de utilización del sistema es de 0,59 con una probabilidad del 59%, con estos datos podemos concluir que las entradas están funcionando correctamente.

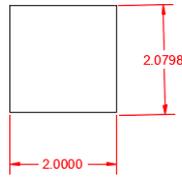
Por lo tanto mediante los datos se puede mencionar que las entradas las podemos seccionar según el destino que tengan dentro de la empresa, para la Entrada 1 los usuarios y comerciantes que se dirigen a la nave de mariscos y nave de productores, mientras que la Entrada 2 los que se dirijan a la nave de frutas tropicales, oficinas administrativas, sección tomate, centro comercial y nave principal, cabe mencionar que el ingreso por esta puerta debe ser apertura en la horas de máxima demanda ya que casi siempre está cerrada. La Entrada 4 netamente para los productores de legumbres y hortalizas y por ende los que se dirijan a la explanada de productores, y la Entrada 3 para los productores de mora.

CABINA DE COBRO

Actualmente en el ingreso dos no existe una cabina de cobro adecuada para la entrega del ticket de ingreso, esta acción se la realiza de manera manual con la ayuda de los guardias y tienen que recorrer cierta distancia, esto genera demoras en el ingreso de los vehículos, es por ello por lo que con la construcción de la cabina de cobro la cual estará del lado del conductor los tiempos se reducirán obteniendo un mejor servicio



cabina de cobros



ENTRADA 2

Ilustración 5-8: Propuesta del diseño de una cabina de cobros en el área de estudio, mercado mayorista de Riobamba

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaylla, G. & Pierre, A. 2023.

Tabla 5-6: Costos totales para la implementación de una cabina de cobros

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Columnas pre fabricadas	4	\$ 145,00	\$ 580,00
Puerta	1	\$ 80,00	\$ 80,00
Ladrillo	470	\$ 0,17	\$ 80,00
Enlucido	1	\$ 160,00	\$ 160,00
Enlucido interior	1	\$ 140,00	\$ 140,00
Pintura	1	\$ 160,00	\$ 160,00
Losa de techo	1	\$ 580,00	\$ 580,00
TOTAL			\$ 1.780,00

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaylla, G. & Pierre, A. 2023.

5.3.4.2. Puertas de salida

Para la evaluación de las puertas de salida se utilizará el sistema de colas MM1 por lo que las fórmulas serán las mismas que ya se mencionó antes, la empresa actualmente cuenta con dos puertas de salida con dos servidores cada uno, las que colindan con la Calle Caracas.

SALIDA 1 PAPAS

Servidor 1

$$\lambda = 195 \text{ veh/h}$$

$$\mu = 289 \text{ veh/h}$$

Factor de utilización del sistema:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

$$\rho = 0.67$$

Numero promedio de vehículos en el sistema:

$$L = \frac{\rho}{1 - \rho}$$

$$L = 2.06$$

$$L = 2 \text{ Vehículos}$$

Numero promedio de vehículos en cola:

$$L_q = L - \rho$$

$$L_q = 3.06$$

$$L_q = 3 \text{ vehículos}$$

Tiempo promedio que dura un vehículo en el sistema:

$$W = \frac{L}{\lambda}$$

$$W = 0.0106 \text{ h}$$

$$W = 38.16 \text{ seg}$$

Tiempo promedio de espera de los vehículos:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W_q = 0.015758h$$

$$W_q = 56.73 \text{ seg}$$

Servidor 2

$$\lambda = 185 \text{ veh/h}$$

$$\mu = 301 \text{ veh/h}$$

Factor de utilización del sistema:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

$$\rho = 0.61$$

Numero promedio de vehículos en el sistema:

$$L = \frac{\rho}{1 - \rho}$$

$$L = 1.57$$

$$L = 2 \text{ Vehículos}$$

Numero promedio de vehículos en cola:

$$L_q = L - \rho$$

$$L_q = 2.57$$

$$L_q = 3 \text{ vehículos}$$

Tiempo promedio que dura un vehículo en el sistema:

$$W = \frac{L}{\lambda}$$

$$W = 0.0086 \text{ h}$$

$$W = 30.96 \text{ seg}$$

Tiempo promedio de espera de los vehículos:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W_q = 0.013982 \text{ h}$$

$$W_q = 50.33 \text{ seg}$$

SALIDA 2 LEGUMBRES

Servidor 1

$$\lambda = 234 \text{ veh/h}$$

$$\mu = 333 \text{ veh/h}$$

Factor de utilización del sistema:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

$$\rho = 0.70$$

Numero promedio de vehículos en el sistema:

$$L = \frac{\rho}{1 - \rho}$$

$$L = 2.34$$

$$L = 2 \text{ Vehículos}$$

Numero promedio de vehículos en cola:

$$L_q = L - \rho$$

$$L_q = 3.34$$

$$L_q = 4 \text{ vehículos}$$

Tiempo promedio que dura un vehículo en el sistema:

$$W = \frac{L}{\lambda}$$

$$W = 0.011 \text{ h}$$

$$W = 36 \text{ seg}$$

Tiempo promedio de espera de los vehículos:

$$W_q = \frac{Lq}{\lambda}$$

$$W_q = 0.014313 \text{ h}$$

$$W_q = 51.52 \text{ seg}$$

Servidor 2

$$\lambda = 268 \text{ veh/h}$$

$$\mu = 345 \text{ veh/h}$$

Factor de utilización del sistema:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

$$\rho = 0.78$$

Numero promedio de vehículos en el sistema:

$$L = \frac{\rho}{1 - \rho}$$

$$L = 3.49$$

$$L = 4 \text{ Vehículos}$$

Numero promedio de vehículos en cola:

$$L_q = L - \rho$$

$$L_q = 4,48$$

$$L_q = 5 \text{ vehículos}$$

Tiempo promedio que dura un vehículo en el sistema:

$$W = \frac{L}{\lambda}$$

$$W = 0.01300 \text{ h}$$

$$W = 46.08 \text{ seg}$$

Tiempo promedio de espera de los vehículos:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W_q = 0.0167475 \text{ h}$$

$$W_q = 60 \text{ seg}$$

Propuesta:

Mediante los resultados obtenidos en las puertas de salida, el mercado de productores agrícolas de Riobamba consta de dos puertas de salida con dos servidores cada una, aledañas a la calle carracas, tenemos los factores de utilización casi ocupados en su totalidad.

Teniendo como problema que las líneas de espera se encuentran compartidas con las vías de circulación vehicular, es por ello por lo que la movilización en ciertos lapsos de tiempo se vuelve un problema, esto sumado a que ambas salidas se direccionen a la calle Caracas la cual es de alto tráfico y en donde los vehículos forman filas de parqueo, así obstaculizando y demorando la salida de los vehículos.

Por lo antes mencionado sugerimos que se proponga la implementación de señalética en los exteriores justo en la calle Caracas para que los vehículos no se estacionen frente a las salidas de la empresa.

