



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA FLOTA DE TRANSPORTE PROPIA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ENTREGA EN LA CADENA DE DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA ECUACERÁMICA - RIOBAMBA, AÑO 2020**

**MAYRA XIMENA CEVALLOS ANDRADE**

Trabajo de Titulación modalidad: Proyectos de Investigación  
y Desarrollo, presentado ante el Instituto de Posgrado y  
Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial  
para la obtención del grado de:

**MAGÍSTER EN TRANSPORTE Y LOGÍSTICA**

Riobamba - Ecuador

Diciembre 2021

**@2021, Mayra Ximena Cevallos Andrade**

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



## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

### CERTIFICACIÓN:

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo**, titulado Propuesta de implementación de una flota de transporte propia para el mejoramiento del servicio de entrega en la cadena de distribución de la Empresa Ecuacerámica - Riobamba, año 2020, de responsabilidad de la señora Mayra Ximena Cevallos Andrade, ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

Ing. Fernanda Matilde Bastidas Orozco; Mag.

**PRESIDENTE**



Ing. Mauricio Alberto Mora Castellanos; Mag.

**DIRECTOR**

MAURICIO  
ALBERTO  
MORA  
CASTELLANOS  
CASTELLANOS  
Firmado digitalmente  
por MAURICIO  
ALBERTO MORA  
CASTELLANOS  
Fecha: 2021.12.09  
16:32:20 -05'00'

Ing. Juan Carlos Morocho Quisnancela, Mag.

**MIEMBRO**

Ing. Roberto Isacc Costales Montenegro, Ph.D

**MIEMBRO**

ROBERTO  
ISAAC  
COSTALES  
MONTENEGRO  
MONTENEGRO  
Firmado digitalmente  
por ROBERTO ISAAC  
COSTALES  
MONTENEGRO  
Fecha: 2021.12.09  
21:09:25 -05'00'

Riobamba, diciembre 2021

## DERECHOS INTELECTUALES

Yo, Mayra Ximena Cevallos Andrade declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Mayra Cevallos', enclosed within a thin black rectangular border.

Ing. Mayra Ximena Cevallos Andrade

C.C. 0602116691

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Mayra Ximena Cevallos Andrade, declaro que el presente Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, 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 autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este proyecto de investigación de maestría.

Riobamba, diciembre 2021



Mayra Ximena Cevallos Andrade

060211669-1

## **DEDICATORIA**

A mis maestros que formaron parte de mi vida estudiantil, y que aportaron con sus conocimientos para poder cumplir esta etapa de mi vida.

Mayra

## **AGRADECIMIENTO**

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por darme la oportunidad de progresar en mi formación académica.

A mi familia por su apoyo y comprensión.

Mayra

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xv
SUMMARY .....	xvi
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Problema de Investigación .....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Formulación del problema .....	4
1.4 Sistematización del problema .....	4
1.5 Justificación de la investigación.....	4
1.6 Objetivos .....	6
1.6.1 <i>Objetivo general</i> .....	6
1.6.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	6
1.7 Hipótesis.....	6
1.7.1 <i>Hipótesis General</i> .....	6
1.7.2 <i>Variables de la investigación</i> .....	7
1.7.3 <i>Matriz de Consistencia</i> .....	7
CAPÍTULO II .....	10
2. MARCO DE REFERENCIA .....	10
2.1 Antecedentes investigativos .....	10
2.2 Fundamentación teórica .....	12
2.2.1 <i>Logística y cadena de suministro</i> .....	12
2.2.1.1 <i>Cadena logística y el sistema de transporte</i> .....	14
2.2.1.2 <i>Logística de distribución</i> .....	14
2.2.1.3 <i>Transporte de distribución de mercaderías</i> .....	15
2.2.2 <i>Estudio de mercadería y transporte</i> .....	16
2.2.2.1 <i>Clasificación de la carga</i> .....	16
2.2.2.2 <i>Clasificación del transporte</i> .....	19
2.2.2.3 <i>Algoritmo de Clark &amp; Wright</i> .....	20
2.2.3 <i>Sistema de trazabilidad de mercadería</i> .....	21
2.2.4 <i>Flotas de transporte</i> .....	22
2.2.4.1 <i>Clasificación de flotas de transporte</i> .....	22
2.2.4.2 <i>Diseño de puestos (aplicado al transporte de mercaderías)</i> .....	23
2.2.5 <i>Estrategias de transporte</i> .....	23

2.2.5.1	<i>Fases en la gestión operativa de flotas</i> .....	24
2.2.6	<i>Indicadores para medir el desempeño en la distribución</i> .....	24
2.3	Marco conceptual .....	25
CAPÍTULO III .....		29
3.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	29
3.1	Tipo y diseño de la investigación .....	29
3.2	Métodos de investigación .....	30
3.3	Enfoque de la investigación .....	30
3.4	Alcance investigativo .....	30
3.5	Población de estudio .....	31
3.6	Unidad de análisis .....	31
3.7	Selección de la muestra .....	31
3.8	Tamaño de la muestra .....	32
3.9	Técnicas de recolección de datos primarios y secundarios .....	32
3.10	Herramientas digitales para el procesamiento de la información .....	32
3.11	Fases de desarrollo .....	33
CAPÍTULO IV .....		36
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	36
4.1	Caracterización de la empresa .....	36
4.1.1	<i>Visión</i> .....	36
4.1.2	<i>Misión</i> .....	36
4.1.3	<i>Valores corporativos</i> .....	36
4.1.4	<i>Políticas de calidad</i> .....	37
4.1.5	<i>Cadena de valor</i> .....	37
4.1.6	<i>Organigrama estructural</i> .....	38
4.1.7	<i>Objetivos institucionales</i> .....	43
4.1.8	<i>Mapa de procesos</i> .....	43
4.1.9	<i>Activos en el área de logística</i> .....	45
4.1.10	<i>Campo de estudio</i> .....	46
4.1.11	<i>El transporte en Ecuacerámica</i> .....	48
4.1.12	<i>Procedimientos de gestión del producto terminado</i> .....	49
4.1.12.1	<i>Manipulación</i> .....	49
4.1.12.2	<i>Almacenamiento</i> .....	49
4.1.12.3	<i>Conservación</i> .....	50
4.1.12.4	<i>Despacho o entrega</i> .....	50

4.2	Evaluación de la problemática .....	50
4.2.1	<i>Desagregación de costos logísticos</i> .....	51
4.2.1.1	<i>Costos de distribución</i> .....	51
4.2.1.2	<i>Costos de suministro físico</i> .....	51
4.2.1.3	<i>Costos de servicio al cliente</i> .....	52
4.2.2	<i>Establecimiento de bases de cálculo</i> .....	53
4.2.2.1	<i>Costos de distribución</i> .....	53
4.2.2.1	<i>Costos de suministro físico</i> .....	53
4.2.2.1	<i>Costos de servicio al cliente</i> .....	53
4.2.4	<i>Análisis y validación de resultados</i> .....	55
4.2.4.1	<i>Análisis vertical</i> .....	55
4.2.4.2	<i>Análisis horizontal</i> .....	55
4.2.5	<i>Tiempo de entrega</i> .....	56
4.2.6	<i>Monitoreo y trazabilidad de pedidos</i> .....	58
CAPÍTULO V .....		59
5.	PROPUESTA.....	59
5.1	Desarrollo de la propuesta.....	59
5.1.1	<i>Análisis de carga</i> .....	61
5.1.2	<i>Sistema de ruteo</i> .....	66
5.1.2.1	<i>Algoritmo de Clark &amp; Wright</i> .....	66
5.1.3	<i>Costos de equipos y mantenimiento</i> .....	83
5.1.3.1	<i>Costos de activos</i> .....	83
5.1.3.2	<i>Consumo de combustible estimado</i> .....	85
5.1.3.3	<i>Costos de mantenimiento</i> .....	86
5.1.4	<i>Costos de personal estimado</i> .....	87
5.2	Análisis financiero .....	87
CONCLUSIONES		
RECOMENDACIONES		
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

## ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1-1. Distribución de mercadería en los cinco territorios del país.....	3
Tabla 2-1 Matriz de consistencia. ....	8
Tabla 1-2 Costos promedios logísticos en porcentaje de ventas.....	15
Tabla 1-3 Población de estudio.....	31
Tabla 1-4 Clasificación de pedidos.....	48
Tabla 2-4 Resumen de costos logísticos I.....	54
Tabla 3-4 Resumen de costos logísticos II.....	54
Tabla 1-5 Matriz de ubicaciones Territorio 1.....	66
Tabla 2-5 Matriz de ubicaciones Territorio 2.....	67
Tabla 3-5 Matriz de ubicaciones Territorio 3.....	67
Tabla 4-5 Matriz de ubicaciones Territorio 4.....	68
Tabla 5-5 Matriz de ubicaciones Territorio 5.....	69
Tabla 6-5 Matriz de distancias Territorio 1.....	70
Tabla 7-5 Matriz de distancias Territorio 2.....	71
Tabla 8-5 Matriz de distancias Territorio 3.....	72
Tabla 9-5 Matriz de distancias Territorio 4.....	73
Tabla 10-5 Matriz de distancias Territorio 5.....	73
Tabla 11-5 Matriz de ahorros Territorio 1.....	75
Tabla 12-5 Matriz de ahorros Territorio 2.....	76
Tabla 13-5 Matriz de ahorros Territorio 3.....	77
Tabla 14-5 Matriz de ahorros Territorio 4.....	78
Tabla 15-5 Matriz de ahorros Territorio 5.....	79
Tabla 16-5 Matriz de ruteo Territorio 1.....	80
Tabla 17-5 Matriz de ruteo Territorio 2.....	80
Tabla 18-5 Matriz de ruteo Territorio 3.....	81
Tabla 19-5 Matriz de ruteo Territorio 4.....	82
Tabla 20-5 Matriz de ruteo Territorio 5.....	82
Tabla 21-5 Consumo de combustible por modelo de camión.....	85
Tabla 22-5 Costos de mantenimiento por modelo de camión.....	86
Tabla 23-5 Costos del personal requerido.....	87
Tabla 24-5 Depreciación vehicular.....	87
Tabla 25-5 Gastos financieros.....	88
Tabla 26-5 Consolidación financiera.....	89
Tabla 27-5 Proyección financiera.....	90

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2: Administración de relaciones.....	13
Figura 2-2: Carga paletizada.....	17
Figura 3-2: Carga pre-esligada.....	17
Figura 4-2: Carga contenedora.....	18
Figura 5-2: Clasificación de vehículos de transporte terrestre.....	19
Figura 1-4: Almacén de operaciones.....	45
Figura 1-5: Hyundai HD55 2019.....	84
Figura 2-5: Hyundai HD78 2019.....	84
Figura 3-5: Hyundai HD120 MAX 2019.....	85

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-4: Cadena de valor. ....	37
Gráfico 2-4: Organigrama estructural básico Ecuacerámica.....	38
Gráfico 3-4: Organigrama estructural Ecuacerámica (Financiero). ....	39
Gráfico 4-4: Organigrama estructural Ecuacerámica (Producción). ....	40
Gráfico 5-4: Organigrama estructural Ecuacerámica (Mantenimiento). ....	41
Gráfico 6-4: Organigrama estructural Ecuacerámica (Comercial).....	42
Gráfico 7-4: Mapa de procesos. ....	44
Gráfico 8-4: Diagrama de actividades para envío de mercadería. ....	47
Gráfico 9-4: Porcentajes de entregas A tiempo y Con retraso, año 2019. ....	57
Gráfico 10-4: Número de días de entrega en los 5 territorios. ....	58
Gráfico 1-5: Puntos de distribución. ....	60
Gráfico 2-5: Demanda de mercado por Territorios 2019. ....	61
Gráfico 3-5: Metros cuadrados despachados en el Territorio 1, año 2019.....	62
Gráfico 4-5: Metros cuadrados despachados en el Territorio 2, año 2019.....	63
Gráfico 5-5: Metros cuadrados despachados en el Territorio 3, año 2019.....	63
Gráfico 6-5: Metros cuadrados despachados en el Territorio 4, año 2019.....	64
Gráfico 7-5: Metros cuadrados despachados en el Territorio 5, año 2019.....	64
Gráfico 8-5: Cargas máximas (kg), año 2019. ....	65
Gráfica 9-5: Proyección financiera. ....	91

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

- ANEXO A Lugares destino de C. A. Ecuatoriana de Cerámica
- ANEXO B Despachos de producto terminado mensuales
- ANEXO C Datos de carga representados en kilogramos y toneladas despachados
- ANEXO D Especificaciones técnicas de vehículos
- ANEXO E Cotizaciones de vehículos
- ANEXO F Cotizaciones de plataformas de carga
- ANEXO G Matrices de ocupación de cargos

## RESUMEN

El presente proyecto tuvo como objetivo realizar una propuesta de implementación de una flota de transporte propia para mejorar el servicio de entrega en la cadena de distribución de la empresa Ecuacerámica – Riobamba. Se planteó la hipótesis de investigación; “La propuesta de implementación de una flota de transporte propia para la empresa Ecuacerámica - Riobamba proporcionará una alternativa que incremente la rentabilidad y eficiencia en sus servicios logísticos”. Para lo cual, se realizó un estudio de costos logísticos y una proyección financiera para un horizonte de diez años, calculando para esto la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN) del presente Business Case, tomando como factores de análisis: los valores relacionados a la inversión (Calculada mediante la optimización de rutas empleando el Algoritmo de Clark & Wright y la demanda de producto terminado en los cinco territorios de distribución), además de los costos fijos y variables relacionados a la implementación, se consideró también, la depreciación vehicular, los gastos financieros y el ajuste del presupuesto OPEX. De esta manera, de acuerdo con la implementación del sistema de ruteo y la demanda reportada en el año 2019, se consideró como óptima la implementación de 22 camiones de marca Hyundai en sus modelos HD55, HD78 y HD120, los cuales cumplen con las especificaciones de carga requerida para el transporte de mercaderías, además de con esto, establecer una matriz de ahorro por cada territorio, las cuales tienen el potencial de aporte para la toma de decisiones en casos de cambios de ruta, incremento o disminución de la demanda. Posteriormente, se determinaron los costos fijos y variables relacionadas al proyecto de inversión, mediante los cuales fue posible determinar la utilidad neta, y obtener con esto, un valor VAN de \$2.427.170,97 y un porcentaje TIR de 29,00%, lo cual verifica la hipótesis planteada. Es así, que la validez de la propuesta planteada es demostrada y por lo tanto la misma podría traer consigo, no solo grandes beneficios económicos para la empresa, sino también la posibilidad de la autogestión de dicho servicio y por lo tanto el control directo de la eficiencia en la distribución y la satisfacción de sus clientes.

Palabras clave: <LOGÍSTICA>, <TRANSPORTE>, <SISTEMA DE RUTEO>, <COSTOS LOGÍSTICOS>, <FLOTA DE TRANSPORTE>, <OPTIMIZACIÓN DE RUTAS>.

LUIS  
ALBERTO  
CAMINOS  
VARGAS



0118-DBRAI-UPT-IPEC-2021

## SUMMARY

The present project had the objective to realize a proposal to implement a fleet of transportation to better the shipping and delivery of the distribution chain, “Ecuaceramica Company.” – Riobamba. The following hypothesis of investigation was established; “The proposal to implement a fleet of company-owned transportation for the Ecuaceramica Company – Riobamba; will provide an alternative to better the rentability and efficiency of its logistical services. For which a study of logistical costs and a financial projection for the next ten years was carried out, calculating the Internal Rate of Return (IRR), and the Net Present Value (NPV) of the current Business model, taking into account the following analysis factors: The values related to the investment, (calculated by the optimization of routes using the Clark & Wright Algorithm and the final product demand in the 5 territories of distribution), on top of the fixed costs and variables in regards to the implementation, the depreciation of the vehicles, other financial expenditures, and the tightening of the OPEX budget, were also considered. Therefore, according to the implementation of the routing system and the reported demand from the year 2019, ideally, the implementation of 22 Hyundai trucks models; HD55, HD78 and HD120 would be considered. All these models meet the necessary specifications required for cargo shipping and transporting merchandise. Furthermore, this establishes a matrix of savings for each territory, which has the potential to contribute towards making decisions in the case of changes in routes, incrementing or decreasing of the demand. Afterwards, the fixed costs and variables related to this investment project were determined, through which it was possible to determine the net income to be a valor NPV of \$2,427,170.97 and a percentage IRR of 29.00%, which verifies the planted hypothesis. Therefore, the validity of the suggested proposal is demonstrated, which hence brings about not only great economic benefits for the company, but also the possibility of self-management of said service and therefore direct control of the distribution efficiency and overall satisfaction of the customers.

Key words: <LOGISTICS>, <TRANSPORT>, <ROUTING SYSTEM>, <LOGISTICAL COSTS>, <TRANSPORTATION FLEET>, <OPTIMIZATION OF ROUTES>.

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Problema de Investigación

Debido a la recesión económica presentada desde el año 2014 el mundo y sobre todo las grandes organizaciones, se han visto en la obligación de reformular procedimientos y/o proyecciones de cambio (Ramos et al., 2016). De esta manera, las compañías que pertenecen al sector del consumo masivo, tienen la necesidad de estar a la vanguardia y diseñar estrategias que logren diferenciarlas entre sus competidores, identificando para esto, los requerimientos del cliente mucho antes de que estos sean evidentes, además de plantear y ejecutar sus estrategias sin dudar, premeditando las potenciales consecuencias y tomando las decisiones que permitan disminuir las fallas y maximizar sus objetivos; los cuales, no deben alejarse de la permanencia, credibilidad y el liderazgo en el mercado.

De esta manera, es necesario considerar a la satisfacción del cliente como un requerimiento indispensable y necesario para el éxito empresarial. Dicha satisfacción, está directamente relacionada con la valoración del cliente hacia el servicio, fundamentado en su propia percepción. La caracterización de este aspecto da lugar a lo que se entiende por “calidad”, la cual, es la calidad percibida por el cliente (Ninikas et al., 2009).

El servicio al cliente, hoy en día es considerado la actividad rectora en cuanto la planeación logística para cualquier empresa. La misma constituye el punto de inicio para el diseño y desarrollo del resto de actividades del proceso de planeación (Costa & Castaño, 2015). La meta fundamental de una empresa siempre está enfocada en proporcionar bienes o servicios a un cliente en particular. No obstante, ningún producto o servicio posee una utilidad real si el mismo no está en posesión del cliente. De esta forma, las disposiciones de (EV) Enrutamiento de Vehículos, resultan el principal tópico de atención para cumplir tales objetivos.

Es así que, dentro de la competitividad de las empresas, se reconoce la importancia del traslado de la mercadería, incluyendo los sistemas logísticos o de distribución, cumpliendo con los plazos de tiempo pactados para mantener una credibilidad de la compañía y contribuyendo en mejorar la imagen

empresarial (Granada, 2008). Existen muchos costos asociados con una entrega tardía, costos que van desde multas o reducción en los pagos, hasta perder un cliente y el consumo generado por el mismo.

Por esta razón la logística y la administración logística cubren: la gestión y planificación de todas las actividades que realizan los departamentos de compras, producción, transporte, almacenaje, manutención y distribución. Administrando materiales, mano de obra, recursos económicos, maquinaria y consumibles con el firme propósito de que el cliente reciba, en tiempo y forma, el producto requerido.

Para con esto, una flota de transporte debe brindar un servicio de calidad, con eficacia y puntualidad, de manera que el cliente obtenga la seguridad de trato con una empresa seria, con la que puede establecer una relación de fidelidad y con visión de un trabajo en conjunto duradero. El servicio de entrega, no solo contempla la entrega en perfecto estado la mercancía, sino también existe la importancia del tiempo en la entrega a un punto nacional fijado de antemano (Henríquez - Fuentes, 2018); de tal manera, que se respete el tiempo ofertado, así como, la hora de recogida.

Existen numerosos KPI para medir el desempeño logístico. Sin embargo, los requisitos de envío puntual y los gastos derivados del desperdicio de combustible o de seguridad retrasado, hacen que el KPI de entrega a tiempo sea el principal a considerar. La entrega completa y oportuna es sinónimo de planificación y preparación. Cuando la planificación es incompleta, el flujo de información inadecuado resultante y la organización deficiente, crearán problemas prevenibles y costosos cuando se trata de una eficiencia medible en el abastecimiento global (Mora, 2014).

## **1.2 Planteamiento del problema**

En la actualidad, la empresa Ecuacerámica, es una industria dedicada a la producción y comercialización de revestimientos cerámicos para pisos y paredes, cuenta con una flota tercerizada de camiones, los cuales se encargan del servicio de distribución de mercadería en los cinco territorios del país. Su operación abarca a 172 clientes a nivel nacional (promedio de enero a noviembre del 2019), e incluyen 95 rutas, como se detalla en la Tabla 1-1.

**Tabla 1-1. Distribución de mercadería en los cinco territorios del país.**

<b>ZONA</b>	<b>RUTAS</b>	<b>CLIENTES</b>
<b>TERRITORIO 1</b>	19	44
<b>TERRITORIO 2</b>	16	35
<b>TERRITORIO 3</b>	34	51
<b>TERRITORIO 4</b>	14	26
<b>TERRITORIO 5</b>	12	16
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>172</b>

**Nota:** Territorio 1: Carchi, Imbabura, Pichincha, Sucumbíos, Orellana; territorio 2: Guayas, Los Ríos, Galápagos, Santa Elena; territorio 3: Cañar, Azuay, El Oro, Loja, Morona Santiago, Zamora Chinchipe; territorio 4: Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar, Chimborazo, Napo, Pastaza; territorio 5: Esmeraldas, Santo Domingo, Manabí.

**Fuente:** Ecuacerámica, 2020.

**Realizado por:** Mayra Cevallos, 2020

Debido a las condiciones actuales del mercado, al crecimiento productivo de la Empresa y los proyectos de vivienda promovidos por el Gobierno Nacional; el Coordinador de Logística, mediante una entrevista ha manifestado que la empresa se ve obligada a reprogramar sus rutas de entrega, para lograr la satisfacción de los requerimientos de los clientes, implementado herramientas estratégicas de gestión y medición para asegurar el cumplimiento de objetivos de la cadena de suministro, y de esta manera identificar desviaciones y tomar decisiones oportunas.

Dentro de las desviaciones identificadas, se observó el incremento del indicador de entrega de la mercadería, la misma que hasta el primer semestre del 2019 se mantenía en 48 horas. A partir del mes de agosto (el segundo semestre), el indicador promedio se incrementó a 96 horas, es decir que tuvo un incremento negativo del 100%.

Por lo ya expuesto, la dirección de la empresa presenta un gran interés en cuanto a corregir esta desviación, misma que, promueve una imagen negativa hacia los clientes debido a la notoria debilidad en los tiempos de entrega de los pedidos solicitados; esto a causa del incremento en el tránsito de la mercadería, generando malestar y enojo en los clientes. De esta manera, se realizó un estudio de los cinco territorios (Tabla 2.1), determinando que, en el primer semestre del año de estudio, 8 de cada 10 pedidos se entregaron a tiempo y en el segundo semestre únicamente 6 pedidos de cada 10, lo que evidencia una problemática en la cadena de distribución de la empresa, lo cual, ha generado costos

adicionales en la distribución, retrasos en las entregas y ventas anuladas por falta de puntualidad o de entrega, además de la pérdida de credibilidad de la organización.

De esta manera, el presente trabajo pretende proponer un sistema logístico de distribución que permita a la empresa Ecuacerámica disminuir sus costos de transporte, promoviendo la mejora continua en su margen de rentabilidad y en la competitividad de la empresa.

### **1.3 Formulación del problema**

En base a todo lo antes mencionado, surge entonces la siguiente pregunta:

¿Cómo incide la implementación de una flota de transporte propia en el mejoramiento del servicio de entrega en la cadena de distribución de Ecuacerámica Riobamba, en el período 2020?

### **1.4 Sistematización del problema**

¿Cuál es la situación actual del servicio de entrega en la cadena de distribución de la empresa Ecuacerámica - Riobamba?

¿Cuáles son los parámetros indispensables a considerar para la implementación de una flota de transporte propia para la cadena de distribución en la Empresa Ecuacerámica?

¿Cómo la implementación de una flota de transporte propia incide en el mejoramiento de la cadena de distribución y costes logísticos de la empresa Ecuacerámica?

### **1.5 Justificación de la investigación**

Los procesos logísticos en la actualidad se han convertido en determinantes de éxito o de fracaso para las empresas; la logística coordina la utilización de recursos y optimiza los procesos dentro de una organización, buscando siempre la reducción de costos. El buen manejo logístico puede llegar a convertirse en una herramienta dinámica, por esta razón es importante para las empresas de cualquier sector tener claridad sobre sus procesos logísticos y el manejo de los mismos.

Según Pérez & Rodríguez (2011), uno de los costos más representativos en una empresa después de la materia prima, los mismos que están regularizados por precios de mercado internacional son los

costos de logística, entre los cuales se consideran: planeación, compras, almacenamiento y transporte. Específicamente los costos generados por almacenamiento y transporte corresponden al 89% de costos por logística, que a su vez representan el 8% de las ventas de la compañía.

Por lo tanto, se evidencia que la correcta gestión del almacenamiento y transporte es una actividad fundamental en la cadena de distribución y se constituye como uno de los parámetros logísticos que apoyan o disminuyen la competitividad de las organizaciones.

De esta manera, el presente proyecto de investigación el cual, se desarrolla dentro de la empresa Ecuacerámica ubicada en la ciudad de Riobamba en la provincia de Chimborazo, es de gran importancia pues, busca a través de los conceptos fundamentales, mejorar los procesos logísticos de la empresa a través de hechos, criterios y sugerencias. Esta investigación es viable, debido a que se regirá a los manuales de procedimientos del departamento de Logística de la Empresa, los cuales se utilizan para manejar y controlar la distribución de la mercadería de forma eficiente en cada uno de los puntos de entrega, cumpliendo los objetivos planteados para obtener resultados satisfactorios que le permitan reducir los costos por transporte.

La relevancia de la presente propuesta radica en la evaluación de la cadena de suministros, haciendo posible el cumplimiento de los objetivos establecidos por la administración de la empresa, los mismos que van a contribuir en la disminución de gastos y costos de distribución; y, sobre todo incrementar la satisfacción de sus clientes, ya que la mercadería llegará en los tiempos pactados.

Además, se fundamenta su utilidad metodológica como un instrumento para la solución de problemas que se presenten en el departamento de Logística, en cuanto a la organización de las rutas de entrega de los cinco territorios a nivel nacional.

De esta manera su participación social, reside en que a menor tiempo de entrega, se generan menores costos de distribución, incrementando el número de entregas con satisfacción de los clientes (mejorando con esto la percepción de calidad) y obteniendo un aumento en las ventas y en la credibilidad de la empresa; lo cual, trasciende en el estado de resultados integrales de la empresa, mejorando esencialmente la calidad del trabajo, operación, equipos, unidades de transporte, capacidad operativa de la empresa, su relevancia en cuanto a las utilidades y la calidad de vida de sus trabajadores.

Adicionalmente, la presente investigación tiende a ser un potencial aporte a otras empresas del mismo giro comercial, implantándolo como un plan de mejoras en la actividad de Logística y Distribución.

Fomentando así, una mejora en el sistema de distribución mediante el diseño y evaluación de una flota de transporte propia, lo cual, permita mantener la oferta de servicios al cliente, logrando una reducción significativa en los costos logísticos y, por lo tanto, mejorando la rentabilidad de la empresa en sus zonas delegadas de reparto.

## **1.6 Objetivos**

### **1.6.1 *Objetivo general***

- Realizar una propuesta de implementación de una flota de transporte propia para mejorar el servicio de entrega en la cadena de distribución de la empresa Ecuacerámica - Riobamba.

### **1.6.2 *Objetivos específicos***

- Identificar las causas y factores relacionados con los altos costos operativos y problemas de distribución del sistema logístico actual en la empresa Ecuacerámica – Riobamba.
- Analizar los parámetros relacionados al transporte de producto terminado en la empresa Ecuacerámica – Riobamba en los años 2018 - 2019.
- Diseñar un modelo alternativo de sistema de transporte terrestre (local) de acuerdo a los requerimientos de la empresa Ecuacerámica – Riobamba, para su mejora en el servicio de entrega en la cadena de distribución.
- Evaluar el impacto cuantitativo de la propuesta realizando un análisis financiero en torno a un horizonte de diez años de inversión.

## **1.7 Hipótesis**

### **1.7.1 *Hipótesis General***

#### **Planteamiento con negación:**

La propuesta de implementación de una flota de transporte propia para la empresa Ecuacerámica - Riobamba no proporcionará una alternativa que incremente la rentabilidad y eficiencia en sus servicios logísticos.

**Planteamiento con afirmación:**

La propuesta de implementación de una flota de transporte propia para la empresa Ecuacerámica - Riobamba proporcionará una alternativa que incremente la rentabilidad y eficiencia en sus servicios logísticos.

**1.7.2 Variables de la investigación**

**Variable Dependiente:** Diseño de flota de transporte propia.

**Variable Independiente:** Servicio de entrega.

**1.7.3 Matriz de Consistencia**

Tabla 2-1 Matriz de consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p><b>¿Cómo incide la implementación de una flota de transporte propia en el mejoramiento del servicio de entrega en la cadena de distribución de Ecuacerámica Riobamba, en el período 2020?</b></p>	<p><b>Objetivo General</b> Realizar una propuesta de implementación de una flota de transporte propia para mejorar el servicio de entrega en la cadena de distribución de la empresa Ecuacerámica - Riobamba.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b> - Identificar las causas y factores relacionados con los altos costos operativos y problemas de distribución del sistema logístico actual en la empresa Ecuacerámica – Riobamba. - Analizar los parámetros relacionados al transporte de producto terminado en la empresa Ecuacerámica</p>	<p><b>Hipótesis General:</b> La propuesta de implementación de una flota de transporte propia para la empresa Ecuacerámica - Riobamba proporcionará una alternativa que incrementa la rentabilidad y eficiencia en sus servicios logísticos.</p>	<p><b>Variable Dependiente:</b> Diseño de flota de transporte propia.</p> <p><b>Variable Independiente:</b> Servicio de entrega</p>	<p>Cálculo de rutas eficientes Planificación de la oferta Planificación de los servicios Planificación del personal Gestión de la operación</p> <p>Evaluación del sistema de entregas a tiempo</p> <p>m2 Facturados / m2 pendientes de despacho (diario)</p>	<p><b>Metodología a utilizar:</b> Entrevistas Observación de campo Estudio de costos logísticos Algoritmo de Clark &amp; Wright Proyección Financiera</p> <p><b>Instrumentos a utilizar:</b> Hojas de cálculo Base de datos de información Hoja electrónica</p>

- 
- Riobamba en los años 2018 - 2019.
  - Diseñar un modelo alternativo de sistema de transporte terrestre (local) de acuerdo a los requerimientos de la empresa Ecuacerámica
  - Riobamba, para su mejora en el servicio de entrega en la cadena de distribución.
  - Evaluar el impacto cuantitativo de la propuesta realizando un análisis financiero en torno a un horizonte de diez años de inversión.

---

**Elaborado por:** Mayra Cevallos, 2020

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO DE REFERENCIA

#### 2.1 Antecedentes investigativos

Empleando como técnica el análisis documental, fue posible la obtención de trabajos de investigación, artículos de conferencia y artículos científicos referentes al diseño, implementación y gestión de flotas de transporte terrestre, además de modelos de sistemas logísticos de distribución para el mejoramiento del servicio de entrega; esto por medio de fuentes bibliográficas primarias y secundarias. Dicha información, regirá como base teórica y metodológica para la presente propuesta. Entre los documentos, a continuación, se presentan los de mayor relevancia.

En el trabajo de investigación desarrollado en la Universidad ICESI, denominado “Propuesta del sistema logístico de distribución para las Regionales Centro, Santander y Eje Cafetero de una empresa de consumo masivo”, realizado por Fabiana Pérez Parra y María Adela Rodríguez, se desarrolló un propuesta de sistema logístico de distribución, el cual le permita a la compañía disminuir sus costos de almacenamiento y transporte, contribuyendo con esto, al mejoramiento continuo del margen de rentabilidad y la competitividad de la organización. Dicho trabajo de investigación, tiene como primer objetivo específico, la identificación de los factores responsables de los altos costos operativos de distribución del sistema logístico de la empresa, realizando para su desarrollo, un resumen de costos relacionados a la movilización de productos, el almacenamiento y su respectiva distribución. La orientación inicial y la metodología antes expuesta serán tomadas como referencia para la presente propuesta (Pérez & Rodríguez, 2011).

