



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE
CARRERA: INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título de:

INGENIERA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

TEMA:

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

AUTORA:

MÓNICA ALEXANDRA GUILCAPI VILLACRÉS

RIOBAMBA - ECUADOR

2017

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL

Certificamos que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del título de Ingeniera en Gestión de Transporte, ha sido desarrollado por la Srta. Mónica Alexandra Guilcapi Villacrés, en cumplimiento a las normas de investigación científica y una vez analizado su contenido, se autoriza su presentación.

Ing. Hugo Patricio Carrión Latorre
DIRECTOR DEL TRIBUNAL.

Dra. Jenny Margoth Villamarín Padilla
MIEMBRO DEL TRIBUNAL.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Mónica Alexandra Guilcapi Villacrés, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente, están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 04 de mayo del 2017

Mónica Alexandra Guilcapi Villacrés

060564823-7

DEDICATORIA

A mis padres, por hacer esto posible.

A mi familia y amigos, por estar siempre conmigo.

Mónica Alexandra Guilcapi Villacrés

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a sus autoridades y profesores, por la formación profesional recibida.

A las autoridades de la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba”, por haber colaborado en el desarrollo del presente trabajo investigativo.

Al Ing. Hugo Patricio Carrión Latorre y a la Dra. Jenny Margoth Villamarín Padilla, por su acertada orientación en el presente trabajo de titulación.

Mónica Alexandra Guilcapi Villacrés

ÍNDICE DE CONTENIDO

Portada	i
Certificación del tribunal	ii
Declaración de autenticidad.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice de contenido.....	vi
Índice de ilustraciones	ix
Índice de tablas	x
Índice de gráficos.....	xi
Resumen	xiii
Abstract.....	xiv
Introducción.....	1
CAPITULO I: EL PROBLEMA	3
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.1.1 Formulación del Problema.....	4
1.1.2. Delimitación del Problema.....	4
1.2. Justificación.....	5
1.3. Objetivos:.....	6
1.3.1. Objetivo General	6
1.3.2. Objetivos Específicos	6
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes investigativos	7
2.2. Fundamentación teórica	8
2.2.1. Planificación	8
2.2.1.1. Plan de Movilidad Urbana.....	11
2.2.1.2. Plan de Movilidad Urbana Sostenible.....	13
2.2.1.3. Planes de Movilidad Vial para Empresas	16
2.2.2. Usos del Suelo.....	
2.2.2.1. Modelos de Usos del Suelo.....	26
2.2.2.2. Clasificación de Usos del Suelo.....	28
2.2.2.3. Integrando el Uso del Suelo.....	33

2.2.3.	Movilidad	34
2.2.3.1.	Movilidad Urbana	35
2.2.3.2.	Congestión.....	36
2.2.4.	Estacionamientos.....	37
2.2.5.	Señalización Vial.....	39
2.2.5.1.	Señalización Horizontal.	40
2.2.5.2.	Señalización Vertical.	41
2.3.	IDEA A DEFENDER	42
2.4.	VARIABLES	42
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO.....		43
3.1.	Modalidad de la investigación.	43
3.2.	Tipos de investigación.....	43
3.3.	Población y muestra.	44
3.3.1.	Población.....	44
3.3.2.	Muestra	45
3.4.	Métodos, técnicas e instrumentos.	46
3.5.	Resultados.	48
3.5.1.	Encuesta según estratos	48
3.5.2.	Fichas de Observación.....	67
3.6.	Verificación de idea a defender.....	104
CAPITULO IV: MARCO PROPOSITIVO.....		105
4.1.	Titulo.....	105
4.2.	Diagnóstico de la situación actual	105
4.2.1.	Datos Generales:.....	105
4.2.2.	Situación Actual De La Movilidad	109
4.2.2.1.	Usos del Suelo	109
4.2.2.2.	Congestión Vehicular:	111
4.2.2.3.	Estacionamientos.....	115
4.2.2.4.	Señalización:	122
4.3.	Contenido de la propuesta.....	125
4.3.1.	Usos del Suelo:	125
4.3.2.	Congestión Vehicular:	128
4.3.2.1.	Cuello de Botella:	128
4.3.2.2.	Puertas de Ingreso:	129

4.3.2.3. Puertas de Salida:	133
4.3.3. Estacionamientos:	140
4.3.4. Señalización	153
CONCLUSIONES	159
RECOMENDACIONES.....	160
BIBLIOGRAFÍA	161
ANEXOS	163

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Planificación del transporte tradicional vs. Planificación de la movilidad urbana sostenible.....	12
Ilustración 2: Etapas del Plan de Movilidad	19
Ilustración 3: Fases de un Plan de Movilidad	20
Ilustración 4: Interacción entre el uso del suelo y el tráfico vehicular	26
Ilustración 5: Relación entre el transporte y el uso del suelo	33
Ilustración 6: Estacionamientos en Paralelo	38
Ilustración 7: Estacionamientos en Batería.....	38
Ilustración 8: Codificación Vial.....	68
Ilustración 9: Codificación Puertas.....	75
Ilustración 10: Codificación Estacionamientos.	95
Ilustración 11: Ubicación EP-EMMPA	106
Ilustración 12: Usos del Suelo	110
Ilustración 13: Cuello de botella.....	112
Ilustración 14: Puertas de Ingreso.....	113
Ilustración 15: Puerta de Salida 1	114
Ilustración 16: Puerta de Salida 2	114
Ilustración 17: Estacionamiento 1, Nave Mariscos	115
Ilustración 18: Estacionamiento 2, Nave Frutas Tropicales	116
Ilustración 19: Estacionamiento 3, Área Administrativa.....	117
Ilustración 20: Estacionamiento 4, Nave Productores.....	118
Ilustración 21: Estacionamiento 5, Explanada de Productores.....	119
Ilustración 22: Estacionamiento 6, Centro Comercial	120
Ilustración 23: Estacionamiento 7, Nave Principal.....	121
Ilustración 24: Estacionamiento 8, CIBV Las Hormiguitas	122
Ilustración 25: Jerarquización Vial	126
Ilustración 26: Cuello de Botella, Pare.	128
Ilustración 27: Cuello de Botella, Pare	129
Ilustración 28: Propuesta Puerta de Salida 1	139
Ilustración 29: Propuestas Puerta de Salida 2.....	139
Ilustración 30: Señalización propuesta	154

Ilustración 31: Señalización propuesta 1.	155
Ilustración 32: Señalización propuesta 2.	156
Ilustración 33: Señalización propuesta 3.	157
Ilustración 34: Señalización propuesta 4.	158

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población.	45
Tabla 2: Frecuencia Muestral.	46
Tabla 3: Muestra.	46
Tabla 4: Frecuencia de Asistencia, Usuarios.	48
Tabla 5: Medio de Transporte, Usuarios.	49
Tabla 6: Tiempo dentro de la Empresa, Usuarios.	50
Tabla 7: Facilidad de Estacionamiento, Usuarios.	51
Tabla 8: Niveles de Congestión, Usuarios.	52
Tabla 9: Necesidad del Plan de Movilidad Interna, Usuarios.	53
Tabla 10: Frecuencia de Asistencia, Comerciantes.	55
Tabla 11: Medio de Transporte, Comerciantes.	56
Tabla 12: Tiempo dentro de la Empresa, Comerciantes.	57
Tabla 13: Facilidad de Estacionamiento, Comerciantes.	58
Tabla 14: Niveles de Congestión, Comerciantes.	59
Tabla 15: Necesidad del Plan de Movilidad Interna, Comerciantes.	60
Tabla 16: Frecuencia de Asistencia, Colaboradores.	61
Tabla 17: Medio de Transporte, Colaboradores.	62
Tabla 18: Tiempo dentro de la Empresa, Colaboradores.	63
Tabla 19: Facilidad de Estacionamiento, Colaboradores.	64
Tabla 20: Niveles de Congestión, Colaboradores.	65
Tabla 21: Necesidad del Plan de Movilidad Interna, Colaboradores.	66
Tabla 22: Características de la Vía.	69
Tabla 23: Mobiliario Vial.	70
Tabla 24: Señalización Horizontal.	71
Tabla 25: Señalización Vertical.	72
Tabla 26: Estacionamientos.	73
Tabla 27: Tasa de Arribo: Entrada 1 – Mariscos.	76

Tabla 28: Tasa de Servicio: Entrada 1 – Mariscos.	78
Tabla 29: Tasa de Arribo: Entrada 2 - Frutas Tropicales	80
Tabla 30: Tasa de Servicio: Entrada 2 - Frutas Tropicales.....	81
Tabla 31: Tasa de Arribo: Salida 1 – Papas.....	83
Tabla 32: Tasa de Servicio: Salida 1 – Papas	86
Tabla 33: Tasa de Arribo: Salida 2 – Legumbres	89
Tabla 34: Tasa de Servicio: Salida 2 – Legumbres	92
Tabla 35: Frecuencia Muestral.	97
Tabla 36: Muestra.	97
Tabla 37: Estacionamiento 1: Nave de Mariscos.....	98
Tabla 38: Estacionamiento 2: Nave de Frutas Tropicales	98
Tabla 39: Estacionamiento 3: Área Administrativa.....	99
Tabla 40: Estacionamiento 4: Nave de Productores	99
Tabla 41: Estacionamiento 5: Explanada Productores	100
Tabla 42: Estacionamiento 6: Centro Comercial.....	102
Tabla 43: Estacionamiento 7: Nave Principal.....	102
Tabla 44: Estacionamiento 8: CIBV Las Hormiguitas	104
Tabla 45: Señalización Horizontal.....	123
Tabla 46: Señalización Vertical	124
Tabla 47: Velocidad máxima (km/h) según la zona urbana y el tamaño de la ciudad .	127

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Frecuencia de Asistencia, Usuarios.	49
Gráfico 2: Medio de Transporte, Usuarios.	50
Gráfico 3: Tiempo dentro de la Empresa, Usuarios.....	51
Gráfico 4: Facilidad de Estacionamiento, Usuarios.....	52
Gráfico 5: Niveles de Congestión, Usuarios.....	53
Gráfico 6: Necesidad del Plan de Movilidad Interna, Usuarios.	54
Gráfico 7: Frecuencia de Asistencia, Comerciantes.	55
Gráfico 8: Medio de Transporte, Comerciantes.....	56
Gráfico 9: Tiempo dentro de la Empresa, Comerciantes.....	57
Gráfico 10: Facilidad de Estacionamiento, Comerciantes.....	58
Gráfico 11: Niveles de Congestión, Comerciantes.....	59

Gráfico 12: Necesidad del Plan de Movilidad Interna, Comerciantes.....	60
Gráfico 13: Frecuencia de Asistencia, Colaboradores.....	62
Gráfico 14: Medio de Transporte, Colaboradores.	63
Gráfico 15: Tiempo dentro de la Empresa, Colaboradores.	64
Gráfico 16: Facilidad de Estacionamiento, Colaboradores.	65
Gráfico 17: Niveles de Congestión, Colaboradores.....	66
Gráfico 18: Necesidad del Plan de Movilidad Interna, Colaboradores.	67

RESUMEN

El Plan de Movilidad Interna en la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba”, es un instrumento de planificación que contiene las acciones, mecanismos, estrategias y medidas que se debe adoptar como respuesta a los problemas de congestión vehicular y seguridad vial que se presentan al evaluar la situación actual de la movilidad interna dentro de la empresa. El estudio se realizó en base a la información proporcionada por los usuarios, comerciantes y colaboradores de la EP-EMMPA, así como también datos de campo los cuales fueron obtenidos en la investigación a través de la observación; se estima que 18 352 personas hacen uso de la empresa semanalmente. La información obtenida determinó la necesidad de resolver los problemas que se producen al tener una movilidad obligada, por tanto se propone el desarrollo de un plan de movilidad interna; a través de la planificación de los aspectos más problemáticos de la empresa como son usos del suelo, congestión vehicular, estacionamientos y señalización vial; además se pretende informar a los colaboradores encargados sobre la manera de gestionar el tráfico.

Palabras clave: PLAN DE MOVILIDAD INTERNA. USO DEL SUELO. CONGESTIÓN VEHICULAR. ESTACIONAMIENTOS. SEÑALIZACIÓN VIAL.

ABSTRACT

The Internal Modality Plan of the Municipal Market of Agricultural Producers Public Enterprise “San Pedro de Riobamba” is a planning tool that contains the actions, mechanisms, strategies and measures which must be adopted in response to the problems of traffic congestion and road safety exhibited when assessing the current situation of internal mobility within the company. The study was carried out based on the information provide by users, merchants and collaborators of EP-EMMPA, as well as field data, which were obtained I the investigation through observation; it is estimated that 18 352 people make use of the business weekly. The information obtained determined the need to solve the problems that occur when having a forced mobility, therefore, the development of an internal mobility plan is proposed through the planning of the most problematic aspects of the business such as land us, traffic congestion, parking and road sings as well as informing employees in charge on traffic management.

Key Words: INTERNAL MODALITY PLAN, LAND USE, TRAFFIC CONGESTION, PARKING, ROAD SIGNS.

INTRODUCCIÓN

La Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba” se encuentra constituida como una empresa organizada, destinada a ser un centro de acopio y comercialización de varios productos agrícolas y de primera necesidad al por mayor y menor; a la cual tanto productores como comerciantes y compradores pueden ingresar con su vehículo a realizar sus diferentes actividades, a través de un costo por hora.

Al brindar este tipo de servicio a la ciudadanía se presentan diversos problemas, entre los que se destaca la grave congestión vehicular que se produce principalmente los días de mayor comercio, viernes y sábados; en los cuales la infraestructura física de la EP-EMMPA no se da abasto con la gran cantidad de vehículos que ingresan especialmente en las primeras horas de la mañana.

Por tanto se hace presente la necesidad de elaborar un plan de movilidad dentro de la empresa; tomando en cuenta también que la movilidad de las personas trae grandes problemas asociados, y parte de la solución de estos depende de una adecuada conducta social, respeto, tolerancia y convivencia en los usuarios; esto por supuesto no llega por sí solo, más bien depende de gran manera del conocimiento que se tenga sobre el tema, por esto se deben socializar las medidas adoptadas en cuanto al tránsito buscando crear así una cultura de movilidad ordenada y segura.

El presente trabajo de titulación está estructurado de la siguiente manera: Capítulo I contiene: El planteamiento del problema, su formulación, delimitación y justificación así como también el objetivo general y los objetivos específicos, mismos que se pretenden alcanzar en el transcurso de la investigación.

El segundo capítulo está conformado por: Los antecedentes investigativos es decir los antecedentes históricos, la fundamentación teórica que establece las bases teórico – conceptuales de los temas a tratar en el presente trabajo de titulación, la idea a defender, así como la variable independiente y la variable dependiente.

El tercer capítulo que corresponde al Marco Metodológico está integrado por la modalidad y tipos de investigación aplicados para el desarrollo del trabajo de titulación, además se determina la población sobre la cual se trabajará, así como también la muestra de la cual se obtendrá la información pertinente, conjuntamente se determinarán los métodos, técnicas e instrumentos de investigación que se aplican para la ejecución del presente trabajo investigativo y por último se enmarcan los resultados obtenidos de la aplicación de encuestas y observaciones los mismos que sirven para la verificación de las hipótesis.

El cuarto capítulo titulado: PLAN DE MOVILIDAD INTERNA EN LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL MERCADO DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS “SAN PEDRO DE RIOBAMBA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, presenta el desarrollo del trabajo de campo, en el cual se establece el contenido de la propuesta del trabajo de titulación, partiendo por el diagnóstico general de la situación actual de la empresa, continuando con las diversas propuestas en cuanto a usos del suelo, congestión vehicular, estacionamientos y señalización vial; interpretando la información recopilada como resultado de encuestas y observaciones con la finalidad de brindar un servicio de calidad y satisfacer las necesidades de movilización de la empresa.

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba” está ubicada en la Avda. Leopoldo Freire y Avda. Circunvalación, en la ciudad de Riobamba; se encuentra constituida como una empresa organizada, destinada a ser un centro de acopio y comercialización de varios productos agrícolas y de primera necesidad al por mayor y menor; al momento cuenta con sesenta y dos colaboradores ejerciendo funciones administrativas, operativas y de limpieza; además de 867 comerciantes y 83 estibadores, los cuales constan en los catastros oficiales de la empresa; sin contar con la gran cantidad de compradores que ingresan semanalmente.

En lo que se refiere a infraestructura, la EP-EMMPA tiene un área total de 7.8 hectáreas y consta de cuatro naves para la distribución de productos, una explanada, un centro comercial, oficinas administrativas, y sus respectivas vías de acceso; a los cuales tanto productores como comerciantes y compradores pueden ingresar con su vehículo a realizar sus diferentes actividades, como: ventas, compras, carga y descarga de productos entre los cuales se encuentran: legumbres, tubérculos, frutas tropicales, frutas importadas, carnes, pescado, entre otros; todo esto a través de un costo por hora, esta tarifa esta diferenciada por tipo de vehículo.

Al brindar este tipo de servicio a la ciudadanía y considerando que el ingreso del 01 de enero al 28 de noviembre de 2016 fue de 832.335 vehículos, es decir un promedio de 17.340 vehículos semanalmente; se presentan diversos problemas, entre los que se destaca la grave congestión vehicular que se produce principalmente los días de mayor comercio, viernes y sábados; en los cuales la infraestructura física de la EP-EMMPA no se da abasto con la gran cantidad de vehículos que ingresan especialmente en las primeras horas de la mañana.

Actualmente este tráfico vehicular se maneja de una manera empírica, lo cual se deriva en diferentes falencias como la situación misma de congestión vehicular dentro de la empresa, dificultando la entrada de vehículos, generando estancamientos por largos periodos de tiempo, impidiendo también llegar a las puertas salida; de igual manera se

hace evidente la falta de señalización tanto en las vías de acceso como en los andenes, la falta de estacionamientos en los días de mayor congestión, el irrespeto a los peatones y algunos más graves como accidentes de tráfico.

Estas problemáticas se pueden atribuir a la inexistencia de documentos que den una orientación precisa de cómo manejar este tráfico vehicular, también a la falta de comunicación entre el personal y la confusión que se presenta entre estos al no tener un direccionamiento claro sobre la movilidad interna del mercado, además la falta de información en los usuarios acerca de los usos específicos de los espacios; lo cual agrava la situación y recae directamente en la imagen institucional.

1.1.1. Formulación del Problema

¿Con la propuesta del Plan de Movilidad Interna se mejorara la movilidad interna en la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro De Riobamba”?

1.1.2. Delimitación del Problema

La propuesta del Plan de Movilidad Interna se realizara en la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro De Riobamba”, la cual se encuentra ubicada en la Avda. Leopoldo Freire y Avda. Circunvalación, en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo.

1.2. JUSTIFICACIÓN

La movilidad es un aspecto fundamental en la vida diaria de las personas puesto que para realizar cualquier tipo de actividad ya sea trabajo, estudio, compras, ocio; necesariamente debe existir una movilización, por lo cual se debe tomar las medidas necesarias para manejarla de una manera adecuada brindando comodidad y seguridad a los ciudadanos; más aún en este caso, la EP-EMMPA debe brindar estas garantías a sus usuarios, debido a la gran movilidad interna provocada por las actividades mismas que desarrolla la empresa.

Por tanto un plan de movilidad interna es de suma importancia dentro de la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba”, dado que es un instrumento de planificación que contiene las acciones, mecanismos, estrategias y medidas que se debe adoptar como respuesta a los problemas de congestión vehicular y seguridad vial que se presentan; este además pretende informar a los colaboradores encargados sobre la manera de gestionar el tráfico que se produce en la empresa.

Se debe tomar en cuenta también que la movilidad de las personas trae grandes problemas asociados, y parte de la solución de estos depende de una adecuada conducta social, respeto, tolerancia y convivencia en los usuarios; esto por supuesto no llega por sí solo, más bien depende de gran manera del conocimiento que se tenga sobre el tema, por esto se deben socializar las medidas adoptadas en cuanto al tránsito buscando crear así una cultura de movilidad ordenada y segura.

Por esta razón el Plan de Movilidad Interna que se propone será innovador y relevante en la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba”; puesto que influye directamente en la eficiencia al buscar resolver los problemas que se producen al tener una movilidad obligada dentro del mercado, además será de gran ayuda ya que se brinda una orientación precisa en este tema, y el personal podrá contar con un documento en el cual basarse para el manejo del abundante volumen vehicular al que se enfrentan a diario.

El proyecto de investigación tendrá como beneficiarios directos a los productores, comerciantes y trabajadores de la EP-EMMPA quienes diariamente acuden a sus puestos de trabajo dentro de esta y entre los beneficiarios indirectos estará la ciudadanía riobambeña, dado que son los principales compradores y consumidores de los productos que aquí se expenden; en consecuencia el impacto de esta investigación será social dado que busca agilizar los procesos de movilización interna dentro de la empresa.

1.3.OBJETIVOS:

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar un plan de movilidad interna para la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba” de la Ciudad de Riobamba, Provincia De Chimborazo.

1.3.2. Objetivos Específicos

- ☞ Determinar la situación actual de la empresa en cuanto a usos del suelo, congestión vehicular y señalización vial en la EP - EMMPA
- ☞ Identificar la demanda actual de usuarios que influye para el desarrollo del plan de movilidad de la EP - EMMPA
- ☞ Diseñar nuevas propuestas para la movilidad interna de la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba” de la Ciudad de Riobamba, Provincia De Chimborazo.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1.ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Mundialmente se ha hablado mucho acerca de los planes de movilidad interna dentro de las empresas, de su valor tanto social como económico, y se ha concluido la importancia de estos, así podemos observar algunos ejemplos.

En España, El Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT) y la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (E4) 2004-12, contemplan la realización de planes de transporte en empresas y centros de actividad para mejorar la sostenibilidad de la movilidad en las áreas urbanas.

También en el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), la cual es una fundación autónoma de carácter técnico-sindical promovida por Comisiones Obreras (CCOO) con el objetivo general de impulsar actividades de progreso social para la mejora de las condiciones de trabajo, la protección del medio ambiente y la promoción de la salud de los trabajadores y trabajadoras en el ámbito del Estado Español.

Uno de los proyectos de ISTAS, el Plan de Movilidad Alternativa para los trabajadores de la Empresa Kanguros en Velilla de San Antonio (Madrid), fue elegido en 1998 como Buena Práctica Ambiental por el Comité Internacional de las Naciones Unidas Hábitat II. Además a partir de 2004 se han impulsado actividades divulgativas y formativas con el apoyo del Ministerio de Medio Ambiente. Esta labor ha tenido una importante repercusión en la actividad sindical, lo cual ha permitido tomar acciones en torno a la movilidad sostenible al trabajo. También en 2006, realizó la propuesta de “Planes de movilidad en los centros de trabajo”, en donde se plantea entre otras cosas la manera de actuar desde el sindicato sobre la movilidad en los centros de trabajo. (ISTAS, Planes de Movilidad Sostenible en empresas, 2005)

Como otro ejemplo podemos mencionar el Plan de Movilidad Metropolitana Yachay (PMMY), documento guía para conexión del proyecto con su entorno y la movilidad interna del proyecto, y para la implementación de los distintos sistemas de transporte y que da prioridad al peatón.

El Plan de Movilidad desarrollado por Incheon Free Economic Zone (IFEZ) propone planes diferenciados para los diversos modos de transporte de forma coordinada y armoniosa entre ellos, sin olvidar las relaciones interurbanas con la región, incluyendo a Quito, el Nuevo Aeropuerto Mariscal Sucre, el puerto de Esmeraldas, e incluso Colombia.

Las orientaciones estratégicas del Plan recogen los principios fundamentales de la movilidad sustentable, el control eficiente de la demanda de transporte, la reducción de la demanda mediante medidas económicas, la restricción del uso de automóviles privados mediante el apoyo al sistema de transportes públicos, a los medios de transporte de ahorro de energía y al uso de bicicletas y caminatas, así como el uso de la tecnologías de la información y la comunicación.

Se promueve: la expansión, el aporte y la estrategia principal de apoyo al sistema de transportes públicos, a los medios de transporte de ahorro de energía, y al uso de bicicletas y caminatas. (Universidad de Yachay, 2016)

Por otra parte en el Plan Estratégico del Ministerio de Transporte y Obras Públicas en sus políticas públicas y estrategias sectoriales menciona: “Garantizar una óptima movilidad de personas y mercancías, en todos los modos y medios de transporte, a través de planificación, diseño, regulación, control seguimiento y evaluación del Sector”, lo cual da la pauta e incentiva a realizar este tipo de planes de movilidad interna dentro de las empresas. (Miniterio de Transporte y Obras Públicas, 2013).

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1. Planificación

El transporte desempeña un papel fundamental en la aplicación del desarrollo sostenible a nuevos proyectos. Una estrategia de transporte adecuada es esencial con el fin de que la economía sea competitiva y sin que esto refleje una degradación en la calidad de vida de los residentes. Una estrategia de planificación de transporte adecuada no sólo permite reducir los efectos adversos del transporte motorizado sino que además puede generar beneficios económicos debido a la reducción de costes innecesarios en infraestructuras e

incrementos del valor del suelo por mejoras en accesibilidad y diseño urbano de alta calidad.

La planificación del transporte según el (Colegio de Ingenieros de Caminos, 2007) consiste en la gestión y control de la provisión y operación de los medios de transporte con el fin de proveer una adecuada accesibilidad para todas las personas.

La planificación del transporte consiste en la gestión y control de la provisión y operación de los medios de transporte con el fin de proveer una adecuada accesibilidad a los desarrollos urbanísticos para todos los usuarios, así como la evaluación del impacto medioambiental y de tráfico en su área de influencia. La planificación del transporte permite el diseño de estrategias de transporte adecuadas con el fin de organizar los flujos de movimientos generados por un área urbana o desarrollo urbanístico y preparar el diseño y operación de los sistemas y operaciones de transporte necesarios con el fin de proveer una accesibilidad adecuada maximizando los beneficios sociales y económicos del transporte y minimizando el impacto negativo del transporte en nuestras ciudades y el medio ambiente.

La planificación del transporte no implica una restricción de los recursos ni una mayor inversión en la provisión de medios de transporte sirviendo un determinado desarrollo urbanístico. La planificación del transporte supone un replanteamiento en la forma de entender el transporte y lo que éste implica. La planificación del transporte tiene como principal objetivo la provisión de una adecuada accesibilidad entre un determinado desarrollo urbanístico y sus principales lugares de origen y/o destino.

Los beneficios que se generan por la planificación del transporte son muchos y en diferentes ámbitos tales como ambientales, de accesibilidad, económicos, sociales, entre otros; así tenemos los siguientes:

- Los beneficios medioambientales generados por la planificación del transporte incluyen mejoras en la calidad del aire y reducción en los niveles de ruido y vibración causados por el tráfico motorizado. La reducción del tráfico de vehículos es necesaria para que estos beneficios se logren, así como el planeamiento de rutas para los servicios de transporte público y la mejora de las intersecciones con

mayores niveles de congestión. Estos beneficios serán más visibles en núcleos urbanos con altos niveles de contaminación.

- Los beneficios en accesibilidad incluyen la provisión de unos adecuados accesos a un determinado desarrollo urbanístico considerando lo siguiente:
 - ✓ Los niveles de congestión y el tiempo de acceso
 - ✓ El aparcamiento de todo tipo de vehículos
 - ✓ La seguridad viaria
 - ✓ El acceso por transporte público (horarios, rutas y paradas); y
 - ✓ El acceso para viandantes y ciclistas.

Estos beneficios aumentan considerablemente el atractivo del desarrollo urbanístico y lo ubica en una situación mucho más competitiva con respecto a otras urbanizaciones similares.

- Los beneficios económicos generados por la planificación del transporte se pueden dividir entre beneficios para los inversores y para la sociedad. Beneficios para los inversores incluyen el incremento del valor del suelo por mejoras en su accesibilidad, la disminución de costes en la provisión innecesaria de infraestructuras de transporte, y los beneficios generados por este suelo que no se ha destinado a la provisión de infraestructuras. Los beneficios económicos sociales incluyen la reducción de horas perdidas en atascos, así como en dinero malgastado en combustible y en tiempo buscando aparcamiento.
- La planificación del transporte también propicia la generación de beneficios económicos indirectos como el fomento de la inversión local, el aumento de la movilidad urbana con efectos inmediatos en el mercado laboral local, y la regeneración de zonas urbanas debido a las mejoras en accesibilidad que promueven una mayor inversión por parte de constructores y promotores.
- Los beneficios sociales ocasionados por la planificación del transporte provienen de las mejoras en accesibilidad, económicas y medioambientales expuestas anteriormente. Estos beneficios fomentan la vida en comunidad, refuerzan la seguridad personal, promueven la inclusión social, y ayudan a la integración de la población local.

2.2.1.1. Plan de Movilidad Urbana.

En el documento “Planes de movilidad urbana: enfoques nacionales y prácticas locales” Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), 2016), un plan de movilidad urbana es una herramienta de planificación que comprende objetivos y medidas orientadas hacia sistemas de transporte urbano, eficientes y accesibles.

Un plan de movilidad urbana (PMU) puede revelar los desafíos reales que una ciudad enfrenta, explica cómo cambian las condiciones si la ciudad se mantiene en su curso y ayuda a asegurar que las propuestas de transporte se mantengan ancladas a un entendimiento sólido del sistema de transporte existente. El proceso de elaboración de un PMU también puede ayudar a que una variedad de actores clave apoye una visión en común para mejorar el sistema de transporte en sus ciudades. Es decir si este es exitoso puede brindar posibles y potenciales estrategias para afrontar los desafíos de la movilidad urbana.

Cabe recalcar, para que un PMU funcione adecuadamente se debe cambiar de paradigma de la Planificación del transporte tradicional a la Planificación de la movilidad urbana sostenible.

Ilustración 1: Planificación del transporte tradicional vs. Planificación de la movilidad urbana sostenible.

Planificación del transporte urbano tradicional vs. planificación de la movilidad urbana sostenible

Aunque los enfoques de planificación del transporte tradicional (generalista) se centran en el movimiento de personas expandiendo infraestructura, el énfasis debe ser dado en la movilidad y accesibilidad de todos los grupos de la población. El siguiente cuadro compara la planificación del transporte tradicional con la planificación de la movilidad sostenible.

Planificación del Transporte Tradicional	Planificación de la Movilidad Urbana Sostenible
Centrada en el tránsito	Centrada en las personas;
Objetivos principales: capacidad y velocidad del flujo de tránsito	Objetivos principales: Accesibilidad y calidad de vida, como también sostenibilidad, viabilidad económica, equidad social, salud y calidad ambiental;
Orientada a modalidades (enfoque a medios de transporte particulares)	Desarrollo balanceado de todos los medios de transporte relevantes y cambio hacia medios de transporte no contaminantes y más sostenibles;
Orientada a infraestructura	Grupo de acciones integradas para lograr soluciones rentables.
Documento de planificación sectorial	Documento de planificación sectorial consistente y complementario a ámbitos políticos relacionados (como el uso del suelo, la planificación espacial, servicios sociales, salud, aplicación y vigilancia, etc.);
Plan de entrega a corto y mediano plazo	Plan de entrega a corto y mediano plazo integrado a una visión y estrategia a largo plazo;
Relacionada a un área administrativa	Relacionada a un área operativa basada en patrones de desplazamiento al trabajo;
Domino de ingenieros de tránsito	Equipos de planificación interdisciplinarios;
Planificación por expertos	Planificación con la implicación de actores clave usando un enfoque transparente y participativo;
Valoración de impacto limitada	Monitoreo y evaluación regular de impactos para reportar un aprendizaje estructurado y un proceso de mejora.

Fuente: Planes de movilidad urbana: enfoques nacionales y prácticas locales – GIZ

∞ Beneficios y Objetivos de los Planes de Movilidad Urbana:

Los administradores locales y los responsables de la toma de decisiones deben considerar la importancia y valor agregado de la planificación intensiva y estratégica. El desarrollo de un PMU permite:

- Analizar y asesorar los problemas y retos del transporte local.
- Identificar medidas efectivas y eficientes en cuanto a costes para superar retos.
- Entender los diferentes escenarios de desarrollo y opciones políticas.
- Entender los intereses y expectativas de los usuarios del sistema de transporte.
- Desarrollar una visión común sobre el desarrollo del transporte urbano.
- Escoger y coincidir en un grupo de medidas apropiadas y factibles.

2.2.1.2. Plan de Movilidad Urbana Sostenible.

La (European Platform on Sustainable Urban Mobility Plans, 2014) en su Guía de desarrollo e implementación de planes de movilidad urbana sostenible menciona que un plan de movilidad urbana sostenible es un plan estratégico diseñado para satisfacer las necesidades de movilidad de las personas y empresas en las ciudades y sus alrededores en busca de una mejor calidad de vida. Se basa en las prácticas de planificación existentes y tiene en cuenta los principios de integración, participación y evaluación.