5.3.5. Estacionamientos

Estacionamiento 1: Nave de mariscos

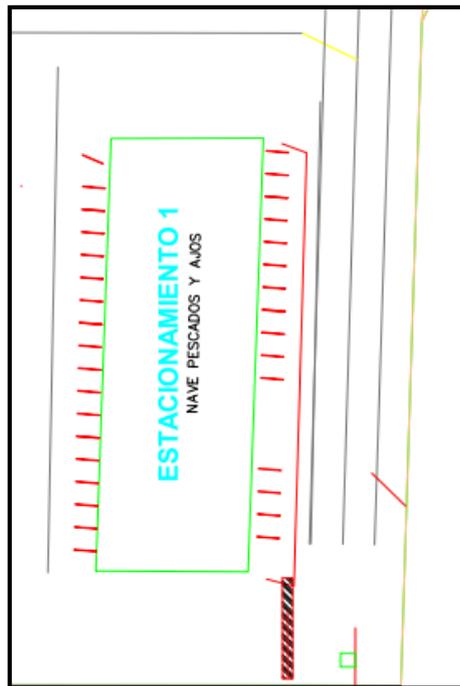


Ilustración 5-9: Estacionamiento nave de mariscos en el área de estudio

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaylla, G. & Pierre, A. 2023.

Estacionamiento destinado a comerciantes, utilizado por vehículos tipo camión y camionetas, no existe señalética que se divise la plaza de estacionar. Tiene 30 cajones sus medidas son: ancho 3.80m, largo 7.50m, tipo de estacionamiento a 90°.

Estacionamiento 2: Nave frutas tropicales

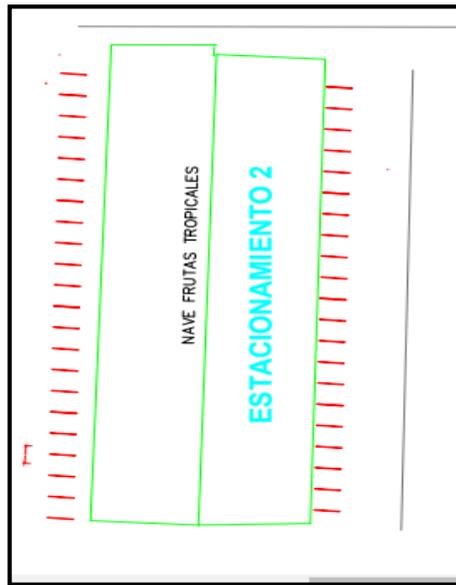


Ilustración 5-10: Estacionamiento nave de frutas tropicales en el área de estudio

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Estacionamiento destinado a comerciantes, utilizado por vehículos tipo camión, no existe señalética que se divise la plaza de estacionar. Tiene 43 cajones sus medidas son: ancho 3.40m, largo 9.30m, tipo de estacionamiento a 90°.

Estacionamiento 3: Área administrativa

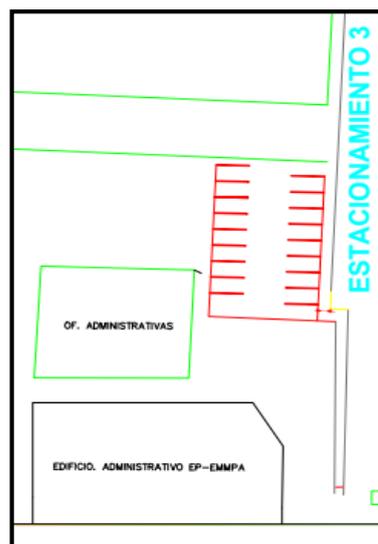


Ilustración 5-11: Estacionamiento administrativo en el área de estudio

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Estacionamiento destinado a personal de la empresa y usuarios, utilizado por vehículos pequeños, el estado de este es bueno porque son visibles las líneas de división para estacionar. Tiene 40 cajones sus medidas son: ancho 3.05m, largo 5.00m, estacionamiento a 90°

Estacionamiento 4: Nave de productores



Ilustración 5-12: Estacionamiento nave de productores en el área de estudio

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Estacionamiento destinado a productores y comerciantes utilizado por vehículos tipo camión y vehículos pequeños, no existe señalética que se divise la plaza de estacionar. Tiene 42 cajones sus medidas son: ancho 2.5m, largo 3m, estacionamiento a 90°.

Estacionamiento 5: Explanada productores

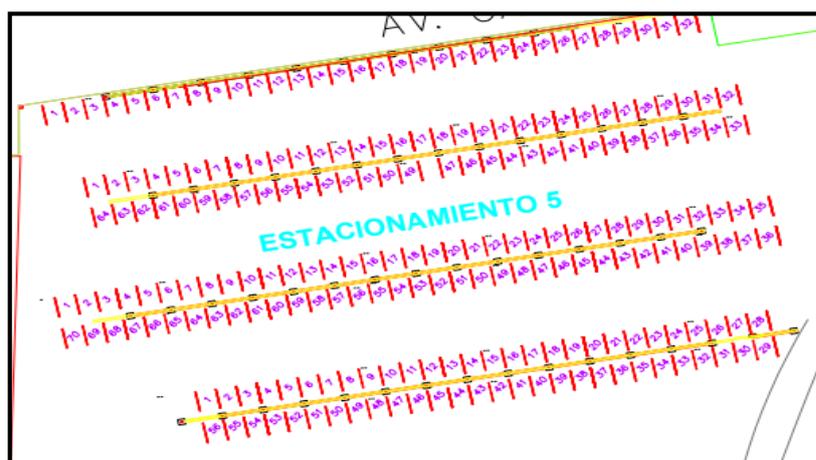


Ilustración 5-13: Estacionamiento explanada de productores en el área de estudio

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Estacionamiento destinado a productores utilizado por vehículos tipo camioneta, el estado de este es regular porque no son tan visibles las líneas de división de las plazas para estacionar. Tiene 222 cajones sus medidas son: ancho 2.5m, largo 3m, estacionamiento a 90°.

Estacionamiento 6: Centro comercial

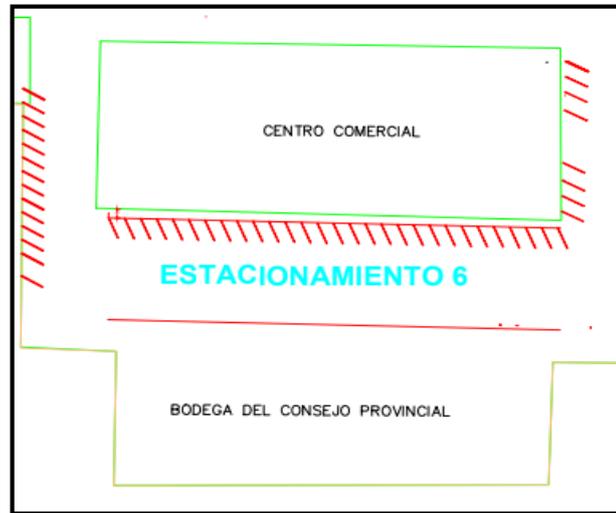


Ilustración 5-14: Estacionamiento centro comercial en el área de estudio

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Estacionamiento destinado a productores de tomate riñón utilizado por vehículos tipo camioneta, el estado de este es bueno porque las líneas de división son visibles para verificar el número de plazas para estacionar. Tiene 76 cajones sus medidas son: ancho 2.50m, largo 3.50m, tipo de estacionamiento a 45°.

