

**Modelo Logístico para Optimizar los Costos del Acero Crudo al ser  
Transportado a la Empresa Ternium Colombia S.A.S**



María Lizeth Bautista, Yulian Andrith Cely  
Mayo 2021.

Universidad Antonio Nariño.  
Duitama Boyacá.

# **Modelo Logístico para Optimizar los Costos del Acero Crudo al ser Transportado a la Empresa Ternium Colombia S.A.S**

María Lizeth Bautista G., Yulian Andrith Cely M.  
Mayo 2021.

Proyecto de Grado como requisito para Optar al Título de Ingeniera Industrial

Universidad Antonio Nariño.  
Duitama Boyacá

## **Notas del autor**

María Lizeth Bautista G, Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Antonio Nariño, Duitama.

Yulian Andrith Cely M, Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Antonio Nariño, Duitama.

El proyecto de tesis de grado tuvo colaboración de empresa TERNIUM S.A.S. Manizales para culminar con éxito su realización.

## **Nota de aceptación**

---

Nombre y firma jurado 1

---

Nombre y firma jurado 2

---

Nombre y firma presidente

---

Nombre y firma secretario

## Dedicatoria

Dedicó mi emprendimiento de tesis: A Dios Por darme la posibilidad de vivir y darme una familia fantástica. A mi mamita Rosa (QEPE) Aunque por el momento no está conmigo sé que desde el cielo vas a ser la estrellita más linda que guiará mi sendero. A mi mamita Cristina Por todo su amor, acompañamiento y comprensión incondicional que todo el tiempo me brindas, a ti mamita hermosa que siempre tienes una asistencia en los instantes difíciles, sin ti no habría sido viable cumplir esta misión que juntas soñamos y que por medio de Dios hoy se regresa una situación alcanzada. A mi Padre Jesús por ser un individuo incondicional y apoyarme a lo largo de este extenso sendero de mi profesión, por no dejarme sola y ser mi copiloto para que este sueño hoy se convirtiera en una situación tan esperada.

**María Lizeth Bautista G**

A Dios. Por darme la posibilidad de llegar hasta este punto, por estar presentes a cada paso que doy por fortalecerme todos los días e iluminar mi cabeza. A Mis Padres; María Martínez, Marcos Cely, por el acompañamiento incondicional, por sus consejos, sus valores, y la razón recurrente que me permitió ser un individuo de bien; por su amor sincero. A Mi Hijo. Por ser la razón y el motor de mi vida para lograr culminar con mis estudios, y para hacer mis proyectos al futuro. A Mis hermanos. Oscar, Marisol, Edison, a ellos, que siempre tienen una asistencia en los instantes difíciles y que fueron incentivos en mi vida. A mi Cuñado Que siempre está conmigo apoyándome e insistiéndome que concluya con mis estudios.

**Yulian Andrith Cely M.**

## **Agradecimientos**

A Dios por darme la inteligencia para conseguir culminar mis estudios y conseguir el encabezado de Ingeniera Industrial, a mi mamita Cristina por su acompañamiento incondicional todos los días y cada noche con sus expresiones de aliento, y amigos que siempre estuvieron conmigo prestando asistencia de una u otra forma para resultar situación esta misión cumplida. Al ingeniero Sidhar Francisco Contreras Balaguera, por haber compartido sus entendimientos a lo largo de nuestra etapa universitaria y por aceptar ser nuestro tutor y orientarnos a lo largo de nuestro trabajo de proposición. A todos profesores UAN con que a lo largo de este desarrollo me dedicaron su tiempo, sus entendimientos, su acompañamiento, son tantas cosas que aprendí de todos ustedes que nunca olvidaré y siempre recordare cada consejo cuando este ejerciendo mi profesión, de todos ustedes me llevo algo particular muchas, pero muchas gracias.

**María Lizeth Bautista G.**

A Dios para cumplir mi meta como Ingeniera Industrial, a mis padres por su acompañamiento incondicional, a mi hijo por ser mi razón más importante, a mis hermanos y mi cuñado que siempre estuvieron conmigo ayudándome regalándome esas expresiones de aliento y que de una u otra forma con mis estudios universitarios. Al ingeniero Sidhar Francisco Contreras Balaguera, por haber compartido sus entendimientos a lo largo de mi etapa universitaria por aceptar ser nuestro tutor y orientarnos a lo largo de nuestro trabajo de proposición. A los Ingenieros UAN por sus consejos y expresiones de aliento, quiero decirles que muchas gracias y que siempre los recordare por todas sus enseñanzas.

**Yulian Andrith Cely M.**

## Resumen

Esta exploración transporta a cabo modelos logísticos para hacer mejor los costos al transportar el acero crudo como además las materias primas desde el puerto de Barranquilla hasta la compañía TERNIUM COLOMBIA S.A.S localizada en la actualidad en Manizales Caldas con el objetivo de que la mercadería llegue a tiempo y no se muestren demoras con la carga; por esto se planteó el diseño un modelo logístico para mejorar los costos del acero crudo referente al transporte de esta mercadería en TERNIUM COLOMBIA S.A.S de Manizales Por medio de una exploración descriptiva en la cual necesita de un modelo logístico para mejoramiento de su materia prima y acero crudo con el propósito de crear más rutas de abastecimiento ya que solo manejan el transporte Terrestre. Se llevara a cabo un modelo logístico con el objetivo de que la compañía obtenga rutas dos tipos de transporte fluvial y férreo para que la distribución de la carga de acero y materias primas se maneje más seguido y de esta forma este material no sea escaso; este emprendimiento facilita detectar las rutas insuperables para que el transporte de mercancías de la compañía TERNIUM COLOMBIA S.A.S sea más ágil y que paralelamente optimización los costos que se van a tener desde la información de la compañía y la bibliografía tomada para su ejecución.

***Palabras Clave:*** Diseño, Logística, Ruta, Transporte, Empresa.

## Abstract

This exploration carries out logistics models to improve costs when transporting crude steel as well as raw materials from the port of Barranquilla to the company TERNIUM COLOMBIA SAS currently located in Manizales Caldas with the objective that the merchandise arrives on time. and there are no delays with loading; For this reason, the design of a logistic model was proposed to improve the costs of crude steel referring to the transport of this merchandise in TERNIUM COLOMBIA SAS of Manizales Through a descriptive exploration in which it needs a logistic model to improve its raw material and steel crude oil in order to create more supply routes since they only handle land transport. A logistics model will be carried out in order for the company to obtain routes of two types of river and rail transport so that the distribution of the load of steel and raw materials is handled more often and in this way this material is not scarce; This undertaking makes it easier to detect the insurmountable routes so that the transport of goods of the company TERNIUM COLOMBIA S.A.S is more agile and that at the same time optimizes the costs that are going to be incurred from the information of the company and the bibliography taken for its execution.

**Keywords:** Design, Logistics, Route, Transportation, Company.

## Tabla de contenido

Introducción .....	1
Planteamiento del Problema .....	2
Descripción del Problema .....	3
Formulación del Problema .....	3
Justificación .....	4
Objetivos .....	6
General .....	6
Específicos .....	6
Marco Referencial .....	7
Antecedentes .....	7
Marco Teórico .....	7
Generador de costos Logísticos .....	8
Diseño de rutas logísticas para mejoramiento de transporte .....	9
Ruteo .....	9
Transporte .....	10
Tipos o clasificación de vehículos .....	10
Marco Conceptual .....	14
Marco Geográfico .....	17
Marco Legal .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Leyes .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Decretos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Diseño Metodológico .....	19
Tipo y Enfoque de Investigación .....	19
Variables de Decisión .....	19
Variables de Medición .....	19
Distancia .....	19
Tiempo .....	20
Kilometro .....	20
Recolección y Análisis de Datos .....	20
Unidad de Estudio .....	21
Caracterización proceso logístico de transporte para la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S .....	21
Determinación de los costos de transporte .....	21
Evaluación de rutas alternas .....	22

Seleccionar la ruta óptima.....	22
Estructura Organizacional.....	22
Desarrollo y resultados Objetivo Específico 1.....	36
Descripción de TERNIUM COLOMBIA S.A.S.....	36
Misión.....	36
Visión.....	36
Caracterización Proceso logístico de transporte para la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S.....	36
Vehículos Utilizados en la Empresa.....	41
Contratación de Vehículos.....	45
Proceso Realizado en el Puerto de Barranquilla.....	49
Proceso de Recepción, Nacionalización y Cargue de Vehículos en el Puerto.....	55
Proceso de cargue de la mercancía.....	58
Desarrollo y resultados Objetivo Específico 2.....	66
Determinación de costos de transporte.....	66
Desarrollo y resultados Objetivo Específico 3.....	89
Evaluación de rutas y tiempo.....	89
Descripción de la Ruta 1.....	90
Descripción de la Ruta 2.....	95
Descripción de la Ruta 3.....	100
Descripción de la ruta 4.....	108
Descripción de la ruta 5.....	113
Desarrollo y Resultados Objetivo Especifico 4.....	119
Selección de la Ruta para empresa Ternium Colombia S.A.S.....	119
Conclusiones.....	122
Recomendaciones.....	124
Lista de bibliografías.....	125
Anexos.....	130

## Lista de Tablas

<i>Tabla 1. Composición Organizacional Ternium Colombia S.A.S. ....</i>	35
<i>Tabla 2. Desarrollo Transporte de la compañía. ....</i>	38
<i>Tabla 3. Caracterización de la compañía ....</i>	39
<i>Tabla 4. Vehículos contratados por la compañía de acuerdo a su capacidad y volumen ....</i>	44
<i>Tabla 5. Requisitos para servicio de transporte tipo pesado a la empresa. ....</i>	47
<i>Tabla 6. Proceso realizado por la empresa desde que el Puerto de Barranquilla hasta la planta de Ternium en Manizales ....</i>	52
<i>Tabla 7. Cuadro Comparativo con tipos de camiones y materiales o materias primas que se transporta. ....</i>	60
<i>Tabla 8. Costos imputados a Camiones. ....</i>	66
<i>Tabla 9. Datos de salarios pagados por la empresa a conductores. ....</i>	67
<i>Tabla 10. Costos generados por uso de parqueadero de los camiones. ....</i>	69
<i>Tabla 11. Costo mensual de rastreador. ....</i>	70
<i>Tabla 12. Costos seguros establecidos manejo de carga terrestre ....</i>	71
<i>Tabla 13. El día 23 de Octubre del 2020 fue el Valor unitario por galón de combustible de camiones usados ....</i>	73
<i>Tabla 14. El día 23 de Octubre del 2020 Costo por Consumo de Lubricantes de camiones. ....</i>	74
<i>Tabla 15. Parámetros de los Lubricantes. ....</i>	74
<i>Tabla 16. Mantenimiento Diario de camiones ....</i>	75
<i>Tabla 17. Valor de neumáticos de los camiones. ....</i>	76
<i>Tabla 18. Calculo total de cargue en totalidad de vehículos ....</i>	78
<i>Tabla 19. Calculo total de Descargue y alquiler de container en totalidad de vehículos. ....</i>	78
<i>Tabla 20. Lavado de camiones en empresa ....</i>	80
<i>Tabla 21. Diferencia entre fletes pagados entre el año 2019 y 2020. ....</i>	81
<i>Tabla 22. Embalaje y Marcado de la carga dependiendo del vehículo empleado. ....</i>	82
<i>Tabla 23. Costos de Documentación General ....</i>	83
<i>Tabla 24. Costos totales de unitarización. ....</i>	83
<i>Tabla 25. Costo por Unitarización a evaluar. ....</i>	84
<i>Tabla 26. Movilización de carga en toneladas de acero crudo transportado en los últimos años para Ternium S.A.S., en Manizales Caldas ....</i>	85
<i>Tabla 27. Costos Personal Auxiliar Planta Ternium Manizales ....</i>	86
<i>Tabla 28. Valor de personal Administrativo. ....</i>	87
<i>Tabla 29. Costo Total de Amortización ....</i>	88
<i>Tabla 30. Total costos Arrendamiento ....</i>	88
<i>Tabla 31. Tiempo, Distancia y costos de la ruta 1 establecido por Ternium ....</i>	92
<i>Tabla 32. Ruta 2 Diseñada entre Puerto de Barranquilla, Medellín, hasta Manizales para beneficio de la empresa Ternium S.A.S. ....</i>	97
<i>Tabla 33. Costos de ruta 3 por medio de Transporte Multimodal ....</i>	103
<i>Tabla 34. Costos de ruta 4 por medio de Transporte Bimodal ....</i>	109
<i>Tabla 35. Costos de ruta 5 por medio de Transporte Bimodal ....</i>	115
<i>Tabla 37. Rutas Establecidas para transporte de mercancía para beneficio de la empresa ....</i>	119
<i>Tabla 36. Diagrama de procesos de las características de tiempo. ....</i>	121

## Lista de Figuras

<i>Figura 1. Camiones especiales para transportar carga.....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 2. Vehículos articulados .....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 3. Modelo general logística integral.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 4. Ubicación Empresa Ternium en Manizales Caldas .....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 5. Movilización de carga en toneladas anuales empresa Ternium.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 6. Transporte contratado por la empresa para desplazar mercancías del puerto de Barranquilla a Manizales .....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 7. Movimiento de Buques y carga de mercancía del puerto a la carga para desplazamiento a la planta .....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 8. Maquinaria Empleada en el Puerto.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 9. Camión Carpado para transporte de mercancía de Ternium. ....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 10. Camiones para transportar mercancía por Contenedores.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 11. Vehículos disponibles en el puerto para cargue de materia prima.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 12. Mapa correspondiente a Ruta 1.....</i>	<i>91</i>
<i>Figura 13. Puerto de Barranquilla, Medellín, hasta Manizales.....</i>	<i>96</i>
<i>Figura 14. Mapa ruta 3 transporte tipo multimodal beneficio de Ternium .....</i>	<i>101</i>
<i>Figura 15. Mapa ruta 4 transporte tipo Bimodal beneficio de Ternium (fluvial – terrestre) .....</i>	<i>108</i>
<i>Figura 16. Mapa Ruta 5 transporte tipo Bimodal beneficio de Ternium (Férreo – terrestre)....</i>	<i>114</i>

**Lista de Ecuaciones**

<i>Ecuación 1. Cálculo salarios de conductores en Ternium .....</i>	<i>67</i>
<i>Ecuación 2. Cálculo mensualidad de Parquadero .....</i>	<i>69</i>
<i>Ecuación 3. Cálculo mensualidad de Rastreo .....</i>	<i>70</i>
<i>Ecuación 4. Cálculo Seguros anualmente .....</i>	<i>71</i>
<i>Ecuación 5. Cálculo para el gasto de combustible de los camiones .....</i>	<i>72</i>
<i>Ecuación 6. Cálculo consumo de Lubricantes en camiones .....</i>	<i>74</i>
<i>Ecuación 7. Cálculo mantenimiento de los camiones de la empresa .....</i>	<i>75</i>
<i>Ecuación 8. Cálculo neumáticos necesarios para cada camión .....</i>	<i>76</i>
<i>Ecuación 9. Cálculo costos de lavado de camiones .....</i>	<i>80</i>
<i>Ecuación 10. Cálculo flete de cada camión por viaje .....</i>	<i>81</i>

**Lista de Anexos**

<i>Anexo 1. Valores respectivos en base a los costos generales del transporte tipo terrestre .....</i>	<i>130</i>
<i>Anexo 2. Ficha técnica tráiler de tractocamiones de mercancías Empresa Ternium S.A.S.....</i>	<i>139</i>
<i>Anexo 3. Guia de inscripción clientes o usuarios portuarios.....</i>	<i>140</i>
<i>Anexo 4. Importadores y Exportadores, Menaje .....</i>	<i>142</i>
<i>Anexo 5. Usuarios zona Franca.....</i>	<i>143</i>
<i>Anexo 6. Almacenes generales, Altex .....</i>	<i>144</i>
<i>Anexo 7. Simulación Ruta 1 (Terrestre) .....</i>	<i>145</i>
<i>Anexo 8. Simulación Ruta 2 (Terrestre) .....</i>	<i>146</i>
<i>Anexo 9. Simulación Ruta 3 (Multimodal).....</i>	<i>147</i>
<i>Anexo 10. Simulación Ruta 4 (Bimodal fluvial - Terrestre) .....</i>	<i>148</i>
<i>Anexo 11. Simulación Ruta 5 (Bimodal Férreo - Terrestre) .....</i>	<i>149</i>

## **Introducción**

TERNIUM COLOMBIA S.A.S es una compañía increíble en la producción de acero, se ocupa de realizar extenso rango de productos como aceros tipo planos o largos donde se tienen dentro las siderúrgicas; esta compañía tiene una aptitud de producción de precisamente 10.8 millones de toneladas por esa razón esta compañía es la preferible en el negocio latinoamericano principalmente en el acero. En los años anteriores la compañía ha transportado el acero crudo, materias primas y productos finalizados desde el puerto hasta sus instalaciones en Manizales empleando transporte terrestre por carretera por medio de una exclusiva ruta, lo cual ocasiona en reiteradas oportunidades la aparición de demoras ocasionando el material no se encuentre utilizable para el desarrollo productivo, que tiene una enorme extensa de gama con productos semielaborados, planos y largos como tubos y perfiles.

Se diseñó un modelo logístico para mejorar los costos del acero crudo, materias primas y productos finalizados al instante de ser trasladados a la compañía TERNIUM COLOMBIA S.A.S con el propósito de que se reduzca los costos fijos como cambiantes y la compañía no genere tanta inversión al instante de mover mercancías de un punto a otro, estos puntos metodológicos se tuvieron presente según con indagaciones de otras compañías y de los costos que crea esta compañía en esta clase de transporte terrestre, se contactó al personal de manera directa solicitado como fuente primordial para poder el propósito y terminar con triunfo esta exploración.

## Planteamiento del Problema

Es importante conocer que hoy en día se genera polémicas con la mayoría de empresas en Colombia debido a que no se cuenta con un buen sistema de transporte y ruteo para la recepción de la materia prima, esto ya que las organizaciones no han logrado detallar transporte multimodales que sean más económicos sus costos y de esta forma evadir que se genere costos desmesurados e insignificantes en el momento de solo llevar a cabo un tipo de transporte.

Según el concepto de logística citado; Es decir que estas empresas que compran acero crudo, materias primas y productos terminados del exterior son las más beneficiadas ya que según la cantidad de pedido o flete es mucho más económico su transportación de un lugar a otro. (Ballou, 2004)

Ternium emplea actualmente una ruta de transporte de acero crudo, materias primas y de productos terminados desde el puerto hasta la planta lo cual se refleja en demoras en las entregas, retrasos en el inicio del proceso de producción del acero, generación de pérdidas de materiales y recursos económicos en el proceso. De acuerdo con el plan de inversiones en base a la infraestructura y realizando sus cálculos, si la carga supera los 600 km el tipo de transporte fluvial será más viable (CONPES 3758), y teniendo presente que las distancias entre las ciudades de Barranquilla a Manizales son menores a 1000 km, se evalúa entonces como una opción frente al transporte hacia los Puertos del Atlántico. Los tipos de transporte que más alto costo generaron fue el transporte Férreo y Terrestre ya que debido a los peajes y combustibles, sus mantenimientos en vía férrea y es por esta razón que se encuentra poca rotación de vehículos de tiempos en cargues y descargues y sus bajas velocidades de tránsito ocasionando demoras con el abastecimiento de la carga. (Jaramillo, 2016)

## **Descripción del Problema**

En la actualidad la compañía TERNIUM COLOMBIA S.A.S muestra retrasos con la llegada tanto del acero crudo, materias primas que se necesitan como además los productos finalizados que son necesarios para que la compañía logre realizar sus productos desde el Puerto de Barranquilla hasta la Planta de Producción en Manizales, provocando demoras con el abastecimiento de los materiales. Esta falla hay que a la carencia de rutas alternas para el transporte de materias primas o mercancías, ya que en el instante solo tiene la ruta Puerto Salgar Manizales para su llegada por vía terrestre hasta La Dorada Caldas.

La carga es transportada a la planta primordial de TERNIUM COLOMBIA S.A.S localizada en Manizales Caldas por medio del transporte terrestre, sabiendo que la compañía no tiene una flota característica de transportes, la operación de transporte terrestre está sujeta a la disponibilidad de transportes que TERNIUM contrata con terceros. Esto repercute en que la compañía no presente un mejor abastecimiento en sus materias primas, Dado que se ve afectada por potenciales problemas presentados en carretera a lo largo del transporte ocasionando retrasos y al no tener rutas alternas perjudicar el desarrollo productivo.

## **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿El diseño modelación tipo lógico le va a dejar a TERNIUM S.A.S achicar los costos del transporte de acero crudo y demás materia prima elemental colocado junto con sus productos terminados desde Puerto a las instalaciones de la planta?

## Justificación

Teniendo presente que TERNIUM COLOMBIA S.A.S solo cuenta con una ruta de abastecimiento de toda materia prima como también el acero crudo y productos terminados existe la necesidad de ampliar más rutas alternas para beneficio de la empresa ya que hará que la empresa pueda mover un mayor volumen de materia prima y pueda generar mejor el proceso de producción con el objetivo de minimizar los tiempos para la productividad en el mercado. Es importante conocer que el diseño de modelos logísticos para costos de transporte puede ser de gran ayuda y beneficio para las organizaciones ya que así se logran grande resultados y un mayor orden con los inventarios existentes para que así no exista escasez de estos materiales y la empresa elabore su proceso de producción de su mercancía con gran éxito.(Abarza.F, 2020)

Hoy en día el Río Magdalena posee una longitud máxima de 1550 kilómetros aproximadamente de los cuales 1024 kilómetros están destinados solo para realización de transporte fluvial, este tramo va desde Barranquilla hasta la Dorada Caldas a una distancia aproximada de 909 kilómetros ó por el canal del Dique con 115 kilómetros más. (DOCUMENTOCONPES 3758), sin embargo, el documento expone que el sector de la Dorada se pueden presentar profundidades que impiden el paso de navegación en los días de lluvias durante el año, el muelle de la Dorada cuenta con 554 metros de Longitud, con 213 metros de rampla y presencia de escaleras hechas en concreto, cuenta con una pared de 341 metros tipo metálica y forma vertical, sus patios con áreas totales de 9820 metros cuadrados y bodegas con más de 6348 metros cuadrados. (Base de Datos Ternium S.A.S, 2018). El transporte tipo pesado carretero se volvió un verdadero lio para las compañías que los constituyen (empresas generadoras de carga, transportadores y camioneros). El transporte de carga están construyendo

en nuestro estado metiéndose en un punto elemental del triunfo para compañías.(Prieto, Santos, & Muñoz, 2014)

La logística junto con los operadores acordes se ven reflejados en una contratación con el fin de lograr posicionarse en el mercado de acuerdo con la economía, cadena de abastecimientos, la variación de costos generales conocidos como fijos y variables, para beneficio de la empresa que se contrató.

Este modelo logístico ayudará a Ternium Colombia S.A.S de forma que sus costos se reduzcan al máximo y a su vez las materias primas o mercancías que salen del puerto de Barranquilla a Manizales Caldas lleguen en tiempos más rápidos en cuanto a su abastecimiento ya que al crear nuevas rutas de transporte ya sea terrestre, fluvial o marítimo, se logra crear un mejor acceso de este material para beneficio de la empresa.

## **Objetivos**

### **General**

Diseñar la Planificación de un modelo logístico para optimizar los costos del acero crudo, su materia prima y sus productos terminados al ser transportados desde el puerto de Barranquilla hasta la compañía Ternium Colombia S.A.S. de Manizales

### **Específicos**

Caracterizar procesos logísticos de transporte en la empresa Ternium Colombia S.A.S.

Determinar costos del transporte del acero crudo, materias primas como también productos terminados desde el puerto de Barranquilla hasta la planta de Manizales.

Evaluar tiempo y rutas alternas del acero crudo, materias primas como también productos terminados desde Barranquilla hasta la compañía Ternium Colombia S.A.S. de Manizales

Diseñar el modelo logístico adecuado para Ternium Colombia S.A.S.

## Marco Referencial

### Antecedentes

De acuerdo con la perspectiva formulada y esperada para el desarrollo de la investigación se tiene relación con costos logísticos y cadena de suministros para manejar de distintas maneras los modos o medios que se realizara para el traslado de la mercancía de acuerdo al tipo terrestre. (Orjuela, 2016)

Las operaciones logísticas dentro para saber el valor en la cadena de suministro tienen dentro las similares con el fluido y alojamiento del acero crudo, materias primas como además sus productos finalizados desde el productor de esta clase de carga hasta el cliente final. (Bowersox, Closs y Cooper ,2007), (Daganzo, 2005), (Torres, 2006), (Zakariah y Pyeman, 2013) sugieren reforzar en los costos logísticos como guía para administrar y hacer mejor su propia rentabilidad y hacer mejor la confiabilidad.

Se tiene presente que los costos logísticos se cuantifican en entidades monetarias con objetivos de que la administración tipo contable se haga mediciones de los costos y así no desagregue ocupaciones en la cadena de abastecimiento; logrando tener una perspectiva más completa en el fluido de materiales. (Bhagwat & Sharma, 2007).

Aunque generalmente por medio de indagaciones se logró mostrar que un operador logístico crea sinergias dentro de la cadena de suministro de la compañía, esta no es una figura que comúnmente se ajuste completamente a todas las compañías, su utilización debe continuar un desarrollo riguroso de examen sobre el diseño de emprendimiento de la compañía y sus pretensiones particulares sobre la cadena acorde de suministros. (González, 2015)

Según el creador (Suárez, 2007) existe relación adjuntado con el coste de transportar un producto y el valor del mismo en el mercado de origen debe ver con ir más allá que resultados

estadísticos, además la vinculación del equilibrio se ve reflejado en dos mercados, en relación a la oferta y demanda. Los costos de transporte incrementan o disminuyen su peso relativo especialmente por su evolución por términos absolutos como la alteración del valor del producto que se transportara. (González, 2015)

### **Marco Teórico**

Hoy en día gracias a la logística se establecen redes de suministro o abastecimiento la cual busca que las organizaciones integren un mejor beneficio con el servicio, rapidez del mercado y especialmente en la reducción de costos, y es precisamente que a través de la logística las empresas puedan desarrollar mejores ventajas en el mercado especialmente en términos de costos de transporte de mercancía que se desarrollará en el presente proyecto. (Novoa, 2009)

Los enfoques en procesos de las organizaciones buscan según (Ballou, 2004) es coordinar cada una de las tareas a desarrollar desde el momento en que la empresa en el caso de TERNIUM COLOMBIA S.A.S emite su pedido con los fletes y su entrega final de la materia prima, mirando sus rutas de acceso, tiempo y calidad.

En la actualidad busca que las organizaciones incluyan un mejor provecho con el servicio, eficacia del mercado y fundamentalmente en la reducción de costos, y es exactamente que por medio de la logística las compañías logren desarrollar superiores virtudes en el mercado fundamentalmente en relación a costos de transporte de mercadería que se desarrollará en el presente emprendimiento. (Novoa, 2009)

Los enfoques en procesos de las organizaciones buscan según (Ballou, 2004) es coordinar todas las tareas a desarrollar desde el instante en que la compañía en la situación de TERNIUM

COLOMBIA S.A.S emite su pedido con los fletes y su distribución final de la materia prima, viendo sus rutas de ingreso, tiempo y calidad.

La logística es una sección sustancial en las ocupaciones iniciales como de primer orden ya que se desarrollan procesos de dos tipos de vista que importan según (Ballou, 2004) “logística de entrada y logística de salida definida como parte de administración de la cadena de abastecimientos basados en planificar, llevar a cabo y vigilar su **fluido** – hacia atrás y adelante- además en el almacenamiento” controlando su punto inicial hasta su punto final establecidos por el cliente.

### **Generador de costos Logísticos**

El propósito es ordenar mejor las compañías en la parte administrativa ósea hay que contemplar todo recurso como prueba real en todas las operaciones estableciendo mejor control y actualización en las utilidades de esta forma como la parte financiera y la económica de la compañía. (Vivas.P, 2005)

La categorización de los costos como los costos de transporte de las organizaciones incurridos es primordial tener una varianza en el capital adjuntado con el sector financiera que perjudica a la compañía. Según (Vivas.P, 2005) “los costos de inversión o capital se conforman con base en sus terrenos, plantas, maquinaria, equipos, sus instalaciones y sus transportes ya sean propios o contratados”, fundamentalmente en compañías de manufactura referente a sus costos de transporte de la materia prima.