☞ Objetivos:

Un plan de movilidad urbana sostenible busca crear un sistema de transporte urbano que cumpla como mínimo, con los siguientes objetivos:

- Garantizar que todos los ciudadanos tengan acceso a diferentes opciones de transporte que permitan llegar a los destinos y servicios clave.
- Mejorar la protección y seguridad.
- Reducir la contaminación del aire y del ruido, las emisiones de gases de efecto invernadero y el consumo de energía.
- Mejorar la eficiencia y la rentabilidad del transporte de personas y mercancías.
- Mejorar el atractivo y la calidad ambiental, en el ámbito urbano y el diseño urbano en beneficio de los ciudadanos, la economía y la sociedad en su conjunto.

☞ Características:

Dentro de un plan de movilidad urbana sostenible se aborda con mayor eficiencia problemas relacionados con el transporte en zonas urbanas. Este además es el resultado de un proceso estructurado que comprende el análisis, la visión constructiva, el establecimiento de objetivos y metas, la selección de políticas y medidas, la comunicación, el seguimiento y la evaluación e identificación de lecciones aprendidas.

Así se puede concluir que las características básicas de un plan de movilidad urbana sostenible son:

- **Visión a largo Plazo y aplicación clara del plan:**

Un Plan de Movilidad Urbana Sostenible se basa en una visión a largo plazo para el transporte y el desarrollo de la movilidad de toda la aglomeración urbana, que abarca todos los modos y formas de transporte: público y privado, de pasajeros y de carga, motorizados y no motorizados, en desplazamiento y estacionados.

El plan contiene la aplicación de la estrategia a corto plazo, que incluye un calendario de ejecución y un plan presupuestario, así como una clara asignación de responsabilidades y recursos necesarios para la ejecución de las políticas y medidas establecidas en el plan.

- **Enfoque participativo:**

Un Plan de Movilidad Urbana Sostenible se centra en las personas y en la satisfacción de sus necesidades básicas de movilidad. Por ello se sigue un enfoque transparente y participativo, que atrae a ciudadanos y otras partes interesadas, desde el principio y durante todo el desarrollo y proceso adopción del plan.

La planificación participativa es un requisito previo para que los ciudadanos y los grupos de interés se hagan cargo del Plan de Movilidad Urbana Sostenible y de las políticas que en él se promueven. Ello hace que la aceptación del público y el apoyo sean más probables y por lo tanto, se reduce al mínimo los riesgos para las personas que deben tomar la decisión y así facilitar la implementación del plan.

- **Desarrollo equilibrado e integrado en todos los modos de transporte:**

Un Plan de Movilidad Urbana Sostenible fomenta un desarrollo equilibrado de todas las modalidades de transporte, favoreciendo al mismo tiempo, un cambio hacia modos de transporte más sostenibles. El plan propone un conjunto integrado de acciones para mejorar el rendimiento y la rentabilidad con respecto a las metas y objetivos fijados. Estas acciones incluyen medidas y servicios técnicos de promoción, basados en el mercado, así como en la infraestructura.

Los siguientes temas son los típicos que se tratan en un Plan de Movilidad Urbana Sostenible: transporte público, transporte no motorizado (a pie y bicicleta), la intermodalidad y la movilidad de “puerta a puerta”, seguridad vial, transporte, logística urbana, gestión de la movilidad, y sistemas inteligentes de transporte (ITS).

- **Integración horizontal y vertical:**

El desarrollo e implementación de un Plan de Movilidad Urbana Sostenible sigue un enfoque integrado con alto nivel de cooperación y consulta entre los diferentes niveles de gobierno y las autoridades pertinentes. La planificación y ejecución abarca:

- a) Un compromiso con la sostenibilidad, es decir, equilibrar el desarrollo económico, la equidad social y la calidad ambiental.
- b) La consulta y cooperación entre los departamentos a nivel local, para garantizar la coherencia y complementariedad con las políticas de sectores relacionados (transporte, políticas de utilización del suelo y ordenación del territorio, servicios sociales, salud, energía, educación, profesionales y de vigilancia, etc.)
- c) Dialogo estrecho con las autoridades pertinentes (por ejemplo, barrios, municipios, regiones y el propio estado).
- d) La coordinación de las actividades entre las autoridades de áreas urbanas y periurbanas vecinas (que cubren toda el área metropolitana definidos por los principales flujos de desplazamiento).

- **Evaluación del desempeño actual y futuro:**

El desarrollo de un Plan de Movilidad Urbana Sostenible se centra en el logro de objetivos ambiciosos y medibles derivados de objetivos a corto plazo, alineados con la visión de la movilidad e integrado en una estrategia global de desarrollo sostenible. Este se basa en una valoración exhaustiva del desempeño actual y futuro del sistema de transporte urbano.

Proporciona un examen de la situación actual y el establecimiento de una línea base contra la cual pueden medirse los progresos. Dicho análisis incluye una revisión de la actual estructura institucional para la planificación y la implementación, del plan con

indicadores adecuados que deben ser identificados para describir el estado actual del sistema de transporte urbano.

Un Plan de Movilidad Urbana Sostenible documenta los objetivos específicos de rendimiento, que son realistas dada una visión panorámica de la situación actual del área urbana, según lo establecido por el análisis de estado con respecto a los objetivos del plan.

- **El control regular, revisión y presentación de informes:**

La implementación de un Plan de Movilidad Urbana Sostenible esta seguido de cerca. El progreso hacia los objetivos del plan y el cumplimiento de estos se evalúan periódicamente con base en el marco de los indicadores. Para ello, es preciso tomar medidas adecuadas para garantizar el acceso oportuno a los datos y estadísticas pertinentes.

La revisión del Plan de Movilidad Urbana Sostenible y su aplicación podría sugerir revisiones de objetivos y adoptar las acciones correctivas necesarias. Los informes de evaluación deben informar de sus actividades, de manera continua y transparente, a los ciudadanos y a los grupos de interés, informando sobre los avances en el desarrollo y la aplicación del Plan de Movilidad Urbana Sostenible.

- **La consideración global de costes externos para todos los modos de transporte:**

El desarrollo de un Plan de Movilidad Urbana Sostenible debería contener un análisis de costes y beneficios de todos los tipos de transporte. Esto, debe tener en cuenta los costes y beneficios sociales más amplios y de todos los sectores, para informar sobre la elección de las acciones más adecuadas.

2.2.1.3. Planes de Movilidad Vial para Empresas

Según (ISTAS, El Transporte al Trabajo, 2005), los conceptos y contenidos de los actuales Planes de Movilidad para las empresas, han tenido su precedente en los Planes de Movilidad de los municipios que después se trasladaron al entorno empresarial;

primero como planes de transporte y más recientemente se habla de Planes de Movilidad sostenible.

También la empresa (MAZ, 2015) menciona que el Plan de movilidad vial es un documento que permite regular y gestionar los desplazamientos de los trabajadores de la empresa. Es un documento vivo, que debe ser actualizado periódicamente, donde se recogen los riesgos derivados del tráfico en el trabajo, las actuaciones necesarias para eliminar o reducir esos riesgos y los plazos y responsables de realizar dichas acciones.

Para (Umivale, 2015), un plan de movilidad es un documento donde se recogen las acciones realizadas por la empresa, dirigidas a garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores en los trayectos que realizan durante la jornada laboral o al ir y/o volver del trabajo.

El Plan de Movilidad Vial debe integrarse dentro de la gestión de la prevención de riesgos de la empresa y, por tanto, es fundamental incluirlo dentro del Plan de Prevención de cada empresa, por sus propias características debe ser un documento vivo que se actualice de manera continuada en función de las medidas que se vayan adoptando, de las evaluaciones de riesgos, de los accidentes laborales de tráfico investigados, etc.

Además debe fomentar acciones que mejoren la salud laboral y promover desplazamientos sostenibles y cuidadosos con el medio ambiente, contribuyendo a desarrollar empresas socialmente responsables.

(Perona Gomez, 2013) En su artículo Criterios básicos para realizar un plan de movilidad en la empresa menciona que el tipo de plan que se necesita es la gran cuestión a resolver por parte de los responsables de la empresa, además es la prioridad a trabajar en la fase previa de un Plan de Movilidad. Para resolver la cuestión con ayuda o no de externos, debemos realizar un análisis objetivo y certero de qué necesidades tiene la empresa y qué costes puede asumir.

Dentro de las acciones de mejora, se trata de reducir los accidentes de tráfico que tienen las personas en sus horarios de trabajo, o en los desplazamientos de la empresa al

domicilio y a la inversa. Pero se debe tener presente que los accidentes de tráfico no son la única consecuencia de la movilidad de las personas, existen aspectos medioambientales, energéticos e incluso consecuencias sociales.

También dentro de este documento se habla sobre las áreas de actuación de los diferentes Planes de gestión de la movilidad, los cuales muestran notables diferencias, siendo el más amplio el Plan de Movilidad Sostenible y Segura, que suele tener una característica de aplicación territorial en Municipios; mientras que en las empresas se suele referenciar más relacionado con el transporte y su mejora en la reducción de los impactos ambientales.

Si se habla de los conceptos básicos de los diferentes planes se podrá decidir cuál es el que necesita la empresa, a continuación se muestran algunas definiciones:

- Un Plan de Movilidad Sostenible (Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE), 2006), es un conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la implantación de modos de desplazamiento más sostenibles (caminar, transporte público, bicicleta) dentro de una ciudad, acompañado de medios de transporte que consigan hacer compatible el crecimiento económico, la cohesión social y la defensa del medio ambiente, para garantizar una mejor calidad de vida de los ciudadanos.
- El Plan de Transporte en la Empresa (Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE), 2006) , donde el objetivo primordial es resolver los problemas que crea la movilidad obligada que se debe realizar por razones de trabajo y está pensado para empresarios, trabajadores y todos los agentes implicados en la movilidad generada por un centro de trabajo, como los proveedores, visitantes y en general toda persona que tenga que desplazarse al centro de trabajo por cualquier motivo.
- El Plan de Movilidad Vial (PMV), se centra en la movilidad básica de la empresa y sus trabajadores y su impacto en los accidentes de tráfico. También se denomina Plan de Seguridad Vial en la empresa. Los objetivos de un Plan de Movilidad Vial deben ser asumibles tanto social como económicamente, y es mejor que sean pocos y realizables que una larga lista de peticiones sin posibilidad de éxito.

☞ Características del Plan de Movilidad:

Existen varias Guías de apoyo para la realización de un Plan de Movilidad Sostenible y también de un Plan de Movilidad Vial, las características mínimas a exigir al contenido de un Plan de Movilidad Vial serán:

- Análisis de la movilidad real y de los accesos a la empresa.
- Análisis y diagnóstico de los riesgos y accidentes de tráfico.
- Integración en otros Planes de Movilidad. (del polígono industrial, municipales, etc.)
- Definición de los objetivos y las acciones prioritizadas, con indicadores.
- Evaluación de resultados y medidas correctoras.

Para que un plan de movilidad resulte efectivo debe ser una actividad viva y continua en etapas:

Ilustración 2: Etapas del Plan de Movilidad

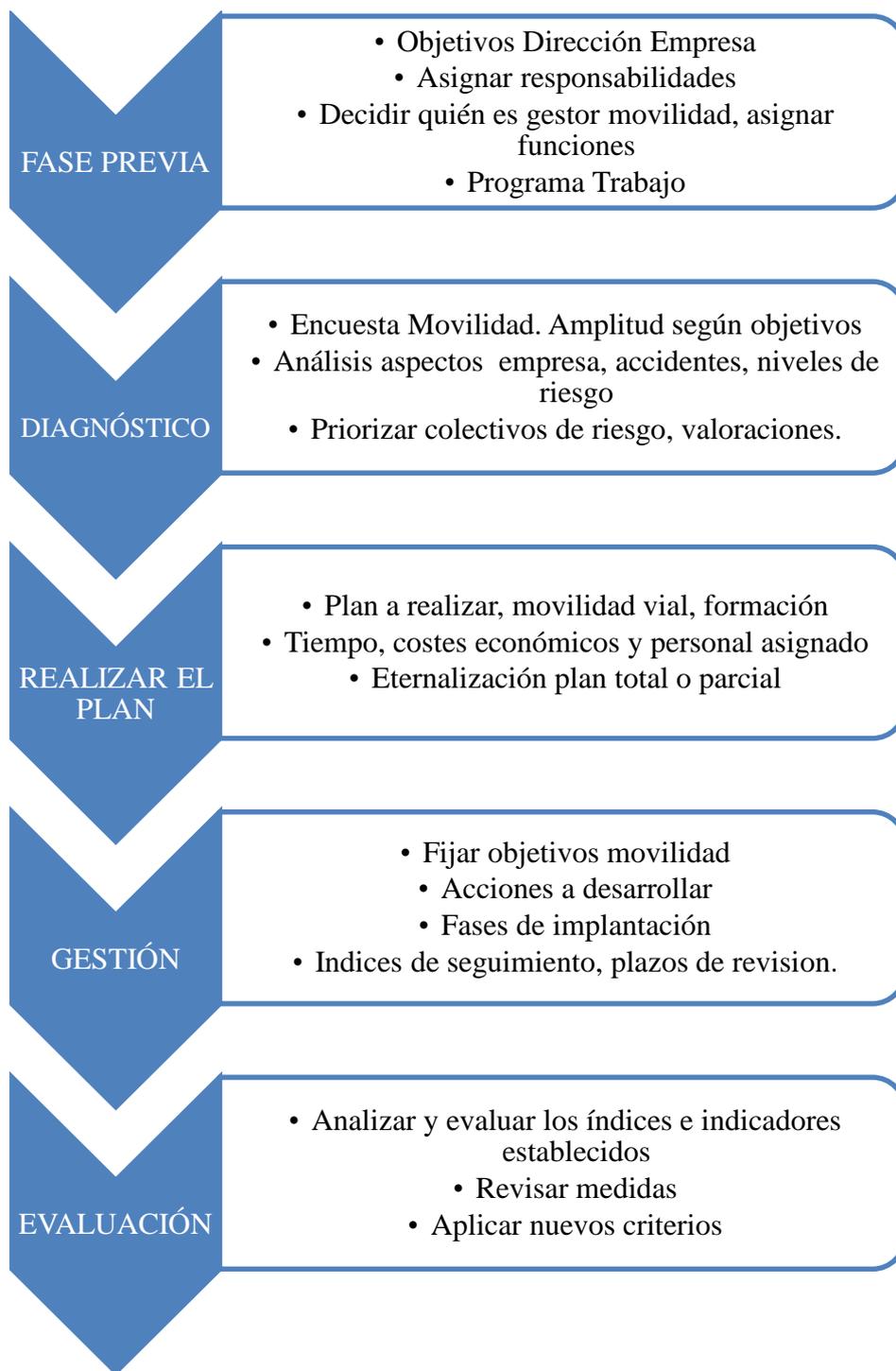


Fuente: Criterios básicos para realizar un Plan de Movilidad Vial en la Empresa – MC Mutual

☞ Fases de un Plan de Movilidad Vial:

Según (Perona Gomez, 2013) El desarrollo de un plan de movilidad vial debe seguir las siguientes fases:

Ilustración 3: Fases de un Plan de Movilidad



Fuente: Criterios básicos para realizar un Plan de Movilidad Vial en la Empresa – MC

Mutual

a) Fase Previa:

La clave para que el Plan de Movilidad Vial pueda llevarse a término es la participación de toda la empresa, ya que es un elemento fundamental para asegurar el éxito del Plan.

La implicación de la dirección de la empresa en ocasiones no es una tarea sencilla, ya que existen muchos factores como política de la empresa, situación económica, o elementos más subjetivos como el estilo de dirección, que pueden ser un freno o bien un impulsor para conseguir la ejecución del Plan de Movilidad Vial.

Pero no se deben iniciar las fases del Plan de Movilidad hasta tener la implicación de la dirección de la empresa, impulsando el Plan y estableciendo la estructura de la organización necesaria para la puesta en marcha y el desarrollo del Plan de Movilidad Vial.

Es básico que además de designar un gestor de la movilidad, se le deben facilitar tanto los recursos humanos como materiales que permitan alcanzar los objetivos establecidos. Debido a la complejidad de los trabajos, se puede utilizar una consultora externa a la empresa en todo o en parte del proceso del Plan de Movilidad Vial.

Se recomienda la elaboración de un documento previo con los objetivos a conseguir y el alcance del Plan, los recursos asignados y quién será el responsable o responsables del plan por parte de la empresa.

b) Diagnóstico:

En esta fase, y como inicio de la recolección de información, es básico que se recopile la opinión de los trabajadores y los modos de movilidad utilizados. El diseño de una encuesta y la distribución de la misma entre toda la empresa es básica, así como obtener un nivel de respuesta elevado.

La encuesta es una técnica de recogida de datos mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra de individuos. A través de las encuestas se pueden conocer las opiniones, las actitudes y los comportamientos de los ciudadanos.

En una encuesta se realizan una serie de preguntas sobre uno o varios temas a una muestra de personas seleccionadas siguiendo una serie de reglas científicas que hacen que esa muestra sea, en su conjunto, representativa de la población general de la que procede.

La encuesta no es un examen, y no hay respuestas correctas o erróneas: buscamos su opinión sincera al contestar. En cualquier momento la persona encuestada puede elegir no contestar alguna pregunta, si así lo desea.

Deberían analizarse también los siguientes aspectos:

- Accesibilidad a la empresa, desde la perspectiva de movilidad. Se analizará la accesibilidad de la empresa con respecto a los diferentes modos de transporte.
- La movilidad domicilio-trabajo y la profesional. Se recogerá información sobre las pautas de movilidad de los trabajadores (así como de los proveedores y visitantes en función del alcance del plan) y medios utilizados.
- Información sobre las expectativas de mejora por parte de los trabajadores y de la dirección de la empresa. Visualización de la aceptación o no de los posibles cambios por parte de los implicados y la resistencia al cambio en la aplicación de determinadas medidas.

c) Realizar el Plan:

En función de los objetivos que se quieren conseguir, definidos a partir de la diagnosis realizada, se plantearán actuaciones adaptadas a la situación específica de la empresa y a los problemas detectados.

Dado que no todas las actuaciones pueden llegar a ser factibles a corto plazo o su implantación puede ser difícil técnicamente, se seleccionarán las acciones en función de distintos criterios:

- De costes: implantación, mantenimiento

- De viabilidad: dificultades técnicas, reacciones negativas y medidas asumibles con mínimo coste.

En esta fase se establecerán los canales de comunicación necesarios con los trabajadores (vía comité de empresa o sindicatos) para consensuar las acciones que se propongan para resolver los problemas detectados.

En el caso de análisis de las redes de transporte público, se establecerán contactos con las entidades externas para proponer las modificaciones o mejoras de infraestructuras existentes.

d) Gestión:

En esta fase se trata de implantar las actuaciones acordadas, si es necesario de manera progresiva o poniéndolas a prueba temporalmente, como si se tratase de una fase piloto.

La implementación de cada actuación es particular e individual, pero todas ellas han de contemplar:

- Nombrar un responsable encargado de la implementación y seguimiento de las actuaciones (puede ser un trabajador de la empresa o un consultor externo). No ha de ser necesariamente el mismo responsable para todas las actuaciones.
- Definir los objetivos y los canales de comunicación internos y externos. La experiencia muestra que es conveniente realizar jornadas de promoción de las primeras actuaciones.
- Paralelamente, se ha de empezar a definir una lista de posibles actuaciones a desarrollar en un futuro; normativas, reglamentos, procedimientos.
- Para acompañar el plan, es imprescindible una campaña de comunicación interna y hacer una difusión regular a lo largo del proceso, tal como ya se ha ido comentando.

e) Evaluación:

Es necesaria la realización de un seguimiento de las actuaciones propuestas y comprobar que se consiguen los objetivos y, caso contrario, adoptar las medidas correctoras necesarias, es una tarea básica del Gestor de movilidad de la empresa.

Es importante que las acciones de seguimiento estén descritas en el propio Plan de Movilidad Vial, ya sean mediante medidas concretas o indicaciones cualitativas.

Es necesario mantener un interés de todos los trabajadores en las dinámicas del Plan, por lo tanto se pueden establecer los modos de comunicar regularmente las iniciativas y los problemas que surgen.

☞ Así basándonos en las diferentes definiciones anteriormente citadas, se puede concluir los parámetros fundamentales dentro de los que se puede desenvolver un plan de movilidad, y en los que se basara el Plan de Movilidad Interna de la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba”, los cuales son: usos del suelo, movilidad y señalización vial.

2.2.2. Uso del Suelo

La (Organización de las Naciones Unidas, 1976) en su conferencia Hábitat, menciona que a la tierra se le asigna una alta importancia para el desarrollo de la vida humana, en tanto es el soporte fundamental para su permanencia y desarrollo, siendo éste el objetivo más importante de la política de asentamientos humanos. Es decir, se reconoce la gran importancia del recurso suelo para la formación social, política y económica de la sociedad.

Según el Informe Anual de la (Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del D.F., 2003) el uso de suelo se refiere a la ocupación de una superficie determinada en función de su capacidad agrológica y por tanto de su potencial de desarrollo, se clasifica de acuerdo a su ubicación como urbano o rural, representa un elemento

fundamental para el desarrollo de la ciudad y sus habitantes ya que es a partir de éstos que se conforma su estructura urbana y por tanto se define su funcionalidad.

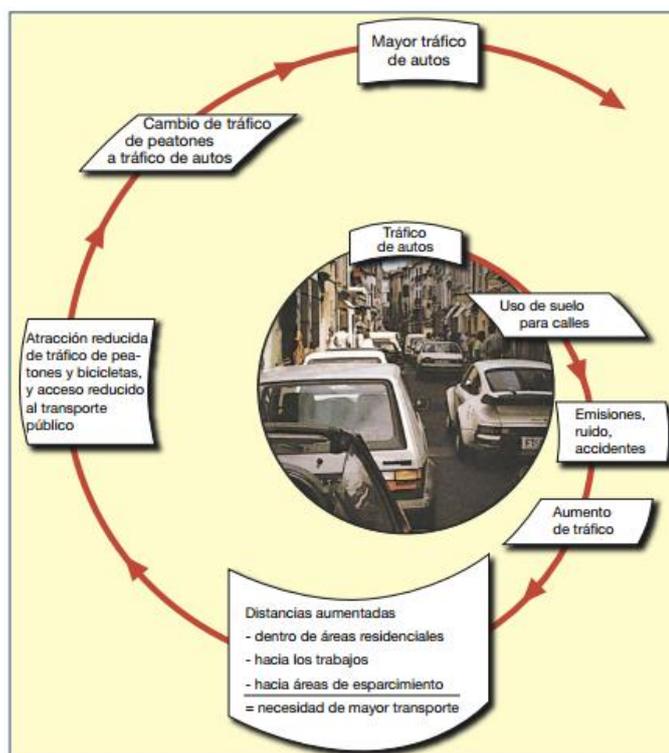
El espacio urbano debe cubrir una variedad de necesidades humanas como vivienda, trabajo, interacción social, tiempo libre y la movilidad de las personas y mercaderías. La planificación de uso de suelo sirve como proceso para equilibrar las demandas competitivas sobre un espacio urbano limitado.

La planificación urbana constituye una herramienta a través de la cual se define el tipo de uso que tendrá el suelo dentro de la ciudad, asimismo determina los lineamientos para su utilización normando su aprovechamiento. Su asignación se da a partir de sus características físicas y funcionales que tienen en la estructura urbana, y tiene el objetivo de ocupar el espacio de manera ordenada y de acuerdo a su capacidad física (ocupación de zonas aptas para el desarrollo urbano), lo que finalmente se traduce en un crecimiento armónico de la ciudad.

La movilidad requiere una mayor porción del suelo ya sea dentro del área urbana o en áreas rurales. Las ciudades de los países altamente motorizados dedican una proporción importante de su área urbana para vías. Es importante considerar la interacción entre el transporte y el uso del suelo, y la dinámica de las urbanizaciones relacionadas. El aumento del espacio de vía puede reducir la calidad del ambiente urbano, haciendo difícil que la gente camine o se movilice en bicicleta, lo cual obliga a las familias a moverse a áreas fuera de la ciudad, más limpias y con menos ruido.

Es importante destacar que con una eficiente planificación de suelo se apuntaría a crear estructuras que eviten el transporte.

Ilustración 4: Interacción entre el uso del suelo y el tráfico vehicular



Fuente: Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo, Alemania

Sin el reconocimiento de las interacciones entre la planificación de uso de suelo, el crecimiento urbano y el desarrollo del transporte, ningún sistema de transporte sostenible podría surgir, con respecto a criterios económicos, ambientales y sociales.

Es importante destacar que las decisiones de uso de suelo realizadas, como dónde construir oficinas, viviendas, comercio, escuelas, etc., tienen influencia directa en la construcción de autopistas y en los modos de transporte de una ciudad. Junto con esto podríamos reconocer que las políticas de uso de suelo y de transporte influyen directamente en el tipo de desarrollo urbano que queremos tener, en uso de la energía, así como también en el cuidado del medio ambiente.

2.2.2.1. Modelos de Usos del Suelo.

En (EcuRed, 2014) se menciona que los modelos de uso del suelo han sido concebidos para demostrar la influencia tanto de rasgos naturales como de factores socioeconómicos. A continuación se presentan algunos de estos:

☞ Usos del suelo Urbano:

Los modelos clásicos de estructura urbana se centran en su morfología y enfatizan las relaciones de las diferentes áreas urbanas con el centro de la ciudad y de unas con otras.

Los modelos tradicionales de uso de suelo urbano

Uno de los primeros modelos fue el de anillos concéntricos ideado por el geógrafo estadounidense E. W. Burgess en 1927, el cual se basó en sus estudios sobre el desarrollo de la ciudad de Chicago, que relacionaban el uso de la tierra directamente con su coste. Así, las funciones que podían pagar el precio más elevado del suelo se establecían en el centro, mientras que en las afueras de la ciudad se localizaban las industrias ligeras y las áreas residenciales. Este modelo ha sido muy criticado por ajustarse demasiado a las estructuras de desarrollo urbano de las poblaciones norteamericanas y por sugerir límites muy marcados entre las diferentes zonas funcionales.

El patrón propuesto en 1939 por otro americano, H. Hoyt, el llamado modelo sector, reconocía la influencia de las líneas de comunicación en el uso del suelo. El modelo de centro múltiple, desarrollado en 1945, se mostraba más realista, al reconocer que las zonas funcionales se desarrollan alrededor de varios núcleos.

Todos estos modelos reflejan el valor del suelo y sitúan el distrito central de negocios CBD en el centro, donde la competencia por el espacio es más fuerte y los precios del suelo más altos. También reconocen que las áreas inmediatas al CBD, las llamadas zonas de transición o, más coloquialmente, ciudad interior, pueden estar en declive, caracterizadas por una alta densidad de viviendas de clase social baja y por presentar problemas sociales. Desde que estos modelos fueron desarrollados, el proceso de suburbanización, debido a una cada vez mayor disponibilidad de coche particular, ha dado como resultado que los límites de las ciudades, las afueras, empiecen a ser más buscadas como áreas comerciales, parques empresariales y barrios residenciales. Esta tendencia ha debilitado el dominio del CBD.

Otros aprovechamientos

Los modelos tradicionales no pueden ser aplicados a todos los centros urbanos. La planificación zonal de las nuevas ciudades frecuentemente obedece a decisiones formales que gobiernan el conjunto de la estructura urbana, con pocas posibilidades para que los distritos cambien su función y carácter. Por otro lado, el crecimiento de las ciudades en regiones desarrolladas del mundo puede estar sujeto a presiones, sobre todo en los procesos de rápida expansión, como la evolución rural-urbano, que conduce a diferentes estructuras urbanas y, a menudo, a la aparición de asentamientos no oficiales alrededor de los límites de la ciudad, constituyendo barriadas de infraviviendas.

2.2.2.2. Clasificación de Usos del Suelo

En el Plan de uso y ocupación del suelo (PUOS) publicado en la Ordenanza de Zonificación N° 31 por el (Concejo Metropolitano de Quito, 2008), se reconoce como usos del suelo general a los siguientes: residencial, múltiple, comercial y de servicios, equipamiento, protección ecológica, preservación patrimonial, recurso natural y agrícola residencial.

☞ Uso Múltiple:

Corresponde al uso asignado a los predios con frente a ejes o ubicados en áreas de centralidad en las que pueden coexistir residencia, comercio, industrias de bajo y mediano impacto, servicios y equipamientos compatibles.

☞ Uso Industrial:

Es el destinado a la elaboración, transformación, tratamiento y manipulación de materias primas para producir viene productos materiales. El suelo industrial se clasifica en los siguientes grupos principales: de bajo impacto, de mediano impacto, de alto impacto y de alto riesgo.

☞ Uso Equipamiento:

Es el destinado a actividades e instalaciones que generen bienes y servicios para satisfacer las necesidades de la población, garantizar el esparcimiento y mejorar la calidad de vida en el distrito, independientemente de su carácter público o privado, en áreas del territorio, lotes independientes y edificaciones.

Clasificación:

En forma general los equipamientos se clasifican en Equipamientos de servicios sociales y de servicios públicos; por su naturaleza y su radio de influencia se tipifican como barrial, sectorial zonal, de ciudad o metropolitano.

a) Equipamientos de servicios sociales: Relacionados con las actividades de satisfacción de las necesidades de desarrollo social de los ciudadanos. Se clasifican en:

Educación, corresponde a los equipamientos destinados a la formación intelectual, capacitación y preparación de los individuos para su integración con la sociedad.

Cultura, corresponde a los espacios y edificaciones destinados a las actividades culturales, custodia, transmisión y conservación del conocimiento, fomento y difusión de la cultura.

Salud, corresponde a los equipamientos destinados a la prestación de servicios de salud como prevención, tratamiento, rehabilitación, servicios quirúrgicos y de profilaxis.

Bienestar social, corresponde a las edificaciones y dotaciones de asistencia no específicamente sanitarias, destinadas al desarrollo y la promoción del bienestar social; con actividades de información, orientación, y prestación de servicios a grupos humanos específicos.

Recreación y deporte, el equipamiento deportivo y de recreación corresponde a las áreas, edificaciones y dotaciones destinadas a la práctica del ejercicio físico, al deporte de alto rendimiento colectivo que actúan como reguladores de equilibrio mental.

Religioso, comprende las edificaciones para la celebración de los diferentes cultos.

b) Equipamientos de servicios públicos: Relacionados con las actividades de carácter de gestión y los destinados al mantenimiento del territorio y sus estructuras. Se clasifican en:

Seguridad ciudadana, comprende áreas, edificaciones e instalaciones dedicadas a la seguridad y protección civil.

Servicios de la administración pública: son las áreas, edificaciones, e instalaciones destinadas a las áreas administrativas en todos los niveles.

Servicios funerarios, son áreas, edificaciones e instalaciones dedicadas a la velación, cremación, inhumación o enterramiento de restos humanos.

Transporte, es el equipamiento de servicio público que facilita la movilidad de personas en vehículos de transporte.

Instalaciones de infraestructura, comprende las instalaciones requeridas para garantizar el buen funcionamiento de los servicios y actividades urbanas.

Especial, comprende instalaciones que sin ser del tipo industrial pueden generar altos impactos ambientales, por su carácter y superficie extensiva necesaria, requieren áreas restrictivas a su alrededor.

☞ Uso Protección Ecológica: Es un suelo no urbanizable con usos destinados a la conservación del patrimonio natural bajo un enfoque de gestión ecosistémica, que asegure la calidad ambiental, equilibrio ecológico y desarrollo sustentable.

Clasificación:

Bosque protector, área de tamaño variable, gestión pública, privada o comunitaria, orientada a la conservación de las características ecológicas y uso turístico o recreativo y apoyo al desarrollo local.

Santuario de vida silvestre, áreas con atributos sobresalientes en términos de biodiversidad e intangibilidad patrimonial. Estas áreas deben estar sujetas a una mayor protección y restricción en cuanto a los usos posibles.

Áreas de protección humedales, (cuerpos de agua, manantiales, quebradas y cursos de agua)

Área de mantenimiento de cuencas hidrográficas y recuperación ambiental, funcional y recreacional de las fuentes de agua, de los ríos y de las quebradas.

Vegetación protectora y manejo de laderas, áreas de superficie variable, con una limitada significación biológica, pero con una alta importancia en términos de la función que prestan como barreras de protección y reducción de riesgos para las ciudades.

Corredor de interés eco turístico, vía secundaria, carrozable o peatonal, y áreas circundantes que destacan por su valor escénico y diversidad ecológica orientada al turismo de naturaleza.

Áreas de desarrollo agrícola o agroforestal sostenible, área de agricultura sostenible, de bajo impacto, que apoya a la recuperación de la agro-biodiversidad y a la conservación de ecosistemas locales mediante el uso de tecnologías limpias y apropiadas.

☞ Uso Recursos Naturales:

Es el uso destinado al manejo, extracción y transformación de recursos naturales. Se clasifica en:

Recursos naturales renovables:

Agropecuario, Actividades relacionadas con toda clase de cultivos, cría de ganado menor y mayor y producción avícola y apícola.

Forestal, actividades destinadas al aprovechamiento forestal.

Piscícola, dedicadas a la producción de especies de aguas dulces y demás actividades acuícolas.