Estacionamiento 7: Nave principal

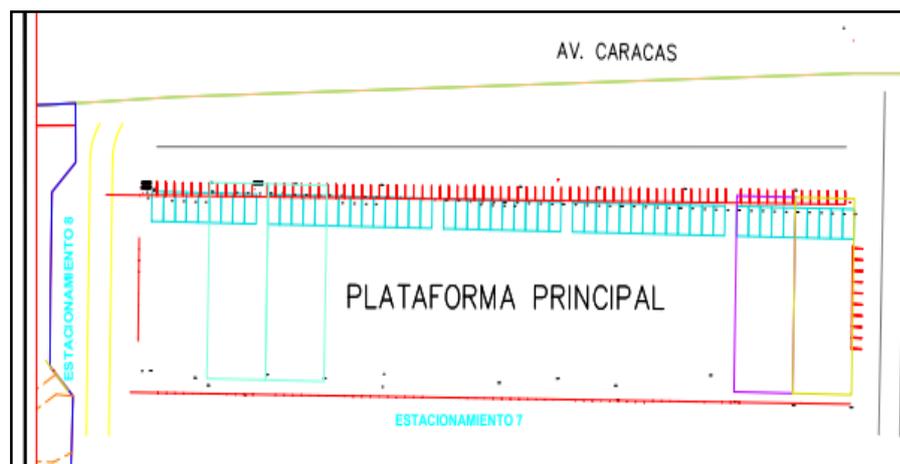


Ilustración 5-15: Estacionamiento nave principal en el área de estudio

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Estacionamiento destinado a comerciantes de carga y descarga utilizado en su gran parte por vehículos tipo camión y vehículos pequeños no existe señalética que se divise la plaza de estacionar. Tiene 134 cajones sus medidas: ancho 3.5m, largo 13.00m

Estacionamiento 8: CIBV Las hormiguitas

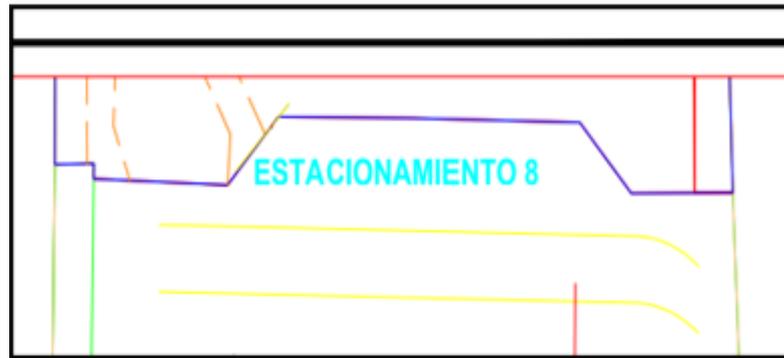


Ilustración 5-16: Estacionamiento CIBV las hormiguitas en el área de estudio

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Estacionamiento destinado para usuarios de la empresa utilizado por vehículos pequeños, el estado de este es regular ya no es tan visible la señalética de la plaza de estacionar. Tiene 20 cajones, sus medidas son: ancho 2.40m, largo 5m, estacionamiento a 90°.

Estacionamiento 9: Mora



Ilustración 5-17: Estacionamiento mora en el área de estudio

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Estacionamiento destinado a productores utilizado por vehículos pequeños tipo camionetas el estado de este es bueno porque son visibles las líneas de división de las plazas para estacionar. Tiene 58 cajones sus medidas son: ancho 2.10m, largo 5.00m, estacionamiento a 90°.

Estacionamiento 10: Alfalfa

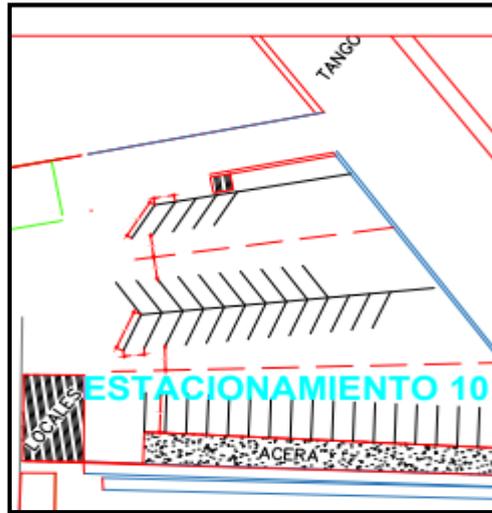


Ilustración 5-18: Estacionamiento alfalfa en el área de estudio

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Estacionamiento destinado a productores utilizado por vehículos pequeños tipo camionetas el estado de este es bueno porque es visible la señalética de la división de las plazas para estacionar. Tiene 52 cajones los cuales sus medidas son: ancho 2.40m, largo 5.00m, pero no todos tienen la misma medida, estacionamiento a 90°y a 45°.

La EP-EMMPA es una empresa comercializadora de productos en la cual ingresan todo tipo de vehículos los cuales van a realizar diferentes actividades como: carga, descarga, compra y venta de productos, por lo tanto, para el desarrollo del estudio de los estacionamientos se aplicó una ficha de observación en la cual se calculó la oferta y para la demanda se consideró la población calculada anteriormente.

La oferta de estacionamientos se calculó en todas las áreas del mercado aptas para estacionarse dentro del EMMPA.

Tabla 5-7: Oferta de estacionamientos en el área de estudio

Áreas de estacionamiento	Oferta
Est 1. Nave de mariscos	30
Est 2. Nave de frutas tropicales	43
Est 3. Área administrativa	40
Est 4. Nave de productores	42
Est 5. Explanada de productores	222
Est 6. Centro comercial	76
Est 7. Nave principal	134
Est 8. CIBV Las hormiguitas	20
Est 9. Mora	58
Est 10. Alfalfa	52
TOTAL	717

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Oferta total de 717 plazas de estacionamiento.

ÍNDICE DE ROTACIÓN

El índice de rotación y los demás parámetros se calcularán para evaluar el funcionamiento de los estacionamientos. A continuación, se detallan las fórmulas a utilizarse:

$$I_r = \frac{DEMANDA}{OFERTA}$$

Donde:

Ir: número de veces que se usan los estacionamientos en un espacio de tiempo

D: número de vehículos que se estacionan

O: número de espacios para estacionarse

Índice de rotación promedio

$$I_{rp} = \frac{\frac{DEMANDA}{HORAS}}{OFERTA}$$

Duración media de estacionamiento

$$D_e = \frac{1}{I_{rp}}$$

➤ Estacionamiento 1: Nave de mariscos

O: 11

D: 62

Índice de rotación:

$$I_r = \frac{DEMANDA}{OFERTA}$$

$$I_r = \frac{62}{11}$$

$$I_r = 5.64$$

$$I_r = 6 \text{ vehículos/cajón}$$

Índice de rotación promedio

$$I_{rp} = \frac{\frac{DEMANDA}{HORAS}}{OFERTA}$$

$$I_{rp} = \frac{62}{11}$$

$$I_r = 2.82$$

$$I_r = 3 \text{ veh\u00edculos/caj\u00f3n/hora}$$

Duraci\u00f3n media de estacionamiento

$$D_e = \frac{1}{I_{rp}}$$

$$D_e = \frac{1}{3}$$

$$D_e = 0.33 \text{ hora/caj\u00f3n/veh\u00edculos}$$

El \u00edndice de rotaci\u00f3n en las 2 horas pico es de 6 veh\u00edculos por caj\u00f3n, \u00edndice promedio es de 3 veh\u00edculos por caj\u00f3n por hora, tiempo de duraci\u00f3n promedio de un veh\u00edculo en un caj\u00f3n es de 20 minutos.