### **Diseño de rutas logísticas para mejoramiento de transporte**

El preciso uso debe ser de máxima prioridad en las compañías para de esta forma asegurar entregas veloces y puntuales teniendo en cuenta que los individuos se sientan motivados a

adquirir online si la compañía da dar repentinas, pero la mayor parte de las compañías planifican sus tácticas de organización logística presentando obstáculos con la distribución de mercadería, sus cálculos, y los parámetros que son necesarios en el cumplimiento de la llegada de este pedido. (Abarza.F, 2020)

Para hacer su actualización de rutas debe ser eficaz, ágil y cambiante para de esta forma digitalizar procesos de idealización para su ejecución es sustancial hacer un examen como que tan eficaz o exacto tienen que ser el diseño de estas rutas, sus parámetros, que tantas rutas hay, se podrían hacer mejor, y de qué forma los conductores podrían tener ingreso a esa idealización. (Abarza.F, 2020)

### **Ruteo**

Se establecen tácticas fundamentalmente para hacer mejor la organización de las mercancías o materia primas, manejándolo en diferentes puntos de la compañía o sectores donde se genere diseño de rutas correctas por la organización. (Abarza.F, 2020)

### **Transporte**

El transporte de carga unos de los sectores determinantes en la economía nacional debido a que facilita movilizar todos los sectores determinantes en la economía nacional debido a que facilita movilizar todos los productos que van a ser comercializados más adelante provocando de esta forma dinamismo en el desarrollo barato, son numerosos los causantes que determinan estas operaciones y paralelamente tienen la posibilidad de llegar a perjudicar de manera directa la movilización. (Abarza.F, 2020)

### **Tipos o clasificación de vehículos.**

En la actualidad conocemos dos tipos de transportes los rígidos y los articulados los cuales se describen ahora según sus características que establece el ministerio de transporte.

### **Vehículos Rígidos**

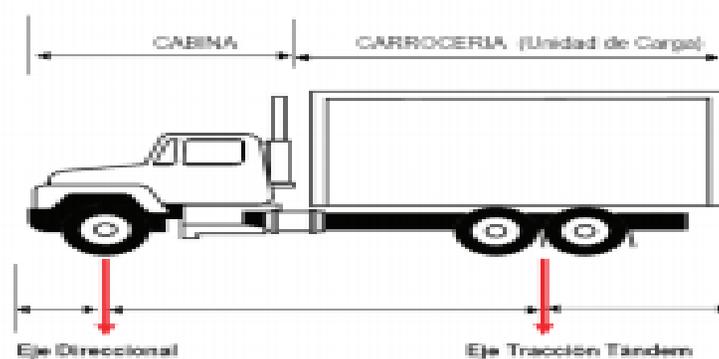
Estas tienen tracción, motor, y la unidad de carga es ensambladora en la misma estructura, esta parte del vehículo limita su versatilidad. (Castellanos, 2009)

Camiones

Vehículo automotor, es utilizado para transportar carga pesada en promedio de 5 toneladas máximo. (Castellanos, 2009)

### **Figura 1.**

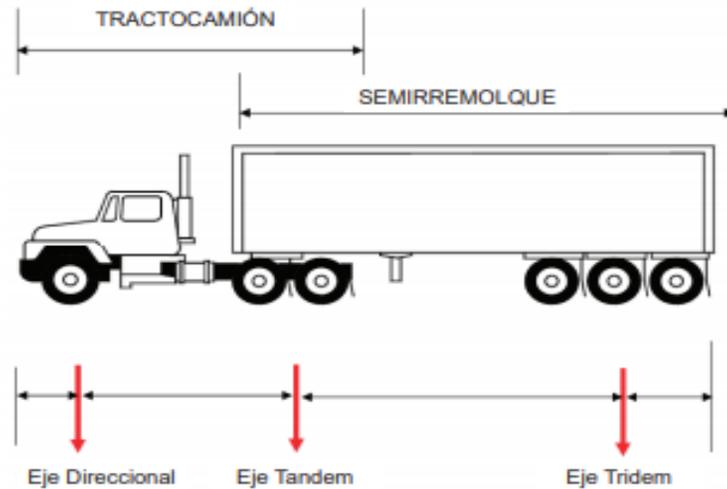
*Camiones especiales para transportar carga*



*Nota.* Tomado de (Castellanos, 2009)

### **Vehículos Articulados**

Son aquellos que tienen una unidad de tracción separada para verse más versátil con el fin de permitir el desenganche y dejar el almacenamiento de mercancías a la empresa Ternium o el depósito. (Castellanos, 2009)

**Figura 2.***Vehículos articulados*

*Nota.* Tomado de (Castellanos, 2009)

Estos semirremolques están conformados por un sistema de frenos y luces reflectivas.

(Castellanos, 2009)

En estos vehículos se transporta la mercancía de Ternium las cuales están seleccionados de la siguiente manera:

### **Vehículo sencillo**

Se transporta los tubos de costura, perfiles, los tubos de conducción eléctrica, los tubos petroleros.

### **Vehículo doble troque**

Se transporta los tubos mecánicos, perfiles, Perfil Galera, Perfil tubular.

**Vehículo mini mula**

Se transporta el mineral desde el puerto de Barranquilla hasta la planta la cual se utiliza para la elaboración de estos productos como la gravilla, la caliza, dolomita, los bultos de mineral de hierro, los bultos de óxido ferroso.

**Vehículo Tractomula de 12.50 metros de largo**

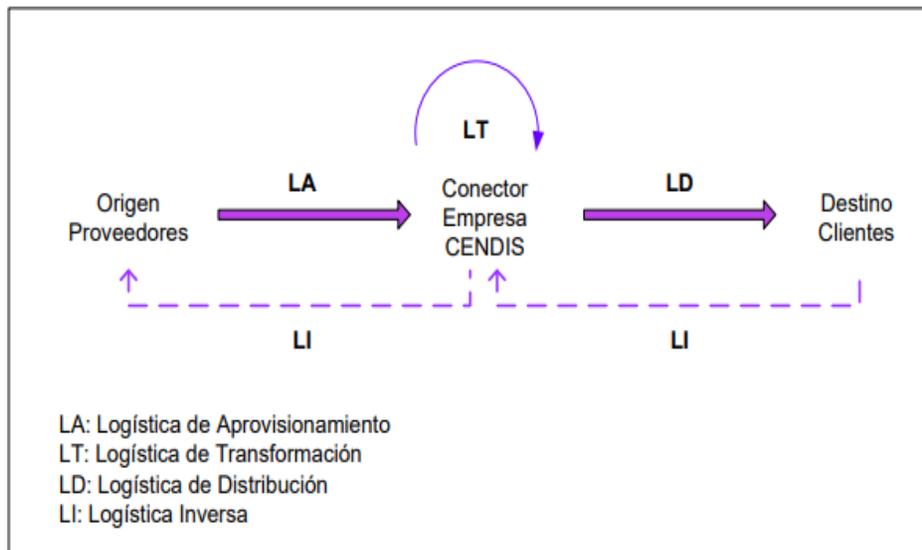
Se transporta los productos planos, largos, y semielaborado los cuales serán transportados de un lugar a otro a nivel nacional especialmente hacia destinos como Bogotá, Cali, Bucaramanga.

**Vehículo Tractomula pesada**

Se transporta todo tipo de esferas de diferentes tamaños, palanquillas, las hojalatas, aceros largos, aceros prepintados; los cuales serán transportados a diferentes partes del país por las principales vías nacionales los cuales son distribuidos desde el almacén de Ternium hasta cada punto de origen de nuestros clientes.

**Red Logística**

La red de cadena de suministro en el transporte de carga está enfocado desde el puerto de Barranquilla hasta Manizales Caldas donde está localizada la compañía TERNIUM COLOMBIA S.A.S puesto que comprende el alojamiento, manejo, traslado, transporte que lo ayuda al fluido eficiente.

**Figura 3.***Modelo general logística integral*

*Nota.* Tomado de (Ballou, 2004)

Según estudios se puede detectar múltiples cambiantes que influyen en el desempeño puesto que transforma todas las características que hacen que un producto llegue a su destino final. (Ballou, 2004).

## Marco Conceptual

### Logística

Logística proveniente de la palabra “Logísticos” significa entender calcular. Su primer criterio fue dado por Antoine-Henri Jomini, como una teoría de abastecimiento o organización de tropas y tácticas de guerras, este criterio maneja ocupaciones que están similares con el alojamiento de forma coordinada. (Prieto, Santos, & Muñoz, 2014)

## **Logística de Distribución**

Logística de salida, etapa o etapa de la cadena de suministro encargada de proveer ocupaciones similares con su organización. (Jaramillo, 2016)

## **Transporte**

Actividad de tercer nivel, movimiento de carga de mercancías de un punto a otro según un tipo de transporte que se va a realizar para realizar este desarrollo. (Castellanos, 2009)

## **Modo de transporte**

Ahora, podemos encontrar estos tipos de transporte destacables para transportar mercadería de un punto a otro según el gusto que quiere cada compañía basándonos en (Cuello de botella transporte de mercancía, 2004)

## **Transporte fluvial**

Está conformado por esos procedimientos de transportes de agua que se generan en lagos, ríos y canales fluviales dotados de la hondura precisa. (Orjuela, 2016)

## **Transporte terrestre**

Responsable de mover la mayoría de la actividad económica de un país, ya que forma parte a los métodos de transporte más populares para prestar mercancías de un lado al otro por medio de la utilización de rutas. (Suárez, 2007)

**Transporte férreo**

Hablamos de un método de transporte competitivo y limpio, con bastante potencial de desarrollo y de aprovechamiento del tejido viario ya que existe o proyectado. (Orjuela, 2016)

**Transporte aéreo**

El transporte aéreo se ve rebelado a un background. Sin embargo, por medio de las compañías de envíos exprés. (Orjuela, 2016)

**Empaque**

Materiales apropiados, especialmente utilizado para distribuir y presentar productos de venta al público.(Granada, Unidad 5. empaque y embalaje, 2016)

**Embalaje**

Conocido como transporte multimodal y las demás operaciones sometidas a la carga durante el trayecto del punto de fabricación al destino del cliente.(Granada, Unidad 5. empaque y embalaje, 2016)

**Red de transporte**

Es el grupo de métodos de transporte, áreas y rutas presentes a lo largo de recorridos o envíos de materias primas, en esta red se toma elección de transportar desde una fuente de suministro que va de manera directa a puntos de demanda o puntos de consolidación intermedios. (Chopra S. & Meindl P, 2013, pág. 64)

**Porteo**

Desarrollo de traslado de carga realizada al interior del frente de Atraque donde se tiene dentro todos los elementos y ocupaciones primordiales para la prestación de dicho servicio que se encuentra en el Puerto de Barranquilla. (Puerto de Barranquilla Sociedad Portuaria, 2021)

**Manifiesto de carga**

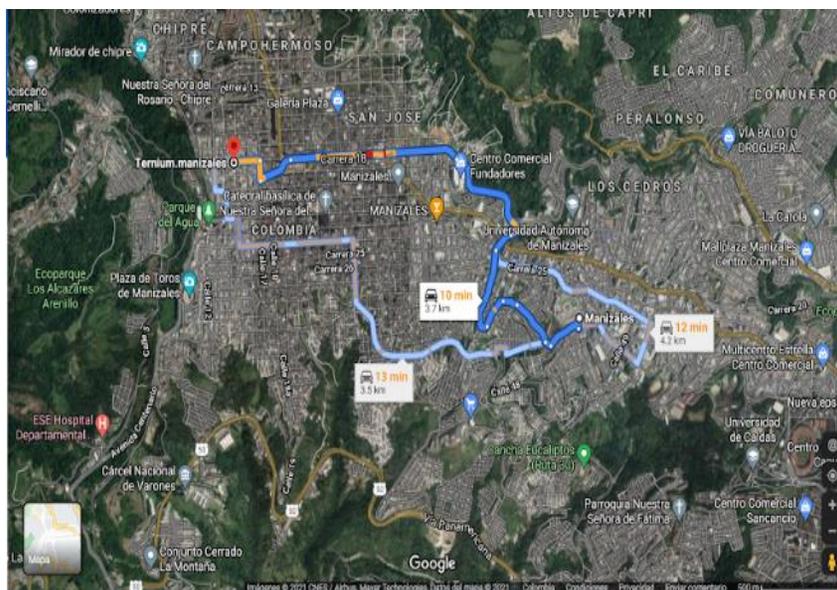
Archivo vigente a lo largo del paseo para presentarlo frente las autoridades de tránsito, debe contener el nombre de la compañía, Nombre e identificación del dueño, remitente o destinatario de la carga, corto especificación del transporte que transportara, con identificación y dirección del dueño del mismo, especificación de la carga transportada peso/ volumen.

**Marco Geográfico**

La compañía TERNIUM COLOMBIA S.A.S está localizada en la ciudad de Manizales en el kilómetro 2 vía termales La Enea, está localizada como área metalmecánico, la asesora de TICS y competitividad de la alcaldía de Manizales y el sector de fortalecimiento Empresarial de la cámara de comercio de Manizales Caldas, desarrollan en conjunto una secuencia de ocupaciones y proyectos para el fortalecimiento de los distintos sectores productivos para la localidad.

Este área metalmecánico fue perfilado como uno de los especiales sectores más potenciales y de enorme consideración para la economía empresarial dentro de la región.

Esta compañía está localizada en la carrera 18 #14-72 a unos pasos del centro comercial creadores además está cerca la catedral basílica de nuestra señora de Rosario de Manizales.

**Figura 4.***Ubicación Empresa Ternium en Manizales Caldas*

*Nota.* Esta imagen es tomada de google Maps donde esta ruta es trazada por los autores. (Elaboración propia, 2021)

## **Diseño Metodológico**

### **Tipo y Enfoque de Investigación**

Tipo de investigación mixta ya que se presentan valores cuantitativos y análisis cualitativos como base de datos entre otros, con enfoque exploratorio debido a que es un trabajo de campo en la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S a través del cual se pretende diseñar un modelo logístico de transporte de acero crudo en el territorio colombiano y luego será aplicado a la empresa para su uso.

### **Variables de Decisión**

Se determinó que el tipo de proyecto a realizar es de tipo investigativa mixta donde se tomara en cuenta valores y análisis obtenidos como resultados finales para decisiones reales y precisas en TERNIUM COLOMBIA S.A.S donde se determina que los costos obtenidos se logren reducir en base al diseño de nuevas rutas de abastecimiento junto con transporte multimodal o bimodal para reducir costos en más de un 50% y así lograr que esta inversión sea invertida para sus instalaciones u otros recursos necesarios para la empresa.

### **Variables de Medición**

#### **Distancia**

Es el Intervalo de tiempo entre dos o tres puntos fijos para unir rutas de acceso para abastecimiento de mercancía y materias primas que necesita la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S

### **Tiempo**

Es el lapso de recorrido que se genera entre un lugar a otro en base a la empresa, se genera un punto de salida de la carga, desde el Puerto de Barranquilla hasta Manizales Caldas.

### **Kilometro**

Es la proporción de kilómetros o millas recorridas en un preciso tiempo de tiempo, en horas o días que se demora el camino o paseo dela carga enviada a la compañía TERNIUM COLOMBIA S.A.S

### **Recolección y Análisis de Datos**

Se entrevistó al señor jefe encargado de área de transporte donde se acordó cita a través de Microsoft teams en una reunión virtual, y él nos aportó bastante información la cual es necesaria durante la realización de este proyecto, también mantuvimos bastante comunicación tanto con él y con otras personas encargadas en esta temática para que el proyecto se realizará con éxito.

### **Fuentes Primarias**

Se llevó a cabo la observación directa, entrevistas, encuestas virtuales a través de información brindada por los funcionarios de la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S.

### **Fuentes Secundarias**

Se tuvo en cuenta revisión bibliográfica como fuentes secundarias basándonos en libros de modelos logísticos y en base a la metodología de investigación, las cuales fueron de gran

ayuda para la recolección de información en base a la temática propuesta, y a su vez nos retomamos a realizar inspección de otros documentos referentes a la temática como libros acerca de costos de transporte para llevar mercancías e informes existentes acerca de los modelos logísticos.

### **Unidad de Estudio**

Son los vehículos de carga contratados por la empresa, que se tomaran en cuenta para llevar la carga desde el puerto de Barranquilla hasta planta principal de la compañía TERNIUM COLOMBIA S.A.S Manizales Caldas para llevar a cabo nuestro proyecto y sea un éxito.

El presente estudio se llevará a cabo por las siguientes fases:

### **Caracterización proceso logístico de transporte para la compañía TERNIUM COLOMBIA S.A.S**

Recolección de información para detallar la circunstancia de hoy de la organización, el desarrollo de transporte (vehículos, carga transportada, fletes, entre otros). Para poder lo previo la información fue recolectada a partir de examen, técnicas de observación y recolección de datos, fundamentalmente en la información de la exclusiva ruta alterna que existe además se han realizado entrevistas al personal operativo y directivos.

### **Valor y determinación de costos de transporte**

Se ejecuta un exámen para saber los costos presentes en el transporte de la materia prima sabiendo los diferentes tipos de transporte accesibles para movilizar la mercadería en relación de sus costos, para lograr realizar este exámen se tuvo contacto con la compañía.

### **Evaluación de rutas alternas**

Con base en la información recolectada se establecen las diferentes rutas alternas para que el abastecimiento sea más rápido y no genere demoras afectando su producción es por esta razón que se retoma a realizar mapeo de estas nuevas rutas.

### **Seleccionar la ruta óptima**

Elegir la ruta teniendo en cuenta el mínimo costo y menor tiempo con las mejoras aplicadas para beneficio de la compañía TERNIUM COLOMBIA S.A.S para que su abastecimiento mejore y no se presente problemas en su producción.

### **Estructura Organizacional**

La compañía TERNIUM COLOMBIA S.A.S así como otras empresas con ánimo de lucro, esta empresa cuenta con una estrategia la cual se relaciona con la interacción con los usuarios para mejorar su agrado y potenciarlo a través de la reducción de costos y tiempos de distribución.

Generalmente la compañía reduce gastos para generar mejor rentabilidad, en la tabla 1. Se ve reflejado como está conformada la empresa para la toma de decisiones que se puedan presentar durante su función

Tabla 1.

Composición Organizacional Ternium Colombia S.A.S.

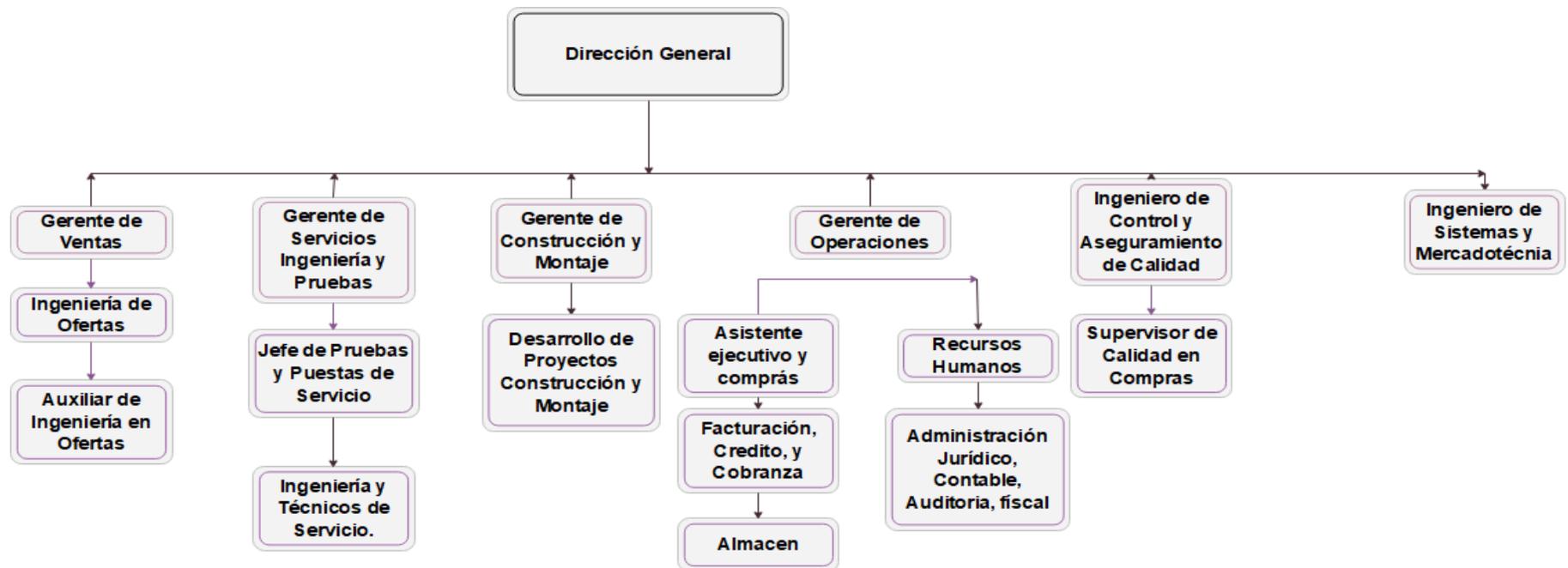


COMPOSICIÓN ORGANIZACIONAL EMPRESA TERNIUM COLOMBIA S.A.S

CÓDIGO: DT001

VERSIÓN: 01

PÁGINA: 1/1



Nota. Se refleja cómo está organizada la empresa de acuerdo a sus cargos más importantes. (Ternium, 2021)

## **Desarrollo y resultados Objetivo Específico 1**

### **Descripción de TERNIUM COLOMBIA S.A.S**

Es una compañía enfocada en la preparación de acero tiene 17 plantas a nivel en todo el mundo, acá en Colombia tiene 7 plantas, Itagüí, Manizales, Cali, Atlántico, Localidad de Varela, etc.

### **Misión**

Hacer valor con todos sus usuarios, progresando efectividad

### **Visión**

Compañía jefe, avance en sus usuarios y participación de los clientes.

### **Caracterización Proceso logístico de transporte para la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S**

Para la compañía TERNIUM COLOMBIA S.A.S el departamento de logística es una de las áreas en la cual es la encargada de coordinar temas de embalaje, almacenaje y cabotaje también en la parte de recepción y distribución de las materias primas.

TERNIUM COLOMBIA S.A.S ha establecido varios sectores para llevar a cabo sus actividades logísticas los cuales son:

#### **Sector de Administración de Órdenes (SAO)**

SAO es el solicitado de hacer órdenes de construcción de pedidos con el objetivo de autorizar transacciones del material fuera de sus informaciones, llevar a cabo consultas técnicas, más grande control de carga.

**Sector Order Manager (OM)**

OM tiene como funcionalidad la Dirección de Órdenes y Logística solicitado de conceder, descubrir principalmente integridad.

**Mercado Interno**

Solicitado junto con el avance de las ocupaciones como sus funcionalidades, conducir una cartera donde se ejecuta rastreo de los pedidos de los usuarios, dejar en libertad prominente, trasladar usuarios.

**Sector Order Manager Mercado Exportación**

Solicitado de llevar a cabo adelanto, "Solicitud de Buques", saber, dejar en independencia. En este momento, en la tabla 2. Se señala con exactitud todos los departamentos que maneja la empresa para hacer dicho avance.

Tabla 2.

Diagrama De fluido de Desarrollo Transporte de la compañía



DIAGRAMA DE FLUIDO DE PROCESO DE TRANSPORTE DE LA  
COMPAÑIA TERNIUM COLOMBIA S.A.S

CÓDIGO:DT002  
VERSIÓN: 01  
PÁGINA: 1/1

SAO  
Sector Administrativo  
de Ordenes

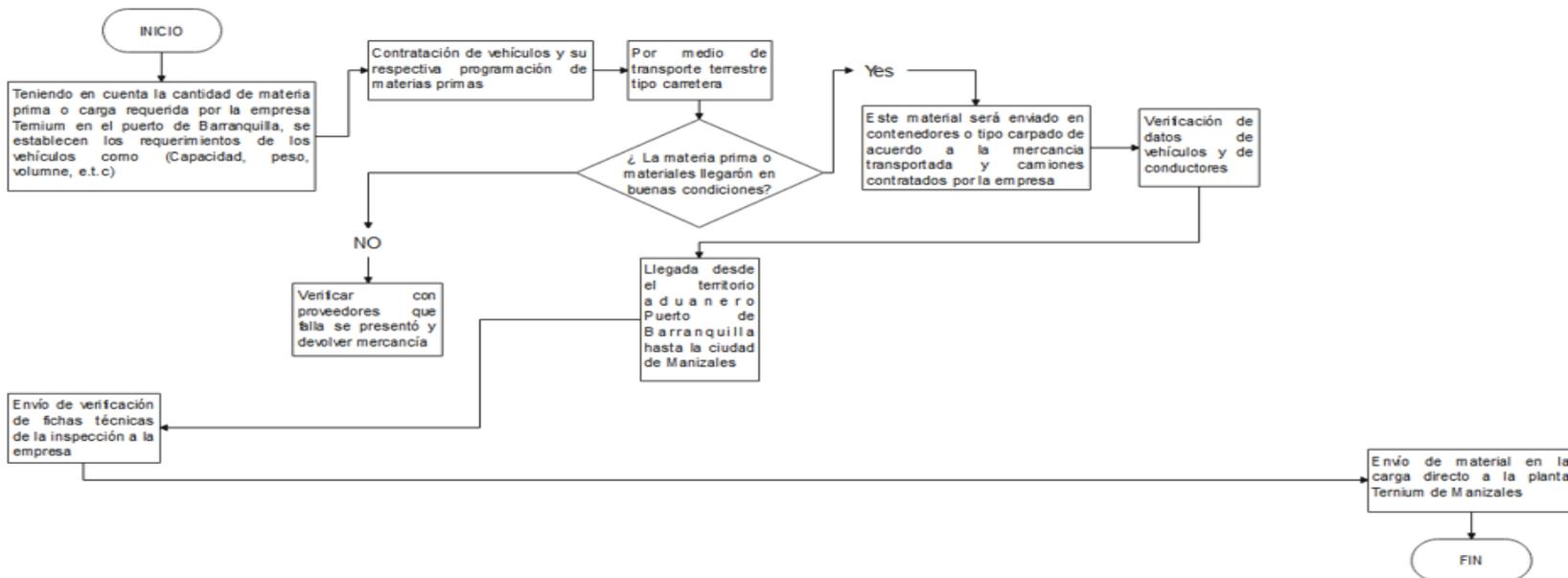
OM  
Sector Order Manager

OMMI  
Sector Order Manager  
Mercado Interno

OMME  
Sector Order Manager  
Mercado Exportación

SD  
Sector  
Documentación

DPL  
Departamento de Logística



Nota. Se clasifica de acuerdo a cada departamento presente en la empresa (Elaboración propia, 2021)

**Tabla 3.***Caracterización Proceso de Transporte de la compañía*

		PROCESO DE TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA EMPRESA TERNIUM COLOMBIA S.A.S DESDE EL PUERTO DEBBARRANQUILLA HASTA PLANTA DE MANIZALES		CÓDIGO: DT 003
				VERSIÓN: 01
				PÁGINA: 1/1
<b>OBJETIVO</b>	Transportar materias primas desde el Puerto de Barranquilla hasta la planta de Manizales Caldas por medio de transporte contratado por la empresa.			
<b>ALCANCE</b>	Desde el momento de carga del material en los modos de transporte hasta su descargue final en la planta establecida se garantiza que el material o materias primas lleguen en buenas condiciones y a tiempo.			<b>RESPONSABLE</b> Jefe de Transporte y distribución
<b>PROVEEDOR</b>	<b>ENTRADA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>SALIDAS</b>	<b>CLIENTES</b>
PRODUCCIÓN	Materia prima requerida (Necesidad de la Carga)	Identificar las necesidades de transporte (tipo de vehículo y capacidad máxima permitida)	Llegada de la carga a la planta	PRODUCCIÓN
	Órdenes de pedidos	Recoger el material en puerto	Descargue de la materia prima	
TALENTO HUMANO	Talento humano capacitado	Ruta y horario de transporte Registro de despachos.	Necesidades de capacitación	TALENTO HUMANO
COMERCIAL	Confirmación de requisitos de transporte con el puerto	Plan de despacho	Necesidades de personal Cumplidos / Facturas de viaje	COMERCIAL
	Confirmación de requisitos de la mercancía a transportar	Transportar el material de puerto a planta dentro del tiempo estipulado	El tiempo de recorrido	
	Anticipo de viaje	Coordinación de recursos de los viajes como viáticos, números de vehículos contratados		

COMPRAS REQUISICIONES	Y	Vehículos contratados	crear documentos, expedientes, despachar y cerrar códigos de buques, a lo largo del desarrollo de venta y carga de la mercadería	La necesidad de vehículos	COMPRAS REQUISICIONES	Y
		Equipos de cargue adecuados		La necesidad de equipos de cargue		
		Conductores capacitados.	Realizar evaluación del servicio de transporte contratado.	Acuerdos de pago del servicio contratado según modo de vehículos contratado		
			Seguimiento a los tiempos del recorrido.			
			Asignación de sellos y precintos			
			Seguimiento a cumplimiento de requisitos de transporte			

#### Recursos

- Conductores de vehículos
- Tipos de vehículos
- Equipo de Cargue, Personal Capacitado

#### Herramientas

- Báscula, Plataformas elevadoras, Carretillas elevadoras, Rampas, Eslingas
- Cinta Transportadora, madera de Estiba, grúas

#### Indicadores

- Cantidad de materia prima despachada (Ton o Kg)
- Costo de Transporte
- Tiempo de Operaciones Asociadas al transporte
- (%) Porcentaje de pedidos entregados a tiempo
- Medios de Transporte

---

*Nota.* Se describe a modo general como se realiza la caracterización correspondiente a la empresa Ternium. (Elaboración propia, 2021)

## **Vehículos Utilizados en la Empresa**

### **Transporte Terrestre**

Hoy en día TERNIUM COLOMBIA S.A.S ha manejado más de 12.4 millones de toneladas de capacidad productiva de acero crudo por año la cual es enviada al puerto de Barranquilla hasta la planta de Manizales Caldas.