En el artículo de conferencia proveniente del XVII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática, denominado “Implementación de un sistema de gestión eficiente de flotas de transporte para la sostenibilidad económica en una empresa de transporte”, llevado a cabo por la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración ANFECA, se delimitó una propuesta de sistema de gestión eficiente de flotas de transporte en la empresa “Sociedad Corporativa Trabajadores de Pascual” con la finalidad de minimizar sus costos operativos. Dicho trabajo de investigación, emplea como metodología la implementación de una herramienta de gestión

eficiente de flotas, la cual se encarga de medir el consumo de combustible y de determinar los costos de mantenimiento vehicular. La metodología expuesta en el trabajo de investigación será tomada como base procedimental de la presente propuesta (Laureno et al., 2012).

En el artículo científico publicado en *Ingeniare* (Revista chilena de ingeniería), denominado “Simulation and optimization for fleet size determination in the supply-distribution logistic operations”, realizado por Yasel Costa y Néstor Castaño, se muestra el empleo simultáneo de la simulación y optimización en la planificación de operaciones logísticas, específicamente en cuanto a la toma de decisiones relacionadas con el número de vehículos terrestres a emplear en el proceso de abastecimiento y/o distribución de mercaderías. Dicho trabajo de investigación, considera la minimización del tiempo ocioso de los camiones y el maximizar la calidad del servicio al cliente; obteniendo con esto, mejoras significativas en la reducción del plazo de entrega y un mayor nivel de satisfacción en los clientes de la empresa. La orientación y la metodología antes expuesta serán tomadas en cuenta para el diseño de una flota de transporte propia en la presente propuesta (Costa & Castaño, 2015).

En el trabajo de investigación desarrollado en la Universidad Peruana de Ciencias aplicadas UPC (Escuela de Postgrado), denominado “Propuesta para la implementación de un sistema de transporte terrestre de repuestos, en una empresa automotriz”, realizado por David Ramos, Liliam Chanduvi y Carmen Velasco, se delimito un propuesta de implementación de una flota de transporte terrestre, debido al hecho de contar con puntos de entrega definidos y forecasts de venta estacionales, el mismo pretende la reducción de costos de acuerdo al riesgo en la toma de decisiones. Dicho trabajo de investigación, tiene como objetivo específico final, el análisis de los beneficios cuantitativos de la propuesta de mejora, presentando un análisis financiero en torno a diez años de inversión, realizando para su desarrollo, la implementación de propuestas de rutas mediante el algoritmo de Clark & Wright. La orientación final y la metodología antes expuesta serán tomadas como referencia para la evaluación de la presente propuesta (Ramos et al., 2016).

## 2.2 Fundamentación teórica

### 2.2.1 *Logística y cadena de suministro*

La logística incluye la entrega de bienes y servicios, tomando en cuenta factores como, el tiempo, la razón, conformidad y el costo respectivo; influenciada a la vez por otros elementos significativos (Mora, 2009). En sus inicios, la logística solamente representaba el tener un producto en un lugar determinado, en un tiempo pertinente y a un costo oportuno, sin embargo, hoy en día la misma es parte de un proceso que permite el eficaz funcionamiento de una organización. Brindando valor a la mercadería transportada, cuando esta es entregada con puntualidad, en buen estado y con las especificaciones requeridas (Arreola & Moreno, 2013).

Por su parte, otro factor de gran importancia para el funcionamiento de la empresa es la denominada *Supply Chain Management SCM* (Administración de la cadena de abastecimiento) la cual, no está limitada a las operaciones internas, sino que forma parte también de los procesos comprendidos entre clientes y proveedores. La principal función de la SCM es asegurar, cuando surja la necesidad, la disponibilidad del producto o servicio al mejor costo posible, es decir, gestiona las transacciones entre el proveedor y el cliente, contemplando los insumos, productos, servicios, entre otros necesarios. Proporcionando un seguimiento, a la comprensión de la demanda agregada, el surtimiento de cada pedido, así como también a las devoluciones (García, 2006).

De esta manera, la administración de la cadena de abastecimiento entre todos los entes que conforman la cadena de valor, se encuentra en una continua adaptación y/o evolución, dicha afirmación es atribuida a los siguientes factores (Ramos et al., 2016):

- *Electrónica Data Interchange EDI.*

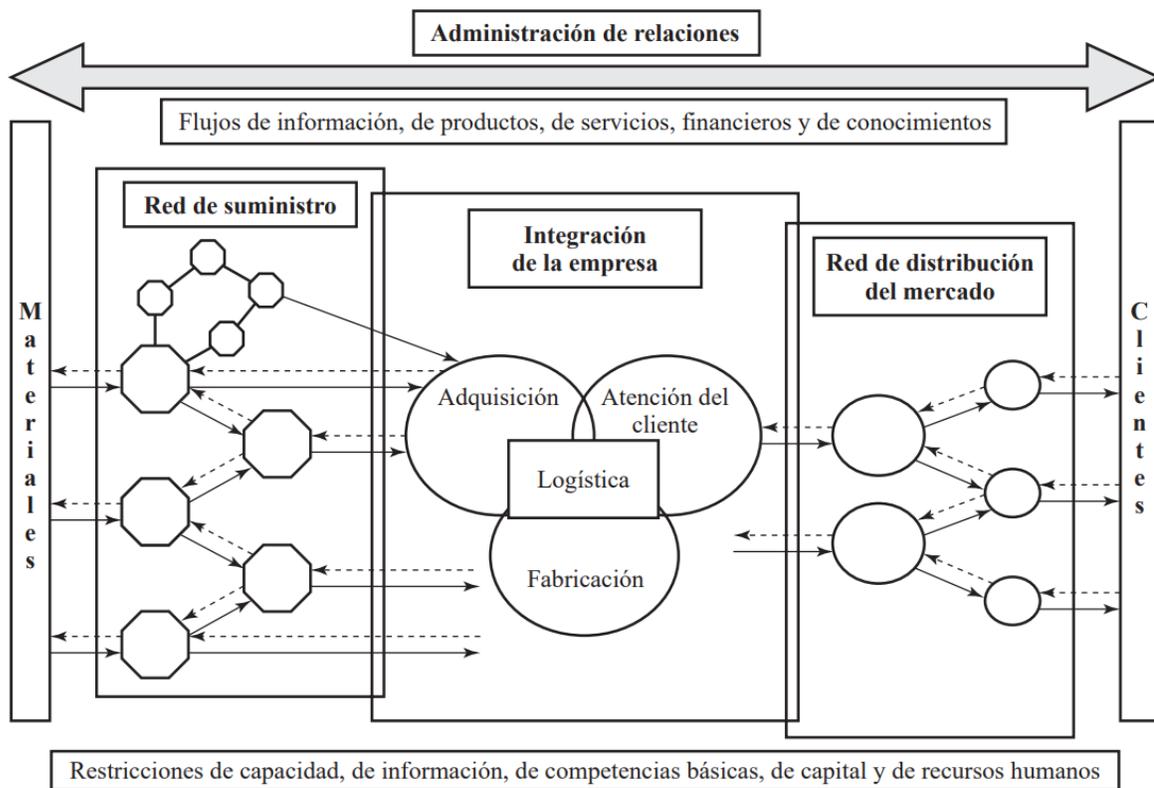
Los cambios han sido fomentados por las innovaciones disruptivas en el ámbito de la tecnología de la información.

- La optimización de tiempos.

Los nuevos requerimientos de los canales de distribución, la apertura de mercados en respuesta a la globalización, entre otros factores, han dado paso a que las transferencias de productos y servicios se lleven a cabo en tiempos óptimos.

- La relación proveedor – cliente.

Hoy en día, los clientes poseen una participación activa en el diseño y la entrega de bienes y productos, lo cual, fomenta una relación efectiva entre proveedor – cliente (Bowersox et al., 2007).



**Figura 1-2** Administración de relaciones.

Fuente: (Bowersox et al., 2007).

En la Figura 1-2 se expone la relación entre los integrantes de la cadena de valor y el cómo la administración de la cadena de abastecimiento aporta a la integración de las unidades de negocio y áreas en una organización.

### *2.2.1.1 Cadena logística y el sistema de transporte*

Es evidente, que el transporte juega un papel considerable en los costos logísticos y, por lo tanto, representa una porción significativa del precio final de los productos (Marín, 2012). Debido a esto, en la actualidad la logística tiene como meta el optimizar procesos mediante mejoras en la tecnología, en la comunicación y en el medio de transporte, de esta manera, el brindar un servicio de calidad se ha convertido en algo factible para la empresa. Con esto, se hacen presente los sistemas de indicadores de gestión, los cuales permiten a las empresas realizar un análisis cuantitativo sobre sus operaciones, facilitando con esto la toma de decisiones en función de los costos de operación, rendimiento y el uso de sus recursos.

Es así que, el transporte se ocupa de las actividades relacionadas con la necesidad de ubicar los productos en sus respectivos puntos de destino, fundamentando su accionar con factores como, la seguridad, la velocidad, el costo, la calidad del servicio, entre otros. Cabe recalcar, que el utilizar un medio de transporte económico o gestionar de una manera sostenible el mismo, conlleva a la reducción de los precios de los insumos, generando al igual, un incremento de la competencia de la empresa en el mercado.

De esta manera, los sistemas logísticos hacen posible la conexión eficiente entre las áreas de producción y los mercados. La logística es parte indispensable de la estrategia, ya sea, financiera, de marketing, producción, entre otras. Agregando valor a los clientes y permitiendo diferenciarse de la competencia al incrementar su nivel de servicio. Además de alcanzar el nivel deseado de la calidad del servicio al costo mínimo (Ramos et al., 2016).

### *2.2.1.2 Logística de distribución*

Con el pasar del tiempo, se han realizado una serie de estudios para la determinación de los costos de la logística para la economía en general y para las organizaciones en particular. Para lo cual, existe gran discrepancia en los niveles de costos. Según el FMI (Fondo Monetario Internacional), a nivel mundial dichos costos representan en promedio aproximadamente un 12% del producto nacional bruto. Los factores relacionados al proceso logístico se presentan en la Tabla 1-2.

**Tabla 1-2 Costos promedios logísticos en porcentaje de ventas.**

<b>Categoría</b>	<b>Porcentaje de Ventas</b>
<b>Transporte</b>	3.34%
<b>Almacenamiento</b>	2.02%
<b>Servicio al cliente / recibo de pedidos</b>	0.43%
<b>Costos de inventario</b>	1.72%
<b>Suministros físicos</b>	4.08%
<b>Administración</b>	0.41%
<b>Total</b>	<b>12.00%</b>

Fuente: (Pérez & Rodríguez, 2011).

De esta manera, los costos relacionados con el transporte representan un elevado porcentaje en cuanto a los costos logísticos. Es precisamente sobre este aspecto que se enfoca el presente trabajo e investigación.

#### *2.2.1.3 Transporte de distribución de mercaderías*

Para el presente proyecto se definirá el termino **Transporte de Mercancías** como toda actividad destinada al traslado de productos desde un punto de origen hasta un lugar de destino (Anaya, 2009). Entendiendo como puntos de origen y destino, a lugares que se encuentran en ubicaciones geográficamente separadas, ya que, los traslados dentro de un área de trabajo son considerados como “manipulación de productos”. Por otro lado, se entiende como mercancía al producto terminado, debidamente empaquetado, envasado o embalado y que constituye la base del tráfico mercantil (Pérez & Rodríguez, 2011).

De esta manera, el transporte de mercancías es una operación indispensable dentro del mundo de la distribución, en la cual, se encuentran relacionados tres aspectos básicos, tales como: la calidad del servicio, los costos añadidos al producto y las inversiones de capital requeridas. Es así que, una correcta gestión del transporte, mantiene al responsable de la misma, en total coordinación de los planes tácticos y estratégicos de la organización, en la búsqueda continua de adaptar sus recursos a las necesidades a mediano y largo plazo de la empresa.

## **2.2.2 Estudio de mercadería y transporte**

### **2.2.2.1 Clasificación de la carga**

Las cargas, respecto a su origen se clasifican en los siguientes tres grupos (Muñoz, 1995):

#### **A) Carga general**

Es todo tipo de carga, de distinto origen, que se transporta conjuntamente en cantidades pequeñas y en unidades independientes. Su principal característica es la manipulación por número de bultos como unidades. A su vez, la carga general se subclasifica en las siguientes:

- Carga con embalaje, es aquella que por sus especificaciones y por cuestiones de seguridad requiere de la protección de un recipiente o embalaje de algún tipo (Cajas de conservas alimenticias, cajones de repuestos, tambores de aceite, etc.).
- Carga suelta, sin embalaje, es aquella que no necesita de embalaje (rieles, tubos, llantas, etc.).
- Carga unitarizada, es aquella que se agrupa en un solo bulto, para ser manipulada en una sola operación, entre estas se encuentran:
  - Carga paletizada: mercancía de una misma clase, agrupada sobre una paleta formando un solo bulto (Figura 2-2)
  - Carga pre-esligada: mercancía con un embalaje estandarizado; cargas listas para su enganche, por lo general son parte de un gran lote (Figura 3-2).
  - Carga contenedora: mercancía trasladada en contenedores marítimos y/o aéreos (Figura 4-2).



**Figura 2-2** Carga paletizada.  
Fuente: (Romeu, 2014).



**Figura 3-2:** Carga pre-esligada.  
Fuente: (Muñoz, 1995)



**Figura 4-2:** Carga contenedora.  
Fuente: (Precintia, 2019).

## **B) Carga a granel**

Esta carga es transportada en grandes cantidades y sin ningún tipo de embalaje; se estiba directamente en la bodega de los buques en grandes compartimentos acondicionados. Se considera carga a granel a las siguientes:

- Sólida: Granos comestibles, abonos, fertilizantes y minerales.
- Líquida: Hidrocarburos líquidos.
- Gaseosa: Hidrocarburos gaseosos.

## **C) Carga especial**

Esta carga tiene cuidados especiales en cuanto a su manipulación, debido a parámetros tales como: el peso, el nivel de conservación, peligrosidad, elevado valor, entre otros, y por lo tanto requiere de un trato especial para su estiba. Se considera carga especial a las siguientes:

- Carga Extra – dimensionada.
- Carga Refrigerada.
- Carga peligrosa.
- Carga Valiosa.
- Correo.
- Cargas delicadas.

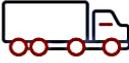
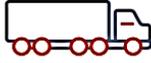
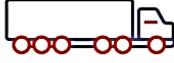
- Animales vivos.

### 2.2.2.2 Clasificación del transporte

Hoy en día, el transporte terrestre representa un complemento de otros modos de transporte y la forma más oportuna para el transporte de pequeños volúmenes de carga a cortas y moderadas distancias. De esta manera, dicho transporte se ha considerado como un factor de gran relevancia para el comercio exterior, y, por lo tanto, para el progreso económico de los países. A continuación, se presenta la clasificación del transporte terrestre dependiendo de su peso de carga y la cantidad de ejes (Figura 5-2).

Vehículo	Peso de la carga	Alto	Largo	Ancho	Cubicaje
	Hasta 4.5 Toneladas	Entre 2.20 y 2.30 metros	Entre 4 y 5 metros	Entre 2.20 y 2.30 metros	Entre 22 y 23 metros cúbicos
	Hasta 8.5 Toneladas	Entre 2.40 y 2.60 metros	Entre 6 y 7 metros	Entre 2.40 y 2.50 metros	Entre 35 y 45 metros cúbicos
<b>Peso bruto vehicular:</b> 16 toneladas Camiones de 2 ejes					
	Hasta 17 Toneladas	Entre 2.40 y 2.60 metros	Entre 7 y 8 metros	Entre 2.40 y 2.50 metros	Entre 38 y 50 metros cúbicos
<b>Peso bruto vehicular:</b> 28 toneladas Camión rígido de 3 ejes					
	Hasta 22 Toneladas	Entre 2.40 y 2.60 metros	Entre 7 y 7.60 metros	Entre 2.40 y 2.50 metros	Entre 38 y 50 metros cúbicos
<b>Peso bruto vehicular:</b> 36 toneladas Camion rígido de 4 ejes					

**Figura 5-2:** Clasificación de vehículos de transporte terrestre.  
**Fuente:** (TCC, 2015).

Vehículo	Peso de la carga	Alto	Largo	Ancho	Cubicaje
 <p>Peso bruto vehicular: 32 toneladas Tracto camión</p>	Hasta 20 Toneladas	Entre 2.20 y 2.50 metros	Entre 12 y 12.50 metros	Entre 2.40 y 2.50 metros	70 metros cúbicos
 <p>Peso bruto vehicular: 48 toneladas Tracto camión</p>	Hasta 32 Toneladas	Entre 2.20 y 2.50 metros	Entre 12 y 12.50 metros	Entre 2.40 y 2.50 metros	70 metros cúbicos
 <p>Peso bruto vehicular: 52 toneladas Tracto camión</p>	Hasta 35 Toneladas	Entre 2.20 y 2.50 metros	Entre 12 y 12.50 metros	Entre 2.40 y 2.50 metros	70 metros cúbicos

**Continuación Figura 5-2:** Clasificación de vehículos de transporte terrestre.

**Fuente:** (TCC, 2015).

Cabe recalcar que, antes de determinar la cantidad óptima de vehículos, se debe realizar un estudio de carga, seguido de un análisis de rutas de distribución, en este contexto uno de los métodos más eficientes y habitualmente empleados es el algoritmo de Clark & Wright (Martínez, 2008), el cual permite delimitar las rutas más convenientes para el traslado de mercancías.

### 2.2.2.3 Algoritmo de Clark & Wright

Este algoritmo se fundamenta en la determinación de distancias entre los diferentes centros de consumo y distribución. Para esto, se construyen rutas viables de secuencia de visitas empleando la metodología de prueba y error. Dicha determinación, utiliza el principio de Pitágoras, bajo coordenadas trazadas en un plano cartesiano. Posteriormente, se realiza la construcción de rutas por medio del método de ensayo y error, considerando las restricciones de recorrido máximo por ruta y seleccionando la óptima de acuerdo con las medidas de desempeño elegidas (Martínez, 2008). A

continuación, se presentan los pasos lógicos para la aplicación del algoritmo de Clark & Wright (Ramos et al., 2016).

- A. La construcción de la matriz de distancias mínimas entre los puntos de entrega.
- B. La construcción de la situación inicial de reparto, basada en viajes de ida y vuelta desde el punto de distribución hasta el cliente final.
- C. El cálculo de la matriz de ahorros, empleando la fórmula:
  - a.  $S_{XY} = d_{0X} + d_{0Y} - d_{XY}$En donde:  
 $S_{XY}$ , representa el ahorro al enlazar dos puntos en una sola ruta.  
 $d_{0X}$ , y  $d_{0Y}$ , representa la distancia del centro de distribución a cada uno de los clientes.  
 $d_{XY}$ , representa la distancia entre los puntos a enlazar (Exceptuando el centro de distribución).
- D. La delimitación del número de viajes entre puntos enlazados.
- E. La identificación de óptimos dentro de la matriz de ahorros (i , j) y el enlace del par de puntos.

### 2.2.3 Sistema de trazabilidad de mercadería

En la actualidad estos sistemas se clasifican según los servicios de monitoreo relacionados a los mismos, entre estos se encuentran:

- **Sistemas de monitoreo en tiempo real**, este permite el seguimiento continuo del vehículo empleando tecnología GPS Y GPRS.
- **Sistema de monitoreo de puntos**, este tipo de sistema emplea puntos de recepción de información utilizando códigos RFID y QR.
- **Sistemas de monitoreo de comunicación directa**, este emplea una relación directa entre choferes y el centro de monitoreo, utilizando guías de remisión, facturas, entre otros.

Es evidente que el sistema de monitoreo de comunicación directa, será el más económico con respecto al grado de activos implicados. Sin embargo, esta es propensa a errores debido a fallos humanos, por lo cual, su aplicación no es la óptima.

#### **2.2.4 Flotas de transporte**

Según Aparicio (2008), el transporte representa la actividad económica enfocada en la satisfacción de las necesidades humanas de movilidad. Por otro lado, Cendrero & Truyois (2008) definen que los elementos fundamentales del transporte son la infraestructura y los vehículos. Por lo que, en una empresa de servicio el traslado del personal y/o material en un tiempo óptimo y con la mayor seguridad posible, tiene como meta básica los siguientes factores (Laureno et al., 2012):

- Facilidad de enlace entre los centros de producción y de consumo.
- Mejor accesibilidad territorial.
- Permitir el desplazamiento de mercancías y personal.
- Adquirir múltiples accesos a las poblaciones.
- Dotar de integridad territorial y social con interconexiones entre las comunidades.
- Elevar la productividad y el rendimiento en los diferentes sectores productivos.
- Fomentar las relaciones sociales y culturales entre las comunidades.
- Influir en la modernización del sector y el país.

Es por esto, que una gestión eficiente de flotas de vehículos empleará la menor cantidad de recursos posibles para su funcionamiento y maximizará su rendimiento (IDAE, 2006). La gestión de flotas puede involucrar una gran variedad de objetivos y funciones como el mantenimiento vehicular, los sistemas de monitoreo, el diagnóstico mecánico, la optimización de combustible y, en general, todo lo relacionado al análisis de la información disponible y a la toma de decisiones vinculada a la flota de vehículos.

##### **2.2.4.1 Clasificación de flotas de transporte**

Según IDAE, (2006), las flotas de transporte pueden clasificarse según su tamaño de la siguiente manera:

- Pequeña, un máximo de 6 vehículos destinados a la prestación de servicios.
- Mediana, un rango entre 6 y 30 vehículos destinados de igual manera para la prestación de servicios; habitualmente pertenecen a empresas especializadas en un giro en particular y cuentan con una amplia cartera de clientes.

- Grandes, un mínimo de 31 vehículos, los cuales pueden ser propios de la empresa o subcontratados, además, pueden contar con concesionarios en diversas zonas del país y se pueden especializar en diversos servicios de transporte.

#### *2.2.4.2 Diseño de puestos (aplicado al transporte de mercaderías)*

El correcto diseño de puestos, referente al personal necesario para la ejecución de una actividad en concreto, supone un enfoque global para el cual hay que considerar algunos factores, entre los cuales se destacan, el espacio, las condiciones ambientales, los componentes o insumos requeridos, las especificaciones de la función, la organización del trabajo y, sobre todo, el factor humano involucrado (Marino-Viñar, 2011).

De esta manera el presente trabajo de investigación, pretende relacionar la definición de los puestos de trabajos requeridos con la capacidad de producción de la empresa. Para lo cual, es fundamental realizar la estructuración y jerarquización de dichos puestos, definiendo a la vez, sus deberes, derechos, límites de desempeño, los conocimientos y habilidades requeridos y su necesidad de capacitación.

#### **2.2.5 Estrategias de transporte**

Las decisiones de transporte pueden incluir la selección del modo de transporte, el tamaño del envío y al establecimiento de rutas, así como la programación. Estas decisiones son influidas por la proximidad de los almacenes a los clientes y a las plantas, lo cual, a su vez, afecta la ubicación de almacenes. Los niveles de inventario también responden a las decisiones de transporte mediante el tamaño del envío.

Los niveles de servicio al cliente, la localización de las instalaciones, el inventario y la transportación son las principales áreas de la planeación, debido al impacto que tienen las decisiones en estas áreas sobre las utilidades de la empresa, el flujo de efectivo y las reinversiones.

Cada área de decisión se interrelaciona y la estrategia de transporte debe planearse al menos con cierta consideración de equilibrio.

### *2.2.5.1 Fases en la gestión operativa de flotas*

La flota de transporte requiere cumplir con actividades para su funcionamiento, por lo que a continuación se proponen las siguientes etapas:

#### **Etapa 1: Diseño o cálculo de rutas eficientes**

Para realizar un mejor uso de los vehículos que componen la flota y de los conductores, mejorando la eficiencia operativa, se pueden diseñar rutas de transporte de mínimo recorrido, con costos reducidos.

#### **Etapa 2: Planificación de la oferta**

Cálculo de los vehículos necesarios para satisfacer la demanda y los horarios. Se debe realizar una gestión eficiente de conductores y de reparto de las cargas de los vehículos.

#### **Etapa 3: Planificación de los servicios**

Cálculo de las jornadas de trabajo (servicio) que debe realizar un único conductor, cumpliendo condiciones de transporte.

#### **Etapa 4: Planificación del personal**

Asignación de cada conductor a cada jornada de trabajo, cumpliendo las condiciones contractuales.

#### **Etapa 5: Gestión de la operación**

Actividades de administración y control sobre la actividad del transporte, las entregas y recogidas, seguimiento de la flota, de las incidencias, etc.

### **2.2.6 *Indicadores para medir el desempeño en la distribución***

Este indicador permite analizar el desempeño de distribuir o transportar los pedidos sobre el valor de los mismos. El indicador se aplica por ruta de entrega. De esta forma es posible medir los costos

relacionados con la entrega de pedidos a centros de distribución, al cliente o al consumidor final. También es importante para la operación logística medir y controlar el tiempo promedio que toma entregarlo (Alegre et al., 2007).

Los principales indicadores a medir son:

- Costo de la distribución sobre el valor de los productos entregados
- Porcentaje de variación entre las fechas de entrega y la entrega real.
- Tiempo de entrega promedio por almacén y centros de distribución.

### 2.3 Marco conceptual

**Almacenaje:** se refiere a la administración del espacio físico para el mantenimiento de las existencias, se refiere al diseño y gestión operativa de los almacenes, de las diferentes herramientas y tecnologías que deben utilizarse para optimizar la operación (Mora, 2006).

**Análisis logístico:** uso del método analítico y cuantitativo para comprender, predecir y perfeccionar los procesos logísticos; se responsabiliza de compilar datos, analizar resultados, identificar problemas y producir recomendaciones de soporte al gerenciamiento logístico (Muñoz & Mora, 2010).

**Aprovisionamiento:** considerada esta función como una prolongación de la función de compras, siendo esta la responsable de la selección de proveedores y las relaciones con los mismos, lo que repercute de forma importante sobre la función de aprovisionamiento, la cual es responsable de los flujos de entrada de mercancías (C.A. Ecuatoriana de Cerámica, 2019c).

**Cadena de Suministro:** Esta va entrelazada con la logística, ya que una depende de la otra, para el movimiento y desarrollo de un producto o servicio. Esta nos da el producto en su etapa de resultado, para ser distribuido a un consumidor o empresa. También se encarga de distribuir a los proveedores los productos para ser comercializados, para realizar el proceso de materia prima donde pueden entregar resultados intermedios o terminados (C.A. Ecuatoriana de Cerámica, 2019c).

**Calidades:** Las calidades están definidas de acuerdo a los criterios de clasificación establecidos en cada planta, siendo estas: exportación (primeras), segundas, bajas y pruebas industriales (C.A. Ecuatoriana de Cerámica, 2019b).

**Cliente:** Distribuidor Nacional autorizado de los productos elaborados por Ecuacerámica (C.A. Ecuatoriana de Cerámica, 2019b).

**Canal de distribución:** conducto a través del cual se desplazan los productos desde su punto de producción hasta los consumidores. Son grupos de individuos y organizaciones que dirigen el flujo de productos a los consumidores (Muñoz & Mora, 2010).

**Compañía:** Para fines del presente trabajo de investigación, a la empresa C. A. ECUATORIANA DE CERÁMICA se la denominará como “La compañía” (C.A. Ecuatoriana de Cerámica, 2019c).

**Costos de almacenamiento:** los costos de almacenamiento, de mantenimiento o de posesión del stock, incluyen todos los costos directamente relacionados con la titularidad de los inventarios como: costos financieros de las existencias, gastos del almacén, seguros, deterioros, pérdidas y degeneración de la mercancía (C.A. Ecuatoriana de Cerámica, 2019b).

**Distribución:** la distribución es el instrumento de marketing que relaciona la producción con el consumo. Su misión es poner el producto a disposición del consumidor final en la cantidad demandada, en el momento que lo necesite y en el lugar donde desea adquirirlo (Mora, 2006).

**Distribuidor:** Persona Natural o Jurídica a quien se ha autorizado la comercialización de los productos elaborados y comercializados por C. A. ECUATORIANA DE CERÁMICA (C.A. Ecuatoriana de Cerámica, 2019b).

**Flete:** Valor que se cobra por el transporte de los Productos desde un punto a otro (C.A. Ecuatoriana de Cerámica, 2019b).

**Inventario:** la acumulación de cualquier producto o artículo usado en la organización (C.A. Ecuatoriana de Cerámica, 2019c).

**Logística:** Es la ciencia que comprende todas las actividades y procesos necesarios para administrar, sincronizar la mercancía, de igual modo lidera los procesos de abastecer de manera eficiente, eficaz y oportuna los mercados, su trabajo es supervisar todo lo que conlleve el transporte de un producto o servicio, el control de las vías, y los tiempos de movimiento dentro de un proceso, tales como (Muñoz & Mora, 2010):

**Logística de abastecimiento:** agrupa las funciones de compras, recepción, almacenamiento, y administración de inventarios, e incluye actividades relacionadas con la búsqueda, selección, registro y seguimiento de los proveedores (C.A. Ecuatoriana de Cerámica, 2019c).

**Logística de distribución:** comprende las actividades de expedición y distribución de los productos terminados a los distintos mercados, constituyendo un nexo entre las funciones de producción y de comercialización (Mora, 2006).

**Logística de planta:** abarca las actividades de mantenimiento y los servicios de planta (suministros de agua, luz, combustibles, etc.) como así también la seguridad industrial y el cuidado del medio ambiente (C.A. Ecuatoriana de Cerámica, 2019b).

**Logística de producción:** los subsistemas de abastecimiento y de servicios de planta pueden ser agrupados bajo la denominación logística de producción, ya que ambos se relacionan íntimamente con las tareas propias de fabricación de bienes y/o prestación de servicios (C.A. Ecuatoriana de Cerámica, 2019a).

**Logística inversa:** el proceso de planificar, ejecutar y controlar de una manera efectiva y eficiente el flujo de materias primas, inventario en curso y producto terminado, así como la información relativa a estos, desde el punto de consumo hasta el punto de origen, con el propósito de reciclarlo, crear valor o destruirlo adecuadamente (Muñoz & Mora, 2010).

**Pedido:** Requisito acordado entre la empresa y un cliente cuya información se transmite por cualquier medio (C.A. Ecuatoriana de Cerámica, 2019c).

**Producto:** Es el resultado de actividades o de procesos (C.A. Ecuatoriana de Cerámica, 2019c).

**Proveedores:** Un proveedor es una persona o empresa que surte o abastece con existencias (artículos), a otras empresas, los cuales serán transformados para venderlos posteriormente o directamente se compran para su venta (Muñoz & Mora, 2010).

Estas existencias adquiridas están dirigidas directamente a la actividad o negocio principal de la empresa que compra esos elementos. Los proveedores son una cuenta de pasivo y se encuentra en la parte derecha del balance de situación (Mora, 2006).

**Servicio al cliente:** planifica y dirige las acciones del equipo de servicio al cliente a fin de satisfacer sus necesidades y sustentar las operaciones de la compañía. Desarrolla procedimientos, establece estándares y administra actividades de los envíos y la entrega a tiempo de los productos a los clientes. También se responsabiliza por la respuesta efectiva a los requerimientos, los problemas y las necesidades especiales de los clientes. Trabaja mancomunadamente con las funciones de marketing y ventas, logística y transporte para lograr la reducción de los plazos del ciclo de pedidos y mejorar los índices de eficacia al mismo tiempo que se controlan los costos de la atención a clientes (C.A. Ecuatoriana de Cerámica, 2019c).

**Sistema de inventario:** conjunto de políticas y controles que supervisa los niveles de inventario y determina cuales son los niveles que deben mantenerse, cuando hay que reabastecer el inventario y de qué tamaño deben ser los pedidos (Mora, 2006).

**Stock:** producto almacenado listo para ser vendido, distribuido o usado (Muñoz & Mora, 2010).

## CAPÍTULO III

### 3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 Tipo y diseño de la investigación

De acuerdo con Autores Sampieri et al. (2010), el diseño de la investigación es una estrategia desarrollada para la obtención de la información requerida en un proyecto de tipo exploratorio; destacando de esta forma la importancia de, seleccionar la metodología que se va a seguir y a la vez, la definición de una estrategia clara para la recolección de la información. Generalmente los tipos de investigación son planteados y relacionados entre sí, de acuerdo a las exigencias de los diferentes estudios, para lo cual, la presente propuesta empleará los siguientes:

**Documental:** Este tipo de investigación es de carácter cualitativo y será la encargada de recopilar y seleccionar la información referente al diseño, gestión y evaluación de flotas de transporte por medio de la lectura de documentos, libros, artículos científicos, revistas, entre otras fuentes bibliográficas.

**Exploratoria:** Este tipo de investigación es habitualmente empleada para el estudio de un problema que no está claramente delimitado, por lo que se la lleva a cabo para comprenderlo mejor. En el caso de la presente propuesta, se identificarán las causas y factores relacionados con los altos costos operativos de distribución del sistema logístico actual en la empresa. Además, de la determinación los recursos necesarios para la implementación de una flota de transporte propia.