➤ Estacionamiento 2: Nave de frutas tropicales

O: 16

D: 75

\u00cdndice de rotaci\u00f3n:

$$I_r = \frac{DEMANDA}{OFERTA}$$

$$I_r = \frac{75}{16}$$

$$I_r = 4.69$$

$$I_r = 5 \text{ veh\u00edculos/caj\u00f3n}$$

\u00cdndice de rotaci\u00f3n promedio

$$I_{rp} = \frac{\frac{DEMANDA}{HORAS}}{OFERTA}$$

$$I_{rp} = \frac{75}{2}$$

$$I_r = 2.34$$

$$I_r = 2 \text{ veh\u00edculo/caj\u00f3n/hora}$$

Duraci\u00f3n media de estacionamiento

$$D_e = \frac{1}{I_{rp}}$$

$$D_e = \frac{1}{2}$$

$$D_e = 0.5 \text{ hora/caj\u00f3n/veh\u00edculos}$$

El \u00edndice de rotaci\u00f3n en las 2 horas pico es de 4 veh\u00edculos por caj\u00f3n, \u00edndice promedio es de 2 veh\u00edculos por caj\u00f3n por hora, tiempo de duraci\u00f3n promedio de un veh\u00edculo en un caj\u00f3n es 30 de minutos.

\u25ba Estacionamiento 3: \u00e1rea administrativa

O: 15

D: 103

\u00cdndice de rotaci\u00f3n:

$$I_r = \frac{DEMANDA}{OFERTA}$$

$$I_r = \frac{103}{15}$$

$$I_r = 6.87$$

$$I_r = 7 \text{ veh\u00edculos/caj\u00f3n}$$

\u00cdndice de rotaci\u00f3n promedio

$$I_{rp} = \frac{DEMANDA}{\frac{HORAS}{OFERTA}}$$

$$I_{rp} = \frac{103}{\frac{2}{15}}$$

$$I_r = 3.43$$

$$I_r = 3 \text{ veh\u00edculos/caj\u00f3n/hora}$$

Duración media de estacionamiento

$$D_e = \frac{1}{I_{rp}}$$

$$D_e = \frac{1}{3}$$

$$D_e = 0.33 \text{ hora/cajón/vehículos}$$

El índice de rotación en las 2 horas pico es de 7 vehículos por cajón, índice promedio es de 3 vehículos por cajón por hora, tiempo de duración promedio de un vehículo en un cajón es de 20 minutos.

➤ Estacionamiento 4: nave productores

O: 15

D: 114

Índice de rotación:

$$I_r = \frac{DEMANDA}{OFERTA}$$

$$I_r = \frac{114}{15}$$

$$I_r = 7.60$$

$$I_r = 8 \text{ vehículos/cajón}$$

Índice de rotación promedio

$$I_{rp} = \frac{\frac{DEMANDA}{HORAS}}{OFERTA}$$

$$I_{rp} = \frac{\frac{114}{2}}{15}$$

$$I_r = 3.80$$

$$I_r = 4 \text{ vehículos/cajón/hora}$$

Duración media de estacionamiento

$$D_e = \frac{1}{I_{rp}}$$

$$D_e = \frac{1}{4}$$

$$D_e = 0.25 \text{ hora/cajón/vehículos}$$

El índice de rotación en las 2 horas pico es de 8 vehículos por cajón, índice promedio es de 4 vehículos por cajón por hora, tiempo de duración promedio de un vehículo en un cajón es de 15 minutos.

➤ **Estacionamiento 5: explanada de productores**

O: 81

D: 609

Índice de rotación:

$$I_r = \frac{DEMANDA}{OFERTA}$$
$$I_r = \frac{609}{81}$$
$$I_r = 7.52$$
$$I_r = 8 \text{ veh\u00edculos/caj\u00f3n}$$

Índice de rotaci\u00f3n promedio

$$I_{rp} = \frac{\frac{DEMANDA}{HORAS}}{OFERTA}$$
$$I_{rp} = \frac{\frac{609}{2}}{81}$$
$$I_r = 3.76$$
$$I_r = 4 \text{ veh\u00edculos/caj\u00f3n/hora}$$

Duraci\u00f3n media de estacionamiento

$$D_e = \frac{1}{I_{rp}}$$
$$D_e = \frac{1}{4}$$
$$D_e = 0.25 \text{ hora/caj\u00f3n/veh\u00edculos}$$

El \u00edndice de rotaci\u00f3n en las 2 horas pico es de 8 veh\u00edculos por caj\u00f3n, \u00edndice promedio es de 4 veh\u00edculos por caj\u00f3n por hora, tiempo de duraci\u00f3n promedio de un veh\u00edculo en un caj\u00f3n es de 15 minutos.

➤ **Estacionamiento 6: centro comercial**

O: 28

D: 209

Índice de rotación:

$$I_r = \frac{DEMANDA}{OFERTA}$$
$$I_r = \frac{209}{28}$$
$$I_r = 7.46$$

$I_r = 7$ vehículos/cajón

Índice de rotación promedio

$$I_{rp} = \frac{\frac{DEMANDA}{HORAS}}{OFERTA}$$
$$I_{rp} = \frac{\frac{209}{2}}{28}$$
$$I_r = 3.73$$

$I_r = 4$ vehículos/cajón/hora

Duración media de estacionamiento

$$D_e = \frac{1}{I_{rp}}$$
$$D_e = \frac{1}{4}$$

$D_e = 0.25$ hora/cajón/vehículos

El índice de rotación en las 2 horas pico es de 7 vehículos por cajón, índice promedio es de 4 vehículos por cajón por hora, tiempo de duración promedio de un vehículo en un cajón es de 15 minutos.

➤ **Estacionamiento 7: nave principal**

O: 49

D: 386

Índice de rotación:

$$I_r = \frac{DEMANDA}{OFERTA}$$
$$I_r = \frac{386}{49}$$
$$I_r = 7.88$$
$$I_r = 8 \text{ veh\u00edculos/caj\u00f3n}$$

Índice de rotaci\u00f3n promedio

$$I_{rp} = \frac{\frac{DEMANDA}{HORAS}}{OFERTA}$$
$$I_{rp} = \frac{\frac{386}{2}}{49}$$
$$I_r = 3.94$$
$$I_r = 4 \text{ veh\u00edculos/caj\u00f3n/hora}$$

Duraci\u00f3n media de estacionamiento

$$D_e = \frac{1}{I_{rp}}$$
$$D_e = \frac{1}{4}$$
$$D_e = 0.25 \text{ hora/caj\u00f3n/veh\u00edculos}$$

El \u00edndice de rotaci\u00f3n en las 2 horas pico es de 8 veh\u00edculos por caj\u00f3n, \u00edndice promedio es de 4 veh\u00edculos por caj\u00f3n por hora, tiempo de duraci\u00f3n promedio de un veh\u00edculo en un caj\u00f3n es de 15 minutos.