La carga se conoce como el conjunto de mercancías que durante su recogido se garantiza protección ya que se maneja un embalaje apropiado que facilita su rápida movilización (Cuello de botella transporte de mercancía, 2004) ya que si no se maneja este lineamiento esto genera que la mercancía sea frágil, peligrosa, perecedera y extra-dimensionada; los tipos de carga que maneja TERNIUM COLOMBIA S.A.S son los siguientes:

#### **Carga General**

Es una carga de distinta naturaleza la cual se transporta conjuntamente, En esta carga se transporta el mineral para extraer material de hierro y también las formas cilíndricas de acero, Laminados en caliente y laminados en frío.

#### **Carga Granel**

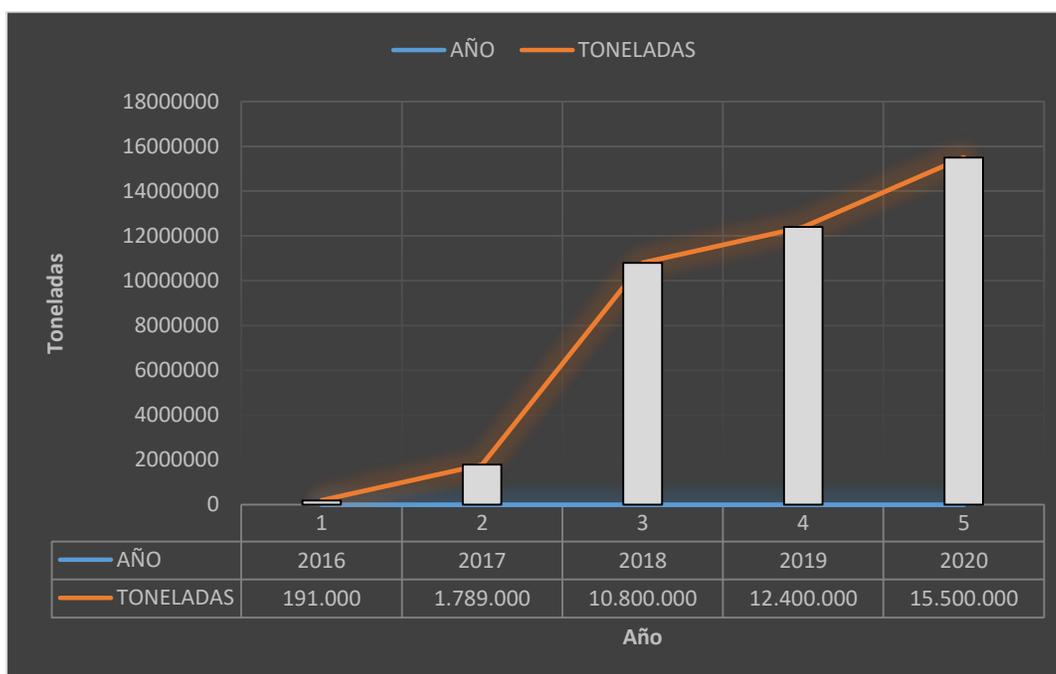
Es el mineral de hierro o lubricantes que maneja TERNIUM COLOMBIA S.A.S ya que estos gráneles se almacenan por lo general en tanques o silos, es de mucho cuidado ya que este tipo de carga puede ser perecedera, frágil, peligrosa y muy extra-dimensionada (carga que excede las dimensiones de la carrocería de los vehículos)

Como se puede observar en la figura 5. Se presenta la movilización de carga que se ha transportado en los últimos cinco años por parte de TERNIUM COLOMBIA S.A.S en la sede

Manizales, lo cual nos indica que al pasar de los años la producción día a día aumenta y es ahí donde es más necesaria transportar mercancía desde el Puerto de Barranquilla a la Planta de Manizales lo que indica mayor disponibilidad de vehículos de carga u otros medios de transporte especializados para llevar esta mercancía.

### Figura 5.

*Movilización de carga en toneladas anuales empresa Ternium*



*Nota.* Se determinaron los valores para determinar la movilización de carga que realiza la empresa y estos fueron los resultados. (Elaboración propia, 2021)

La empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S emplea medio de transporte terrestre para movilizar su carga de puerto a planta ubicada en Manizales, estos están conformados por diferentes tipos de vehículos entre dos y tres ejes y son contratados por la empresa de acuerdo a la necesidad de transporte: Para transportar 16 toneladas de acero crudo, materias primas o como productos terminados (Palanquillas), se contratan camiones de 2 ejes tipo C2S2, C2S1, los cuáles por lo general son especiales para transportan mercancías a granel.

Para transportar de 28 a 30 Toneladas de materia primas se contrata camiones ya sea de tipo carpado o contenedores si llegase el caso de acuerdo si es carbón o coque y Sinter, tracto mulas de tres ejes con semirremolques 3S2, C2S1 tipo pesado

Para transportar de 30 a 35 toneladas de producto pesado (Aceros planos, Aceros revestidos, tuberías, perfiles, hojalatas, alambres y Laminados) Se contratan camiones de tres ejes con semirremolques de tipo C3R2, 3S2, C3S2 tipo pesado.

**Figura 6.**

*Transporte contratado por la empresa para desplazar mercancías del puerto de Barranquilla a Manizales*



*Nota.* Esta imagen fue tomada de google con el fin de observar que tipo de vehículos contrata la empresa Ternium. (Ternium, 2021)

En la tabla 4. Se especifican la configuración de los vehículos contratados su descripción, la capacidad de carga, el volumen y la cantidad que es contratada actualmente por TERNIUM COLOMBIA S.A.

**Tabla 4.**

*Vehículos contratados por la empresa de acuerdo a su capacidad y volumen*

CONFIGURACION	DESCRIPCION	ESQUEMA	CAPACIDAD DE CARGA (Ton)	VOLUMEN (M <sup>3</sup> )	CANTIDAD DE VEHICULOS EMPLEADOS
C2S2	Tracto-Camión de dos ejes con semirremolque de dos ejes		<u>8 toneladas</u>	32 M <sup>3</sup>	<u>35 vehículos</u>
C2S1	Tracto-Camión de dos ejes con semirremolque de un eje		<u>17 toneladas</u>	36 M <sup>3</sup>	<u>10 vehículos</u>
C3R2	Camión de tres ejes con remolque de dos ejes		<u>30 toneladas</u>	65 M <sup>3</sup>	<u>12 vehículos</u>
3S2	Tracto-Camión de tres ejes con semirremolque de tres ejes		<u>30 toneladas</u>	70 M <sup>3</sup>	<u>6 vehículos</u>
C3S2	Tracto-Camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes		<u>35 toneladas</u>	85 M <sup>3</sup>	<u>6 vehículos</u>

*Nota.* Se establecieron cada una de las dimensiones y pesos permitidos por cada camión contratado (Elaboración propia, 2021)

## **Contratación de Vehículos**

La empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S no cuenta con una flota propia de vehículos, por lo tanto acude a la contratación de transporte para realizar o llevar a cabo la carga y descarga de la materia prima o mercancías a la planta donde la empresa asume todos los costos generados durante el recorrido ya se peajes, combustible, mantenimiento, hospedaje, alimentación, entre otros, en cuanto a sus proveedores este proceso se lleva a cabo a través de un proceso de licitación pública se busca convocar a diversos oferentes para convertirse en proveedores de la organización con fines de conocer públicamente la necesidad de adquirir o comprar materia prima, solicitar ofertar o propuestas que satisfagan la necesidad de la empresa, evaluarlas y así si seleccionar la mejor o la más apropiada para la empresa; En el momento TERNIUM COLOMBIA S.A.S cuenta con los siguientes proveedores del servicio de transporte como: Maestri On Track S.A.S, Empresa Metropolitana de Aseo S.A.E, Giga It S.A.S, Ema Ingeniería, Grúas Pereira, Structural, Comercializadora NEXXO de Colombia, Tecniamsa y Mantenimiento Mejía S.A.S.

## **Requisitos para prestar el servicio de carga en TERNIUM COLOMBIA S.A.S**

Teniendo en cuenta que el transporte de las materias primas es una actividad crítica para el proceso productivo, TERNIUM COLOMBIA S.A.S ha establecido requisitos para Proveedores, Vehículos, Conductores, esto con el fin de garantizar el adecuado abastecimiento de materias primas y un servicio de calidad que: cuente con vehículos adecuados (en cuanto a capacidad y volumen) necesaria cumpla con los tiempos establecidos de cargue y entrega, adecuada manipulación de la mercancía (asegurando su integridad), talento humano competente, buen manejo de costos. TERNIUM COLOMBIA S.A.S ha establecido requisitos para Proveedores, Vehículos y Conductores, así como se observa en la Tabla 5.

**Tabla 5.**

*Requisitos para prestar servicio de transporte de carga a la empresa.*

I. PROVEEDORES	II. VEHÍCULOS	III. CONDUCTORES
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operación de transporte de carga</li> <li>2. Cámara de comercio</li> <li>3. RUC (Registro Uniforme de Evaluación del Sistema de Gestión en Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente)</li> <li>4. Rut</li> <li>5. No encontrarse en la lista CLINTON (LISTA OFAC): Es una herramienta donde se controla si la empresa ha participado de lavado de activos, tráfico de personas, tráfico de drogas entre otras más razones.</li> <li>6. Evaluación del SG SST</li> <li>7. Fluidez Financiera certificada a través de programas especiales para documentar datos.</li> <li>8. Tiempos de entrega en la empresa.</li> <li>9. Calidad en los productos solicitados.</li> <li>10. Remesa Terrestre de Carga.</li> </ol>	<p>TIPO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C2S1 Modelo FTR FORWARD TIPO SEMI LARGO Familia F/ Serie FTR</li> <li>• C3S2 Modelo FVZ FORWARD TIPO LARGO Familia F/ Serie FVZ</li> <li>• C3R2 Modelo FRR FORWARD TIPO CORTO Familia F/ Serie FRR</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pólizas contractual, y extracontractual.</li> <li>2. Póliza de Seguro de responsabilidad civil por daños a terceros.</li> <li>3. Certificado de baja emisión de contaminantes del último período.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Licencia de transito con la categoría respectiva de acuerdo al vehículo ofertado.</li> <li>2. Exámenes psicosenso-métricos</li> <li>3. No cuente con Reportes en el Runt o Simit, que no tenga comparendos o compromisos de pago.</li> <li>4. Edad entre 28 y 43 años</li> <li>5. Experiencia mínima de dos años en transporte de carga en viaje largo</li> <li>6. Certificado defensivo</li> <li>7. Certificado del manejo en las sustancias químicas</li> </ol>

---

**MODELO**

Se contratan camiones entre 2009 y 2019 ó que no supere 10 años de uso trabajado.

---

1. Solicitud de permisos donde el representante legal de la empresa manifiesta su interés por obtener un permiso temporal para realizar su actividad de alquiler de vehículos.
2. Debe enviar asunto, nombre e identificación representante legal de la empresa y nombre e identificación de la empresa al correo [micromovilidad@movilidadManizales.gov.co](mailto:micromovilidad@movilidadManizales.gov.co)
3. Lineamientos para la prestación de servicio.
13. Pólizas de seguros
14. Bioseguridad

**DOCUMENTOS**

1. Tarjeta de propiedad vehicular.
2. Soat Vigente.
3. Certificado de Revisión Técnica vehicular vigente y para el servicio de mercancías de ámbito nacional.
4. Runt
5. Licencia de tránsito o Carta de Propiedad

**PERMISOS DE OPERACIÓN**

6. Cargas generales
7. Inspecciones preoperacionales.
8. Registro de mantenimiento.
9. Tarjeta de Registro Nacional de Transporte de Carga, la cual reemplaza a la tarjeta de Operación.

8. Afiliación a EPS, ARL, pensión y cesantías
- Elementos de protección personal
9. Exámenes de conocimientos previos

10. Presentarse a la inducción

11. Pólizas responsabilidad civil

12. Ficha o copia literal emitida por el registro público, donde señala que se dedican al transporte de carga por carretera ya que la empresa hace parte de persona Jurídica.

**Potencia – Torque:** 280 hp@ 2400 rpm, 90 Kgm@ 1450 rpm.  
**Peso Bruto Vehicular:** 26.500 Kg  
**Largo:** 9730 mm

**Titularidad**


---

*Nota.* Se establecieron los requisitos que son necesarios para poder transportar en las principales vías de Colombia teniendo en cuenta los requisitos que se deben llevar durante el trayecto de la carga. (Elaboración propia, 2021)

### **Proceso Realizado en el Puerto de Barranquilla**

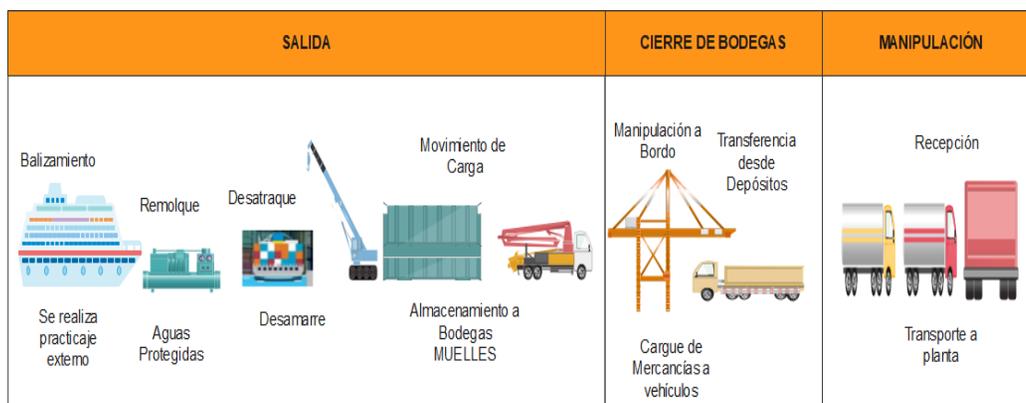
Este Puerto proporciona la infraestructura necesaria para llevar a cabo las operaciones de la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S cuenta con los servicios e infraestructura adecuada especialmente para movilizar contenedores, Carga refrigerada y congelada, gráneles, coque, Carga general, y carga especial para proyectos ya sea de tipo Ultra-pesada y de gran tamaño. (Puerto de Barranquilla Sociedad Portuaria, 2021)

También Presta el servicio de importación y exportación de mercancías, para el manejo de la mercancía que llega a puerto cuenta con la siguiente infraestructura: armador es el naviero que se encarga de equipar, aprovisionar, y mantener la embarcación de su propiedad bajo su posesión para manipular la carga en su correcto funcionamiento donde se presta los siguientes servicios como señalización marítima, fondeo del buque, su practicaje, remolque y amarre, luego el atraque y estancia en muelle, la consignación del buque, y su eficacia operativa, el agente naviero es el que tiene carácter de mando o comisionista mercantil encargado de la contratación y verificación de documentación para transporte de mercancías, sus servicios están basados en organizar, supervisar, y coordinar todo los aspecto a la llegada del buque desde la asignación del muelle hasta el cierre de cuentas después del zarpe, sirve como ventana única para el armador y actúa como intermediario en actividades tanto del buque como las que se lleven a cabo en tierra firme, el agente marítimo representa al armador en tierra firme adquiriendo responsabilidades necesarias para llevar a cabo las operaciones correspondientes figura 6. donde se presentan los siguientes servicios como carga y descarga de automóvil buque/muelle, Manipulación y almacenamiento de mercancías, se procede con la carga de camiones que envía o contrata la empresa, se realiza el despacho aduanero, verificación documental, y finalmente la carga es enviada a la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S, se puede ver en la figura 7.

Es importante conocer que el puerto de Barranquilla ha pasado de ser un administrador portuario para convertirse en una plataforma Logística con el fin de prestar servicio de valor agregado a la carga de acero crudo, materias primas y productos Terminados.

### Figura 7.

*Movimiento de Buques y carga de mercancía del puerto a la carga para desplazamiento a la planta*



*Nota.* Se lleva a cabo el proceso de movimiento de mercancía en Puerto para su continua carga y descarga de materiales o materia prima. (Elaboración propia, 2021)

La mercancía que se dirige a la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S inicialmente es entregada por el agente naviero para verificación en la aduana, esta verificación debe ser de acuerdo con los códigos estipulados por la agencia aduanera donde se debe revisar cada producto proveniente del exterior a fin de que se cumpla las normativas Extracomunitarias.

En caso de no cumplir toda la documentación la mercancía es retenida en la aduana, en caso de que esta documentación no se encuentre completa se activan los códigos naranjas donde se avisa que la documentación presenta inconsistencias y puede generar problemas con la carga de no ser así se continua con la operación pero si es así el transportista deberá comunicar inmediatamente a la empresa o propietario de la carga para que haga envío de los documentos faltantes para continuar con el proceso y poder llevar la mercancía del Puerto a la planta sin

problemas., Cuando ya está la documentación conforme a lo requerido se activan los códigos verdes para proceder con las operaciones acorde a la mercancía y Luego se pasa a nacionalizar la carga. (pitarch, 2021) .

En cuanto al proceso de cargue y descargue de la mercancía para transferir esta carga del buque al muelle se realiza de la siguiente manera: Inicia con la Manipulación a bordo del buque donde su proceso inicialmente es preparación y enganche entre buque y muelle este es guiado por el piloto para ingreso del muelle, luego se realiza la transferencia en el muelle en la cual consiste destrincar o desafianzar la carga en bodegas de la nave, donde se prepara de esta manera y así transferirla o enviarla al muelle con equipos adecuados entre ellos encontramos equipos como los siguientes: (Puente grúa especial para temas de embarcaciones en el muelle el Liebherr está conformado por grúas, Cargadoras de cadenas, Cargador sobre ruedas y grúas giratorias y máquinas para manipulación) de acuerdo con el tipo de carga a desembarcar, efectuar porteo (forma de transportar cargamento de un lugar a otro), Luego se lleva a cabo el Cargue de los vehículos o el traslado a centros de acopio de acuerdo a lo que estipulado por la empresa y el Puerto de Barranquilla, en caso de ser requerida, entregando a los consignatarios o los representantes de carga.

Como podemos observar en la tabla 6. Las operaciones realizadas por parte de la empresa en el puerto se llevan a cabo de la siguiente manera:

**Tabla 6.** Proceso realizado por la empresa desde que el Puerto de Barranquilla hasta la planta de Ternium en Manizales



DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO  
 REALIZADO DESDE PUERTO A PLANTA  
 POR PARTE DE LA EMPRESA TERNIUM  
 COLOMBIA S.A.S

CÓDIGO: DT003  
 VERSIÓN: 01  
 PÁGINA: 1/3

PUERTO BARRANQUILLA

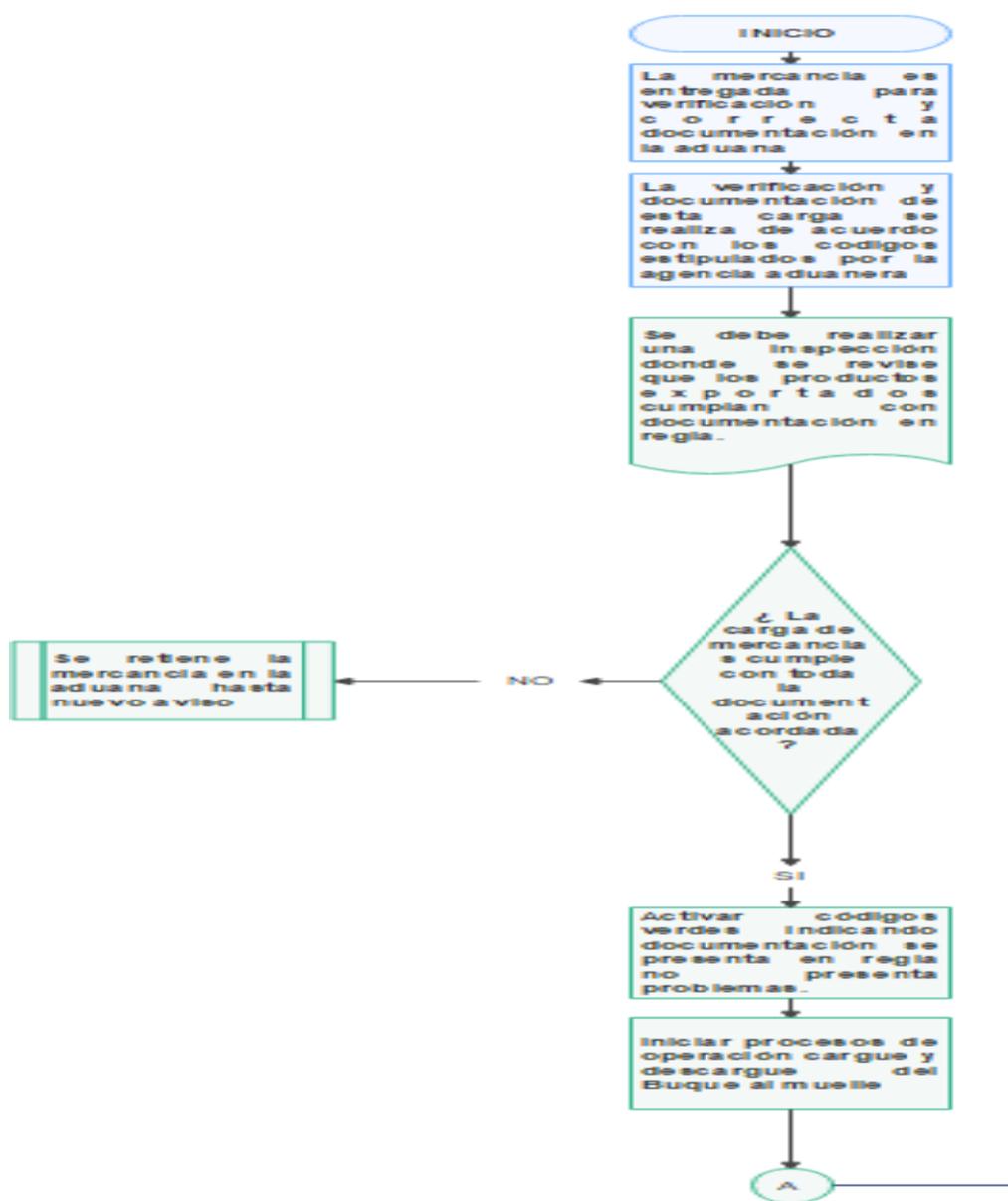




DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO  
 REALIZADO DESDE PUERTO A PLANTA  
 POR PARTE DE LA EMPRESA TERNIUM  
 COLOMBIA S.A.S

CÓDIGO: DT003  
 VERSIÓN: 01  
 PÁGINA: 2/3

TRANSPORTE O RECORRIDO

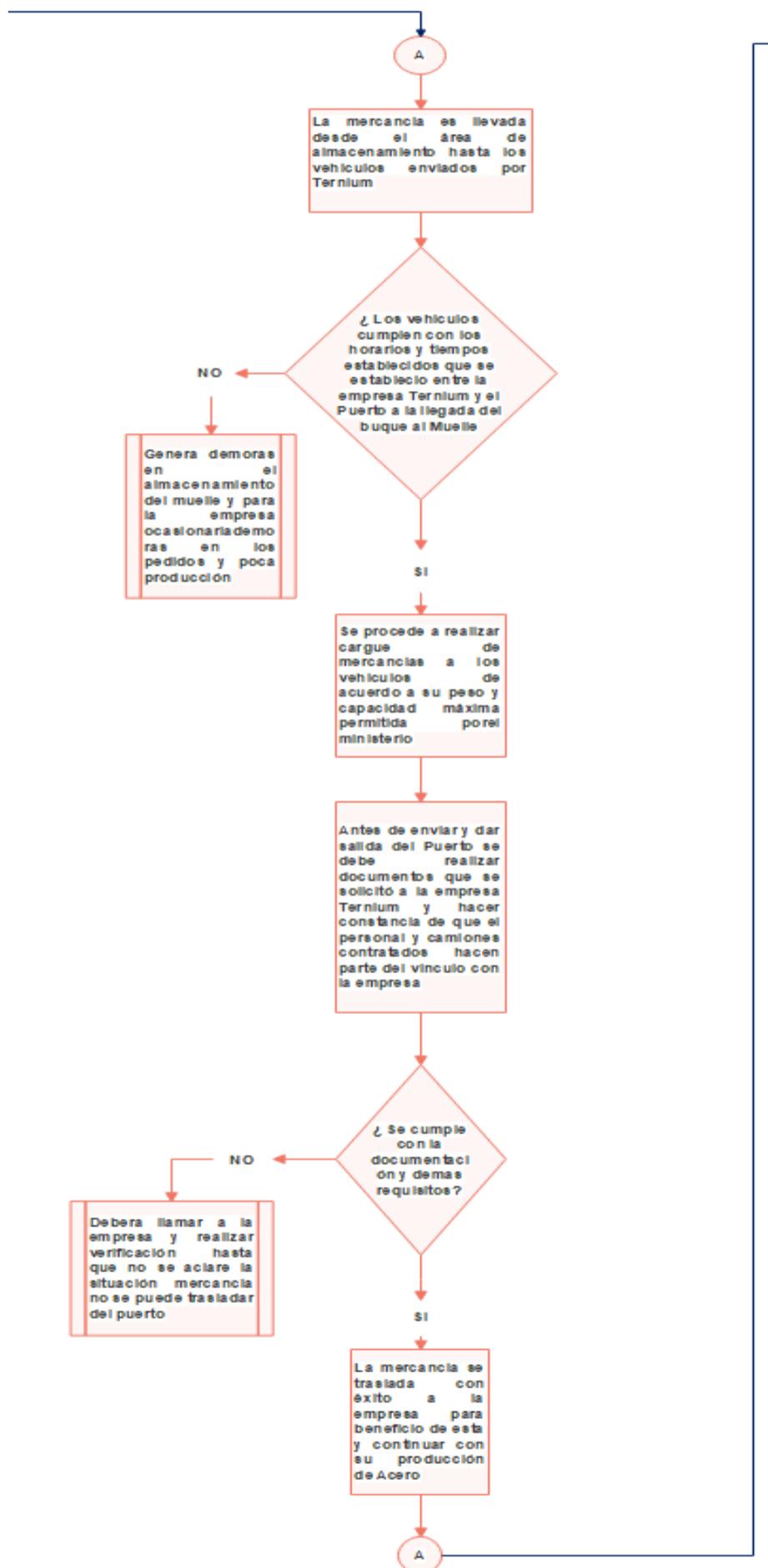
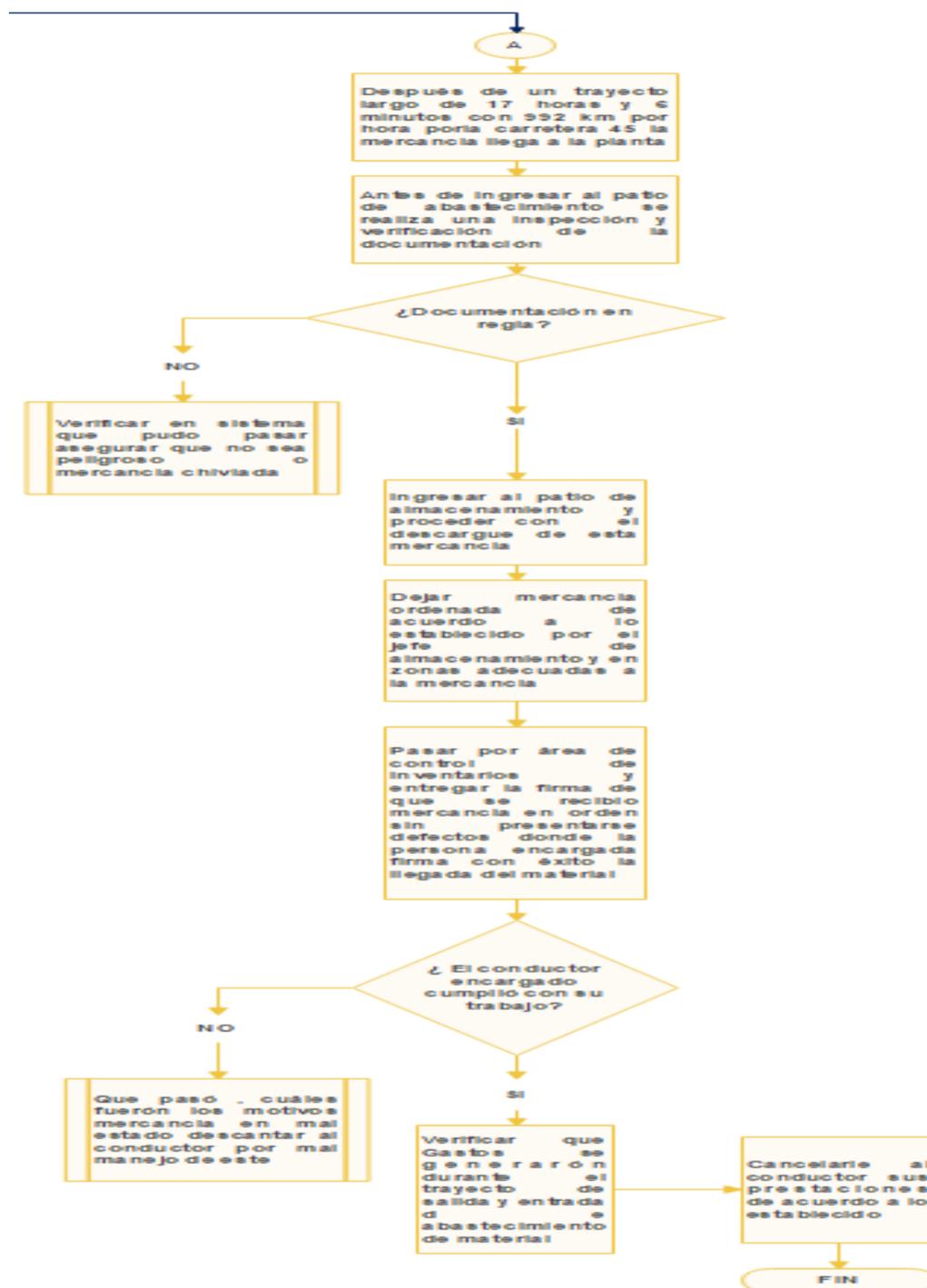




DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO  
REALIZADO DESDE PUERTO A PLANTA  
POR PARTE DE LA EMPRESA TERNIUM  
COLOMBIA S.A.S

CÓDIGO: DT003  
VERSIÓN: 01  
PÁGINA: 3/3

PLANTA MANIZALES TERNIUM  
COLOMBIA S.A.S



Nota. (Ternium, 2021)

**Figura 8.***Maquinaria Empleada en el Puerto*

*Nota.* Se muestra toda la maquinaria empleada en los Puertos para carga y descarga de materiales. (Puerto de Barranquilla Sociedad Portuaria, 2021)

**Proceso de Recepción, Nacionalización y Cargue de Vehículos en el Puerto****Recepción**

El control de tiempo de este proceso es muy importante debido a la gestión de los recursos y equipos dispuestos para la actividad.