**Descriptiva:** Este tipo de investigación se encargará de puntualizar las características de la población de estudio. En el presente caso, la problemática actual en el sistema de distribución de la empresa, por lo tanto, las deficiencias en su sistema logístico y sus alternativas de transporte.

**De campo:** Este tipo de investigación implica una combinación del método de observación de participante, entrevistas y análisis. Recopilando información de la fuente primaria, la cual en el presente estudio es la empresa Ecuacerámica – Riobamba.

### **3.2 Métodos de investigación**

Para el desarrollo del presente proyecto de investigación, se han analizado los métodos óptimos que correspondan a la naturaleza y las necesidades de la propuesta, para lo cual, entre los cuales se encuentran:

**Método inductivo:** Este método se refiere al razonamiento que posibilita obtener conclusiones generales a partir de hechos particulares. El mismo, será empleado para desarrollar una evaluación inicial de la organización logística de la empresa y determinar con esto los factores relacionados a los problemas que se han evidenciado en la distribución de mercancías.

**Método deductivo:** Por otro lado, este método se basa en el razonamiento que posibilita establecer predicciones partiendo de lo general para explicar lo particular. El mismo partirá del problema general, delimitando con el mismo, los elementos que permitan la consecución de los objetivos. Es decir, el desarrollo y evaluación de la propuesta de investigación.

### **3.3 Enfoque de la investigación**

El enfoque manejado en la presente investigación fue de carácter mixto, empleando para la misma, métodos de análisis cualitativos y cuantitativos. Cualitativos, en cuanto a la obtención de información e identificación de variables de estudio, empleando para esto fichas de observación, matrices de control y entrevistas realizadas a los altos directivos de la empresa Ecuacerámica – Riobamba. Por otro lado, cuantitativos ya que se pretende el análisis de los beneficios económicos que conlleva la implementación de la propuesta, además de la optimización de rutas mediante el algoritmo de Clark & Wright.

### **3.4 Alcance investigativo**

El presente proyecto se define en tres ejes de la investigación de acuerdo a su alcance, es decir, es correlacional, explicativa y descriptiva. Es correlacional, ya que se delimitan las variables relacionadas con los problemas logísticos y la gestión del transporte en la empresa. Es explicativa, ya que expone la problemática de la empresa en la cadena de suministros y sus potenciales alternativas de solución. Es descriptiva, ya que desarrolla una propuesta de implementación en respuesta a la problemática planteada y su correspondiente proyección financiera.

### 3.5 Población de estudio

El presente estudio se llevó a cabo en el área de Logística de la empresa Ecuacerámica – Riobamba.

**Tabla 1-3 Población de estudio.**

<b>DETALLE</b>	<b>NUM</b>	<b>%</b>
	<b>PERSONAS</b>	
<b>Coordinador de Logística</b>	1	5%
<b>Jefes de Bodega</b>	3	15%
<b>Facturadores</b>	2	10%
<b>Auxiliares de bodega</b>	5	25%
<b>Montacarguistas</b>	8	40%
<b>Chofer</b>	1	5%
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Ecuacerámica, 2020.

**Elaborado por:** Mayra Cevallos, 2020.

### 3.6 Unidad de análisis

Se estudiará el sistema logístico en la cadena de suministros en la empresa Ecuacerámica de la ciudad de Riobamba, razón por lo cual, la unidad de análisis será el área de logística de la misma, ya que esta corresponde al ámbito en donde se gestionan las variables seleccionadas para el presente proyecto de investigación.

### 3.7 Selección de la muestra

Debido al número reducido de personal en el área de Logística de la empresa Ecuacerámica de la ciudad de Riobamba, la muestra seleccionada corresponde a la población total de estudio.

### **3.8 Tamaño de la muestra**

La población de análisis para la presente investigación fue el total del personal que conforma el área de logística descrita en la Tabla 1-3 del presente documento.

### **3.9 Técnicas de recolección de datos primarios y secundarios**

La recolección de datos se efectuó mediante observación directa. Los parámetros necesarios para el desarrollo y la evaluación del proyecto fueron medidos en campo mediante:

**Encuestas:** Una encuesta es un procedimiento dentro de los diseños de una investigación descriptiva en el que el investigador recopila datos mediante un cuestionario previamente diseñado, sin modificar el entorno ni el fenómeno donde se recoge la información ya sea para entregarlo en forma de tríptico, gráfica o tabla.

**Entrevistas:** Una entrevista es un diálogo entablado entre dos o más personas: el entrevistador interroga y el que contesta es el entrevistado. La palabra entrevista deriva del latín que significa "Los que van entre sí".

**Cuestionarios:** Es un conjunto de preguntas que se confecciona para obtener información con algún objetivo en concreto. Por otro lado, los cuestionarios escritos y orales que se utilizan para evaluar a estudiantes de idiomas extranjeros son muy diferentes.

**Observación:** Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos.

### **3.10 Herramientas digitales para el procesamiento de la información**

Para el procesamiento de la información obtenida, se empleó el software, Microsoft Word en calidad de procesador de texto; para la tabulación de datos y análisis estadístico se utilizó el software Microsoft Excel y sus respectivas extensiones estadísticas; para la interpretación gráfica de los datos tabulados se empleó el software Origin Pro 9 y finalmente, para la presentación de los resultados obtenidos se utilizó el programa Microsoft Power Point.

### **3.11 Fases de desarrollo**

El desarrollo correspondiente a la metodología del presente trabajo de investigación se dividió en cuatro fases, en las cuales, fueron considerados los procesos de: investigación, diagnóstico, estrategia, propuesta y evaluación. Dichas fases se describen a continuación.

#### **Fase I. Caracterización de la empresa.**

En la primera etapa del trabajo de investigación, se desarrolló una caracterización documental de la empresa Ecuacerámica ubicada en la ciudad de Riobamba, tomando en cuenta para esto los siguientes parámetros:

- Misión.
- Visión.
- Valores corporativos.
- Políticas de calidad.
- Cadena de valor.
- Organización.
- Objetivos institucionales.
- Activos y procesos en el área de logística.
- Consideraciones del transporte.
- Gestión de material terminado.

Dichos parámetros de estudio, fueron recolectados mediante el uso de entrevistas estructuradas y revisión documental, las cuales permitieron conocer las generalidades de la empresa en cuestión y delimitar factores fundamentales para el desarrollo de la propuesta. Además, la Fase I conllevó también la delimitación del campo de estudio, presentando para esto, las actividades relacionadas al envío y distribución de mercaderías.

#### **Fase II. Evaluación de la problemática.**

Esta etapa constó en la identificación y estudio de la situación logística de la empresa, en cuanto a gastos operativos de carácter fijo y variable. Para lo cual, se empleó la metodología de “análisis de

costos logísticos en la administración de la cadena de suministro” propuesta por Estrada et al. (2010). Dicha metodología consta de los siguientes pasos de aplicación:

- Desagregación de los costos logísticos, este paso consta en clasificar los costos según lo propuesto por Ballou (2005): Costos de distribución, costos de suministro físico, y costos de servicio al cliente. Tomando en cuenta para esto, los sub parámetros contenidos en ellos.
- Establecimiento de las bases de cálculo para los elementos de los costos logísticos, dichas bases pretenden establecer los parámetros de medida a través de los cuales es posible realizar la cuantificación de costos en cada uno de los factores considerados.
- Elaboración de un resumen de costos y servicios logísticos, este paso consta de la elaboración de una tabla resumen de los parámetros considerados; la misma presenta la información numérica anual, en relación a los procedimientos logísticos llevados a cabo en la empresa.
- Análisis y validación de resultados, dicho análisis corresponde al estudio vertical y horizontal del resumen de costos logísticos, lo cual, permite identificar los factores o campos que requieren mayor atención en el área de logística en la cadena de suministro.

De esta manera, se pretendió determinar la eficiencia en la gestión de los procesos de control de costos logísticos y analizar las alternativas potenciales conducentes a la disminución de dichos costos, a fin de potenciarlos dentro de límites factibles. Cabe recalcar, que la información requerida para la aplicación de esta metodología, fue recolectada de igual manera empleando entrevistas estructuradas y revisión documental financiera.

### **Fase III. Desarrollo de la propuesta.**

Una vez delimitados los factores relacionados a los elevados costos logísticos en la empresa Ecuacerámica, se planteó el diseño de la propuesta de implementación, realizando para esto, un estudio del campo de acción, un análisis de ventas y carga mediante los informes registrados en el año 2019, una caracterización de la carga en cuestión, una delimitación de ruteo mediante el algoritmo de Clark & Wright y finalmente, un análisis inicial de costos de equipos y mantenimientos. Brindando de esta manera, una solución alternativa al sistema de transporte terrestre, y proporcionando a la vez, los factores óptimos para el desarrollo del mismo desde el punto de vista logístico (Ecuacerámica) y de sus clientes intermediarios.

#### **Fase IV. Análisis financiero.**

Con el objetivo de validar la propuesta desarrollada en el presente trabajo de investigación, se realizó un estudio de los beneficios cuantitativos correspondientes a la implementación de una flota de transporte propia, teniendo en cuenta para esto un análisis financiero en vista a un horizonte de diez años. Para lo cual, se consideró fundamental la revisión de la depreciación vehicular, los gastos financieros, entre otros gastos fijos y variables considerados en la Fase III. La metodología implementada para la evaluación de la validez de la propuesta fue el “Cálculo del VAN y el TIR”.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Caracterización de la empresa

Ecuacerámica es una empresa con más de 60 años en el mercado, es productora y distribuidora de cerámica plana y porcelanato, enfocada en el sector de acabados para la construcción; siendo de esta manera, una de las más importantes marcas en su ámbito para el Ecuador. Cuenta con maquinaria italiana con tecnología de punta, la misma con la capacidad de proveer una producción de más de 600 mil metros cuadrados al mes (Ecuacerámica, 2020).

##### 4.1.1 *Visión*

Según la Jefatura de Normalización (2019), Ecuacerámica tiene como visión: “En el 2022 ser la empresa líder en el sector cerámico ecuatoriano con crecimiento sostenible a nivel internacional, reconocida por su calidad de producto y servicio”.

##### 4.1.2 *Misión*

Según la Jefatura de Normalización (2019), Ecuacerámica tiene como misión:

Fabricar y comercializar revestimientos cerámicos con la mejor calidad, innovando continuamente, empleando procesos de producción ambientalmente amigables, con una gestión profesional, oportuna, ágil y efectiva, superando las expectativas de nuestros clientes nacionales e internacionales, maximizando los beneficios para colaboradores y accionistas, contribuyendo al desarrollo del país (Ecuacerámica, 2020).

##### 4.1.3 *Valores corporativos*

Según la Jefatura de Normalización (2019), Ecuacerámica tiene como valores y principios corporativos los siguientes:

- Responsabilidad social.
- Respeto.
- Honestidad.

#### 4.1.4 Políticas de calidad

Según la Jefatura de Normalización (2019), Ecuacerámica tiene como política de calidad:

Quiénes conforman Ecuacerámica tienen un compromiso innegable de producir revestimientos cerámicos de elevada calidad, innovando de forma permanente en su tecnología y mejorando continuamente los procesos organizacionales en cuanto, a la satisfacción de los requerimientos de sus clientes a nivel nacional e internacional.

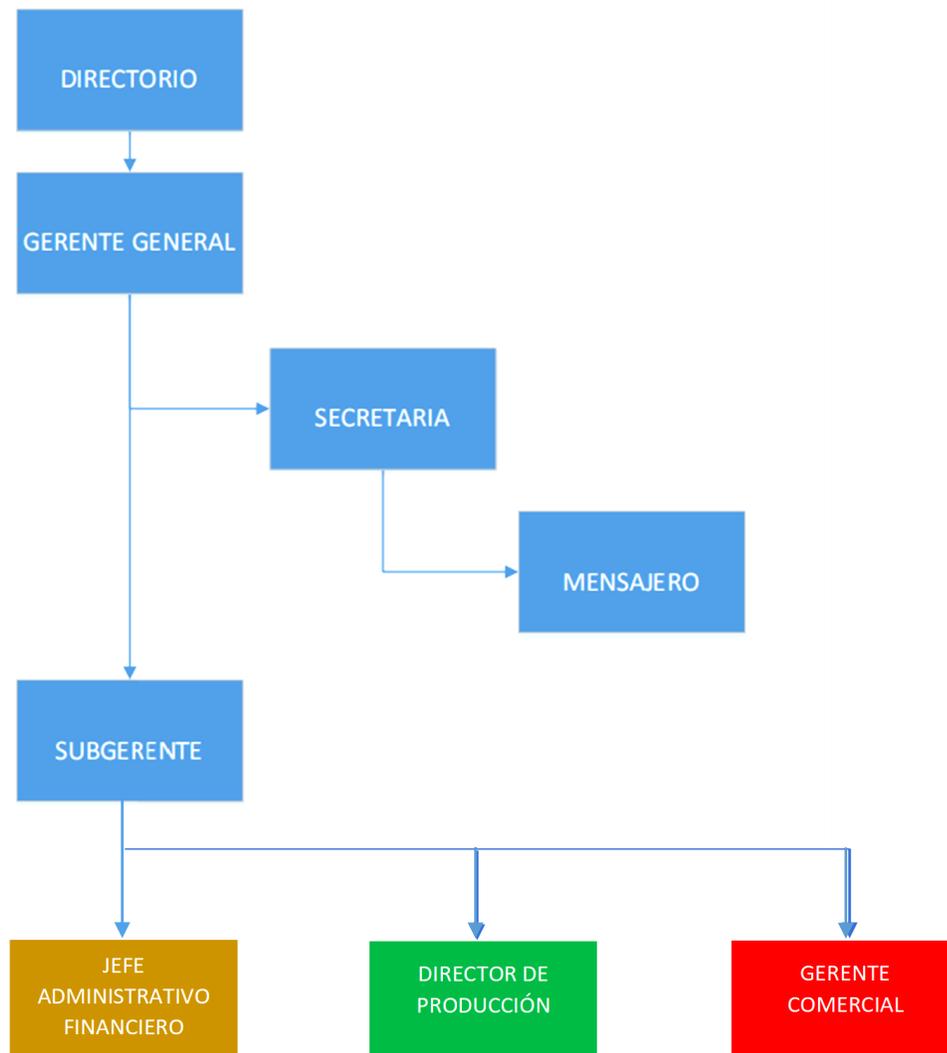
#### 4.1.5 Cadena de valor



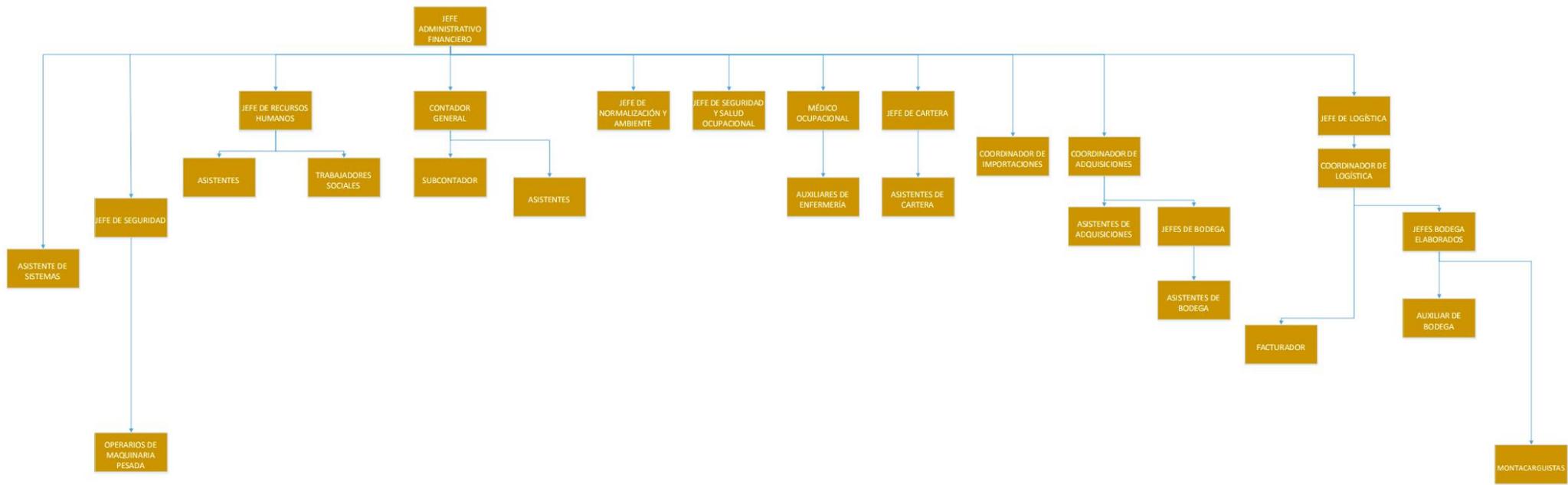
**Gráfico 1-4:** Cadena de valor.

Fuente: (Reinoso, 2018).

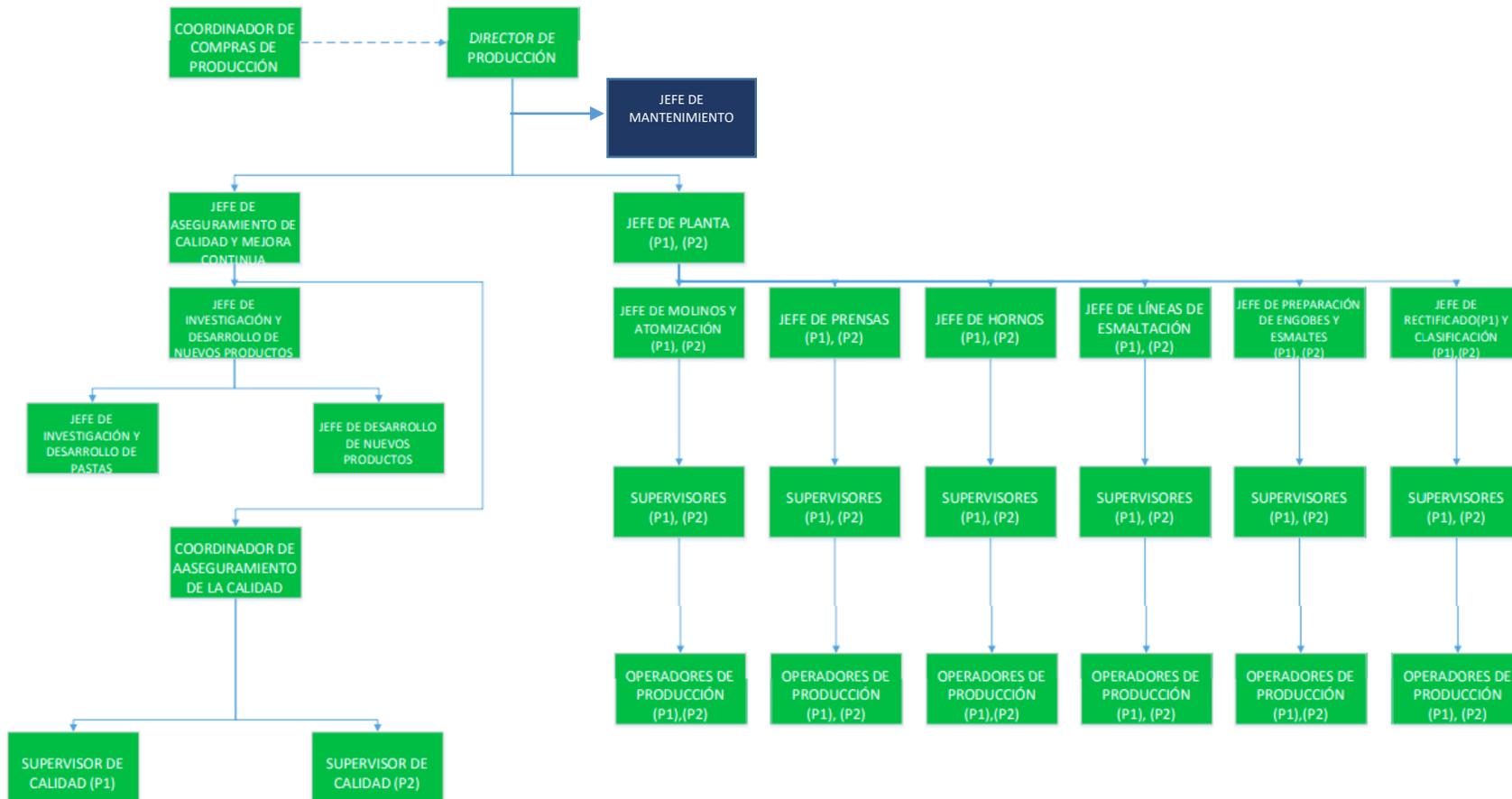
#### 4.1.6 Organigrama estructural



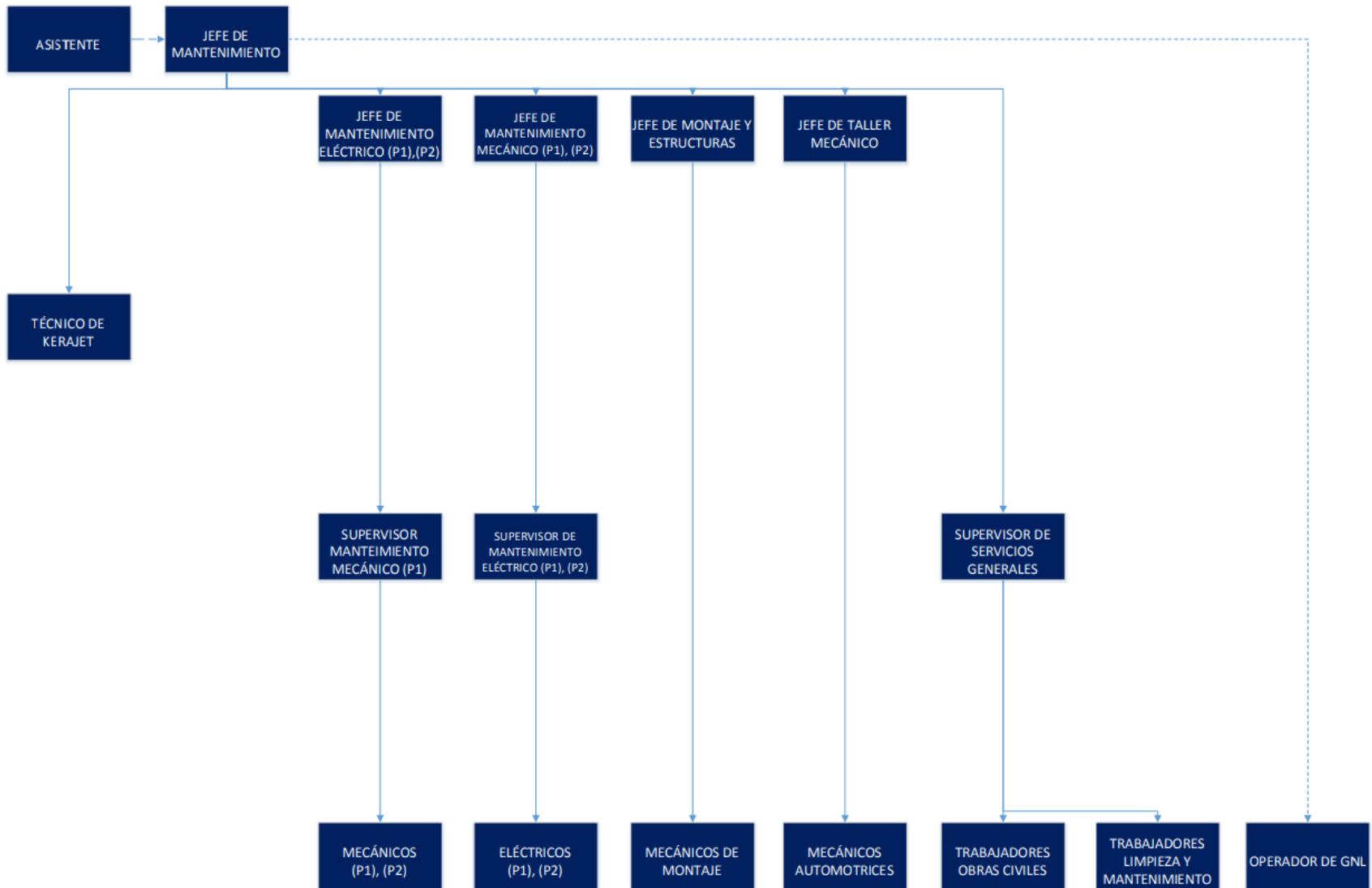
**Gráfico 2-4:** Organigrama estructural básico Ecuacerámica.  
Fuente: Jefatura de Normalización, 2020.



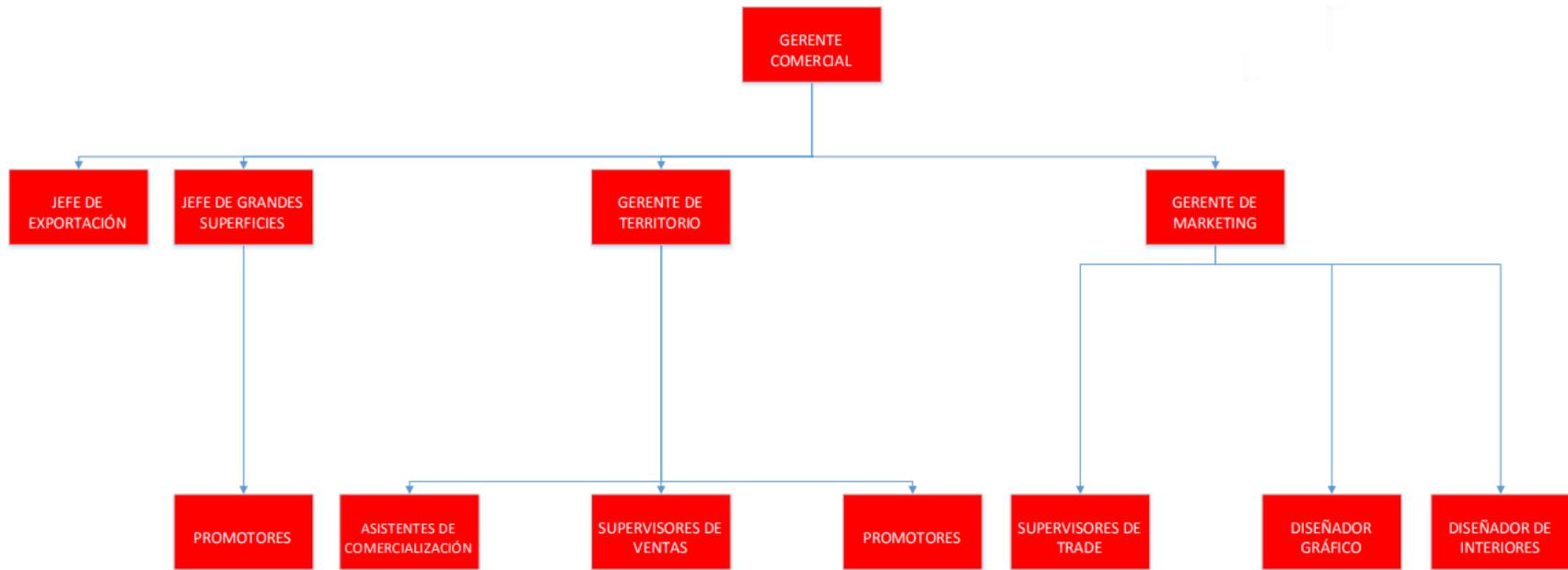
**Gráfico 3-4:** Organigrama estructural Ecuacerámica (Financiero).  
 Fuente: Jefatura de Normalización, 2020



**Gráfico 4-4:** Organigrama estructural Ecuacerámica (Producción).  
 Fuente: Jefatura de Normalización, 2020.



**Gráfico 5-4:** Organigrama estructural Ecuacerámica (Mantenimiento).  
 Fuente: Jefatura de Normalización, 2020.



**Gráfico 6-4:** Organigrama estructural Ecuacerámica (Comercial).  
 Fuente: Jefatura de Normalización, 2020.

#### **4.1.7 *Objetivos institucionales***

Según Baños (2014), Ecuacerámica tiene como meta conseguir la satisfacción de sus clientes y mejorar de forma continua la eficacia de su **Servicio de Gestión de Calidad**, para lo cual, se han planteado tres objetivos de calidad, los mismos que serán evaluados continuamente con la finalidad de dar cumplimiento a sus políticas de calidad. Dichos objetivos son expuestos a continuación:

- Mantener el número de metros cuadrados de producto reclamado por clientes al mes, inferior al 1% con respecto al producto vendido.
- Alcanzar y mantener como mínimo un nivel de calidad de exportación del 85% respecto a la producción mensual.
- Alcanzar y mantener un 80% de **Satisfacción de los clientes** con los productos y **servicios**.

Estos objetivos se fundamentan bajo la satisfacción del cliente, no solo en cuanto a la calidad del producto, sino también, en el servicio brindado para su suministro. De esta manera, se establece la relación de interés de la presente propuesta de implementación y los objetivos institucionales de la empresa Ecuacerámica.

#### **4.1.8 *Mapa de procesos***

A continuación, en el Gráfico 7-4 se presenta el mapa de procesos de la empresa Ecuacerámica, considerando en el mismo, sus respectivas áreas y unidades de negocio.



**Gráfico 7-4:** Mapa de procesos.  
Fuente: Ecuacerámica, 2020.

#### 4.1.9 Activos en el área de logística

El área de logística de la empresa Ecuacerámica ubicada en la provincia de Chimborazo, cuenta con dos plantas propias destinadas para el almacenamiento, denominadas “Planta de pisos” y “Planta de azulejos” las cuales poseen un área superficial de 4000 y 3500  $m^2$  respectivamente, además de dos bodegas alquiladas de 3500  $m^2$ . En las cuales, se llevan a cabo los procesos logísticos relacionados con la gestión de inventarios, el almacenamiento y el transporte (Figura 1-4). Cabe recalcar, que tanto la infraestructura y equipos de estos espacios, pertenecen al activo fijo de la empresa. Entre los activos, es posible destacar:

- 3 Montacargas en la Planta de pisos.
- 2 Montacargas en la Planta de azulejos.
- 2 Transpaletas hidráulicas.
- 1 Camión Freighliner.



**Figura 1-4:** Almacén de operaciones.

Fuente: Ecuacerámica, 2020.

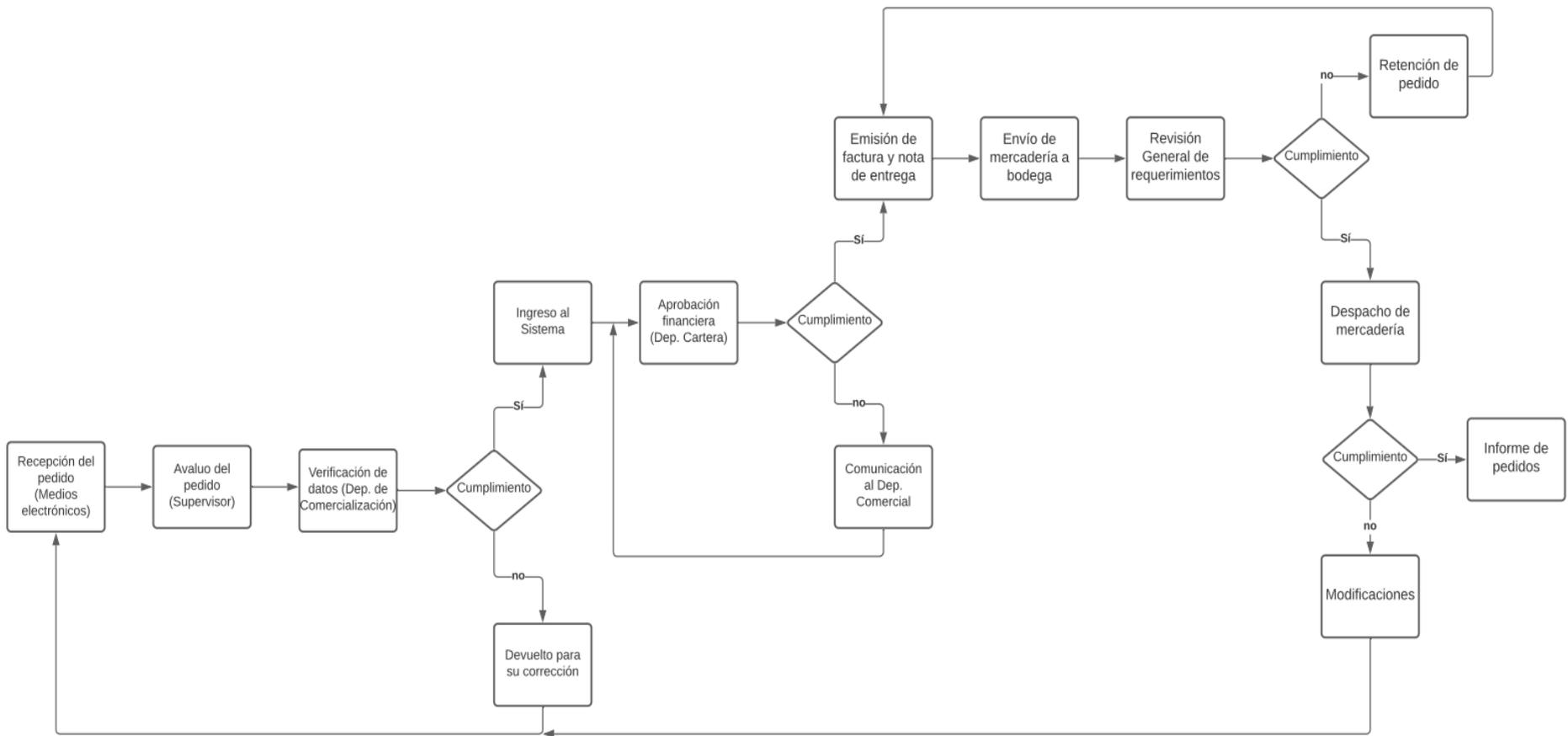
Por otro lado, en cuanto a los recursos humanos relacionados al área de logística, es posible destacar los siguientes:

- 2 Bodegueros en la Planta de pisos.
- 4 Asistentes de bodega en la Planta de pisos.
- 6 Montacarguistas en la Planta de pisos.
  