➤ Estacionamiento 8: CIBV Las hormiguitas

O: 7

D: 40

Índice de rotaci\u00f3n:

$$I_r = \frac{DEMANDA}{OFERTA}$$
$$I_r = \frac{40}{7}$$
$$I_r = 5.71$$
$$I_r = 6 \text{ veh\u00edculos/caj\u00f3n}$$

Índice de rotación promedio

$$I_{rp} = \frac{\frac{DEMANDA}{HORAS}}{OFERTA}$$

$$I_{rp} = \frac{\frac{40}{2}}{7}$$

$$I_r = 2.86$$

$$I_r = 3 \text{ veh\u00edculos/caj\u00f3n/hora}$$

Duraci\u00f3n media de estacionamiento

$$D_e = \frac{1}{I_{rp}}$$

$$D_e = \frac{1}{3}$$

$$D_e = 0.33 \text{ hora/caj\u00f3n/veh\u00edculos}$$

El \u00edndice de rotaci\u00f3n en las 2 horas pico es de 5 veh\u00edculos por caj\u00f3n, \u00edndice promedio es de 3 veh\u00edculos por caj\u00f3n por hora, tiempo de duraci\u00f3n promedio de un veh\u00edculo en un caj\u00f3n es de 20 minutos.

➤ Estacionamiento 9: Mora

O: 21

D: 97

\u00cdndice de rotaci\u00f3n:

$$I_r = \frac{DEMANDA}{OFERTA}$$

$$I_r = \frac{97}{21}$$

$$I_r = 4.29$$

$$I_r = 4 \text{ veh\u00edculos/caj\u00f3n}$$

\u00cdndice de rotaci\u00f3n promedio

$$I_{rp} = \frac{\frac{DEMANDA}{HORAS}}{OFERTA}$$

$$I_{rp} = \frac{\frac{97}{2}}{21}$$

$$I_r = 2.30$$

$$I_r = 2 \text{ veh\u00edculos/caj\u00f3n/hora}$$

Duraci\u00f3n media de estacionamiento

$$D_e = \frac{1}{I_{rp}}$$

$$D_e = \frac{1}{2}$$

$$D_e = 0.50 \text{ hora/caj\u00f3n/veh\u00edculos}$$

El \u00edndice de rotaci\u00f3n en las 2 horas pico es de 4 veh\u00edculos por caj\u00f3n, \u00edndice promedio es de 2 veh\u00edculos por caj\u00f3n por hora, tiempo de duraci\u00f3n promedio de un veh\u00edculo en un caj\u00f3n es de 30 minutos.

\u25ba Estacionamiento 10: Alfalfa

O: 19

D: 92

\u00cdndice de rotaci\u00f3n:

$$I_r = \frac{DEMANDA}{OFERTA}$$

$$I_r = \frac{92}{19}$$

$$I_r = 4.84$$

$$I_r = 5 \text{ veh\u00edculos/caj\u00f3n}$$

\u00cdndice de rotaci\u00f3n promedio

$$I_{rp} = \frac{\frac{DEMANDA}{HORAS}}{OFERTA}$$

$$I_{rp} = \frac{\frac{92}{2}}{19}$$

$$I_r = 2.42$$

$$I_r = 2 \text{ veh\u00edculos/caj\u00f3n/hora}$$

Duraci\u00f3n media de estacionamiento

$$D_e = \frac{1}{I_{rp}}$$

$$D_e = \frac{1}{2}$$

$$D_e = 0.50 \text{ hora/cajón/vehículos}$$

El índice de rotación en las 2 horas pico es de 5 vehículos por cajón, índice promedio es de 2 vehículos por cajón por hora, tiempo de duración promedio de un vehículo en un cajón es de 30 minutos.

Tabla 5-8: Cuadro resumen del índice de rotación de los estacionamientos

AREAS DE ESTACIONAMIENTOS	INDICE DE ROTACION	INDICE DE ROTACION PROMEDIO	DURACION MEDIA DE ESTACIONAMIENTO
Estacionamiento 1: Nave de mariscos	6 veh/cajón	3 veh/cajón/hora	0.33 hora/cajón/veh
Estacionamiento 2: Nave frutas tropicales	5 veh/cajón	2 veh/cajón/hora	0.50 hora/cajón/veh
Estacionamiento 3: Área administrativa	7 veh/cajón	3 veh/cajón/hora	0.33 hora/cajón/veh
Estacionamiento 4: Nave productores	8 veh/cajón	4 veh/cajón/hora	0.25 hora/cajón/veh
Estacionamiento 5: Explanada productores	8 veh/cajón	4 veh/cajón/hora	0.25 hora/cajón/veh
Estacionamiento 6: Centro comercial	7 veh/cajón	4 veh/cajón/hora	0.25 hora/cajón/veh
Estacionamiento 7: Nave principal	8 veh/cajón	4 veh/cajón/hora	0.25 hora/cajón/veh
Estacionamiento 8: CIBV Las hormiguitas	6 veh/cajón	3 veh/cajón/hora	0.33 hora/cajón/veh
Estacionamiento 9: Mora	4 veh/cajón	2 veh/cajón/hora	0.50 hora/cajón/veh
Estacionamiento 10: Alfalfa	5 veh/cajón	2 veh/cajón/hora	0.50 hora/cajón/veh
PROMEDIO	6 veh/cajón	3 veh/cajón/hora	0.35 hora/cajón/veh

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaylla, G. & Pierre, A. 2023.

Nota: El índice de rotación promedio es menor o igual a 1 indica que existe un equilibrio entre la oferta y demanda, pero si este es mayor a 1 indica que existe una demanda insatisfecha en los estacionamientos en estudio.

ANALISIS:

Con los datos obtenidos se realizará una comparación en base a la longitud de tiempo en horas de estacionamiento promedio para diferentes propósitos de viaje y la tabla de rotación de

estacionamientos sobre la vía del Manual of Traffic Engineering Studies, del Institute of Transportation Engineers, los cuales se presentan a continuación:

Tabla 5-9: Longitud de tiempo en horas de estacionamiento promedio para diferentes propósitos de viaje

Grupos de población en miles hab.	Viajes de compras	Viajes de negocios	Viajes de trabajo	Viajes de ventas y servicios	Otros	Todos
5-10	0.5	0.5	2.8	0.5	0.7	1.0
10-25	0.6	0.6	3.1	0.6	0.9	1.1
25-50	0.6	0.7	3.4	0.6	1.0	1.3
50-100	0.7	0.7	3.8	0.6	1.1	1.4
100-250	1.0	0.9	3.8	0.5	1.3	1.6
250-500	1.3	1.1	4.8	0.7	1.4	1.9
500-1000	1.3	1.3	4.8	1.0	1.4	2.2
Más de 1000	1.8	1.5	5.6	1.0	1.9	3.0

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Nota: en esta tabla se detalla el tiempo adecuado para el uso de los estacionamientos según (Institute of Transportation Engineers, 2016).