Para iniciar el proceso se hace necesaria la presencia del representante de la agencia marítima y el representante de TERNIUM COLOMBIA S.A.S en el puerto, con el fin de verificar volúmenes descargados, confirmar que los trámites aduaneros y cargos del puerto sean ajustados a la realidad y tratar de conciliar en cuanto a los volúmenes de faltante o excedentes en el embarque.

Verificar que los costos coincidan con lo establecido en la documentación, a fin de que no exista cobros extraordinarios donde se vea afectada la empresa, luego entregar documentación en regla, y así lograr abandonar la zona de cargue para iniciar el proceso de abastecimiento o traslado de la mercancía con el fin de que llegue en buenas condiciones hasta la planta de TERNIUM COLOMBIA S.A.S en Manizales Caldas.

Finalmente se verifica la documentación emitida por el personal que participa durante la operación de descargue para continuar con la parte operativa de la carga.

El proceso de cargue consta de tres etapas: la primera etapa del proceso de cargue consta de la Liquidez del Buque donde se verifica la documentación emitida por el personal que participa en la operación de descargue, y su experiencia, minucia, buen criterio, y proceso acertado cumpliendo con la creatividad, eficiencia para completar con éxito este proceso y así ser cargada al camión contratado para su respectivo fin de desabastecimiento o abandonó del camión en el Puerto y su inicio de abastecimiento de Barranquilla a la planta de Manizales garantizando que la carga llegue en óptimas condiciones para su respectiva elaboración de sus productos.

La segunda etapa de proceso de cargue consta de los procedimientos de aceptación, contratación, recepción y manejo del buque y por último carga del camión autorizado (tipo carpado o tipo contenedor).

La tercera etapa del proceso de cargue consta de las operaciones de cargue de los vehículos tipo carpado: Especiales para transportar mercancía en estibas y este está diseñado para transportarlas, en estos camiones se puede separar la mercancía generando cargas relativamente livianas y a distancias largas especial para transportar tubos de acero, mercancía a granel, o material seco, o tipo contenedor: Normalmente se utilizan como transporte multimodal ya que los contenedores son estructuras con carga tipo estancas lo que genera más seguridad con

la mercancía y la mantiene más protegida de daños, existe tolvas las cuales son empleadas a menudo en el movimiento Se verifica la documentación emitida por el personal que participa en la operación de descargue, y luego describir la parte operativa de la carga de tipo terrestre, en estacas donde se transporta tubos largos y acabados, rollos metálicos, palanquillas entre otros, y otros tipo de vehículos especiales para transportar maquinaria pesada.

### **Nacionalización de mercancías**

Logística importaciones TERNIUM COLOMBIA S.A.S solicita a la agencia de aduana contratada la nacionalización parcial o total de cada BL (Bill of Lading).

El proceso de nacionalización de mercancías inicia en el Puerto de Barranquilla cuando se realiza la descarga a los muelles ya que luego de estar en tierra firme las mercancías es transportada hacia los espacios de los almacenes hasta su nacionalización, acá la empresa naviera alimenta el sistema aduanero con la información de manifiesto de carga.

En el momento en que la carga se encuentre en el almacén, esta es ubicada en su sitio designado y la información es ingresada al sistema aduanero, el agente aduanero notifica electrónicamente al representante legal de la empresa. Por último, se realiza una inspección y verificación de documentos que estén en regla para reclamar la mercancía en el Puerto y donde se certifique que son enviados por TERNIUM COLOMBIA S.A.S.

A continuación se procede a cargar la mercancía en los vehículos para iniciar el proceso de transporte a la instalaciones de TERNIUM COLOMBIA S.A.S para que continúen su trayecto por la ruta alterna que cuenta hoy en día la cual depende llevar mercancía desde el Puerto de Barranquilla, pasar por las principales vías de Cartagena, luego por Bucaramanga y por último la

llegada a Manizales Caldas en un tiempo o trayecto de 15 horas 5 minutos con 832 km por hora hasta llegar a la planta garantizando que el cargamento llegue sin presentar algún daño.

### **Proceso de cargue de la mercancía**

#### **Recepción y entrega de la carga**

Deben ser definidas e identificadas en el Layout, cumpliendo con las documentaciones generales de alojamiento y cumpliendo de acuerdo con los diseños estructurales para la contención de la mercancía. Donde debe cumplir con documentación de equipos móviles suficientes como amplitud, bien niveladas, firme y libre de obstáculos, Cumplir con los protocolos a seguir mientras se realizan cada operación durante la carga y descarga de la mercancía buscando eliminar o minimizar la interacción entre equipos y personal.

Ejecución de operaciones de la carga y descarga de los medios de transporte terrestres enviados por la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S, los tramites de documentación para habilitación de las mercancías, es contexto se conoce como sistema documentado necesario e insuficiente donde se permite demostrar condiciones en que se recibe y se entrega la mercancía en el Puerto, mejoramiento en las operaciones de mercancía como la tarja de escotilla, la inspección de declaración de averías, control documentado e inventario en almacén durante el tiempo de periodo o permanencia de la carga en el terminal. Luego el material debe ser transportado por vía terrestre con los vehículos contratados por TERNIUM COLOMBIA S.A.S y llegar a la planta de Manizales para su respectiva entrega junto con su documentación solicitada, para almacenar en bodega, donde se espera que esta llegue en buenas condiciones sin presentar daños en esta.

En este proceso se realiza a partir de la recepción y entrega de carga ya que se encuentra el transporte marítimo con el transporte terrestre o vehículos enviados por la empresa TERNIUM

COLOMBIA S.A.S. Los vehículos que contrató la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S especialmente deben cumplir con la disponibilidad y cumplimiento en fechas y horas acordadas teniendo en cuenta que la mercancía que se transporta es Acero crudo y mercancía pesada muy delicada para transportar y pueden presentarse daños durante la carga por ejemplo con los bultos de granel, Palanquillas, Barras corrugadas, Alambrones, Barras roscadas, mallas electro soldadas, Alambres especiales y Barras ornamentales, en Aceros, planos largos y acabados, tuberías y perfiles con medidas especiales.

Inicialmente estos materiales están almacenados en patio y bodega, depende también del material que llegue se determina en qué modelo se almacena (ejemplo si es alambroón alto carbono este debe ir en bodega ya que por sus características químicas estando en la intemperie el proceso de oxidación es más severo), y si es bajo carbono este puede almacenarse en patio a excepción de medidas especiales o por solicitud de TERNIUM COLOMBIA S.A.S.

A la hora de la llegada de los vehículos se realiza revisión de documentación de cada camión en el Puerto, donde incluye, contrato transporte de carga, fletes, RTC, documentación del camión que se encuentre vigente, manifiesto de carga, revisión de limpieza y estado físico de los camiones y la inspección de DIAN: esta se da de la siguiente forma, cuando la Dian realiza liberación total de los BL y la carga queda libre para su despacho, o la Dian determina inspección física o virtual y no se puede despachar la carga; ya que aparece en status de bloqueada y sólo le dan levante cuando se realice la inspección por la Dian.

Luego iniciar con el cargue respectivo de los materiales a los camiones se manejan carpados y contener izados de acuerdo al tipo de productos ya que unos son enviados en contenedores y la empresa los solicita como alquiler y después en un tiempo establecido por el Puerto realizar su respectiva devolución.

A continuación, en la tabla 7. Se realiza un cuadro comparativo donde se determina el tipo de camión y que producto se transporta en este así:

**Tabla 7.**

*Cuadro Comparativo con tipos de camiones y materiales o materias primas que se transporta*

<b>TIPO DE CAMIÓN POR CARGA</b>	<b>TIPO DE PRODUCTO TRANSPORTADO</b>
Tracto camión C2S2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Barras corrugadas</li> <li>➤ Mallas eléctrosoldadas</li> <li>➤ Alambrón</li> </ul>
Tracto camión C3S1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Barras roscadas</li> <li>➤ Alambres especiales</li> <li>➤ Barras ornamentales</li> <li>➤ Bultos de Acero crudo</li> </ul>
Camión C3R2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mercancía seca o granel</li> <li>➤ Perfiles tipo canal</li> <li>➤ Perfiles tipo C</li> </ul>
Tracto mula 3S2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Perfiles Angulares</li> <li>➤ Palanquillas</li> <li>➤ Tuberías tipo Conducción</li> </ul>
Tracto mula C3S2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Perfiles Perforados</li> <li>➤ Tubería mecánica</li> <li>➤ Tubería de cerramiento</li> <li>➤ Laminados</li> <li>➤ Galvanizados</li> </ul>

*Nota.* Se determinó por tipo de vehículo que tipo de material se moviliza en cada uno (Elaboración propia, 2021)

### **Cargue de vehículos Carpados**

Inicialmente debe estar presente 15 minutos antes de la hora programada en la zona definida para la operación de cargue en el Puerto de Barranquilla, presentar autorización la cual fue expedida por el representante legal de la empresa, la puntualidad es importante ya que se evitará demoras con la carga, esta se encuentra consolidada en estibas y de ahí es transferida o

enviada desde el Almacenamiento o bodega del muelle hasta los camiones contratados por TERNIUM COLOMBIA S.A.S en montacargas.

Es importante que el conductor este presente durante este proceso a fines de verificar que la mercancía coincida con la carga que adquirió la empresa, la cantidad de unidades sea acorde con lo que compro la empresa para que no exista faltantes y tener presente el estado físico de la misma, también se utiliza retenedores especiales para los camiones evitando que el camión se aleje del muelle ocasionando daños al personal: el transportista debe comprobar que no exista defectos con la mercancía, comprobar que la cantidad de unidades paletizada coinciden con lo que asigno la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S, de no ser así se debe comunicar con el responsable del centro, comprobar que la carga tenga estabilidad necesaria para ser transportada, luego finalmente el transportista asegura la estabilidad de las unidades cargadas dentro del camión colocando barras de sujeción y Carpar este vehículo para iniciar con el descenso o abandono del puerto.

**Figura 9.**

*Camión Carpado para transporte de mercancía de Ternium.*



*Nota.* Estos son los vehículos Carpados que contrata la empresa Ternium para llevar mercancía no delicada. (Ternium)

**Cargue de vehículos tipo contenedor**

Importante saber y conocer que en este proceso el conductor solo se dedica a conducir el camión y no ayuda en el proceso de operación de cargue de contenedores, el número de precintos de cada container va de acuerdo con lo expedido por la compañía en este caso por TERNIUM COLOMBIA S.A.S cuando se comunica con el responsable de la naviera, se debe asegurar que el número de precintos indicados coincida con lo que está documentado, especialmente para conocimiento en la operación desembarque, ya que si se presenta algún faltante de precintos ocasiona problemas en el despacho de aduanas generando Extra costos de ocupaciones y demoras o inspecciones en esta operación, para evitar esto se debe comprobar el número de precinto con la entrega de cargue documentada.

Para la entrega o realización de carga de container se debe planificar bien las fechas y horas para realizar operaciones de cargue de tal manera que se tenga todo el equipamiento

necesario listo y la mercancía este completamente preparada para su cargue, una vez que el conductor llegue, se cuenta con dos horas para llevar a cabo este proceso , si se requiere más tiempo la empresa tiene en cuenta que deberá pagar un valor de cada hora extra por un valor de \$100.000 pesos aproximadamente, TERNIUM COLOMBIA S.A.S se asegura que al realizar los pedidos, quede establecido como un requisito para la compra que la mercancía se entregue correctamente embalada y paletizada ya que ha estimado un tiempo de dos horas para realizar esta operación, Verificar sus pesos con el fin de que este no exceda más de lo permitido ya que esta entre 24.000 kg contenedores de 20 pies, y 30.480 kg de 40 pies , tener en cuenta que la empresa los alquila y su pago esta entre 200.000 y 600.000 pesos aproximadamente.

### **Figura 10.**

*Camiones para transportar mercancía por Contenedores*



*Nota.* Estos son los vehículos con Contenedores que contratan la empresa Ternium para llevar mercancía delicada o paletizada. (Ternium)

### **Operación de otros servicios**

En este proceso se tiene en cuenta los procesos de almacén, Seguridad, Reacondicionamiento, el alquiler de equipos y las Barcazas, Radio/ Radar, suministros, Reparaciones en caso de

presentar daños, combustible en caso de ser necesario, y personal médico por si se presentan accidentes.

### **Figura 11.**

*Vehículos disponibles en el puerto para cargue de materia prima*



*Nota.* Este tipo de vehículo es el que se encuentra disponible en el Puerto para su cargue. (Puerto de Barranquilla Sociedad Portuaria, 2021)

### **Almacenajes**

Se manejan los almacenamientos en patio y bodega, depende del material que llegue se determina en qué modelo se almacena (ejemplo si es alambroón alto carbono este debe ir en bodega ya que por sus características químicas estando en la intemperie el proceso de oxidación es más severo), y si es bajo carbono este puede almacenarse en patio a excepción de medidas especiales o por solicitud de TERNIUM COLOMBIA S.A.S

Este proceso es de gran importancia en el comercio marítimo internacional ya que permite que esta carga sea organizada y consolidada teniendo en cuenta unos almacenajes importantes para TERNIUM COLOMBIA S.A.S en este proceso como lo es almacenaje en trencillo que es cuando la mercancía dura poco tiempo.

En el área de almacenamiento también se tienen en cuenta los siguientes procesos y que se dará una breve descripción de cada uno de ellos más adelante estos son: vaciados y llenados para

Cross-Docking o almacenamiento, almacenamiento y distribución, reparaciones, packing y picking las cuales están descritas más adelante.

Cuando TERNIUM COLOMBIA S.A.S realiza este proceso de vaciado y llenado de contenedores en el puerto, lo realizan para así evitar más gastos disminuyendo costos de traslados y movimientos de transporte, el Puerto apoya a la empresa en cuanto a la devolución de contenedores a los depósitos de las navieras las cuales están ubicadas dentro del terminal, ya que TERNIUM COLOMBIA S.A.S siempre se ha identificado en ser una empresa responsable garantizando que su devolución sea inmediata.

### **Vaciados y Llenados para Cross-Docking o Almacenamiento**

Descargue de mercancía arrumada o paletizada y con posterior cargue a vehículos de iguales Dimensiones o que sean de menos capacidad de acuerdo a los contratados por la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S

También cuenta con almacenamiento y Distribución donde se brindan soluciones de las cargas al punto de almacenamiento deseado en este caso a Manizales Caldas donde se ubica la planta de TERNIUM COLOMBIA S.A.S; sus Reparaciones: Se ajustan de acuerdo o en caso de que la mercancía llegue averiada o presente problemas desde su punto de origen; el proceso de Packing: Cuenta con empaque y embalaje de la carga; el proceso de Picking: Cuenta con la preparación de pedidos a desarrollar en la bodega, recolección, agrupación de mercancía, y aislamiento de productos solicitados por la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S.

## Desarrollo y resultados Objetivo Específico 2

### Determinación de costos de transporte

La empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S costea los costos fijos y variables ya que lo único que se contrata es por el préstamo del vehículo ya que la empresa no cuenta con vehículos propios lo que hace es tomarlos como préstamo, por esta razón la empresa cubre y asume todos sus costos.

De acuerdo con la estructura en los costos de operación terrestre se determinó los costos variables, que se generan por la movilización del vehículo (\$/Km); los costos fijos son aquellos que el propietario del vehículo independientemente de si está en operación o no (\$/mes) y otros costos los cuales dependen de la facturación del viaje.

Estos costos se dividen en costos fijos, y costos variables de la siguiente manera estipulados en la tabla 8.

### Tabla 8.

#### *Costos imputados a Camiones*

*Nota.* Se conocen los siguientes tipos de costos que son establecidos. (Elaboración propia, 2021)

TIPO DE COSTE	NATURALEZA			
<b>COSTOS FIJOS</b>	Salarios	de	Gastos de Auxiliar	
	Conductores			
	Parqueadero		Rastreador	
	Seguros		Personal (Operarios)	
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	Combustible		Utilidad	
	Peajes		Fletes	
	Lubricantes		Empaque y marcado	
	Mantenimiento		Documentación	
	Neumáticos		Unitarización	
	<b>COSTOS VARIABLES</b>	Cargue		Transporte
		Costo de Operación		Costos Bancarios
	Descargue		Lavado de Camiones	

	Alquiler de Conteiner
<b>COSTOS FIJOS</b>	Personal Auxiliar
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	Personal Administrativo
	Amortización (Maquinaria combustible y lavado)
	Arrendamiento (Camión)

### Salario de Conductores

Como se puede observar en la tabla 9. Su sueldo total esta derivado de la mano de obra lo cual depende de la alimentación, hospedaje de un día, y su salario básico, donde se descuenta también 10% de aportes AFP ( cuenta de capitalización individual), 7% de prestaciones de salud ARL, 0.6% de cesantías, 1.53% de seguro invalidez y sobrevivencia, 0.93% en seguros de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales + tasa adicional de la actividad desarrollada.

#### Ecuación 1.

*Fórmula para calcular salarios de conductores en Ternium*

$$\text{SALARIO} = \text{SALARIO MINIMO} + \text{FACTOR PRESTACIONAL}$$

$$\text{SALARIO BÁSICO} = \frac{(\text{Salario minimo} + \text{factor prestacional}) + (\text{salario de vacaciones})}{12 \text{ meses trabajados}}$$

*Nota.* Es la Fórmula adecuada para calcular el salario de los conductores. (Transporte automotor de carga, 2012)

#### Tabla 9.

*Datos de salarios pagados por la empresa a conductores*

Tipo de vehículo que manejó	Facto	Salario Básico	Salario vacacional	Meses trabajado	Total salario conductor por mes	Total salario por conductor anual
T		\$ 330.000				
C				12 meses	\$ 2.725.917	\$ 32.711.004
T		\$ 350.000				
C				12 meses	\$ 3.891.780	\$ 46.701.360
T		\$ 360.000				
re				12 meses	\$ 4.318.460	\$ 51.821.520
T		\$ 360.000				
				12 meses	\$ 4.318.460	\$ 51.821.520
		\$ 369.000				
<b>Tracto camión</b>						
<b>C3S2</b>		<del>\$ 369.000</del>	\$ 162.630	\$ 12 meses	\$ 4.431.630	\$ 53.179.560
<b>TOTAL PAGO CONDUCTORES</b>		<b>\$ 17.200.000</b>	<b>\$ 717.247</b>	<b>\$ 12 meses</b>	<b>\$ 19.686.247</b>	<b>\$236.234.964</b>

*Nota.* De acuerdo con cada tipo de vehículo que se maneja se establece un salario. (Elaboración propia, 2021)

### Gastos del Auxiliar

Su sueldo es diario ya que si es necesario durante la carga acudir a un relevador se le pagarán \$80.000 diarios y su correspondiente afiliación a la ARL en caso de sufrir algún accidente durante su trabajo y que la empresa se hace a cargo de cualquier inconveniente presentado durante su trabajo.

### **Parqueadero**

El vehículo va a estar parqueado durante la noche y va a ser pagado mensualmente.

### **Ecuación 2.**

*Fórmula para calcular mensualidad de Parqueadero*

$$\text{PARQUEADERO} = \text{Valor diario} * \# \text{ días que dura parqueadero}$$

*Nota.* Esta fórmula es especial para calcular los días en que los camiones durante en el parqueadero. (Transporte automotor de carga, 2012)

### **Tabla 10.**

*Costos generados por uso de parqueadero de los camiones*

<b>Tipo de vehículo</b>	<b>Valor Diario</b>	<b>Días que dura guardado el Vehículo</b>	<b>Total parqueadero al año</b>
<b>Tracto camión C2S2</b>	\$ 50.000	1	\$ 600.000
<b>Tracto camión C2S1</b>	\$ 55.000	1	\$ 660.000
<b>Tracto camión 2 remolques C3R2</b>	\$ 65.000	1	\$ 780.000
<b>Tracto camión 3S2</b>	\$ 60.000	1	\$ 720.000
<b>Tracto camión C3S2</b>	\$ 70.000	1	\$ 840.000
<b>Total pago parqueadero veh.</b>	<b>\$ 300.000</b>	<b>8</b>	<b>\$ 3.600.000</b>

*Nota.* Esta tabla se refleja de los costos que equivale la noche de parqueadero de los vehículos que se contrataron por parte de Ternium. (Elaboración propia, 2021)

### Rastreador

Se cancela \$ 378.940,59 mensual por camión y la empresa paga cada mes el uso de esta aplicación GPS.

### Ecuación 3.

*Fórmula para calcular mensualidad de Rastreo*

$$\text{RASTREO} = \text{Saldo inicial} + \text{Intereses} = \text{Saldo a pagar} * \text{Tasa de interés} = \text{Pago total}$$

*Nota.* Es la fórmula que realiza el sistema para calcular la mensualidad que se le cobra a la empresa por tener ubicación de los vehículos. (Transporte automotor de carga, 2012)

### Tabla 11.

*Costo mensual de rastreador*

A	B	C	D	E	F
MESES	SALDO INICIAL	INTERÉS	TASA INTERÉS	SALDO A PAGAR	TOTAL
Julio	\$ 368.433,25	\$ 5.253,67	1,67 %	\$ 373.686,92	\$ 378.940,59
Agosto	\$ 368.433,25	\$ 5.253,67	1,67 %	\$ 373.686,92	\$ 378.940,59
Septiembre	\$ 368.433,25	\$ 5.253,67	1,67 %	\$ 373.686,92	\$ 378.940,59
Octubre	\$ 368.433,25	\$ 5.253,67	1,67 %	\$ 373.686,92	\$ 378.940,59
Noviembre	\$ 368.433,25	\$ 5.253,67	1,67 %	\$ 373.686,92	\$ 378.940,59
Diciembre	\$ 368.433,25	\$ 5.253,67	1,67 %	\$ 373.686,92	\$ 378.940,59
Enero	\$ 368.433,25	\$ 5.253,67	1,67 %	\$ 373.686,92	\$ 378.940,59
<b>Feb-21</b>	<b>\$ 368.433,25</b>	<b>\$ 5.253,67</b>	<b>1,67 %</b>	<b>\$ 373.686,92</b>	<b>\$ 378.940,59</b>

*Nota.* Son los valores de los últimos meses que sean cancelados por este servicio. (Ternium, 2021)

### Seguros

Está constituido por seguro contractual y extracontractual y se cancela \$ 3.619.000 anual por vehiculó según lo establece la aseguradora también se tiene presente seguros en caso de que los conductores se les pueda presentar accidentes de algún tipo o seguros también como cobertura de daños propios ocasionados, entre otros.

#### **Ecuación 4.**

*Fórmula para calcular Seguros anualmente*

$$\text{Seguros} = \text{Soat} + \text{Seguros de responsabilidad civil nacional} + \text{seguros de mercadería terrestre nacional} + \text{Seguros con cobertura de daños propios} + \text{seguros de accidente de conductor} = \text{costos totales por seguro}$$

*Nota.* Es la fórmula adecuada que se realiza para calcular el valor de seguros de los vehículos. (Transporte automotor de carga, 2012)

#### **Tabla 12.**

*Costos seguros establecidos por el ministerio de transporte para manejo de carga terrestre*

<b>Costos por Seguros Anuales</b>	
Seguros de responsabilidad civil nacional (\$)	\$ 1.200.000
Seguros Soat	\$ 1.191.000
Seguros de mercadería Terrestre nacional (\$)	\$ 630.000
Seguros de Cobertura por daños Propios (\$)	\$ 350.000
Seguros de accidentes del conductor	\$ 248.000
<b><i>COSTOS TOTALES POR SEGUROS (\$)</i></b>	<b><i>\$ 3.619.000</i></b>

*Nota.* Son costos de seguros equivalentes de los vehículos que son cancelados cada año o cada seis meses. (Ternium, 2021)

#### **Costos Variables**

TERNIUM COLOMBIA S.A.S realiza los siguientes costos variables de operación de transporte invertidos en la carga por carretera.(Gómez 2005)

### **Combustible**

En promedio el combustible está en \$ 9.067 pesos por galón, aunque hay lugares donde este precio varía entre \$200 y \$300 pesos de más o de menos de acuerdo por las bombas.

El tipo de combustible que utilizan la mayoría de los vehículos de carga contratados por la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S está involucrados exclusivamente con combustible tipo ACPM. El día 23 de Octubre del 2020 fue la última fecha que se actualizo para el precio del combustible.

### **Ecuación 5.**

*Fórmula adecuada para el gasto de combustible de los camiones*

$$\text{Indicador de Consumo de combustible: } \frac{\text{Precio \$/galón}}{\text{consumo km / galón}}$$

*Nota.* Fórmula establecida para el combustible de vehículos. (Transporte automotor de carga, 2012)

Como se puede observar en la tabla 13. Dependiendo de los tipos de camiones que se usan para llevar a cabo este proceso, durante el recorrido se presentan diferentes estaciones de combustible pero existe variación de los precios por galón, lo que se hace es calcular la cantidad de galones que se consumen de acuerdo a la distancia recorrida es decir para llegar a la planta de Manizales en el camino se presenta un total de 900 km pero cada 7 km se consume un galón es decir por cada 129 km se debe tanquear los camiones y cada camión consume entre 1.093.533 hasta 1.169.643 dependiendo el valor por galón que se genere en las estaciones o bombas de combustible así:

**Tabla 13.**

*El día 23 de Octubre del 2020 fue el Valor unitario por galón de combustible de camiones usados*

Tipo de vehículo	Precio galón	Galones consumidos	Kilometraje recorrido desde el Puerto de Barranquilla hasta Manizales	Precio total de combustible recorrido
Tracto camión C2S2	\$ 9.067	140 gal/km	991 km	\$ 1.269.380
Tracto camión C2S1	\$ 9.067	150 gal/km	991 km	\$ 1.360.050
Tracto camión 2 remolques C3R2	\$ 9.067	170 gal/km	991 km	\$ 1.541.390
Tracto camión 3S2	\$ 9.067	150 gal/km	991 km	\$ 1.360.050
Tracto camión C3S2	\$ 9.067	180 gal/km	991 km	\$1.632.060

Galones / kilómetros	valor combustible Diésel por galón	Total
129	\$ 8.477	\$ 1.093.533
129	\$ 8.415	\$ 1.085.535
129	\$ 9.067	\$ 1.169.643
129	\$ 8.600	\$ 1.109.400
129	\$ 8.456	\$ 1.090.824

*Nota.* De acuerdo a la cantidad de kilómetros recorridos por cada 129 km se consumen 7 galones de combustible. (Elaboración propia, 2021)

### **Lubricantes**

El valor mensual de esta revisión es \$180.000 pesos por vehículo.s el pago por el suministro de una sustancia (Gaseosa, líquida o sólida) que remplaza una fricción entre dos piezas en movimiento relativo por la fricción interna de sus moléculas, que es mucho menor, del automotor de carga, este se calcula de la siguiente manera:

**Ecuación 6.**

*Fórmula de indicador de consumo de Lubricantes en camiones*

$$\text{Indicador Consumo de lubricante} = \sum \frac{N. \text{ unidades lubricadas } \times \text{ precio de lubricantes}}{\text{Duración del lubricante por KM}}$$

*Nota.* Esta es la Fórmula adecuada para calcular el consumo de lubricantes (Transporte automotor de carga, 2012).

**Tabla 14.**

*El día 23 de Octubre del 2020 Costo por Consumo de Lubricantes de camiones.*

Viscosidad Nominal	Viscosidad cSt a 40°C (Aproximadamente)	Viscosidad cSt a 100°C (Aproximadamente)	Valor
SAE 5W - 40	95	14,4	\$ 180.000
SAE 10W - 40	112	14,4	\$ 180.000
SAE 15W - 40	115	14,4	\$ 180.000
SAE 40	150	14,4	\$ 180.000
Total Lubricante por vehículo			\$ 180.000

*Nota.* (Ternium, 2021)

**Tabla 15.**

*Parámetros de los Lubricantes*

Tipo de lubricante	Duración lubricante	Costos lubricantes
<b>Motor</b>	6000 km	\$ 350.000
<b>Transmisión</b>	32000 km	\$ 270.000
<b>Diferenciales</b>	3000 km	\$ 170.000

*Nota.* Son los tipos de Lubricantes de acuerdo con el tipo de motor, transmisión o diferenciales (Elaboración propia, 2021).