- 1 Bodeguero en la Plata de azulejos.
- 1 Asistente de bodega en la Plata de azulejos.
- 2 Montacarguistas en la Plata de azulejos.
  
- 1 Coordinador de logística.
- 2 Facturadores.
- 1 Asistente de archivo.
- 1 Chofer.

#### **4.1.10 Campo de estudio**

El campo de estudio del presente trabajo de investigación, corresponde al servicio de entrega en la cadena de distribución de la empresa Ecuacerámica, ubicada en la ciudad de Riobamba en Gonzalo Dávalos 3974 y Brasil, hasta los destinatarios correspondientes. De esta manera, los distribuidores pueden solicitar la mezcla de productos requerida en calidad primera, segunda y tercera. Cabe recalcar, que únicamente los almacenes denominados como “Promo-construcción”, los cuales pertenecen a la cadena de distribución de la empresa Kerámikos, pueden adquirir mercadería de calidad tercera.

Es así que la empresa Ecuacerámica realiza la comercialización de sus productos a través de la **Cadena de Distribución** desde su espacio físico de almacenamiento, por medio de la subcontratación de una flota tercerizada de camiones por parte del distribuidor (El listado de las ciudades destino es presentado en el Anexo A del presente documento). El Gráfico 8-4 presentado a continuación, expone la secuencia lógica de actividades programadas para los despachos de mercadería a nivel nacional.



**Gráfico 8-4:** Diagrama de actividades para envío de mercadería.

**Fuente:** La autora, de acuerdo con el “Contrato de Ventas Nacionales de Ecuacerámica” (2020).

De esta manera, es importante destacar que la función del departamento de logística de Ecuacerámica, es la de abastecer con puntualidad y con las correctas especificaciones la mercadería requerida por los clientes. Dichos requerimientos o pedidos de mercadería, se clasifican en tres, estos se presentan en la Tabla 1-4.

**Tabla 1-4 Clasificación de pedidos.**

<b>Clase de Pedido</b>	<b>Descripción</b>	<b>Identificación</b>
<b>Primera Calidad</b>	Sin fallas dimensionales, superficiales o de matriz.	Exportación
<b>Segunda Calidad</b>	Presentan variaciones de tipo dimensional (calidad visual tolerable).	Estándar
<b>Tercera Calidad</b>	Presenta fallas notorias, únicamente distribuida en almacenes denominados Promoconstrucción	Terceras

**Fuente:** Ecuacerámica, 2020.

#### **4.1.11 El transporte en Ecuacerámica**

Según el manual de políticas comerciales de la empresa C. A. Ecuatoriana de Cerámica (2019), se consideran fundamentales las siguientes consideraciones en cuanto al transporte de mercadería:

- El despacho de un pedido viene ligado a un rubro por Seguro de Transporte, para los Distribuidores que lo hayan solicitado.
- El producto terminado no puede salir del almacenamiento correspondiente, sin sus documentos de respaldo, esto es nota de entrega, guía de remisión y factura.
- El Distribuidor tiene la autonomía para gestionar su propio servicio de transporte en cuanto al retiro de los productos.
- El pago de los fletes por transporte deberá ser realizado por el Distribuidor.
- El Distribuidor o un representante del mismo, está en la obligación de firmar la Guía de Transporte.

Dichas consideraciones, reflejan la falta de servicio de transporte ofrecido por la empresa, lo cual, dificulta asegurar la calidad del mismo y por lo tanto, la satisfacción del cliente. Por esta razón, el transporte desde las bodegas de almacenamiento de Ecuacerámica – Riobamba hasta sus correspondientes Distribuidores Nacionales es el tópic de estudio en el presente proyecto de titulación.

#### **4.1.12 Procedimientos de gestión del producto terminado**

En el presente apartado, se exponen los procesos logísticos llevados a cabo para la gestión del producto terminado en Ecuacerámica, es decir, las indicaciones de manipulación, almacenamiento, conservación y despacho o entrega en el mercado nacional. Esto según el manual de procedimientos código **EC.DL.7.5.5. P02** manejado por la empresa.

##### *4.1.12.1 Manipulación*

Este proceso consta en el traslado del producto terminado por parte de los montacarguistas desde el área de **Elaborados** hacia la **Bodega de despacho**, para su correspondiente almacenamiento. Esto previo a la respectiva recepción del material por parte del Representante de Bodega, mientras que la responsabilidad del material entregado está a cargo de Aseguramiento de Calidad. Por otro lado, el producto será trasladado desde su ubicación de almacenamiento en las rumas respectivas hacia los vehículos destinados para su transporte. De esta manera, el transporte de la mercadería es total responsabilidad de los montacarguistas de la bodega de despacho, con la anticipada autorización por parte del responsable de bodega.

##### *4.1.12.2 Almacenamiento*

Una vez recibido el producto terminado, este debe ser colocado en forma ordenada en las Bodegas respectivas. Esta tarea es llevada a cabo por el montacarguista. En caso de no disponer del espacio físico en el interior de las instalaciones, se procederá a colocar la mercadería en áreas externas previamente asignadas.

De esta manera, el almacenamiento de los tableros de productos se colocará en bloques, de acuerdo a las especificaciones técnicas del material, el mismo que deberá estar identificado con el nombre,

matiz y calibre del producto para evitar confusiones. Almacenando para estos, un máximo de 5 tableros por cada columna, sin importar el formato.

#### 4.1.12.3 *Conservación*

Los productos ubicados en el interior de las bodegas de despacho, tendrán lugares específicos asignados con el fin de evitar su deterioro y conservar el material en óptimas condiciones para su salida al mercado. Por otro lado, el material almacenado en la parte exterior de las bodegas, contará con una protección plástica extra, evitando con esto el desgaste del embalaje.

#### 4.1.12.4 *Despacho o entrega*

Para este proceso, la oficina de **Logística** envía los documentos relacionados al producto a despachar (Factura, nota de entrega o transferencia) para su revisión por parte del **Jefe de Bodega**; para lo cual, deberán cumplir con las políticas de entrega, recepción y transporte de la empresa. De esta manera, el Jefe de Bodega entregará al montacarguista la información pertinente sobre el material requerido y este procede a realizar el envío de la misma, bajo su firma de responsabilidad.

Por otro lado, el montacarguista es el encargado de verificar la cantidad suministrada por bodega, comprobándola con la factura, nota de entrega o transferencia. De igual manera, el Jefe de Bodega junto con el transportista corroborará dicha información antes de la salida del producto a su destino.

Finalmente, el transportista se encarga de registrar el documento relacionado al envío, la firma conforme por parte del Distribuidor o cliente, indicar las observaciones a cerca del despacho y el cobro del flete. Una vez diligenciados los documentos pertinentes retornaran al área de **Logística** para su control y archivo.

## 4.2 **Evaluación de la problemática**

Hoy en día es evidente que, en todo tipo de empresas, de alguna manera, se han realizado grandes esfuerzos por optimizar el tema de los costos implicados en los procedimientos logísticos. De esta manera, este apartado pretendió analizar la incidencia de dichos costos, que aportan efectivamente a delimitar el correcto funcionamiento de las funciones de la logística en cada eslabón relacionado con la cadena de suministros y, por lo tanto, con el nivel de servicio. Es decir, se pretendió analizar la

influencia de los factores logísticos en los altos costos operativos y problemas de distribución presentes en la empresa Ecuacerámica – Riobamba.

#### **4.2.1 Desagregación de costos logísticos**

##### *4.2.1.1 Costos de distribución*

Este costo está directamente relacionado al transporte, para lo cual, el presente trabajo de investigación considero el **Transporte de larga distancia** como tópico de estudio, es decir, aquel transporte de bienes entre el productor (Ecuacerámica) y sus almacenes distribuidores (Distribuidores nacionales autorizados).

##### *4.2.1.2 Costos de suministro físico*

Entre los costos de transporte relacionados a esta categoría se consideraron los siguientes:

###### *Costo de los pedidos*

Este costo comprendió el conjunto de gastos requeridos para el reabastecimiento de insumos y/o productos. Para lo cual se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

- Costo de mano de obra (Personal de bodega).
- Gastos inmobiliarios (Superficie y mantenimiento de la oficina y bodega).
- Costos del suministro.
- Comunicaciones.
- Recepción e inspección.

###### *Costos de almacenamiento*

En este apartado se determinó el costo anual de almacenamiento, tomando en cuenta la sumatoria de los siguientes parámetros en los años 2018 - 2019:

- Valor promedio de los productos almacenados.

- Intereses sobre la inversión.
- Gastos de seguros.
- Impuesto predial.
- Mano de obra.
- Costos de ocupación.
- Costo por obsolescencia.
- Costo por deterioro.

#### *Costos de administración logística*

En este costo se tomaron en cuenta tres grupos de actividades relacionadas a la administración de los inventarios, estas son:

- Actividades relacionadas con las entradas (generar etiquetas de ubicación, identificación de los productos, control de calidad y cantidad).
- Actividades relacionadas con las salidas (desarrollo de listas de empaque, remisiones, edición de órdenes de salida, control de calidad, órdenes de picking).
- Actividades relacionadas al control de existencias (inventariado).

#### *4.2.1.3 Costos de servicio al cliente*

Estos costos fueron registrados según la medida del servicio logístico y el cómo están relacionados con los ingresos. Para lo cual, se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

- Porcentaje de cumplimiento de entregas.
- Promedio de inventario.
- Pedidos totales.
- Porcentaje de ventas brutas.
- Porcentaje de discrepancias.

## **4.2.2 Establecimiento de bases de cálculo**

### *4.2.2.1 Costos de distribución*

En el caso específico de C. A. Ecuatoriana de Cerámica, en vista de efectuar su servicio de transporte por medios **no propios**, cubiertos directamente por sus Distribuidores nacionales (según se establece en las Políticas Comerciales de la empresa), se tomó como valor el costo reflejado en las respectivas facturas del flete.

### *4.2.2.1 Costos de suministro físico*

En este tipo de costo, se consideraron dos componentes que respaldan el proceso de suministro físico, estos son: el considerar el costo del personal a cargo de las funciones antes descritas y el costo de hardware y software empleado para la ejecución de tareas administrativas sistematizadas.

### *4.2.2.1 Costos de servicio al cliente*

En este rubro, los costos logísticos fueron considerados empleando la **Logística Inversa** en el proceso de distribución de mercaderías en la empresa Ecuacerámica – Riobamba. Si bien es cierto, la falta de servicio de transporte genera un alto costo de flete para los distribuidores, sin embargo, los factores relacionados a un mal transporte y/u operación de la estiba/desestiba del producto terminado, causan discrepancias sobre la mercadería despachada. Realizando como complemento de este tipo de costo, un análisis del tiempo de entrega y el monitoreo y trazabilidad de pedidos, presentados en los apartados **4.2.5** y **4.2.6**.

## **4.2.3 Resumen de costos logísticos**

Una vez recopilados los costos logísticos en detalle, se procedió a elaborar el resumen de costos y servicios, a partir de los periodos consecutivos 2018 – 2019. Dicha información, se puede apreciar en la Tabla 2-4, en cuanto a los rubros por **Distribución** y **Suministro físico**, y en la Tabla 3-4, en referencia a los costos por **Servicio al cliente**.

**Tabla 2-4 Resumen de costos logísticos I.**

<b>Costos de distribución</b>	<b>Año 2018</b>	<b>Año 2019</b>	<b>Variación</b>
Costos de entrega de salida de planta	\$1.418.250,10	\$1.331.941,42	-6,09%
Costos de transporte en devoluciones	\$32.005,87	\$37.917,27	18,47%
Costos extras de entrega en pedidos atrasados	\$109.201,33	\$102.555,80	-6,09%
Costos de depreciación de equipos de transporte	\$0,00	\$0,00	0,00%
<b>Costos totales de distribución</b>	<b>\$1.559.457,30</b>	<b>\$1.472.414,50</b>	

<b>Costos de suministro físico</b>	<b>Año 2018</b>	<b>Año 2019</b>	<b>Variación</b>
<b>Costo de los pedidos</b>			
Costo de procesamiento de pedidos de clientes	\$1.254.401,75	\$1.230.863,05	-1,88%
Costo de procesamiento de pedidos de reabastecimiento	\$204.400,21	\$224.840,23	10,00%
Costos de procesamiento de pedidos atrasados	\$3.763,21	\$3.692,59	-1,88%
Costos de transporte de entrada a la planta	\$0,00	\$0,00	0,00%
<b>Costo de almacenamiento</b>			
Costos de almacenamiento	\$96.800,00	\$96.800,00	0,00%
Costo de inventario obsoleto	\$123.071,30	\$123.071,30	0,00%
Costos de depreciación del espacio de almacenamiento propio	\$2.125,77	\$2.090,50	-1,66%
<b>Costos de administración logística</b>			
Distribución de gastos generales no asignados	\$1.500,00	\$3.500,00	133,33%
Costos de depreciación del espacio de almacenamiento	\$2.457,84	\$2.334,95	-5,00%
Costo de inventario de productos	\$194.475,00	\$182.250,00	-6,29%
Costo de manejo de insumos	\$3.889,50	\$4.556,25	17,14%
Costos de depreciación del equipo de manejo de materiales	\$2.915,00	\$4.081,00	40,00%
<b>Costos totales de suministro físico</b>	<b>\$1.691.435,08</b>	<b>\$1.691.273,62</b>	

Fuente: Ecuacerámica, 2020.

Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020.

**Tabla 3-4 Resumen de costos logísticos II.**

<b>Costos de servicio al cliente</b>	<b>Año 2018</b>	<b>Año 2019</b>	<b>Variación</b>
Porcentaje de cumplimiento de entregas	77,00%	78,00%	1,30%
Promedio de inventario	\$11.252.671,50	\$14.016.207,05	24,56%
Pedidos totales	\$36.400.444,08	\$34.185.267,50	-6,09%
Porcentaje de discrepancias	0,82%	0,80%	-2,44%

Fuente: Ecuacerámica, 2020

Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020.

#### 4.2.4 *Análisis y validación de resultados*

##### 4.2.4.1 *Análisis vertical*

Según el análisis vertical de la Tabla 2-4 presentada en el apartado anterior, los **Costos por distribución** equivalen al 46,54 % del total de los costos logísticos para el año 2019 y el 47,97 % para el 2018 en la empresa C.A. Ecuatoriana de Cerámica - Riobamba. Tomando como base los costos logísticos de distribución de forma anual, la relación porcentual de sus componentes fue:

- Costos de entrega de salida de planta: Año 2019 de 42,10 % y año 2018 de 43,62 %.
- Costos de transporte en devoluciones: Año 2019 de 1,20 % y año 2018 de 0,98 %.
- Costos extras de entrega en pedidos atrasados: Año 2019 de 3,24 % y año 2018 de 3,36 %.

Por otro lado, los **Costos por suministro físico** equivalen el 53,46 % de los costos logísticos para el año 2019 y el 52,03 % para el 2018. Tomando como base los costos logísticos de suministro de forma anual, la relación porcentual de sus componentes fue:

- Costos de los pedidos: Año 2019 de 46,13 % y año 2018 de 44,98 %.
- Costos de almacenamiento: Año 2019 de 7,02 % y año 2018 de 6,82 %.
- Costos de administración logística: Año 2019 de 6,22 % y año 2018 de 6,31 %.

Como es evidente, la empresa Ecuacerámica tiene la necesidad de realizar una intervención fuerte específicamente en los costos relacionados al transporte (Costos de distribución), ya que los mismos representan un gran porcentaje de los costos logísticos y actualmente forman parte de un servicio tercerizado. Dicha intervención permitirá mejorar la rentabilidad en sus productos y gestionar de manera directa el servicio hacia sus Distribuidores Nacionales Autorizados.

##### 4.2.4.2 *Análisis horizontal*

Según el análisis horizontal de la Tabla 2-4 presentada en el apartado anterior, los **Costos por distribución** presentan una disminución equivalente al 5,58 % del año 2018 al 2019. Tomando como base los costos logísticos de distribución de forma anual, la variación porcentual de sus componentes fue:

- Costos de entrega de salida de planta: presentan una disminución equivalente al 6,09 % del año 2018 al 2019.
- Costos de transporte en devoluciones: presentan un incremento equivalente al 18,47 % del año 2018 al 2019.
- Costos extras de entrega en pedidos atrasados: presentan una disminución equivalente al 6,09 % del año 2018 al 2019.

Por otro lado, los **Costos por suministro físico** presentaron una disminución equivalente al 0,01 % del año 2018 al 2019. Tomando como base los costos logísticos de suministro de forma anual, la relación porcentual de sus componentes fue:

- Costos de los pedidos: presentan una disminución equivalente al 0,22 % del año 2018 al 2019.
- Costos de almacenamiento: presentan una disminución equivalente al 0,02 % del año 2018 al 2019.
- Costos de administración logística: presentan una disminución equivalente al 4,15 % del año 2018 al 2019.

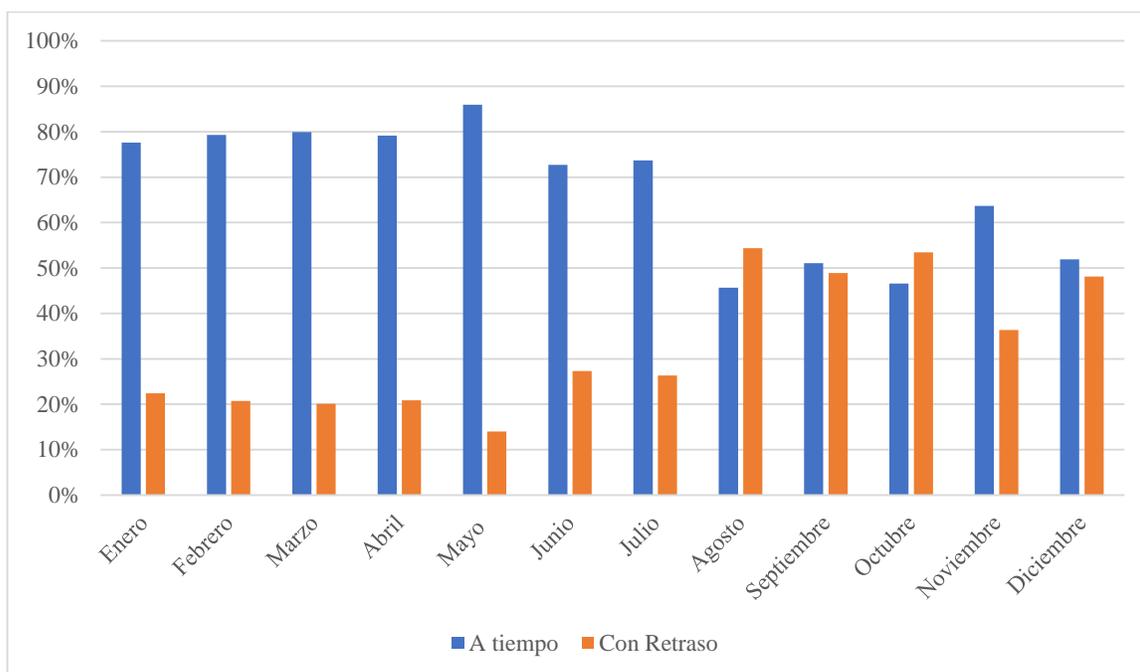
En base a estos resultados (poco variables), la directiva de Ecuacerámica debe tomar decisiones que permitan fiscalizar el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la empresa y desarrollar un plan de mejoramiento. A lo cual, la presente propuesta pretende destacar la importancia de la disminución de intermediarios en el servicio de distribución, debido justamente a su elevada participación en los costos logísticos totales. De esta forma, presentando una adecuada planificación de acciones contundentes enfocadas en la reducción de rubros logísticos.

#### **4.2.5 *Tiempo de entrega***

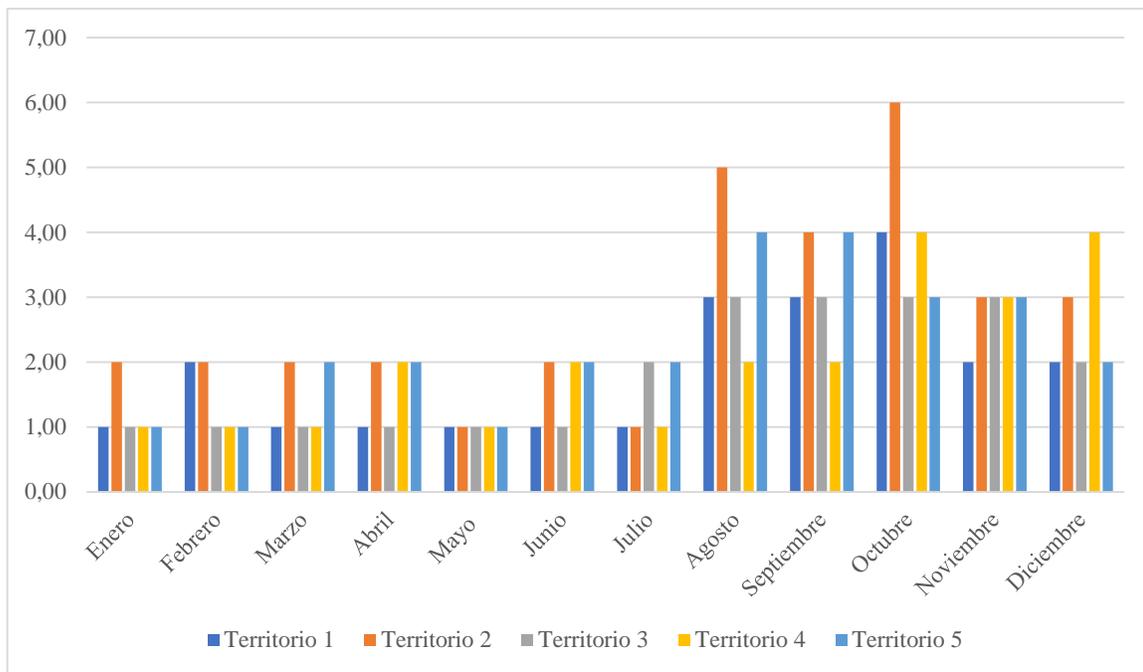
En la actualidad, la empresa Ecuacerámica brinda un seguimiento a la puntualidad de sus entregas a nivel nacional, por medio de la actualización continua de un archivo maestro, el cual es generado diariamente detallando en sí, toda la información pertinente a la facturación de producto terminado, dicha información es comparada a su vez con la guía de remisión (generada al momento del despacho de mercaderías), relacionando específicamente el factor “fecha”; teniendo como límite de variabilidad un indicador óptimo de 48 horas máximo para que las entregas sean consideradas como puntuales (Todo lo que sobrepase este tiempo es considerado como un retraso).

Una vez evaluados los procedimientos logísticos llevados a cabo para la distribución de producto terminado de las calidades Primera, Segunda y Tercera, se destacan las siguientes incidencias relacionadas al incumplimiento del tiempo de entrega establecido:

- En el periodo 2019, se presentó un promedio de 33% de entregas fuera de los periodos de tiempo delimitados, lo cual equivale a 976.852,87 m<sup>2</sup> de producto terminado entregado con retraso. En la Gráfica 9-4 se presenta el retraso porcentual desde el mes de enero a diciembre.
- Se evidenció un incremento en los días de entrega en el periodo Agosto – Diciembre. Dicha problemática, estuvo principalmente relacionada a la saturación de stock en bodega general, lo cual presentó complicaciones en la organización interna y en la ubicación de los productos. Adicionalmente en el mes de octubre surgieron ciertos inconvenientes de abastecimiento debido a las manifestaciones llevadas a cabo a nivel nacional. En la Gráfica 10-4 se expone el número de días empleados en promedio para las entregas, considerados para el envío de mercaderías a las ciudades de los 5 territorios detallados con anterioridad.
- Finalmente se identificó la falta de planificación estratégica en el área de comercialización, principalmente debido a no considerar la capacidad y ruta de los vehículos subcontratados para el transporte de mercadería. Causando con esto de igual manera, retraso en las entregas.



**Gráfico 9-4:** Porcentajes de entregas A tiempo y Con retraso, año 2019.  
Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020



**Gráfico 10-4:** Número de días de entrega en los 5 territorios.  
 Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020

En el ANEXO B del presente trabajo se presentan los despachos de producto terminado mensuales, su grado de puntualidad y la cantidad transportada para cada ruta en los 5 territorios.

#### 4.2.6 *Monitoreo y trazabilidad de pedidos*

El servicio de distribución empleado por la empresa Ecuacerámica, cuenta con el sistema de monitoreo “RISK6000”, el cual posibilita el procedimiento de registro e identificación de cada producto desde su origen hasta su destino final. De esta manera, los pedidos ingresados por el área de ventas pueden ser monitoreados por el nombre del producto o del cliente, brindando el seguimiento correspondiente a las guías de entrega (facturas o guías de remisión) que se generan. Tomando en cuenta para esto, datos como:

- Precio por flete.
- Cantidad de metros cuadrados transportados.
- Nombre del transportista.
- Fecha de salida y entrega.

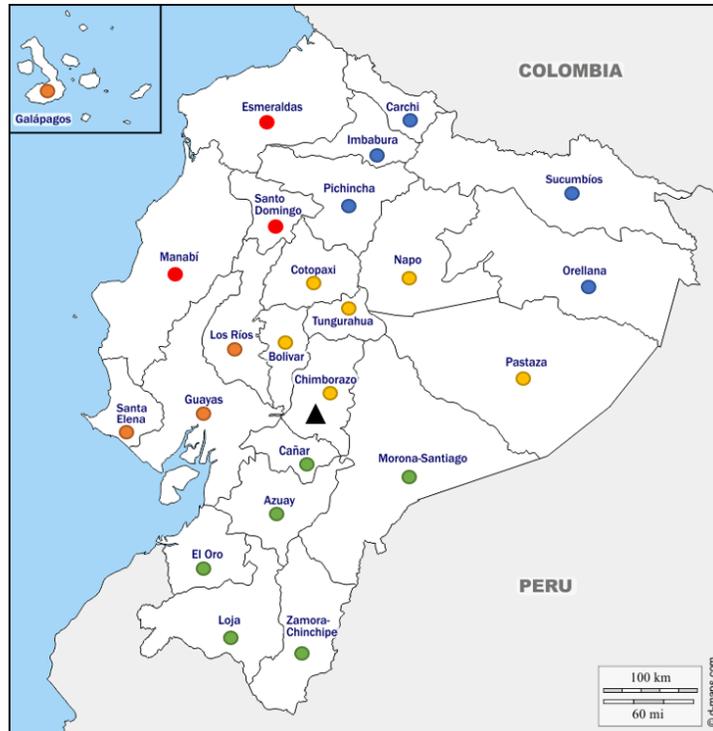
## CAPÍTULO V

### 5. PROPUESTA

#### 5.1 Desarrollo de la propuesta

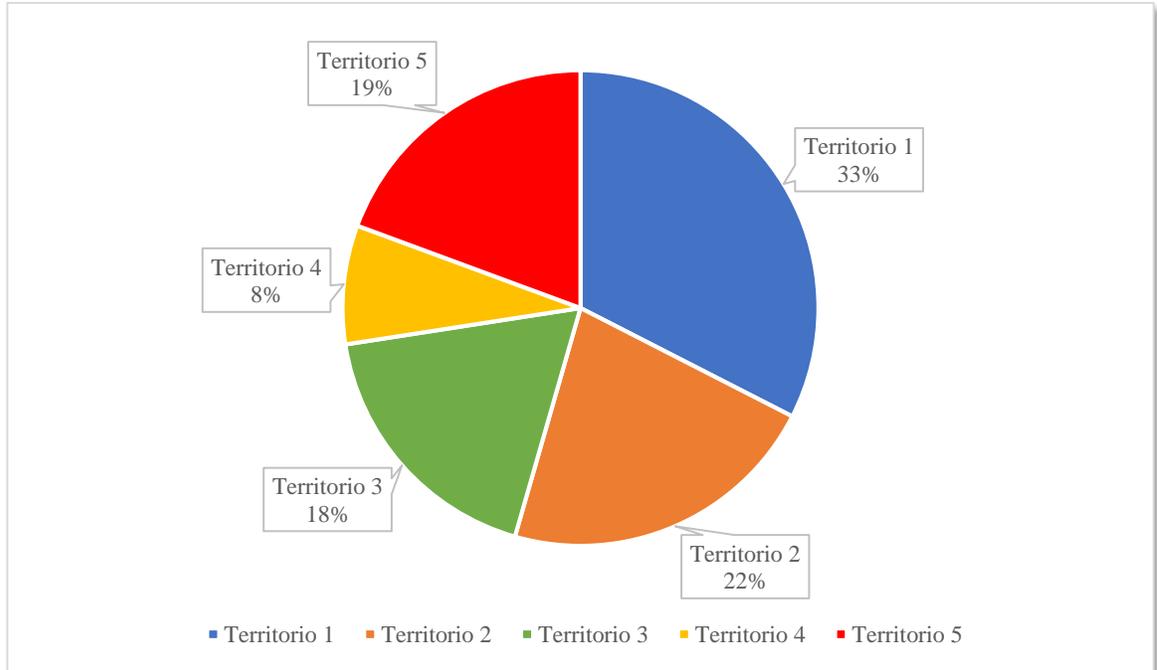
Como se ha evidenciado en el desarrollo de la Fase II del presente proyecto, la necesidad de innovación y mejoramiento continuo en el servicio de entrega de la empresa Ecuacerámica es innegable, haciendo especial énfasis en el **transporte de producto terminado**. Para esto fue indispensable el análisis del grado de complejidad e involucramiento necesario para llevar a cabo dicho proceso, para lo cual se consideraron como referencia los envíos de mercadería realizados en el periodo 2019.

Estas operaciones se distribuyen de acuerdo a la Gráfica 1-5, en donde se clasificaron los 5 territorios mediante colores; los círculos de color azul representan al **Territorio I**, los de naranja al **Territorio II**, los de verde al **Territorio III**, los de amarillo al **Territorio IV** y los de rojo al **Territorio V**. Por otro lado, el triángulo de negro representa el almacén principal (Punto de distribución) de la empresa Ecuacerámica, ubicada en la provincia de Chimborazo, en la ciudad de Riobamba en Gonzalo Dávalos 3974 y Brasil.



**Gráfico 1-5: Puntos de distribución.**  
 Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020.

De esta forma, en busca de estudiar la demanda de mercado en todas las zonas de distribución de la empresa Ecuacerámica, se desarrolló un análisis de la cantidad de producto terminado despachado por las distintas rutas de envío. En la Gráfica 2-5, se presentan las estadísticas de venta para los pedidos atendidos para los 5 territorios en el año 2019. Los envíos realizados al Territorio 1 representan cerca del 33% de los pedidos anuales, siendo el mismo, el territorio con mayor distribución. Por otro lado, el Territorio 2 figura un 22%, el Territorio 5 un 19%, el Territorio 3 un 18% y finalmente el Territorio 4, siendo el territorio con menor demanda de mercadería un 8%. Dicha información, fue considerada de gran importancia para el análisis de implementación de la presente propuesta.