Tabla 5-10: Rotación de estacionamientos sobre la vía

Población del área urbana	Rotación promedio de estacionamiento sobre la vía
10000-25000	6.7
25000-50000	6.4
50000-100000	6.1
100000-250000	5.7
250000-500000	5.2
500000-1000000	4.5
Más de 1000000	3.8

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Nota: en esta tabla se detalla el índice de rotación para estacionamientos en base a su población según (Institute of Transportation Engineers, 2016).

Según la tabla # (**longitud de tiempo**) los usuarios que ingresa diario a la EP-EMMPA es de 2760, y en base a la misma la actividad con más frecuencia es el viaje de compras con el 0.5 horas pero en la tabla se obtiene un valor de 0.35 hora/cajón/vehículo, en la tabla de índice de rotación ideal sobre la vía es de 6.7 pero se obtiene un valor de 6 vehículo/cajón entonces se

puede demostrar que el índice de rotación es alto al valor de referencia porque la población es menos de la mitad del rango mínimo de la población según la tabla **#(rotacionsobre vía)**

PROPUESTA

Con los datos obtenidos de los estacionamientos se pudo verificar que se encuentran altamente copados en horas pico en días de feria, ya que los vehículos que ingresan buscan estacionarse y no encuentran espacios en ciertas áreas de gran afluencia y no encontrando lugar se estacionan hasta de 3 filas el cual disminuye el espacio de la vía y a su vez dificulta el paso de los vehículos. También se evidencio que los vehículos de carga de los comerciantes utilizan más tiempo los estacionamientos ya que están desde las 04:00 hasta las 10:00 para cargar los productos y dicha actividad se demora máximo 2 horas, por lo cual dificulta que otros usuarios encuentre lugar para estacionar.

Propuesta días de feria

Se propone regularizar los días de ferias de ciertos productos como: papa, frejol, choclo de la nave principal ya que desde el andén 5 de la calle 14 es donde existe hasta 3 filas de estacionamiento. También no existe el espacio físico necesario de estacionamiento ya que las medidas no cumplen con la normativa.

Los días para descongestionar serian para los martes y jueves.

Propuesta para el tamaño del estacionamiento

Según se evidencio anteriormente en la tabla (medidas por plaza) no cumplen con las medidas establecidas en la norma NTE INEN 2248, RTE INEN 004-2 y la TABLA DE PESOS Y MEDIDAS.

Estacionamiento vehículo pequeño: 2.5 metros de ancho (incluye las demarcaciones de las líneas blancas de 100mm) por 5 metros de largo.

Estacionamiento vehículo grande: 2.8 metros de ancho por 12 metros de largo (ya que la medida de largo de un camión es de 12m según la tabla de pesos y medidas).

Por lo tanto, el cambio de dimensiones en las áreas que no cumplen con la normativa permitirá el aumento de plazas de estacionamientos de 717 a 833 plazas en el cual si existe un gran aumento ya que se ocupa de mejor manera el espacio físico.

Tabla 5-11: Número de plazas de estacionamientos

Ubicación	Tipo	Longitud por plaza	Número de plaza		
			Regular	Preferencial	Total
Est 1. Nave de mariscos	Batería a 90°	2,8m ancho; 10m largo 2,5m ancho; 5m largo	55	0	55
Est 2. Nave de frutas tropicales	Batería a 90°	2,8m ancho; 10m largo	50	0	50
Est 3. Área administrativa	Batería a 90°	2,5m ancho; 5m largo	47	1	48
Est 4. Nave de productores	Batería a 90°	2,8m ancho; 10m largo 2,5m ancho; 5m largo	55	0	55
Est 5. Explanada de productores	Batería a 90°	2,5m ancho; 5m largo	222	0	222
Est 6. Centro comercial	Batería a 60°	2,5m ancho; 5m largo	76	0	76
Est 7. Nave principal	Batería a 90°	2,8m ancho; 10m largo	175	0	175
Est 8. CIBV Las hormiguitas	Batería a 90°	2,5m ancho; 5m largo	18	0	18
Est 9. Mora	Batería a 90°	2,5m ancho; 5m largo	33	0	33
Est 10. Alfalfa	Batería a 90°	2,5m ancho; 5m largo	38	0	38
Est 11. Explanada Tomate riñón	Batería a 90°	2,5m ancho; 5m largo	48	0	48
TOTAL			817	1	818

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaylla, G. & Pierre, A. 2023.

Nota: En el estacionamiento 1 y 4 las plazas de estacionamientos serán combinados para vehículo pesado y pequeño

Nota 2: solo habrá 1 plaza de estacionamiento preferencial en la Área administrativa

Nota 3: se crea el estacionamiento de la explanada del tomate riñón que queda junto al centro comercial

Tabla 5-12: Resumen del número de plazas de estacionamientos en el área de estudio

RESUMEN PLAZAS REQUERIDOS EN EL EP-EMMPA	
Plazas regulares	817
Plazas referenciales	1
Total, oferta	818

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Tabla 5-13: Costos totales por plaza de estacionamiento

Descripción	Plazas	Cantidad de líneas	Longitud líneas(m)	Total metro lineal	Precio unitario	Precio total
Estacionamiento 1: Nave de mariscos	55	13	9,00	117,00	0,38	44,46
		47	5,00	235,00	0,38	89,30
Estacionamiento 2: Nave frutas tropicales	50	52	9,00	468,00	0,38	177,84
Estacionamiento 3: Área administrativa	48	52	5,00	260,00	0,38	98,80
Estacionamiento 4: Nave productores	55	38	5,00	190,00	0,38	72,20
		23	9,00	207,00	0,38	78,66
Estacionamiento 5: Explanada productores	222	229	5,00	1145,00	0,38	435,10
Estacionamiento 6: Centro comercial	76	80	5,00	400,00	0,38	152,00
Estacionamiento 7: Nave principal	175	189	9,00	1701,00	0,38	646,38
Estacionamiento 8: CIBV Las hormiguitas	18	20	5,00	100,00	0,38	38,00
Estacionamiento 9: Mora	30	32	5,00	160,00	0,38	60,80
Estacionamiento 10: Alfalfa	38	41	5,00	205,00	0,38	77,90
Estacionamiento 11: Explanada tomate riñón	48	52	5,00	260,00	0,38	98,80
Total				5448,00		2070,24

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

5.3.6. *Movilidad sostenible- peatones*

Dentro del mercado mayorista San Pedro de Riobamba no existe una adecuada infraestructura para la movilidad de los peatones, exponiendo a estos a diferentes acontecimientos, siendo esto una problemática; por lo que proponemos se pinten aceras para peatones, estas aceras se implementaran en la sección de cárnicos, en la calle número 10 frente a la plataforma de frutas tropicales y adyacente la nueva sección de pepinillo, de igual manera en la calle número 14 junto al centro comercial y frente a la plataforma principal, mismas que brindaran una mejor movilidad para los peatones que circulen dentro de la empresa.