## Mantenimiento

Su costo es \$ 3.185.925 pesos por vehículo si no es de reparación ya que así aumentarían más los costos; También es una inversión que se puede presentar durante el recorrido ya sea por repuestos, mano de obra que se realiza si el vehículo presentó fallas y se calculó así:

### Ecuación 7.

*Fórmula para calcular indicador de mantenimiento de los camiones de la empresa*

$$\text{Indicador de mantenimiento} = \frac{\sum (\$ \text{ repuestos} + \$ \text{ mano de obra})}{\text{N.km de reparación}}$$

*Nota.* Es la Fórmula adecuada para calcular los indicadores de mantenimientos. (Transporte, 2003)

### Tabla 16.

*Mantenimiento Diario de camiones*

<b>Tipo de Vehículos</b>	<b>Número de vehículos</b>	<b>\$/Km recorridos por vehículos</b>	<b>\$/Km totales</b>	<b>Estimación costo total mantenimiento</b>
Tracto camión C2S2	35	\$ 112.000	\$ 127.392	\$ 239.392
Tracto camión C3S1	10	\$ 224.000	\$ 764.352	\$ 988.352
Camión C3R2	12	\$ 182.324	\$ 514.000	\$ 696.324

Tracto mula	6	\$ 145.756	\$ 746.988	\$ 892.744
3S2				
Tracto mula	6	\$ 134.567	\$ 234.546	\$ 369.113
C3S2				
<b>TOTALIDAD MANTENIMIENTO DE CAMIONES</b>				<b>\$ 3.185.925</b>

*Nota.* De acuerdo a estos valores se determina los costos de mantenimientos de los camiones. (Elaboración propia, 2021)

### **Neumáticos**

Su costo promedio es de \$ 1.200.000 pesos por cada llanta de cada vehículo.

### **Ecuación 8.**

*Fórmula para hallar la cantidad de neumáticos necesarios para cada camión*

$$\text{Neumáticos} = \text{Cantidad de vehículos} * \text{cantidad de llantas que tiene el camión}$$

*Nota.* Esta fórmula está diseñada para hallar la cantidad de neumáticos. (Elaboración propia, 2021)

### **Tabla 17.**

*Valor de neumáticos de los camiones*

<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>Cantidad Neumáticos</b>	<b>Totalidad de costos</b>
Tracto camión C2S2	35 Veh.* 6 neumáticos = 210 neumáticos en total de este tipo de camión	\$ 186.000
Tracto camión C3S1	10 Veh.* 8 neumáticos = 80 neumáticos en total de este tipo de camión	\$ 232.453
Camión C3R2	12 Veh.* 12 neumáticos= 144 neumáticos en total de este tipo de camión	\$ 165.000
Tracto mula 3S2	6 Veh.* 16 neumáticos = 96 neumáticos en total de este tipo de camión	\$ 362.310
Tracto mula C3S2	6 Veh.* 14 neumáticos = 84 neumáticos en total de este tipo de camión	\$ 254.237
<b>TOTALIDAD</b>		<b>\$ 1.200.000</b>

*Nota.* En esta tabla se especifica la totalidad de costos que se consumen por total de neumáticos establecidos. (Elaboración propia, 2021)

### **Cargue**

Se genera un costo promedio de \$ 30.000 pesos por hora que demore el cargue de mercancía de acero.

Este costo es aquel en el que se incurren a la hora que la mercancía es cargada del buque al vehículo que contrató la empresa para ser movilizada a su destino en este caso la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S ubicada en Manizales Caldas, ya sea por medio de personas o maquinas especiales para el cargue de mercancías.

Este costo es aquel en el que se debe incurrir a la hora que la mercancía sea puesta en el camión de carga para ser movilizad a su destino, ya sea por medio de personas o maquinas especiales para el cargue de mercancías.

**Tabla 18.**

*Calculo total de cargue en totalidad de vehículos*

<b>Precio por hora de Cargue</b>	<b>Número de Horas</b>	<b>Valor total de cargue</b>
\$ 30.000	3 horas por vehículo * 69 camiones en total = 207 horas en total	<b>\$ 6.210.000</b>

*Nota.* En la tabla se especifica el precio de la carga. (Elaboración propia, 2021)

**Descargue y alquiler de container**

Su costo promedio es de \$ 30.000 pesos por hora de mora en el descargue de la mercancía de acero.

Este costo se caracteriza en el momento en que la carga llega a su destino es decir en este caso a la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S en Manizales Caldas y es necesario movilizar la mercancía fuera del camión, ya sea por medio de personas o maquinas especiales para el descargue de mercancías que están en la empresa.

La empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S cuenta con la opción de alquiler de contenedores generando un costo adicional por su uso está entre \$ 106.000 y \$ 594.990 pesos de acuerdo a la cantidad de pies necesarios si es de 20 y 40 pies.

**Tabla 19.**

*Calculo total de Descargue y alquiler de container en totalidad de vehículos*

<b>Precio por hora de Cargue</b>	<b>Número de Horas</b>	<b>Valor total de cargue</b>
\$ 30.000	3 horas por vehículo * 69 camiones en total = 207 horas en total	<b>\$ 6.210.000</b>
<b>Precio Alquiler de Container</b>	<b>Costo por generar Incumplimiento</b>	<b>Valor Total del Alquiler</b>
• Container de 20 Pies = \$ 106.000 * 10 vehículos	Su precio es fijo pero si se pasa de tiempo establecido se genera costo de \$100.000 por cada container	Container 20 pies = <b>\$ 1.060.000</b>
• Container de 40 pies = \$ 594.990 * 5 vehículos		Container 40 Pies <b>= \$ 2.979.950</b>
<b>TOTALIDAD POR DESCARGUE Y ALQUILER DE CONTENEDORES</b>		<b>\$ 10.249.950</b>

*Nota.* Se calcula la totalidad de descargue y alquiler correspondiente de contenedores para traer mercancía. (Elaboración propia, 2021)

### **Lavado de Camiones**

En este caso materiales fabricados en acero o materias primas que llegan del puerto a la planta de Manizales. Este es pasado por equipos de alta tecnología con uso de detergentes biodegradables ubicados en la planta de Manizales. Genera costos de \$ 25.000 pesos por vehículo dependiendo del cargamento que se transportó se debe realizar siempre su correspondiente aseo al vehículo de carga se calculó con la siguiente fórmula:

**Ecuación 9.**

*Fórmula para calcular costos de lavado de camiones*

$$\text{Lavado} = \frac{\$ \text{lavado} + (N. \text{ viajes al mes} \times \$ \text{ engrase})}{N. \text{ km promedio mes}}$$

*Nota.* Se calcula la fórmula para calcular los costos de lavado. (Transporte automotor de carga, 2012)

**Tabla 20.**

*Lavado de camiones en empresa*

<b>Tipo de Vehículos</b>	<b>Precio unitario lavado</b>	<b>Precio Total lavado de camiones</b>
Tracto camión C2S2	\$ 25.000 * 35 Veh.	<b>\$ 875.000</b>
Tracto camión C3S1	\$ 25.000 * 10 Veh.	<b>\$ 250.000</b>
Camión C3R2	\$ 25.000 * 12 Veh.	<b>\$ 300.000</b>
Tracto mula 3S2	\$ 25.000 * 6 Veh.	<b>\$ 150.000</b>
Tracto mula C3S2	\$ 25.000 * 6 Veh.	<b>\$ 150.000</b>
<b>TOTAL LAVADO DE CAMIONES</b>		<b>\$ 1.725.000</b>

*Nota.* Valores de lavado por cada camión. (Elaboración propia, 2021)

**Fletes**

Se encuentra una tabla de fletes en la cual se determina el valor que debe pagar la empresa de transporte al propietario del vehículo para que este último movilice una tonelada de carga en la ruta Barranquilla - Manizales. Lo anterior mencionado da oportunidades para que exista la insatisfacción en dicho sector, haciendo que existan diferencias en los costos operativos

y valores establecidos administrativamente encontrando puntos críticos en donde no se alcanzan a cubrir los costos de la ruta.(transporte M. , 2012)

### **Ecuación 10.**

*Fórmula para flete calculado de cada camión por viaje*

$$\text{Calculo de Fletes} = \text{Largo (m)} * \text{Ancho (m)} * \text{Alto (m)}$$

*Nota.* Esta es la ecuación correspondiente que se toma para calcular fletes. (Terrestre, 2015)

### **Tabla 21.**

*Diferencia entre fletes pagados entre el año 2019 y 2020*

<b>RUTA- VEHÍCULO - AÑO</b>	<b>FLETE PAGADO</b>	<b>FLETE CALCULADO (2021)</b>	<b>DIFERENCIA</b>
Barranquilla – Manizales (Tracto camión C2S2, 2020)	\$ 260.000	\$ 109.234	\$ 184.617
Barranquilla – Manizales (Tracto camión C3S1, 2020)	\$ 240.000	\$ 100.234	\$ 170.117
Barranquilla – Manizales (Camión C3R2, 2020)	\$ 180.000	\$ 99.378	\$ 139.689
Barranquilla – Manizales (Tracto mula 3S2, 2020)	\$ 160.000	\$ 100.643	\$ 130.322
Barranquilla – Manizales (Tracto mula C3S2, 2020)	\$ 180.000	\$ 99.378	\$ 139.689

*Nota.* Valores correspondientes entre el año 2019 y 2020 de fletes cancelados y su incremento. (Ternium.M, 2021)

### **Empaque y mercado**

La estimación del costo de empaque y embalaje varía dependiendo de los requerimientos de cada tipo de producto, del medio de transporte a utilizar como lo es los camiones y del mercado en base al destino que llega a la empresa, sin embargo, siempre se

determina costo del material (Mineral, aceros, palanquillas, aceros planos y acabados, tuberías, perfiles y laminados) y de la mano de obra requerida para el empaque, marcado y embalaje del producto.

**Tabla 22.**

*Embalaje y Marcado de la carga dependiendo del vehículo empleado*

<b>Tipo de vehículo</b>	<b>Empaque en Pallet</b>	<b>Precio de Marcado</b>	<b>Totalidad</b>
Tracto camión C2S2	W8285 - 1100 * 800 * 140 mm	\$ 1.000.000 * 35 Veh.	\$ 35.000.000
Tracto camión C3S1	W9287 – 1130 * 1200 * 140 mm	\$ 2.300.000 * 10 Veh.	\$ 23.000.000
Camión C3R2	W9288 – 1000 * 1150 * 146 mm	\$ 1.574.675 * 12 Veh.	\$ 18.896.100
Tracto mula 3S2	W9290 – 1200 * 800 * 140 mm	\$ 3.546.756 * 6 Veh.	\$ 21.280.536
Tracto mula C3S2	W9294 – 1130 * 1600 * 140 mm	\$ 3.405.867 * 6 Veh.	\$ 20.435.202
<b>TOTALIDAD EN CARGA</b>			<b>\$ 118.611.838</b>

*Nota.* Se estipula valores de la carga en su embalaje y marcado. (Elaboración propia, 2021)

**Tramite de Importación**

Se compone de los costos ya que incluye los gastos correspondientes a la documentación requerida tanto para la exportación es decir al puerto de Barranquilla que llega material proveniente de Rusia donde envían material como para la importación del producto acá en Colombia donde incluye: facturas; documentos de embarque, que dependen del modo o modos

de transporte a utilizar; formularios para declaraciones de exportación, de importación y de cambios; permisos o licencias y certificados de origen, de cantidad y calidad, entre otros.

**Tabla 23.**

*Costos de Documentación General*

<b>DOCUMENTACIÓN GENERAL</b>	<b>TOTALIDAD</b>
DOCUMENTACIÓN PORTUARIA	\$ 4.000.000
DOCUMENTACIÓN A CARGO DE LA EMPRESA	\$ 2.500.000
<b><i>TOTALIDAD DOCUMENTACIÓN</i></b>	<b><i>\$ 6.500.000</i></b>

*Nota.* Datos de costos en documentación Portuaria tipo general. (Elaboración propia, 2021)

**Unitarización**

Consiste en el costo de operación con el fin de agrupar piezas de carga en unidades de mayor volumen tales como pallets o contenedores, (Ternium.M, 2021)

**Tabla 24.**

*Costos totales de unitarización*

<b>OPERACIONES</b>	<b>COSTO DE OPERACIONES</b>
Manipulación	\$ 2.000.000
Almacenaje	\$ 5.000.000
Transporte	\$ 1.345.980
<b><i>TOTALIDAD</i></b>	<b><i>\$ 8.345.980</i></b>

*Nota.* Valores de los costos totales de unitarización que invierte la empresa. (Elaboración propia, 2021)

## **Transporte**

El primer flete que ha de costearse corresponde al transporte desde el Puerto de Barranquilla hasta la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S ubicada en Manizales Caldas, el cual debe realizarse en camión; Igualmente se deben considerar las características de cada una de las empresas transportadoras a evaluar, tales como: frecuencia del transporte, tiempo del viaje y tipo de carga que transporta el buque.(Transporte, 2008)

### **Tabla 25.**

*Costo por Unitarización a evaluar*

*Nota.* Los costos a evaluar fueron su frecuencia, el tiempo de viaje, su kilometraje, tipo de carga y el valor respectivo de los fletes. (Elaboración propia, 2021)

	<b>Costos a evaluar</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Costos bancarios</b>
Se través de	Frecuencia del transporte	69 veh. De acuerdo a la capacidad	realizan a los
		peso / volumen de los camiones	
	Tiempo de viaje	16 horas 21 minutos	
	Kilómetros	981,5 km Por la carrera 45	
	Tipo de carga	Pesada	
	Fletes por carga	Entre 368.492 hasta 817.363 pesos	

honorarios, las comisiones, los trámites y formularios, además de las comisiones de reintegro.

El recorrido entre el puerto de Barranquilla hasta Manizales Caldas donde se encuentra situada la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S gasta 908 km de recorrido a un promedio máximo de 13 horas 13 minutos. Durante el año 2019 como se observa en la tabla 26.

**Tabla 26.**

*Movilización de carga en toneladas de acero crudo transportado en los últimos años para Ternium S.A.S., en Manizales Caldas*

<b>Año</b>	<b>Toneladas</b>
<b>2016</b>	10.629.390 millones / ton
<b>2017</b>	14.609.233 millones / ton
<b>2018</b>	18.917.00 millones / ton
<b>2019</b>	28.004.000 millones/ ton

*Nota.* Se ve reflejado la cantidad de carga movilizada en los últimos cuatro años en la empresa Ternium. (Ternium, 2021)

Este se imputa en distintas secciones por ejemplo en áreas de combustible, la sección de lavado y el mantenimiento diario de los camiones, estas personas se encargan de tareas propias en estos departamentos que se encarga como parte principal de TERNIUM COLOMBIA S.A.S, se sabe que para llevar a cabo estas tareas la empresa dispone de dos operarios donde su pago es de \$ 1.300.000 cada uno es decir los dos general costos de \$ 2.600.000 por mes incluido todo lo de ley, prestaciones y afiliación a la AR; también se cuenta con un trabajador por contrato de 3 meses como sustitución de jornada vacacional donde la empresa le cancela un valor mensual de \$ 1.640.600 pesos por cada mes realizado, se contrata dos veces al año. Anualmente la empresa realiza una inversión por auxiliares en promedio de \$ 41.043.600 pesos para llevar a cabo esta operación.

**Tabla 27.**

*Costos Personal Auxiliar Planta Ternium Manizales*

*Nota.* Se establecen valores fijos que se encuentran indirectamente. (Elaboración propia, 2021)

<b>CARGO</b>	<b>COSTO DE SALARIO POR MES</b>	<b>COSTO DE SALARIO POR AÑO</b>
Operario número 1	\$ 1.300.000	\$ 15.600.000
Operario número 2	\$ 1.300.000	\$ 15.600.000
Trabajador para Jornada Vacacional (Disponible)	\$ 1.640.600 * 3 meses = \$ 4.921.800	\$ 4.921.800 * 2 veces al año = \$ 9.843.600
<b>TOTALIDAD PERSONAL</b>		
<b>AUXILIAR TERNIUM</b>	<b>\$ 10.400.000 Mensuales</b>	<b>\$ 41.043.600 Anual</b>

### **Personal Administrativo en Planta**

En este cargo solo se cuenta con un empleado teniendo experiencia en esta área administrativa, donde su pago mensual asciende a \$ 2.500.000 y será pagado quincenalmente con sus prestaciones, se firma contrato por un año.

### **Tabla 28.**

#### *Costo de personal Administrativo*

<b>CARGO</b>	<b>COSTO DE PRESTACIONES AL PERSONAL</b>
<b>PERSONAL ADMINISTRATIVO</b>	<b>\$ 2.500.000</b>
<b>TOTALIDAD ANUAL POR PRESTACIONES</b>	<b>\$ 30.000.000</b>

*Nota.* Estos son los datos sobre los gastos que se genera por el personal Administrativo. (Elaboración propia, 2021)

### **Amortización (Maquinaria de combustible y Lavados)**

Maquinaria de lavado =  $(\$100.000 + \$30.000) * 30 \text{ días} = \$ 3.900.000$  pesos mensuales, se ven reflejados en secciones de lavado.

Maquinaria de Combustible =  $(160.000 + 30.000) * 30 \text{ días} = \$ 5.700.000$  pesos mensuales, estos costos se ven reflejados en secciones de gasolinera o tanqueo.

**Tabla 29.**

*Costo Total de Amortización*

<b>COSTOS DE AMORTIZACIÓN</b>	
Secciones de Lavado	$\$ 3.900.000 \text{ pesos mensuales} * 12 \text{ meses} = \$ 46.800.000$
Secciones de Gasolinera o Tanqueo	$\$ 5.700.000 \text{ pesos mensuales} * 12 \text{ meses} = \$ 68.400.000$
<b>TOTALIDAD ANUAL DE LAS SECCIONES DE AMORTIZACIÓN</b>	
	<b><math>= \\$ 46.800.000 + \\$ 68.400.000 = \\$ 115.200.000</math></b>

*Nota.* Se pueden establecer los costos que se tomaron para llevar a cabo los costos de Amortización. (Elaboración propia, 2021)

**Arrendamiento (Costos Indirectos)**

En las instalaciones se cancela un arriendo mensual de \$ 2.456.834 la cual cuenta con una sección de lavado con un valor de \$ 1.300.000, por arriendo de zona de parqueadero de camiones se cancela un arriendo mensual de \$ 5.700.000 y cuenta con un personal el cual se le cancela \$ 2.500.000 para un total mensual de gastos por \$11.956.834 que debe cancelar la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S por las instalaciones del puerto de Barranquilla.

**Tabla 30.**

*Total costos Arrendamiento*

<b>Tipo de Costes</b>	<b>Sección de Gasolinera</b>	<b>Mantenimiento Mensual</b>	<b>Sección de Lavado</b>	<b>Apertura</b>	<b>Departamento de Administración</b>	<b>TOTAL</b>
Arrendamiento de Instalaciones	-	\$ 2.456.834	\$ 1.300.000	-	\$ 10.800.000	\$ 14.556.834
Arrendamiento Camiones	\$ 5.700.000	-	\$ 3.900.000	-	-	\$ 9.600.000
Personal Auxiliar	-	-	-	-	\$ 10.400.000	\$ 10.400.000
Personal Administrativo	-	-	-	-	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000

*Nota.* Se evidencia la totalidad que Ternium invierte en Arrendamiento de instalaciones en el Puerto y en la planta de Manizales. (Ternium.M, 2021)

### **Desarrollo y resultados Objetivo Específico 3**

#### **Evaluación de rutas y tiempo**

Con el fin de establecer la ruta más adecuada para el transporte de la mercancía de puerto a la planta de TERNIUM COLOMBIA S.A.S, se requiere hacer el análisis de la ruta actual contra las diferentes rutas propuestas.

En este capítulo se logra Evaluar tiempo y rutas alternas del abastecimiento de las materias primas o mercancías desde Barranquilla hasta TERNIUM COLOMBIA S.A.S ubicada en Manizales Caldas de Colombia, basándonos como ejemplo inicial o punto de referencia la ruta existente implementada por la empresa de la siguiente manera:

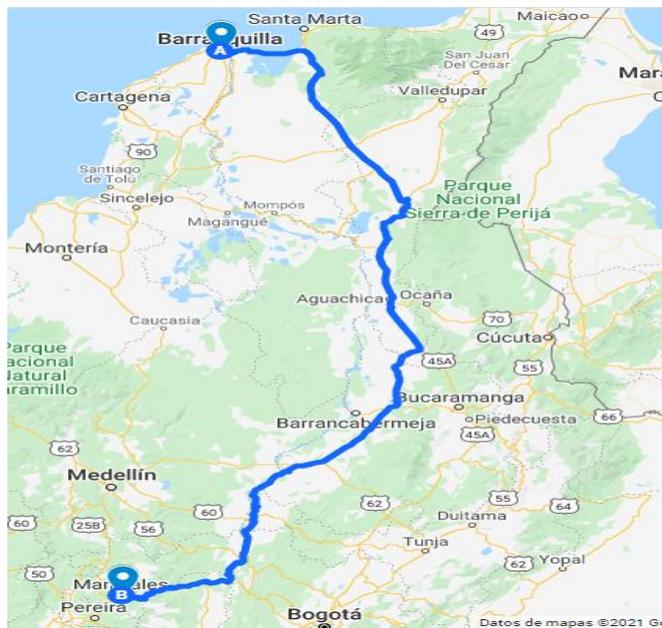
**Ruta 1:** Ruta principal establecida por la empresa

### **Descripción de la Ruta 1**

Esta ruta es de tipo terrestre, su recorrido total es aproximadamente 20 horas 50 minutos a una distancia de 1092,5 kilómetros a una velocidad de 70 km por hora tomando la carrera 45, Su trayecto inicialmente sale del Puerto de Barranquilla a Bucaramanga en un trayecto de 10 horas 58 minutos a una distancia de 584,6 km a una velocidad de 70 km/h tomando la carrera 45, Luego de pasar por Bucaramanga se dirige por la carrera 50 Vía Paduas para llegar directamente a la planta de Ternium en Manizales con un trayecto de 9 horas 52 minutos a una distancia de 507.9 km a una velocidad de 70 km/h. el gasto de combustible y sus fletes se especifican de acuerdo a los vehículos contratado por TERNIUM COLOMBIA S.A.S en la tabla 28.teniendo en cuenta que durante el recorrido se presenta 6 peajes entre Barranquilla y Bucaramanga y 5 entre Bucaramanga y Manizales para un total de 11 peajes, estos vehículos transportaran una capacidad máxima de 37 toneladas cada uno durante el recorrido tal como se puede observar en la tabla 31. En la figura 12. Se encuentra el mapa correspondiente a esta ruta.

**Figura 12.**

*Mapa correspondiente a Ruta 1*



*Nota.* Se realizó el trazo de la ruta a través de google Maps con las especificaciones descritas anteriormente la cual es única ruta que maneja Ternium. (Ternium, 2021)

**Tabla 31.***Tiempo, Distancia y costos de la ruta 1 establecido por Ternium*

	<b>Tracto camión C2S2 Peaje por tipo de vehiculó: \$ 32.400</b>	<b>Tracto camión C2S1 Peaje por tipo de vehiculó: \$ 32.400</b>	<b>Camión con doble remolque C3R2 Peaje por tipo de vehiculó: \$ 38.800</b>	<b>Camión 3S2 Peaje por tipo de vehiculó: \$ 38.800</b>	<b>Tracto camión don dos semirremolques C3S2 Peaje por tipo de vehiculó: \$ 45.800</b>
<b>Lugar recorrido</b>	<b>Puerto de Barranquilla a Bucaramanga</b>	<b>Puerto de Barranquilla a Bucaramanga</b>	<b>Puerto de Barranquilla a Bucaramanga</b>	<b>Puerto de Barranquilla a Bucaramanga</b>	<b>Puerto de Barranquilla a Bucaramanga</b>
<b>Distancia km</b>	584,6 km	584,6 km	584,6 km	584,6 km	584,6 km
<b>Gasto de combustible</b>	\$ 712.068	\$ 706.860	\$ 761.628	\$ 722.400	\$ 710.304
<b>Tiempo</b>	10 horas 58 minutos	10 horas 58 minutos	10 horas 58 minutos	10 horas 58 minutos	10 horas 58 minutos
<b>Peajes</b>	6 peajes = \$ 194.400	6 peajes = \$194.400	6 peajes = \$ 232.800	6 peajes = \$ 233.400	6 peajes = \$ 274.800
<b>Fletes</b>	\$ 146.812	\$ 146.812	\$ 146.812	\$ 146.812	\$ 146.812

*Nota.* Se establecen estos datos de acuerdo con los gastos que se ven reflejados en la empresa con los datos aportados por parte de Ternium. (Elaboración propia, 2021)

Lugar recorrido	Bucaramanga a Manizales	Bucaramanga a Manizales	Bucaramanga a Manizales	Bucaramanga a Manizales	Bucaramanga a Manizales
<b>Distancia km</b>	507.9 km	507.9 km	507.9 km	507.9 km	507.9 km
<b>Gasto de combustible</b>	\$ 618.821	\$ 614.295	\$ 661.891	\$ 627.800	\$ 671.288
<b>Tiempo</b>	9 horas 52 minutos	9 horas 52 minutos	9 horas 52 minutos	9 horas 52 minutos	9 horas 52 minutos
<b>Peajes</b>	5 peajes: \$ 162.000	5 peajes: \$162.000	5 peajes: \$ 194.000	5 peajes: \$ 194.500	5 peajes: \$ 229.000
<b>Fletes</b>	\$ 75.778	\$ 75.778	\$ 75.778	\$ 75.778	\$ 75.778
<b>Total Costos Fijos por Número de Vehículos</b>	$= \$ 95.407.095 +$ $\$ 2.800.000 + \$ 1.750.000 +$ $13.262.935 + \$ 126.665.000 +$ $\$ 14.376.908$  $= \$ 254.261.938$	$= \$ 38.917.800 + \$ 800.000 +$ $500.000 +$ $\$ 3.789.410 + \$36.190.000 +$ $\$ 5.546.989$  $= \$ 85.744.199$	$= \$ 51.821.520$ $+ \$ 960.000 +$ $\$ 600.000 + \$ 4.547.292 +$ $43.428.000 +$ $\$ 7.324.567$  $= \$ 108.681.379$	$= \$ 25.910.760 +$ $\$ 480.000 + \$ 300.000 +$ $2.273.646 +$ $\$ 21.714.000 +$ $\$ 3.546.876$  $= \$ 54.225.282$	$= \$ 26.589.780 + \$ 480.000 +$ $300.000 +$ $\$ 2.273.646 + \$ 21.714.000 +$ $\$ 3.564.786$  $= \$ 54.922.212$
<b>TOTALIDAD COSTOS FIJOS GENERAL DE LOS 69 VEHÍCULOS EN RECORRIDO</b>	<b>Salario de todos los Conductores: \$ 238.646.955</b> <b>Pago de todos los Auxiliares: \$ 5.520.000</b> <b>Parqueadero de vehículos: \$ 5.520.000</b> <b>Rastreador (GPS) de todos los vehículos: \$ 26.146.929</b> <b>Seguros de todos los vehículos: \$ 249.711.000</b> <b>Peajes totales que cancelan los vehículos: \$ 34.360.126</b>				
<b>TOTALIDAD COSTOS FIJOS RUTA 1 = \$ 559.905.010</b>					

---

<b>Total Costos Variables por Número de Vehículos</b>	<b>= \$ 46.581.115 + \$ 6.300.000 + \$ 8.378.720 + \$ 6.510.000 + \$ 1.050.000 + \$ 1.050.000 + \$ 875.000 + \$ 7.790.650</b>	<b>= \$ 13.211.550 + \$ 1.800.000 + \$ 9.883.520 + \$ 2.324.530 + \$ 300.000 + \$ 300.000 + \$ 250.000 + \$ 2.225.900</b>	<b>= \$ 17.082.228 + \$ 2.160.000 + \$ 8.355.888 + \$ 1.980.000 + \$ 360.000 + \$ 360.000 + \$ 300.000 \$ 2.671.080</b>	<b>= \$ 8.101.200 + \$ 1.080.000 + \$ 5.356.464 + \$ 2.173.860 + \$ 180.000 + \$ 180.000 \$ 150.000 + \$ 1.335.540</b>	<b>= \$ 8.289.552 + \$ 1.080.000 + \$ 2.214.678 + \$ 1.525.422 + \$ 180.000 + \$ 180.000 + \$ 150.000 + \$ 1.335.540</b>
	<b>= \$ 78.535.485</b>	<b>= \$ 30.295.500</b>	<b>= \$ 33.269.196</b>	<b>= \$ 18.557.064</b>	<b>= \$ 14.955.192</b>

---

**TOTALIDAD COSTOS  
VARIABLES GENERAL DE  
LOS 69 VEHÍCULOS EN  
RECORRIDO**

Combustible general de vehículos: \$ 93.265.645  
Lubricantes de todos los vehículos: \$ 12.420.000  
Mantenimiento de todos los vehículos: \$ 34.189.270  
Neumáticos todo tipo de vehículos: \$ 14.513.812  
Cargue de los vehículos en general: \$ 2.070.000  
Descargue de los vehículos en general: \$ 2.070.000  
Lavado de vehículos general: \$ 1.725.000  
Fletes general por todos los vehículos: \$ 15.358.710

**TOTALIDAD COSTOS VARIABLES RUTA 1 = \$ 175.612.437**

---

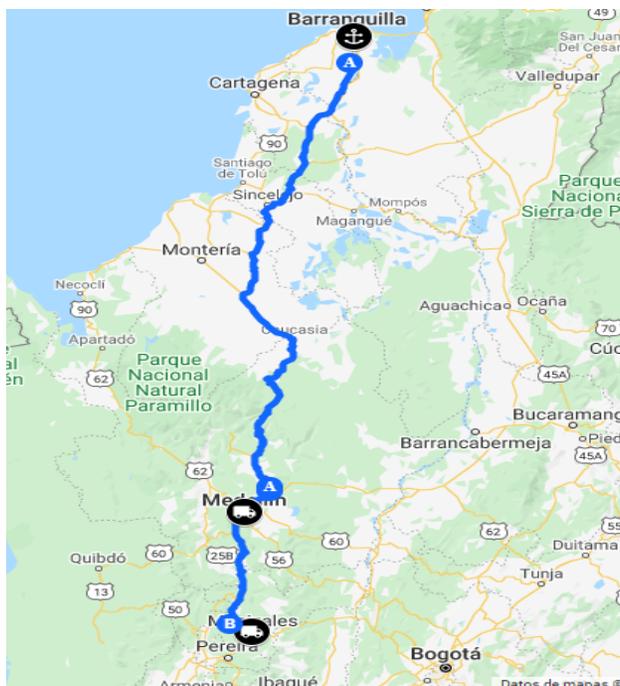
**Ruta 2: Ruta Tipo Terrestre (Propuesta)****Descripción de la Ruta 2**

Esta ruta es tipo TERRESTRE y consisten en transportar la carga de materias primas de acero crudo en toneladas, Esta ruta consiste en cargar la mercancía a los camiones en el Puerto de Barranquilla luego es dirigida por la Carrera 25 pasando por Puente Pumarejo por Troncal Caribe a 699 km a una velocidad de 70 km/h en un tiempo de 13 horas 27 minutos, y pagando 12 peajes correspondientes hasta llegar a Medellín, Luego toma la carrera 25 pasando por el Puente Avenida Pintuco Río Medellín a una distancia de 210 km a una velocidad de 70 km/h en un tiempo de 5 horas 18 minutos y cancelando 3 peajes para llegar a la planta de TERNIUM COLOMBIA S.A.S en Manizales, con una carga correspondiente a 37 toneladas máxima distribuida en diferentes tipos de vehículos y un lapso de tiempo total de la ruta es de 18 horas 45 minutos con 15 peajes totales durante recorrido a una distancia de 909 km a una velocidad de 70 km/h. En la figura 12. Vemos como es el trayecto de esta ruta.