Recursos naturales no renovables:

Actividad minera, las dedicadas a la explotación del subsuelo para la extracción y transformación de los materiales e insumos industriales y de la construcción.

☞ Uso Comercial y de Servicios:

Es el destinado a actividades de intercambio de bienes y servicios en diferentes escalas y coberturas, en uso exclusivo o combinados con otros usos de suelo en áreas del territorio, lotes independientes y edificaciones (individuales o en colectivo).

Clasificación:

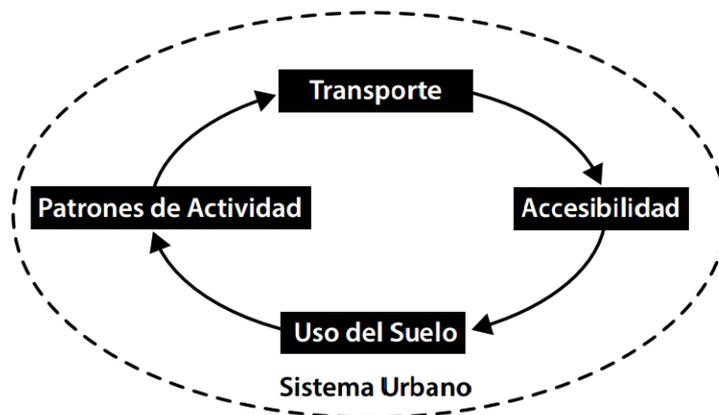
Los usos de suelo comerciales y de servicios, por su naturaleza y su radio de influencia se integran en los siguientes grupos:

- a) Comercial y de servicio barrial: Son usos compatibles con el uso residencial y está conformado por comercios básicos, son establecimientos de consumo cotidiano, su accesibilidad será principalmente peatonal; proveen artículos de consumo doméstico.
- b) Comercial y de servicio sectorial: Son usos de comercio y servicios de mayor incidencia en las áreas residenciales, así como actividades de comercio con bajo impacto en el medio ambiente.
- c) Comercial y de servicios zonal: Son actividades que se generan en centros, subcentros o corredores urbanos.
- d) Comercial y de servicios de ciudad: las actividades que se ubican en estas zonas tienen un alcance que rebasa la magnitud del comercio zonal, se desarrollan sobre arterias del sistema vial principal con fácil accesibilidad.

2.2.2.3. Integrando el Uso del Suelo.

El desarrollo compacto con una buena mezcla de funciones sociales y económicas puede minimizar la necesidad de desplazarse. Ubicar este tipo de desarrollo alrededor de la ciudad junto con sistemas de tránsito rápido de alta calidad, puede asegurar que la mayoría de viajes motorizados ocurran en transporte público (desarrollo orientado al transporte). Por otra parte, los desarrollos de baja densidad aumentan la duración de los viajes y favorecen una participación más alta para viajes en automóvil. Por consiguiente, la planificación del uso del suelo da forma a las ciudades y determina patrones de movilidad de la comunidad y de consumo energético.

Ilustración 5: Relación entre el transporte y el uso del suelo



Fuente: Planes de Movilidad Urbana: Enfoques Nacionales y Prácticas Locales.

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), 2016) en Planes de Movilidad Urbana: Enfoques Nacionales y Prácticas Locales también menciona que los patrones de uso del suelo urbano resultan de la combinación de decisiones públicas y privadas. El sistema de transporte público de la ciudad está íntimamente tejido con las condiciones demográficas, económicas, ambientales, sociales y políticas existentes. En el contexto del plan de movilidad urbana es importante que los modelos de planificación urbana integrada sean utilizados para predecir los impactos del uso del suelo de las inversiones de transporte.

Las cifras demográficas de población, densidad poblacional y proyecciones futuras de población, serán entradas clave para el proceso del modelo de transporte. Además es

importante deplorar maneras para coordinar los patrones de desarrollo con las inversiones de transporte, en lugar de asumir que las tendencias del uso del suelo actual son inevitables. Los escenarios de un plan de movilidad urbana ayudan a la evaluación de cómo las regulaciones del uso del suelo, pueden facilitar el uso de medios de transporte sostenible.

La integración del uso del suelo y la planificación del transporte se refiere a un balance de usos mixtos del suelo (residencial, comercial, recreacional, financiero, servicios, entre otros) que reconoce el valor de la proximidad espacial, disposición y diseño de estos usos. Considerando que los impactos a largo plazo de decisiones sobre el uso del suelo en el entorno natural y construido son críticos, incluyendo los sistemas de transporte y servicios, la implementación de este balance a través de un Plan de Movilidad Urbana requerirá una gran asociación y una significativa coordinación entre las agencias de transporte municipales y varias autoridades locales involucradas en la creación de planes para el crecimiento económico, desarrollo urbano y otros programas que puedan impactar el uso del suelo.

☞ Se ha hablado de la importancia del uso del suelo en ciudades, cabe recalcar que no existe información sobre usos del suelo en empresas, pero en este caso de estudio resulta imprescindible tener una adecuada distribución de usos del suelo en cuanto a las naves de comercialización y la infraestructura misma de la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba” ya que así se buscar reducir la congestión existente dentro de esta.

2.2.3. Movilidad

Según el diccionario de la (Real Academia Española, 2001), la movilidad es la capacidad de moverse o de recibir movimiento.

Según el (Ministerio de Fomento- Gobierno de España, 2010) la movilidad es una estrategia que utilizan las personas para organizar su actividad diaria y que tiene como objetivo principal conseguir mayor eficiencia en el uso de distintas infraestructuras del transporte.

2.2.3.1. Movilidad Urbana

La movilidad urbana según (Ministerio de Fomento- Gobierno de España, 2010) no es sino un medio para permitir a los ciudadanos, colectivos y empresas acceder a la multiplicidad de servicios, equipamientos y oportunidades que ofrece la ciudad.

El rol de la infraestructura pública es sin duda significativo en la aparición de distintas realidades territoriales. En este sentido, la relación entre las redes de conexión urbana y el planeamiento espacial va más allá de la relación físico espacial. El desarrollo de la conectividad en la ciudad tiene influencia tanto en las relaciones socio-económicas como en las relaciones socio-culturales en espacio y tiempo. En la actualidad, la conectividad de redes resulta imprescindible para entender la ciudad contemporánea y para lograr su desarrollo económico y social.

Un sistema de transporte colectivo ineficiente, arroja como resultado que el espacio urbano pierda su habilidad de integrarse y conectarse. La coordinación del planeamiento de uso de suelo y la inversión en vialidad y sistemas de transporte son fundamentales al momento de visualizar el desarrollo de la ciudad, muchas veces encontramos vacíos urbanos o bien espacio perdido, producto del diseño en el sistema de transporte público, creando a su vez áreas residuales, inconexas e inseguras.

Según el (Ministerio de Fomento- Gobierno de España, 2010) existen claves de la movilidad urbana, las cuales se indican a continuación:

- La movilidad no es sino un medio para permitir a los ciudadanos, colectivos y empresas acceder a la multiplicidad de servicios, equipamientos y oportunidades que ofrece la ciudad.
- Su objetivo es que los ciudadanos puedan alcanzar el destino deseado en condiciones de seguridad, comodidad e igualdad y de la forma más autónoma y rápida posible.
- Movilidad no es sinónimo de transporte. El transporte es solo un medio más para facilitar la movilidad ciudadana. También cuentan los modos alternativos de moverse: caminar, bicicleta, etc.
- El dar solución a los problemas de tráfico, no es solucionar la movilidad urbana.

- Las políticas de movilidad tienen que ofrecer soluciones a todos los ciudadanos, peatones, ciclistas, personas con movilidad reducida, usuarios del transporte público, automovilistas.
- Para lograr la máxima eficiencia y reducir las necesidades de desplazamiento es más importante crear cercanía, es decir, es que se pueda estudiar, comprar, trabajar, divertirse, entre otras, cerca del lugar de residencia, que producir transporte.

2.2.3.2. Congestión

La palabra congestión es utilizada frecuentemente en el contexto del tránsito vehicular, tanto por técnicos como por los ciudadanos en general. El Diccionario de la Lengua Española (Real Academia Española, 2001) la define como “acción y efecto de congestionar o congestionarse”, en tanto que “congestionar” significa “obstruir o entorpecer el paso, la circulación o el movimiento de algo” que, en nuestro caso, es el tránsito vehicular. Habitualmente se entiende como la condición en que existen muchos vehículos circulando y cada uno de ellos avanza lenta e irregularmente. Estas definiciones son de carácter subjetivo y no conllevan una precisión suficiente.

La congestión vehicular o vial se refiere tanto urbana como interurbana, a la condición de un flujo vehicular que se ve saturado debido al exceso de demanda de las vías, produciendo incrementos en los tiempos de viaje y atochamientos. Este fenómeno se produce comúnmente en las horas pico, y resultan frustrantes para los automovilistas, ya que resultan en pérdidas de tiempo y consumo excesivo de combustible. (Wikipedia, 2016).

La congestión o entorpecimiento de la circulación por la afluencia excesiva de vehículos o la falta de capacidad de vías, se ha convertido en un problema cotidiano de la sociedad moderna, que conlleva importantes costes sociales, económicos y ambientales y desgaste de la calidad de vida de los ciudadanos. (Ministerio de Fomento-Gobierno de España, 2010).

Las demoras en los tiempos de viaje provocadas por la congestión determinan un mayor consumo de carburantes, al permanecer los vehículos mucho más tiempo del necesario circulando y hacerlo a bajas velocidades, con el consiguiente incremento de las

emisiones a la atmosfera, lo que desencadena una serie de efectos que repercuten negativamente en la calidad de vida de los ciudadanos y tiene un impacto económico real a nivel individual y colectivo.

En las áreas urbanas, especialmente en los períodos de mayor demanda, la congestión es inevitable y, dentro de ciertos límites, deseable, en el sentido que los costos que impone pueden ser inferiores a los necesarios para eliminarla. Intentar suprimir la congestión implica, entre otros, los costos siguientes:

- Los relacionados con la inversión necesaria para ampliar la capacidad vial, que pueden ser superiores a los causados por niveles moderados de congestión
- Los producidos como consecuencia del desvío de usuarios a otras vías, modos u horarios de viaje
- Los asociados a una eventual supresión de viajes, debido a la implantación de medidas restrictivas para los automovilistas

2.2.4. Estacionamientos

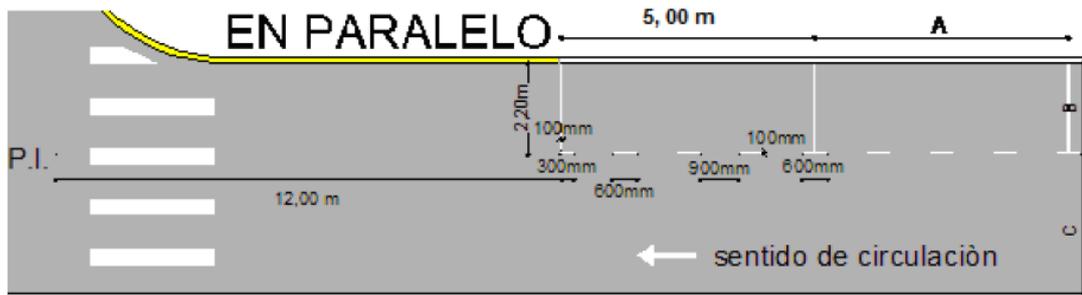
Según (Cal y Mayor Reyes Spíndola & Cárdenas Grisales, 2007) en su libro Ingeniería de Tránsito, un estacionamiento es la acción y efecto de estacionarse, o a su vez el espacio, lote, solar o edificio destinado a la guarda de vehículos.

El Reglamento técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-2011 (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011) divide a los estacionamientos en dos: en paralelo y en batería.

a) Estacionamientos en paralelo:

Son áreas demarcadas en paralelo al sentido de circulación. Deben ser demarcados con líneas blancas con un ancho de 100 mm, de 600 mm y 900 mm si pintar, se debe definir espacios de 5.00 m al inicio y al 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, 2.80 m de ancho sin demarcación transversal, esta demarcación debe iniciar y finalizar a 12.00 m.

Ilustración 6: Estacionamientos en Paralelo

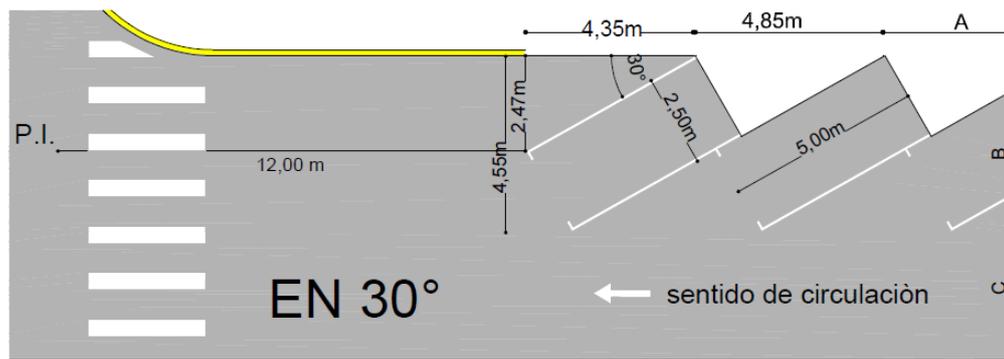


Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Mónica Guilcapi

b) Estacionamiento en Batería:

Son áreas demarcadas en ángulos de: 30°, 45°, 60° o 90° con respecto al bordillo. 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.

Ilustración 7: Estacionamientos en Batería



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Mónica Guilcapi

2.2.5. Señalización Vial

Según el (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011) la señalización es cualquier símbolo, palabra o demarcación, horizontal o vertical, sobre la vía, para guiar el tránsito de vehículos y peatones.

Así se puede indicar que la señalización es todo símbolo en la vía el cual tiene como objeto advertir o informar al usuario, la señalización debe ser instalada bajo un previo estudio que indique su necesidad.

Toda señalización de tránsito debe satisfacer las siguientes condiciones mínimas para cumplir su objetivo:

- Debe ser necesaria.
- Debe ser visible y llamar la atención.
- Debe dar tiempo suficiente al usuario para responder.
- Debe causar respeto.
- Debe ser creíble.

Sin embargo generalmente existen casos de que existen fallas en la aplicación o uso de los controles de tránsito, esto puede deberse a varias causas como:

- No tomar en cuenta las condiciones del clima o condiciones físicas
- Ausencia de mantenimiento
- Uso excesivo del dispositivo
- Diseño inadecuado
- Ubicación del dispositivo demasiado cerca a otro dispositivo

Toda señal debe ser instalada de tal manera que capte oportunamente la atención de los usuarios de distintas capacidades visuales, cognitivas y psicomotoras, otorgando a estos la facilidad y el tiempo suficiente para distinguirla de su entorno, leerla, entenderla, seleccionar la acción o maniobra apropiada, realizándola con seguridad y eficacia.

2.2.5.1. Señalización Horizontal.

El (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011) define que son marcas efectuadas sobre la superficie de la vía, tales como líneas, símbolos, leyendas u otras indicaciones conocidas como señalización horizontal. Se las emplea para regular la circulación, advertir o guiar a los usuarios de la vía, por lo que constituyen un elemento indispensable para la seguridad y la gestión de tránsito. Pueden utilizarse solas y/o junto a otros dispositivos de señalización. En algunas situaciones son el único y/o más eficaz dispositivo para comunicar instrucciones a los conductores.

Dado que se ubican en la calzada, la señalización horizontal presenta la ventaja, frente a otros tipos de señales, de transmitir su mensaje al conductor sin que este distraiga su atención de la vía en que circula, sin embargo, presentan como desventaja que su visibilidad se ve afectada por neblina, lluvia, polvo, alto tráfico, entre otros.

Clasificación

Según el (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011) la señalización horizontal se clasifica de la siguiente manera:

Según su forma:

- 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 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.
- Otras señalizaciones: como chevrones, entre otros.

Complemento de señalización horizontal:

- Aquellas de más de 6 mm y hasta 200 mm de altura, utilizadas para complementar la señalización horizontal. El hecho de que esta señalización sea elevada aumenta su visibilidad, especialmente al ser iluminada por la luz proveniente de los focos de los vehículos, aún en condiciones de lluvia, situación en la cual generalmente la señalización plana no es eficaz.

2.2.5.2. Señalización Vertical.

Según el (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011) las señales de tránsito se utilizan para ayudar al movimiento seguro y ordenado del tránsito de peatones y vehículos. Contienen instrucciones las cuales deben ser obedecidas por los usuarios de las vías, previene de peligros que pueden no ser muy evidentes o, información acerca de rutas, direcciones, destinos y puntos de interés; los medios empleados para transmitir información, constan de la combinación de un mensaje, una forma y un color. El mensaje de la señal de tránsito puede ser una leyenda, un símbolo o un conjunto de los dos.

Clasificación

Según el (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011) la señalización vertical se clasifica de la siguiente manera:

- Señales regulatorias (Código R): Regulan el movimiento del tránsito e indican cuando se aplica un requerimiento legal, la falla del cumplimiento de sus instrucciones constituye una infracción de tránsito.
- Señales preventivas (Código P): Advierten a los usuarios de las vías, sobre condiciones inesperadas o peligrosas en la vía o sectores adyacentes a la misma.
- Señales de información (Código I): Informan a los usuarios de la vía de las direcciones, distancias, destinos, rutas, ubicación de servicios y puntos de interés turísticos.

- Señales espaciales delimitadoras (Código 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.
- Señales para trabajos en la vía y propósitos especiales (Código 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.

2.3. IDEA A DEFENDER

La planificación en los aspectos de usos del suelo, congestión vehicular y señalización vial mejorará la movilidad interna en la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba”, lo cual se logrará a través de un Plan de Movilidad Interna.

2.4. VARIABLES

- **Variable dependiente:** Plan de Movilidad Interna
- **Variable independiente:** Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba”

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

En la presente investigación se utilizará principalmente la modalidad cualitativa, la cual se empleará a través de la entrevista, y principalmente la observación; además esta se utilizará también mediante conteos vehiculares y datos estadísticos ya existentes.

3.2. TIPOS DE INVESTIGACIÓN.

El siguiente trabajo de investigación se realizó en el mercado de productores agrícolas “San Pedro de Riobamba”, en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo. Los tipos de investigación utilizados en la presente son los siguientes:

- **Investigación de campo**

En la presente investigación se aplicará la investigación de campo, la cual según (Arias, 2012) es:

La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental.

Este tipo de investigación se aplicará en la recolección de datos, mediante las técnicas de la observación realizada en la EP-EMMPA en parámetros de usos del suelo, congestión y señalización vial, y la entrevista a personas involucradas en la administración y operación de la empresa, así la investigadora se relacionará directamente con el objeto de estudio obteniendo información de la fuente directa.

- **Investigación documental y bibliográfica**

Según (Arias, 2012) la investigación documental es el proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos.

En la presente investigación, se utilizará como una herramienta de refuerzo para los conocimientos teóricos conceptuales, y de esta manera reforzar la información acerca del tema de estudio utilizando libros, documentos, normas, enciclopedias y páginas web que sean de ayuda para la investigadora.

- **Investigación descriptiva o estadística:**

(Arias, 2012) Señala que la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.

Este tipo de investigación será necesaria en la recolección de información y datos acerca de los usuarios de la EP-EMMPA, además de su interpretación y descripción de la relación que mantiene con las variables de estudio.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.

3.3.1. Población

La población que se utilizará en el presente trabajo de investigación está dividida en estratos en donde se tomará en cuenta a los colaboradores, comerciantes, y los usuarios el cual será considerado por el promedio de vehículos que ingresan semanalmente a la empresa.

Tabla 1: Población.

Estratos	Frecuencia	Porcentaje (%)
Usuarios	17 340	94%
Comerciantes	950	5%
Colaboradores	62	1%
TOTAL:	18 352	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

3.3.2. Muestra

Para determinar la muestra que se utilizará en el presente trabajo de investigación se aplicará la fórmula básica cuando se conoce la población, de la siguiente manera:

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

Dónde:

n = Tamaño de la muestra que queremos calcular

N = Tamaño del universo o población

Z = Nivel de confianza

p= Probabilidad de éxito o proporción esperada.

q= Probabilidad de fracaso

e = Error admisible (0.01 - 0.09), se utilizó un margen de error de **0.05**

$$n = \frac{18\,352 + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}{(0.05)^2 * (18\,352 - 1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)} \quad [1]$$

$$n = 392$$

La muestra es de 392 personas, para una correcta distribución en los diferentes estratos se utiliza la siguiente fórmula de Fracción Muestral, y la respuesta obtenida se la relaciona con cada estrato.

$$f = \frac{n}{N} \quad [2]$$

Dónde:

n= población

m= muestra

$$f = 0,0214 \quad [2]$$

Tabla 2: Frecuencia Muestral.

	Resultado Muestral	Frecuencia	Total
f usuarios	0,0214	17 340	371.076
f comerciantes	0,0214	950	20.33
f colaboradores	0,0214	62	1.32

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Tabla 3: Muestra.

Estratos	Frecuencia	Porcentaje (%)
Usuarios	371	94%
Comerciantes	20	5%
Colaboradores	1	1%
TOTAL:	392	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

3.4.MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.

Los métodos utilizados en el desarrollo de la investigación son:

☞ **Científico.-** Este método permitirá recopilar y obtener los fundamentos teóricos requeridos, ayudando a conceptualizar y estructurar el trabajo investigativo en orden lógico.

☞ **Analítico:** Este método abarcará el análisis de las variables y elementos que intervienen dentro del tema de estudio.

☞ **Sintético:** Se utilizará este método al relacionar y sintetizar nuevamente todos los elementos del objeto de estudio a partir de sus particularidades descubiertas en el análisis.

Las técnicas e instrumentos que se emplearon en el desarrollo de la investigación son:

☞ **Observación:** La observación, será de gran utilidad para recolectar información primaria a través del uso de fichas de observación que buscaran detectar los hechos significativos que intervienen en la movilidad interna de la EP-EMMPA

☞ **Entrevista:** se realizaran entrevistas abiertas tanto a la gerente de la EP-EMMPA como al Director de Comercialización, quienes son los principales encargados de esta institución.

☞ **Encuestas:** Las encuestas constituirán la comunicación primaria con la población, lo que contribuirá a la construcción de la realidad, se aplicara a la muestra establecida de usuarios de la empresa, con un cuestionario de preguntas cerradas.

Los instrumentos a utilizar son:

☞ **Fichas de observación:** Se realizarán diferentes formularios con son: ficha de inventario vial, ficha de índice de ocupación de estacionamientos, ficha de conteo vehicular en puertas de ingreso y salida, en las cuales se registrará la descripción detallada de las instalaciones físicas, señalización, y demás aspectos necesarios para la elaboración del proyecto.

☞ **Guía de entrevista:** Se empleará un formulario de preguntas referentes al funcionamiento actual la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba”, el mismo que será aplicado a la Gerente General y al Jefe de Comercialización.

☞ **Cuestionario de encuestas:** Los cuestionarios fueron preparados para consultar a los usuarios de la EP-EMMPA acerca de la situación actual la misma. Estos ítems son cerrados y de selección múltiple.

3.5.RESULTADOS.

A continuación se detallan los resultados obtenidos mediante la aplicación de las encuestas a los usuarios, observaciones en estacionamientos y puertas de entrada y salida, realizadas en la Empresa Pública Municipal “Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba”; así como las guías de entrevista aplicadas a autoridades dentro de la misma. Obteniendo la siguiente información:

3.5.1. Encuesta según estratos

ENCUESTA DIRIGIDA A USUARIOS DE LA EP-EMMPA

1. ¿Con que frecuencia Ud. acude a la empresa?

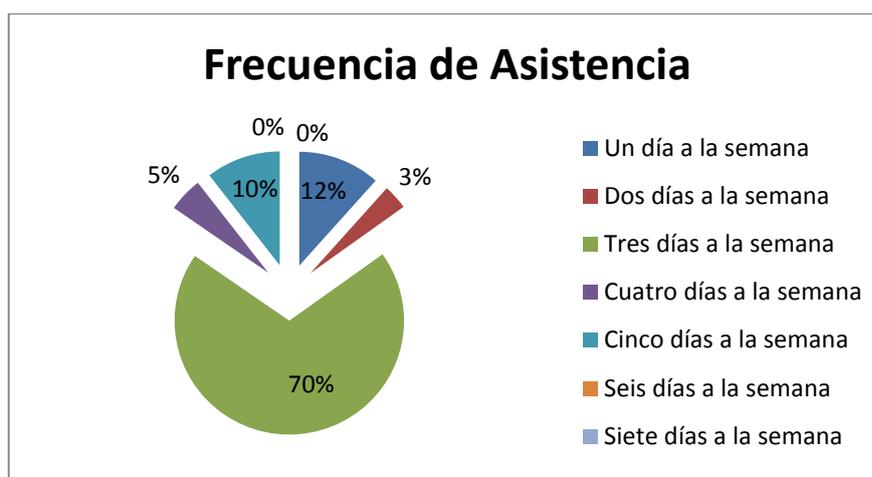
Tabla 4: Frecuencia de Asistencia, Usuarios.

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Un día a la semana	43	11.59%
Dos días a la semana	13	3.50%
Tres días a la semana	258	69.54%
Cuatro días a la semana	18	4.85%
Cinco días a la semana	39	10.51%
Seis días a la semana	0	0%
Siete días a la semana	0	0%
TOTAL:	371	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Gráfico 1: Frecuencia de Asistencia, Usuarios.



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Análisis:

Según la encuesta aplicada se puede observar que la mayor parte de usuarios acuden a la empresa tres días a la semana, puesto que se aplicó a los compradores demuestra la gran cantidad de personas que acude a la empresa semanalmente.

2. ¿Qué medio de transporte utiliza para llegar a la empresa?

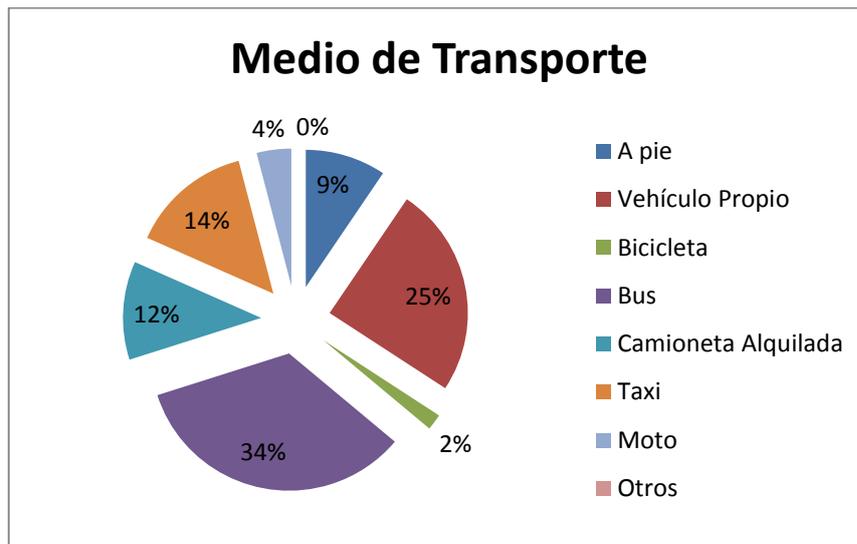
Tabla 5: Medio de Transporte, Usuarios.

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A pie	35	9.43%
Vehículo Propio	92	24.79%
Bicicleta	7	1.89%
Bus	126	33.96%
Camioneta Alquilada	43	11.59%
Taxi	53	14.29%
Moto	15	4.04%
Otros	0	0%
TOTAL:	371	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Gráfico 2: Medio de Transporte, Usuarios.



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Análisis:

Se puede observar que el medio de transporte que utilizan para movilizarse los usuarios es variado, siendo en su mayoría el transporte público con un 34%, también es considerable el porcentaje de usuarios que utilizan vehículo propio, por lo cual se hace evidente la cantidad del flujo vehicular existente dentro de la empresa.

3. ¿Cuánto tiempo permanece dentro de la empresa?

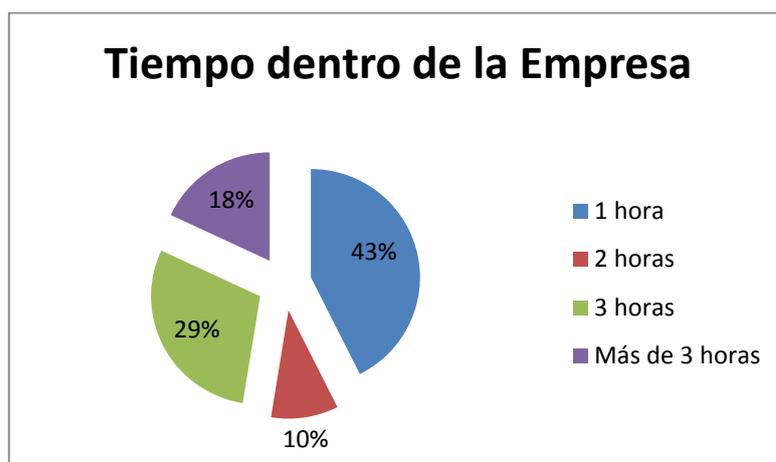
Tabla 6: Tiempo dentro de la Empresa, Usuarios.

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1 hora	158	42.58%
2 horas	37	9.97%
3 horas	109	29.38%
Más de 3 horas	67	18.05%
TOTAL:	371	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Gráfico 3: Tiempo dentro de la Empresa, Usuarios.



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Análisis:

De acuerdo a la tabulación se observa que el 43% de los usuarios permanecen dentro de la empresa un promedio de una hora, seguido por un 29% de usuarios que permanecen dentro de la empresa tres horas o más, los cuales se puede deducir que son los comerciantes de mercados minoristas.

4. Si usted utiliza vehículo propio o camioneta alquilada, ¿Encuentra con facilidad estacionamiento?

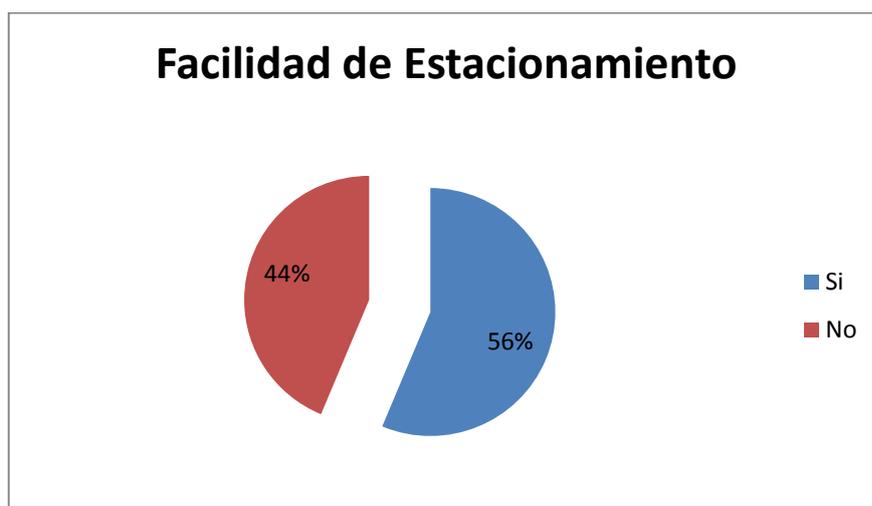
Tabla 7: Facilidad de Estacionamiento, Usuarios.

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	76	56.29%
No	59	43.71%
TOTAL:	135	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Gráfico 4: Facilidad de Estacionamiento, Usuarios.



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Análisis:

En esta pregunta se puede observar que de los 135 usuarios que utilizan vehículo propio o camioneta alquilada, el 56% logra encontrar con facilidad estacionamiento; aunque al momento de la recolección de información algunos de los usuarios expresaron que los lugares en los que aparcaban no eran sitios designados para esto.

5. ¿En qué medida piensa Ud. que se encuentran los niveles de congestión dentro de la empresa?

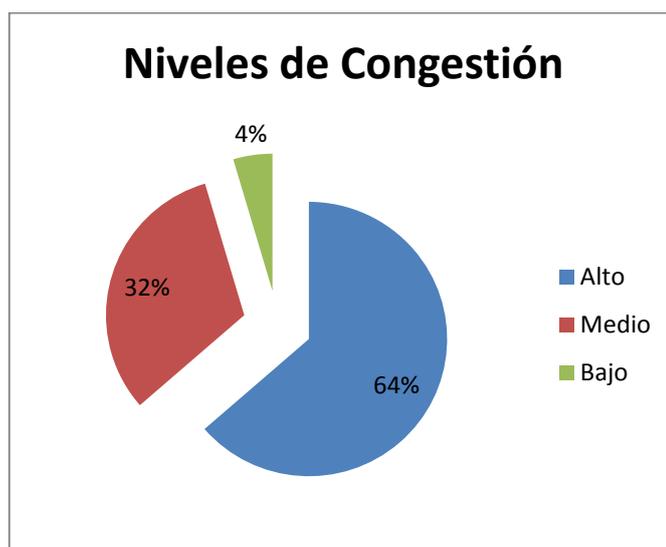
Tabla 8: Niveles de Congestión, Usuarios.