**Gráfico 2-5:** Demanda de mercado por Territorios 2019.  
Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020.

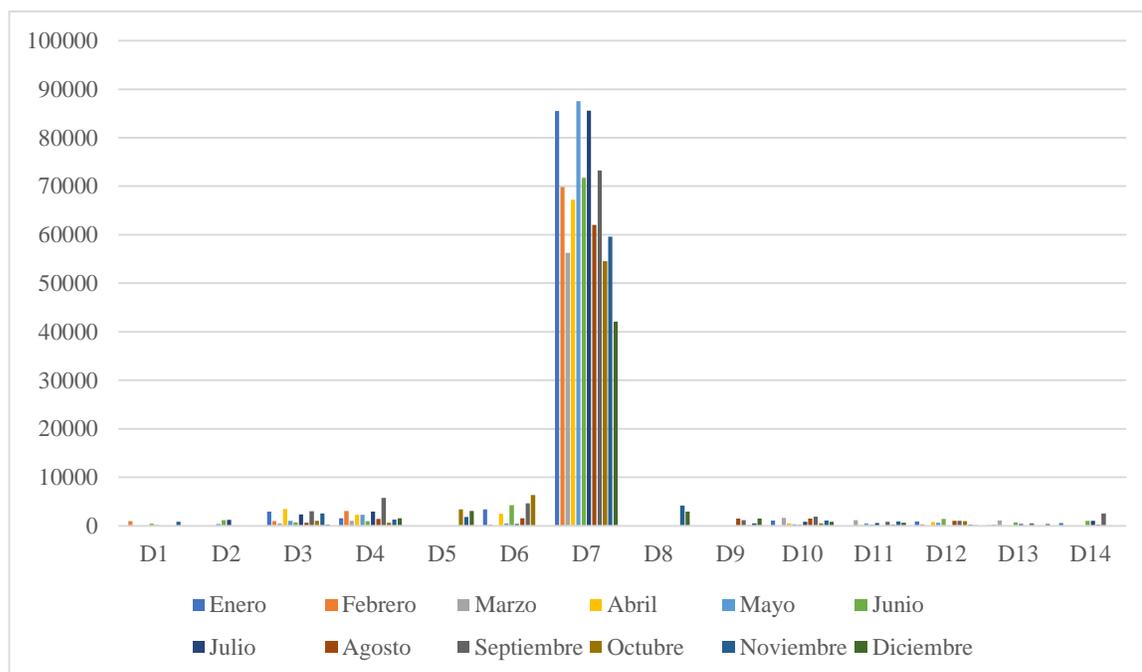
### 5.1.1 *Análisis de carga*

Los productos terminados distribuidos por la empresa C.A. Ecuatoriana de Cerámica, se clasifica en cuatro formatos, que son:

- Cerámica para piso.
- Cerámica para pared.
- Porcelanato.
- Fachaletas.

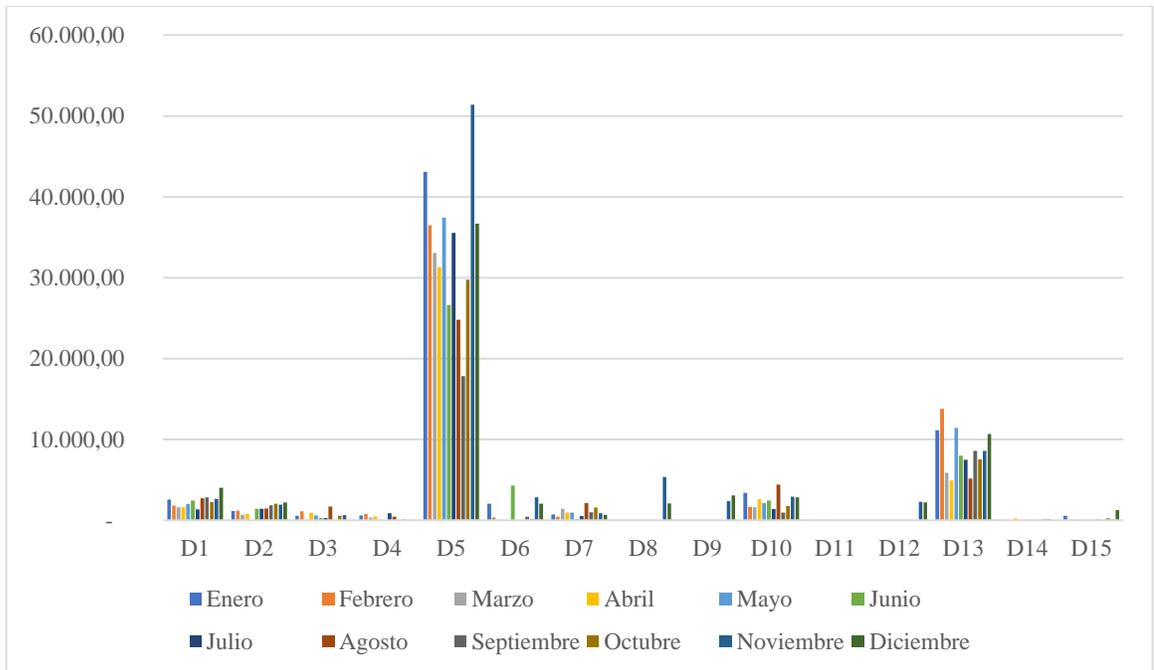
Estos productos a su vez corresponden a tres categorías: primera segunda y tercera calidad, los cuales son despachados según sean requeridos por los Distribuidores Nacionales autorizados. Dicha mercancía inicialmente es receptada en bodegas de acuerdo a la “**Política de recepción de producto en bodega**” en forma de **carga paletizada**, asegurada a su vez con la cantidad pertinente de zunchos en todas sus categorías. Para su posterior envío, el material es despachado en el mercado nacional con embalaje de cartón, por medio de su carga con pallets y/o estibado en el vehículo destinado para su transporte.

En las Gráficas 3,4,5,6 y 7-5 presentadas a continuación, se detalla la cantidad de carga en metros cuadrados despachada en el año 2019 de forma mensual para los destinos que conforman los 5 territorios de entrega respectivamente.

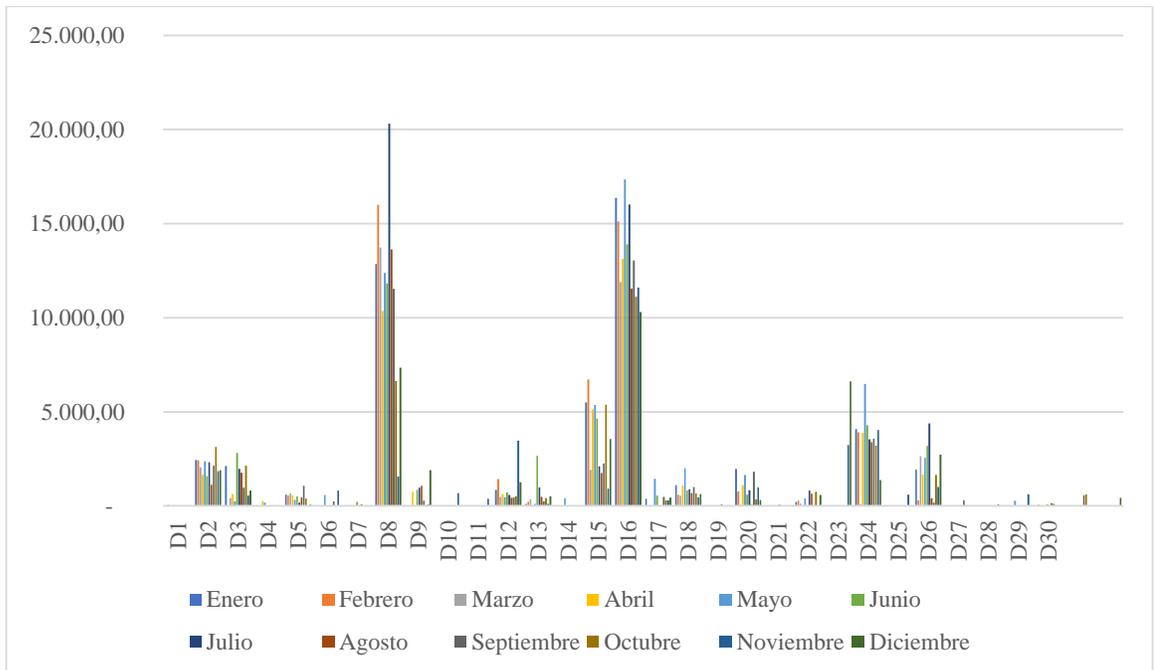


**Gráfico 3-5:** Metros cuadrados despachados en el Territorio 1, año 2019.  
Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020.

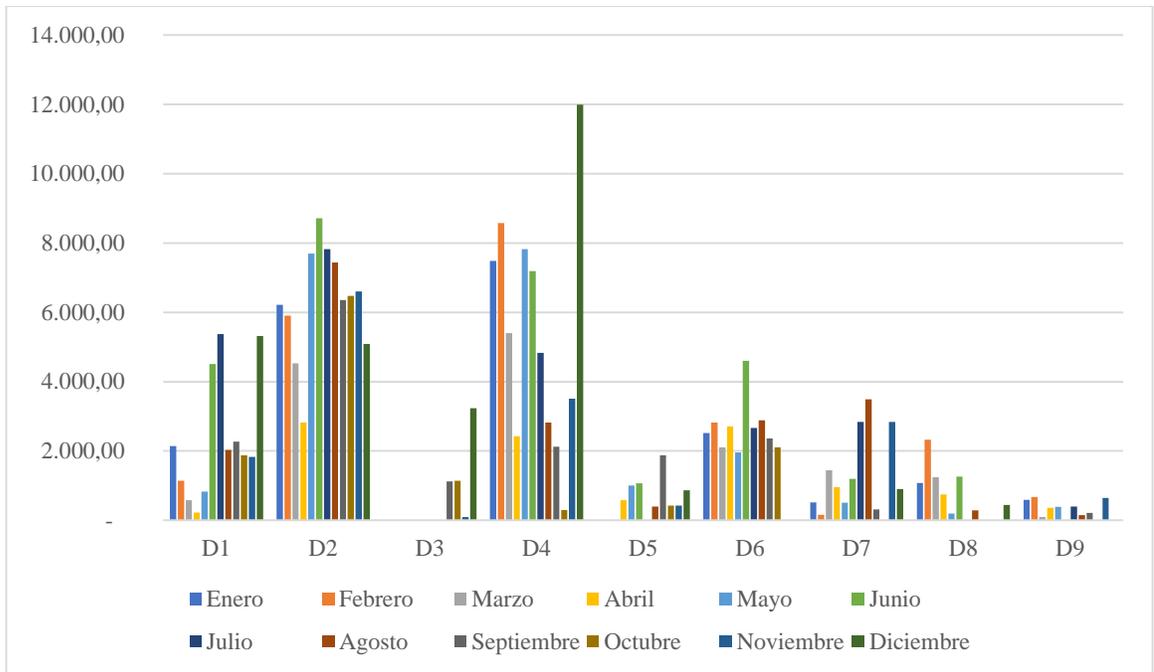
Cabe recalcar que, las ciudades de distribución mencionadas como D1, D2, D3, etc. Para cada territorio, pueden ser identificadas con la matriz de despachos presentada en el ANEXO B del presente trabajo con el orden respectivo.



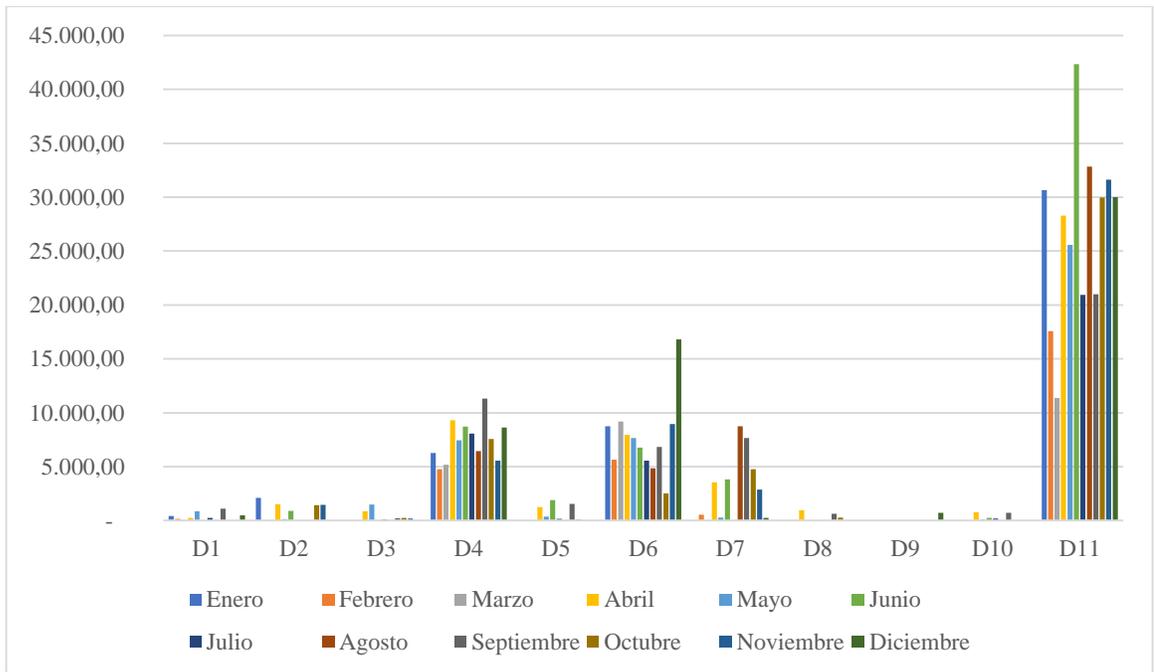
**Gráfico 4-5:** Metros cuadrados despachados en el Territorio 2, año 2019.  
 Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020.



**Gráfico 5-5:** Metros cuadrados despachados en el Territorio 3, año 2019.  
 Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020.

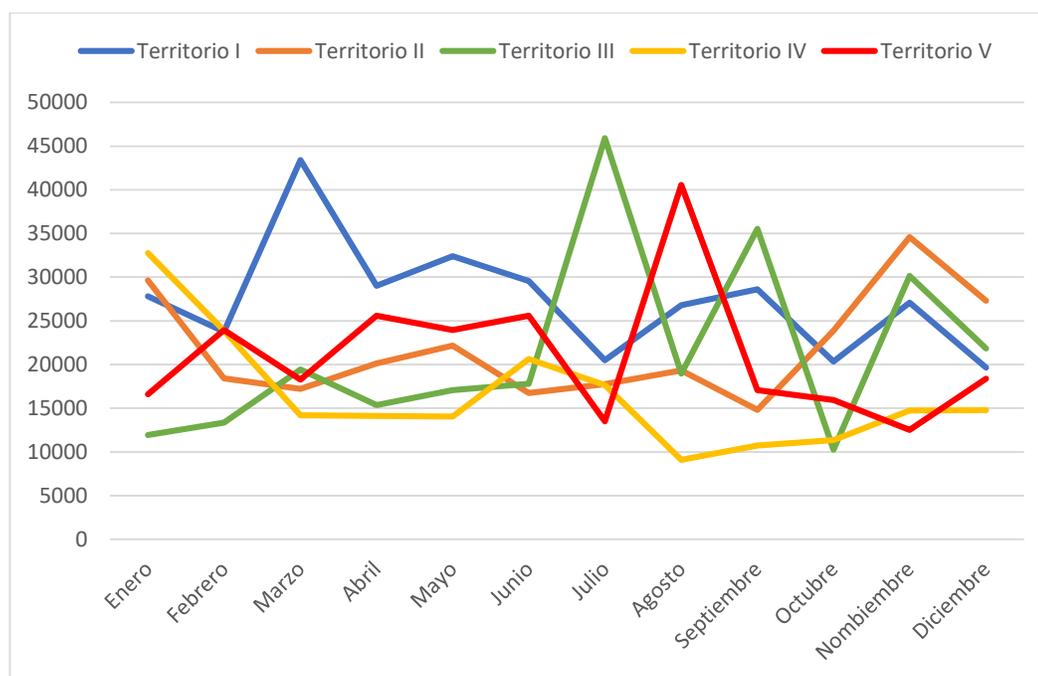


**Gráfico 6-5:** Metros cuadrados despachados en el Territorio 4, año 2019.  
 Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020.



**Gráfico 7-5:** Metros cuadrados despachados en el Territorio 5, año 2019.  
 Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020.

Para lo cual, es notorio que la carga relacionada al despacho de mercadería en los 5 territorios se distribuye de forma desproporcionada en los doce meses del año en estudio. Por lo cual, es posible considerar a la demanda como inestable y con ausencia de estacionalidad. Sin embargo, son evidentes los principales destinos de distribución; de esta forma, en el Territorio 1, la ciudad de Quito representa el 86,68% de los despachos realizados, en el Territorio 2, las rutas predominantes son Guayaquil y Quevedo con 63,76% y 16,28%, en el Territorio 3 (el territorio con mayor número de rutas), Cuenca y Machala con 26,38% y 30,81%, en el Territorio 4, Latacunga y Pelileo con 32,41% y 27,62%, y en el Territorio 5, Portoviejo y Santo Domingo con 16,35% y 57,59% respectivamente. De esta manera con los datos de carga obtenidos, es necesario delimitar los pesos máximos distribuidos en los 5 territorios, para esto, el Gráfico 8-5 expone dichos pesos (reales no volumétricos) registrados en los reportes diarios de la empresa Ecuacerámica en el año 2019.



**Gráfico 8-5: Cargas máximas (kg), año 2019.**  
 Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020.

De esta forma, para el Territorio 1, el peso máximo de transporte fue de 43.388,78 kg, para el Territorio 2, 34.572,38 kg, para el Territorio 3, 45.918,75 kg, para el Territorio 4, 32.762,88 kg, y para el Territorio 5, 40.550,70 kg. Dichos datos regirán como referencia para determinar la capacidad de carga necesaria para el diseño de la presente propuesta. Adicionalmente, los datos de carga representados en kilogramos y toneladas despachados en el año de estudio, son presentados en el ANEXO C del presente trabajo.

### 5.1.2 Sistema de ruteo

Una vez que se ha estudiado el historial de carga, es fundamental determinar la secuencia de rutas óptimas para el traslado de productos terminados. Así como el número y capacidad óptima de los vehículos que conformaran la flota de transporte. De esta manera, se aplicó la metodología del Algoritmo de Clark & Wrioth para cada territorio de distribución, tomando en cuenta la caracterización de rutas proporcionada por **Google Maps**, bajo las consideraciones de Longitud (Hacia el Este o el Oeste) y Latitud (Hacia el Norte o el Sur). Los datos obtenidos, se distribuyen entre cada uno de los destinos o rutas consideradas por territorio y la bodega central de despacho de la empresa Ecuacerámica - Riobamba, proporcionando los datos de distancias en kilómetros (km) y los de carga en kilogramos (kg).

A continuación, se presentan las matrices de ubicación, distancias, ahorros y la selección de rutas correspondientes a la heurística, para cada uno de los Territorios de distribución, para lo cual, se consideró la demanda promedio por ruta reportada en el año 2019 y el transporte potencial por medio de tres cargas máximas (3200, 5225 y 8215) kg.

#### 5.1.2.1 Algoritmo de Clark & Wright

**Tabla 1-5 Matriz de ubicaciones Territorio 1.**

		Longitud	Latitud	Demanda (kg)
Nodo	#	1	2	3
DC	1	-1,66	-78,66	0,00
D1	2	-0,38	-78,50	1939,13
D2	3	-0,10	-78,42	1499,38
D3	4	-0,06	-78,35	3588,42
D4	5	0,35	-78,13	2670,63
D5	6	-0,11	-78,45	5727,46
D6	7	-0,23	-78,34	4148,80
D7	8	-0,16	-78,48	2336,11
D8	9	-1,66	-78,67	469,97
D9	10	-0,09	-78,51	1285,84
D10	11	-0,33	-78,48	1803,45
D11	12	-0,19	-76,64	1528,89
D12	13	0,06	-78,28	1564,56

<b>D13</b>	14	-0,30	-76,86	1867,20
<b>D14</b>	15	0,34	-78,21	3790,93

Fuente: Ecuacerámica, 2020.

Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020

**Tabla 2-5 Matriz de ubicaciones Territorio 2.**

<b>Nodo</b>	<b>#</b>	<b>Longitud</b>		<b>Latitud</b>	<b>Demanda</b>
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>(kg)</b>
<b>DC</b>	1	-1,66	-78,66		0,00
<b>D1</b>	2	-1,80	-79,53		1897,19
<b>D2</b>	3	-1,86	-79,98		2106,10
<b>D3</b>	4	-2,17	-79,84		2269,04
<b>D4</b>	5	-2,15	-79,92		3767,00
<b>D5</b>	6	-2,23	-80,90		2486,25
<b>D6</b>	7	-0,94	-79,24		1097,55
<b>D7</b>	8	-3,26	-79,96		3037,51
<b>D8</b>	9	-0,97	-80,71		3385,07
<b>D9</b>	10	-2,14	-79,59		2122,57
<b>D10</b>	11	-1,79	-79,29		568,80
<b>D11</b>	12	-1,03	-80,44		2431,26
<b>D12</b>	13	-1,02	-79,46		1962,48
<b>D13</b>	14	-1,99	-79,78		945,99
<b>D14</b>	15	-1,44	-79,46		1340,47

Fuente: Ecuacerámica, 2020.

Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020

**Tabla 3-5 Matriz de ubicaciones Territorio 3.**

<b>Nodo</b>	<b>#</b>	<b>Longitud</b>		<b>Latitud</b>	<b>Demanda</b>
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>(kg)</b>
<b>DC</b>	1	-1,66	-78,66		0,00
<b>D1</b>	2	-3,56	-80,07		568,80
<b>D2</b>	3	-2,74	-78,85		1215,81
<b>D3</b>	4	-2,91	-79,82		1434,56
<b>D4</b>	5	-3,76	-79,82		734,70
<b>D5</b>	6	-2,56	-78,94		1135,70

<b>D6</b>	7	-4,33	-79,55	3221,90
<b>D7</b>	8	-3,99	-79,36	1820,16
<b>D8</b>	9	-2,90	-79,00	1675,83
<b>D9</b>	10	-3,24	-79,83	2581,76
<b>D10</b>	11	-3,40	-78,58	1342,96
<b>D11</b>	12	-4,05	-78,68	2275,20
<b>D12</b>	13	-3,48	-80,22	1481,37
<b>D13</b>	14	-4,01	-79,21	2295,11
<b>D14</b>	15	-4,38	-79,94	4929,60
<b>D15</b>	16	-2,31	-78,12	1696,68
<b>D16</b>	17	-3,26	-79,96	4619,49
<b>D17</b>	18	-2,72	-78,32	1581,03
<b>D18</b>	19	-2,67	-79,62	1239,51
<b>D19</b>	20	-4,03	-79,66	1137,60
<b>D20</b>	21	-3,33	-79,80	1673,58
<b>D21</b>	22	-2,80	-78,77	568,80
<b>D22</b>	23	-3,68	-79,68	1107,38
<b>D23</b>	24	-2,46	-79,80	5835,77
<b>D24</b>	25	-3,54	-79,96	1646,68
<b>D25</b>	26	-4,33	-79,79	876,90
<b>D26</b>	27	-2,46	-78,17	1915,43
<b>D27</b>	28	-2,44	-79,05	1121,84
<b>D28</b>	29	-3,83	-78,76	1137,60
<b>D29</b>	30	-4,06	-78,95	1745,62
<b>D30</b>	31	-2,46	-79,00	672,49
<b>D31</b>	32	-2,51	-78,92	1258,23
<b>D32</b>	33	-2,89	-78,78	5119,20

Fuente: Ecuacerámica, 2020.

Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020

**Tabla 4-5 Matriz de ubicaciones Territorio 4.**

<b>Nodo</b>	<b>#</b>	<b>Longitud</b>		<b>Latitud</b>	<b>Demanda</b>
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>(kg)</b>
<b>DC</b>	1	-1,66	-78,66	0,00	
<b>D1</b>	2	-1,25	-78,62	1550,57	
<b>D2</b>	3	-0,93	-78,62	2606,76	
<b>D3</b>	4	-2,01	-78,98	1891,50	
<b>D4</b>	5	-1,33	-78,54	4805,29	

<b>D5</b>	6	-0,96	-78,70	1079,06
<b>D6</b>	7	-1,66	-78,66	364,39
<b>D7</b>	8	-1,40	-78,59	3388,63
<b>D8</b>	9	-2,72	-78,32	1399,25
<b>D9</b>	10	-0,84	-78,67	1485,87

**Fuente:** Ecuacerámica, 2020.

*Elaborado por:* Mayra Cevallos, 2020

**Tabla 5-5 Matriz de ubicaciones Territorio 5.**

<b>Nodo</b>	<b>#</b>	<b>Longitud</b>		<b>Latitud</b>		<b>Demanda</b>
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>(kg)</b>	
<b>DC</b>	1	-1,66	-78,66	0,00		
<b>D1</b>	2	-0,85	-80,16	1902,52		
<b>D2</b>	3	0,96	-79,66	3075,19		
<b>D3</b>	4	-1,35	-80,58	1835,33		
<b>D4</b>	5	-0,97	-80,71	2073,28		
<b>D5</b>	6	0,08	-80,05	1791,48		
<b>D6</b>	7	-1,05	-80,47	3002,32		
<b>D7</b>	8	0,32	-79,46	5828,19		
<b>D8</b>	9	1,29	-78,84	2204,10		
<b>D9</b>	10	-0,27	-79,20	2961,08		
<b>D10</b>	11	-0,78	-80,24	1588,61		

**Fuente:** Ecuacerámica, 2020.

*Elaborado por:* Mayra Cevallos, 2020

**Tabla 6-5 Matriz de distancias Territorio 1.**

		<b>DC</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>	<b>D5</b>	<b>D6</b>	<b>D7</b>	<b>D8</b>	<b>D9</b>	<b>D10</b>	<b>D11</b>	<b>D12</b>	<b>D13</b>	<b>D14</b>
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>DC</b>	<b>1</b>	0,00	128,90	158,31	162,63	207,54	156,35	146,40	150,96	1,09	157,96	134,01	249,48	175,93	225,41	205,00
<b>D1</b>	<b>2</b>	128,90	0,00	29,72	35,25	81,83	27,52	22,35	22,06	128,69	29,29	5,52	187,18	49,34	164,87	77,89
<b>D2</b>	<b>3</b>	158,31	29,72	0,00	7,83	53,00	3,11	16,09	8,54	158,13	8,76	24,38	178,25	21,05	157,87	48,47
<b>D3</b>	<b>4</b>	162,63	35,25	7,83	0,00	46,60	10,92	16,89	15,89	162,49	16,07	29,74	171,30	14,14	151,25	42,76
<b>D4</b>	<b>5</b>	207,54	81,83	53,00	46,60	0,00	55,82	61,48	61,52	207,48	57,74	76,31	158,05	32,49	142,84	7,88
<b>D5</b>	<b>6</b>	156,35	27,52	3,11	10,92	55,82	0,00	16,43	5,74	156,15	6,49	22,34	180,84	24,07	160,32	51,11
<b>D6</b>	<b>7</b>	146,40	22,35	16,09	16,89	61,48	16,43	0,00	15,45	146,30	22,43	17,20	169,58	29,52	148,20	58,60
<b>D7</b>	<b>8</b>	150,96	22,06	8,54	15,89	61,52	5,74	15,45	0,00	150,75	8,16	17,07	183,33	29,57	162,42	56,85
<b>D8</b>	<b>9</b>	1,09	128,69	158,13	162,49	207,48	156,15	146,30	150,75	0,00	157,72	133,81	250,12	175,82	226,03	204,90
<b>D9</b>	<b>10</b>	157,96	29,29	8,76	16,07	57,74	6,49	22,43	8,16	157,72	0,00	24,70	187,00	27,42	166,62	52,32
<b>D10</b>	<b>11</b>	134,01	5,52	24,38	29,74	76,31	22,34	17,20	17,07	133,81	24,70	0,00	184,03	43,82	161,99	72,42
<b>D11</b>	<b>12</b>	249,48	187,18	178,25	171,30	158,05	180,84	169,58	183,33	250,12	187,00	184,03	0,00	165,29	24,35	165,24
<b>D12</b>	<b>13</b>	175,93	49,34	21,05	14,14	32,49	24,07	29,52	29,57	175,82	27,42	43,82	165,29	0,00	146,44	29,08
<b>D13</b>	<b>14</b>	225,41	164,87	157,87	151,25	142,84	160,32	148,20	162,42	226,03	166,62	161,99	24,35	146,44	0,00	149,57
<b>D14</b>	<b>15</b>	205,00	77,89	48,47	42,76	7,88	51,11	58,60	56,85	204,90	52,32	72,42	165,24	29,08	149,57	0,00

Fuente: Ecuacerámica, 2020.

Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020

**Tabla 7-5 Matriz de distancias Territorio 2.**

	<b>DC</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>	<b>D5</b>	<b>D6</b>	<b>D7</b>	<b>D8</b>	<b>D9</b>	<b>D10</b>	<b>D11</b>	<b>D12</b>	<b>D13</b>	<b>D14</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>1</b>	0,00	89,01	133,75	128,30	135,82	231,58	92,89	206,32	216,89	105,26	64,62	189,16	102,83	117,54	83,51
<b>2</b>	89,01	0,00	44,75	47,21	52,02	143,16	90,62	151,89	144,13	34,27	24,58	118,86	78,17	31,42	36,38
<b>3</b>	133,75	44,75	0,00	33,48	28,87	99,34	117,60	139,73	115,58	47,37	69,27	95,15	98,51	23,52	66,34
<b>4</b>	128,30	47,21	33,48	0,00	9,10	106,67	135,76	110,12	148,27	24,33	66,37	128,58	120,17	17,93	81,13
<b>5</b>	135,82	52,02	28,87	9,10	0,00	97,95	138,18	111,41	141,59	33,09	72,89	122,90	121,43	20,77	83,96
<b>6</b>	231,58	143,16	99,34	106,67	97,95	0,00	209,79	139,27	127,70	130,99	167,08	128,73	187,84	114,22	163,90
<b>7</b>	92,89	90,62	117,60	135,76	138,18	209,79	0,00	242,45	146,65	124,59	84,65	119,72	23,17	118,07	54,71
<b>8</b>	206,32	151,89	139,73	110,12	111,41	139,27	242,45	0,00	241,06	117,89	161,70	228,04	229,12	127,80	188,16
<b>9</b>	216,89	144,13	115,58	148,27	141,59	127,70	146,65	241,06	0,00	161,81	164,11	27,90	125,01	138,28	133,65
<b>10</b>	105,26	34,27	47,37	24,33	33,09	130,99	124,59	117,89	161,81	0,00	46,44	139,45	112,37	23,87	70,64
<b>11</b>	64,62	24,58	69,27	66,37	72,89	167,08	84,65	161,70	164,11	46,44	0,00	137,72	78,45	53,48	38,45
<b>12</b>	189,16	118,86	95,15	128,58	122,90	128,73	119,72	228,04	27,90	139,45	137,72	0,00	97,67	116,59	106,11
<b>13</b>	102,83	78,17	98,51	120,17	121,43	187,84	23,17	229,12	125,01	112,37	78,45	97,67	0,00	102,24	42,19
<b>14</b>	117,54	31,42	23,52	17,93	20,77	114,22	118,07	127,80	138,28	23,87	53,48	116,59	102,24	0,00	63,57
<b>15</b>	83,51	36,38	66,34	81,13	83,96	163,90	54,71	188,16	133,65	70,64	38,45	106,11	42,19	63,57	0,00

Fuente: Ecuacerámica, 2020.

Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020

**Tabla 8-5 Matriz de distancias Territorio 3.**

	DC	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30	D31	D32	D33
	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	27	28	29	30	31	32	33	
<b>1</b>	0,00	236,48	109,65	170,49	240,28	94,10	281,35	243,20	128,13	196,76	174,33	238,70	239,78	240,83	300,96	84,02	206,37	110,77	139,70	256,73	202,60	113,95	226,40	139,77	229,06	289,86	93,23	87,08	217,03	241,69	87,16	89,38	123,49	
<b>2</b>	236,48	0,00	146,89	69,43	32,05	150,92	92,78	83,40	125,75	39,73	149,90	147,31	17,23	97,16	83,64	251,55	31,76	194,21	99,22	62,62	34,92	151,09	40,88	113,05	10,68	82,08	219,88	151,53	133,61	123,24	152,92	155,07	145,30	
<b>3</b>	109,65	146,89	0,00	98,24	141,13	20,21	173,66	134,88	21,67	110,17	71,50	131,81	155,85	131,48	197,21	84,74	122,93	53,01	77,41	151,75	112,28	10,02	125,48	99,68	137,33	184,62	73,55	36,51	109,18	132,36	32,06	23,74	16,48	
<b>4</b>	170,49	69,43	98,24	0,00	85,14	94,64	144,14	117,31	81,60	32,93	133,18	160,71	69,68	125,25	147,78	180,01	37,71	150,97	30,86	112,72	42,04	105,77	78,18	45,27	64,88	141,83	170,75	89,95	139,84	144,29	92,86	97,84	103,75	
<b>5</b>	240,28	32,05	141,13	85,14	0,00	149,33	62,72	51,90	119,46	52,20	129,50	117,75	49,05	66,18	63,26	223,90	52,34	183,15	110,77	31,34	43,13	143,28	16,43	130,37	26,12	56,80	210,59	153,29	106,36	92,76	153,75	153,86	136,01	
<b>6</b>	94,10	150,92	20,21	94,64	0,00	187,28	149,11	34,21	112,29	91,68	151,08	157,89	147,13	208,14	85,53	124,15	63,81	69,16	163,31	116,01	29,24	134,48	87,28	142,10	196,43	77,42	16,70	128,19	150,11	11,92	4,72	36,69		
<b>7</b>	281,35	92,78	173,66	144,13	62,72	187,28	0,00	39,07	153,55	112,37	134,37	91,60	108,25	47,26	39,06	247,67	114,98	202,98	165,64	31,83	102,33	172,33	65,97	188,98	88,68	23,68	232,69	195,88	93,58	66,44	194,66	192,00	163,31	
<b>8</b>	243,20	83,40	134,88	117,31	51,90	149,11	39,07	0,00	115,13	88,75	97,50	67,86	100,61	15,00	70,33	208,79	95,13	164,30	134,33	30,24	79,64	133,32	44,73	159,60	75,47	54,99	193,90	158,28	61,80	41,89	156,99	153,82	124,27	
<b>9</b>	128,13	125,75	21,67	81,64	119,46	34,21	153,55	115,13	0,00	89,90	65,97	119,61	135,32	112,92	175,97	105,83	102,94	70,44	65,82	130,66	91,38	25,58	103,84	91,54	116,04	163,65	93,90	46,10	96,36	116,67	43,51	38,87	22,15	
<b>10</b>	196,76	39,73	110,17	32,93	52,20	112,29	112,30	88,75	89,90	0,00	126,27	140,56	45,78	98,72	114,88	194,80	13,49	159,97	60,49	80,60	9,51	115,48	46,59	78,20	33,02	108,98	183,60	111,87	122,09	120,79	113,61	116,29	110,85	
<b>11</b>	174,33	149,90	71,50	133,18	129,50	91,68	134,37	97,50	65,97	126,27	0,00	65,33	164,53	87,17	167,76	118,70	139,29	73,39	127,15	124,38	122,72	63,51	113,58	154,76	139,23	152,48	103,05	107,52	46,38	75,31	103,40	95,19	55,05	
<b>12</b>	238,70	147,31	173,66	144,13	62,72	187,28	39,07	153,55	112,37	134,37	91,60	108,25	47,26	39,06	247,67	114,98	202,98	165,64	31,83	102,33	172,33	65,97	188,98	88,68	23,68	232,69	195,88	93,58	66,44	194,66	192,00	163,31		
<b>13</b>	239,78	147,31	173,66	144,13	62,72	187,28	39,07	153,55	112,37	134,37	91,60	108,25	47,26	39,06	247,67	114,98	202,98	165,64	31,83	102,33	172,33	65,97	188,98	88,68	23,68	232,69	195,88	93,58	66,44	194,66	192,00	163,31		
<b>14</b>	240,83	300,96	84,02	206,37	110,77	139,70	256,73	202,60	113,95	226,40	139,77	229,06	289,86	93,23	87,08	217,03	241,69	87,16	89,38	123,49														
<b>15</b>	84,02	206,37	110,77	139,70	256,73	202,60	113,95	226,40	139,77	229,06	289,86	93,23	87,08	217,03	241,69	87,16	89,38	123,49	155,07	145,30														
<b>16</b>	300,96	84,02	206,37	110,77	139,70	256,73	202,60	113,95	226,40	139,77	229,06	289,86	93,23	87,08	217,03	241,69	87,16	89,38	123,49	155,07	145,30													
<b>17</b>	84,02	206,37	110,77	139,70	256,73	202,60	113,95	226,40	139,77	229,06	289,86	93,23	87,08	217,03	241,69	87,16	89,38	123,49	155,07	145,30														
<b>18</b>	206,37	110,77	139,70	256,73	202,60	113,95	226,40	139,77	229,06	289,86	93,23	87,08	217,03	241,69	87,16	89,38	123,49	155,07	145,30															
<b>19</b>	110,77	139,70	256,73	202,60	113,95	226,40	139,77	229,06	289,86	93,23	87,08	217,03	241,69	87,16	89,38	123,49	155,07	145,30																
<b>20</b>	139,70	256,73	202,60	113,95	226,40	139,77	229,06	289,86	93,23	87,08	217,03	241,69	87,16	89,38	123,49	155,07	145,30																	
<b>21</b>	256,73	202,60	113,95	226,40	139,77	229,06	289,86	93,23	87,08	217,03	241,69	87,16	89,38	123,49	155,07	145,30																		
<b>22</b>	202,60	113,95	226,40	139,77	229,06	289,86	93,23	87,08	217,03	241,69	87,16	89,38	123,49	155,07	145,30																			
<b>23</b>	113,95	226,40	139,77	229,06	289,86	93,23	87,08	217,03	241,69	87,16	89,38	123,49	155,07	145,30																				
<b>24</b>	226,40	139,77	229,06	289,86	93,23	87,08	217,03	241,69	87,16	89,38	123,49	155,07	145,30																					
<b>25</b>	139,77	229,06	289,86	93,23	87,08	217,03	241,69	87,16	89,38	123,49	155,07	145,30																						
<b>26</b>	229,06	289,86	93,23	87,08	217,03	241,69	87,16	89,38	123,49	155,07	145,30																							
<b>27</b>	289,86	93,23	87,08	217,03	241,69	87,16	89,38	123,49	155,07	145,30																								
<b>28</b>	93,23	87,08	217,03	241,69	87,16	89,38	123,49	155,07	145,30																									
<b>29</b>	87,08	217,03	241,69	87,16	89,38	123,49	155,07	145,30																										
<b>30</b>	217,03	241,69	87,16	89,38	123,49	155,07	145,30																											
<b>31</b>	241,69	87,16	89,38	123,49	155,07	145,30																												
<b>32</b>	87,16	89,38	123,49	155,07	145,30																													
<b>33</b>	89,38	123,49	155,07	145,30																														

26	289,86	82,08	184,62	141,83	56,80	196,43	23,68	54,99	163,65	108,98	152,48	114,42	95,52	66,61	15,94	262,16	108,52	218,26	166,47	33,13	99,80	184,44	65,76	187,07	80,60	0,00	247,57	203,08	114,36	88,66	202,70	201,12	175,85
27	93,23	219,53	73,55	170,75	210,59	77,42	232,69	193,90	93,90	183,60	103,05	167,13	229,18	186,42	261,61	15,69	196,45	29,93	146,56	216,06	185,28	68,45	194,35	163,44	209,65	247,57	0,00	88,16	149,43	178,14	83,40	75,36	74,73
28	87,08	151,37	36,51	89,95	153,29	16,70	195,62	158,28	46,12	111,87	107,52	165,30	156,59	157,61	213,94	94,04	122,71	78,38	61,52	169,99	116,82	45,90	139,32	75,33	143,29	203,08	88,16	0,00	142,18	162,72	5,28	15,14	52,86
29	217,03	133,61	109,18	139,84	106,36	128,19	93,58	61,68	96,36	122,09	46,38	23,35	150,26	47,98	130,22	165,07	133,13	119,74	143,99	91,49	115,51	103,34	93,04	172,25	123,63	114,36	149,43	142,18	0,00	29,56	139,00	132,39	93,91
30	241,69	123,24	132,36	144,29	92,76	150,17	66,44	41,80	116,67	120,79	75,31	26,44	140,45	26,85	104,59	193,72	129,75	148,30	154,33	71,08	112,71	127,80	82,76	181,86	114,36	88,66	178,14	162,72	29,56	0,00	160,16	154,62	118,25
31	87,16	152,92	32,06	92,86	153,75	11,92	194,66	156,99	43,51	113,61	103,40	162,03	158,66	155,85	213,86	89,72	124,78	73,13	65,12	169,58	118,20	41,18	139,84	80,04	144,60	202,70	83,40	5,28	139,00	160,16	0,00	9,89	48,51
32	89,38	155,07	23,74	97,84	153,86	4,72	192,00	153,82	38,87	116,29	95,19	155,20	161,79	151,79	212,80	82,78	128,00	63,53	71,58	168,00	120,18	32,16	139,07	88,48	146,34	201,12	75,36	15,14	132,39	154,62	9,89	0,00	40,14
33	123,49	145,30	16,48	103,75	136,01	36,69	163,31	124,27	22,15	110,85	55,05	116,22	155,81	119,50	189,15	87,92	124,07	49,16	86,84	143,47	111,56	9,55	119,86	111,28	135,25	175,85	74,73	52,86	93,91	118,25	48,51	40,14	0,00

Fuente: Ecuacerámica, 2020.

Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020

Tabla 9-5 Matriz de distancias Territorio 4.

	DC	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DC 1	0,00	40,78	72,93	47,29	35,21	70,69	0,49	27,44	110,71	82,34
D1 2	40,78	0,00	32,20	83,28	10,90	30,80	41,06	14,44	149,27	41,94
D2 3	72,93	32,20	0,00	113,31	40,30	7,81	73,19	46,34	180,89	10,62
D3 4	47,29	83,28	113,31	0,00	80,75	109,00	46,83	72,57	96,44	121,05
D4 5	35,21	10,90	40,30	80,75	0,00	40,29	35,58	8,19	140,62	50,62
D5 6	70,69	30,80	7,81	109,00	40,29	0,00	70,91	45,24	180,06	12,06
D6 7	0,49	41,06	73,19	46,83	35,58	70,91	0,00	27,78	110,61	82,58
D7 8	27,44	14,44	46,34	72,57	8,19	45,24	27,78	0,00	134,84	56,29
D8 9	110,71	149,27	180,89	96,44	140,62	180,06	110,61	134,84	0,00	191,06
D9 10	82,34	41,94	10,62	121,05	50,62	12,06	82,58	56,29	191,06	0,00

Fuente: Ecuacerámica, 2020.

Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020

**Tabla 10-5 Matriz de distancias Territorio 5.**

		<b>DC</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>	<b>D5</b>	<b>D6</b>	<b>D7</b>	<b>D8</b>	<b>D9</b>	<b>D10</b>
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<b>DC</b>	<b>1</b>	0,00	171,50	280,87	195,26	216,41	222,87	191,47	213,74	295,22	149,34	181,18
<b>D1</b>	<b>2</b>	171,50	0,00	187,91	65,91	55,67	92,73	36,79	135,78	250,93	112,55	9,91
<b>D2</b>	<b>3</b>	280,87	187,91	0,00	249,61	220,14	97,31	217,19	67,38	87,78	131,54	183,85
<b>D3</b>	<b>4</b>	195,26	65,91	249,61	0,00	40,20	152,43	32,44	201,21	316,37	176,02	66,93
<b>D4</b>	<b>5</b>	216,41	55,67	220,14	40,20	0,00	123,35	24,94	179,04	292,89	166,44	50,53
<b>D5</b>	<b>6</b>	222,87	92,73	97,31	152,43	123,35	0,00	119,99	63,73	171,41	92,24	87,52
<b>D6</b>	<b>7</b>	191,47	36,79	217,19	32,44	24,94	119,99	0,00	169,81	284,85	149,31	35,54
<b>D7</b>	<b>8</b>	213,74	135,78	67,38	201,21	179,04	63,73	169,81	0,00	115,17	64,47	134,39
<b>D8</b>	<b>9</b>	295,22	250,93	87,78	316,37	292,89	171,41	284,85	115,17	0,00	159,55	249,51
<b>D9</b>	<b>10</b>	149,34	112,55	131,54	176,02	166,44	92,24	149,31	64,47	159,55	0,00	116,00
<b>D10</b>	<b>11</b>	181,18	9,91	183,85	66,93	50,53	87,52	35,54	134,39	249,51	116,00	0,00

Fuente: Ecuacerámica, 2020.

Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020

**Tabla 11-5 Matriz de ahorros Territorio 1.**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	-													
<b>3</b>	257,49	-												
<b>4</b>	256,28	313,11	-											
<b>5</b>	254,62	312,85	323,57	-										
<b>6</b>	257,72	311,54	308,05	308,06	-									
<b>7</b>	252,96	288,62	292,14	292,47	286,32	-								
<b>8</b>	257,80	300,72	297,70	296,98	301,57	281,92	-							
<b>9</b>	1,30	1,27	1,23	1,16	1,29	1,20	1,30	-						
<b>10</b>	257,58	307,51	304,52	307,77	307,82	281,94	300,76	1,33	-					
<b>11</b>	257,39	267,93	266,90	265,24	268,01	263,21	267,90	1,29	267,27	-				
<b>12</b>	191,20	229,54	240,81	298,97	224,99	226,31	217,12	0,45	220,45	199,46	-			
<b>13</b>	255,49	313,18	324,42	350,98	308,20	292,81	297,32	1,20	306,46	266,12	260,12	-		
<b>14</b>	189,43	225,84	236,79	290,11	221,43	223,62	213,95	0,47	216,75	197,43	450,54	254,89	-	
<b>15</b>	256,01	314,84	324,87	404,66	310,23	292,81	299,11	1,20	310,64	266,59	289,25	351,85	280,84	-

**Fuente:** Ecuacerámica, 2020.

**Elaborado por:** Mayra Cevallos, 2020

**Tabla 12-5 Matriz de ahorros Territorio 2.**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	-													
3	178,02	-												
4	170,10	228,57	-											
5	172,81	240,70	255,02	-										
6	177,43	266,00	253,21	269,46	-									
7	91,28	109,04	85,42	90,53	114,68	-								
8	143,44	200,34	224,49	230,73	298,63	56,75	-							
9	161,77	235,06	196,91	211,12	320,77	163,12	182,14	-						
10	160,01	191,65	209,23	207,99	205,86	73,56	193,69	160,34	-					
11	129,06	129,10	126,55	127,55	129,13	72,86	109,24	117,40	123,45	-				
12	159,30	227,76	188,88	202,08	292,01	162,32	167,43	378,14	154,97	116,06	-			
13	113,67	138,08	110,97	117,22	146,57	172,55	80,03	194,71	95,73	89,01	194,32	-		
14	175,14	227,78	227,91	232,59	234,91	92,35	196,06	196,15	198,93	128,68	190,11	118,13	-	
15	136,14	150,92	130,68	135,37	151,19	121,68	101,66	166,75	118,13	109,68	166,56	144,16	137,48	-

Fuente: Ecuacerámica, 2020.

Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020

**Tabla 13-5 Matriz de ahorros Territorio 3.**

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	27	28	29	30	31	32	33		
2	-																																	
3	199,2 4	-																																
4	337,5 4	181,9 0	-																															
5	444,7 0	208,8 0	325,6 7	-																														
6	179,6 7	183,5 4	169,9 6	185,0 5	-																													
7	425,0 5	217,3 4	307,7 1	458,9 1	188,1 7	-																												
8	396,2 8	217,9 7	296,3 9	431,5 8	188,1 9	485,4 8	-																											
9	238,8 6	216,1 1	217,0 2	248,9 5	188,0 3	255,9 4	256,2 1	-																										
10	393,5 1	196,2 4	334,3 2	384,8 3	178,5 6	365,8 1	351,2 1	234,9 9	-																									
11	260,9 1	212,4 8	211,6 4	285,1 1	176,7 6	321,3 1	320,0 4	236,4 9	244,8 2	-																								
12	327,8 7	216,5 4	248,4 8	361,2 2	181,7 2	428,4 2	414,0 4	247,2 2	294,8 9	347,7 0	-																							
13	459,0 3	193,5 8	340,5 9	431,0 1	175,9 9	412,8 8	382,3 7	232,5 8	390,7 6	249,5 8	314,0 9	-																						
14	380,1 4	219,0 0	286,0 7	414,9 3	187,8 0	474,9 2	469,0 3	256,0 3	338,8 6	328,0 4	426,6 6	366,2 1	-																					
15	453,8 0	213,4 0	323,6 7	477,9 8	186,9 2	543,2 6	473,8 5	253,1 2	382,8 3	307,5 3	409,3 6	445,8 0	459,4 0	-																				
16	88,95 3	108,9 3	74,50	100,4 0	92,60	117,7 0	118,4 4	106,3 2	85,97	139,6 6	139,9 1	83,26	123,2 5	108,9 6	-																			
17	411,0 9	193,0 9	339,1 5	394,3 0	176,3 2	373,0 8	354,4 3	231,5 5	389,6 9	241,4 1	294,3 6	412,2 6	340,8 4	394,7 3	82,98	-																		
18	153,0 4	167,4 1	130,2 9	167,9 0	141,0 6	189,1 4	189,6 7	168,4 6	147,5 5	211,7 1	211,4 7	145,5 9	195,0 2	179,2 3	149,3 7	143,9 7	-																	
19	276,9 6	171,9 5	279,3 4	269,2 1	164,6 5	255,4 1	248,5 8	202,0 7	275,9 7	186,8 9	211,8 8	279,0 0	241,0 4	266,6 4	69,38	278,2 1	120,3 3	-																
20	430,5 9	214,6 3	314,5 0	465,6 6	187,5 2	506,2 5	469,9 1	254,2 0	372,8 3	306,6 8	397,9 3	417,5 9	452,7 1	512,0 5	110,3 5	380,2 5	180,4 0	261,0 4	-															
21	404,1 6	199,9 7	331,0 6	399,7 5	180,6 9	381,1 5	366,1 6	239,3 5	389,8 5	254,2 1	308,0 5	398,0 5	353,4 0	397,4 3	89,61	391,3 5	152,6 8	273,9 7	388,2 1	-														
22	199,3 5	178,6 9	178,6 8	210,9 5	178,7 8	222,9 8	223,8 3	195,2 0	224,7 3	227,1 7	192,8 5	225,9 4	217,3 9	117,1 4	191,8 1	179,4 5	167,2 9	218,8 0	199,6 8	-														
23	422,0 7	210,5 2	318,7 2	450,2 3	186,0 2	441,7 8	424,8 5	250,6 9	376,5 7	287,1 5	358,6 3	408,2 5	409,9 0	452,4 2	102,6 4	381,8 3	170,3 8	265,1 5	448,4 6	391,9 1	213,0 5	-												
24	263,2 1	149,7 5	265,0 0	249,6 8	146,5 9	232,4 7	223,3 7	176,3 7	258,3 3	159,3 5	183,7 8	269,4 4	214,7 6	247,7 4	54,67	264,6 2	99,77	251,1 5	238,9 8	255,1 0	144,4 2	243,3 0	-											
25	454,8 6	201,3 9	334,7 4	443,2 2	181,0 7	421,7 2	396,8 0	241,1 6	392,8 0	264,1 7	329,8 1	442,2 1	381,1 8	445,8 3	91,22	407,0 1	155,7 9	275,2 9	428,3 2	405,1 7	201,7 8	423,8 5	259,3 0	-										



**Tabla 15-5 Matriz de ahorros Territorio 5.**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	-									
<b>3</b>	264,47	-								
<b>4</b>	300,85	226,52	-							
<b>5</b>	332,24	277,14	371,46	-						
<b>6</b>	301,65	406,43	265,70	315,93	-					
<b>7</b>	326,18	255,15	354,29	382,94	294,35	-				
<b>8</b>	249,46	427,24	207,79	251,11	372,89	235,41	-			
<b>9</b>	215,80	488,31	174,11	218,74	346,69	201,84	393,79	-		
<b>10</b>	208,29	298,68	168,59	199,31	279,97	191,51	298,62	285,01	-	
<b>11</b>	342,77	278,20	309,51	347,06	316,53	337,11	260,53	226,89	214,53	-

**Fuente:** Ecuacerámica, 2020.

**Elaborado por:** Mayra Cevallos, 2020

**Tabla 16-5 Matriz de ruteo Territorio 1.**

<b>Ruta / Camión</b>	<b>Nodos de la ruta (inicia con DC y debe terminar con DC)</b>					<b>Demanda Total cubierta</b>	<b>Distancia de la ruta</b>	<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>%Capacidad utilizada</b>
<b>1</b>	DC	14	12	5	DC	6066,73	407,81	HD120	73,85%
<b>2</b>	DC	13	15	3	DC	6854,87	253,48	HD120	83,44%
<b>3</b>	DC	10	6	9	DC	7483,28	320,60	HD120	91,09%
<b>4</b>	DC	4	7		DC	7737,22	179,52	HD120	94,18%
<b>5</b>	DC	2	11		DC	3742,59	134,42	HD78	71,63%
<b>6</b>	DC	8			DC	2336,11	150,96	HD120	100,00%

**Fuente:** Ecuacerámica, 2020.

*Elaborado por:* Mayra Cevallos, 2020.

**Tabla 17-5 Matriz de ruteo Territorio 2.**

<b>Ruta / Camión</b>	<b>Nodos de la ruta (inicia con DC y debe terminar con DC)</b>					<b>Demanda Total cubierta</b>	<b>Distancia de la ruta</b>	<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>%Capacidad utilizada</b>
<b>1</b>	DC	12	9	3	DC	7922,44	217,06	HD120	96,44%
<b>2</b>	DC	4	5	14	DC	6982,02	137,40	HD120	84,99%
<b>3</b>	DC	8	2	15	DC	6275,17	358,20	HD120	76,39%
<b>4</b>	DC	7	13	10	11 DC	5751,40	116,06	HD120	70,01%
<b>5</b>	DC	6			DC	2486,25	231,58	HD120	100,00%

**Fuente:** Ecuacerámica, 2020.

*Elaborado por:* Mayra Cevallos, 2020.

**Tabla 18-5 Matriz de ruteo Territorio 3.**

<b>Ruta / Camión</b>	<b>Nodos de la ruta (inicia con DC y debe terminar con DC)</b>						<b>Demanda Total cubierta</b>	<b>Distancia de la ruta</b>	<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>%Capacidad utilizada</b>
<b>1</b>	DC	26	15	20	DC		6944,10	305,80	HD120	84,53%
<b>2</b>	DC	8	7	14	DC		7337,16	282,27	HD120	89,31%
<b>3</b>	DC	13	2	25	5	DC	4431,54	257,01	HD78	84,81%
<b>4</b>	DC	30	12	29	23	DC	6265,81	268,14	HD120	76,27%
<b>5</b>	DC	21	10	4	19	DC	6929,41	212,10	HD120	84,35%
<b>6</b>	DC	33	11	22	DC		7030,96	178,54	HD120	85,59%
<b>7</b>	DC	3	6	32	31	DC	4282,23	129,86	HD78	81,96%
<b>8</b>	DC	18	27	16	DC		5193,14	140,70	HD78	99,39%
<b>9</b>	DC	24	28	DC			6957,61	139,77	HD120	84,69%
<b>10</b>	DC	9	DC				1675,83	128,13	HD120	100,00%
<b>11</b>	DC	17	DC				4619,49	206,37	HD120	100,00%

**Fuente:** Ecuacerámica, 2020.

**Elaborado por:** Mayra Cevallos, 2020

**Tabla 19-5 Matriz de ruteo Territorio 4.**

<b>Ruta / Camión</b>	<b>Nodos de la ruta (inicia con DC y debe terminar con DC)</b>					<b>Demanda Total cubierta</b>	<b>Distancia de la ruta</b>	<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>%Capacidad utilizada</b>
<b>1</b>	DC	10	3	6	DC	5171,70	92,96	HD120	62,95%
<b>2</b>	DC	9	4	2	DC	4841,32	207,15	HD78	92,66%
<b>3</b>	DC	7	8		DC	3753,01	28,26	HD78	71,83%
<b>4</b>	DC	3	5		DC	7412,06	113,23	HD120	100,00%

Fuente: Ecuacerámica, 2020.

Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020

**Tabla 20-5 Matriz de ruteo Territorio 5.**

<b>Ruta / Camión</b>	<b>Nodos de la ruta (inicia con DC y debe terminar con DC)</b>					<b>Demanda Total cubierta</b>	<b>Distancia de la ruta</b>	<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>%Capacidad utilizada</b>
<b>1</b>	DC	9	3	6	DC	7070,78	383,00	HD120	86,07%
<b>2</b>	DC	4	7	2	DC	6740,16	227,69	HD120	82,05%
<b>3</b>	DC	8	11		DC	7416,80	348,13	HD120	90,28%
<b>4</b>	DC	5	10		DC	5034,35	382,85	HD120	100,00%

Fuente: Ecuacerámica, 2020.

Elaborado por: Mayra Cevallos, 2020.

De esta manera, bajo las consideraciones de demanda reportadas en el año 2019, las cuales fueron detalladas previamente en el punto 4.3.1 y tomando en cuenta la optimización de rutas junto con la inestabilidad de los despachos evidenciada en el periodo de estudio, se ha considerado como óptima la implementación de los siguientes vehículos de carga:

- 14 camiones con capacidad máxima de carga 8215 kg.
- 6 camiones con capacidad máxima de carga 5225 kg.
- 2 camiones con capacidad máxima de carga 3200 kg.

Dicha selección se basa en los resultados obtenidos por la aplicación de la heurística y la frecuencia de despachos solicitados en el año 2019, además de las necesidades de transporte evidenciadas en el periodo de estudio. Adicionalmente las matrices de ahorro presentadas, están en la capacidad de regir como matriz de toma de decisiones, para la generación de nuevas rutas de ahorro según se denote la necesidad en el proceso de distribución de la empresa Ecuacerámica – Riobamba.

### **5.1.3 Costos de equipos y mantenimiento**

#### **5.1.3.1 Costos de activos**

Una vez identificadas las demandas de carga máximas y mínimas, destinadas a despacharse en las rutas que componen los cinco Territorios, fue posible seleccionar los modelos de camiones que cumplen con dichas especificaciones técnicas y por lo tanto, consideraciones como: planes de mantenimiento, consumo de combustible, entre otras. De esta forma, los vehículos de carga seleccionados fueron:

- Camión marca Hyundai, modelo HD120 (Figura 2-4).
- Camión marca Hyundai, modelo HD78 (Figura 3-4).
- Camión marca Hyundai, modelo HD55 (Figura 4-4).

Los cuales, cumplen con las especificaciones de carga máxima 3200, 5225 y 8215 kg respectivamente. En el ANEXO D del presente documento, se presentan las especificaciones técnicas a detalle de los vehículos en consideración.



**Figura 1-5:** Hyundai HD55 2019.

**Nota:** Imágenes obtenidas de forma directa desde la concesionaria MERQUIAUTO.



**Figura 2-5:** Hyundai HD78 2019.

**Nota:** Imágenes obtenidas de forma directa desde la concesionaria MERQUIAUTO.



**Figura 3-5:** Hyundai HD120 MAX 2019.

*Nota:* Imágenes obtenidas de forma directa desde la concesionaria MERQUIAUTO.

Adicionalmente en el ANEXO E y F del presente proyecto, se presentan las cotizaciones de los tres vehículos y sus respectivas plataformas de carga, realizada en la concesionaria MERQUIAUTO ubicada en la ciudad de Riobamba, Av. Lizarzaburo s/n y Saint Amount Montroun esq. y en Carrocerías Varma S.A. respectivamente.

#### 5.1.3.2 *Consumo de combustible estimado*

En esta etapa, se delimitarán los costos aproximados referentes al consumo de combustible por tipo de unidad, los cuales, se presentan en la Tabla 24-4.

**Tabla 21-5 Consumo de combustible por modelo de camión.**

<b>Concepto</b>	<b>HD55</b>	<b>HD78</b>	<b>HD120</b>	<b>Unidad</b>
<b>Rendimiento</b>	9.95	10,80	11.20	Gal/100km
<b>Precio de galón Diesel 2 y Premium</b>	\$1,19	\$1,19	\$1,19	USD/Gal
<b>Costo</b>	\$11,84	\$12,85	\$13,33	USD/km

*Elaborado por:* Mayra Cevallos, 2020.  
*Accedido:* 12 de octubre del 2020.

### 5.1.3.3 Costos de mantenimiento

Los valores económicos relacionados al mantenimiento vehicular, fueron delimitados por medio del “Plan de mantenimientos” proporcionado por el potencial proveedor de los vehículos de carga. Dicho plan, es indispensable para efectuar debidamente las revisiones programadas y solucionar las fallas menores del producto ocasionadas por el uso constante; esto, con el fin de evitar que las unidades de transporte detengan sus operaciones debido a problemas mecánicos.

De esta manera, el plan de mantenimiento vehicular es considerado la columna vertebral de toda flota vehicular, ya que el mismo garantiza una operación más rentable y óptima. Tomando en cuenta los siguientes aspectos automotrices:

- Mantenimiento vehicular por kilometraje.
- Mantenimiento al sistema de frenos.
- Análisis de aceite hidráulico.
- Alineación y balanceo de los vehículos.

A continuación, se presentan los costos relacionados al mantenimiento vehicular para los tres tipos de camiones seleccionados (Tabla 25-4), los cuales serán considerados para el posterior análisis financiero según el recorrido promedio de cada territorio.

**Tabla 22-5 Costos de mantenimiento por modelo de camión.**

<b>Modelos</b>	<b>HD55</b>	<b>HD78</b>	<b>HD120</b>
<b>kilometrajes</b>	D4DB	D4DD	D6GA
<b>5000km</b>	\$121,64	\$121,64	\$218,20
<b>10000km</b>	\$205,08	\$220,39	\$478,16
<b>15000km</b>	\$127,47	\$180,90	\$307,46
<b>20000km</b>	\$190,52	\$205,83	\$454,87
<b>25000km</b>	\$124,56	\$124,56	\$251,12
<b>30000km</b>	\$286,28	\$355,03	\$629,48
<b>35000km</b>	\$121,64	\$121,64	\$248,20
<b>40000km</b>	\$385,78	\$396,82	\$711,27
<b>45000km</b>	\$127,47	\$180,90	\$307,46
<b>50000km</b>	\$239,24	\$254,55	\$576,28
<b>55000km</b>	\$121,64	\$121,64	\$248,20
<b>60000km</b>	\$336,75	\$405,50	\$739,83

<b>65000km</b>	\$121,64	\$121,64	\$248,20
<b>70000km</b>	\$180,33	\$195,64	\$449,04
<b>75000km</b>	\$130,38	\$183,81	\$310,37
<b>80000km</b>	\$399,46	\$410,50	\$720,59
<b>85000km</b>	\$121,64	\$121,64	\$248,20
<b>90000km</b>	\$288,90	\$357,65	\$627,74
<b>95000km</b>	\$121,64	\$121,64	\$248,20
<b>100000km</b>	\$247,68	\$262,99	\$580,36

*Elaborado por:* Mayra Cevallos, 2020.

*Nota:* Información obtenida de forma directa desde la concesionaria MERQUIAUTO.

#### 5.1.4 Costos de personal estimado

La adquisición de personal se delimitará a 22 choferes y un supervisor de transporte, para los cuales se presenta la correspondiente ficha de descripción del cargo en el ANEXO G.

**Tabla 23-5 Costos del personal requerido.**

<b>Concepto</b>	<b>Supervisor</b>	<b>Chofer</b>
<b>Número de personas</b>	1	22
<b>Ingreso mínimo</b>	\$1.400,00	\$600,00
<b>Remuneración base</b>	\$1.400,00	\$13.200,00
<b>Décimo tercero</b>	\$116,67	\$1.100,00
<b>Fondos de reserva</b>	\$11,03	\$103,91
<b>Vacaciones anuales</b>	\$58,33	\$550,00
<b>Remuneración Total Requerida</b>	\$1.527,70	\$14.403,91
<b>Costo Mensual de remuneración</b>	\$15.931,61	

*Elaborado por:* Mayra Cevallos, 2020.

## 5.2 Análisis financiero

Una vez identificados los valores en relación a los costos activos y sus respectivos costos fijos y variables, fue necesaria la identificación de la depreciación y los valores residuales. Dichos datos se presentan a continuación en la Tabla 27-4.

**Tabla 24-5 Depreciación vehicular.**

<b>Concepto</b>	<b>HD55</b>	<b>HD78</b>	<b>HD120</b>
<b>Precio de camión (USD)</b>	\$26.490,00	\$32.990,00	\$59.990,00
<b>Cantidad de unidades</b>	2	6	14
<b>Precio total de camiones</b>	\$52.980,00	\$197.940,00	\$839.860,00
<b>Vida útil (años)</b>	10	10	10
<b>Valor residual (%)</b>	15,00%	15,00%	15,00%
<b>Costo mensual (USD)</b>	\$441,50	\$1.649,50	\$6.998,83
<b>Depreciación (USD/año)</b>	\$4.503,30	\$16.824,90	\$71.388,10
<b>Costo total anual (USD)</b>		\$92.716,30	

*Elaborado por:* Mayra Cevallos, 2020.

De igual manera, se definieron los gastos de la financiación para los tres modelos de camión a una tasa de interés del 7,20%, en un periodo de financiamiento de 5 años. Los detalles de dichos gastos son presentados en la Tabla 25-5.