Sus costos se clasificaron según la tabla 32. Donde se determina tiempo, y costos totales de la ruta 2.

**Figura 13.**

*Puerto de Barranquilla, Medellín, hasta Manizales*



*Nota.* Se trazó ruta a través del programa Google Maps para llevar a cabo diseño Ruta 2. Para beneficio de Ternium. (Elaboración propia, 2021)

**Tabla 32.**

*Ruta 2 Diseñada entre Puerto de Barranquilla, Medellín, hasta Manizales para beneficio de la empresa Ternium S.A.S.*

	<b>Tracto camión C2S2 Peaje por vehiculó \$ 32.400</b>	<b>Tracto camión C2S1 Peaje por vehiculó \$ 32.400</b>	<b>Camión con doble remolque C3R2 Peaje por vehiculó \$ 38.800</b>	<b>Camión 3S2 Peaje por vehiculó \$ 38.800</b>	<b>Tracto camión con dos semirremolques C3S2 Peaje por vehiculó \$ 45.800</b>
<b>Lugar recorrido</b>	<b>Puerto de Barranquilla a Medellín</b>	<b>Puerto de Barranquilla a Medellín</b>	<b>Puerto de Barranquilla a Medellín</b>	<b>Puerto de Barranquilla a Medellín</b>	<b>Puerto de Barranquilla a Medellín</b>
<b>Distancia km</b>	699 km	699 km	699 km	699 km	699 km
<b>Gasto de combustible</b>	\$ 847.700	\$ 841.500	\$ 906.700	\$ 806.000	\$ 845.600
<b>Tiempo</b>	13 Horas 27 Minutos	13 Horas 27 Minutos	13 Horas 27 Minutos	13 Horas 27 Minutos	13 Horas 27 Minutos
<b>Peajes</b>	12 peajes = \$ 388.800	12 peajes = \$ 388.800	12 peajes = \$ 465.600	12 peajes = \$ 465.600	12 peajes = \$ 549.600
<b>Fletes</b>	\$ 63.212	\$ 63.212	\$ 63.212	\$ 63.212	\$ 63.212
<b>Lugar recorrido</b>	<b>Medellín a Manizales</b>	<b>Medellín a Manizales</b>	<b>Medellín a Manizales</b>	<b>Medellín a Manizales</b>	<b>Medellín a Manizales</b>
<b>Distancia km</b>	210 km	210 km	210 km	210 km	210 km
<b>Gasto de combustible</b>	\$ 254.310	\$ 254.310	\$ 254.310	\$ 254.310	\$ 254.310
<b>Tiempo</b>	5 Horas 18 Minutos	5 Horas 18 Minutos	5 Horas 18 Minutos	5 Horas 18 Minutos	5 Horas 18 Minutos

*Nota.* Se estipulan todos los costos que se invierten en la ruta 2. (Elaboración propia, 2021)

Peajes	3 Peajes = \$ 97.200	3 Peajes = \$ 97.200	3 Peajes = \$ 116.400	3 Peajes = \$ 116.400	3 Peajes = \$ 137.400
Fletes	\$ 48.057	\$ 48.057	\$ 48.057	\$ 48.057	\$ 48.057
Total Costos Fijos por Número de Vehículos	\$ 95.407.095+\$ 2.800.000 +\$ 1.750.000+\$ 13.262.935 + \$ 126.665.000+ \$ 19.278.000 = \$ 259.163.030	\$ 38.917.800+\$ 800.000 +\$ 500.000+\$ 3.789.410 + \$ 36.190.000+ \$ 5.508.000 = \$ 85.705.210	\$ 51.821.520+\$ 960.000 +\$ 600.000+\$ 4.547.292 + \$ 43.428.000+\$ 7.915.200 = \$ 109.272.012	\$ 25.910.760+\$ 480.000 +\$ 300.000+\$ 2.273.646 + \$ 21.714.000+ \$ 3.967.800 = \$ 54.646.206	\$ 26.589.780+\$ 480.000 +\$ 300.000+\$ 2.273.646 + \$ 21.714.000+\$ 4.671.600 = \$ 56.029.026
<b>TOTALIDAD COSTOS FIJOS GENERAL DE LOS 69 VEHÍCULOS EN RECORRIDO</b>					
Salario de todos los Conductores: \$ 238.646.955					
Pago de todos los Auxiliares: \$ 5.520.000					
Parqueadero de vehículos: \$ 5.520.000					
Rastreador (GPS) de todos los vehículos: \$ 26.146.929					
Seguros de todos los vehículos: \$ 249.711.000					
Peajes totales que cancelan los vehículos: \$ 41.340.600					
<b>TOTALIDAD COSTOS FIJOS RUTA 2 = \$ 566.885.484</b>					
Total Costos Variables por Número de Vehículos	\$ 51.505.125+\$ 6.300.000 +\$ 8.378.720+\$ 6.510.000 + \$ 1.050.000+ \$ 1.050.000 + \$ 875.000+ \$ 10.200.120 = \$ 85.868.965	\$ 14.606.940+ \$ 1.800.000 + \$ 9.883.520+ \$ 2.324.530 + \$ 300.000+ \$ 300.000 + \$ 250.000+ \$ 2.914.320 = \$ 32.379.310	\$ 17.582.724+ \$ 2.160.000 + \$ 8.355.888+ \$ 1.980.000 + \$ 360.000+ \$ 360.000 + \$ 300.000+ \$ 3.497.184 = \$ 34.595.796	8.796.804+ \$ 1.080.000 + \$ 5.356.464+ \$ 2.173.860 + \$ 180.000+ \$ 180.000 + \$ 150.000+ \$ 1.748.592 = \$ 19.665.720	\$ 8.780.490+ \$ 1.080.000 + \$ 2.214.678+ \$ 1.525.422 + \$ 180.000+ \$ 180.000 + \$ 150.000+ \$ 1.748.592 = \$ 15.859.182

---

<b>TOTALIDAD</b>	<b>Combustible general de vehículos: \$ 101.272.083</b>
<b>COSTOS</b>	<b>Lubricantes de todos los vehículos: \$ 12.420.000</b>
<b>VARIABLES</b>	<b>Mantenimiento de todos los vehículos: \$ 34.189.270</b>
<b>GENERAL DE LOS</b>	<b>Neumáticos todo tipo de vehículos: \$ 14.513.812</b>
<b>69 VEHÍCULOS EN</b>	<b>Cargue de los vehículos en general: \$ 2.070.000</b>
<b>RECORRIDO</b>	<b>Descargue de los vehículos en general: \$ 2.070.000</b>
	<b>Lavado de vehículos general: \$ 1.725.000</b>
	<b>Fletes general por todos los vehículos: \$ 20.108.808</b>

**TOTALIDAD COSTOS VARIABLES RUTA 2 = \$ 188.368.973**

---

**Ruta 3:** Ruta tipo Multimodal (Propuesta)**Descripción de la Ruta 3**

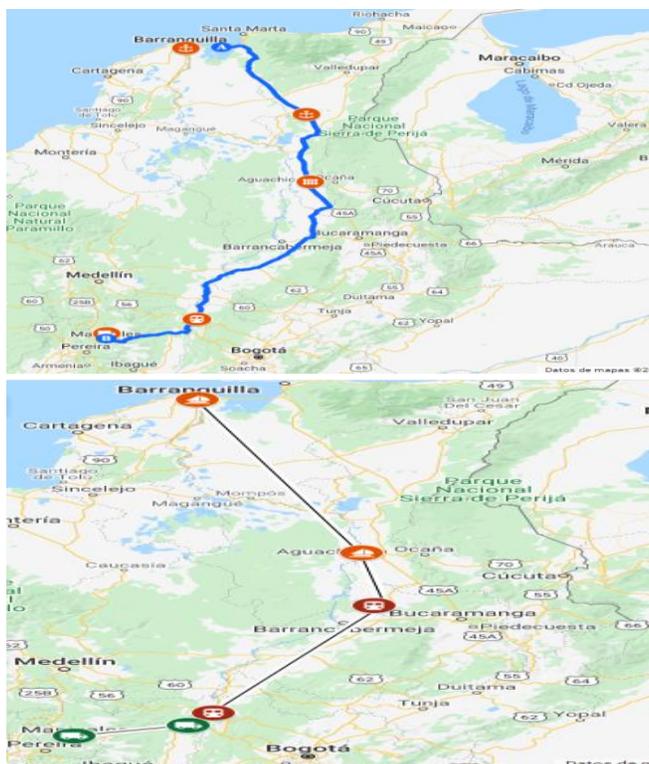
Esta ruta es multimodal ya que se realizan dos tipos de transporte para transportar la mercancía a la planta de TERNIUM Manizales, estos transportes son fluvial, férrea y terrestre.

**TRANSPORTE FLUVIAL:** Se transporta la mercancía en Buque desde el Puerto de Barranquilla al Puerto de Capulco en Gamarra en el Cesar por el Río Magdalena que comprende una distancia de 500 km en un tiempo de 8 horas 38 minutos llevando 500 toneladas de palanquillas de Acero, al llegar el buque al Puerto de Gamarra se procede con la descarga de este y realizar su respectivo cargue por **TRANSPORTE FERROVIARIO** (Inicia estación de Chiriguaná Cesar): es decir se cargan al tren conformado por una locomotora y 20 góndolas comerciales con capacidad de 34 toneladas cada una, se escoge esta ruta ya que la vía férrea del tren viene desde el Puerto Gamarra estación Chiriguaná en el Cesar donde finalizara en la Dorada Caldas (Finaliza estación México) a una distancia recorrida de 522 km en un lapso de tiempo de 7 horas 41 minuto.

Finalmente se procede con la descarga de la mercancía del tren y proceder con el cargue de esta a los camiones contratados por TERNIUM para finalizar su entrega por vía o **TRANSPORTE TERRESTRE:** desde la Dorara este material se movilizara con vehículos contratados por la empresa para finalizar la entrega de palanquillas de Acero hasta Manizales donde se ubica la planta de TERNIUM S.A.S a una distancia de 169 km con un recorrido de 4 horas 17 minutos por vía terrestre, así como se ve el trazo de la ruta 3 en la figura 13.

**Figura 14.**

*Mapa ruta 3 transporte tipo multimodal beneficio de Ternium*



*Nota.* Se trazó ruta a través del programa Google Earth para llevar a cabo diseño Ruta 3. Para beneficio de Ternium. (Elaboración propia, 2021)

En la tabla 33. Se observa su distancia, los tiempos y costos que se invertirá durante el recorrido implementando los tres tipos de transporte inicialmente se utilizara transporte fluvial donde los equipos que se utilizaran serán remolques, planchones y propulsores, su respectiva documentación y el manejo o distribución de cargue de buques donde su valor general mensual es \$ 171.609.191.

Luego se traslada la carga al transporte férreo donde se determinan costos como: tipo de servicio es itinerario entre agente y empresa por cupo completo de locomotora con equipos especiales para el proceso de cargue o descargue, guía de transporte durante el recorrido, Preció de vagones utilizados para la carga como Vagón cerrado para carga general o paletizada, Vagón

abierto para transportar gráneos o minerales, Vagón plataforma transporte de contenedores y Góndolas para piezas como palanquillas de acero y otros para un valor total mensual de \$ 132.899.715,9.

Finalmente se termina este proceso con el transporte terrestre teniendo en cuenta costos como Combustible, Alimentación, Pago conductor y los fletes correspondientes a cada vehículo que se contrató por la empresa con valores mensuales de un promedio de \$ 170.319.600, Se concluye que la totalidad de transporte multimodal para beneficio de la empresa Ternium S.A.S., en Manizales se puede invertir un total mensual de \$ 478.828.507,9.

**Tabla 33.**

*Costos de ruta 3 por medio de Transporte Multimodal*

FLUVIAL	FÉRREO	TERRESTRE
<p>FLUVIAL De Puerto de Barranquilla a Puerto Capulco (Gamarra – Cesar)</p>	<p>FÉRREO De Puerto Capulco (Gamarra – Cesar) donde inicia en la (Estación Chiriguaná) hasta La dorada Caldas en la (Estación México)</p>	<p>TERRESTRE De la estación México en la Dorada Caldas hasta Manizales planta de TERNIUM S.A.S</p>
		
<p><b>DISTANCIA DE RECORRIDO TIPO FLUVIAL</b></p>	<p><b>DISTANCIA DE RECORRIDO TIPO FÉRREO</b></p>	<p><b>DISTANCIA DE RECORRIDO TIPO FÉRREO</b></p>
<p>500 KM</p>	<p>522 KM</p>	<p>182 KM</p>
<p><b>TIEMPO DE RECORRIDO A PUERTO GAMARRA</b></p>	<p><b>TIEMPO DE RECORRIDO A LA ESTACIÓN MÉXICO EN LA DORADA CALDAS</b></p>	<p><b>TIEMPO DE RECORRIDO A LA ESTACIÓN MÉXICO EN LA DORADA CALDAS</b></p>

8 HORAS 38 MINUTOS

7 HORAS 41 MINUTOS

4 HORAS 43 MINUTOS

**COSTO GENERAL POR TIPO DE TRANSPORTE**

- Equipos que se usan como remolcadores, propulsor y planchones, con su capacidad limitada o profundidad de lecho de navegación: \$ 6.300.000
- Documentación: \$ 3.500.000
- Manejo y Distribución cargue de buque: \$ 4.500.766
- Tiempo de descarga de barcaza: 2 horas

**TOTALIDAD TRANSPORTE FLUVIAL**  
 \$ 14.300.766 **POR CADA VIAJE Y ES UN DÍA A LA SEMANA, TERNIUM COLOMBIA S.A.S DECIDE REALIZAR ESTA OPERACIÓN TODOS LOS VIERNES:**  
 VIERNES: \$ 14.300.766  
 = \$ 14.300.766 \* 4 SEMANAS: \$ 57.203.064  
 TOTALIDAD MENSUAL  
 TRANSPORTE FLUVIAL=\$ 57.203.064

**COSTO GENERAL POR TIPO DE TRANSPORTE**

- El tipo de servicio es itinerario entre agente y empresa por cupo completo de locomotora con equipos especiales para el proceso de cargue o descargue:  
**\$ 4.234.567,8**
- Guía de transporte durante el recorrido:  
**2.600.456,78**
- Precio de vagones utilizados para la carga:
  - Vagón cerrado para carga general o paletizada: = 20.643,91 \* 522 km =  
**\$ 10.776.121,02**
  - Vagón abierto para transportar gráneles o minerales = 15.434,69 \* 522 km =  
**\$ 8.056.908,18**
  - Vagón plataforma transporte de contenedores =13.762,23\* 522 km = **\$ 7.183.884,06**
  - Gondolas para piezas como palanquillas de acero y otros: = \$10.534,98 \* 522 km =  
**\$ 5.499.259,56**
- **Tiempo de descarga de la mercancía que están en la Barcaza para trasladarlo a los vagones del tren: 2 horas**
- **Tiempo de carga de la mercancía a los vagones del tren: 2 horas**

**Totalidad de costos generados por los servicios prestados de este transporte = \$ 31.516.171,82 \*4 SEMANAS**  
 = \$ 126.064.687,3  
**TOTALIDAD MENSUAL SERVICIOS Y COSTOS QUE ASUME LA EMPRESA CON LA CONTRATACIÓN DE ESTE MEDIO DE TRANSPORTE PARA TRASLADAR SUS MERCANCÍAS:**  
**\$ 126.064.691,3 + \$6.835.024,58**  
**TRANSPORTE FÉRREO= \$ 132.899.715**

**COSTO GENERAL POR TIPO DE TRANSPORTE**

Costos Fijos totales por Número de flota (30 veh)  
 TIPO DE VEHÍCULO

- Tracto camión C2S2 (8 veh.)**
- Salario Conductor: 2.725.917 \* 8 veh. = \$ **21.807.336**
  - Pago Auxiliar: 80.000 \* 8 veh. = \$ **640.000**
  - Rastreador (GPS): 378.941 \* 8 veh. = \$ **3.031.528**
  - Seguros: 3.619.000 \* 8 veh. = \$ **28.952.000**
  - Peajes (1): 32.400 \* 8 veh. = \$ **259.200**

**COSTOS FIJOS C2S2 = \$ 54.690.064**

Costos Variables totales por Número de flota (30 veh)  
 TIPO DE VEHÍCULO

- Tracto camión C2S2 (8 veh.)**
- Combustible: 203.448 \* 8 veh. = \$ **1.627.584**
  - Lubricantes: 95.000 \* 8 veh. = \$ **760.000**
  - Mantenimiento: 130.000 \* 8 veh. = \$ **1.040.000**
  - Neumáticos: 98.000 \* 8 veh. = \$ **784.000**
  - Cargue: 30.000 \* 8 veh. = \$ **240.000**
  - Descargue: 30.000 \* 8 veh. = \$ **240.000**
  - Lavado: 25.000 \* 8 veh. = \$ **200.000**
  - Fletes: 65.000 \* 8 veh. = \$ **502.000**

**COSTOS VARIABLES C2S2 = \$ 5.393.584**

Costos Fijos Totales  
 TIPO DE VEHÍCULO

- Tracto camión C2S1 (7 veh.)**
- Salario Conductor: 2.725.917 \* 7 veh. = \$ **19.081.419**
  - Pago Auxiliar: 80.000 \* 7 veh. = \$ **560.000**
  - Rastreador (GPS): 378.941 \* 7 veh. = \$ **2.652.587**

- Seguros: 3.619.000 \* 7 veh. = \$ **25.333.000**
- Peajes (1): 32.400 \* 7 veh. = \$ **226.800**

**COSTOS FIJOS C2S1 = \$ 47.853.806**

Costos Variables totales  
TIPO DE VEHÍCULO

**Tracto camión C2S1 (7veh.)**

- Combustible: 201.960 \* 7 veh. = \$ **1.413.720**
- Lubricantes: 95.000 \* 7 veh. = \$ **665.000**
- Mantenimiento: 130.000 \* 7 veh. = \$ **910.000**
- Neumáticos: 98.000 \* 7 veh. = \$ **686.000**
- Cargue: 30.000 \* 7 veh. = \$ **210.000**
- Descargue: 30.000 \* 7 veh. = \$ **210.000**
- Lavado: 25.000 \* 7 veh. = \$ **175.000**
- Fletes: 65.000 \* 7 veh. = \$ **455.000**

**COSTOS VARIABLES C2S1 = \$ 4.724.720**

Costos Fijos Totales  
TIPO DE VEHÍCULO

**Camión con doble Remolque C3R2 (6 veh.)**

- Salario Conductor: 2.725.917 \* 6 veh. = \$ **16.355.502**
- Pago Auxiliar: 80.000 \* 6 veh. = \$ **480.000**
- Rastreador (GPS): 378.941 \* 6 veh. = \$ **2.273.646**
- Seguros: 3.619.000 \* 6 veh. = \$ **21.714.000**
- Peajes (1): 38.800 \* 6 veh. = \$ **232.800**

**COSTOS FIJOS C3R2 = \$ 41.055.948**

Costos Variables totales  
TIPO DE VEHÍCULO

**Camión con doble Remolque C3R2 (6 veh.)**

- Combustible: 217.606 \* 6 veh. = \$ **1.305.636**
- Lubricantes: 95.000 \* 6 veh. = \$ **570.000**
- Mantenimiento: 130.000 \* 6 veh. = \$ **780.000**
- Neumáticos: 98.000 \* 6 veh. = \$ **588.000**
- Cargue: 30.000 \* 6 veh. = \$ **180.000**
- Descargue: 30.000 \* 6 veh. = \$ **180.000**

- Lavado: 25.000 \* 6 veh. = \$ **150.000**
- Fletes: 65.000 \* 6 veh. = \$ **390.000**

**COSTOS VARIABLES C3R2 = \$4.143.636**

Costos Fijos Totales  
TIPO DE VEHÍCULO

**Camión 3S2 (4 veh.)**

- Salario Conductor: 2.725.917 \* 4 veh. = \$ **10.903.668**
- Pago Auxiliar: 80.000 \* 4 veh. = \$ **320.000**
- Rastreador (GPS): 378.941 \* 4 veh. = \$ **1.515.764**
- Seguros: 3.619.000 \* 4 veh. = \$ **14.476.000**
- Peajes (1): 38.900 \* 4 veh. = \$ **155.600**

**COSTOS FIJOS 3S2 = \$27.371.032**

Costos Variables totales  
TIPO DE VEHÍCULO

**Camión 3S2 (4 veh.)**

- Combustible: 206.400 \* 4 veh. = \$ **825.600**
- Lubricantes: 95.000 \* 4 veh. = \$ **380.000**
- Mantenimiento: 130.000 \* 4 veh. = \$ **520.000**
- Neumáticos: 98.000 \* 4 veh. = \$ **392.000**
- Cargue: 30.000 \* 4 veh. = \$ **120.000**
- Descargue: 30.000 \* 4 veh. = \$ **120.000**
- Lavado: 25.000 \* 4 veh. = \$ **100.000**
- Fletes: 65.000 \* 4 veh. = \$ **260.000**

**COSTOS VARIABLES 3S2 = \$2.597.600**

Costos Fijos Totales  
TIPO DE VEHÍCULO

**Tracto camión con dos Remolques C3S2 (5 veh.)**

- Salario Conductor: 2.725.917 \* 5 veh. = \$ **13.629.585**
- Pago Auxiliar: 80.000 \* 5 veh. = \$ **400.000**
- Rastreador (GPS): 378.941 \* 5 veh. = \$ **1.894.705**
- Seguros: 3.619.000 \* 5 veh. = \$ **18.095.000**
- Peajes (1): 45.800 \* 5 veh. = \$ **229.000**

**COSTOS FIJOS C3S2 = \$ 34.248.290**

Costos Variables totales  
TIPO DE VEHÍCULO

**Tracto camión con dos Remolques C3S2 (5 veh.)**

- Combustible: 202.800 \* 5 veh. = \$ **1.014.000**
- Lubricantes: 95.000 \* 5 veh. = \$ **475.000**
- Mantenimiento: 130.000 \* 5 veh. = \$ **650.000**
- Neumáticos: 98.000 \* 5 veh. = \$ **490.000**
- Cargue: 30.000 \* 5 veh. = \$ **150.000**
- Descargue: 30.000 \* 5 veh. = \$ **150.000**
- Lavado: 25.000 \* 5 veh. = \$ **125.000**
- Fletes: 65.000 \* 5 veh. = \$ **325.000**

**COSTOS VARIABLES C3S2 = \$3.379.000**

Costos Fijos Totales

TIPO DE VEHÍCULO

**Tracto camión con dos Remolques C3S2 (5 veh.)**

- Salario Conductor: 2.725.917 \* 5 veh. = \$ **13.629.585**
- Pago Auxiliar: 80.000 \* 5 veh. = \$ **400.000**
- Rastreador (GPS): 378.941 \* 5 veh. = \$ **1.894.705**
- Seguros: 3.619.000 \* 5 veh. = \$ **18.095.000**
- Peajes (1): 45.800 \* 5 veh. = \$ **229.000**

**COSTOS FIJOS C3S2 = \$ 34.248.290**

Costos Variables totales

TIPO DE VEHÍCULO

**Tracto camión con dos Remolques C3S2 (5 veh.)**

- Combustible: 202.800 \* 5 veh. = \$ **1.014.000**
- Lubricantes: 95.000 \* 5 veh. = \$ **475.000**
- Mantenimiento: 130.000 \* 5 veh. = \$ **650.000**
- Neumáticos: 98.000 \* 5 veh. = \$ **490.000**
- Cargue: 30.000 \* 5 veh. = \$ **150.000**
- Descargue: 30.000 \* 5 veh. = \$ **150.000**
- Lavado: 25.000 \* 5 veh. = \$ **125.000**
- Fletes: 65.000 \* 5 veh. = \$ **325.000**

**COSTOS VARIABLES C3S2 = \$3.379.000**

*Nota.* Se establecen los costos de los tres tipos de transporte diseñados para esta Ruta. (Elaboración propia, 2021)

#### Ruta 4: Ruta tipo Bimodal (Propuesta)

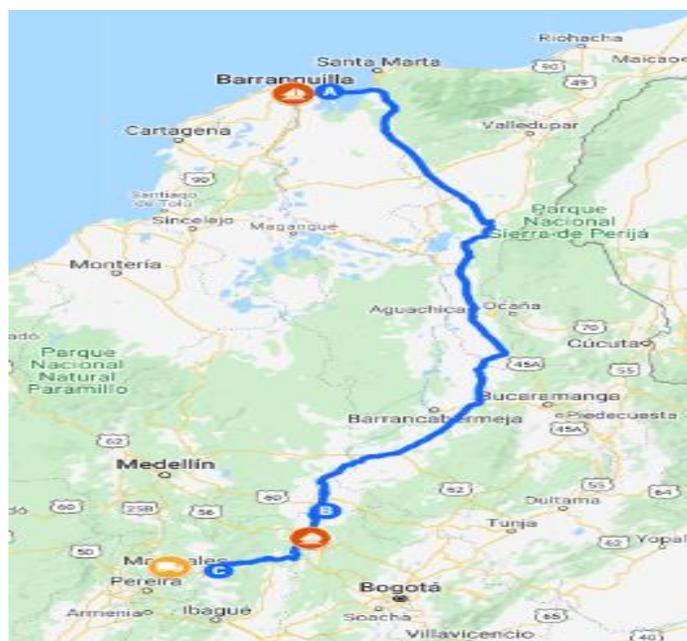
##### Descripción de ruta 4

El tipo de transporte que se propone para esta ruta es tipo Bimodal donde la mercancía es transportada en Barcazas hasta el Puerto Libre- Puerto Salgar (La Dorada – Caldas) a una distancia de 900 km en un recorrido de 12 horas 24 minutos de acá se procede con la descarga de mercancías de las barcazas y cargarlas a los vehículos que contrato la empresa para luego ser transportados por la carrera 50 vía Honda - Tolima a una distancia aproximada de 182 km en un transcurso de 4 horas 43 minutos, así como se observa en la figura 14, y en base a sus costos se pueden encontrar descritos en la tabla 34.

Este proceso de transporte de mercancías de Puerto a planta se llevará a cabo todos los viernes para beneficio de la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S.