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Alto	236	63.61%
Medio	118	31.80%
Bajo	17	4.58%
TOTAL:	371	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Gráfico 5: Niveles de Congestión, Usuarios.



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Análisis:

Según la encuesta aplicada a los usuarios se puede observar que el 64% de estos piensa que los niveles de congestión dentro de la empresa son altos, el 32% que el nivel es medio y tan solo el 4% piensa que los niveles de congestión son bajos, por lo cual se hace evidente la necesidad un plan de movilidad interna.

6. ¿Piensa Ud. que sería adecuado realizar un plan de movilidad interna que busque solucionar los problemas de congestión, señalización y usos del suelo dentro de la empresa?

Tabla 9: Necesidad del Plan de Movilidad Interna, Usuarios.

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	319	85.98%
No	52	14.02%
TOTAL:	371	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Gráfico 6: Necesidad del Plan de Movilidad Interna, Usuarios.



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Análisis:

Según la encuesta realizada se hace evidente la necesidad de un plan de movilidad interna que busque solucionar los problemas de congestión, señalización y usos del suelo dentro de la empresa; dado que esta es la opinión del 86% de los usuarios.

ENCUESTA DIRIGIDA A COMERCIANTES DE LA EP-EMMPA

1. ¿Con que frecuencia Ud. acude a la empresa?

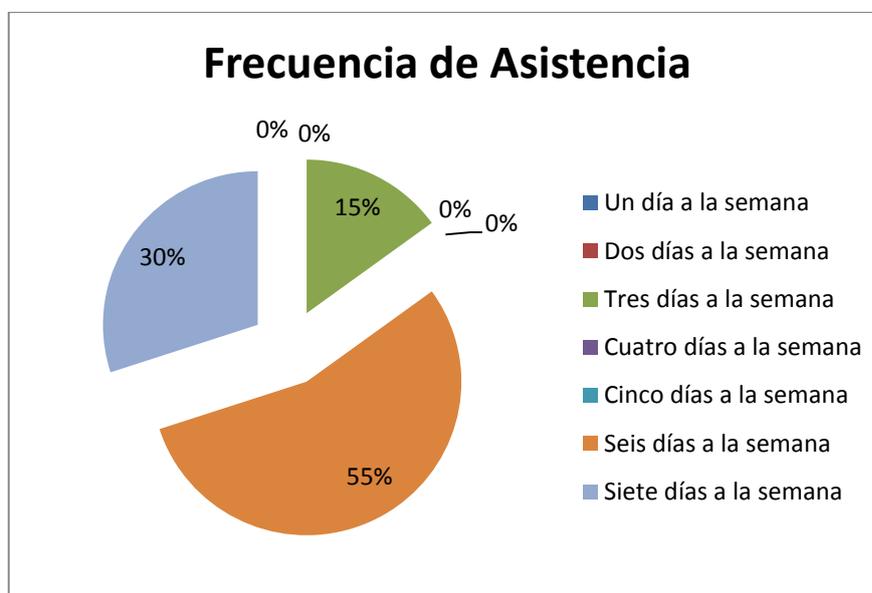
Tabla 10: Frecuencia de Asistencia, Comerciantes.

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Un día a la semana	0	0%
Dos días a la semana	0	0%
Tres días a la semana	3	15%
Cuatro días a la semana	0	0%
Cinco días a la semana	0	0%
Seis días a la semana	11	55%
Siete días a la semana	6	30%
TOTAL:	20	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Gráfico 7: Frecuencia de Asistencia, Comerciantes.



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Análisis:

Según la encuesta aplicada se puede observar que la mayor parte de comerciantes, es decir el 55% acuden a la empresa seis días a la semana, y el 30% siete días a la semana; lo cual se justifica debido a que la empresa es el lugar de trabajo de estas personas.

2. ¿Qué medio de transporte utiliza para llegar a la empresa?

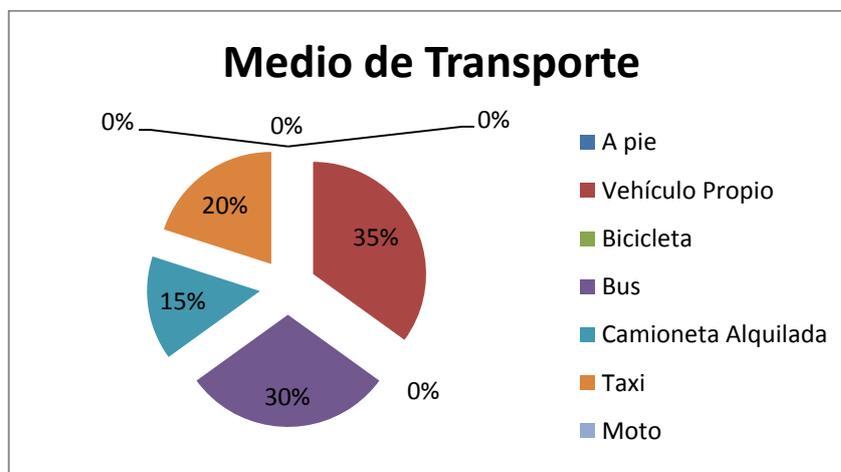
Tabla 11: Medio de Transporte, Comerciantes.

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A pie	0	0%
Vehículo Propio	7	35%
Bicicleta	0	0%
Bus	6	30%
Camioneta Alquilada	3	15%
Taxi	4	20%
Moto	0	0%
Otros	0	0%
TOTAL:	20	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Gráfico 8: Medio de Transporte, Comerciantes.



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Análisis:

Se puede observar que el medio de transporte que utilizan para movilizarse los comerciantes es variado, siendo en su mayoría el vehículo propio con un 35%, también es considerable el porcentaje de comerciantes que utilizan el transporte público, por lo cual se hace evidente la cantidad del flujo vehicular existente dentro de la empresa, además de los problemas que se producen en los estacionamientos.

3. ¿Cuánto tiempo permanece dentro de la empresa?

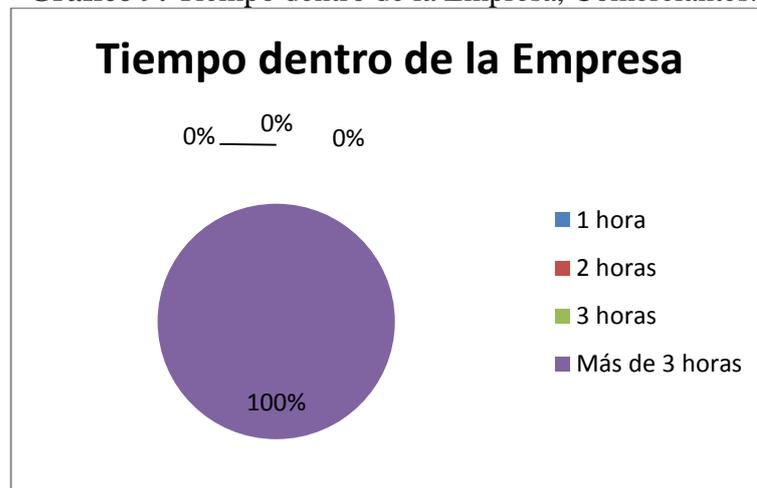
Tabla 12: Tiempo dentro de la Empresa, Comerciantes.

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1 hora	0	0%
2 horas	0	0%
3 horas	0	0%
Más de 3 horas	20	100%
TOTAL:	20	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Gráfico 9: Tiempo dentro de la Empresa, Comerciantes.



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Análisis:

De acuerdo a la tabulación se observa que el 100% de los comerciantes permanecen dentro de la empresa un promedio tres horas o más, esto se hace evidente dado que al ser la empresa su fuente de trabajo, muchas de estas personas permanecen aquí todo el día.

4. Si usted utiliza vehículo propio o camioneta alquilada, ¿Encuentra con facilidad estacionamiento?

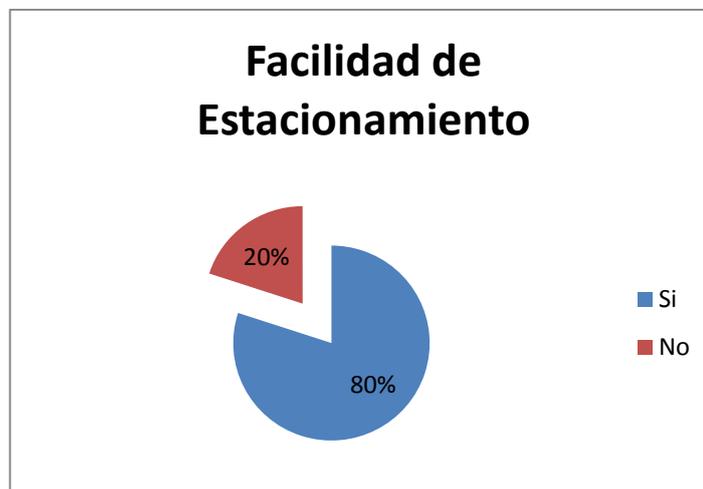
Tabla 13: Facilidad de Estacionamiento, Comerciantes.

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	8	80%
No	2	20%
TOTAL:	10	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Gráfico 10: Facilidad de Estacionamiento, Comerciantes.



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Análisis:

En esta pregunta se puede observar que de los 10 comerciantes que utilizan vehículo propio o camioneta alquilada, el 80% logra encontrar con facilidad estacionamiento; esto se debe a que dentro de la empresa existen áreas preferenciales donde los comerciantes pueden aparcar.

5. ¿En qué medida piensa Ud. que se encuentran los niveles de congestión dentro de la empresa?

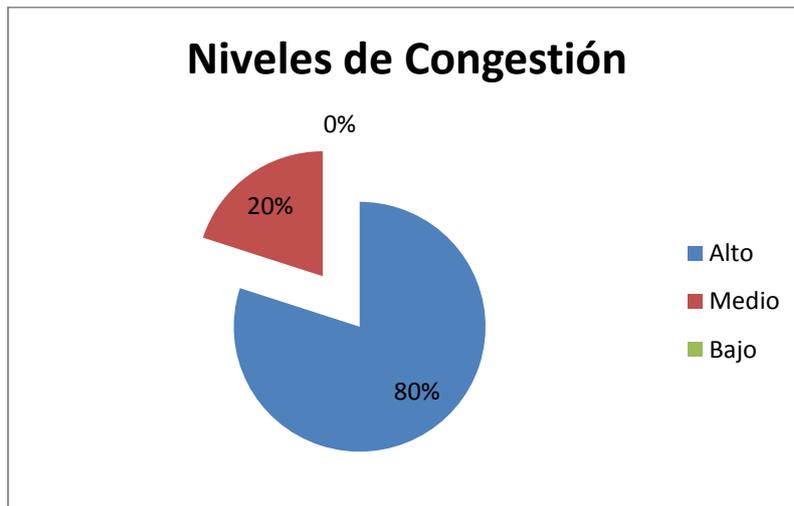
Tabla 14: Niveles de Congestión, Comerciantes.

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Alto	16	80%
Medio	4	20%
Bajo	0	0%
TOTAL:	20	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Gráfico 11: Niveles de Congestión, Comerciantes.



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Análisis:

Según la encuesta aplicada a los comerciantes se puede observar que el 80% de estos piensa que los niveles de congestión dentro de la empresa son altos, el 20% que el nivel es medio y no existe porcentaje para el nivel de congestión bajo, por lo cual se hace evidente la necesidad un plan de movilidad interna.

6. ¿Piensa Ud. que sería adecuado realizar un plan de movilidad interna que busque solucionar los problemas de congestión, señalización y usos del suelo dentro de la empresa?

Tabla 15: Necesidad del Plan de Movilidad Interna, Comerciantes.

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	20	100%
No	0	0%
TOTAL:	20	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Gráfico 12: Necesidad del Plan de Movilidad Interna, Comerciantes.



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Análisis:

Se puede observar que el 100% de los comerciantes está de acuerdo con la necesidad de un plan de movilidad interna que busque solucionar los problemas de congestión, señalización y usos del suelo dentro de la empresa.

ENCUESTA DIRIGIDA A COLABORADORES DE LA EP-EMMPA

1. ¿Con que frecuencia Ud. acude a la empresa?

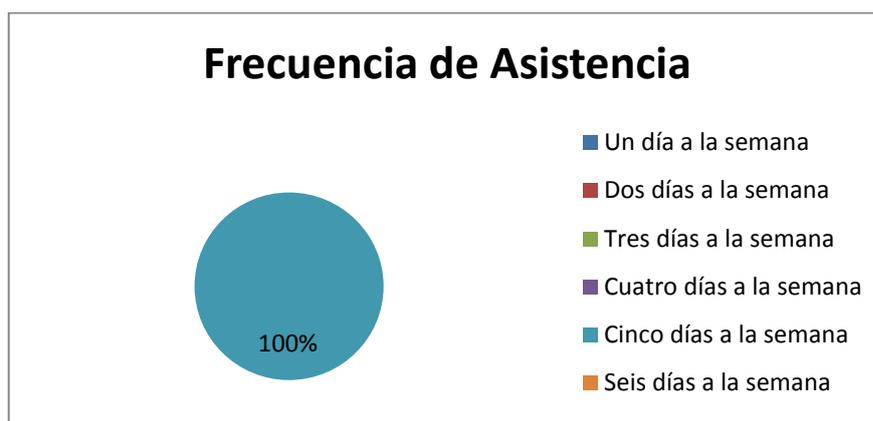
Tabla 16: Frecuencia de Asistencia, Colaboradores.

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Un día a la semana		
Dos días a la semana		
Tres días a la semana		
Cuatro días a la semana		
Cinco días a la semana	1	100%
Seis días a la semana		
Siete días a la semana		
TOTAL:	1	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Gráfico 13: Frecuencia de Asistencia, Colaboradores.



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Análisis:

La encuesta se aplicó a un colaborador, el cual asiste a la empresa cinco días a la semana.

2. ¿Qué medio de transporte utiliza para llegar a la empresa?

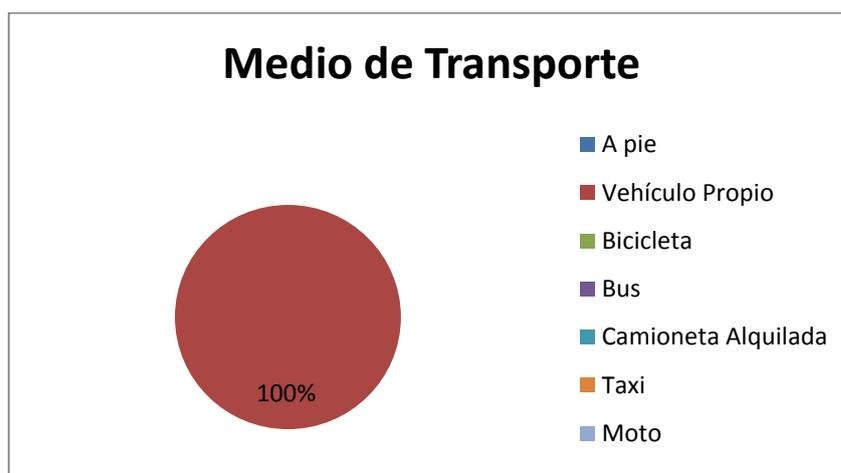
Tabla 17: Medio de Transporte, Colaboradores.

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A pie		
Vehículo Propio	1	100%
Bicicleta		
Bus		
Camioneta Alquilada		
Taxi		
Moto		
Otros		
TOTAL:	1	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Gráfico 14: Medio de Transporte, Colaboradores.



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Análisis:

Se puede observar que el medio de transporte utilizado por el colaborador es vehículo propio.

3. ¿Cuánto tiempo permanece dentro de la empresa?

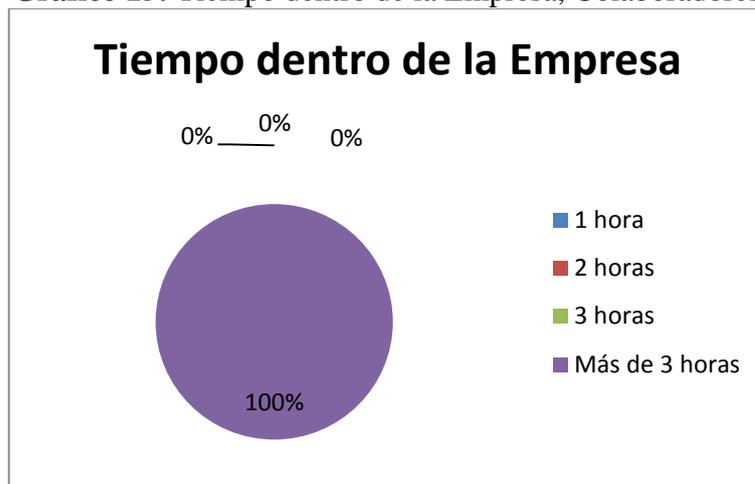
Tabla 18: Tiempo dentro de la Empresa, Colaboradores.

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1 hora		
2 horas		
3 horas		
Más de 3 horas	1	100%
TOTAL:	1	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Gráfico 15: Tiempo dentro de la Empresa, Colaboradores.



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Análisis:

La encuesta indica que el colaborador permanece dentro de la empresa más de tres horas, lo cual es lógico debido a que la jornada laboral es de ocho horas.

4. Si usted utiliza vehículo propio o camioneta alquilada, ¿Encuentra con facilidad estacionamiento?

Tabla 19: Facilidad de Estacionamiento, Colaboradores.

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	1	100%
No		
TOTAL:	1	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Gráfico 16: Facilidad de Estacionamiento, Colaboradores.



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Análisis:

El colaborador logra encontrar estacionamiento con facilidad, esto se debe a que existe un estacionamiento en el área administrativa, el cual es utilizado preferentemente por los colaboradores.

5. ¿En qué medida piensa Ud. que se encuentran los niveles de congestión dentro de la empresa?

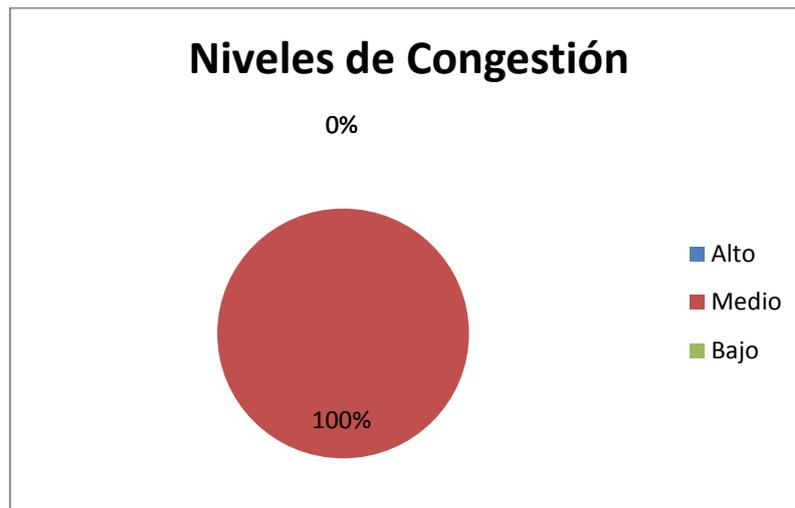
Tabla 20: Niveles de Congestión, Colaboradores.

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Alto		
Medio	1	100%
Bajo		
TOTAL:	1	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Gráfico 17: Niveles de Congestión, Colaboradores.



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Análisis:

Se puede observar que el colaborador piensa que los niveles de congestión son medios.

6. **¿Piensa Ud. que sería adecuado realizar un plan de movilidad interna que busque solucionar los problemas de congestión, señalización y usos del suelo dentro de la empresa?**

Tabla 21: Necesidad del Plan de Movilidad Interna, Colaboradores.

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	1	100%
No		
TOTAL:	1	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Gráfico 18: Necesidad del Plan de Movilidad Interna, Colaboradores.



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Análisis:

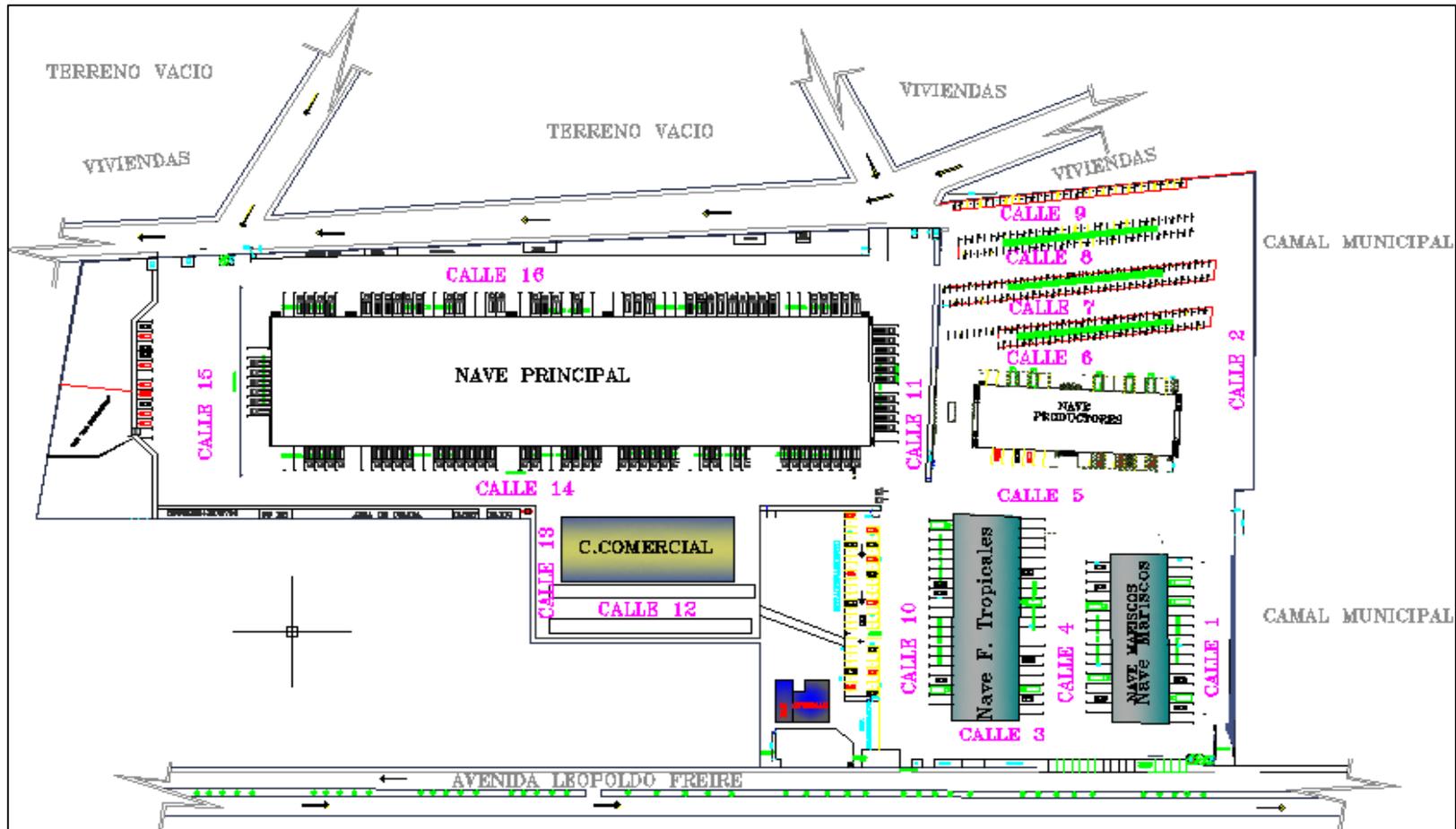
Se puede observar que el colaborador está de acuerdo con la necesidad de un plan de movilidad interna que busque solucionar los problemas de congestión, señalización y usos del suelo dentro de la empresa.

3.5.2. Fichas de Observación

INVENTARIO Y SEÑALIZACIÓN VIAL

La siguiente ficha de observación ha sido elaborada para obtener información acerca de las características de la vía, mobiliario, señalización y estacionamientos; fue realizada en todas las calles existentes dentro de la empresa; por lo que a continuación se muestra la codificación utilizada:

Ilustración 8: Codificación Vial.



Fuente: Información EP-EMMPA

Elaborado por: Mónica Guilcapi

☞ Características de la Vía y Mobiliario Vial:

Tabla 22: Características de la Vía.

Calle	N° Carril				Sentido				Estacionamiento				Calzada			Acera			Facilidad		
	1	2	3	Más de 3	N-S	S-N	E-O	O-E	Paralelo	Batería	Diagonal	Preferencial	Asfalto	Hormigón	Adoquín	Hormigón	Adoquín	Empedrado	Rampa	Paso Peatonal	Reductor de Velocidad
1		x				x				X			B			B					
2		x				x							B								
3		x					x						B			B			2		
4				4	x					X			B			B					
5	x						x	X		X			B			B					
6		x					x			X			B								
7		x					x			X			B								
8		x					x			X			B								
9		x					x			X			B								
10				4		x				X			B			B					
11	x				x	x				X			B								
12		x					x				x		B								
13		x				x					x			B							
14		x					x			X				B		B				X	
15		x				x				X				B		B				X	
16		x						X		X				B		B					

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Tabla 23: Mobiliario Vial.

Calle	Contenedor de Basura	Iluminación	Hidrantes	Barrera Peatonal	Bancas	Otros
1		3				
2		1				
3	2	4				
4	12	6				
5		4				
6						
7						
8						
9	5					
10	22	3				
11						
12						
13						
14		16				
15		5				
16		18				

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

La información recolectada en este aspecto de la ficha de observación será utilizada dentro de la planificación de la empresa en cuanto a usos del suelo, por otra parte se puede evidenciar que las características viales en cuanto a calzada y acera son aceptables, excepto en dos calles en las que no existen aceras, puesto que su necesidad es imperante debido a que la empresa soporta un gran volumen peatonal. También se puede observar que se tienen estacionamientos en la mayoría de las calles lo cual disminuye el ancho de vía, y podría ser una causa del gran congestionamiento que existe dentro de la empresa. En cuanto a las facilidades que disponen las calles se pudo observar que son muy limitadas.

☞ Señalización

Tabla 24: Señalización Horizontal

Calle	División de Carriles (Tachas)	División de Carriles (Líneas)	Línea de Borde de Calzada	Línea de Pare	Cruce Peatonal (Paso Cebra)	Flecha de Dirección de Tráfico	Línea de Reductor de Velocidad	Línea de Estacionamiento	Otros
1		X	x				X		
2		X							
3									
4						3			
5						6		X	
6			x					X	
7		X						X	
8		X							
9		X						X	
10						2		X	
11						1			
12		X							
13		X				1			
14					X				
15						1			
16					3	2			

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Tabla 25: Señalización Vertical.

Calle	Pare	Ceda el Paso	Vía sin Salida	Velocidad Máxima	Desvío de Vía	Disminuya la Velocidad	Una Vía	Doble Vía	Prohibido girar en U	Nomenclatura	No Estacionar	Rotulo de discapacidad	No entre	Otro
1							3							
2														
3														
4														
5														
6							1							
7							1							
8							1							
9														
10														Est.
11				1							1		1	
12														
13														
14				2			4				2			
15							1							
16				3			1				2			

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Como se pudo determinar mediante la ficha de observación en esta parte, la señalización tanto horizontal como vertical dentro de la empresa en muy escasa, y se encuentra en mal estado: lo cual no brinda la información necesaria a los usuarios para movilizarse con seguridad dentro de la empresa, además existe señalización horizontal contradictoria.

☞ Estacionamientos:

Tabla 26: Estacionamientos.

Calle	Paralelo	En Batería	Diagonal	Estacionamiento Preferencial	Líneas de División			Espacio	
					Bueno	Regular	Malo	Longitud	Ancho
1		x					x	7.50	3.80
2									
3									
4		x						7.50	3.80
5		x			X			3.00	2.50
6		x				x		3.00	2.50
7		x				x		3.00	2.50
8		x					x	3.00	2.50
9		x				x		3.00	2.50
10		x				x		10.00	3.40
11		x						13.00	4.20
12			X		X			3.00	2.50
13	X					x		3.00	2.50
14	X							13.00	4.20
15	X							13.00	4.20
16		x						13.00	4.20

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

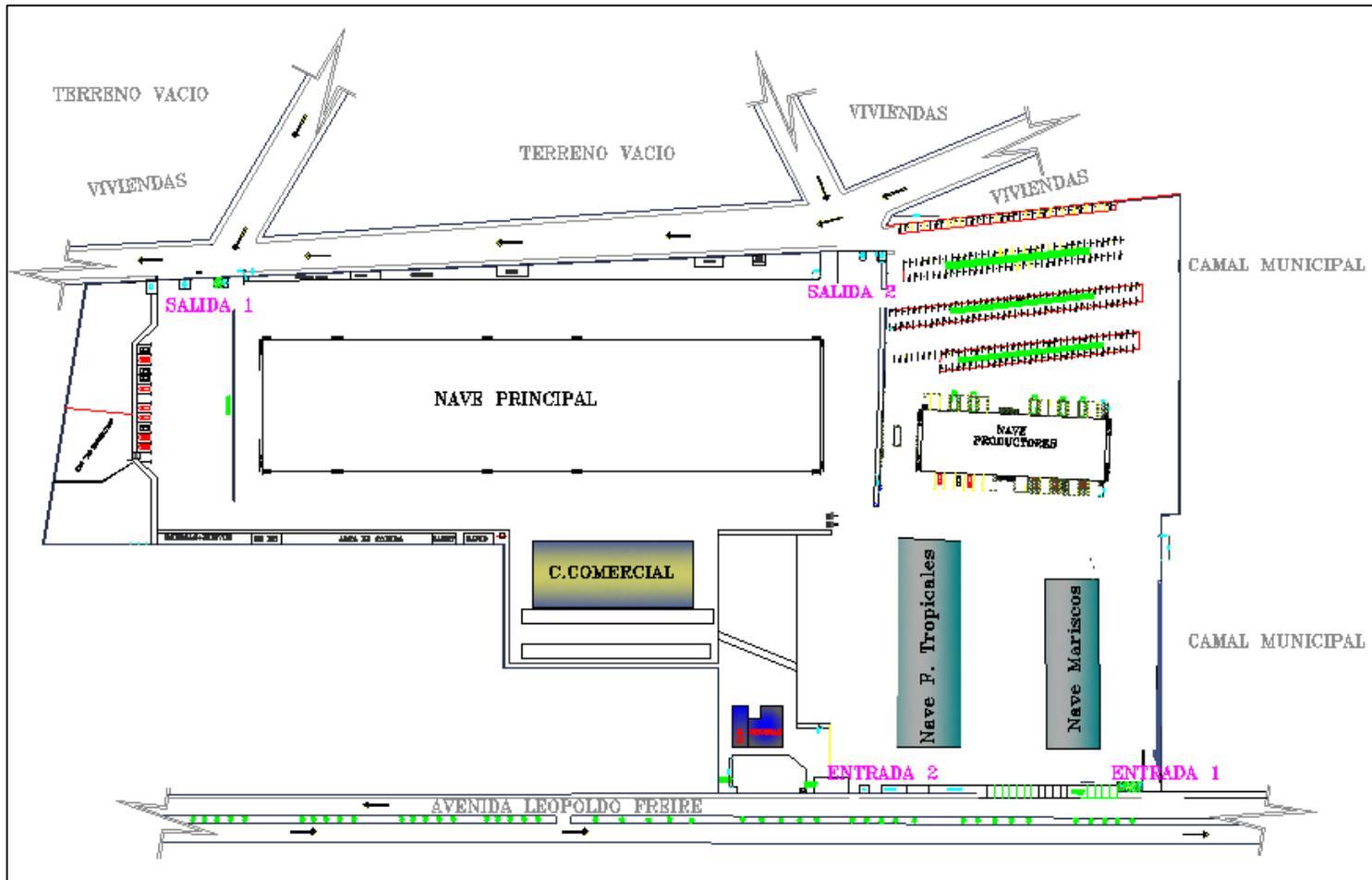
En lo que se refiere a estacionamientos, la ficha de observación sirvió para verificar el estado de estos en cada calle, se puede decir que la mayoría están distribuidos en forma de batería a 90° y diseñados para vehículos pequeños, también están los que se encuentran en las naves de comercialización, que sirven principalmente para vehículos grandes. En cuanto a sus medidas se puede decir que están acordes o muy cercanas a las dictadas por el Reglamento Técnico Ecuatoriano de Señalización; además esta parte de

la ficha de observación ha servido para obtener información para la ficha de conteo vehicular en estacionamientos.

PUERTAS DE INGRESO Y SALIDA

La siguiente ficha de observación ha sido elaborada para obtener la información necesaria acerca del ingreso y salida de vehículos en la EP-EMMPA, tasa de arribo y de servicio, lo que permitirá evaluar el funcionamiento de estas a través de la teoría de colas, para esto se realizó un aforo en las puertas por tres días de una semana en una hora pico, como se muestra a continuación:

Ilustración 9: Codificación Puertas.