**Tabla 25-5 Gastos financieros.**

<b>Concepto</b>	<b>HD55</b>	<b>HD78</b>	<b>HD120</b>
<b>Precio de camión (USD)</b>	\$26.490,00	\$32.990,00	\$59.990,00
<b>Cantidad de unidades</b>	2	6	14
<b>Precio total de camiones</b>	\$52.980,00	\$197.940,00	\$839.860,00
<b>Cuota Inicial</b>	\$0,00	\$0,00	\$0,00
<b>Vida útil (años)</b>	10	10	10
<b>Tasa de interés e.a.</b>	7,20%	7,20%	7,20%
<b>Tasa de interés mensual</b>	0,58%	0,58%	0,58%
<b>Tiempo de financiamiento (años)</b>		5	5
<b>Gasto mensual (USD)</b>	\$1.048,39	\$3.916,91	\$16.619,45
<b>Gasto total mensual (USD)</b>		\$21.584,75	

*Elaborado por:* Mayra Cevallos, 2020.

Una vez se ha analizado tanto los costos fijos y variables como los gastos fijos, se procedió a consolidarlos en búsqueda del desarrollo de la proyección planteada. De esta manera la Tabla 26-5 presenta la consolidación de todos los egresos post inversión.

**Tabla 26-5 Consolidación financiera.**

Concepto	Costo Fijo			Costo Variable		
	HD55	HD78	HD120	HD55	HD78	HD120
<b>Ingreso de Tercero</b>		\$15.931,61				
<b>Depreciación</b>		\$7.726,36				
<b>Gastos Financieros I</b>		\$21.584,75				
<b>Gastos Financieros II</b>	\$99,04	\$399,00	\$2138,14			
<b>Combustible</b>				\$1.976,18	\$6.435,00	\$15.571,10
<b>Mantenimiento</b>				\$666,62	\$2.232,46	\$10.037,10
<b>Costo Total</b>		<b>\$44.144,28</b>			<b>\$36.918,46</b>	

*Elaborado por:* Mayra Cevallos, 2020

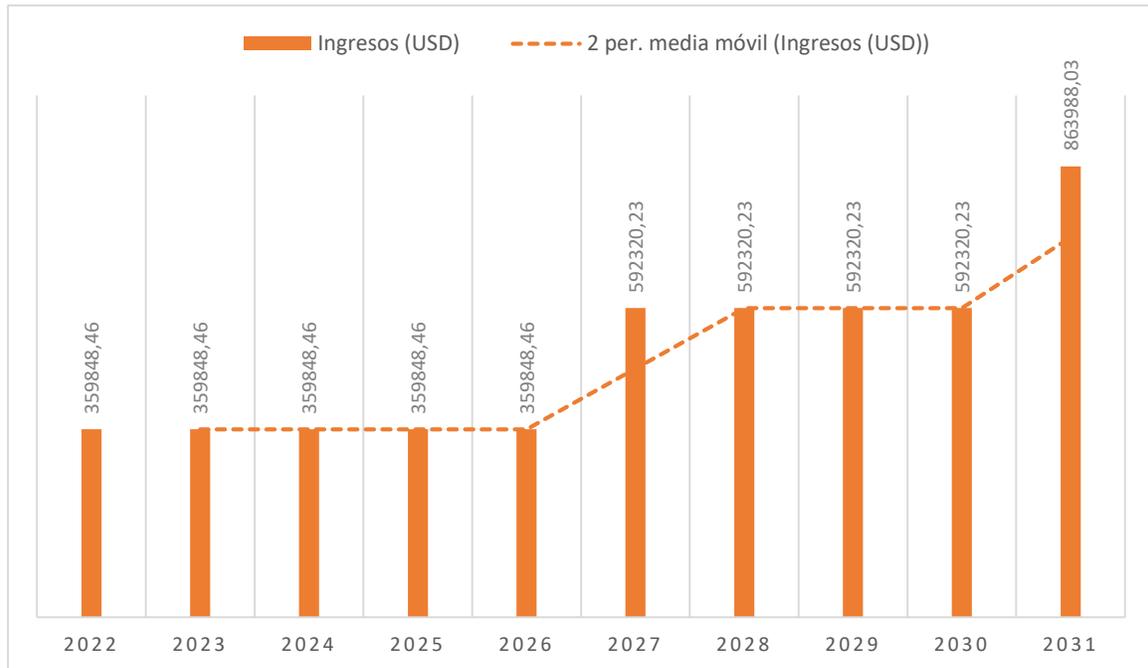
Finalmente, el plan de inversión valorizado en 1'306.868,20 fue estudiado mediante el cálculo del VAN y el TIR en base a los egresos planteados en la Fase II y III del presente proyecto. La idea de la presente propuesta, fue que la Utilidad Bruta sea igual a cero en los cinco primeros años, para obviar el pago del impuesto a la renta. Esencialmente, el objetivo de este análisis es pronosticar la situación post implementación (horizonte de 10 años) del presente Business Case, determinando así, si la misma conlleva grandes beneficios cuantitativos para la empresa, además de los beneficios que acarrearía la correcta gestión de la implementación (Tabla 27-5).

**Tabla 27-5 Proyección financiera.**

PROYECCIÓN DE INVERSIÓN - FLOTA DE TRANSPORTE PROPIA											
AÑO	0	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
<b>INGRESOS</b>											
<b>FINANCIAMIENTO</b>	\$1,306.86										
<b>O</b>	8,20										
<b>OPEX (Servicios Logísticos)</b>		\$1,331.94	\$1,331.94	\$1,331.94	\$1,331.94	\$1,331.94	\$1,331.94	\$1,331.94	\$1,331.94	\$1,331.94	\$1,331.94
<b>AJUSTE DE PRESUPUESTO OPEX</b>		\$452.56	\$452.56	\$452.56	\$452.56	\$452.56	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>		\$879.37	\$879.37	\$879.37	\$879.37	\$879.37	\$1,331.94	\$1,331.94	\$1,331.94	\$1,331.94	\$1,331.94
		6,66	6,66	6,66	6,66	6,66	41,42	41,42	41,42	41,42	41,42
<b>EGRESOS</b>											
<b>COSTO FIJO</b>		\$436.35	\$436.35	\$436.35	\$436.35	\$436.35	\$175.20	\$175.20	\$175.20	\$175.20	\$175.20
		5,14	5,14	5,14	5,14	5,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>COSTO VARIABLE</b>		\$443.02	\$443.02	\$443.02	\$443.02	\$443.02	\$443.02	\$443.02	\$443.02	\$443.02	\$443.02
		1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52
<b>TOTAL DE EGRESOS</b>		\$879.37	\$879.37	\$879.37	\$879.37	\$879.37	\$618.22	\$618.22	\$618.22	\$618.22	\$618.22
		6,66	6,66	6,66	6,66	6,66	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52
<b>UTILIDAD BRUTA</b>		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$713.71	\$713.71	\$713.71	\$713.71	\$713.71
							9,90	9,90	9,90	9,90	9,90
<b>IMPUESTO A LA RENTA</b>		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$214.11	\$214.11	\$214.11	\$214.11	\$214.11
							5,97	5,97	5,97	5,97	5,97
<b>VALOR RESIDUAL</b>											\$271.66
											7,80
<b>DEPRECIACIÓN</b>		\$92.716,30	\$92.716,30	\$92.716,30	\$92.716,30	\$92.716,30	\$92.716,30	\$92.716,30	\$92.716,30	\$92.716,30	\$92.716,30
<b>UTILIDAD NETA</b>		\$92.716,30	\$92.716,30	\$92.716,30	\$92.716,30	\$92.716,30	\$592.32	\$592.32	\$592.32	\$592.32	\$863.98
							0,23	0,23	0,23	0,23	8,03
<b>AJUSTE REAL DE OPEX</b>		\$359.84	\$359.84	\$359.84	\$359.84	\$359.84	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
		8,46	8,46	8,46	8,46	8,46					
<b>UTILIDAD NETA REAL</b>		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$592.32	\$592.32	\$592.32	\$592.32	\$863.98
							0,23	0,23	0,23	0,23	8,03
<b>VAN</b>	\$2,427.17										
	0,97										
<b>TIR</b>	29,00%										

*Elaborado por:* Mayra Cevallos, 2020.

De esta manera, es posible delimitar a la presente propuesta de implementación como viable en un horizonte de 10 años, lo que es respaldado con el cálculo del Valor Actual Neto y la Tasa de Descuento, para lo cual ambos valores son positivos. La Gráfica 9-5 expone el panorama de inversión en el periodo de tiempo establecido.



**Gráfica 9-5: Proyección financiera.**  
*Elaborado por:* Mayra Cevallos, 2020.

## CONCLUSIONES

- Se delimitó que la falta de transporte propio por parte de C.A. Ecuatoriana de Cerámica, es parte de los factores relacionados con los elevados costos de distribución, por lo cual, al no ser un servicio ofrecido directamente por la organización dificulta el aseguramiento de la calidad y, por lo tanto, la satisfacción del cliente. Por otro lado, el análisis de costos logísticos realizado, expone la necesidad de ejecutar una intervención fuerte por parte de la empresa en cuanto a los costos relacionados al transporte, lo cual permitiría mejorar la rentabilidad de sus productos y gestionar el servicio de manera directa hacia sus Distribuidores Nacionales Autorizados.
- Se analizaron de forma efectiva los parámetros relacionados al transporte en la empresa Ecuacerámica – Riobamba en el periodo 2018 - 2019, dichos parámetros fueron: Los costos logísticos, en los cuales una vez más se recalca la necesidad de alternativas en el transporte terrestre; Los tiempos de entrega, delimitando una serie de incidencias relacionados a la falta de gestión propia del servicio; y La demanda de producto terminado, lo cual permitió determinar la inestabilidad y ausencia de estacionalidad en los despachos, además de categorizar los destinos por su demanda.
- Se diseñó una propuesta de modelo de transporte alternativo, evaluando los requerimientos de la empresa en cuestión, para lo cual se inició delimitando la demanda porcentual por territorio de entrega; se realizó un estudio de carga tomando como referencia el periodo 2018 – 2019; se implementó el Algoritmo de Clark & Wright, a través del cual se optimizó las rutas de entrega para los cinco territorios; se delimitó el número y tipo de vehículos de carga necesarios para la distribución de producto terminado (esto según la aplicación del sistema de ruteo y la demanda estudiada); finalmente, se detallaron los costos variables y fijos relacionados al proyecto de inversión.
- Se evaluó el impacto cuantitativo de la presente propuesta, tomando en cuenta para esto los siguientes parámetros: la depreciación vehicular, los gastos financieros, el valor residual, además de los costos considerados en la Fase III, permitiendo con esto realizar una proyección financiera considerando un horizonte de diez años, en la cual, se obtuvo un VAN equivalente a \$2.427.170,97 USD y un TIR igual a 29,00%, lo cual valida al proyecto de inversión como viable en el periodo de tiempo estudiado.

## RECOMENDACIONES

- De ser implementada la presente propuesta, es recomendable llevar a cabo (de forma adicional), cursos de maniobrabilidad y seguridad dirigidos hacia el personal seleccionado para la implementación, dichas charlas deberán tocar temáticas como: normas técnicas, primeros auxilios y materia relacionada a seguridad en el transporte.
- Es fundamental, la estandarización de manuales operativos enfocados al transporte de mercaderías, para de esta manera asegurar la calidad del servicio y la satisfacción del cliente.
- Se recomienda el seguimiento de las matrices de ocupación presentadas en el ANEXO G para la correcta contratación del personal a formar parte de la implementación.
- Adicionalmente las matrices de ahorro presentadas, pueden ser empleadas como una herramienta para la toma de decisiones, en cuanto a la generación de nuevas rutas de ahorro según surja la necesidad en el proceso de distribución de mercaderías en la empresa Ecuacerámica – Riobamba.
- Es esencial que se tome en consideración al presente estudio, como base para futuros trabajos en el campo de la implementación de flotas de transporte para la distribución de mercaderías, ya que aporta la secuencia de análisis necesaria para estabilizar la demanda de mercadería y brindarle con esto al servicio de entrega en la cadena de distribución la estacionalidad necesaria.

## BIBLIOGRAFÍA

Alegre, H., Cabrera, E., Duarte, P., Merkel, W., Melo, J., Cubillo, F., Wolfram, H., & Parena, R. (2007).

*Indicadores de desempeño para servicios de abastecimiento de agua* (3.<sup>a</sup> ed.). IWA Publishing.

[https://www.iwapublishing.com/sites/default/files/ebooks/Manual%20PI%20IWA\\_ES.pdf](https://www.iwapublishing.com/sites/default/files/ebooks/Manual%20PI%20IWA_ES.pdf)

Anaya, J. (2009). *El transporte de mercancías, enfoque logístico de la distribución* (1.<sup>a</sup> ed.). ESIC

EDITORIAL.

Aparicio, F. (2008). *Ingeniería del transporte* (1.<sup>a</sup> ed.). Ed. Dossat.

Arreola, R., & Moreno, L. (2013). *Logística de Transporte y Desarrollo* (1.<sup>a</sup> ed.). ECOE EDICIONES.

<http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/mx/2013/transporte.html>

Ballou, R. (2005). *Administración de la cadena de suministro*. Pearson Educación.

Baños, A. (2014). *Evaluación al control de activos fijos de la empresa C.A. Ecuatoriana de Cerámica*

*ubicada en la ciudad de Riobamba Periodo 2012, para determinar la optimización de sus*

*recursos*. (Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas). Universidad Nacional de

Chimborazo.

Bowersox, D., Closs, D., & Cooper, B. (2007). *Administración y logística en la cadena de suministros* (2.<sup>a</sup>

ed., Vol. 1). McGraw-Hill.

Compañía Anónima Ecuatoriana de Cerámica. (2019a). *Contrato de Ventas Nacionales e Internacionales*

*C.A. Ecuatoriana de Cerámica*.

Compañía Anónima Ecuatoriana de Cerámica. (2019b). *Manual de gestión de material terminado de*

*C.A. Ecuatoriana de Cerámica*.

Compañía Anónima Ecuatoriana de Cerámica. (2019c). *Políticas comerciales de C.A. Ecuatoriana de*

*Cerámica*.

Compañía Anónima Ecuatoriana de Cerámica. (2020). *Sobre nosotros*. ecuacerámica - Cerámicas y

Porcelanatos. <http://www.ecuaceramica.com/quienes-somos>

Cendrero, B., & Truyo, S. (2008). *El transporte: Aspectos y tipología* (1.<sup>a</sup> ed.). Delta Publicaciones.

- Costa, J., & Castaño, J. (2015). *Simulación y optimización para dimensionar la flota de vehículos en operaciones logísticas de abastecimiento-distribución*. 23(3), 372-382.
- Estrada, S., Restrepo, L., & Ballesteros, P. (2010). *Análisis de los costos logísticos en la administración de la cadena de suministro*. 45(1), 272-277.
- García, F. (2006). *La Gestión de Cadenas de Suministros: Un enfoque de integración global de procesos*. 1, 53-62.
- Granada, J. (2008). *Gestión Logística Integral*. ECOE EDICIONES.
- Henríquez - Fuentes, G. (2018). *Medición de Tiempos en un Sistema de Distribución bajo un Estudio de Métodos y Tiempos*. 29(6), 277-286. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000600277>
- IDAE. (2006). *Guía para la gestión del combustible en las flotas de transporte por carretera* (Eficiencia y ahorro energético, pp. 65-67). Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. [https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_10232\\_Guia\\_gestion\\_combustible\\_flotas\\_carretera\\_06\\_32bad0b7.pdf](https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10232_Guia_gestion_combustible_flotas_carretera_06_32bad0b7.pdf)
- Laureno, O., Garza, R., & Mar, J. (2012, octubre). *Implementación de un sistema de gestión eficiente de flotas de transporte para la sostenibilidad económica en una empresa de transporte*. XVII Congreso Internacional de Contaduría Administración e Informática, México D.F.
- Marín, W. (2012). *Logística eficiente para el manejo de la carga, un aporte a la sociedad y a la empresa*. 5, 27-33.
- Marino-Viñar, J. (2011). *Diseño de puestos de trabajo en una organización local de gestión de la actividad física y el deporte*. 3, 52-66.
- Martínez, F. (2008). *Optimización de diseño de rutas de vehículos usando algoritmos genéticos*. 11, 21-29.
- Mora, L. (2006). *Diccionario de logística y SCM*. HIGH LOGISTICS. [https://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e\\_libros/logistica/dic\\_logistica.pdf](https://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/dic_logistica.pdf)
- Mora, L. (2009). *Gestión Logística Integral, Las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento* (2.<sup>a</sup> ed., Vol. 1). ECOE EDICIONES.

- Mora, L. (2014). *KPI «Los indicadores claves del desempeño logístico»* (Segunda edición). ECOE EDICIONES.
- Muñoz, R. (1995). *Clasificación de la carga*. Eventos Oceano E.A.T.  
[https://syscomer.files.wordpress.com/2014/08/clasificacion\\_de\\_las\\_cargas.pdf](https://syscomer.files.wordpress.com/2014/08/clasificacion_de_las_cargas.pdf)
- Muñoz, R., & Mora, L. (2010). *Diccionario de logística y negocios internacionales* (3ra ed.). ECOE EDICIONES. <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2015/08/Diccionario-de-logistica-y-negocios-internacionales-3ra-Edici%C3%B3n.pdf>
- Ninikas, G., Athanasopoulos, Th., Marentakis, H., Zaimpekis, V., & Minis, I. (2009). *Design and Implementation of a real-time fleet management system for a courier operator*. 197-198.
- Pérez, F., & Rodríguez, M. (2011). *Propuesta del sistema logístico de distribución para las regionales Centro, Santander y Eje Cafetero de una empresa de consumo masivo* (Facultad de Ingeniería). Universidad ICESI.
- Precintia. (2019, mayo). *Seguridad de la carga en el contenedor marítimo: Lo que debes saber*. precintia.  
<https://www.precintia.com/blog/seguridad-carga-contenedor-maritimo/>
- Ramos, D., Chanduvi, L., & Velasco, C. (2016). *Propuesta para la implementación de un sistema de transporte terrestre de repuestos, en una empresa automotriz*. [Diplomado de Especialización Gerencial]. UPC, Escuela de Postgrado.
- Reinoso, L. (2018). *Modelo de costeo basado en actividades para la optimización de procesos y del uso de recursos en C.A. Ecuacerámica* (Facultad de Ciencias Administrativas). Universidad Central del Ecuador.
- Romeu, B. (2014, diciembre). *Paletizado de mercancías*. TIBA España.  
<https://www.tibagroup.com/es/paletizado-mercancias>
- Sampieri, R., Ferraro, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación* (5.ª ed.). McGraw-Hill.
- TCC. (2015). *Tipos de vehículos*. TCC Cumple. <https://www.tcc.com.co/transporte/carga-masiva-tipos-de-vehiculos/>



# **ANEXO A**

## Lugares destino de C.A. Ecuatoriana de Cerámica

Tipo de Ciudad	Destino
1	Quito y Guayaquil
2	Ambato, Calderón, Cañar, Cuenca, Duran, Esmeraldas, Ibarra, Latacunga, Loja, Machala, Manta, Milagro, Pedernales, Portoviejo, Quevedo, Quinindé, Riobamba, Rumiñahui, Santa Rosa, Santo Domingo.
3	Amaguaña, Antonio Ante, Arenillas, Azogues, Babahoyo, Balao, Balsas, Calceta, Cariamanga, Catamayo, Daule, El Guabo, El Tambo, Galápagos, Gualaceo, Gualaquiza, Guayasamín, Guayllabamba, Huaquillas, Jipijapa, La Joya de los Sachas, La libertad, La Mana, Lago Agrio, Macará, Macas, Méndez, Montalvo, Naranjal, Pallatanga, Paltas, Pasaje, Paute, Pedro Moncayo, Pelileo, Pifo, Piñas, Pujilí, Salcedo, Samborondón, San Lorenzo, San Rafael, Santiago, Saquisilí, Shushufindi, Sozoranga, Sucua, Suscal, Tosagua, Ventanas, Yantzaza.

**Nota:** La clasificación de destinos se realizó tomando en cuenta las Políticas Comerciales de Ecuacerámica; las ciudades de tipo 1, solamente son Quito y Guayaquil; tipo 2, Capitales de provincias o destinos de más de 100000 habitantes y tipo 3, destinos de menos de 100000 habitantes.

# **ANEXO B**

TER RI.	CIUDAD	ENERO	FEBRE.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIE.	OCTUB.	NOVIE.	DICIEM.	TOT.
1	AMAGUANA		960,00				427,20	96,00				806,40		2289,6
	CALDERON					364,00	1.176,00	1.243,60						2783,6
	GUAYLLABAM	2.953,68	954,24	520,48	3.456,52	1.019,52	716,88	2.374,08	624,00	2.970,00	1.031,04	2.507,56	256,00	19384
	IBARRA	1.576,00	3.075,60	1.045,80	2.280,96	2.287,40	944,00	2.947,28	1.403,04	5.720,64	633,60	1.290,96	1.585,56	24790,84
	LAGO AGRIO										3.365,76	1.800,96	3.049,92	8216,64
	PIFO	3.403,28	268,80		2.449,72	483,84	4.265,68	368,00	1.584,00	4.617,00	6.367,12			23807,44
	QUITO	85.500,86	69.864,70	56.230,14	67.220,00	87.535,54	71.722,54	85.542,58	62.060,10	73.268,72	54.569,30	59.594,58	42.083,98	815193,04
	RIOBAMBA											4.159,50	2.938,80	7098,3
	RUMINAHUI								1.460,80	1.191,36	103,68	499,20	1.519,52	4774,56
	SAN RAFAEL	1.089,00		1.618,32	519,20	322,08	228,00	805,20	1.512,00	1.899,60	524,00	1.123,20	860,40	10501
	SHUSHUFIND			1.137,60	155,52	536,16	259,68	571,68		840,00	256,00	909,28	624,00	5289,92
	PEDRO MONCAYO	914,40	312,00		755,00	636,00	1.440,50		1.020,00	1.056,00	948,00	216,00	96,00	7393,9
	LA JOYA DE LOS SACHAS	103,68	264,00	1.123,20			727,68	384,00		480,00			384,00	3466,56
ANTONIO ANTE	552,96	56,16				1.008,00	1.038,24	236,16	2.547,00				5438,52	
2	BABAHOYO	2.558,40	1.807,68	1.620,00	1.603,20	2.021,28	2.433,60	1.340,60	2.729,06	2.822,40	2.237,60	2.649,60	4.033,36	27856,78
	DAULE	1.141,20	1.202,40	672,00	792,00		1.440,00	1.416,00	1.463,20	1.852,80	2.034,96	1.939,20	2.220,00	16173,76
	DURAN	572,16	1.105,92		915,84	608,00	288,00	288,00	1.700,00		576,00	648,00		6701,92
	GALAPAGOS	594,24	781,68	340,00	480,00			877,68	448,00		120,00			3641,6
	GUAYAQUIL	43.094,42	36.482,42	33.077,41	31.277,04	37.438,44	26.606,40	35.524,96	24.807,98	17.818,36	29.749,64	51.411,48	36.676,72	403965,27
	LA LIBERTA	2.056,80	341,76				4.281,60			434,52	170,00	2.824,80	2.059,76	12169,24
	LA MANA	724,00	427,44	1.414,56	967,20	938,88	153,60	508,96	2.148,40	1.002,00	1.571,04	870,00	666,24	11392,32
	MACHALA											5.348,88	2.084,60	7433,48
	MANTA											2.356,16	3.071,36	5427,52
	MILAGRO	3.401,44	1.672,16	1.613,76	2.600,88	2.127,76	2.464,16	1.389,44	4.420,64	941,96	1.762,72	2.899,52	2.827,76	28122,2
	MONTALVO				48,00									48
	PORTOVIEJO											2.291,24	2.222,60	4513,84
	QUEVEDO	11.134,36	13.798,58	5.864,56	4.927,40	11.425,10	7.986,54	7.480,72	5.154,04	8.599,64	7.536,22	8.583,36	10.683,28	103173,8

	SAMBORONDO			230,72	30,24	51,84				118,00	128,00		558,8	
	VENTANAS	573,60	100,80					103,68		240,00	103,68	1.253,68	2375,44	
3	ARENILLAS		48,00										48	
	AZOGUES	2.437,64	2.421,08	2.045,32	1.636,00	2.374,04	1.580,36	2.318,44	1.115,40	2.136,90	3.129,94	1.842,92	1.894,26	24932,3
	BALAO	2.120,16		414,08	627,44	241,52	2.814,64	1.968,32	1.757,76	960,96	2.126,08	552,00	823,04	14406
	BALSAS				256,00	178,00								434
	CANAR	600,00	560,16	663,36	563,36	320,16	504,00	177,12	444,00	1.069,76	398,08		67,20	5367,2
	CARIAMANGA					576,00				240,00		815,36		1631,36
	CATAMAYO						211,20		96,00					307,2
	CUENCA	12.846,76	16.000,94	13.739,66	10.357,70	12.385,38	11.822,98	20.308,36	13.639,24	11.530,48	6.631,66	1.563,44	7.341,08	138167,68
	EL GUABO				744,00		851,20	975,36	1.072,00	267,36		69,12	1.903,48	5882,52
	GUALAQUIZA											680,00		680
	GUAYAZIMI											384,00		384
	HUAQUILLAS	856,20	1.420,80	470,40	628,16	468,00	719,68	583,68	430,08	443,52	507,20	3.475,20	1.248,08	11251
	LOJA	105,68	225,52	350,00		112,00	2.652,48	992,00	480,00	234,00	415,68	112,00	518,40	6197,76
	MACARA					416,00								416
	MACAS	5.506,64	6.723,32	1.920,56	5.120,36	5.366,56	4.637,60	2.106,08	1.745,44	2.258,88	5.376,76	923,68	3.558,88	45244,76
	MACHALA	16.365,16	15.112,66	11.898,20	13.125,00	17.357,70	13.903,56	16.010,84	11.552,04	13.038,52	11.104,64	11.599,92	10.298,80	161367,04
	MENDEZ	384,00				1.443,68	547,84			480,00	288,00	288,00	437,76	3869,28
	NARANJAL	1.102,00	593,28	549,12	1.075,68	2.002,72	819,84	879,52	677,76	1.009,92	667,52	459,36	623,52	10460,24
	PALTAS								96,00					96
	PASAJE	1.960,00	766,08	51,84	1.100,00	1.640,72	599,04	839,50	48,00	1.812,32	336,00	987,84	309,76	10451,1
PAUTE							48,00						48	
PINAS	208,80	276,48	116,00		392,16		823,20	647,68	33,60	750,64		582,88	3831,44	
PLANTA											3.234,24	6.615,08	9849,32	
SANTA ROSA	4.075,52	3.916,64	83,00	3.880,32	6.487,44	4.280,00	3.537,12	3.393,04	3.572,56	3.197,70	4.036,22	1.368,48	41828,04	
SOZORANGA											592,00		592	
SUCUA	1.936,24	296,32	2.645,44	1.654,36	2.559,40	3.191,08	4.387,32	413,12	166,00	1.650,08	997,92	2.732,36	22629,64	

	SUSCAL									284,00				284
	YANTZAZA										96,00			96
	ZAMORA				275,84						608,00			883,84
	ZHUD		78,00				96,00		144,00	108,00	28,00			454
	EL TAMBO									560,00	608,00			1168
	GUALACEO												432,00	432
4	AMBATO	2.145,44	1.143,36	583,76	218,72	830,56	4.512,88	5.370,62	2.033,52	2.272,20	1.872,56	1.828,00	5.321,88	28133,5
	LATACUNGA	6.218,64	5.908,88	4.527,80	2.819,52	7.694,48	8.713,12	7.828,40	7.437,92	6.354,44	6.471,96	6.606,96	5.091,12	75673,24
	PALLATANGA									1.119,84	1.137,28	96,00	3.233,60	5586,72
	PELILEO	7.487,84	8.581,28	5.404,16	2.428,72	7.823,24	7.187,52	4.828,80	2.819,36	2.119,68	295,68	3.507,84	11.991,28	64475,4
	PUJILI				584,00	1.003,12	1.066,88		396,00	1.877,96	428,08	423,36	867,92	6647,32
	RIOBAMBA	2.515,56	2.823,80	2.103,02	2.709,54	1.958,32	4.603,88	2.662,06	2.883,54	2.357,96	2.106,04			26723,72
	SALCEDO	518,40	155,52	1.445,76	959,00	502,08	1.191,68	2.842,64	3.488,20	311,04		2.841,00	900,48	15155,8
	SANTIAGO D	1.074,00	2.322,00	1.244,80	741,60	192,00	1.257,00		288,00				438,00	7557,4
	SAQUISILI	592,00	667,20	96,00	360,00	384,00		400,00	147,84	216,00		648,00		3511,04
5	CALCETA	432,00	156,00		240,00	868,00		252,00		1.104,00			480,00	3532
	ESMERALDAS	2.106,40			1.512,96	129,60	902,88				1.417,92	1.456,00		7525,76
	JIPIJAPA				853,92	1.495,84		103,68		212,16	240,00	192,00		3097,6
	MANTA	6.269,92	4.769,68	5.188,56	9.303,48	7.442,16	8.726,68	8.053,98	6.443,16	11.301,00	7.558,80	5.545,60	8.627,32	89230,34
	PEDERNALES				1.256,48	376,00	1.899,36	144,00		1.540,56	96,00			5312,4
	PORTOVIEJO	8.749,12	5.657,88	9.203,16	7.946,80	7.648,96	6.761,04	5.551,88	4.840,50	6.840,64	2.510,64	8.963,04	16.790,72	91464,38
	QUININDE		547,20		3.549,12	288,00	3.803,52		8.732,64	7.656,96	4.759,68	2.880,00	243,84	32460,96
	SAN LORENZ				948,00					624,00	288,00			1860
	SANTO DOMI												720,00	720
	TOSAGUA				768,00	96,00	240,00	192,00		714,88				2010,88
	STO. DOMINGO	30.653,68	17.562,60	11.375,44	28.278,64	25.580,48	42.347,96	20.925,88	32.821,52	21.000,68	29.954,76	31.624,06	29.999,44	322125,14
<b>TOT.</b>	<b>281.212,28</b>	<b>232.211,02</b>	<b>182.397,27</b>	<b>226.926,08</b>	<b>266.684,40</b>	<b>271.067,80</b>	<b>259.307,82</b>	<b>222.958,86</b>	<b>235.892,78</b>	<b>210.268,06</b>	<b>254.890,64</b>	<b>246.658,20</b>	<b>289047,521</b>	

# **ANEXO C**

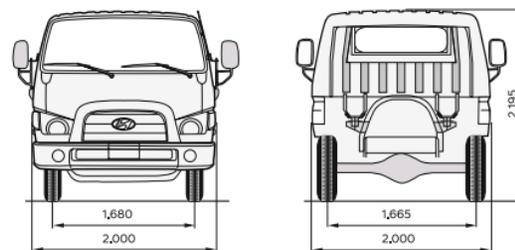
<b>Etiquetas de fila</b>	<b>ENERO</b>	<b>FEBRERO</b>	<b>MARZO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAYO</b>	<b>JUNIO</b>	<b>JULIO</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>SEPTIEMBRE</b>	<b>OCTUBRE</b>	<b>NOVIEMBRE</b>	<b>DICIEMBRE</b>	<b>Total general</b>
<b>20X20</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44.911,27	143.154,68	-	188.065,95
<b>20X25</b>	-	-	-	-	-	1.517,27	-	758,64	-	-	-	-	2.275,91
<b>20X60</b>	279.151,63	343.704,00	228.831,28	231.016,15	507.967,26	236.410,06	483.044,64	359.889,98	325.980,83	260.136,41	206.777,72	226.202,60	3.689.112,56
<b>25X25</b>	9.482,95	9.482,95	15.172,73	19.914,20	9.482,95	15.172,73	18.965,91	18.965,91	-	9.482,95	-	9.482,95	135.606,25
<b>25X33</b>	468.418,48	431.095,11	301.380,15	479.031,45	412.982,67	369.811,52	298.144,09	331.073,65	549.940,24	281.335,55	334.084,49	221.901,14	4.479.198,55
<b>25X43</b>	232.116,65	166.814,65	151.480,72	272.276,96	374.602,78	388.260,61	343.377,19	339.769,52	213.359,25	425.778,38	336.981,53	226.490,89	3.471.309,12
<b>30X60</b>	16.642,59	41.512,58	226.595,20	118.939,01	100.452,94	128.992,84	155.552,70	134.113,63	189.486,50	146.642,51	294.305,39	330.530,28	1.883.766,16
<b>31X31</b>	647.156,65	557.331,73	434.427,19	511.323,99	613.703,63	647.112,08	797.657,77	609.458,58	485.849,69	201.619,47	609.635,44	467.595,12	6.582.871,34
<b>32X43</b>	109.976,19	113.857,09	135.980,83	106.083,44	79.988,72	87.736,30	58.699,49	67.177,25	60.655,35	43.379,78	33.953,72	14.935,65	912.423,81
<b>33X33</b>	9.103,64	5.689,77	25.912,17	21.834,50	13.702,87	9.103,64	2.939,72	5.689,77	568,98	47,41	-	23,71	94.616,18
<b>33X45</b>	853,47	17,78	-	10.632,76	4.089,52	3.822,82	2.560,40	1.280,20	-	-	-	-	23.256,95
<b>35X50</b>	163.877,31	342.308,58	123.750,19	149.671,84	257.540,45	232.780,46	191.209,55	97.048,44	336.126,64	144.884,37	154.169,13	335.504,56	2.528.871,53
<b>40X40</b>	744.293,39	556.198,99	348.237,80	344.966,18	347.005,01	233.873,37	336.147,03	718.594,59	553.520,06	656.125,63	532.254,53	637.064,89	6.008.281,46
<b>43X43</b>	717.444,78	541.613,02	584.896,78	868.911,27	896.696,33	1.225.843,75	751.974,59	1.260.582,90	736.398,84	1.068.557,10	757.012,41	298.144,09	9.708.075,86
<b>45X45</b>	10.241,59	17.506,72	362,72	4.937,30	6.221,77	25.924,03	13.442,09	3.840,60	6.567,42	13.230,86	46.682,45	134,42	149.091,96
<b>50X50</b>	343.840,08	221.296,60	147.791,85	204.796,26	299.839,17	213.046,43	212.601,91	358.953,54	168.328,37	128.446,62	222.007,82	155.247,82	2.676.196,46
<b>60X60</b>	791.585,36	1.065.667,88	931.011,82	636.627,25	887.673,77	943.267,59	903.520,50	937.258,01	962.004,49	948.315,84	1.104.758,51	668.599,98	10.780.291,00