#### Figura 15.

*Mapa ruta 4 transporte tipo Bimodal beneficio de Ternium (fluvial – terrestre)*



*Nota.* Se trazó ruta a través del programa Google Earth para llevar a cabo diseño Ruta 4. Para beneficio de Ternium. (Elaboración propia, 2021)

**Tabla 34.**

*Costos de ruta 4 por medio de Transporte Bimodal*

FLUVIAL	TERRESTRE
FLUVIAL De Puerto de Barranquilla a Puerto Salgar (Puerto Libre- La Dorada) Caldas	TERRESTRE Del Puerto Salgar en la Dorada Caldas hasta Manizales planta de TERNIUM S.A.S
	
<b>DISTANCIA DE RECORRIDO TIPO FLUVIAL</b>	<b>DISTANCIA DE RECORRIDO TIPO TERRESTRE</b>
900 KM	182 KM
<b>TIEMPO DE RECORRIDO A PUERTO GAMARRA</b>	<b>TIEMPO DE RECORRIDO A PLANTA MANIZALES CALDAS</b>
12 HORAS 24 MINUTOS	4 HORAS 43 MINUTOS
<b>COSTO GENERAL POR TIPO DE TRANSPORTE FLUVIAL</b>	<b>COSTO GENERAL POR TIPO DE TRANSPORTE TERRESTRE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos que se usan como remolcadores, propulsor y planchones, con su capacidad limitada o profundidad de lecho de navegación: \$ 7.600.000</li> <li>- Documentación: \$ 4.500.000</li> <li>- Manejo y Distribución cargue de buque: \$ 3.987.657</li> <li>- Tiempo de descarga de barcaza: <b>2 horas</b></li> </ul>	<p>Costos Fijos totales por Número de flota (30 veh)</p> <p>TIPO DE VEHÍCULO</p> <p><b>Tracto camión C2S2 (8 veh.)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Salario Conductor: 2.725.917 * 8 veh. = \$ <b>21.807.336</b></li> <li>- Pago Auxiliar: 80.000 * 8 veh. = \$ <b>640.000</b></li> <li>- Rastreador (GPS): 378.941 * 8 veh. = \$ <b>3.031.528</b></li> </ul>

Este tipo de transporte se maneja anualmente por el Río Magdalena aunque presenta ciertas restricciones como lo es en épocas de lluvia ya que se pueden presentar riesgos de tumbar una embarcación con la fuerza del viento por motivo de inundaciones estos tiempos son difíciles de conocer de acuerdo a los tiempos en que se desee enviar la carga por este medio.

**TOTALIDAD TRANSPORTE FLUVIAL**

\$ 16.087.657 **POR CADA VIAJE Y ES UN DÍA A LA SEMANA**

**VIERNES: \$ 16.087.657**

**= \$ 16.087.657\* 4 SEMANAS: \$ 64.350.628**

TOTALIDAD MENSUAL  
TRANSPORTE FLUVIAL=\$ 64.350.628

- Seguros: 3.619.000 \* 8 veh. = \$ **28.952.000**
- Peajes (2): 64.800 \* 8 veh. = \$ **518.400**

**COSTOS FIJOS C2S2 = \$ 54.949.264**

Costos Variables totales por Número de flota (30 veh)  
TIPO DE VEHÍCULO

**Tracto camión C2S2 (8 veh.)**

- Combustible: 220.402\* 8 veh. = \$ **1.763.216**
- Lubricantes: 95.000 \* 8 veh. = \$ **760.000**
- Mantenimiento: 130.000 \* 8 veh. = \$ **1.040.000**
- Neumáticos: 98.000 \* 8 veh. = \$ **784.000**
- Cargue: 30.000 \* 8 veh. = \$ **240.000**
- Descargue: 30.000 \* 8 veh. = \$ **240.000**
- Lavado: 25.000 \* 8 veh. = \$ **200.000**
- Fletes: 32.000 \* 8 veh. = \$ **256.000**

**COSTOS VARIABLES C2S2 = \$ 5.283.216**

Costos Fijos Totales

TIPO DE VEHÍCULO

**Tracto camión C2S1 (7 veh.)**

- Salario Conductor: 2.725.917 \* 7 veh. = \$ **19.081.419**
- Pago Auxiliar: 80.000 \* 7 veh. = \$ **560.000**
- Rastreador (GPS): 378.941 \* 7 veh. = \$ **2.652.587**
- Seguros: 3.619.000 \* 7 veh. = \$ **25.333.000**
- Peajes (2): 64.800 \* 7 veh. = \$ **453.600**

**COSTOS FIJOS C2S1 = \$ 48.080.606**

Costos Variables totales

TIPO DE VEHÍCULO

**Tracto camión C2S1 (7veh.)**

- Combustible: 218.790 \* 7 veh. = \$ **1.531.530**
- Lubricantes: 95.000 \* 7 veh. = \$ **665.000**
- Mantenimiento: 130.000 \* 7 veh. = \$ **910.000**
- Neumáticos: 98.000 \* 7 veh. = \$ **686.000**
- Cargue: 30.000 \* 7 veh. = \$ **210.000**
- Descargue: 30.000 \* 7 veh. = \$ **210.000**
- Lavado: 25.000 \* 7 veh. = \$ **175.000**
- Fletes: 32.000 \* 7 veh. = \$ **224.000**

**COSTOS VARIABLES C2S1 = \$ 4.611.530**

Costos Fijos Totales

TIPO DE VEHÍCULO

**Camión con doble Remolque C3R2 (6 veh.)**

- Salario Conductor: 2.725.917 \* 6 veh. = \$ **16.355.502**

- Pago Auxiliar: 80.000 \* 6 veh. = \$ **480.000**
- Rastreador (GPS): 378.941 \* 6 veh. = \$ **2.273.646**
- Seguros: 3.619.000 \* 6 veh. = \$ **21.714.000**
- Peajes (2): 77.600 \* 6 veh. = \$ **465.600**

**COSTOS FIJOS C3R2 = \$ 41.288.748**

Costos Variables totales  
TIPO DE VEHÍCULO

**Camión con doble Remolque C3R2 (6 veh.)**

- Combustible: 235.742 \* 6 veh. = \$ **1.414.452**
- Lubricantes: 95.000 \* 6 veh. = \$ **570.000**
- Mantenimiento: 130.000 \* 6 veh. = \$ **780.000**
- Neumáticos: 98.000 \* 6 veh. = \$ **588.000**
- Cargue: 30.000 \* 6 veh. = \$ **180.000**
- Descargue: 30.000 \* 6 veh. = \$ **180.000**
- Lavado: 25.000 \* 6 veh. = \$ **150.000**
- Fletes: 32.000 \* 6 veh. = \$ **192.000**

**COSTOS VARIABLES C3R2 = \$ 4.054.452**

Costos Fijos Totales

TIPO DE VEHÍCULO

**Camión 3S2 (4 veh.)**

- Salario Conductor: 2.725.917 \* 4 veh. = \$ **10.903.668**
- Pago Auxiliar: 80.000 \* 4 veh. = \$ **320.000**
- Rastreador (GPS): 378.941 \* 4 veh. = \$ **1.515.764**
- Seguros: 3.619.000 \* 4 veh. = \$ **14.476.000**
- Peajes (2): 77.800 \* 4 veh. = \$ **311.200**

**COSTOS FIJOS 3S2 = \$ 27.526.632**

Costos Variables totales

TIPO DE VEHÍCULO

**Camión 3S2 (4 veh.)**

- Combustible: 223.600 \* 4 veh. = \$ **894.400**
- Lubricantes: 95.000 \* 4 veh. = \$ **380.000**
- Mantenimiento: 130.000 \* 4 veh. = \$ **520.000**
- Neumáticos: 98.000 \* 4 veh. = \$ **392.000**
- Cargue: 30.000 \* 4 veh. = \$ **120.000**
- Descargue: 30.000 \* 4 veh. = \$ **120.000**
- Lavado: 25.000 \* 4 veh. = \$ **100.000**
- Fletes: 32.000 \* 4 veh. = \$ **128.000**

**COSTOS VARIABLES 3S2 = \$2.654.400**

Costos Fijos Totales

TIPO DE VEHÍCULO

**Tracto camión con dos Remolques C3S2 (5 veh.)**

- Salario Conductor: 2.725.917 \* 5 veh. = \$ **13.629.585**

- Pago Auxiliar: 80.000 \* 5 veh. = \$ **400.000**
- Rastreador (GPS): 378.941 \*5 veh. = \$ **1.894.705**
- Seguros: 3.619.000 \* 5 veh. = \$ **18.095.000**
- Peajes (2): 91.600 \* 5 veh. = \$ **458.000**

**COSTOS FIJOS C3S2 = \$ 34.477.290**

Costos Variables totales  
TIPO DE VEHÍCULO

**Tracto camión con dos Remolques C3S2 (5 veh.)**

- Combustible: 219.856 \* 5 veh. = \$ **1.099.280**
- Lubricantes: 95.000 \* 5 veh. = \$ **475.000**
- Mantenimiento: 130.000 \* 5 veh. = \$ **650.000**
- Neumáticos: 98.000 \*5 veh. = \$ **490.000**
- Cargue: 30.000 \* 5 veh. = \$ **150.000**
- Descargue: 30.000 \* 5 veh. = \$ **150.000**
- Lavado: 25.000 \* 5 veh. = \$ **125.000**
- Fletes: 32.000 \* 5 veh. = \$ **160.000**

**COSTOS VARIABLES C3S2 = \$ 3.299.280**

*Nota.* Se establecen los costos de los dos tipos de transporte fluvial y Terrestre los cuales son diseñados para esta Ruta Bimodal.  
(Elaboración propia, 2021)

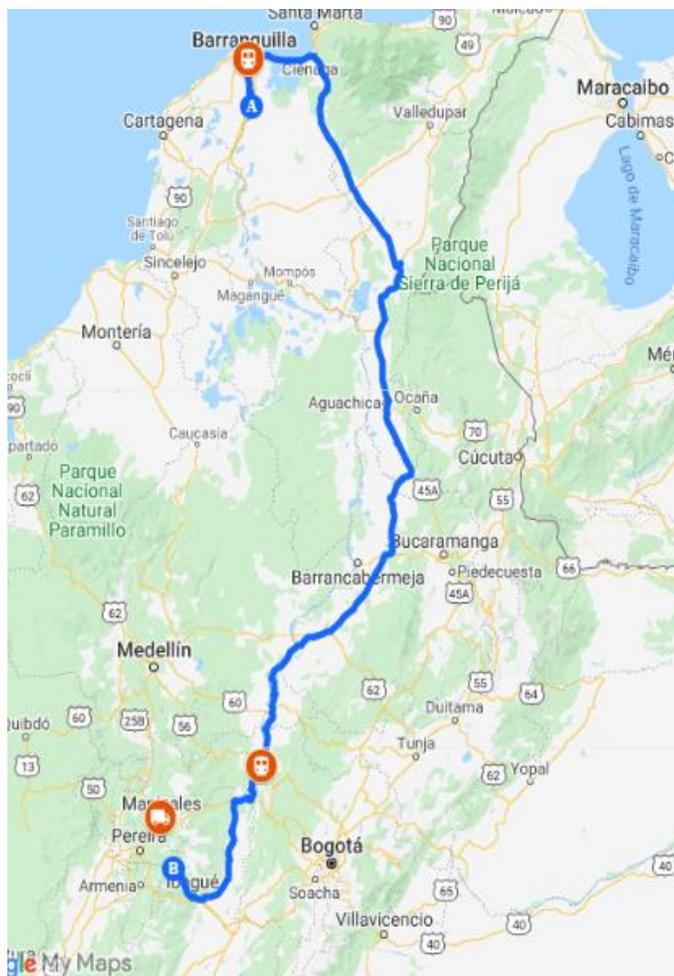
**Ruta 5:** Esta ruta es de tipo Bimodal (Propuesta)

### **Descripción de la ruta 5**

Esta ruta es diseñada para ser de tipo Bimodal, es decir consta de dos tipos de transporte inicialmente se hace el traslado de la mercancía por medio de transporte FÉRREO el cual se movilizara todos los Viernes para realizar la carga de la mercancía comprada por la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S a los vagones del tren correspondientes, esta se dirige por el tramo vial hasta la Estación México (La Dorada – Caldas) en una distancia de 820 km con un tiempo aproximado de 11 horas 10 minutos con una totalidad de \$238.608.587,6 millones para luego ser descargada y cargada al transporte TERRESTRE es decir a los camiones enviados por la empresa para ser llevados hasta Manizales donde se encuentra ubicada esta planta en un transcurso de 3 horas 18 minutos con una distancia de 168 km a una totalidad de \$ 226.225.424. Es decir que la totalidad de esta ruta es de \$ 464.834.011,6; sus costos totales están clasificados en la tabla 35, junto con la figura 15, para conocer su respectiva ruta estipulada.

**Figura 16.**

*Mapa Ruta 5 transporte tipo Bimodal beneficio de Ternium (Férreo – terrestre)*



*Nota.* Se trazó ruta a través del programa Google Earth para llevar a cabo diseño Ruta 5 tipo Bimodal Para beneficio de Ternium. (Elaboración propia, 2021)

**Tabla 35.**

*Costos de ruta 5 por medio de Transporte Bimodal*

<b>FÉRREO</b>	<b>TERRESTRE</b>
<p>FÉRREO: De Puerto de Barranquilla (Estación Montoya) hasta La Dorada - Caldas (Estación México)</p>	<p>TERRESTRE: De la estación México en la Dorada Caldas hasta Manizales planta de TERNIUM S.A.S</p>
	
<b>DISTANCIA DE RECORRIDO TIPO FERREO</b>	<b>DISTANCIA DE RECORRIDO TIPO TERRESTRE</b>
820 KM	168 KM
<b>TIEMPO DE RECORRIDO A ESTACIÓN MÉXICO (LA DORADA – CALDAS)</b>	<b>TIEMPO DE RECORRIDO A PLANTATERNIUM COLOMBIA S.A.S MANIZALES</b>
11 HORAS 10 MINUTOS	3 HORAS 18 MINUTOS
<b>COSTO GENERAL POR TIPO DE TRANSPORTE FERREO</b>	<b>COSTO GENERALPOR TIPO DE TRANSPORTE TERRESTRE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El tipo de servicio es itinerario entre agente y empresa por cupo completo de locomotora con equipos especiales para el proceso de cargue o descargue: <b>\$ 6.897.658,7</b></li> <li>- Guía de transporte durante el recorrido: <b>3.246.324</b></li> <li>- Precio de vagones utilizados para la carga:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Costos Fijos totales por Número de flota (30 veh)</li> <li>TIPO DE VEHÍCULO</li> <li><b>Tracto camión C2S2 (8 veh.)</b></li> <li>- Salario Conductor: 2.725.917 * 8 veh. = <b>\$ 21.807.336</b></li> </ul>

- Vagón cerrado para carga general o paletizada:  
= 20.643,91 \* 820 km =  
**\$ 16.928.006,2**
  - Vagón abierto para transportar gránulos o minerales  
= 15.434,69 \* 820 km =  
**\$ 12.656.445,8**
  - Vagón plataforma transporte de contenedores = 13.762,23 \* 820 km = **\$ 11.285.028,6**
  - Gondolas para piezas como palanquillas de acero y otros:  
= \$10.534,98 \* 820 km =  
**\$ 8.638.683,6**
- **Tiempo de carga de la mercancía a los vagones del tren:** 2 horas todos los Viernes de la semana
- Totalidad de costos generados por los servicios prestados de este transporte = \$ 59.652.146,9 \*4 SEMANAS = \$ 238.608.587,6**

**TOTALIDAD MENSUAL SERVICIOS Y COSTOS QUE ASUME LA EMPRESA  
CON LA CONTRATACIÓN DE ESTE MEDIO DE TRANSPORTE PARA  
TRASLADAR SUS MERCANCÍAS:**

**TRANSPORTE FÉRREO= \$ 238.608.587,6**

- Pago Auxiliar: 80.000 \* 8 veh. = **\$ 640.000**
- Rastreador (GPS): 378.941 \* 8 veh. = **\$ 3.031.528**
- Seguros: 3.619.000 \* 8 veh. = **\$ 28.952.000**
- Peajes (2): 64.800 \* 8 veh. = **\$ 518.400**

**COSTOS FIJOS C2S2 = \$ 54.949.264**

Costos Variables totales por Número de flota (30 veh)  
TIPO DE VEHÍCULO

**Tracto camión C2S2 (8 veh.)**

- Combustible: 220.402 \* 8 veh. = **\$ 1.763.216**
- Lubricantes: 95.000 \* 8 veh. = **\$ 760.000**
- Mantenimiento: 130.000 \* 8 veh. = **\$ 1.040.000**
- Neumáticos: 98.000 \* 8 veh. = **\$ 784.000**

- Cargue: 30.000 \* 8 veh. = **\$ 240.000**
- Descargue: 30.000 \* 8 veh. = **\$ 240.000**
- Lavado: 25.000 \* 8 veh. = **\$ 200.000**
- Fletes: 32.000 \* 8 veh. = **\$ 256.000**

**COSTOS VARIABLES C2S2 = \$ 5.283.216**

Costos Fijos Totales  
TIPO DE VEHÍCULO

**Tracto camión C2S1 (7 veh.)**

- Salario Conductor: 2.725.917 \* 7 veh. = **\$ 19.081.419**
- Pago Auxiliar: 80.000 \* 7 veh. = **\$ 560.000**
- Rastreador (GPS): 378.941 \* 7 veh. = **\$ 2.652.587**
- Seguros: 3.619.000 \* 7 veh. = **\$ 25.333.000**
- Peajes (2): 64.800 \* 7 veh. = **\$ 453.600**

**COSTOS FIJOS C2S1 = \$ 48.080.606**

Costos Variables totales

TIPO DE VEHÍCULO

**Tracto camión C2S1 (7veh.)**

- Combustible: 218.790 \* 7 veh. = **\$ 1.531.530**
- Lubricantes: 95.000 \* 7 veh. = **\$ 665.000**
- Mantenimiento: 130.000 \* 7 veh. = **\$ 910.000**
- Neumáticos: 98.000 \* 7 veh. = **\$ 686.000**
- Cargue: 30.000 \* 7 veh. = **\$ 210.000**
- Descargue: 30.000 \* 7 veh. = **\$ 210.000**
- Lavado: 25.000 \* 7 veh. = **\$ 175.000**
- Fletes: 32.000 \* 7 veh. = **\$ 224.000**

**COSTOS VARIABLES C2S1 = \$ 4.611.530**

Costos Fijos Totales

## TIPO DE VEHÍCULO

**Camión con doble Remolque C3R2 (6 veh.)**

- Salario Conductor: 2.725.917 \* 6 veh. = \$ **16.355.502**
- Pago Auxiliar: 80.000 \* 6 veh. = \$ **480.000**
- Rastreador (GPS): 378.941 \* 6 veh. = \$ **2.273.646**
- Seguros: 3.619.000 \* 6 veh. = \$ **21.714.000**
- Peajes (2): 77.600 \* 6 veh. = \$ **465.600**

**COSTOS FIJOS C3R2 = \$ 41.288.748**

## Costos Variables totales

## TIPO DE VEHÍCULO

**Camión con doble Remolque C3R2 (6 veh.)**

- Combustible: 235.742 \* 6 veh. = \$ **1.414.452**
- Lubricantes: 95.000 \* 6 veh. = \$ **570.000**
- Mantenimiento: 130.000 \* 6 veh. = \$ **780.000**
- Neumáticos: 98.000 \* 6 veh. = \$ **588.000**
- Cargue: 30.000 \* 6 veh. = \$ **180.000**
- Descargue: 30.000 \* 6 veh. = \$ **180.000**
- Lavado: 25.000 \* 6 veh. = \$ **150.000**
- Fletes: 32.000 \* 6 veh. = \$ **192.000**

**COSTOS VARIABLES C3R2 = \$ 4.054.452**

## Costos Fijos Totales

## TIPO DE VEHÍCULO

**Camión 3S2 (4 veh.)**

- Salario Conductor: 2.725.917 \* 4 veh. = \$ **10.903.668**
- Pago Auxiliar: 80.000 \* 4 veh. = \$ **320.000**
- Rastreador (GPS): 378.941 \* 4 veh. = \$ **1.515.764**
- Seguros: 3.619.000 \* 4 veh. = \$ **14.476.000**
- Peajes (2): 77.800 \* 4 veh. = \$ **311.200**

**COSTOS FIJOS 3S2 = \$ 27.526.632**

## Costos Variables totales

## TIPO DE VEHÍCULO

**Camión 3S2 (4 veh.)**

- Combustible: 223.600 \* 4 veh. = \$ **894.400**
- Lubricantes: 95.000 \* 4 veh. = \$ **380.000**
- Mantenimiento: 130.000 \* 4 veh. = \$ **520.000**
- Neumáticos: 98.000 \* 4 veh. = \$ **392.000**
- Cargue: 30.000 \* 4 veh. = \$ **120.000**

- Descargue: 30.000 \* 4 veh. = \$ **120.000**
- Lavado: 25.000 \* 4 veh. = \$ **100.000**
- Fletes: 32.000 \* 4 veh. = \$ **128.000**

**COSTOS VARIABLES 3S2 = \$2.654.400**

Costos Fijos Totales

TIPO DE VEHÍCULO

**Tracto camión con dos Remolques C3S2 (5 veh.)**

- Salario Conductor: 2.725.917 \* 5 veh. = \$ **13.629.585**
- Pago Auxiliar: 80.000 \* 5 veh. = \$ **400.000**
- Rastreador (GPS): 378.941 \* 5 veh. = \$ **1.894.705**
- Seguros: 3.619.000 \* 5 veh. = \$ **18.095.000**
- Peajes (2): 91.600 \* 5 veh. = \$ **458.000**

**COSTOS FIJOS C3S2 = \$ 34.477.290**

Costos Variables totales

TIPO DE VEHÍCULO

**Tracto camión con dos Remolques C3S2 (5 veh.)**

- Combustible: 219.856 \* 5 veh. = \$ **1.099.280**
- Lubricantes: 95.000 \* 5 veh. = \$ **475.000**
- Mantenimiento: 130.000 \* 5 veh. = \$ **650.000**
- Neumáticos: 98.000 \* 5 veh. = \$ **490.000**
- Cargue: 30.000 \* 5 veh. = \$ **150.000**
- Descargue: 30.000 \* 5 veh. = \$ **150.000**
- Lavado: 25.000 \* 5 veh. = \$ **125.000**
- Fletes: 32.000 \* 5 veh. = \$ **160.000**

**COSTOS VARIABLES C3S2 = \$ 3.299.286**

*Nota.* Se establecen los costos de los dos tipos de transporte Férreo y Terrestre los cuales son diseñados para esta Ruta Bimodal (Elaboración propia, 2021)

## Desarrollo y Resultados Objetivo Especifico 4

### Selección de la Ruta para empresa Ternium Colombia S.A.S.

Para seleccionar la ruta óptima se tienen en cuenta los criterios de: tiempo, distancia y costos. La tabla 36, se puede ver la compilación de las rutas propuestas:

**Tabla 36.**

*Rutas Establecidas para transporte de mercancía para beneficio de la empresa*

	<b>RUTA 1</b>	<b>RUTA 2</b>	<b>RUTA 3</b>	<b>RUTA 4</b>	<b>RUTA 5</b>
<b>DISTANCIA</b>	<b>1092,5 KM</b>	<b>909 KM</b>	<b>1191 KM</b>	<b>1082 KM</b>	<b>988 KM</b>
<b>TIEMPO</b>	<b>20 HORAS</b>	<b>18 HORAS</b>	<b>20 HORAS 36</b>	<b>17 HORAS 7</b>	<b>14 HORAS 28</b>
	<b>50</b>	<b>31</b>	<b>MINUTOS</b>	<b>MINUTOS</b>	<b>MINUTOS</b>
	<b>MINUTOS</b>	<b>MINUTOS</b>			
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 727.907.121</b>	<b>\$ 735.517.447</b>	<b>\$415.560.459,9</b>	<b>\$ 290.546.046</b>	<b>\$ 464.834.011,6</b>

*Nota.* Se establecen los costos de las 5 Rutas terrestre, Multimodal, Bimodal en los cuales se determinaron las que mejor favorecían y reducían costos para beneficio de Ternium. (Elaboración propia, 2021)

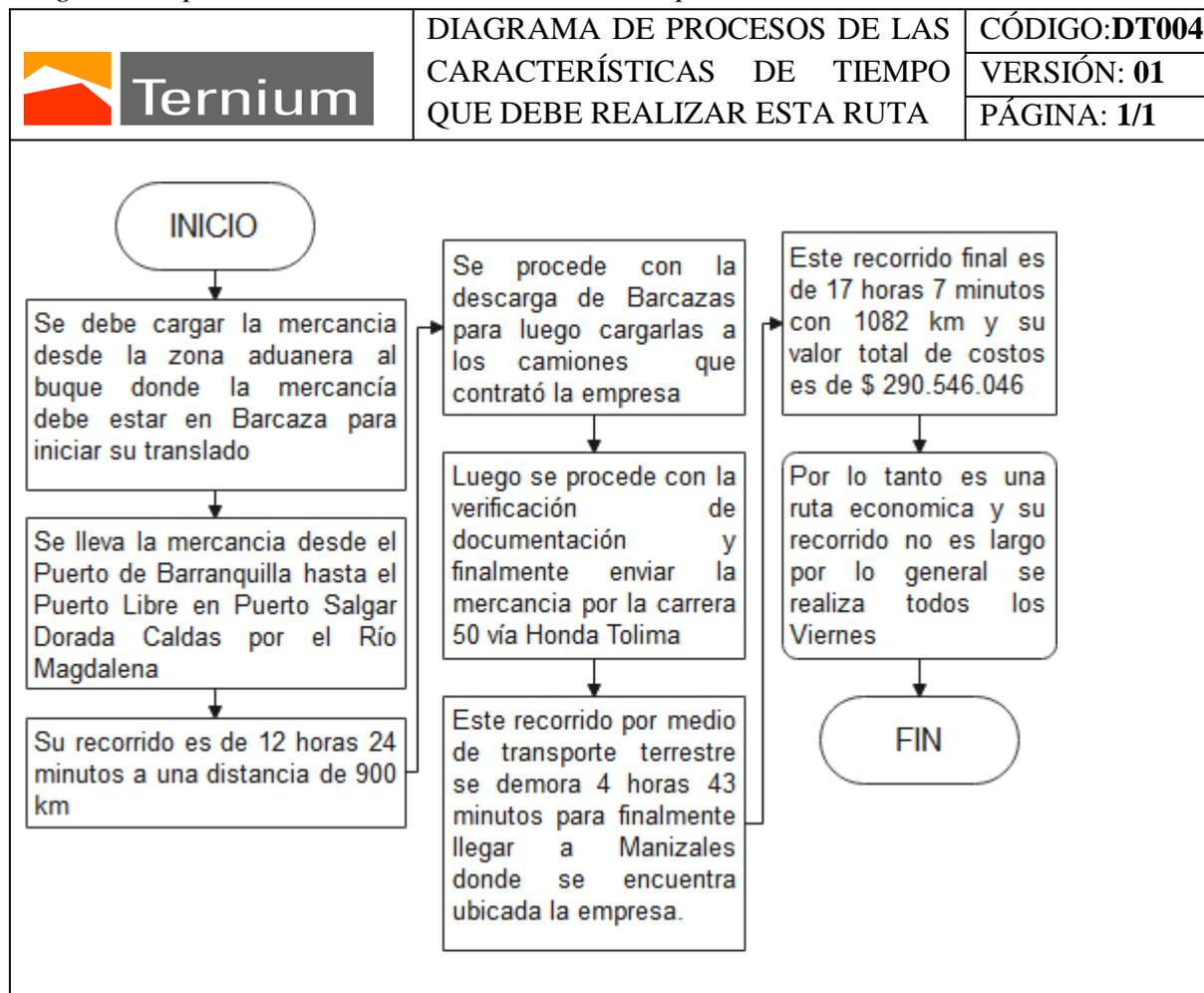
La ruta que ofrece mejores beneficios para realizar el traslado de mercancías para la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S es la ruta 4 la cual depende de transporte Bimodal (Vía tipo FLUVIAL De Puerto de Barranquilla a Puerto Salgar (Puerto Libre- La Dorada) Caldas luego por Vía tipo TERRESTRE Del Puerto Salgar en la Dorada Caldas hasta Manizales planta de TERNIUM S.A.S ya que solo se invierte el valor de \$ 290.546.046 en un tiempo aproximado de 17 horas 7 minutos con distancia total de 1082 km) y también se puede

realizar por medio de la ruta 5 ya que consta de tipo multimodal donde se presentan tres tipos de transporte inicialmente por (vía Fluvial De Puerto de Barranquilla a Puerto de Capulco (Gamarra – Cesar), luego se hace el traslado de la carga de la Barcaza a los vagones del tren presente en Gamarra – Cesar (Estación Chiriguaná) para luego tomar la vía férrea hasta la Dorada Caldas (Estación México), donde terminara su recorrido para finalmente descargar los vagones y proceder con la carga a los camiones contratados para ser llevados hasta la planta de TERNIUM en Manizales por medio de transporte terrestre, sus costos finalmente están en promedio de \$ 415.560.459,9 con un tiempo aproximado de 20 horas 36 minutos con distancia total de 1191 km por hora.