Ilustración 5-19: Situación actual de las aceras dentro del área de estudio

Fuente: Investigación de campo, (2023).

Realizado por: Guaila, G. & Pierre, A. 2023.

Según la norma técnica INEN 2243 Vías de Circulación Peatonal, que nos menciona que la dimensión mínima para una acera debe ser de 0.90 metros para la circulación de una persona, estas aceras nos ayudaran para la movilidad de los peatones que se movilen entre plataformas y diferentes secciones dentro del mercado, por medio de estas en donde no deberá existir obstáculos algunos se pretende fomentar una traslado seguro y así precautelar la integridad de los peatones, igual manera se propone la implementación de cruces cebra, según la norma técnica INEN 004 segunda parte Señalización horizontal mismo que se ubicaran estratégicamente.



Ilustración 5-20: Adecuación de acera 1

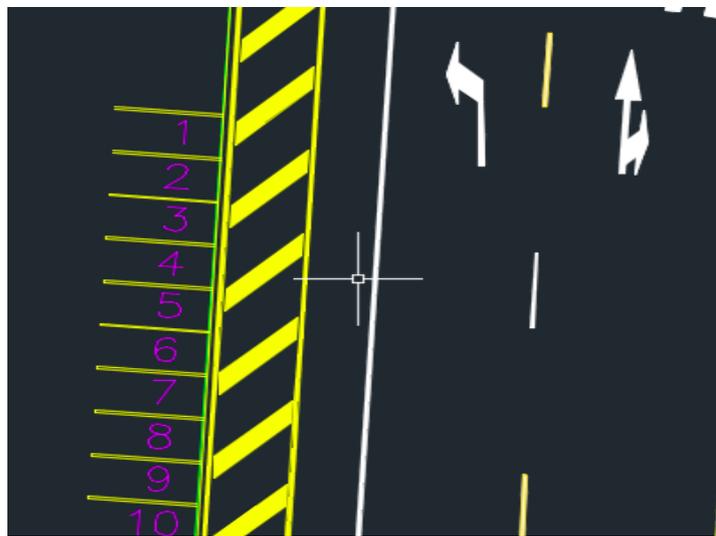


Ilustración 5-21: Adecuación de acera 2

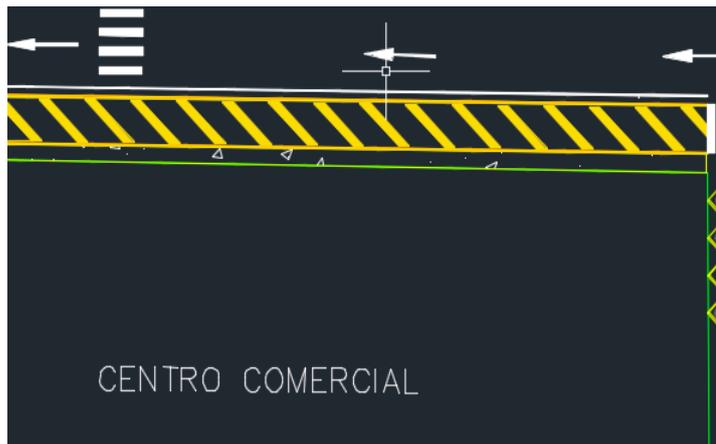


Ilustración 5-22: Adecuación de acera 3

5.3.6.1. *Capacitaciones y campañas*

Los diferentes actores viales necesariamente deben conocer las leyes y reglamentos de tránsito transporte y seguridad vial, a su vez cada tipo de señalización vertical como horizontal, para que lo propuesto anteriormente permita el mejoramiento de la movilidad dentro de la institución, de igual manera concientizar con charlas de seguridad vial con el fin de crear una cultura vial.

Capacitación de seguridad vial

La seguridad vial es un punto muy importante para mejorar la movilidad, es por lo que los diferentes actores viales deben conocer los diferentes conjuntos de acciones, para mejorar el mejor funcionamiento del tránsito dentro del mercado.

Capacitación de señalización

Esta capacitación tiene como fin conocer las señales de tránsito regularizados en la norma técnica, conocer cómo funciona cada señalización, su clasificación, la incidencia tanto para señalización horizontal y vertical, para así garantizar una mejor funcionalidad y poder evitar accidentes o siniestra de tránsito.

Campaña de educación vial

Mediante las campañas de educación vial buscamos fortalecer los valores de cada uno de los actores viales, mejorar la funcionalidad de la empresa, incentivar una cultura vial que comprenda un conjunto de acciones reales, para una mejor movilidad sostenible y sustentable.