<b>30X60 P</b>	167.983,43	144.508,85	106.759,93	134.395,28	123.411,17	148.823,12	122.868,51	72.937,20	92.387,68	54.950,40	111.846,71	65.439,50	1.346.311,77
<b>50X50 P</b>	-	-	-	122.223,43	89.758,30	35.632,20	27.613,18	49.572,14	4.871,87	40.379,61	1.973,64	7.254,46	379.278,83
<b>KG</b>	4.712.168,19	4.558.606,32	3.762.591,35	4.237.581,28	5.025.119,32	4.947.130,79	4.720.319,26	5.366.964,54	4.686.046,20	4.468.224,16	4.889.598,18	3.664.552,06	55.038.901,64
<b>TONELA DAS</b>	4.712,17	4.558,61	3.762,59	4.237,58	5.025,12	4.947,13	4.720,32	5.366,96	4.686,05	4.468,22	4.889,60	3.664,55	55.038,90

# **ANEXO D**

<b>MODELO</b>	HD55s
<b>CATEGORÍA</b>	CARGA LIVIANA
<b>CARROCERÍA DE FÁBRICA</b>	CHASIS CABINADO
<b>TRACCIÓN</b>	4X2
<b>HOMOLOGACIÓN</b>	CARGA LIVIANA
<b>MOTOR</b>	
Marca / Modelo / Combustible	Hyundai / D4DB / Diesel
Ubicación y disposición	Delantero longitudinal
Cilindrada (cc)	3.907 CC
Número y disposición de los cilindros	4 en línea
Número de válvulas de cilindro	2
Relación de compresión	18:01
Torque neto máximo (Nm / rpm)	294 Nm a 2.000 r.p.m
Potencia neta máxima (HP / rpm)	118 HP a 2.900 r.p.m
Nivel de emisiones	EURO II
Diámetro por carrera	104 x 115
Sistema de alimentación combustible	Inyección directa
Tipo de aspiración	Turbo Intercooler
<b>TRANSMISIÓN</b>	
Marca / Modelo	Hyundai / M3S5
Tipo	Manual
Número de marchas	5 + Reversa
Relación final de transmisión	5,000 : 1
Tracción	4 x 2
<b>SISTEMA DE COMBUSTIBLE MOTOR</b>	
Tipo de combustible	Diésel
Tipo de inyección	Directa
Bomba	En línea
Filtro de combustible	Filtro de combustible con trampa de agua
Capacidad tanque	26 gal
<b>SISTEMA DE REFRIGERACIÓN</b>	
Tipo de combustible	Presurizado con termostato, bomba centrífuga, radiador con tapa
Ventilador	Tipo embrague
<b>SISTEMA DE LUBRICACIÓN</b>	
Tipo	Lubricación con bomba de aceite
Filtro de aceite	Flujo total y Bypass
<b>DIMENSIONES</b>	
Longitud total	5.165 mm
Ancho total	2.000 mm
Alto total	2.195 mm
Distancia entre ejes	2.750 mm
Voladizo delantero	1.120 mm
Voladizo posterior	1.295 mm
Trocha eje delantero	1.680 mm
Trocha eje posterior	1.665 mm
Radio de giro	5,0 m
Largo / Ancho / Alto carrozable	3,350 x 2,200 x 2,200 mm
Capacidad volumétrica de carga	16 m <sup>3</sup>

<b>EJES</b>	
Capacidad de carga	3.235 Kg
Peso bruto vehicular (PBV)	5.500 Kg
Carga eje delantero	2.300 Kg
Carga eje posterior	3.200 Kg
<b>PESO Y CAPACIDADES</b>	
Peso bruto vehicular (PBV)	5.500 kg
Capacidad de carga	3.235 kg
<b>SISTEMA DE SUSPENSIÓN</b>	
Delantera	Ballestas semi-elípticas con amortiguadores de doble acción
Posterior	Ballestas semi-elípticas con amortiguadores de doble acción
<b>NEUMÁTICOS</b>	
Llantas delanteras	7,00 x 16 - 12 PR
Llantas posteriores	7,50 x 16 - 14 PR
<b>SISTEMA DE DIRECCIÓN</b>	
Tipo	Hidráulico con sistema de tuerca y esferas recirculantes
Radio de giro	5,0 m
<b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>	
Batería	24V - 90 Ah
Alternador	24V - 40 A
Motor de arranque	24V - 5,0 kW
<b>SISTEMA DE FRENOS</b>	
Freno de servicio delantero	Hidráulico de tambor de doble circuito independiente
Freno de servicio posterior	Hidráulico de tambor de doble circuito independiente
Freno de estacionamiento	De expansión interna en el eje cardán
Freno auxiliar	Válvula de mariposa en el escape
<b>EQUIPAMIENTO Y ACCESORIOS</b>	
Aire acondicionado	Opcional
Vidrios eléctricos	✓
Bloqueo central	✓
Halogenos	✓

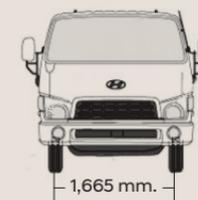


<b>Marca</b>	HYUNDAI
<b>Modelo</b>	HD78 D4DD
<b>Categoría</b>	N2
<b>Motor</b>	Hyundai D4DD (Electrónico EURO III)
<b>Carrocería de fábrica</b>	Chasis cabinado + Tacógrafo digital
<b>Fórmula rodante</b>	4X2
<b>País de origen</b>	COREA DEL SUR
<b>MOTOR</b>	
Marca/Modelo/Combustible	Hyundai/D4DD EURO III/Diesel 2
Nivel de emisiones	EURO III
Cilindrada (CC)	3,907
Potencia máxima (HP/rpm)	138/2,800
Torque máximo (Kg-m/rpm)	38/1,600
Número de cilindros	04 Cilindros en línea
Sistema de válvulas	Eje de levas en el block (SOHV) 2 válvulas por cilindro
Sistema de admisión de aire	Turbo cargado + Intercooler
Sistema de combustible	Electrónico CRDi - Delphi common rail
Relación de compresión	17.5 a 1
Tanque de combustible (L/Gln)	100/26.5 - (acero)
<b>TRANSMISIÓN</b>	
Marca/Modelo	Hyundai - Dymos/M035S5 (Overdrive)
Tipo	Sincronizada, mecánica, 5 adelante + 1 retroceso
Ratios de transmisión	
1era	5.380
2da	3.028
3era	1.700
4ta	1.000
5ta (overdrive)	0.722
Reversa	5.380
<b>EJE POSTERIOR</b>	
Marca/Modelo/Tipo	Hyundai - Dymos/D033H/Flotante 01 eje simple
Ratio de corona	5.428
<b>DIMENSIONES</b>	
Longitud total de chasis (mm)	6,670
Distancia entre ejes (mm)	3,735
Voladizo delantero (mm)	1,120
Voladizo posterior (mm)	1,815
Altura de cabina (mm)	2,215
Trocha delantera (mm)	1,665
Trocha posterior (mm)	1,495
Radio mínimo de giro (m)	7.3
<b>PESOS</b>	
Peso bruto vehicular (Kg)	7,800
Capacidad del eje delantero (Kg)	3,100
Capacidad del eje posterior (Kg)	4,700
Peso neto vehicular (Kg)	2,575
Capacidad de carga bruta (Kg)	5,225
<b>FRENOS</b>	
Tipo	Frenos hidráulicos de circuito dual y servoasistidos al vacío
Delanteros	Tambor/Zapatas

Posteriores	LSPV & Tambor/Zapatas
Freno de motor	Tipo mariposa al escape, con control electrónico y mando al vacío
Freno de estacionamiento	Mecánico (Tambor/Zapata) a la salida de la caja de cambios
LSPV	Válvula proporcional de sensado de carga
<b>CHASIS</b>	
Suspensión delantera	Muelles semielípticos con amortiguadores hidráulicos de doble acción telescópica
Suspensión posterior	Hidráulica de bolas recirculantes/Columna de dirección regulable
Dirección	Mando hidráulico, monodisco, diafragma de resorte, diámetro (300-190) mm
Embrague	De acero, con zonas de seguridad/Full ergonómico
Cabina/mandos del operador	De 3 puntos para piloto y copiloto, 2 puntos intermedio
Cinturones de seguridad	De uretano, reclinable, ajustable
Asientos en la cabina	
<b>NEUMÁTICOS</b>	
Delanteros	7.50 R16 - 12PR
Posteriores	7.50 R16 - 12PR
<b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>	
Tipo	24 voltios/energía y controles electrónicos
Baterías	02 baterías 12 voltios/MF 90 AH
Alternador	24 voltios - 50 A
Arrancador	24 voltios - 5.0 KW
<b>EQUIPAMIENTO</b>	
· Aire Forzado/Calerfacción	· Tacógrafo digital
· Palanca de cambios	· Estuche de herramientas, llave de ruedas, gata
· Palanca de frenos de estacionamiento	· Palanca de activación de freno de motor
· Palanca de luces	· Llanta de repuesto
· Indicadores y relojes de fácil lectura	· Radio musical, CD, MP3, entrada auxiliar



DIMENSIONES LATERAL

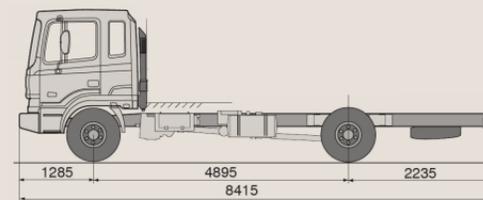


DIMENSIONES FRONTAL Y POSTERIOR



<b>Marca</b>	HYUNDAI
<b>Modelo</b>	HD120
<b>Categoría</b>	N3
<b>Motor</b>	Hyundai D6GA (Electrónico EURO III)
<b>Carrocería de fábrica</b>	Chasis cabinado litera
<b>Fórmula rodante</b>	4X2
<b>País de origen</b>	COREA DEL SUR
<b>MOTOR</b>	
Marca/Modelo/Combustible	Hyundai/D6GA/Diesel 2
Nivel de emisiones	EURO III
Cilindrada (CC)	5,900
Potencia máxima (HP/rpm)	222/2,500
Torque máximo (Kg-m/rpm)	65/1,400
Número de cilindros	6 Cilindros en línea
Sistema de válvulas	Eje de levas en el block (SOHV) 4 válvulas por cilindro
Sistema de admisión de aire	Turbo cargado + Intercooler
Sistema de combustible	Electrónico CRDi - Delphi common rail
Relación de compresión	17.0 a 1
Tanque de combustible (L/GL)	200/53 - (acero)
<b>TRANSMISIÓN</b>	
Marca/Modelo	Hyundai - Dymos/KH10 (Overdrive)
Tipo	Sincronizada, mecánica, 6 adelante + 1 retroceso
Ratios de transmisión	
1era	6.903
2da	4.206
3era	2.320
4ta	1.414
5ta	1.000
6ta (overdrive)	0.747
Reversa	6.903
<b>EJE POSTERIOR</b>	
Marca/Modelo/Tipo	Hyundai - Dymos/D4H/Flotante 01 eje simple
Ratio de corona	4.333
<b>DIMENSIONES</b>	
Longitud total de chasis (mm)	8,415
Distancia entre ejes (mm)	4,895
Voladizo delantero (mm)	1,285
Voladizo posterior (mm)	2,235
Altura de cabina (mm)	2,585
Trocha delantera (mm)	1,855
Trocha posterior (mm)	1,660
Radio mínimo de giro (m)	8.2
<b>PESOS</b>	
Peso bruto vehicular	12,520
Capacidad del eje delantero	3,720
Capacidad del eje posterior	8,800
Peso neto vehicular	4,000
Capacidad de carga bruta	8,520
<b>FRENOS</b>	
Tipo	Frenos de aire con circuito dual / (Full aire)

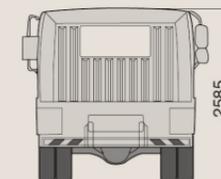
Delanteros	Tambor/Zapatatas
Posteriores	Tambor/Zapatatas
Freno de motor	Tipo mariposa al escape, con control electrónico y mando al vacío
Freno de estacionamiento	Mecánico accionado por resortes y control de parqueo
<b>CHASIS</b>	
Suspensión delantera	Muelles semielípticos con amortiguadores hidráulicos de doble acción telescópica
Suspensión posterior	Hidráulica de bolas recirculantes/columna de dirección regulable
Dirección	Delantero
Barras estabilizadoras	Mando hidráulico, monodisco, 350 - 240 mm
Embrague	De acero, con zonas de seguridad/Full ergonómico
Cabina/mandos del operador	De 3 puntos para piloto y copiloto, 2 puntos intermedios
Cinturones de seguridad	De uretano, reclinable, ajustable
Asientos en la cabina	
<b>NEUMÁTICOS</b>	
Delanteros	245/70 R 19.5 - 14 PR
Posteriores	245/70 R 19.5 - 14 PR
<b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>	
Tipo	24 voltios/Energía y controles electrónicos
Baterías	02 baterías 12 voltios / MF 120 AH
Alternador	24 voltios - 70 A
Arrancador	24 voltios - 5.0 KW
<b>EQUIPAMIENTO</b>	
· Aire Forzado/Calerfacción	· Tacógrafo analógico
· Palanca de cambios	· Estuche de herramientas, llave de ruedas, gata
· Plana de frenos de estacionamiento	· Palanca de activación de freno de motor
· Palanca de luces	· Llanta de repuesto
· Indicadores y relojes de fácil lectura	· Radio musical, CD, MP3, entrada auxiliar



DIMENSIONES LATERAL

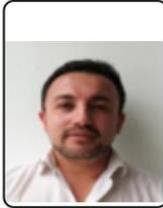


DIMENSIONES FRONTAL Y POSTERIOR



2585

# **ANEXO E**



 Alex García Oñate  
 0984469374  
 agarcia@merquiauto.com.ec

 Riobamba  
 032601587  
 eacosta@merquiauto.com.ec  
 Av. Lizarzaburo s/n y Saint Amount Montroun esq.

### Cotización N° 2019-012-05-01568

<b>Cliente:</b>	C. A. ECUATORIANA DE CERÁMICA .	<b>Cédula:</b>	1790013235001
<b>Dirección:</b>		<b>Teléfono:</b>	032961948
<b>Email:</b>	joseorna@cermosa.com.ec	<b>Celular:</b>	0984302657

### Información del Vehículo

HD55 CON AC (2019)



La imagen del vehículo puede diferir de la real

La imagen puede variar con el modelo vigente y se considera unicamente para términos informativos

Características	
<b>Clase:</b>	VEHICULOS COMERCIALES
<b>SubClase:</b>	CAMION
<b>Combustible:</b>	DIESEL
<b>Transmisión:</b>	MANUAL
<b>Motor:</b>	3.907 CC
<b>Color:</b>	BLANCO

### Detalle del Precio del Vehículo

---

Precio (Incluido Impuestos):	\$28,990.00
Bono:	\$2,500.00
Precio Total (Incluido Impuestos):	\$26,490.00

### Financiamiento

---

Tipo	Financiera	Contado	Plazo	Entrada Unit	Cuota Unit	Financiado	Estado
Contado		\$28,990.00	0	\$0.00	\$0.00	\$26,490.00	

## Información del Vehículo

---

HD78 CON AC CP (2020)



La imagen del vehículo puede diferir de la real

La imagen puede variar con el modelo vigente y se considera unicamente para términos informativos

Características	
Clase:	VEHICULOS COMERCIALES
SubClase:	CAMION
Combustible:	DIESEL
Transmisión:	MANUAL
Motor:	3.907 CC
Color:	BLANCO

## Detalle del Precio del Vehículo

---

Precio (Incluido Impuestos):	\$35,990.00
Bono:	\$3,000.00
Precio Total (Incluido Impuestos):	\$32,990.00

## Financiamiento

---

Tipo	Financiera	Contado	Plazo	Entrada Unit	Cuota Unit	Financiado	Estado
Contado		\$35,990.00	0	\$0.00	\$0.00	\$32,990.00	

## Información del Vehículo

---

HD120 MAX CON AC (2019)



La imagen del vehículo puede diferir de la real  
La imagen puede variar con el modelo vigente y se considera unicamente para términos informativos

Características	
Clase:	VEHICULOS COMERCIALES
SubClase:	CAMION
Combustible:	DIESEL
Transmisión:	MANUAL
Motor:	5.899 CC
Color:	BLANCO

## Detalle del Precio del Vehículo

---

Precio (Incluido Impuestos):	\$64,990.00
Bono:	\$5,000.00
Precio Total (Incluido Impuestos):	\$59,990.00

## Financiamiento

---

Tipo	Financiera	Contado	Plazo	Entrada Unit	Cuota Unit	Financiado	Estado
Contado		\$64,990.00	0	\$0.00	\$0.00	\$59,990.00	

## Comentarios del Cliente

---

INFORMO QUE ESTOS VEHÍCULOS SE ENCUENTRAN ACTUALMENTE CON ESTOS BONOS... SE CONSIDERAN LOS MISMOS DEBIDO A QUE EL DESCUENTO TIENE UN PORCENTAJE MAYOR AL QUE ENTRARÍA SU EMPRESA COMO FLOTAS (DESCUENTOS DE HASTA EL 4%). LAS FICHAS TÉCNICAS Y PLANES DE MANTENIMIENTO SE ADJUNTAN AL CORREO.

## Seguimiento

---

Tipo:	Llamada Telefonica
Comentarios:	
Fecha Seguimiento:	12/7/2019 12:00:34 PM

## Notas

---

- Los valores calculados son referenciales y no constituyen un compromiso de venta.
- Los valores de este calculo, pueden variar sin previo aviso, dependiendo de cada entidad financiera y las condiciones de mercado vigentes al momento de la compra.
- Los valores calculados son referenciales y no constituyen un compromiso de venta. Los valores de este calculo, pueden variar sin previo aviso, dependiendo de cada entidad financiera y las condiciones de mercado vigentes al momento de la compra.

**HYUNDAI | #HyundaiEsMejor**

# **ANEXO F**

	<b>PROFORMA</b>	Código: RG-PC- 001
		Fecha de Elaboración: 01-08-2008
		Fecha de última aprobación: 09-05-2018
		Revisión: 06
Elaborado por: Jefe del Centro de Negocios y Apoyo al Cliente	Revisado por: Representante de la dirección	Aprobado por: Gerente General

**Ambato, 10 de diciembre de 2019**

Señores:

ECUACERAMICA

**Riobamba**

Proforma para la construcción de **UNA PLATAFORMA** sobre un chasis HYUNDAI HD 55-3.2 TONELADAS, de las siguientes características:

**DIMENSIONES: Exteriores:** Largo 3.500mm. Ancho 2.000mm. Alto 500mm.

**ESTRUCTURA:**

Estructura del piso tubular con tubos de 80mm x 40mm en el piso y en compuertas de 50mm x 50mm.

Todo el proceso se lo hace en acero galvanizado, con soldadura MIG.

**FORRO:**

**Exterior:**

**Lateral** En plancha de aluminio lizo de 1,5mm de espesor.

**Posterior** En plancha de aluminio lizo de 1,5mm de espesor.

**Frontal** en plancha de aluminio lizo de 1,5mm de espesor, y tubería de protección de cabina.

**Piso:** toda la superficie en acero de 2mm plegado.

**PUERTAS:**

Dos puertas laterales abatibles a los lados hacia abajo, una posterior plegable hacia abajo.

	<b>PROFORMA</b>	Código: RG-PC- 001
		Fecha de Elaboración: 01-08-2008
		Fecha de última aprobación: 09-05-2018
		Revisión: 06
Elaborado por: Jefe del Centro de Negocios y Apoyo al Cliente	Revisado por: Representante de la dirección	Aprobado por: Gerente General

**PINTURA:**

Estructura total desengrasada y desfosfatizada, recubiertos con fondo antioxidante y pintado de color blanco.

**SISTEMA ELÉCTRICO:**

Faros direccionales posteriores (luces del chasis), luces guías.

**ACCESORIOS**

Dos guardabarros para las ruedas posteriores en plancha de 2 mm de espesor, protección de las luces posteriores con platina. Protección inferior con brea asfáltica.

Pisadera posterior con plancha antideslizante.

**PRECIO DE LA PLATAFORMA:**

DOS MIL QUINIENTOS DOS CON 50/100 DÓLARES AMERICANOS (US\$ 2.502,50) más el IVA.

**FORMA DE PAGO:** A convenir

**PLAZO DE ENTREGA:** A convenir

**GARANTÍA:** 1 año

**VALIDEZ OFERTA:** 15 días.

Atentamente;

Diana Carolina Tibán.  
**Depto. Negocios y atención al Cliente.**

	<b>PROFORMA</b>	Código: RG-PC- 001
		Fecha de Elaboración: 01-08-2008
		Fecha de última aprobación: 09-05-2018
		Revisión: 06
Elaborado por: Jefe del Centro de Negocios y Apoyo al Cliente	Revisado por: Representante de la dirección	Aprobado por: Gerente General

**Ambato, 10 de diciembre de 2019**

Señores:

ECUACERAMICA

**Riobamba**

Proforma para la construcción de **UNA PLATAFORMA** sobre chasis HYUNDAI HD 78-5.5 TONELADAS, de las siguientes características:

**DIMENSIONES: Exteriores:** Largo 4.700mm. Ancho 2.000mm. Alto 500mm.

**ESTRUCTURA:**

Estructura del piso tubular con tubos de 80mm x 40mm en el piso y en compuertas de 50mm x 50mm.

Todo el proceso se lo hace en acero galvanizado, con soldadura MIG.

**FORRO:**

**Exterior:**

**Lateral** En plancha de aluminio lizo de 1,5mm de espesor.

**Posterior** En plancha de aluminio lizo de 1,5mm de espesor.

**Frontal** en plancha de aluminio lizo de 1,5mm de espesor, y tubería de protección de cabina.

**Piso:** toda la superficie en acero de 2mm plegado.

**PUERTAS:**

Dos puertas laterales abatibles a los lados hacia abajo, una posterior plegable hacia abajo.

	<b>PROFORMA</b>	Código: RG-PC- 001
		Fecha de Elaboración: 01-08-2008
		Fecha de última aprobación: 09-05-2018
		Revisión: 06
Elaborado por: Jefe del Centro de Negocios y Apoyo al Cliente	Revisado por: Representante de la dirección	Aprobado por: Gerente General

**PINTURA:**

Estructura total desengrasada y desfosfatizada, recubiertos con fondo antioxidante y pintado de color blanco.

**SISTEMA ELÉCTRICO:**

Faros direccionales posteriores (luces del chasis), luces guías.

**ACCESORIOS**

Dos guardabarros para las ruedas posteriores en plancha de 2 mm de espesor, protección de las luces posteriores con platina. Protección inferior con brea asfáltica.

Pisadera posterior con plancha antideslizante.

**PRECIO DE LA PLATAFORMA:**

TRES MIL TRECIENTOS SESENTA CON 50/100  
DÓLARES AMERICANOS (US\$ 3.360,50) más IVA.

**FORMA DE PAGO:** A convenir

**PLAZO DE ENTREGA:** A convenir

**GARANTÍA:** 1 año

**VALIDEZ OFERTA:** 15 días.

Atentamente;

Diana Carolina Tibán.  
**Depto. Negocios y atención al Cliente.**

	<b>PROFORMA</b>	Código: RG-PC- 001
		Fecha de Elaboración: 01-08-2008
		Fecha de última aprobación: 09-05-2018
		Revisión: 06
Elaborado por: Jefe del Centro de Negocios y Apoyo al Cliente	Revisado por: Representante de la dirección	Aprobado por: Gerente General

Ambato, 10 de diciembre de 2019

Señores:

ECUACERAMICA

Riobamba

Proforma para la construcción de **UNA PLATAFORMA** sobre chasis HYUNDAI HD120 MAX, de las siguientes características:

**DIMENSIONES: Exteriores:** Largo 7.200mm. Ancho 2.300mm. Alto 500mm.

**ESTRUCTURA:**

Estructura del piso tubular con tubos de 80mm x 40mm en el piso y en compuertas de 50mm x 50mm.

Todo el proceso se lo hace en acero galvanizado, con soldadura MIG.

**FORRO:**

**Exterior:**

**Lateral** En plancha de aluminio lizo de 1,5mm de espesor.

**Posterior** En plancha de aluminio lizo de 1,5mm de espesor.

**Frontal** en plancha de aluminio lizo de 1,5mm de espesor, y tubería de protección de cabina.

**Piso:** toda la superficie en acero de 2mm plegado.

**PUERTAS:**

Dos puertas laterales abatibles a los lados hacia abajo, una posterior plegable hacia abajo.

	<b>PROFORMA</b>	Código: RG-PC- 001
		Fecha de Elaboración: 01-08-2008
		Fecha de última aprobación: 09-05-2018
		Revisión: 06
Elaborado por: Jefe del Centro de Negocios y Apoyo al Cliente	Revisado por: Representante de la dirección	Aprobado por: Gerente General

#### **PINTURA:**

Estructura total desengrasada y desfosfatizada, recubiertos con fondo antioxidante y pintado de color blanco.

#### **SISTEMA ELÉCTRICO:**

Faros direccionales posteriores (luces del chasis), luces guías.

#### **ACCESORIOS**

Dos guardabarros para las ruedas posteriores en plancha de 2 mm de espesor, protección de las luces posteriores con platina. Protección inferior con breca asfáltica.

Pisadera posterior con plancha antideslizante.

#### **PRECIO DE LA PLATAFORMA:**

CINCO MIL NOVECIENTOS VEINTE CON 20/100  
DÓLARES AMERICANOS (US\$ 5.920,20) más IVA.

**FORMA DE PAGO:** A convenir

**PLAZO DE ENTREGA:** A convenir

**GARANTÍA:** 1 año

**VALIDEZ OFERTA:** 15 días.

Atentamente;

Diana Carolina Tibán.  
**Depto. Negocios y atención al Cliente.**

# **ANEXO G**

## JERÁRQUICOS / ESPECIALISTAS

<b>TÍTULO DE PUESTO</b> SUPERVISOR / INGENIERO DE TRANSPORTE	<b>FECHA</b> 15/10/2020
<b>OCUPANTE</b> INGENIERO DE TRANSPORTE / INDUSTRIAL	<b>PREPARADA POR:</b> Ing. Mayra Cevallos
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	
<b>DEPENDENCIA JERÁRQUICA</b> GERENCIA DE LOGÍSTICA	
<b>DEPENDENCIA FUNCIONAL</b> GERENCIA DE LOGÍSTICA	

### 1. MISIÓN

Encargado de organizar, controlar y reportar los procedimientos de transporte de producto terminado, incluyendo tanto a operaciones con clientes como servicios operativos

### 2. PRINCIPALES RESULTADOS

Importancia	ACCIONES (¿Qué hace?)	RESULTADO FINAL ESPERADO (¿Para qué lo hace?)
1	Organiza los procesos de transporte, de acuerdo a las rutas requeridas	Planificación optima de procedimientos.
2	Lleva un registro de control digital del transporte.	Aseguramiento de la entrega de productos en los plazos establecidos.
3	Reporta y resuelve las incidencias que se puedan presentar.	Minimización de discrepancias en el transporte.
4		
5		
6		
7		
8		

### 3. DIMENSIONES (Expresadas en términos anuales)

Principales Magnitudes	5. Recursos Asignados
(Ventas, Costos de Producción, Valor Agregado, Compras, Inversiones, entre otras.)	- Cantidad total de personal: 1. - Presupuesto Operativo: 1,400.00 USD/mes.

### 4. ORGANIZACIÓN (Puestos que dependen jerárquicamente)

Chofer de transporte de carga.	

## 5. AUTORIDAD

### 7. Decisiones

Responsable de la gestión digital del transporte.  
Depende jerárquicamente de la Gerencia de Logística.

### 8. Recomendaciones

Reporte de incidencias y cumplimiento de indicadores al Gerente de Logística.

## 6. CONTEXTO

El área de logística de la empresa Ecuacerámica ubicada en la provincia de Chimborazo, cuenta con dos plantas propias destinadas para el almacenamiento, denominadas "Planta de pisos" y "Planta de azulejos" las cuales poseen un área superficial de 4000 y 3500 m<sup>2</sup> respectivamente, en las cuales, se llevan a cabo los procesos logísticos relacionados con la gestión de inventarios, el almacenamiento y el transporte

## 7. PRINCIPALES COMPETENCIAS, CONOCIMIENTOS, EXPERIENCIAS Y HABILIDADES

### COMPETENCIAS:

- Orden.
- Puntualidad.
- Proactividad.
- Responsable.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Liderazgo.
- Comunicación.

### CONOCIMIENTOS:

- Ingeniero titulado de las carreras de Transporte, Administración, Industria o afines.
- Dominio de Excel: Intermedio – Avanzado.
- Idioma inglés: Medio.

### EXPERIENCIAS:

- Experiencia laboral recomendable de 4 años en cargos similares.
- Disponibilidad de viajar.

## JERÁRQUICOS / ESPECIALISTAS

<b>TÍTULO DE PUESTO</b> CHOFER DE TRANSPORTE DE CARGA	<b>FECHA</b> 15/10/2020
<b>OCUPANTE</b> CHOFER CON LICENCIA PROF. TIPO E	<b>PREPARADA POR:</b> Ing. Mayra Cevallos
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	
<b>DEPENDENCIA JERÁRQUIC</b> GERENCIA DE LOGÍSTICA	
<b>DEPENDENCIA FUNCIONAL</b> GERENCIA DE LOGÍSTICA	

### 1. MISIÓN

Responsable del transporte de producto terminado a nivel nacional.

### 2. PRINCIPALES RESULTADOS

Importancia	ACCIONES (¿Qué hace?)	RESULTADO FINAL ESPERADO (¿Para qué lo hace?)
1	Conducir los vehículos asignados por la empresa.	Transporte de productos terminados, según la ruta delimitada por la empresa.
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

### 3. DIMENSIONES (Expresadas en términos anuales)

Principales Magnitudes	5. Recursos Asignados
(Ventas, Costos de Producción, Valor Agregado, Compras, Inversiones, entre otras.)	- Cantidad total de personal: 22. - Presupuesto Operativo: 600.00 USD/mes.

### 4. ORGANIZACIÓN (Puestos que dependen jerárquicamente)


5. AUTORIDAD	
7. Decisiones	8. Recomendaciones
Responsable del transporte de mercaderías.	Reporte de incidencias y cumplimiento al Ingeniero de Transporte.

**6. CONTEXTO**

El área de logística de la empresa Ecuacerámica ubicada en la provincia de Chimborazo, cuenta con dos plantas propias destinadas para el almacenamiento, denominadas "Planta de pisos" y "Planta de azulejos" las cuales poseen un área superficial de 4000 y 3500 m<sup>2</sup> respectivamente, en las cuales, se llevan a cabo los procesos logísticos relacionados con la gestión de inventarios, el almacenamiento y el transporte

**7. PRINCIPALES COMPETENCIAS, CONOCIMIENTOS, EXPERIENCIAS Y HABILIDADES**

**COMPETENCIAS:**

- Orden.
- Puntualidad.
- Proactividad.
- Responsable.
- Organizado.

**CONOCIMIENTOS:**

- Educación secundaria culminada.
- Licencia profesional tipo E.

**EXPERIENCIAS:**

- Experiencia laboral recomendable de 2 años en cargos similares.
- Disponibilidad de viajar.