Fuente: Información EP-EMMPA

Elaborado por: Mónica Guilcapi

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.

Tasa 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:

Tabla 27: Tasa de Arribo: Entrada 1 – Mariscos.

8 DE MARZO		10 DE MARZO		11 DE MARZO	
HORA	INGRESOS	HORA	INGRESOS	HORA	INGRESOS
6:00 - 6:05	18	7:00 - 7:05	21	8:00 - 8:05	16
6:05 - 6:10	33	7:05 - 7:10	38	8:05 - 8:10	29
6:10 - 6:15	24	7:10 - 7:15	26	8:10 - 8:15	26
6:15 - 6:20	19	7:15 - 7:20	29	8:15 - 8:20	18
6:20 - 6:25	22	7:20 - 7:25	31	8:20 - 8:25	14
6:25 - 6:30	40	7:25 - 7:30	43	8:25 - 8:30	38
6:30 - 6:35	31	7:30 - 7:35	36	8:30 - 8:35	29
6:35 - 6:40	39	7:35 - 7:40	46	8:35 - 8:40	38
6:40 - 6:45	31	7:40 - 7:45	37	8:40 - 8:45	30
6:45 - 6:50	30	7:45 - 7:50	33	8:45 - 8:50	27
6:50 - 6:55	37	7:50 - 7:55	41	8:50 - 8:55	33
6:55 - 7:00	31	7:55 - 8:00	37	8:55 - 9:00	26

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Día 1:

$$\lambda_1 = \sum (+x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) \text{ veh/h} \quad [3]$$

$$\lambda_1 = 355 \text{ veh/h} \quad [3]$$

Día 2:

$$\lambda_2 = \sum (+x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) \text{ veh/h} \quad [4]$$

$$\lambda_2 = 378 \text{ veh/h} \quad [4]$$

Día 3:

$$\lambda_3 = \sum (+x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) \text{ veh/h} \quad [5]$$

$$\lambda_3 = 324 \text{ veh/h} \quad [5]$$

Tasa de Arribo total:

$$\lambda_T = \frac{\sum(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3)}{3} \text{ veh/h} \quad [6]$$

$$\lambda_T = 352 \text{ veh/h} \quad [6]$$

Tabla 28: Tasa de Servicio: Entrada 1 – Mariscos.

Tiempo de Servicio (seg)			
Mediciones	8 DE MARZO	10 DE MARZO	11 DE MARZO
1	5.36	8.23	11.36
2	13.44	20.43	15.32
3	15.40	10.3	18.14
4	6.23	15.75	8.25
5	8.40	14.44	19.2
6	11.59	17.74	13.45
7	13.65	4.25	11.9
8	16.21	7.87	12.64
9	9.57	9.59	15.45
10	7.55	13.65	17.11
11	12.67	8.21	9.56
12	17.32	18.57	12.68
13	11.85	20.55	5.30
14	9.15	7.67	6.75
15	5.30	8.58	9.44
16	6.75	9.75	14.68
17	9.44	8.3	16.39
18	14.68	13.35	9.45
19	19.54	12.11	11.69
20	14.23	19.5	18.48

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Tiempo de Servicio Promedio por día (Tp):

Día 1:

$$Tp_1 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n)}{n} \text{ seg.} \quad [7]$$

$$Tp_1 = 11.4165 \text{ seg.} \quad [7]$$

Día 2:

$$Tp_2 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n)}{n} \text{ seg.} \quad [8]$$

$$Tp_2 = 12.442 \text{ seg.} \quad [8]$$

Día 3:

$$Tp_3 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n)}{n} \text{ seg.} \quad [9]$$

$$Tp_3 = 12.862 \text{ seg.} \quad [9]$$

Tiempo de Servicio Promedio Total:

$$Tp_t = \frac{Tp_1 + Tp_2 + Tp_3}{n} \text{ seg.} \quad [10]$$

$$Tp_t = 12.24 \text{ seg.} \quad [10]$$

$$Tp_t = 0.0034 \text{ h.} \quad [10]$$

Tasa de Servicio:

$$\mu = \frac{1}{Tp_t} \quad [11]$$

$$\mu = 294 \text{ veh/h} \quad [11]$$

☞ Puerta de Ingreso 2:

Tabla 29: Tasa de Arribo: Entrada 2 - Frutas Tropicales

8 DE MARZO		10 DE MARZO		11 DE MARZO	
HORA	INGRESOS	HORA	INGRESOS	HORA	INGRESOS
6:00 - 6:05	6	7:00 - 7:05	15	8:00 - 8:05	9
6:05 - 6:10	4	7:05 - 7:10	17	8:05 - 8:10	11
6:10 - 6:15	6	7:10 - 7:15	9	8:10 - 8:15	7
6:15 - 6:20	15	7:15 - 7:20	11	8:15 - 8:20	12
6:20 - 6:25	18	7:20 - 7:25	13	8:20 - 8:25	15
6:25 - 6:30	18	7:25 - 7:30	20	8:25 - 8:30	16
6:30 - 6:35	17	7:30 - 7:35	23	8:30 - 8:35	21
6:35 - 6:40	12	7:35 - 7:40	18	8:35 - 8:40	17
6:40 - 6:45	12	7:40 - 7:45	21	8:40 - 8:45	19
6:45 - 6:50	14	7:45 - 7:50	16	8:45 - 8:50	15
6:50 - 6:55	10	7:50 - 7:55	11	8:50 - 8:55	12
6:55 - 7:00	12	7:55 - 8:00	8	8:55 - 9:00	11

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Día 1:

$$\lambda_1 = \sum (+x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) \text{ veh/h} \quad [12]$$

$$\lambda_1 = 144 \text{ veh/h} \quad [12]$$

Día 2:

$$\lambda_2 = \sum (+x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) \text{ veh/h} \quad [13]$$

$$\lambda_2 = 182 \text{ veh/h} \quad [13]$$

Día 3:

$$\lambda_3 = \sum (+x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) \text{ veh/h} \quad [14]$$

$$\lambda_3 = 146 \text{ veh/h} \quad [14]$$

Tasa de Arribo total:

$$\lambda_T = \frac{\sum(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3)}{3} \text{ veh/h} \quad [15]$$

$$\lambda_T = 157 \text{ veh/h} \quad [15]$$

Tabla 30: Tasa de Servicio: Entrada 2 - Frutas Tropicales

Tiempo de Servicio (seg)			
Mediciones	8 DE MARZO	10 DE MARZO	11 DE MARZO
1	7.36	11.85	8.56
2	15.48	9.15	7.25
3	8.56	5.30	18.69
4	7.25	6.75	10.60
5	18.69	9.59	17.58
6	18.90	13.65	9.71
7	17.42	8.21	13.18
8	16.25	16.39	8.23
9	15.43	9.45	20.43
10	10.60	11.69	10.3
11	17.58	9.12	15.75
12	9.71	10.36	14.44
13	13.18	6.75	17.74
14	15.69	9.44	4.25
15	12.39	14.68	7.87
16	15.39	16.39	8.25
17	18.67	15.45	19.2
18	11.81	17.11	13.45
19	9.36	9.56	11.9
20	14.72	12.68	12.64

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Tiempo de Servicio Promedio por día (Tp):

Día 1:

$$Tp_1 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n)}{n} \text{ seg.} \quad [16]$$

$$Tp_1 = 13.722 \text{ seg.} \quad [16]$$

Día 2:

$$Tp_2 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n)}{n} \text{ seg.} \quad [17]$$

$$Tp_2 = 11.1785 \text{ seg.} \quad [17]$$

Día 3:

$$Tp_3 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n)}{n} \text{ seg.} \quad [18]$$

$$Tp_3 = 12.501 \text{ seg.} \quad [18]$$

Tiempo de Servicio Promedio Total:

$$Tp_t = \frac{Tp_1 + Tp_2 + Tp_3}{n} \text{ seg.} \quad [19]$$

$$Tp_t = 12.47 \text{ seg.} \quad [19]$$

$$Tp_t = 0.0034639 \text{ h.} \quad [19]$$

Tasa de Servicio:

$$\mu = \frac{1}{Tp_t} \quad [20]$$

$$\mu = 289 \text{ veh/h} \quad [20]$$

☞ Puerta de Salida 1:

Tabla 31: Tasa de Arribo: Salida 1 – Papas

8 DE MARZO			10 DE MARZO			11 DE MARZO		
HORA	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2	HORA	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2	HORA	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2
6:00 - 6:05	5	14	7:00 - 7:05	20	13	8:00 - 8:05	18	14
6:05 - 6:10	16	15	7:05 - 7:10	19	14	8:05 - 8:10	15	19
6:10 - 6:15	20	21	7:10 - 7:15	16	18	8:10 - 8:15	13	12
6:15 - 6:20	9	9	7:15 - 7:20	18	6	8:15 - 8:20	22	13
6:20 - 6:25	16	10	7:20 - 7:25	21	23	8:20 - 8:25	18	11
6:25 - 6:30	16	9	7:25 - 7:30	16	18	8:25 - 8:30	10	14
6:30 - 6:35	18	17	7:30 - 7:35	18	22	8:30 - 8:35	16	15
6:35 - 6:40	21	15	7:35 - 7:40	22	18	8:35 - 8:40	20	21
6:40 - 6:45	17	13	7:40 - 7:45	27	15	8:40 - 8:45	9	9
6:45 - 6:50	20	16	7:45 - 7:50	16	29	8:45 - 8:50	19	10
6:50 - 6:55	18	17	7:50 - 7:55	17	16	8:50 - 8:55	16	9
6:55 - 7:00	23	18	7:55 - 8:00	21	17	8:55 - 9:00	18	17

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

- **SERVIDOR 1**

Día 1:

$$\lambda_1 = \sum (+x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) \text{ veh/h} \quad [21]$$

$$\lambda_1 = 199 \text{ veh/h} \quad [21]$$

Día 2:

$$\lambda_2 = \sum (+x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) \text{ veh/h} \quad [22]$$

$$\lambda_2 = 231 \text{ veh/h} \quad [22]$$

Día 3:

$$\lambda_3 = \sum (+x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) \text{ veh/h} \quad [23]$$

$$\lambda_3 = 194 \text{ veh/h} \quad [23]$$

Tasa de Arribo total:

$$\lambda_T = \frac{\sum(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3)}{3} \text{ veh/h} \quad [24]$$

$$\lambda_T = 208 \text{ veh/h} \quad [24]$$

- **SERVIDOR 2**

Día 1:

$$\lambda_1 = \sum (+x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) \text{ veh/h} \quad [25]$$

$$\lambda_1 = 174 \text{ veh/h} \quad [25]$$

Día 2:

$$\lambda_2 = \sum (+x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) \text{ veh/h} \quad [26]$$

$$\lambda_2 = 231 \text{ veh/h} \quad [26]$$

Día 3:

$$\lambda_3 = \sum (+x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) \text{ veh/h} \quad [27]$$

$$\lambda_3 = 164 \text{ veh/h} \quad [27]$$

Tasa de Arribo total:

$$\lambda_T = \frac{\sum(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3)}{3} \text{ veh/h} \quad [28]$$

$$\lambda_T = 189 \text{ veh/h} \quad [28]$$

Tabla 32: Tasa de Servicio: Salida 1 – Papas

Tiempo de Servicio (seg)						
Mediciones	8 DE MARZO		10 DE MARZO		11 DE MARZO	
	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2
1	25.6	23	18.57	39.25	40.2	15.2
2	29.3	17.8	20.55	33.80	35.21	40
3	21.85	25.69	17.67	26.35	26.78	14.3
4	36.48	20	15.2	24.85	36.25	31.79
5	38.52	16.5	40	32.45	29.5	28.9
6	28.9	12.53	14.3	13.65	40.2	18.12
7	18.12	15.2	31.79	28.21	35.21	34.4
8	34.4	27.23	40	26.39	26.78	35.96
9	24.13	29.35	14.3	29.63	36.25	16.25
10	27.23	41.36	31.79	21.36	29.5	15.43
11	29.35	27.63	28.9	19.12	14.3	10.60
12	19.3	39.25	18.12	32.6	31.79	17.58
13	35.9	33.80	34.4	17.36	28.9	29.10
14	41.3	29.48	24.13	17.55	18.12	35.96
15	39.25	40.2	27.23	12.67	34.4	39.48
16	33.80	35.21	35.96	17.32	24.13	23.5
17	26.35	26.78	39.48	31.25	27.23	28.74
18	24.85	36.25	23.5	19.36	31.58	25.6
19	32.45	29.5	41.36	25.45	29.7	29.3
20	31.25	3.62	27.63	38.6	33.6	21.85

- **SERVIDOR 1**

Tiempo de Servicio Promedio por día (Tp):

Día 1:

$$Tp_1 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n)}{n} \text{ seg.} \quad [29]$$

$$Tp_1 = 29.9165 \text{ seg.} \quad [29]$$

Día 2:

$$Tp_2 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n)}{n} \text{ seg.} \quad [30]$$

$$Tp_2 = 27.244 \text{ seg.} \quad [30]$$

Día 3:

$$Tp_3 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n)}{n} \text{ seg.} \quad [31]$$

$$Tp_3 = 30.4815 \text{ seg.} \quad [31]$$

Tiempo de Servicio Promedio Total:

$$Tp_t = \frac{Tp_1 + Tp_2 + Tp_3}{n} \text{ seg.} \quad [32]$$

$$Tp_t = 29.214 \text{ seg.} \quad [32]$$

$$Tp_t = 0.008115 \text{ h.} \quad [32]$$

Tasa de Servicio:

$$\mu = \frac{1}{Tp_t} \quad [33]$$

$$\mu = 123 \text{ veh/h} \quad [33]$$

- **SERVIDOR 2**

Tiempo de Servicio Promedio por día (Tp):

Día 1:

$$Tp_1 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n)}{n} \text{ seg.} \quad [34]$$

$$Tp_1 = 26.519 \text{ seg.} \quad [34]$$

Día 2:

$$Tp_2 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n)}{n} \text{ seg.} \quad [35]$$

$$Tp_2 = 25.361 \text{ seg.} \quad [35]$$

Día 3:

$$Tp_3 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n)}{n} \text{ seg.} \quad [36]$$

$$Tp_3 = 25.603 \text{ seg.} \quad [36]$$

Tiempo de Servicio Promedio Total:

$$Tp_t = \frac{Tp_1 + Tp_2 + Tp_3}{n} \text{ seg.} \quad [37]$$

$$Tp_t = 25.8277 \text{ seg.} \quad [37]$$

$$Tp_t = 0.007174 \text{ h.} \quad [37]$$

Tasa de Servicio:

$$\mu = \frac{1}{Tp_t} \quad [38]$$

$$\mu = 139 \text{ veh/h} \quad [38]$$

☞ Puerta de Salida 2:

Tabla 33: Tasa de Arribo: Salida 2 – Legumbres

8 DE MARZO			10 DE MARZO			11 DE MARZO		
HORA	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2	HORA	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2	HORA	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2
6:00 - 6:05	13	15	7:00 - 7:05	19	27	8:00 - 8:05	8	33
6:05 - 6:10	15	17	7:05 - 7:10	17	29	8:05 - 8:10	11	25
6:10 - 6:15	19	18	7:10 - 7:15	21	26	8:10 - 8:15	15	31
6:15 - 6:20	17	16	7:15 - 7:20	13	38	8:15 - 8:20	12	29
6:20 - 6:25	20	21	7:20 - 7:25	23	41	8:20 - 8:25	17	27
6:25 - 6:30	14	17	7:25 - 7:30	11	47	8:25 - 8:30	9	21
6:30 - 6:35	16	18	7:30 - 7:35	11	39	8:30 - 8:35	11	19
6:35 - 6:40	18	15	7:35 - 7:40	7	35	8:35 - 8:40	18	25
6:40 - 6:45	20	23	7:40 - 7:45	6	23	8:40 - 8:45	17	20
6:45 - 6:50	10	15	7:45 - 7:50	12	33	8:45 - 8:50	13	15
6:50 - 6:55	9	14	7:50 - 7:55	15	35	8:50 - 8:55	15	14
6:55 - 7:00	6	13	7:55 - 8:00	16	31	8:55 - 9:00	19	13

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

- **SERVIDOR 1**

Día 1:

$$\lambda_1 = \sum (+x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) \text{ veh/h} \quad [39]$$

$$\lambda_1 = 177 \text{ veh/h} \quad [39]$$

Día 2:

$$\lambda_2 = \sum (+x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) \text{ veh/h} \quad [40]$$

$$\lambda_2 = 171 \text{ veh/h} \quad [40]$$

Día 3:

$$\lambda_3 = \sum (+x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) \text{ veh/h} \quad [41]$$

$$\lambda_3 = 165 \text{ veh/h} \quad [41]$$

Tasa de Arribo total:

$$\lambda_T = \frac{\sum(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3)}{3} \text{ veh/h} \quad [42]$$

$$\lambda_T = 171 \text{ veh/h} \quad [42]$$

- **SERVIDOR 2**

Día 1:

$$\lambda_1 = \sum (+x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) \text{ veh/h} \quad [43]$$

$$\lambda_1 = 202 \text{ veh/h} \quad [43]$$

Día 2:

$$\lambda_2 = \sum (+x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) \text{ veh/h} \quad [44]$$

$$\lambda_2 = 404 \text{ veh/h} \quad [44]$$

Día 3:

$$\lambda_3 = \sum (+x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) \text{ veh/h} \quad [45]$$

$$\lambda_3 = 272 \text{ veh/h} \quad [45]$$

Tasa de Arribo total:

$$\lambda_T = \frac{\sum(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3)}{3} \text{ veh/h} \quad [46]$$

$$\lambda_T = 292 \text{ veh/h} \quad [46]$$

Tabla 34: Tasa de Servicio: Salida 2 – Legumbres

Tiempo de Servicio (seg)						
Mediciones	8 DE MARZO		10 DE MARZO		11 DE MARZO	
	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2	SERVIDOR 1	SERVIDOR 2
1	23	25.36	40.58	20.55	21.52	40.2
2	17.8	24.78	38.48	27.62	29.48	35.21
3	25.69	28.69	41.68	15.2	40.2	26.78
4	20	36.45	36.48	40	35.21	36.25
5	16.5	38.1	35.96	36.45	26.78	29.5
6	12.53	39.15	39.48	28.9	36.25	19.63
7	15.2	40.58	9.59	18.12	29.5	40.58
8	40	38.48	13.65	34.4	19.63	38.48
9	14.3	41.68	8.21	24.13	25.74	41.68
10	31.79	36.48	18.57	27.23	29.58	36.48
11	28.9	35.96	20.55	29.35	30.84	35.96
12	18.12	39.48	17.67	41.36	31.2	39.48
13	34.4	23.5	15.2	27.63	21.4	23.5
14	24.13	28.74	40	39.25	19.65	41.36
15	27.23	25.6	14.3	33.80	23.14	27.63
16	29.35	29.3	31.79	26.35	19.36	39.25
17	19.3	21.85	28.9	24.85	25.48	33.80
18	35.9	36.48	18.12	32.45	29.45	26.35
19	41.3	38.52	34.4	39.56	23.85	24.85
20	36.58	19.38	35.96	41.36	30.68	19.36

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Mónica Guilcapi

- **SERVIDOR 1**

Tiempo de Servicio Promedio por día (Tp):

Día 1:

$$Tp_1 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n)}{n} \text{ seg.} \quad [47]$$

$$Tp_1 = 25.601 \text{ seg.} \quad [47]$$

Día 2:

$$Tp_2 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n)}{n} \text{ seg.} \quad [48]$$

$$Tp_2 = 26.9785 \text{ seg.} \quad [48]$$

Día 3:

$$Tp_3 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n)}{n} \text{ seg.} \quad [49]$$

$$Tp_3 = 27.447 \text{ seg.} \quad [49]$$

Tiempo de Servicio Promedio Total:

$$Tp_t = \frac{Tp_1 + Tp_2 + Tp_3}{n} \text{ seg.} \quad [50]$$

$$Tp_t = 26.6755 \text{ seg.} \quad [50]$$

$$Tp_t = 0.0074099 \text{ h.} \quad [50]$$

Tasa de Servicio:

$$\mu = \frac{1}{Tp_t} \quad [51]$$

$$\mu = 135 \text{ veh/h} \quad [51]$$

- **SERVIDOR 2**

Tiempo de Servicio Promedio por día (Tp):

Día 1:

$$Tp_1 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n)}{n} \text{ seg.} \quad [52]$$

$$Tp_1 = 32.428 \text{ se} \quad [52]$$

Día 2:

$$Tp_2 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n)}{n} \text{ seg.} \quad [53]$$

$$Tp_2 = 30.428 \text{ seg.} \quad [53]$$

Día 3:

$$Tp_3 = \frac{\sum(t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n)}{n} \text{ seg.} \quad [54]$$

$$Tp_3 = 32.8165 \text{ seg.} \quad [54]$$

Tiempo de Servicio Promedio Total:

$$Tp_t = \frac{Tp_1 + Tp_2 + Tp_3}{n} \text{ seg.} \quad [55]$$

$$Tp_t = 31.8908 \text{ seg.} \quad [55]$$

$$Tp_t = 0.0088585 \text{ h.} \quad [55]$$

Tasa de Servicio:

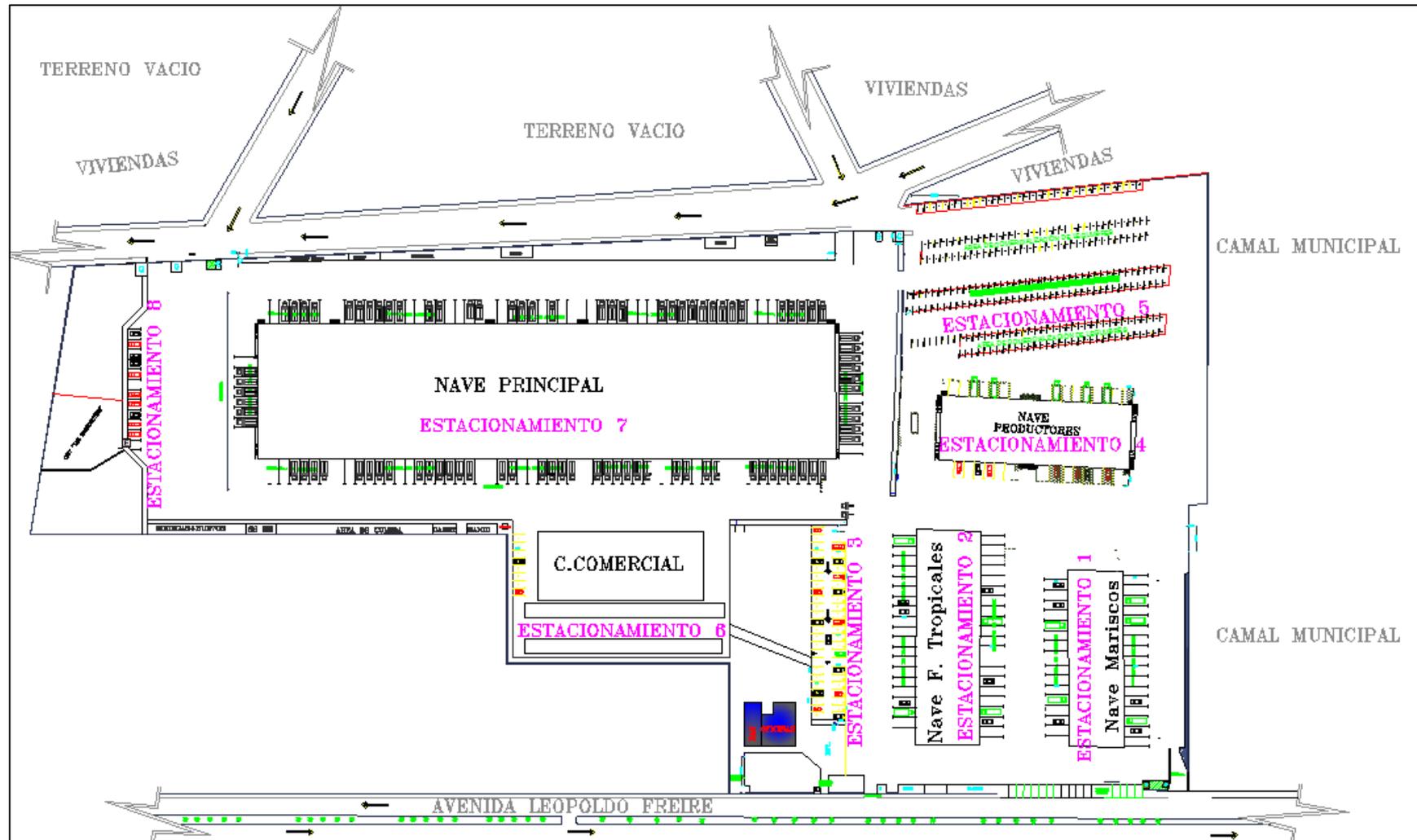
$$\mu = \frac{1}{Tp_t} \quad [56]$$

$$\mu = 113 \text{ veh/h} \quad [56]$$

ESTACIONAMIENTOS

La siguiente ficha de observación ha sido elaborada para obtener información acerca de los vehículos estacionados con lo cual servirá para calcular el Índice de Rotación, y así evaluar el funcionamiento de estos; para ello se realizó un aforo en una muestra de la oferta de estacionamientos, por tres días de una semana en horas pico, de 6h00 a 9h00; como se muestra a continuación:

Ilustración 10: Codificación Estacionamientos.



Fuente: Investigación Directa

OFERTA DE ESTACIONAMIENTOS:

TOTAL: 645 Cajones.

MUESTRA:

Para determinar la muestra que se utilizará en la observación para el Índice de Rotación en estacionamientos se aplicará la fórmula básica cuando se conoce la población, de la siguiente manera:

$$n = \frac{N + Z^2 * p * q}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q} \quad [57]$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra que queremos calcular

N = Tamaño del universo o población

Z = Nivel de confianza

p= Probabilidad de éxito o proporción esperada.

q= Probabilidad de fracaso

e = Error admisible (0.01 - 0.09), se utilizó un margen de error de **0.05**

$$n = \frac{645 + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}{(0.05)^2 * (645 - 1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)} \quad [57]$$

$$n = 251 \quad [57]$$

La muestra es de 251 plazas de estacionamientos, para una correcta distribución en los diferentes estratos se utiliza la siguiente fórmula de Fracción Muestral, y la respuesta obtenida se la relaciona con cada estrato.

$$f = \frac{n}{N} \quad [58]$$

Dónde:

n= población

m= muestra

$$f = 0,3907 \quad [58]$$

Tabla 35: Frecuencia Muestral.

	Resultado Muestral	Frecuencia	Total
f Est. 1	0,3907	30	12
f Est. 2	0,3907	44	17
f Est. 3	0,3907	48	19
f Est. 4	0,3907	42	16
f Est. 5	0,3907	262	102
f Est. 6	0,3907	65	25
f Est. 7	0,3907	134	52
f Est. 8	0,3907	20	8
	TOTAL:		251

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Tabla 36: Muestra.

Estratos	Frecuencia	Porcentaje (%)
Estacionamiento 1: Nave de mariscos	12	5%
Estacionamiento 2: Nave de frutas tropicales	17	7%
Estacionamiento 3: Área Administrativa	19	8%
Estacionamiento 4: Nave Productores	16	6%
Estacionamiento 5: Explanada Productores	102	41%
Estacionamiento 6: Centro Comercial	25	10%
Estacionamiento 7: Nave Principal	52	20%
Estacionamiento 8: CIBV Las Hormiguitas	8	3%
TOTAL:	251	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

☞ **Tabulación.**

Tabla 37: Estacionamiento 1: Nave de Mariscos

N° de Vehículos Estacionados por plazas												
Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15/03/2017 7h00-9h00	3	2	1	2	1	3	1	1	0	1	3	4
17/03/2017 7h00-9h00	2	2	4	1	0	2	2	3	4	2	2	1
18/03/2017 7h00-9h00	3	1	3	3	2	1	3	3	2	1	1	4
	8	5	8	6	3	6	6	7	6	4	6	9
TOTAL:	74											

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Tabla 38: Estacionamiento 2: Nave de Frutas Tropicales

N° de Vehículos Estacionados por plazas																	
Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
15/03/2017 7h00-9h00	4	2	1	5	4	6	6	1	1	3	3	4	5	1	3	3	3
17/03/2017 7h00-9h00	6	3	3	4	5	4	7	3	2	5	5	3	6	3	2	2	4
18/03/2017 7h00-9h00	5	4	4	5	6	6	5	4	4	3	4	5	5	2	6	5	4
	15	9	8	14	15	16	18	8	7	11	12	12	16	6	11	10	11
TOTAL:	145																

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Tabla 39: Estacionamiento 3: Área Administrativa

N° de Vehículos Estacionados por plazas																			
Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
15/03/2017 7h00-9h00	1	2	2	3	2	1	3	4	3	4	3	5	2	5	2	1	3	3	2
17/03/2017 7h00-9h00	2	3	4	2	5	3	4	6	5	3	4	6	7	6	4	3	5	6	4
18/03/2017 7h00-9h00	2	4	3	5	4	4	5	5	4	3	3	4	5	5	6	4	4	5	5
	5	9	9	10	11	8	12	15	12	10	10	15	14	16	12	8	12	14	11
TOTAL:	126																		

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Tabla 40: Estacionamiento 4: Nave de Productores

N° de Vehículos Estacionados por plazas																
Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
15/03/2017 7h00-9h00	2	4	2	4	3	4	6	4	3	5	2	3	2	3	2	3
17/03/2017 7h00-9h00	4	5	4	5	5	6	8	6	5	7	5	4	4	6	6	4
18/03/2017 7h00-9h00	4	3	3	4	6	5	5	6	6	5	6	5	4	4	3	6
	10	12	9	13	14	15	19	16	14	17	13	12	10	13	11	13
TOTAL:	164															

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Tabla 41: Estacionamiento 5: Explanada Productores

N° de Vehículos Estacionados por plazas																									
Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
15/03/2017 7h00-9h00	2	1	2	3	3	2	1	0	2	3	2	2	2	1	3	2	2	2	3	2	1	2	3	2	0
17/03/2017 7h00-9h00	1	2	2	1	3	2	2	2	3	3	1	2	2	2	2	3	1	1	1	3	3	2	2	1	2
18/03/2017 7h00-9h00	2	2	2	3	2	1	1	3	3	3	3	2	1	2	2	2	1	2	3	3	3	2	2	2	1
	5	5	6	7	8	5	4	5	8	9	6	6	5	5	7	7	4	5	7	8	7	6	7	5	3

Período	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
15/03/2017 7h00-9h00	0	2	1	2	1	0	0	3	2	1	0	2	0	0	1	1	2	2	1	1	0	2	2	3	1
17/03/2017 7h00-9h00	2	2	2	1	1	3	2	1	1	3	3	3	2	2	2	1	3	2	3	2	3	2	2	2	2
18/03/2017 7h00-9h00	1	2	3	3	3	2	1	1	1	4	2	1	1	2	2	2	3	3	2	2	2	1	1	1	2
	3	6	6	6	5	5	3	5	4	8	5	6	3	4	5	4	8	7	6	5	5	5	5	6	5

Período	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
15/03/2017 7h00-9h00	1	1	0	0	2	2	2	2	1	0	2	2	1	1	2	3	1	3	1	2	2	3	3	2	3
17/03/2017 7h00-9h00	3	3	1	2	2	3	1	3	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	1
18/03/2017 7h00-9h00	3	3	3	2	2	2	1	1	1	2	0	0	1	2	3	3	3	2	2	1	2	2	2	3	3
	7	7	4	4	6	7	4	6	4	5	4	4	3	4	6	7	5	6	5	5	6	8	8	8	7

Período	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102
15/03/2017 7h00-9h00	1	1	2	1	2	0	3	3	2	2	4	2	2	0	2	2	3	0	2	1	0	0	0	2	3	2	3
17/03/2017 7h00-9h00	3	2	2	3	1	2	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	4	3	2	3	3	3	2	2	1	1	2
18/03/2017 7h00-9h00	2	3	3	3	2	2	2	1	1	1	2	2	2	3	3	3	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2
	6	6	7	7	5	4	8	6	5	5	8	7	6	6	8	8	9	5	6	5	4	4	4	6	5	5	7
TOTAL:	582																										

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Tabla 42: Estacionamiento 6: Centro Comercial

N° de Vehículos Estacionados por plazas																									
Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
15/03/2017 7h00-9h00	4	2	3	2	4	4	1	2	4	2	0	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17/03/2017 7h00-9h00	5	3	4	5	5	4	6	3	5	5	4	4	3	5	4	2	3	2	1	3	3	4	3	4	3
18/03/2017 7h00-9h00	3	3	3	4	4	5	2	1	2	2	3	3	4	2	1	1	2	3	3	2	2	3	3	4	5
	12	8	10	11	13	13	9	6	11	9	7	10	9	10	5	3	5	5	4	5	5	7	6	8	8
TOTAL:	119																								

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Tabla 43: Estacionamiento 7: Nave Principal

N° de Vehículos Estacionados por plazas																										
Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
15/03/2017 7h00-9h00	8	6	7	2	4	4	6	7	2	5	6	4	5	2	3	7	1	2	1	3	2	2	4	5	6	7
17/03/2017 7h00-9h00	10	8	9	6	6	5	5	6	4	6	7	5	5	4	4	3	4	5	4	4	5	6	7	3	4	5
18/03/2017 7h00-9h00	7	8	7	8	9	8	7	6	8	8	7	6	6	4	6	7	7	8	7	8	9	7	7	6	5	6
	25	22	23	16	19	17	18	19	14	19	20	15	16	10	13	17	12	15	12	15	16	15	18	14	15	18

Período	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
15/03/2017 7h00-9h00	3	4	3	3	5	4	4	3	4	3	4	3	4	5	3	6	3	5	2	4	3	4	3	2	1	0	
17/03/2017 7h00-9h00	5	6	6	4	8	7	7	6	2	5	6	6	4	5	5	5	4	4	9	5	6	6	5	4	5	5	
18/03/2017 7h00-9h00	4	6	7	8	7	7	6	5	4	3	4	5	6	5	5	6	7	7	5	6	6	7	7	5	8	7	
	12	16	16	15	20	18	17	14	10	11	14	14	14	15	13	17	14	16	16	15	15	17	15	11	14	12	
TOTAL:	802																										

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Tabla 44: Estacionamiento 8: CIBV Las Hormiguitas

N° de Vehículos Estacionados por plazas								
Período	1	2	3	4	5	6	7	8
15/03/2017 7h00-9h00	2	1	3	1	2	3	1	0
17/03/2017 7h00-9h00	1	2	2	3	4	4	2	3
18/03/2017 7h00-9h00	3	3	2	2	1	1	0	1
	6	6	7	6	7	8	3	4
TOTAL:	47							

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

3.6.Verificación de idea a defender

A través de todos los datos que se han obtenido en las observaciones, se puede verificar la idea a defender, puesto que se hace evidente la necesidad de un Plan de Movilidad Interna dentro la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba”, el cual se base en la planificación de los aspectos más problemáticos de la empresa como lo son usos del suelo, congestión vehicular, estacionamientos y señalización vial.