CONCLUSIONES

- De acuerdo con el diagnóstico de la situación actual en cuanto a la movilidad interna en la Empresa Municipal de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba” existe un total de cuatro entradas y dos salidas un flujo vehicular mayor a 450 vehículos por hora donde su composición vehicular es mayormente vehículos particulares en donde existe un movimiento tolerable en los ingresos, en cuanto las salidas tenemos demoras debido a que se forman grandes filas de espera tanto en la salida 1 y salida 2 las filas son generadas debido a que las líneas de espera están adyacentes a las vías de circulación generando tráfico dentro de las vías de la empresa, con el levantamiento de información se determinó que los días de máxima demanda son los días viernes, se constató que la señalética es casi nula y las que existen no cumplen con las normas, en tanto los estacionamientos su delimitación es muy mala, las líneas de separación no se ven y algunas no cuentan con las medidas y especificaciones técnicas que rige la norma.
- A través de un levantamiento de información se pudo determinar que existe cuatro puntos de conflictos dentro de la empresa mismo que son en intersecciones de calles con un gran flujo vehicular, estos cuellos de botella son los que generan el mayor tráfico dentro de la empresa debido a la acumulación de vehículos que se disponen a trasladarse, de igual manera con el inventario vial constatamos que la señalética tanto vertical como horizontal es muy escasa y casi inexistentes, mediante el conteo vehicular podemos corroborar que los ingresos funcionan de manera eficaz, al contrario de las puertas de salida donde se forman líneas de espera y estas interrumpen la circulación vial.
- Mediante los problemas analizados, hemos planteado diferentes estrategias con el fin de mitigar el congestionamiento dentro de la empresa, para mejorar el ingreso y salidas se propuso implementar una cabina de cobro en la entrada dos lo que permitirá que el cobro por estacionamiento se realice de forma más rápida y eficaz, por otro lado para los cuellos de botella redireccionamos el flujo generando una barrera arquitectónica en la calle 11 lo que mejorara la fluides del transporte, en cuanto a señalética se implementara señalización vertical y horizontal según la norma RTE INENN 004:201; se realizó el rediseño de estacionamientos acorde las medidas y especificaciones técnicas que rige la norma; y finalmente se analizó el cambio de sentidos de la calle 5 y se apertura la movilización en la calle 18. Todas estas medidas se tomaron con la finalidad de mejorar el flujo vehicular dentro del área de estudio y así cumplir con las necesidades expuestas por todos los actores viales.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que la Actualización del Plan de Movilidad Interna de la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba”, se realice de manera periódica con el fin de tener información actualizada sobre el flujo vehicular en dicha área y así poder mitigar problemas futuros.
- La Empresa Pública Municipal “San Pedro de Riobamba” realice la implementación y cotización de dicho proyecto de investigación a todos los colaboradores ya actores viales, con el fin de ponerlo en marcha y evaluar el porcentaje de aceptación y aprobación de los mismos.
- Se recomienda hacer uso de la presente propuesta de investigación, y así a corto y largo plazo saber sus resultados en positivo y negativo para poder tener una mejora continua, de igual manera se pueda utilizar dicho proyecto para futuras investigaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, A. (2020). *Movilidad Urbana Sostenible, Ciudades Benignas* Recuperado de: <https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/17146/document%20%2831%29.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Carceles, W. (2019). *Ingeniería de Tránsito y Desarrollo Vial*. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/245680087/Niveles-de-Servicio-Ingenieria-de-Transito-y-Desarrollo-Vial>
- CEA. (s.f.). *Plan de movilidad empresas*. Recuperado de: <https://www.iso-39001.es/plan-movilidad#:~:text=El%20Plan%20de%20Movilidad%20es,m%C3%A1s%20seguros%2C%20eficientes%20y%20sostenibles.>
- Flor, S. (2021). *Organización de los espacios comerciales para mitigar la congestión vehicular en los exteriores del Mercado Mayorista Plaza Unicachi Sur en Villa El Salvador*. Recuperado de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75319>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). *RTE INEN 004-1:2011*. Recuperado de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/LOTAIP2015_reglamento-tecnico-ecuatoriano-rte-inen-004-1-2011.pdf.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización, I. (2011). *RTE INEN 004-2:2011*. Recuperado de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/LOTAIP2015_reglamento_tecnico_se+%C2%A6alizaci+%C2%A6n_horizontal.pdf
- Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial. (2014). *Registro Oficial Suplemento 398 de 07-ago.-2008*. Recuperado de: <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf>
- Lifeder. (22 de Febrero de 2022). *¿Qué son los métodos de investigación?:* Recuperado de: <https://www.lifeder.com/tipos-metodos-de-investigacion/>.
- Molineros, A., & Sánchez, L. (2005). *Transporte Público Planeación, diseño, operación y administración*. Recuperado de: <https://1library.co/document/zlj8r7ry-transporte-publico-molinero-molinero-sanchez-arellano.html>
- Parrado, C. (s.f.). *Movilidad Sostenible*. Recuperado de: <http://www.ambiente-ecologico.com/revist61/parrad61.htm>
- Paúl, B. B. (2019). *“Plan integral de movilidad para mercados mayoristas de ciudades medias. Caso de estudio Mercado 24 de Mayo de la ciudad de Guaranda, Provincia de Bolívar”*. (Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).

Recuperado

de:

<http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/13586/1/112T0140.pdf>

PIARC. (2022). *Gestión de tránsito urbano*. Recuperado de: <https://rno-its.piarc.org/es>

Reglamento a la Ley Orgánico de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. (2012).

Reglamento de transporte terrestre y seguridad vial Recuperado de:

[https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/Decreto-](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/Decreto-Ejecutivo-No.-1196-de-11-06-2012-REGLAMENTO-A-LA-LEY-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIA.pdf)

[Ejecutivo-No.-1196-de-11-06-2012-REGLAMENTO-A-LA-LEY-DE-TRANSPORTE-](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/Decreto-Ejecutivo-No.-1196-de-11-06-2012-REGLAMENTO-A-LA-LEY-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIA.pdf)

[TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIA.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/Decreto-Ejecutivo-No.-1196-de-11-06-2012-REGLAMENTO-A-LA-LEY-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIA.pdf)

Zunino, D., Pérez, V., Hernández, C. & Velázquez, M. (2020). *Movilidad pública, activa y*

segura. Recuperado de: <http://revistas.ungs.edu.ar/index.php/po/article/view/34/30>

Total 14 referencias bibliográficas



ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA DIRIGIDA A LA POBLACIÓN

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MOVILIDAD INTERNA DE LA EMPRESA MUNICIPAL MERCADO DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS SAN PEDRO DE RIOBAMBA		
ENCUESTADOR:		
FECHA:		
1 ¿Con que frecuencia asiste al mercado mayorista de Riobamba ?		
Un día a la semana		Cuatro días a la semana
Dos días a la semana		Cinco días o mas a la semana
Tres días a la semana		Ocasionalmente
2 ¿En qué horario acude usted al mercado Mayorista de Riobamba ?		
2 a 4		8 a 10
4 a 6		10 a 12
6 a 8		12 en adelante
3 ¿Cuál es el motivo de su visita al Mercado Mayorista de Riobamba?		
trabajo		compras
comercio		otros
4. ¿Cuánto tiempo permanece dentro del Mercado Mayorista de Riobamba ?		
menos de una hora		tres horas
una hora		cuatro horas
dos horas		mas de cinco horas
5 ¿Qué medio de transporte usa con mayor frecuencia para movilizarse dentro del Mercado Mayorista de Riobamba?		
transporte comercial		bicicleta
transporte particular		otro
triciclo		
6 ¿Qué día usted cree que existe mayor congestión vehicular?		
lunes		viernes
martes		sabado
miercoles		domingo
jueves		
7 ¿Cuál cree usted que es el principal motivo para el congestión vehicular dentro del mercado Mayorista de Riobamba?		
mala señalización		deficiencia en las salidas
falta de estacionamiento		mala gestión del transporte
8 ¿Cómo calificaría el estado de la señalización vial dentro del Mercado Mayorista de Riobamba?		
bueno		malo
regular		inexistente
9 ¿Cómo calificaría el estado de las vías dentro del Mercado Mayorista de Riobamba?		
bueno		regular
malo		
10 ¿Cuánto tiempo se demora en encontrar un estacionamiento dentro del Mercado Mayorista de Riobamba?		
1 a 15 minutos		46 a 60 minutos
16 a 30 minutos		mas de una hora
31 a 45 minutos		

ANEXO B: FICHA DE AFORO PEATONAL

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MOVILIDAD INTERNA DE LA EMPRESA MUNICIPAL MERCADO DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS SAN PEDRO DE RIOBAMBA			
FICHA DE AFORO PEATONAL			
PUERTA DE INGRESO			
FECHA DEL CONTEO			
HORA	PERSONA NO VULNERABLE	PERSONA VULNERABLE	TOTAL
6:00-7:00			
7:00-8:00			
8:00-9:00			
9:00-10:00			
10:00-11:00			
11:00-12:00			
12:00-13:00			
13:00-14:00			
14:00-15:00			
16:00-17:00			
17:00-18:00			
TOTAL			



epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 04 / 12 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: GEOVANNA ELIZABETH GUAILLA RODAS ALEX JEAN PIERRE RAMOS CEDEÑO
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
Carrera: GESTIÓN DEL TRANSPORTE
Título a optar: LICENCIADA/O EN GESTIÓN DE TRANSPORTE
f. Analista de Biblioteca responsable: ING. JOSÉ LIZANDRO GRANIZO ARCOS MGRT.



2075-DBRA-UPT-2023