CAPITULO IV: MARCO PROPOSITIVO

4.1. TITULO

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

4.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Al ser un plan de movilidad interna una herramienta de planificación, se debe considerar para este una serie de datos e información que se recopilara a continuación, a través del presente diagnóstico.

La Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba” se encuentra constituida como una empresa organizada, destinada a ser un centro de acopio y comercialización de varios productos agrícolas y de primera necesidad al por mayor y menor. Al permitir el ingreso de vehículos a sus instalaciones se deberá considerar los siguientes factores que intervienen en la movilidad interna, además de la información básica de la misma.

4.2.1. Datos Generales:

Ubicación:

La Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba” se encuentra ubicada en la Avda. Leopoldo Freire y Avda. Circunvalación, en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo.

Ilustración 11: Ubicación EP-EMMPA



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Horarios:

La Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba” abre sus puertas al público en horarios de:

- Lunes a Jueves: 4h00 – 20h00
- Viernes: 2h00 – 18h00
- Sábados: 4h00 – 18h00
- Domingos: 6h00 – 14h00

Mientras que las oficinas administrativas funcionan desde las 8h00 hasta las 16h30.

Servicios:

Los servicios que presta la EP-EMMPA son principalmente:

- Áreas específicas para la comercialización de los diferentes productos.
- Áreas para carga y descarga de productos en cada nave y sección
- Ingreso vehicular
- Ingreso peatonal
- Estacionamientos
- Rampas de acceso para personas discapacitadas
- Servicios higiénicos

Usuarios

Los principales usuarios de la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba” se presentan a continuación:

- Comerciantes
- Productores
- Estibadores y cocheros
- Personal administrativo
- Personal de seguridad

- Compradores.

Infraestructura

La infraestructura de la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba” consta de:

- Nave principal
- Centro Comercial
- Explanada Productores
- Nave Productores y Andenes
- Nave Frutas Tropicales
- Nave Mariscos y Ajos
- Área Administrativa
- Cancelas Cárnicos
- Bodegas
- Centro Integral del Buen Vivir.
- Contenedores de residuos sólidos
- Kioscos de Varios
- Servicios Higiénicos
- Reservorio

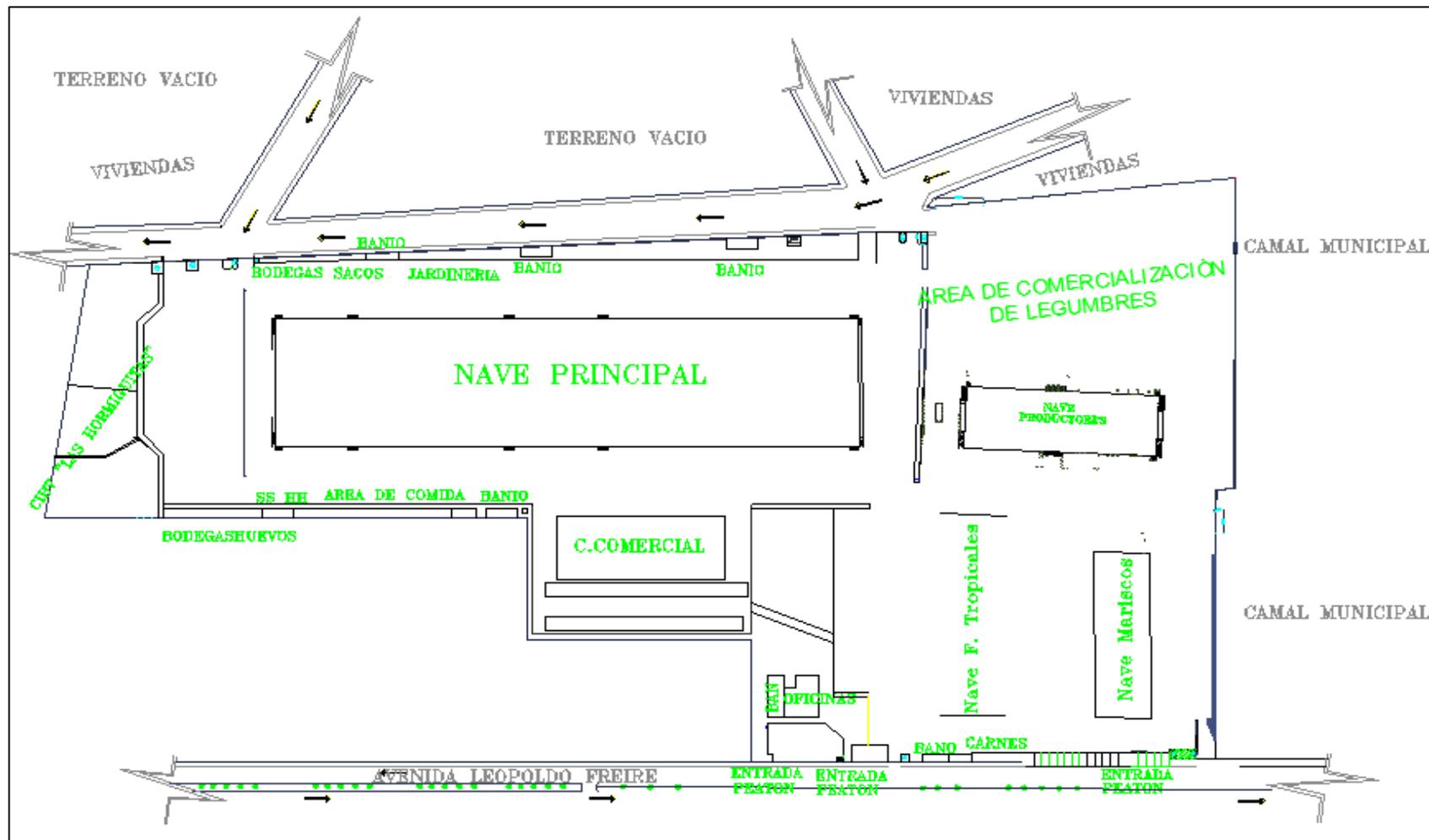
4.2.2. Situación Actual De La Movilidad

4.2.2.1. Usos del Suelo

El uso del suelo en que se clasifica la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba” es el Uso Comercial y de Servicios, el cual se define como el destinado a actividades de intercambio de bienes y servicios en diferentes escalas y coberturas, en uso exclusivo o combinados con otros usos de suelo en áreas del territorio, lotes independientes y edificaciones (individuales o en colectivo). Además se encuentra dentro de la subclasificación Comercial y de Servicios de ciudad que abarca las actividades de estas zonas que tienen un alcance que rebasa la magnitud del comercio zonal, se desarrollan sobre arterias del sistema vial principal con fácil accesibilidad.

Dentro de la empresa los usos del suelo están especificados por los productos que se expenden en las diferentes secciones, los cuales fueron determinados a través de la observación y la información proporcionada por la empresa, además de esto no existe una especificación por ejemplo de jerarquización vial o límites de velocidad definidos, como se muestra a continuación:

Ilustración 12: Usos del Suelo



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Mónica Guilcapí

4.2.2.2. Congestión Vehicular:

La congestión vehicular en la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba” se produce principalmente los días miércoles, viernes y sábado puesto que estos son los días de mayor comercialización, en horas de mañana identificadas en promedio desde las 06h00 hasta las 09h00; en donde la infraestructura física no se da abasto para el volumen vehicular que ingresa a la empresa; cabe recalcar que en los períodos de máxima demanda, el movimiento vehicular se va tornando deficiente con pérdidas de velocidad, lo que hace que el sistema tienda a saturarse.

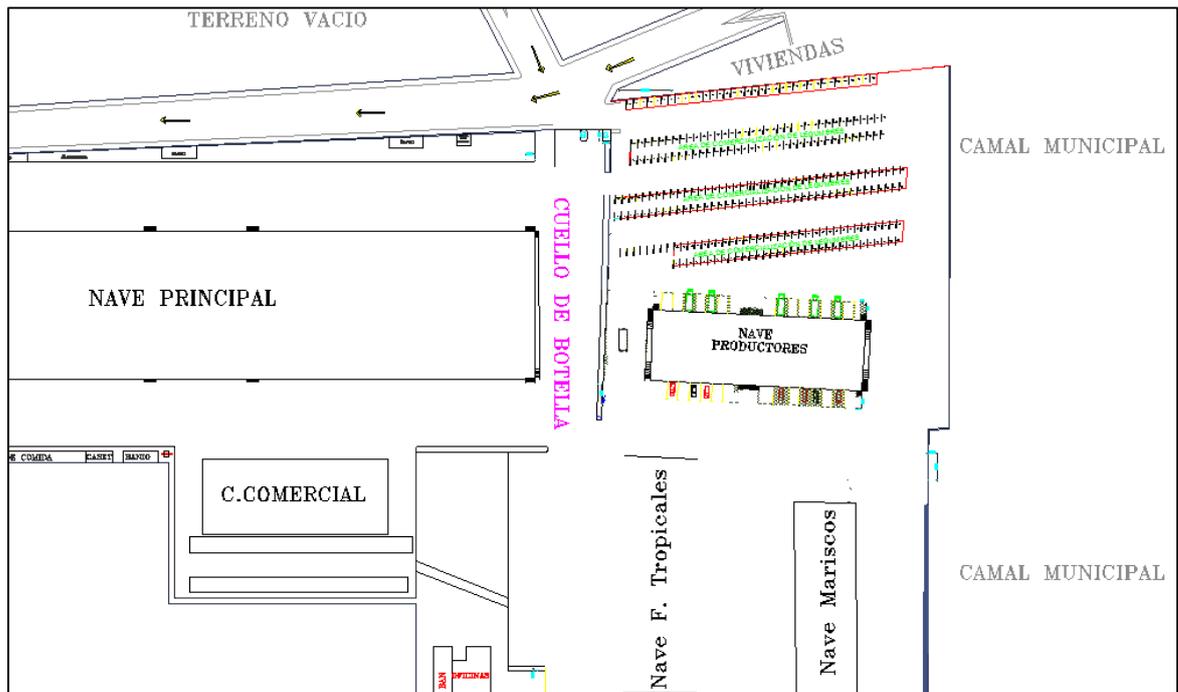
Puntos de Conflicto.

La congestión es producida por la misma corriente vehicular en situaciones de flujo continuo en puntos específicos, dentro la empresa han sido identificados mediante la observación:

☞ Cuello de Botella:

En este caso se tienen demoras que ocurren tanto en la intersección previa como en el cuello de botella en las horas de máxima demanda.

Ilustración 13: Cuello de botella

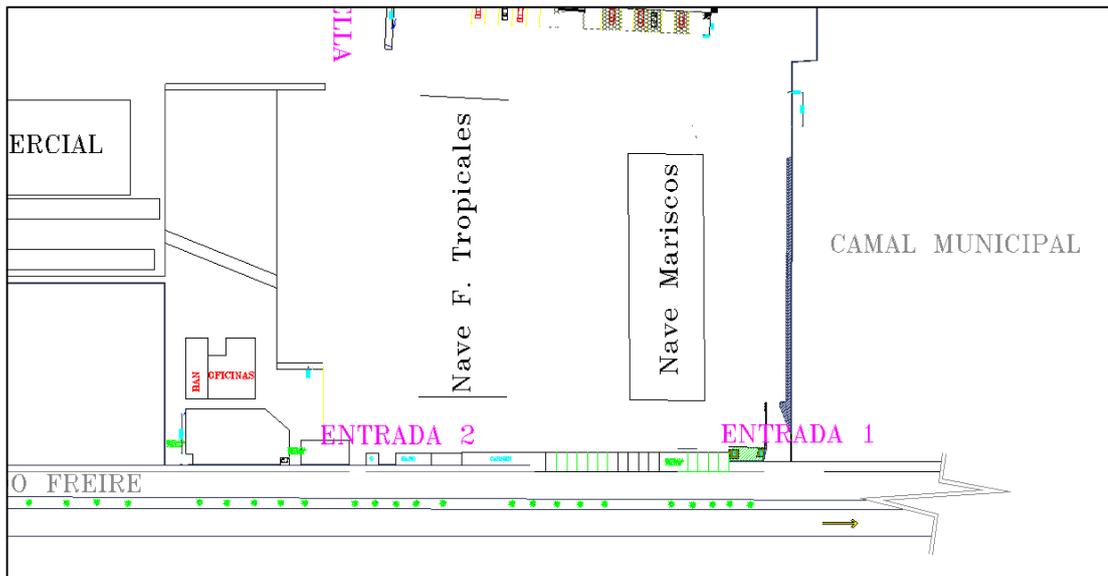


Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Mónica Guilcapi

☞ Puertas de Ingreso

La congestión se produce en la parte exterior de la empresa puesto que se presentan colas para el ingreso a esta. Para esto se evaluara la longitud actual de los vehículos en cola con el servidor actual.

Ilustración 14: Puertas de Ingreso



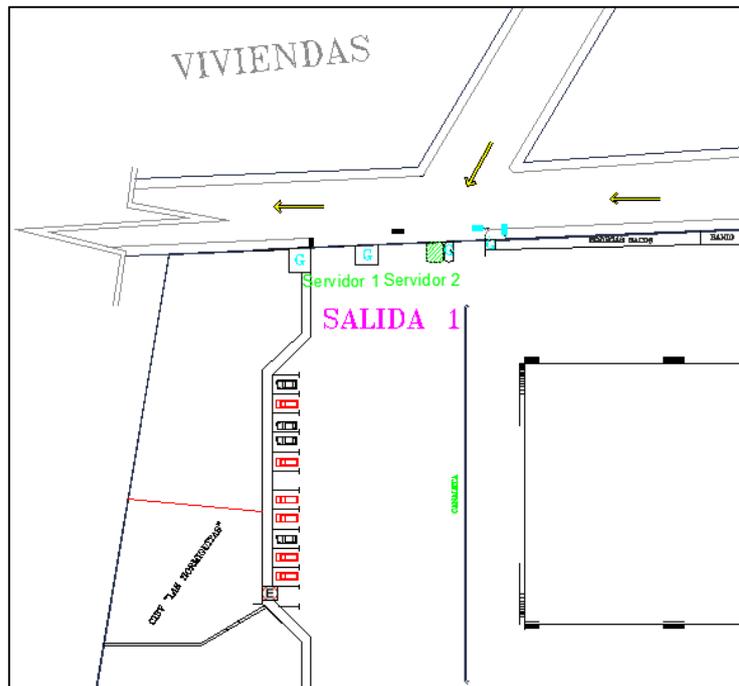
Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

☞ Puertas de Salida

La congestión que se produce en este punto es más complicada dado que la cola se encuentra dentro de la empresa, lo que provoca un mayor estancamiento.

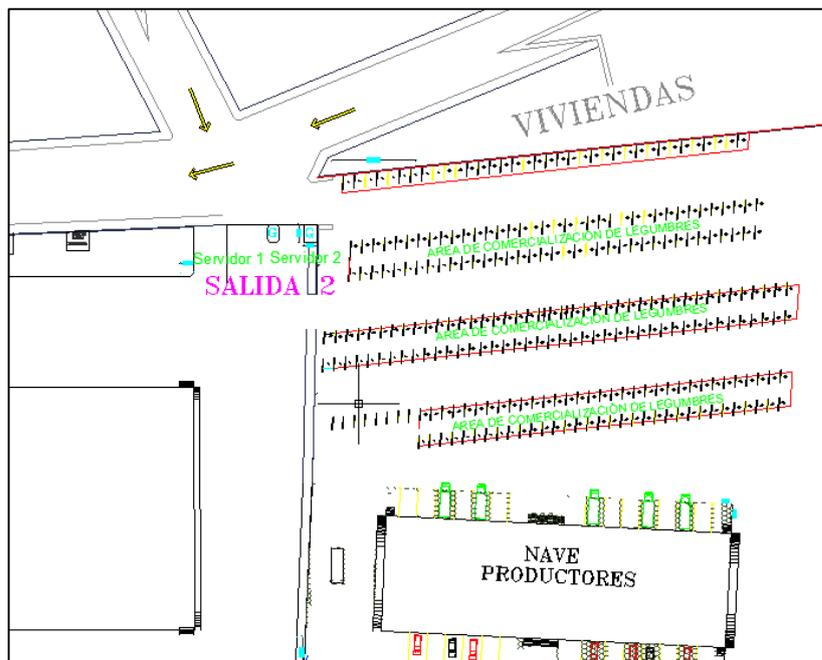
Ilustración 15: Puerta de Salida 1



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Ilustración 16: Puerta de Salida 2



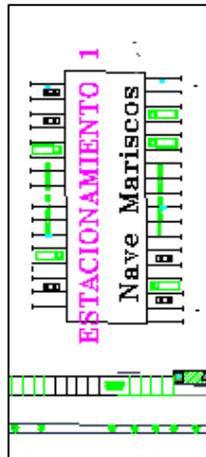
Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

4.2.2.3. Estacionamientos

Estacionamiento 1: Nave de mariscos.

Ilustración 17: Estacionamiento 1, Nave Mariscos



Fuente: Investigación Directa

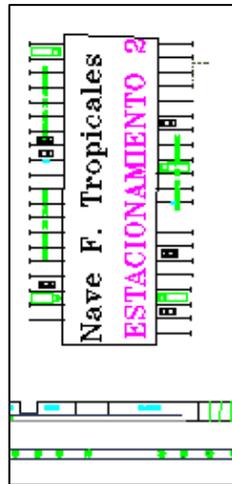
Elaborado por: Mónica Guilcapi

Este estacionamiento está destinado preferentemente para los comerciantes de marisco, por lo cual su longitud es amplia dado que es utilizado en su mayoría de tiempo por vehículos tipo camión. Cabe recalcar que el estado del estacionamiento no es el óptimo, así por ejemplo las líneas de división que se encuentran en mal estado o inexistente en algunas plazas. Como se detalla a continuación:

- Plazas: 30 cajones
- Medidas: 3.80 m ancho, 7.50 m longitud.
- Tipo: En batería a 90°.
- Líneas de División: Existentes estado malo.
- Estacionamientos preferenciales: No existentes
- Uso del Suelo: Comerciantes preferentemente.

Estacionamiento 2: Nave de frutas tropicales.

Ilustración 18: Estacionamiento 2, Nave Frutas Tropicales



Fuente: Investigación Directa

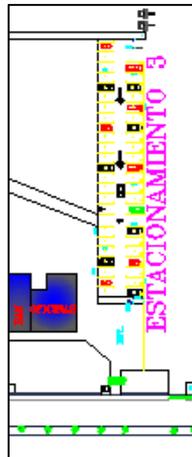
Elaborado por: Mónica Guilcapi

Este estacionamiento está destinado preferentemente para los comerciantes de frutas tropicales, por lo cual su longitud es amplia dado que es utilizado en su mayoría de tiempo por vehículos tipo camión. Cabe recalcar que el estado del estacionamiento no es el óptimo, así por ejemplo las líneas de división que se encuentran en un estado regular y se detalla a continuación:

- Plazas: 44 Cajones
- Medidas: 3.40 m ancho, 10.00 m longitud.
- Tipo: En batería a 90°.
- Líneas de División: Existentes estado regular
- Estacionamientos preferenciales: No existentes
- Uso del Suelo: Comerciantes preferentemente.

Estacionamiento 3: Área Administrativa.

Ilustración 19: Estacionamiento 3, Área Administrativa



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Este estacionamiento está destinado para el personal administrativo que labora dentro de la empresa y también cuenta con plazas para usuarios. El estado del estacionamiento no es el óptimo, dado que por ejemplo existen diferentes líneas en el suelo lo cual hace confuso determinar las líneas de división, se detalla a continuación:

- Plazas: 48 Cajones
- Medidas: 3.20 m ancho, 5.50 m longitud.
- Tipo: En batería a 90°.
- Líneas de División: Existentes estado regular
- Estacionamientos preferenciales: No existentes
- Uso del Suelo: Personal de la empresa, Usuarios.

Estacionamiento 4: Nave Productores.

Ilustración 20: Estacionamiento 4, Nave Productores.



Fuente: Investigación Directa

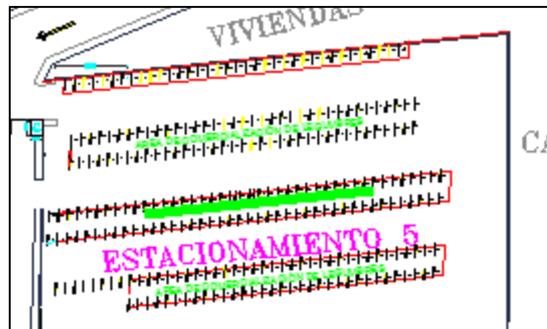
Elaborado por: Mónica Guilcapi

Este estacionamiento está destinado para productores, y comerciantes que llevan productos a diferentes ciudades del país, por lo cual su longitud varía en diferentes espacios tanto para vehículos pequeños como para vehículos tipo camión. Cabe recalcar que el estado del estacionamiento no es el óptimo, así por ejemplo las líneas de división que se encuentran en un estado regular y se detalla a continuación:

- Plazas: 42 Cajones
- Medidas: 2.50 m ancho, 3.00 m longitud.
- Líneas de División: Existentes estado bueno.
- Plazas: 31 Cajones
- Medidas: 3.50 m ancho, 8.00 m longitud.
- Líneas de División: Inexistentes.
- Tipo: En batería a 90°.
- Estacionamientos preferenciales: No existentes
- Uso del Suelo: Comerciantes preferentemente.

Estacionamiento 5: Explanada Productores.

Ilustración 21: Estacionamiento 5, Explanada de Productores



Fuente: Investigación Directa

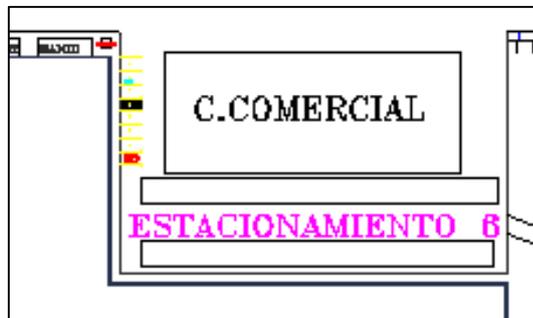
Elaborado por: Mónica Guilcapi

El uso del suelo en este estacionamiento está diferenciado por horarios, puesto que principalmente en horas de la mañana se utiliza para la comercialización por parte de productores de legumbre, y el resto de tiempo, estos están disponibles para los demás usuarios de la EP-EMMPA, está diseñado para vehículos pequeños. Dado que es un área relativamente nueva sus condiciones presentan un estado bueno en relación a otros estacionamientos dentro de la empresa, como se detalla a continuación:

- Plazas: 262 Cajones
- Medidas: 2.50 m ancho, 3.00 m longitud.
- Tipo: En batería a 90°.
- Líneas de División: Existentes estado bueno.
- Estacionamientos preferenciales: No existentes
- Uso del Suelo: Diferenciado por horarios.

Estacionamiento 6: Centro Comercial.

Ilustración 22: Estacionamiento 6, Centro Comercial



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

El uso del suelo en este estacionamiento es diferenciado, puesto que en días específicos como los miércoles, viernes y sábados una parte de este se utiliza para la comercialización de tomate, y el resto de tiempo, estos están disponibles para los demás usuarios de la EP-EMMPA, está diseñado para vehículos pequeños. Se detalla a continuación:

- Plazas: 65 Cajones
- Medidas: 2.50 m ancho, 3.00 m longitud.
- Tipo: En batería a 45°.
- Líneas de División: Existentes estado bueno.
- Estacionamientos preferenciales: No existentes
- Uso del Suelo: Diferenciado por horarios.

Estacionamiento 7: Nave Principal.

Ilustración 23: Estacionamiento 7, Nave Principal



Fuente: Investigación Directa

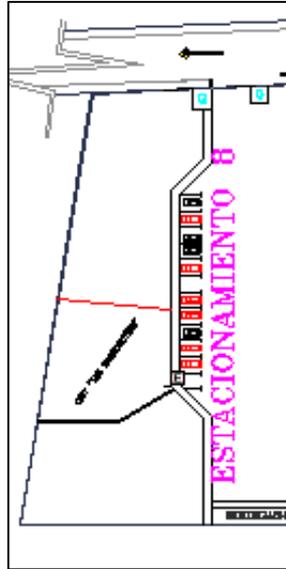
Elaborado por: Mónica Guilcapi

El uso del suelo en este estacionamiento es diferenciado, puesto que está destinado para la descarga y carga de vehículos, es decir la afluencia a este es tanto de vehículos pequeños como grandes tipo camión; el diseño de sus cajones sin embargo es para vehículos grandes. Como se detalla a continuación:

- Plazas: 134 Cajones
- Medidas: 4.20 m ancho, 13.00 m longitud.
- Tipo: En batería a 90°.
- Líneas de División: No existentes
- Estacionamientos preferenciales: No existentes
- Uso del Suelo: Diferenciado.

Estacionamiento 8: CIBV Las Hormiguitas.

Ilustración 24: Estacionamiento 8, CIBV Las Hormiguitas



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Este estacionamiento está destinado para compradores de la EP-EMMPA, por tanto está planificado para vehículos pequeños. El estado de este no es el óptimo, dado que a pesar del buen estado de la calzada, no existen líneas de división Como se detalla a continuación:

- Plazas: 20 cajones
- Medidas: 2.50 m ancho, 5.00 m longitud. Según Norma INEN
- Tipo: En batería a 90°.
- Líneas de División: No existentes.
- Estacionamientos preferenciales: No existentes
- Uso del Suelo: Usuarios.

4.2.2.4. Señalización:

Se realizó la observación de la señalización que existe en la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba”, tanto en inventario vial como en señalización vertical y horizontal; obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 45: Señalización Horizontal

Característica	Calle	Cantidad	Fotografía
División de Carriles (Líneas)	1	1	
	2	1	
	7	1	
	8	1	
	9	1	
	12	1	
	13	1	
Línea de Borde de Calzada	1	1	
	6	1	
Cruce Peatonal (Paso Cebra)	14	1	
	16	3	
Flecha de Dirección de Tráfico	4	3	
	5	6	
	10	2	
	11	1	
	13	1	
	15	1	
	16	2	
Línea de Reductor de Velocidad	1	1	
Líneas de Estacionamiento	5		
	6		
	7		
	9		
	10		

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Tabla 46: Señalización Vertical

Característica	Calle	Cantidad	Fotografía
Velocidad Máxima	11	1	
	14	2	
	16	3	
Una Vía	1	3	
	6	1	
	7	1	
	8	1	
	14	4	
	15	1	
	16	1	
No Estacionar	11	1	
	14	2	
	16	2	
No Entre	11	1	

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

4.3. CONTENIDO DE LA PROPUESTA

Dentro de la propuesta que se plantea en la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba”, existen tres elementos base que son: la ingeniería de tránsito, la educación vial y la legislación y vigilancia; con lo cual se busca conseguir una movilidad interna libre de congestionamiento y accidentes a través de soluciones parciales de bajo costo es decir mediante el aprovechamiento máximo de las condiciones ya existentes; se consideraran los siguientes aspectos:

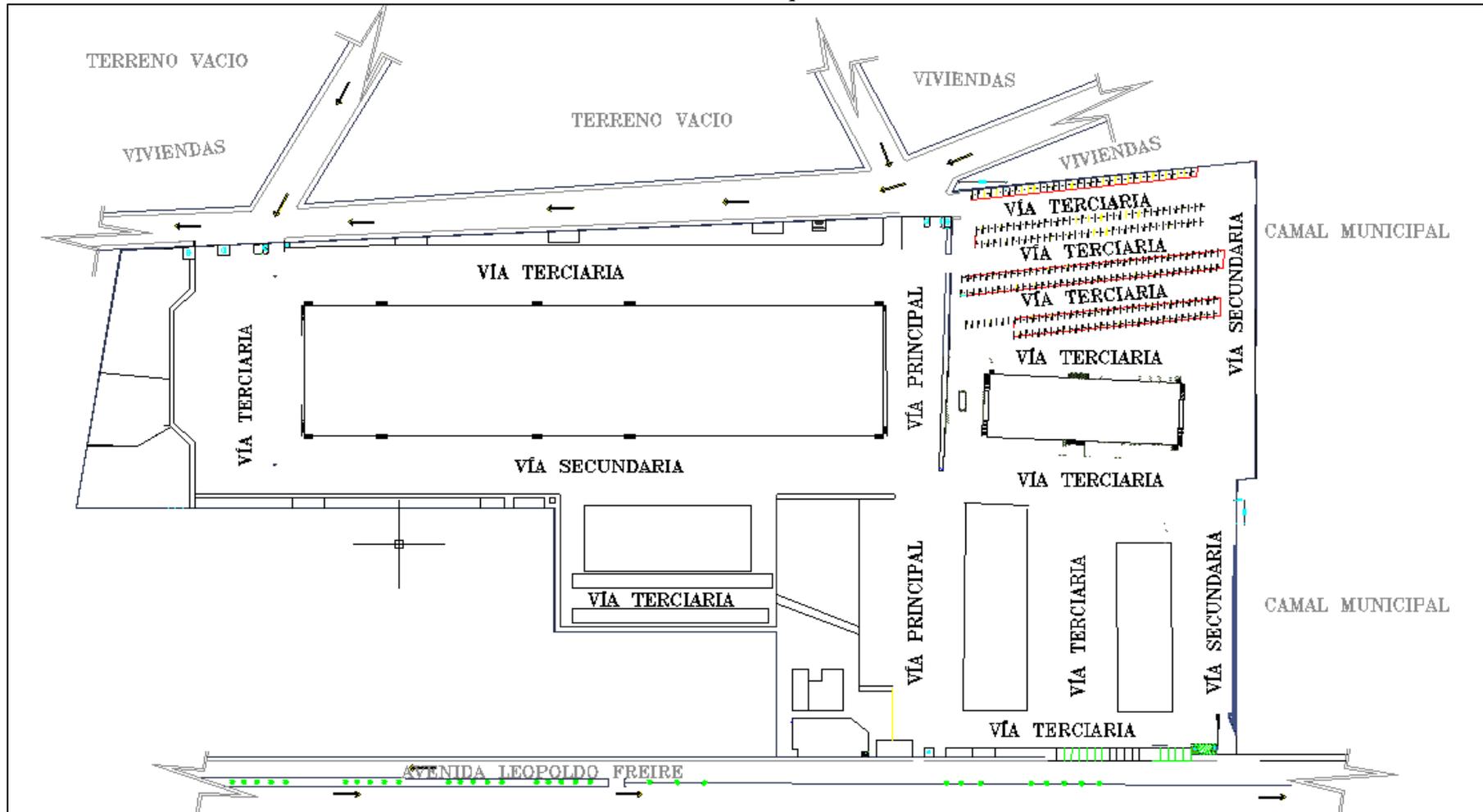
4.3.1. Usos del Suelo:

El primer punto dentro de la propuesta se refiere a los usos del suelo, dentro de lo cual se analizará los parámetros de jerarquización vial y velocidad.

Jerarquización Vial:

Dentro de la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba” se propone una jerarquización vial de la siguiente manera; con una calle principal, dentro de la cual se encuentra el cuello de botella, al darle titularidad a esta se busca mejorar el flujo vehicular. También se proponen dos calles secundarias, y el resto serán consideradas terciarias.

Ilustración 25: Jerarquización Vial



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Mónica Guilcapi

Velocidad:

Para establecer un límite de velocidad máxima dentro de la EP-EMMPA se considerará el Manual NEVI-12 MTOP (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013), donde dice que la velocidad de operación y velocidad de proyecto deben ser equivalentes y se debe tomar en cuenta las características de la vía, volúmenes de tránsito; además la velocidad deberá depender del tipo y diseño de cada vía, y no deberá ser un valor generalizado. Dentro de este manual también se especifica una tabla para la velocidad máxima según la zona urbana y el tamaño de la ciudad, la cual se muestra a continuación:

Tabla 47: Velocidad máxima (km/h) según la zona urbana y el tamaño de la ciudad

Población (número de habitantes)	Zona comercial		Zona residencial		Zona abierta	
	Día	Noche	Día	Noche	Día	Noche
10 000 a 25 000	24-56	24-56	32-56	32-56	40-96	40-96
25 000 a 50 000	24-40	24-32	32-56	32-48	56-72	56-72
50 000 a 100 000	24-40	24-40	32-48	32-48	48-64	48-64
100 000 o más	24-48	24-48	32-48	32-48	56-96	48-88

Fuente: Ingeniería de Tránsito, Rafael Cal y Mayor.

En este manual también se menciona que la velocidad máxima puede ser modificada en base a los usos del suelo contiguos a la vía de estudio por lo cual, al ser la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba” una zona comercial y tomando en cuenta la tabla anterior; se propone un límite de velocidad de 25 km/h; pero dado que en el Reglamento Técnico Ecuatoriano INEN 004 (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011) se menciona que los límites de velocidad deben estar expresados en múltiplos de diez, se define como valor máximo de velocidad 20 km/h.

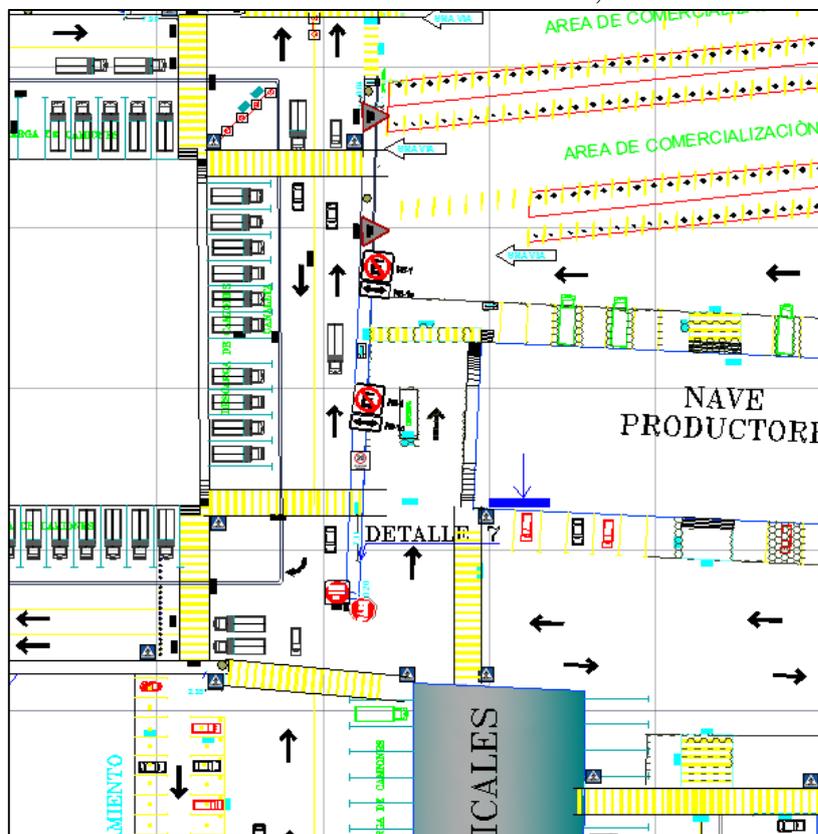
4.3.2. Congestión Vehicular:

Uno de los objetivos primordiales de analizar la congestión vehicular es buscar que las demoras de los usuarios en los sistemas viales sean mínimas; por tanto se analizará los puntos de conflictos antes descritos.

4.3.2.1. Cuello de Botella:

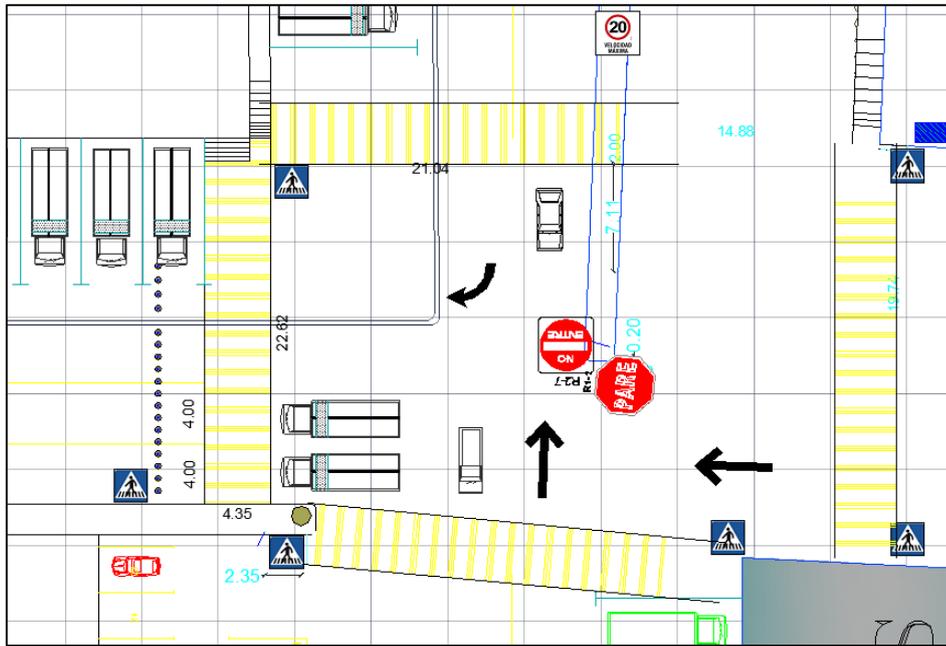
A través de la observación se ha podido identificar que el principal punto de conflicto en este cuello de botella es la intersección previa, y puesto que las condiciones no son favorables como para buscar la implementación de un semáforo o un redondel, la opción más viable sería implementar una señal de pare en la vía secundaria, el cual permitirá a los vehículos que se encuentran en la vía principal tener preferencia con respecto a los otros, y puesto que esta vía desemboca en una de las puertas de salida, ayudara al desfogue vehicular; además de un control con personal en las horas pico, el cual ayude a dar cumplimiento de esta señal; como se muestra a continuación:

Ilustración 26: Cuello de Botella, Pare.



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Mónica Guilcapi

Ilustración 27: Cuello de Botella, Pare



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

4.3.2.2. Puertas de Ingreso:

Para evaluar las puertas de ingreso se utilizara la metodología de líneas de espera o teoría de colas descrita en el libro de Investigación de Operaciones de Juan Manuel Izar, bajo el sistema M/M/1, en donde se tiene una cola y un solo servidor; para esto se utilizarán las siguientes fórmulas:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \quad [59]$$

$$L = \frac{\rho}{1 - \rho} \quad [60]$$

$$L_q = L - \rho \quad [61]$$

$$W = \frac{L}{\lambda} \quad [62]$$

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \quad [63]$$

Donde:

λ = Tasa de Arribo

μ = Tasa de Servicio

ρ = Factor de Utilización del sistema

L = Número promedio de vehículos en el sistema

L_q = Número 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:

$\lambda = 352 \text{ veh/h}$

$\mu = 294 \text{ veh/h}$

Factor de Utilización del Sistema:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \quad [64]$$

$$\rho = 1.19 \quad [64]$$

Número promedio de vehículos en el sistema:

$$L = \frac{\rho}{1 - \rho} \quad [65]$$

$$L = 6.26 \quad [65]$$

$$L = 6 \text{ veh} \quad [65]$$

Número promedio de vehículos en cola:

$$L_q = L - \rho \quad [66]$$

$$L_q = 5.07 \quad [66]$$

$$L_q = 5 \text{ veh} \quad [66]$$

Tiempo promedio que dura un vehículo en el sistema:

$$W = \frac{L}{\lambda} \quad [67]$$

$$W = 0.0178 \text{ h} \quad [67]$$

$$W = 64 \text{ seg} \quad [67]$$

Tiempo promedio de espera de los vehículos:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \quad [68]$$

$$W_q = 0.0144 \text{ h} \quad [68]$$

$$W_q = 52 \text{ seg} \quad [68]$$

ENTRADA 2 – FRUTAS TROPICALES:

$$\lambda = 157 \text{ veh/h}$$

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

Factor de Utilización del Sistema:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \quad [69]$$

$$\rho = 0.54 \quad [69]$$

Número promedio de vehículos en el sistema:

$$L = \frac{\rho}{1 - \rho} \quad [70]$$

$$L = 1.17 \quad [70]$$

$$L = 1 \text{ veh} \quad [70]$$

Número promedio de vehículos en cola:

$$L_q = L - \rho \quad [71]$$

$$L_q = 0.63 \quad [71]$$

$$L_q = 0 \text{ veh} \quad [71]$$

Tiempo promedio que dura un vehículo en el sistema:

$$W = \frac{L}{\lambda} \quad [72]$$

$$W = 0.0064 \text{ h} \quad [72]$$

$$W = 23 \text{ seg} \quad [72]$$

Tiempo promedio de espera de los vehículos:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \quad [73]$$

$$W_q = 0.0040 \text{ h} \quad [73]$$

$$W_q = 14 \text{ seg} \quad [73]$$

Propuesta:

Se puede observar como una parte del problema que en la Entrada 1 la tasa de arribo es mayor que la tasa de servicio, es decir que la cantidad de vehículos que llegan al sistema es mayor de la cantidad de vehículos que pueden ser atendidos, y la probabilidad de que el sistema este ocupado es del 119%; mientras que en la Entrada 2 la tasa de servicio es mayor y la probabilidad de que el sistemas este ocupado es del 54%.

Por los demás parámetros calculados se puede observar que no existe mayor problema en las puertas de ingreso dado que tanto la cantidad de vehículos como los tiempos de espera no son significativos, por lo cual no se justificaría la apertura de nuevos servidores, esto sin contar que el espacio físico no favorece.

Por tanto se propone el manejo del tráfico vehicular dividiéndolo según el destino dentro de la empresa, buscado así aprovechar la Entrada 2, ya que según los cálculos se puede observar que esta tiene la capacidad para atender un mayor número de vehículos de los que actualmente llegan; así pues, se propone dividir el tráfico vehicular dirigiendo los vehículos que van al área de comercialización de legumbres, nave de productores y nave de mariscos a la Entrada 1 – Mariscos; mientras que el tráfico vehicular que se dirige se a la nave principal, la sección tomate y oficinas administrativas se desviará a la Entrada 2 – Frutas Tropicales, por supuesto estas medidas se aplicarán en las horas pico de la empresa.

4.3.2.3.Puertas de Salida:

Dentro de las puertas de salida se tiene un sistema de varias líneas de espera y varios servidores, dado que las líneas de espera son diferentes para cada servidor se utilizara el sistema M/M/1 en cada servidor; para esto se utilizarán las fórmulas anteriormente descritas.

SALIDA 1- PAPAS:

∞ Servidor 1

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

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

Factor de Utilización del Sistema:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \quad [74]$$

$$\rho = 1.69 \quad [74]$$

Número promedio de vehículos en el sistema:

$$L = \frac{\rho}{1 - \rho} \quad [75]$$

$$L = 2.45 \quad [75]$$

$$L = 2 \text{ veh} \quad [75]$$

Número promedio de vehículos en cola:

$$L_q = L - \rho \quad [76]$$

$$L_q = 0.76 \quad [76]$$

$$L_q = 1 \text{ veh} \quad [76]$$

Tiempo promedio que dura un vehículo en el sistema:

$$W = \frac{L}{\lambda} \quad [77]$$

$$W = 0.0118 \text{ h} \quad [77]$$

$$W = 43 \text{ seg} \quad [77]$$

Tiempo promedio de espera de los vehículos:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \quad [78]$$

$$W_q = 0.0037 \text{ h} \quad [78]$$

$$W_q = 13 \text{ seg} \quad [78]$$

œ Servidor 2

$$\lambda = 189 \text{ veh/h}$$

$$\mu = 139 \text{ veh/h}$$

Factor de Utilización del Sistema:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \quad [79]$$

$$\rho = 1.36 \quad [79]$$

Número promedio de vehículos en el sistema:

$$L = \frac{\rho}{1 - \rho} \quad [80]$$

$$L = 3.78 \quad [80]$$

$$L = 4 \text{ veh} \quad [80]$$

Número promedio de vehículos en cola:

$$L_q = L - \rho \quad [81]$$

$$L_q = 2.64 \quad [81]$$

$$L_q = 3 \text{ veh} \quad [81]$$

Tiempo promedio que dura un vehículo en el sistema:

$$W = \frac{L}{\lambda} \quad [82]$$

$$W = 0.02 \text{ h} \quad [82]$$

$$W = 72 \text{ seg} \quad [82]$$

Tiempo promedio de espera de los vehículos:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \quad [83]$$

$$W_q = 0.01397 \text{ h} \quad [83]$$

$$W_q = 50 \text{ seg} \quad [83]$$

SALIDA 2 - LEGUMBRES:

☞ Servidor 1

$$\lambda = 171 \text{ veh/h}$$

$$\mu = 135 \text{ veh/h}$$

Factor de Utilización del Sistema:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \quad [84]$$

$$\rho = 1.27 \quad [84]$$

Número promedio de vehículos en el sistema:

$$L = \frac{\rho}{1 - \rho} \quad [85]$$

$$L = 4.70 \quad [85]$$

$$L = 5 \text{ veh} \quad [85]$$

Número promedio de vehículos en cola:

$$L_q = L - \rho \quad [86]$$

$$L_q = 3.43 \quad [86]$$

$$L_q = 3 \text{ veh} \quad [86]$$

Tiempo promedio que dura un vehículo en el sistema:

$$W = \frac{L}{\lambda} \quad [87]$$

$$W = h \quad [87]$$

$$W = \text{seg} \quad [87]$$

Tiempo promedio de espera de los vehículos:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \quad [88]$$

$$W_q = 0.02 \text{ h} \quad [88]$$

$$W_q = 72 \text{ seg} \quad [88]$$

œ Servidor 2

$$\lambda = 292 \text{ veh/h}$$

$$\mu = 113 \text{ veh/h}$$

Factor de Utilización del Sistema:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \quad [89]$$

$$\rho = 2.58 \quad [89]$$

Número promedio de vehículos en el sistema:

$$L = \frac{\rho}{1 - \rho} \quad [90]$$

$$L = 1.63 \quad [90]$$

$$L = 2 \text{ veh} \quad [90]$$

Número promedio de vehículos en cola:

$$L_q = L - \rho \quad [91]$$

$$L_q = -0.95 \quad [91]$$

$$L_q = 0 \text{ veh} \quad [91]$$

Tiempo promedio que dura un vehículo en el sistema:

$$W = \frac{L}{\lambda} \quad [92]$$

$$W = 0.0056 \text{ h} \quad [92]$$

$$W = 21 \text{ seg} \quad [92]$$

Tiempo promedio de espera de los vehículos:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \quad [93]$$

$$W_q = 0.0032 \text{ h} \quad [93]$$

$$W_q = 12 \text{ seg} \quad [93]$$

Propuesta:

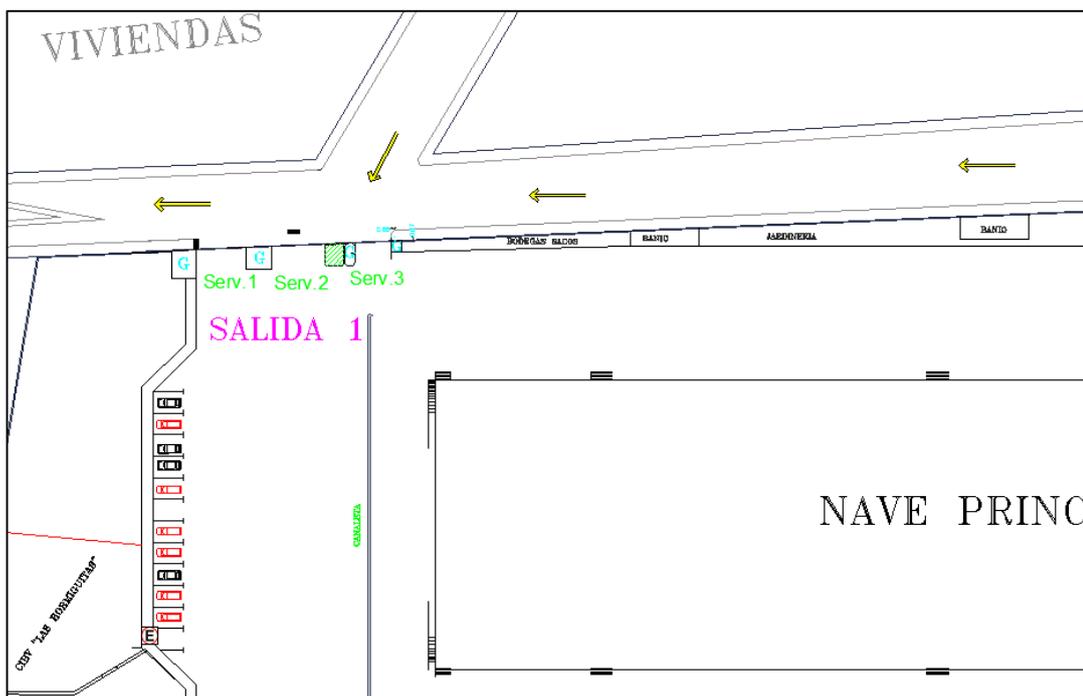
En análisis realizado a las puertas de salida se puede observar que estas tienen un buen funcionamiento, y a pesar de que la tasa de arribos en todos a todos los servidores es mayor que la tasa de servicio, y que el factor de utilización del sistema en todos los casos supera el 100%, es decir que el sistema está ocupado todo el tiempo; las demoras en cola y la longitud de la línea de espera no son significativas.

Esto se da debido a la capacidad que tiene el sistema al contar con dos servidores en cada puerta, además cabe recalcar que gran parte del buen funcionamiento de este sistema se debe a que el tiempo de servicio, considerando que se debe cobrar una tarifa es mínimo.

Como único problema se puede mencionar que las líneas de espera generan congestión, dado que se encuentran dentro de la empresa y comparten carril con el de circulación del flujo vehicular, así pues impiden a los vehículos seguir hacia sus naves destino, debiendo esperar a que la fila avance.

Por esto se proponen medidas que se deberán adoptar en las horas pico de la empresa, así tenemos la apertura de un nuevo servidor en la puerta de Salida 1 – Papas, el cual buscará agilizar la congestión que se produce entre la interacción del flujo vehicular y la línea de espera, además la apertura de un nuevo servidor en la Salida 2 – Legumbres, ubicado al final del área de comercialización, el cual servirá exclusivamente para esta; logrando así desalojar estos vehículos evitando su ingreso al cuello de botella. Se debe mencionar que la infraestructura física necesaria para estos servidores existe, por tanto la empresa solo deberá destinar el personal necesario para el funcionamiento de estos nuevos servidores.

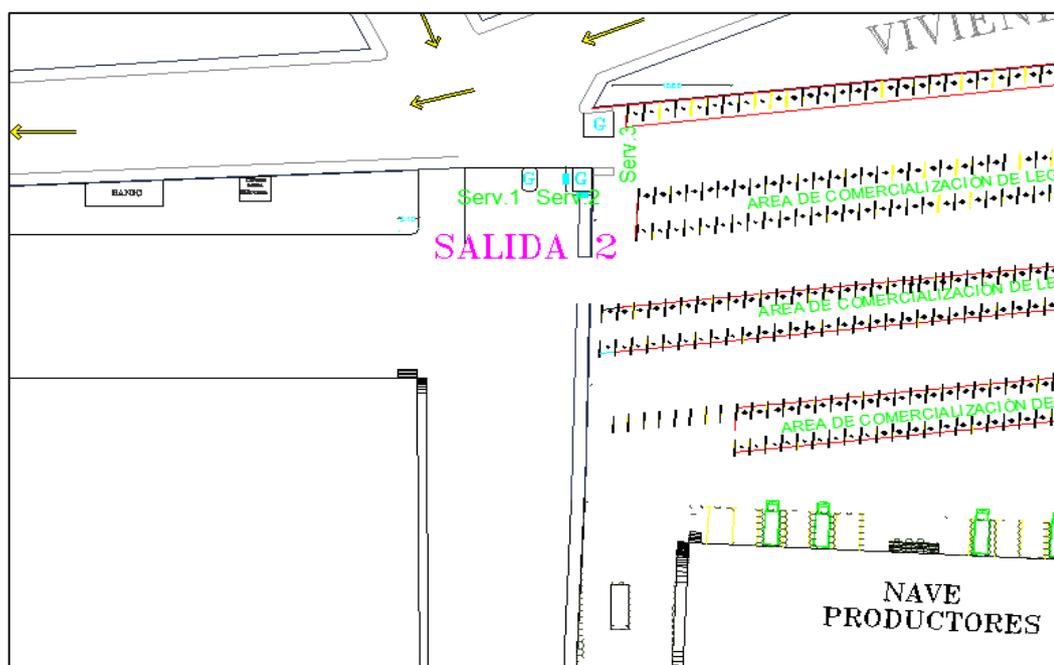
Ilustración 28: Propuesta Puerta de Salida 1



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

Ilustración 29: Propuestas Puerta de Salida 2



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Mónica Guilcapi

4.3.3. ESTACIONAMIENTOS:

Para realizar el estudio sobre estacionamientos en primer lugar se calculó la oferta actual de estos a través de la observación, en cuanto a la demanda se podrá considerar la misma que la población antes calculada, puesto que al ser la empresa un centro de comercialización de productos, todos los vehículos que ingresan necesariamente deben aparcarse para realizar sus labores, ya sean estas la carga, descarga, compra o venta de productos. Sin embargo se realizó un conteo vehicular en cada estacionamiento, el cual se tomará en cuenta para los cálculos posteriores.

☞ Oferta de Estacionamientos

La oferta de estacionamientos está dada por el total de las plazas existentes en los ocho diferentes lugares de aparcamiento dentro de la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba”, así tenemos:

- Estacionamiento 1: Nave de mariscos: 30 cajones
- Estacionamiento 2: Nave de frutas tropicales: 44 cajones
- Estacionamiento 3: Área Administrativa: 48 cajones
- Estacionamiento 4: Nave Productores: 42 cajones
- Estacionamiento 5: Explanada Productores: 262 cajones
- Estacionamiento 6: Centro Comercial: 65 cajones
- Estacionamiento 7: Nave Principal: 134 cajones
- Estacionamiento 8: CIBV Las Hormiguitas: 20 cajones

La oferta total de estacionamientos es de 645 plazas.

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 formulas a utilizarse:

Índice de Rotación:

$$I_r = \frac{\text{Demanda}}{\text{Oferta}} \quad [94]$$

Donde:

I_r = número de veces que se usa un estacionamiento en un espacio de tiempo

D = número de vehículos que se estacionan

O = número de espacios para estacionarse

Índice de Rotación Promedio:

$$I_{rp} = \frac{\frac{\text{Demanda}}{\text{Horas}}}{\text{Oferta}} \quad [95]$$

Duración Media de Estacionamiento:

$$D_e = \frac{1}{I_{rp}} \quad [96]$$

- Estacionamiento 1: Nave de Mariscos

O: 12

D: 74

Índice de Rotación:

$$I_r = \frac{\text{Demanda}}{\text{Oferta}} \quad [97]$$

$$I_r = \frac{74}{12} \quad [97]$$

$$I_r = 6.16 \quad [97]$$

$$I_r = 6 \text{ veh/cajón} \quad [97]$$

Índice de Rotación Promedio:

$$I_{rp} = \frac{\text{Demanda}}{\frac{\text{Horas}}{\text{Oferta}}} \quad [98]$$

$$I_{rp} = \frac{72}{\frac{3}{12}} \quad [98]$$

$$I_{rp} = 2 \text{ veh/cajon/hora} \quad [98]$$

Duración Media de Estacionamiento:

$$D_e = \frac{1}{I_{rp}} \quad [99]$$

$$D_e = \frac{1}{2} \quad [99]$$

$$D_e = 0.5 \text{ hora/cajon/veh.} \quad [99]$$

El índice de rotación de este estacionamiento en las horas pico es de 6 vehículos por cajón, y el índice promedio es de 2 vehículos por cajón por hora, además el tiempo de duración promedio de un vehículo en un cajón es de 30 minutos.

- **Estacionamiento 2: Nave de Frutas Tropicales**

O: 17

D: 145

Índice de Rotación:

$$I_r = \frac{\text{Demanda}}{\text{Oferta}} \quad [100]$$

$$I_r = \frac{145}{17} \quad [100]$$

$$I_r = 8.53 \quad [100]$$

$$I_r = 9 \text{ veh/cajon} \quad [100]$$

Índice de Rotación Promedio:

$$I_{rp} = \frac{\text{Demanda}}{\frac{\text{Horas}}{\text{Oferta}}} \quad [101]$$

$$I_{rp} = \frac{145}{\frac{3}{17}} \quad [101]$$

$$I_{rp} = 2.84 \quad [101]$$

$$I_{rp} = 3 \text{ veh/cajon/hora} \quad [101]$$

Duración Media de Estacionamiento:

$$D_e = \frac{1}{I_{rp}} \quad [102]$$

$$D_e = \frac{1}{3} \quad [102]$$

$$D_e = 0.33 \text{ hora/cajon/veh.} \quad [102]$$

El índice de rotación de este estacionamiento en las horas pico es de 9 vehículos por cajón, y el índice promedio es de 3 vehículos por cajón por hora, además el tiempo de duración promedio de un vehículo en un cajón es de 20 minutos.

- **Estacionamiento 3: Área Administrativa**

O: 19

D: 126

Índice de Rotación:

$$I_r = \frac{\text{Demanda}}{\text{Oferta}} \quad [103]$$

$$I_r = \frac{126}{19} \quad [103]$$

$$I_r = 6.63 \quad [103]$$

$$I_r = 7 \text{ veh/cajon} \quad [103]$$

Índice de Rotación Promedio:

$$I_{rp} = \frac{\text{Demanda}}{\text{Horas}} \cdot \text{Oferta} \quad [104]$$

$$I_{rp} = \frac{126}{3} \cdot 19 \quad [104]$$

$$I_{rp} = 2.21 \quad [104]$$

$$I_{rp} = 2 \text{ veh/cajon/hora} \quad [104]$$

Duración Media de Estacionamiento:

$$D_e = \frac{1}{I_{rp}} \quad [105]$$

$$D_e = \frac{1}{2} \quad [105]$$

$$D_e = 0.5 \text{ hora/cajon/veh.} \quad [105]$$

El índice de rotación de este estacionamiento en las horas pico es de 7 vehículos por cajón, y el índice promedio es de 2 vehículos por cajón por hora, además el tiempo de duración promedio de un vehículo en un cajón es de 30 minutos.

- **Estacionamiento 4: Nave de Productores**

O: 16

D: 164

Índice de Rotación:

$$I_r = \frac{\text{Demanda}}{\text{Oferta}} \quad [106]$$

$$I_r = \frac{164}{16} \quad [106]$$

$$I_r = 10.25 \quad [106]$$

$$I_r = 10 \text{ veh/cajon} \quad [106]$$

Índice de Rotación Promedio:

$$I_{rp} = \frac{\text{Demanda}}{\frac{\text{Horas}}{\text{Oferta}}} \quad [107]$$

$$I_{rp} = \frac{164}{\frac{3}{16}} \quad [107]$$

$$I_{rp} = 3.42 \quad [107]$$

$$I_{rp} = 3 \text{ veh/cajon/hora} \quad [107]$$

Duración Media de Estacionamiento:

$$D_e = \frac{1}{I_{rp}} \quad [108]$$

$$D_e = \frac{1}{3} \quad [108]$$

$$D_e = 0.33 \text{ hora/cajon/veh.} \quad [108]$$

El índice de rotación de este estacionamiento en las horas pico es de 10 vehículos por cajón, y el índice promedio es de 4 vehículos por cajón por hora, además el tiempo de duración promedio de un vehículo en un cajón es de 20 minutos.

- **Estacionamiento 5: Explanada Productores**

O: 102

D: 582

Índice de Rotación:

$$I_r = \frac{\text{Demanda}}{\text{Oferta}} \quad [109]$$

$$I_r = \frac{582}{102} \quad [109]$$

$$I_r = 5.71 \quad [109]$$

$$I_r = 6 \text{ veh/cajon} \quad [109]$$

Índice de Rotación Promedio:

$$I_{rp} = \frac{\text{Demanda}}{\frac{\text{Horas}}{\text{Oferta}}} \quad [110]$$

$$I_{rp} = \frac{582}{\frac{3}{102}} \quad [110]$$

$$I_{rp} = 1.90 \quad [110]$$

$$I_{rp} = 2 \text{ veh/cajon/hora} \quad [110]$$

Duración Media de Estacionamiento:

$$D_e = \frac{1}{I_r} \quad [111]$$

$$D_e = \frac{1}{2} \quad [111]$$

$$D_e = 0.5 \text{ hora/cajon/veh.} \quad [111]$$

El índice de rotación de este estacionamiento en las horas pico es de 6 vehículos por cajón, y el índice promedio es de 2 vehículos por cajón por hora, además el tiempo de duración promedio de un vehículo en un cajón es de 30 minutos.

- **Estacionamiento 6: Centro Comercial**

O: 25

D: 119

Índice de Rotación:

$$I_r = \frac{\text{Demanda}}{\text{Oferta}} \quad [112]$$

$$I_r = \frac{119}{25} \quad [112]$$

$$I_r = 4.76 \quad [112]$$

$$I_r = 5 \text{ veh/cajon} \quad [112]$$

Índice de Rotación Promedio:

$$I_{rp} = \frac{\text{Demanda}}{\frac{\text{Horas}}{\text{Oferta}}} \quad [113]$$

$$I_{rp} = \frac{119}{\frac{3}{25}} \quad [113]$$

$$I_{rp} = 1.59 \quad [113]$$

$$I_{rp} = 2 \text{ veh/cajon/hora} \quad [113]$$

Duración Media de Estacionamiento:

$$D_e = \frac{1}{I_{rp}} \quad [114]$$

$$D_e = \frac{1}{2} \quad [114]$$

$$D_e = 0.5 \text{ hora/cajon/veh.} \quad [114]$$

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

- **Estacionamiento 7: Nave Principal**

O: 52

D: 802

Índice de Rotación:

$$I_r = \frac{\text{Demanda}}{\text{Oferta}} \quad [115]$$

$$I_r = \frac{802}{52} \quad [115]$$

$$I_r = 15.42 \quad [115]$$

$$I_r = 15 \text{ veh/cajon} \quad [115]$$

Índice de Rotación Promedio:

$$I_{rp} = \frac{\text{Demanda}}{\frac{\text{Horas}}{\text{Oferta}}} \quad [116]$$

$$I_{rp} = \frac{802}{\frac{3}{52}} \quad [116]$$

$$I_{rp} = 5.14 \quad [116]$$

$$I_{rp} = 5 \text{ veh/cajon/hora} \quad [116]$$

Duración Media de Estacionamiento:

$$D_e = \frac{1}{I_r} \quad [117]$$

$$D_e = \frac{1}{5} \quad [117]$$

$$D_e = 0.2 \text{ hora/cajon/veh.} \quad [117]$$

El índice de rotación de este estacionamiento en las horas pico es de 15 vehículos por cajón, y el índice promedio es de 5 vehículos por cajón por hora, además el tiempo de duración promedio de un vehículo en un cajón es de 12 minutos.

- **Estacionamiento 8: CIBV Las Hormiguitas**

O: 8

D: 47

Índice de Rotación:

$$I_r = \frac{\text{Demanda}}{\text{Oferta}} \quad [118]$$

$$I_r = \frac{47}{8} \quad [118]$$

$$I_r = 5.88 \quad [118]$$

$$I_r = 6 \text{ veh/cajon} \quad [118]$$

Índice de Rotación Promedio:

$$I_{rp} = \frac{\text{Demanda}}{\frac{\text{Horas}}{\text{Oferta}}} \quad [119]$$

$$I_{rp} = \frac{47}{\frac{3}{8}} \quad [119]$$

$$I_{rp} = 1.96 \quad [119]$$

$$I_{rp} = 2 \text{ veh/cajon/hora} \quad [119]$$

Duración Media de Estacionamiento:

$$D_e = \frac{1}{I_r} \quad [120]$$

$$D_e = \frac{1}{2} \quad [120]$$

$$D_e = 0.5 \text{ hora/cajon/veh.} \quad [120]$$

El índice de rotación de este estacionamiento en las horas pico es de 6 vehículos por cajón, y el índice promedio es de 2 vehículos por cajón por hora, además el tiempo de duración promedio de un vehículo en un cajón es de 30 minutos.

Tabla 48: Cuadro Resumen de Estacionamientos.

Estacionamientos	Índice de Rotación	Índice de Rotación Promedio	Duración Media de Estacionamiento
Estacionamiento 1: Nave de Mariscos	6 veh/cajón	2 veh/cajón/hora	0.5 hora/cajón/veh.
Estacionamiento 2: Nave de Frutas Tropicales	9 veh/cajón	3 veh/cajón/hora	0.33 hora/cajón/veh.
Estacionamiento 3: Área Administrativa	7 veh/cajón	2 veh/cajón/hora	0.5 hora/cajón/veh.
Estacionamiento 4: Nave de Productores	10 veh/cajón	3 veh/cajón/hora	0.33 hora/cajón/veh.
Estacionamiento 5: Explanada Productores	6 veh/cajón	2 veh/cajón/hora	0.5 hora/cajón/veh.
Estacionamiento 6: Centro Comercial	5 veh/cajón	2 veh/cajón/hora	0.5 hora/cajón/veh.
Estacionamiento 7: Nave Principal	15 veh/cajón	5 veh/cajón/hora	0.2 hora/cajón/veh.
Estacionamiento 8: CIBV Las Hormiguitas	6 veh/cajón	2 veh/cajón/hora	0.5 hora/cajón/veh.
Promedio	8 veh/cajón	3 veh/cajón/hora	0.42 hora/cajón/veh.

Fuente: Investigación Directa**Elaborado por:** Mónica Guilcapi

Los resultados obtenidos serán se evaluarán en base a la tabla de 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, Institute of Transportation Engineers, Virginia; las cuales se muestran a continuación:

Tabla 49: 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: INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS, MANUAL OF TRAFFIC ENGINEERING STUDIES, VIRGINIA

Tabla 50: 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: INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS, MANUAL OF TRAFFIC ENGINEERING STUDIES, VIRGINIA

Según la tabla 49 y puesto que la población semanal de la empresa de 18 352 el tiempo en horas de estacionamiento promedio para viajes de compras es de 0.5 horas, se puede observar que el promedio de tiempo en los estacionamientos es de 0.42 horas/cajón/veh; además según la tabla 50, la rotación de estacionamientos sobre la vía ideal para la empresa es de 6.7 y se tiene un índice de rotación promedio de 8 veh/cajón, es decir no se encuentra altamente sobrepasado; por tanto se puede considerar dentro de los parámetros.

Propuesta:

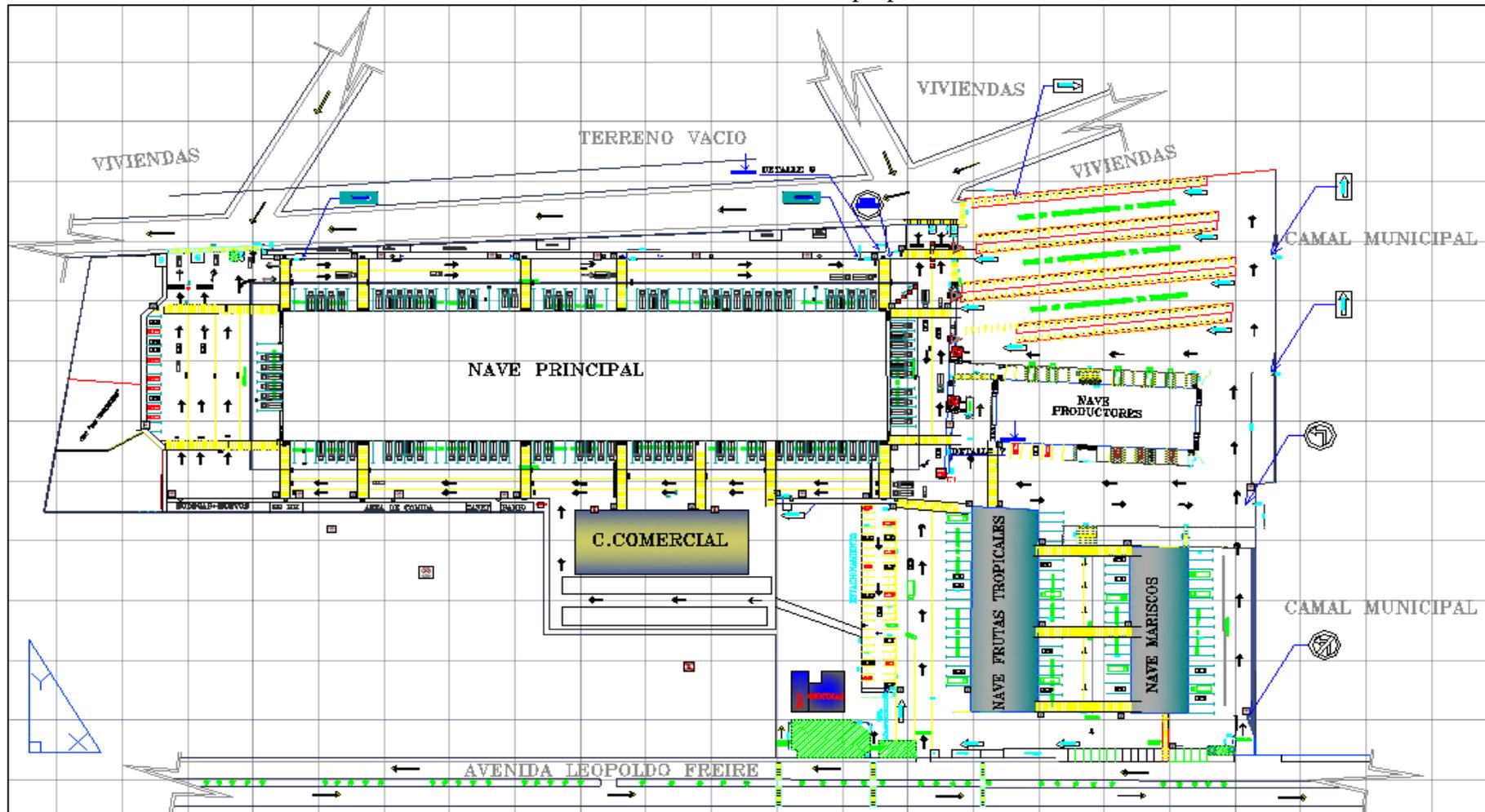
De acuerdo con los cálculos realizados en los estacionamientos, se pudo observar que estos se encuentran altamente ocupados, principalmente en las horas pico, uno de los agravantes del problema se da porque el tiempo de utilización de los estacionamientos es alto, considerando el volumen de vehículos que ingresan a la empresa y buscan aparcar; además durante el levantamiento de la información se pudo comprobar que en los vehículos al no encontrar lugar de aparcamiento se estacionan en dos y hasta en tres filas, dificultando el paso de los vehículos. También se pudo observar que los vehículos que más tiempo utilizan los parqueaderos son los que pertenecen a los comerciantes, lo cual no permite que los compradores puedan encontrar lugares disponibles para estacionarse.

Por tanto y puesto que no existe el espacio físico necesario, que el congestionamiento se produce solamente en horas pico, que el índice de rotación se encuentra dentro de los parámetros se propone que se regularice los espacios donde pueden aparcar los comerciantes principalmente con vehículos tipo camión, además de que se restrinja el tiempo que pueden permanecer parqueados; cabe recalcar que estas medidas deben aplicarse en horas pico puesto que el resto del día los estacionamientos no presentan un conflicto.

4.3.4. SEÑALIZACIÓN

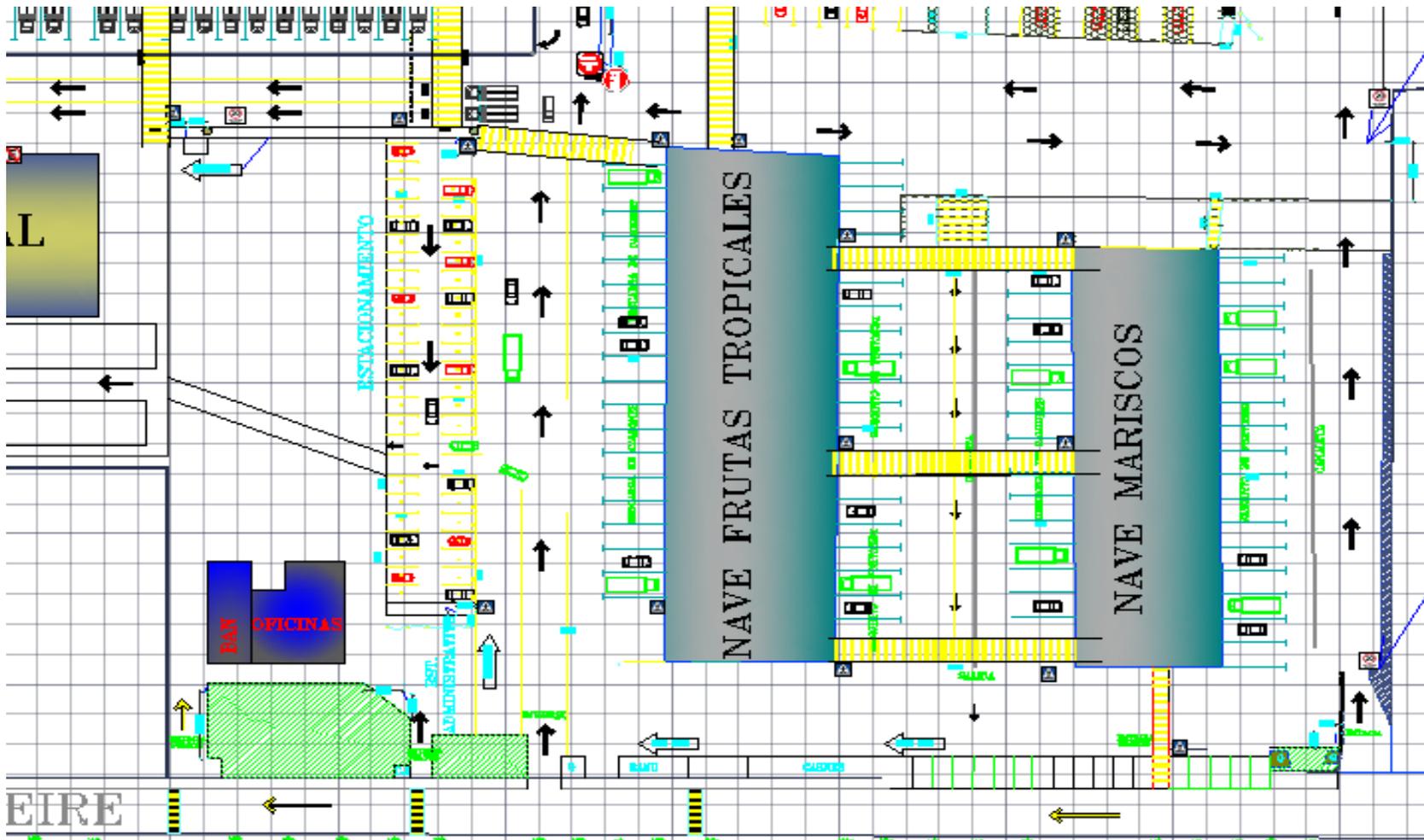
Dentro este parámetro se pudo observar que la señalización dentro de la empresa es casi inexistente, por lo cual se propone implementar la señalización adecuada dentro de la empresa según el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004:2011, la que deberá ser suficiente mas no excesiva para promover la seguridad y eficiencia dentro de la empresa; como se muestra a continuación:

Ilustración 30: Señalización propuesta



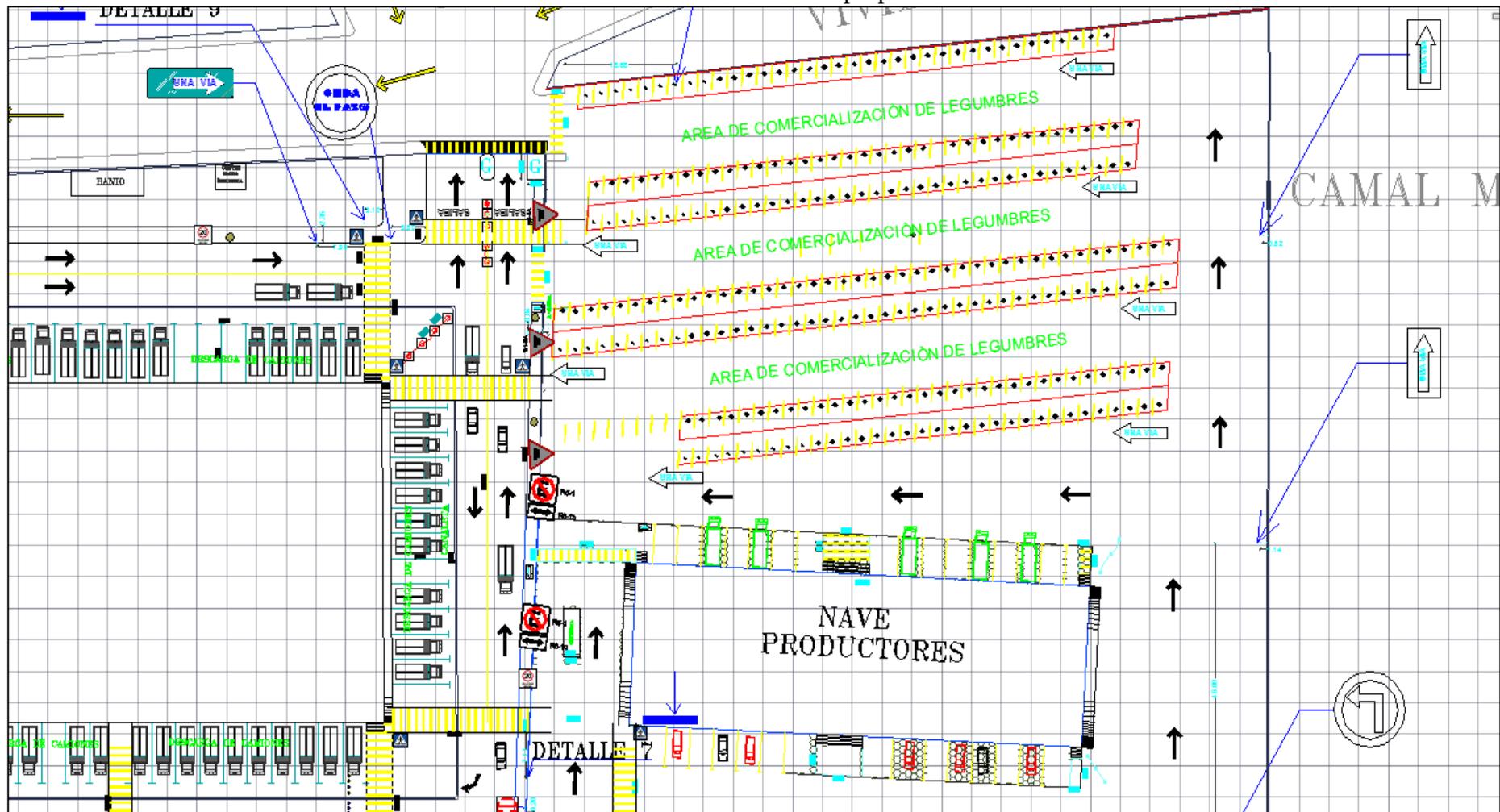
Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Mónica Guilcapi

Ilustración 31: Señalización propuesta 1.



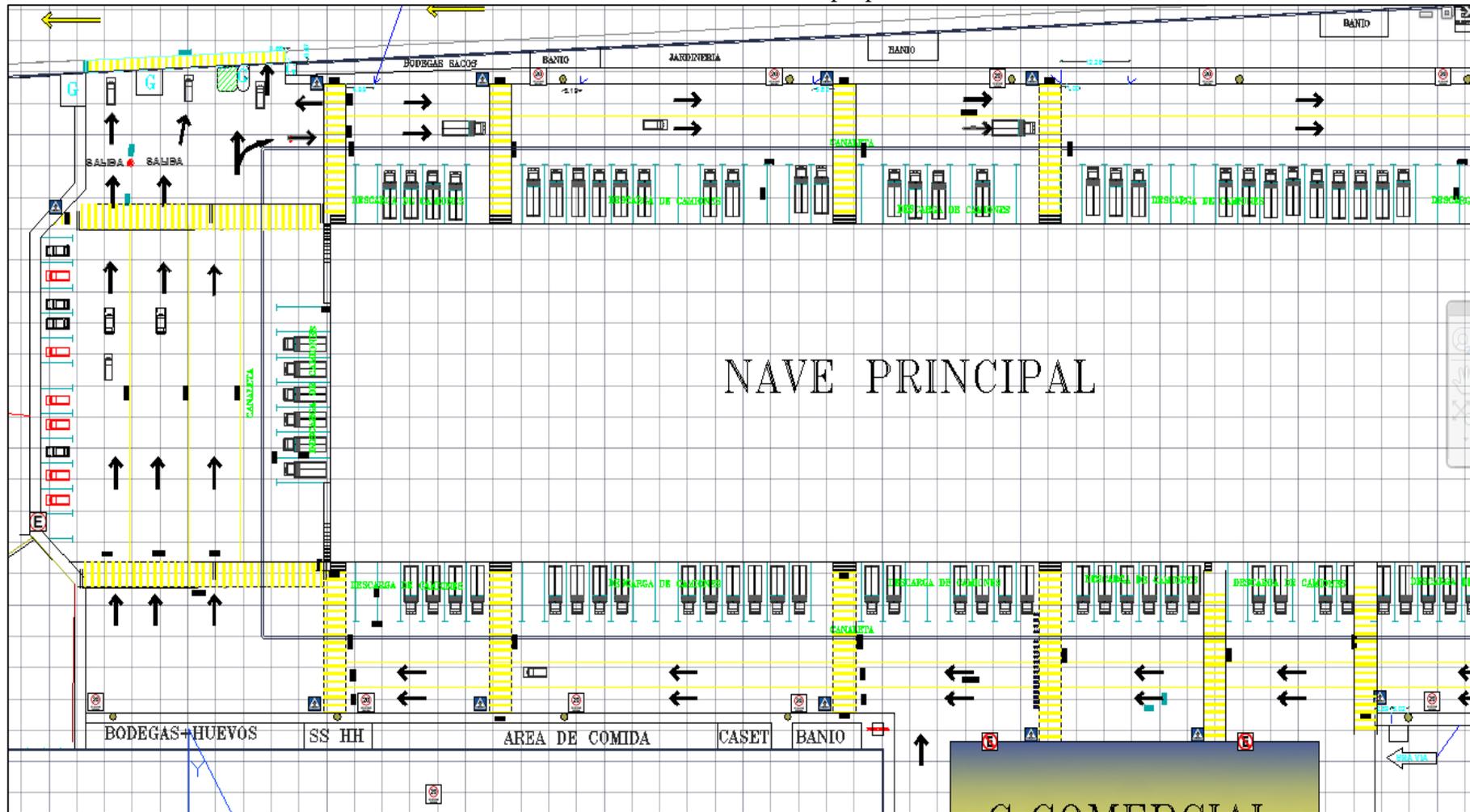
Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Mónica Guilcapi

Ilustración 32: Señalización propuesta 2.



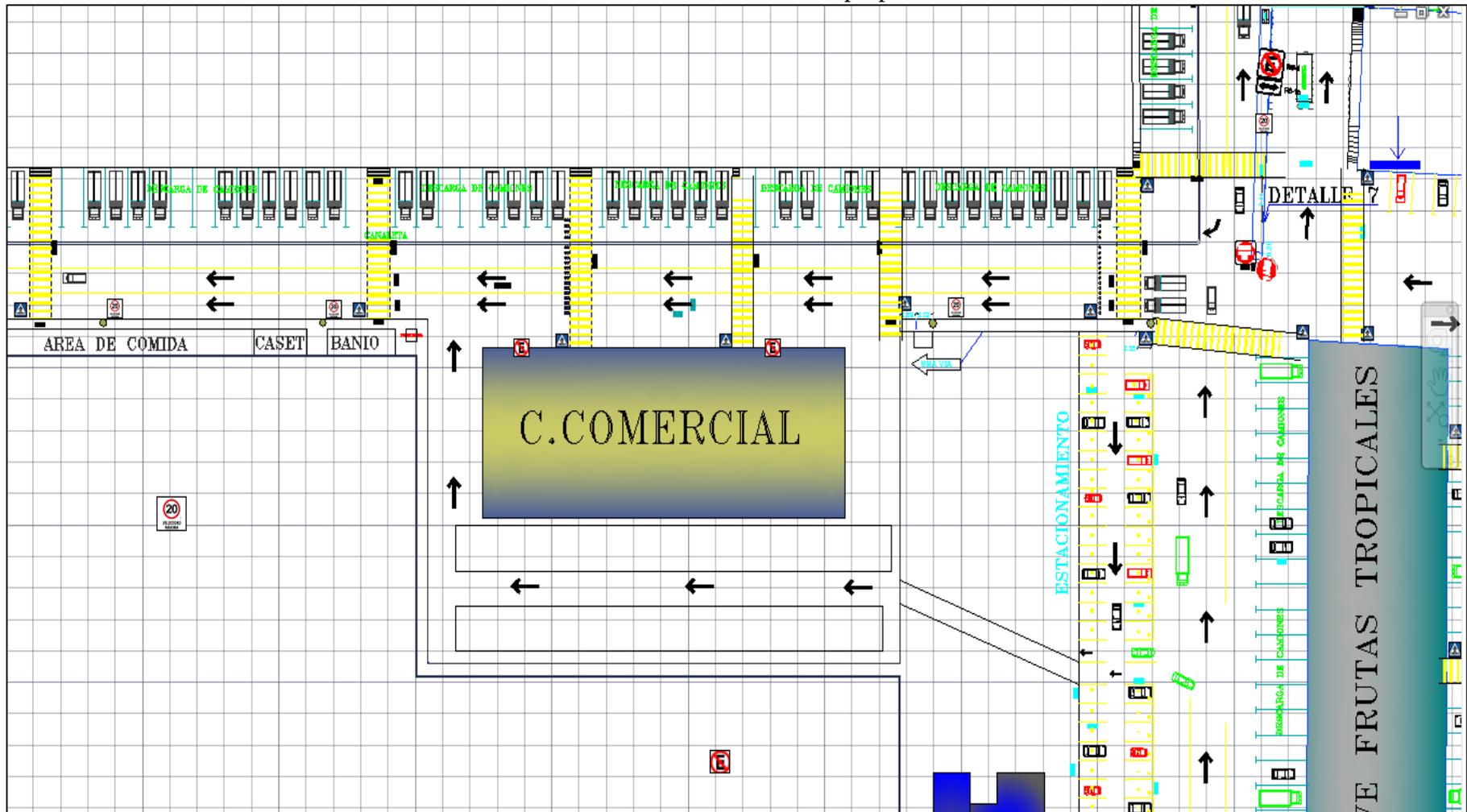
Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Mónica Guilcapi

Ilustración 33: Señalización propuesta 3.



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Mónica Guilcapi

Ilustración 34: Señalización propuesta 4.



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Mónica Guilcapi

CONCLUSIONES

- ☞ Los principales problemas dentro de la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba” se deben a la cantidad de vehículos que ingresan a esta, puesto que la infraestructura física tanto vial como en estacionamientos no es suficiente para abarcar este flujo vehicular, cabe recalcar que estos problemas solamente se presenta en las horas pico por lo cual la planificación se realizó en base a estas horas.

- ☞ Luego de las diversas observaciones realizadas se puede concluir que la señalización vial dentro de la empresa es escasa, además se encuentra en mal estado y resulta poco visible para los conductores.

- ☞ Luego de realizado los estudios tanto de teoría de colas en las puertas de ingreso y salida como el índice de rotación en los estacionamientos, los cuales son necesarios para el plan de movilidad interna se puede concluir que aunque estos no son altos, existe un problema de congestión que se produce principalmente en las horas pico.

- ☞ Las alternativas propuestas son de bajo costo y buscan utilizar los recursos disponibles de la empresa, se enfocan en satisfacer las necesidades de movilidad dentro de la empresa principalmente en horas pico, logrando así proporcionar a los usuarios tanto compradores como comerciantes una eficiencia en el servicio prestado.

RECOMENDACIONES

- ☞ Se recomienda la implementación de este Plan de Movilidad Interna en la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores Agrícolas “San Pedro de Riobamba”, además es necesario socializarlo, y difundirlo con el propósito de que todos los actores comprendan en forma plena los alcances de este plan.

- ☞ Se recomienda la implementación de la señal Pare en la intersección previa al cuello de botella, el cual busca disminuir la congestión que se produce en este punto; dando preferencia a los vehículos que circulan por la vía principal de la empresa.

- ☞ Se recomienda la apertura de un nuevo servidor en la puerta de Salida 1 – Papas y en la Salida 2 – Legumbres, el cual busca agilizar la congestión que se produce entre la interacción del flujo vehicular y la línea de espera.

- ☞ Se recomienda regular los estacionamientos para comerciantes principalmente con vehículos tipo camión, además restringir el tiempo que pueden permanecer aparcados. estas medidas deben aplicarse en horas pico.

- ☞ Se recomienda la implementación de la señalización propuesta dentro de la empresa, la cual se encuentra basada en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004:2011.

- ☞ Se recomienda la creación de un área o departamento con profesionales aptos para gestionar, planificar, controlar y regular el tránsito y movilidad dentro de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación, Introducción a la Metodología Científica* (6a. ed.). Caracas: Episteme.
- Cal y Mayor Reyes Spíndola, R., & Cárdenas Grisales, J. (2007). *Ingeniería de Tránsito, Fundamentos y aplicaciones* (Séptima ed.). México: Alfaomega.
- Izar Landeta, J. (2012). *Investigación de Operaciones* (2a ed.). México: Trillas.
- Concejo Metropolitano de Quito. (2008). *Ordenanza de Zonificación N° 31*. Quito: CMQ.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). *Reglameto Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004:2011*. Quito: INEN.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). *Señalización vial*. Quito: INEN.
- Ministerio de Fomento- Gobierno de España. (2010). *Encuesta de Movilidad de personas residentes en España - MOVILIA*. Madrid: MF.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2013). *Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12, Vol V: Procedimientos de Operacion y Seguridad Vial*. Quito: MTOP.
- Organizacion de las Naciones Unidas. (1976). *Conferencia Hábitat, Principios Generales*. Ginebra: ONU.
- Real Academia Española. (2001). *Movilidad*. Madrid: RAE.
- Colegio de Ingenieros de Caminos, C. y. (2007). *Urbanismo*. Obtenido de http://www.ciccp.es/biblio_digital/Urbanismo_I/congreso/pdf/030207.pdf
- Deutsche Gesellschaft für Internatinalre Zusammenarbeit (GIZ). (2016). *Planes de Movilidad Urbana: Enfoques Nacionales y Prácticas Locales*. Obtenido de <http://cdn.plataformaurbana.cl/wp-content/uploads/2016/04/sutp.pdf>
- EcuRed. (2014). *EcuRed Conocimiento con todos y para todos*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Usos_del_suelo
- European Platform on Sustainable Urban Mobility Plans. (2014). *Desarrollo e implementacion de planes de movilidad urbana sostenible*. Obtenido de http://www.eltis.org/sites/eltis/files/bump_guidelines_es.pdf
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE). (2006). *Guia práctica para la elaboración de Planes de transporte al centro de Trabajo*. Obtenido de

<http://www.plandemovilidadcordoba.es/mesasTrabajo/documentosComunes/guiaPlanesTransporte.pdf>

Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE). (2006). *Guia práctica para la elaboración e implantación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible*.

Obtenido de <http://www.plandemovilidadcordoba.es/mesasTrabajo/documentosComunes/guiaPlanesTransporte.pdf>

ISTAS. (2005). *El Transporte al Trabajo*. Obtenido de <http://www.istas.net>

ISTAS. (2005). *Planes de Movilidad Sostenible en empresas*. Obtenido de <http://www.istas.net>

MAZ. (2015). *Plan de Movilidad Vial*. Obtenido de <http://www.maz.es/Publicaciones/Publicaciones/manual-plan-de-movilidad-vial.pdf>

Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2013). *Plan Estratégico*. Obtenido de <http://www.obraspublicas.gob.ec>

Perona Gomez, A. (2013). *Criterios básicos para realizar un Plan de Movilidad en la empresa*. Obtenido de <http://www.mc-mutual.com>

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del D.F. (2003). *Informe Anual 2003, Apéndice Temático, Documentos de Referencia*. Obtenido de http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/informes/informe2003_borrone/temas/suelo.pdf

Umivale. (2015). *Pautas para elaborar un Plan de Movilidad Vial en la empresa*. Madrid.

Universidad de Yachay. (2016). *Plan de Movilidad Yachay*. Obtenido de <http://www.yachay.gob.ec>

Wikipedia. (2016). *Congestión Vehicular*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Congesti%C3%B3n_vehicular

ANEXOS

	PLAN DE MOVILIDAD INTERNA EN LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL MERCADO DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS “SAN PEDRO DE RIOBAMBA”	ENCUESTA DIRIGIDA A LOS USUARIOS FORMULARIO - 01	
Encuestador:		Fecha:	N° encuesta:
1.	¿Con que frecuencia Ud. acude a la empresa?		
Un día a la semana	Cuatro días a la semana	Seis días a la semana	
Dos días a la semana	Cinco días a la semana	Siete días a la semana	
Tres días a la semana			
2.	¿Qué medio de transporte utiliza para llegar a la empresa?		
A pie:	Bus:	Taxi:	
Vehículo Propio:	Camioneta Alquilada:	Moto:	
Bicicleta:	Otros:		
3.	¿Cuánto tiempo permanece dentro de la empresa?		
1 h	2 h	3h	Más de 3 h
4.	Si usted utiliza vehículo propio o camioneta alquilada, ¿Encuentra con facilidad estacionamiento?		
SI	NO		
5.	¿En qué medida piensa Ud. que se encuentran los niveles de congestión dentro de la empresa?		
Alto	Medio	Bajo	
6.	¿Piensa Ud. que sería adecuado realizar un plan de movilidad interna que busque solucionar los problemas de congestión, señalización y usos del suelo dentro de la empresa?		
SI	NO		

	PLAN DE MOVILIDAD INTERNA EN LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL MERCADO DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS “SAN PEDRO DE RIOBAMBA”		FICHA DE INVENTARIO VIAL		
			FORMULARIO - 02		
Encuestador:		Fecha:		N°. ficha:	
Calle N°:					
1. Característica de la Vía:					
N°. carriles por sentido	Sentido de la vía	Estacionamiento en la vía			
Uno	N - S	Paralelo			
Dos	S - N	En batería			
Tres	E - O	Diagonal			
Más de Tres	O - E	Estacionamiento Preferencial			
Calzada	Acera	Facilidad			
Asfalto	Hormigón	Rampa			
Hormigón	Adoquín	Paso peatonal			
Adoquín	Empedrado	Reductor de velocidad			
Otro (indique)	Otro (indique)	Otro (indique)			
Estado (B, R, M)	Estado (B, R, M)	Estado (B, R, M)			
2. Mobiliario Vial:					
Contenedor de basura	Hidrantes	Bancas			
Iluminación	Barrera peatonal	Otros			
3. Señalización Horizontal:					
División de carriles (Tachas)	Línea de borde de calzada	Línea de pare			
Cruce peatonal (Paso cebra)	Línea de reductor de velocidad	Línea de estacionamiento			
Flecha de dirección de tráfico	Otros				
4. Señalización Vertical:					
Pare	Disminuya la velocidad				
Ceda el paso	Una vía	No estacionar			
Vía sin salida	Doble vía	Rotulo de discapacidad			
Velocidad mima	Prohibido girar en U	No entre			
Desvío de vía	Otro				
5. Estacionamientos:					
Paralelo	Líneas de división	Espacio:			
En batería	Estado (B, R, M)	Longitud			
Diagonal		Ancho:			
Estacionamiento Preferencial					
Observaciones:					

		PLAN DE MOVILIDAD INTERNA EN LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL MERCADO DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS “SAN PEDRO DE RIOBAMBA”						FICHA DE OBSERVACIÓN PARA ESTACIONAMIENTOS				
								FORMULARIO – 03				
Encuestador:		Fecha:			Estacionamiento:		1 Nave de Marisco					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6:00												
–												
6:15												
6:15												
–												
6:30												
6:30												
–												
6:45												
6:45												
–												
7:00												
7:00												
–												
7:15												
7:15												
–												
7:30												
7:30												
–												
7:45												
7:45												
–												
8:00												

8:00												
-												
8:15												
8:15												
-												
8:30												
8:30												
-												
8:45												
8:45												
-												
9:00												