Por lo que se concluye que para la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S es mejor realizar la inversión de la ruta 4 y puede tener como opción la ruta 3 ya que así se logra establecer que se reduce más de la mitad en dinero de sus costos tanto fijos como variables a comparación de los que hoy en día realiza con el medio de transporte Terrestre; así la empresa se economiza una gran suma de dinero que puede ser invertido para mejoramiento de sus instalaciones o manejar más días de la semana el abastecimiento de materias primas y no solo los viernes.

**Tabla 37.**

Diagrama de procesos de las características de tiempo



Nota: (Elaboración propia, 2021)

## **Conclusiones**

Se realizó la caracterización de modelos logísticos en la Empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S donde se describen las actividades, entradas, salidas, recursos empleados para desarrollar el transporte de acero crudo desde el Puerto de Barranquilla a la Planta en Manizales.

Determinamos los costos generales los cuales se satisfacen en costos fijos y costos variables donde se determinan los valores correspondientes por cada tipo de vehículo para determinar la inversión que la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S. teniendo referencia costos de la ruta actual y de la rutas propuestas realizadas cada mes al hacer un contrato de este tipo de transporte Terrestre.

El sistema de gestión con base en los costos de transporte debe estar vinculada a empresas prestadoras de este servicio, pero aun así la rentabilidad en la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S se ha visto afectada por factores como costos operacionales ya sea al mantenimiento o infraestructura vehicular de cada uno de estos vehículos en base a políticas gubernamentales es por esta razón que la empresa debería implementar más tipos de transportes para abastecimiento de sus productos.

Se Proponen rutas tipo multimodales para beneficio de la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S, Ruta 2 tipo Terrestre ( Puerto de Barranquilla – Medellín, planta Ternium Manizales - Caldas), Ruta 3 tipo Multimodal (Fluvial (Puerto de Barranquilla a Puerto Gamarra – Cesar), Férreo ( Estación Chiriguaná – Gamarra – Cesar Hasta Estación México – La Dorada Caldas) , y Terrestre ( Estación México – La Dorada Caldas hasta la planta Ternium –Manizales Caldas), Ruta 4 tipo Bimodal (Fluvial (Puerto de Barranquilla a Puerto

Salgar La Dorada Caldas), Terrestre (Puerto Salgar – La Dorada Caldas hasta la Planta Ternium- Manizales caldas), Ruta 5 tipo Bimodal (Férreo (Estación Montoya – Barranquilla a Estación México – La Dorada Caldas), Terrestre (Estación México –La Dorada Caldas hasta la Planta Ternium Manizales Caldas)

Al momento de diseñar nuevas rutas alternas para transportar este material describimos las ventajas del transporte multimodal sobre el terrestre por carretera y se evalúa que el transporte terrestre no es el más conveniente ya que siempre la empresa tiene que costear este servicio en unos costos elevados conformados en fletes, combustibles y en peajes sin contar con el mantenimiento que se le deben realizar a los vehículos contratados y el hospedaje y la alimentación de los conductores junto con el salario que se les cancela por sus prestaciones de servicios presentes en la empresa.

Se estimó la diferencia de tiempos y costos entre la actual y la rutas 3 tipo Multimodal y ruta 4 tipo bimodal son las rutas más óptimas para transportar esta carga para beneficio de TERNIUM COLOMBIA S.A.S ya que sus costos son mucho más económicos y factibles para la empresa.

Con este modelo Logístico la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S logra modificar nuevas mejoras en base a las problemáticas del transporte de mercancías que se requiere para transportar acero crudo, y otros productos desde Puerto de Barranquilla a Manizales en base a la reducción de costos pero aumento de rutas de acceso para que la mercancía sea enviada en un tiempo corto sin perjudicar la producción o evitar que se presenten demoras con la fabricación de estos productos de acero.

### **Recomendaciones**

La empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S en base al tipo de transporte debe implementar más rutas de transporte de mercancías que provienen desde Puerto de Barranquilla hasta ser transportadas a la planta en Manizales Ruta 2 tipo terrestre ( Puerto de Barranquilla – Medellín, planta Ternium Manizales - Caldas), Ruta 3 tipo multimodal (Fluvial (Puerto de Barranquilla a Puerto Gamarra – Cesar), Férreo ( Estación Chiriguaná – Gamarra – Cesar Hasta Estación México – La Dorada Caldas) , y Terrestre ( Estación México – La Dorada Caldas hasta la planta Ternium –Manizales Caldas), Ruta 4 tipo bimodal (Fluvial (Puerto de Barranquilla a Puerto Salgar La Dorada Caldas), Terrestre (Puerto Salgar – La Dorada Caldas hasta la Planta Ternium- Manizales caldas), Ruta 5 tipo bimodal (Férreo (Estación Montoya – Barranquilla a Estación México – La Dorada Caldas), Terrestre (Estación México –La Dorada Caldas hasta la Planta Ternium Manizales Caldas)

Se le recomienda a la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S implementar más tipos de transporte de carga como férreo, fluvial, terrestre y tal vez a futuro por transporte aéreo ya que así lograra reducir altos costos para beneficio de esta, evitando gastos innecesarios y que la mercancía este a tiempo en la empresa para no afectar su producción.

Una vez estimadas las rutas se le recomienda a la empresa TERNIUM COLOMBIA S.A.S realizar un estudio para determinar el tamaño adecuado de la flota de vehículos.

### Lista de bibliografías

- Abarza.F. (2020). Diseño de rutas logísticas para mejorar el transporte . Obtenido de [beetrack.com/es/blog/diseño-de-rutas-de-transporte-distribución](https://beetrack.com/es/blog/diseño-de-rutas-de-transporte-distribución)
- American Psychological Association. (2010). Manual de Publicaciones de la American Psychological Association (6 ed.). (M. G. Frías, Trad.) México, México: El Manual Moderno.
- Ballou, (2004). Logística de Administración en cadena de suministro. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Base de Datos Ternium S.A.S. (2018).
- Castellanos, A. (2009). Manual de Gestión logística del transporte y distribución de mercancías. En A. Castellanos, Manual de Gestión logística del transporte y distribución de mercancías (págs. 91-95). Barranquilla: Uninorte 2009.
- Duque, G. (2006). core.ac.uk. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/11052211.pdf>
- Galvis, T. &. (2009). Obtenido de SERVICIO DE TRANSPORTE: <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/coyuntura/article/view/3302/3066>
- Gonzales Correa, J. (2015). CONTRATACIÓN LOGÍSTICA EN COLOMBIA. Scielo, 217.
- Jaramillo, L. C. (2016). Unidad 4 Logística de distribución. En U. N. Granada, Facultad de estudios a Distancia (pág. 1). Bogotá: FAEDIS.
- Novoa, F. (2009). Mejoramiento de la gestión logística de las empresas afiliadas a acoplásticos. Redalyc.
- Orjuela, J. (2016). Costos logísticos y metodología para costeo de rutas. scielo, 379.

Prieto, J., Santos, J., & Muñoz, A. (2014). Modulo 1. Logística. En J. Prieto, Logística, transporte y distribución (págs. 2-4). Bogotá: EP.LOGISTICA.

Elaboración propia, A. (2021). Colombia.

Elaboración Propia, (2021). Google maps.

Galvis, T. &. (2009). Obtenido de SERVICIO DE TRANSPORTE:

<http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/coyuntura/article/view/3302/3066>

Gonzales Correa, J. (2015). CONTRATACIÓN LOGÍSTICA EN COLOMBIA. Scielo, 217.

Granada, U. N. (2016). Unidad 5. empaque y embalaje. En U. n. granada, Facultad de estudios a distancia (págs. 5-7). Bogotá: FAEDIS.

Jaramillo, L. C. (2016). Unidad 4 Logística de distribución. En U. N. Granada, Facultad de estudios a Distancia (pág. 1). Bogotá: FAEDIS.

Lorca Sánchez, J. P. (2006). Introducción a la Logística. Facultad de estudios a Distancia, 7.

Novoa, F. (2009). Mejoramiento de la gestión logística de las empresas afiliadas a acoplásticos. Redalyc.

Orjuela, J. (2016). Costos logísticos y metodología para costeo de rutas. scielo, 379.

pitarch. (2021). Obtenido de <http://www.pitarchlogistica.com/es/noticias/retencion-mercancia-aduana>

Prieto, J., Santos, J., & Muñoz, A. (2014). Modulo 1. Logística. En J. Prieto, Logística, transporte y distribución (págs. 2-4). Bogotá: EP.LOGISTICA.

Puerto de Barranquilla Sociedad Portuaria. (2021). Obtenido de [puertodebarranquilla.com/index.php/nuestros-servicios/#granel](http://puertodebarranquilla.com/index.php/nuestros-servicios/#granel)

Suaréz Burguet, C. (2007). LOS COSTES DE TRANSPORTE MODELOS Y APLICACIONES. researchgate, 7-8.

- Abarza.F. (2020). Diseño de rutas logísticas para mejorar el transporte . Obtenido de [beetrack.com/es/blog/diseño-de-rutas-de-transporte-distribución](https://beetrack.com/es/blog/diseño-de-rutas-de-transporte-distribución)
- ANAGENA. (2010).
- Base de Datos Ternium S.A.S. (2018).
- Castellanos, A. (2009). Manual de Gestión logística del transporte y distribución de mercancías. En A. Castellanos, Manual de Gestión logística del transporte y distribución de mercancías (págs. 91-95). Barranquilla: Uninorte 2009.
- Chopra S. & Meindl P. (2013)., (pág. 64).
- Cuello de botella transporte de mercancía. (2004). Obtenido de <https://www.dinero.com/edicion-impresa/especial-comercial/articulo/transporte-cuello-botella/24957>
- Departamento Administrativo de la Función Pública. (2001). Gestor Normativo, 2.
- Duque, G. (2006). core.ac.uk. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/11052211.pdf>
- Elaboración propia, A. (2021). Colombia.
- Galvis, T. &. (2009). Obtenido de SERVICIO DE TRANSPORTE:  
<http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/coyuntura/article/view/3302/3066>
- Gonzales Correa, J. (2015). CONTRATACIÓN LOGÍSTICA EN COLOMBIA. Scielo, 217.
- Granada, U. N. (2016). Unidad 5. empaque y embalaje. En U. n. granada, Facultad de estudios a distancia (págs. 5-7). Bogotá: FAEDIS.
- Jaramillo, L. C. (2016). Unidad 4 Logística de distribución. En U. N. Granada, Facultad de estudios a Distancia (pág. 1). Bogotá: FAEDIS.
- Lorca Sánchez, J. P. (2006). Introducción a la Logística. Facultad de estudios a Distancia, 7.
- Novoa, F. (2009). Mejoramiento de la gestión logística de las empresas afiliadas a acoplásticos. Redalyc.

Orjuela, J. (2016). Costos logísticos y metodología para costeo de rutas. scielo, 379.

pitarch. (2021). Obtenido de <http://www.pitarchlogistica.com/es/noticias/retencion-mercancia-aduana>

Prieto, J., Santos, J., & Muñoz, A. (2014). Modulo 1. Logística. En J. Prieto, Logistica, transporte y distribución (págs. 2-4). Bogota: EP.LOGISTICA.

Puerto de Barranquilla Sociedad Portuaria. (2021). Obtenido de [puertodebarranquilla.com/index.php/nuestros-servicios/#granel](http://puertodebarranquilla.com/index.php/nuestros-servicios/#granel)

Suaréz Burguet, C. (2007). LOS COSTES DE TRANSPORTE MODELOS Y APLICACIONES. researchgate, 7-8.

Ternium. (2018).

Ternium. (2021).

Terrestre, C. y. (2015). Blogspot.

Transporte. (1990). Obtenido de [https://www.redjurista.com/Documents/decreto\\_2591\\_de\\_1990\\_ministerio\\_de\\_obras\\_publicas\\_y\\_transporte.aspx#/](https://www.redjurista.com/Documents/decreto_2591_de_1990_ministerio_de_obras_publicas_y_transporte.aspx#/)

Transporte. (1990). Obtenido de [https://www.redjurista.com/Documents/decreto\\_2591\\_de\\_1990\\_ministerio\\_de\\_obras\\_publicas\\_y\\_transporte.aspx#/](https://www.redjurista.com/Documents/decreto_2591_de_1990_ministerio_de_obras_publicas_y_transporte.aspx#/)

Transporte. (1998). Obtenido de [https://www.redjurista.com/Documents/decreto\\_2591\\_de\\_1990\\_ministerio\\_de\\_obras\\_publicas\\_y\\_transporte.aspx#/](https://www.redjurista.com/Documents/decreto_2591_de_1990_ministerio_de_obras_publicas_y_transporte.aspx#/)

Transporte. (2001). Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4308>

Transporte. (2003). Obtenido de <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?id=1353328>

Transporte. (2008). Obtenido de <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?id=1364130>

Transporte automotor de carga. (2012). Obtenido de <http://www.mintransporte.gov.co/publicaciones.php?id=359>. Consultado el 15 de Febrero de 2012.

transporte, M. (2012). Modelo para determinación de costos.

Vivas.P. (2005). El analisis de los estados financieros para la toma de decisiones en la gerencia pública.

## Anexos

**RUTA 1:** Transporte Terrestre (Puerto de Barranquilla, Cartagena, Bucaramanga, LaDorada hasta llegar a la planta de Manizales)

## Costos fijos

*Anexo 1. Valores respectivos en base a los costos fijos y variables de las rutas de transporte tipo terrestre*

Total Costos Fijos por Número de Vehículos	<b>Salario de Conductor:</b> = \$ 95.407.095	<b>Salario de Conductor:</b> = \$ 38.917.800	<b>Salario de Conductor:</b> = \$ 51.821.520	<b>Salario de Conductor:</b> = \$ 25.910.760	<b>Salario de Conductor:</b> = \$ 26.589.780
	<b>Pago Auxiliar:</b> = \$ 2.800.000	<b>Pago Auxiliar:</b> = \$ 800.000	<b>Pago Auxiliar:</b> = \$ 960.000	<b>Pago Auxiliar:</b> = \$ 480.000	<b>Pago Auxiliar:</b> = \$ 480.000
	<b>Parqueadero:</b> = \$ 1.750.000	<b>Parqueadero:</b> = \$ 500.000	<b>Parqueadero:</b> = \$ 600.000	<b>Parqueadero:</b> = \$ 300.000	<b>Parqueadero:</b> = \$ 300.000
	<b>Rastreador (GPS):</b> = \$ 13.262.935	<b>Rastreador (GPS):</b> = \$ 3.789.410	<b>Rastreador (GPS):</b> = \$ 4.547.292	<b>Rastreador (GPS):</b> = \$ 2.273.646	<b>Rastreador (GPS):</b> = \$ 2.273.646
	<b>Seguros:</b> = \$ 126.665.000	<b>Seguros:</b> = \$ 36.190.000	<b>Seguros:</b> = \$ 43.428.000	<b>Seguros:</b> = \$ 21.714.000	<b>Seguros:</b> = \$ 21.714.000
	<b>Peajes (11 peajes de 32.400 cada uno):</b> = \$ 12.474.000	<b>Peajes (11 peajes de 32.400 cada uno):</b> 356.400 *10 veh. = \$ 3.564.000	<b>Peajes (11 peajes de 38.800 cada uno):</b> = \$ 5.121.600	<b>Peajes (11 peajes de 38.900 cada uno):</b> = \$ 2.567.400	<b>Peajes (11 peajes de 45.800 cada uno):</b> = \$ 3.022.800
Total Costos Fijos por Número de Vehículos	<b>Salario de Conductor:</b> 2.725.917 * 35 conduc. = \$ 95.407.095	<b>Salario de Conductor:</b> 1.891.780 * 10 conduc. = \$ 38.917.800	<b>Salario de Conductor:</b> 4.318.460 * 12 conduc. = \$ 51.821.520		
	<b>Pago Auxiliar:</b> 80.000 * 35 aux. = \$ 2.800.000	<b>Pago Auxiliar:</b> 80.000 * 10 aux. = \$ 800.000	<b>Pago Auxiliar:</b> 80.000 * 12 aux. = \$ 960.000		
	<b>Parqueadero:</b> 50.000 * 35 veh. = \$ 1.750.000	<b>Parqueadero:</b> 50.000 * 10 veh. = \$ 500.000	<b>Parqueadero:</b> 50.000 * 12 veh. = \$ 600.000		
	<b>Rastreador (GPS):</b> 378.941 * 35 veh. = \$ 13.262.935	<b>Rastreador (GPS):</b> 378.941 * 10 veh. = \$ 3.789.410	<b>Rastreador (GPS):</b> 378.941 * 12 veh. = \$ 4.547.292		
	<b>Seguros:</b> 3.619.000 * 35 veh. = \$ 126.665.000	<b>Seguros:</b> 3.619.000 * 10 veh. = \$ 36.190.000	<b>Seguros:</b> 3.619.000 * 12 veh. = \$ 43.428.000		
	<b>Peajes (11 peajes de 32.400 cada uno):</b> 356.400 * 35 veh. = \$ 12.474.000	<b>Peajes (11 peajes de 32.400 cada uno):</b> 356.400 * 10 veh. = \$ 3.564.000	<b>Peajes (11 peajes de 38.800 cada uno):</b> 426.800 * 12 veh. = \$ 5.121.600		

<b>Salario de Conductor:</b> 4.318.460 * 6 conduc. = \$ 25.910.760 <b>Pago Auxiliar:</b> 80.000 * 6 aux. =\$ 480.000 <b>Parqueadero:</b> 50.000 * 6 veh. =\$ 300.000 <b>Rastreador (GPS):</b> 378.941 * 6 veh. =\$ 2.273.646 <b>Seguros:</b> 3.619.000 * 6 veh. = \$ 21.714.000 <b>Peajes (11 peajes de 38.900 cada uno):</b> 427.900 * 6 veh. =\$ 2.567.400	<b>Salario de Conductor:</b> 4.431.630 * 6 conduc. = \$ 26.589.780 <b>Pago Auxiliar:</b> 80.000 * 6 aux. =\$ 480.000 <b>Parqueadero:</b> 50.000 * 6 veh. =\$ 300.000 <b>Rastreador (GPS):</b> 378.941 * 6 veh. =\$ 2.273.646 <b>Seguros:</b> 3.619.000 * 6 veh. = \$ 21.714.000 <b>Peajes (11 peajes de 45.800 cada uno):</b> 503.800 * 6 veh. =\$ 3.022.800
--	--

<b>TOTALIDAD COSTOS FIJOS GENERAL DE LOS 69 VEHÍCULOS EN RECORRIDO</b>	<b>Salario de todos los Conductores:</b> v1+v2+v3+v4+v5 = 95.407.095+38.917.800+51.821.520+25.910.760+26.589.780 = <b>\$ 238.646.955</b> <b>Pago de todos los Auxiliares:</b> 2.800.000+800.000+960.000+480.000+480.000 = \$ 5.520.000 <b>Parqueadero de vehículos:</b> 1.750.000+500.000+600.000+300.000+300.000 = <b>\$ 5.520.000</b> <b>Rastreador (GPS) de todos los vehículos:</b> 13.262.935+3.789.410+4.547.292+2.273.646+2.273.646 = <b>\$ 26.146.929</b> <b>Seguros de todos los vehículos:</b> 126.665.000+36.190.000+43.428.000+21.714.000+21.714.000 = <b>\$ 249.711.000</b> <b>Peajes totales que cancelan los vehículos:</b> 12.474.000+3.564.000+5.121.600+2.567.400+3.022.800 = <b>\$ 26.749.800</b>
	= \$ 238.646.955 + \$ 5.520.000 + \$ 5.520.000 + \$ 26.146.929 + \$ 249.711.000 + \$ 26.749.800 <b>TOTALIDAD COSTOS FIJOS RUTA 1 = \$ 552.294.684</b>

### Costos variables

<p><b>Total Costos Variables por Número de Vehículos</b></p>	<p><b>Combustible:</b> = \$ 46.581.115 <b>Lubricantes:</b> = \$ 6.300.000 <b>Mantenimiento:</b> = \$ 8.378.720 <b>Neumáticos:</b> = \$ 6.510.000 <b>Cargue: 30.000 (2 horas de cargue):</b> = \$ 1.050.000 <b>Descargue: 30.000 (2 horas de descargue):</b> = \$ 1.050.000 <b>Lavado:</b> = \$ 875.000 <b>Fletes:</b> = \$ 7.790.650</p>	<p><b>Combustible:</b> = \$ 13.211.550 <b>Lubricantes:</b> = \$ 1.800.000 <b>Mantenimiento:</b> = \$ 9.883.520 <b>Neumáticos:</b> = \$ 2.324.530 <b>Cargue: 30.000 (2 horas de cargue):</b> = \$ 300.000 <b>Descargue: 30.000 (2 horas de descargue):</b> = \$ 300.000 <b>Lavado:</b> = \$ 250.000 <b>Fletes:</b> = \$ 2.225.900</p>	<p><b>Combustible:</b> = \$ 17.082.228 <b>Lubricantes:</b> = \$ 2.160.000 <b>Mantenimiento:</b> = \$ 8.355.888 <b>Neumáticos:</b> = \$ 1.980.000 <b>Cargue: 30.000 (2 horas de cargue):</b> = \$ 360.000 <b>Descargue: 30.000 (2 horas de descargue):</b> = \$ 360.000 <b>Lavado:</b> = \$ 300.000 <b>Fletes:</b> = \$ 2.671.080</p>	<p><b>Combustible:</b> = \$ 8.101.200 <b>Lubricantes:</b> = \$ 1.080.000 <b>Mantenimiento:</b> = \$ 5.356.464 <b>Neumáticos:</b> = \$ 2.173.860 <b>Cargue: 30.000 (2 horas de cargue):</b> = \$ 180.000 <b>Descargue: 30.000 (2 horas de descargue):</b> = \$ 180.000 <b>Lavado:</b> = \$ 150.000 <b>Fletes:</b> = \$ 1.335.540</p>	<p><b>Combustible:</b> = \$ 8.289.552 <b>Lubricantes:</b> = \$ 1.080.000 <b>Mantenimiento:</b> = \$ 2.214.678 <b>Neumáticos:</b> = \$ 1.525.422 <b>Cargue: 30.000 (2 horas de cargue):</b> = \$ 180.000 <b>Descargue: 30.000 (2 horas de descargue):</b> = \$ 180.000 <b>Lavado:</b> = \$ 150.000 <b>Fletes:</b> = \$ 1.335.540</p>
<p><b>Total Costos Variables por Número de Vehículos</b></p>	<p><b>Combustible:</b> 1.330.889 * 35 veh. = \$ 46.581.115 <b>Lubricantes:</b> 180.000 * 35 veh. = \$ 6.300.000 <b>Mantenimiento:</b> 239.392 * 35 veh. = \$ 8.378.720 <b>Neumáticos:</b> 186.000 * 35 veh. = \$ 6.510.000 <b>Cargue: 30.000 (2 horas de cargue):</b> 30.000 * 35 veh. = \$ 1.050.000 <b>Descargue: 30.000 (2 horas de descargue):</b> 30.000 * 35 veh. = \$ 1.050.000 <b>Lavado:</b> 25.000 * 35 veh. = \$ 875.000 <b>Fletes:</b> 222.590 * 35 veh. = \$ 7.790.650</p>	<p><b>Combustible:</b> 1.321.155 * 10 veh. = \$ 13.211.550 <b>Lubricantes:</b> 180.000 * 10 veh. = \$ 1.800.000 <b>Mantenimiento:</b> 988.352 * 10 veh. = \$ 9.883.520 <b>Neumáticos:</b> 232.453 * 10 veh. = \$ 2.324.530 <b>Cargue: 30.000 (2 horas de cargue):</b> 30.000 * 10 veh. = \$ 300.000 <b>Descargue: 30.000 (2 horas de descargue):</b> 30.000 * 10 veh. = \$ 300.000 <b>Lavado:</b> 25.000 * 10 veh. = \$ 250.000 <b>Fletes:</b> 222.590 * 10 veh. = \$ 2.225.900</p>	<p><b>Combustible:</b> 1.423.519 * 12 veh. = \$ 17.082.228 <b>Lubricantes:</b> 180.000 * 12 veh. = \$ 2.160.000 <b>Mantenimiento:</b> 696.324 * 12 veh. = \$ 8.355.888 <b>Neumáticos:</b> 165.000 * 12 veh. = \$ 1.980.000 <b>Cargue: 30.000 (2 horas de cargue):</b> 30.000 * 12 veh. = \$ 360.000 <b>Descargue: 30.000 (2 horas de descargue):</b> 30.000 * 12 veh. = \$ 360.000 <b>Lavado:</b> 25.000 * 12 veh. = \$ 300.000 <b>Fletes:</b> 222.590 * 12 veh. = \$ 2.671.080</p>		

<p><b>Combustible:</b> <math>1.350.200 * 6 \text{ veh.} = \\$ 8.101.200</math>  <b>Lubricantes:</b> <math>180.000 * 6 \text{ veh.} = \\$ 1.080.000</math>  <b>Mantenimiento:</b> <math>892.744 * 6 \text{ veh.}</math>  <math>= \\$ 5.356.464</math>  <b>Neumáticos:</b> <math>362.310 * 6 \text{ veh.} = \\$ 2.173.860</math>  <b>Cargue: 30.000 (2 horas de cargue):</b> <math>30.000 * 6 \text{ veh.}</math>  <math>= \\$ 180.000</math>  <b>Descargue: 30.000 (2 horas de descargue):</b> <math>30.000 * 6</math>  <math>\text{veh.}</math>  <math>= \\$ 180.000</math>  <b>Lavado:</b> <math>25.000 * 6 \text{ veh.} = \\$ 150.000</math>  <b>Fletes:</b> <math>222.590 * 6 \text{ veh.} = \\$ 1.335.540</math></p>	<p><b>Combustible:</b> <math>1.381.592 * 6 \text{ veh.} = \\$ 8.289.552</math>  <b>Lubricantes:</b> <math>180.000 * 6 \text{ veh.} = \\$ 1.080.000</math>  <b>Mantenimiento:</b> <math>369.113 * 6 \text{ veh.}</math>  <math>= \\$ 2.214.678</math>  <b>Neumáticos:</b> <math>254.237 * 6 \text{ veh.} = \\$ 1.525.422</math>  <b>Cargue: 30.000 (2 horas de cargue):</b> <math>30.000 * 6</math>  <math>\text{veh.} = \\$ 180.000</math>  <b>Descargue: 30.000 (2 horas de descargue):</b>  <math>30.000 * 6 \text{ veh.}</math>  <math>= \\$ 180.000</math>  <b>Lavado:</b> <math>25.000 * 6 \text{ veh.} = \\$ 150.000</math>  <b>Fletes:</b> <math>222.590 * 6 \text{ veh.} = \\$ 1.335.540</math></p>
--	---

<b>TOTALIDAD COSTOS VARIABLES GENERAL DE LOS 69 VEHÍCULOS EN RECORRIDO</b>	<b>Combustible general de vehículos:</b> $v1+v2+v3+v4+v5 =$
	$46.581.115+13.211.550+17.082.228+8.101.200+8.289.552 = \$ 93.265.645$
	<b>Lubricantes de todos los vehículos:</b>
	$6.300.000+1.800.000+2.160.000+1.080.000+1.080.000 = \$ 12.420.000$
	<b>Mantenimiento de todos los vehículos:</b>
	$8.378.720+9.883.520+8.355.888+5.356.464+2.214.678 = \$ 34.189.270$
	<b>Neumáticos todo tipo de vehículos:</b>
	$6.510.000+2.324.530+1.980.000+2.173.860+1.525.422 = \$ 14.513.812$
	<b>Cargue de los vehículos en general:</b>
	$1.050.000+300.000+360.000+180.000+180.000 = \$ 2.070.000$
<b>Descargue de los vehículos en general:</b>	
$1.050.000+300.000+360.000+180.000+180.000 = \$ 2.070.000$	
<b>Lavado de vehículos general:</b> $875.000+250.000+300.000+150.000+150.000 = \$$	
$1.725.000$	
<b>Fletes general por todos los vehículos:</b>	
$7.790.650+2.225.900+2.671.080+1.335.540+1.335.540 = \$ 15.358.710$	
$= \$ 93.265.645 + \$ 12.420.000 + \$ 34.189.270 + \$ 14.513.812 + \$ 2.070.000 + \$$	
$2.070.000 + \$ 1.725.000 + \$ 15.358.710$	
<b>TOTALIDAD COSTOS VARIABLES RUTA 1 = \$ 175.612.437</b>	

**RUTA 2:** Transporte Terrestre (Puerto de Barranquilla, Magangué, Barrancabermeja, hasta Manizales)

<p style="text-align: center;">Total Costos Fijos por Número de Vehículos</p>	<p><b>Salario de Conductor:</b> 2.725.917 * 35 <u>conduc.</u> = \$ 95.407.095</p> <p><b>Pago Auxiliar:</b> 80.000 * 35 <u>aux.</u> = \$ 2.800.000</p> <p><b>Parqueadero:</b> 50.000 * 35 <u>veh.</u> = \$ 1.750.000</p> <p><b>Rastreador (GPS):</b> 378.941 * 35 <u>veh.</u> = \$ 13.262.935</p> <p><b>Seguros:</b> 3.619.000 * 35 <u>veh.</u> = \$ 126.665.000</p> <p><b>Peajes (17 peajes de 32.400 cada uno):</b> 550.800 * 35 <u>veh.</u> = \$ 19.278.000</p>	<p><b>Salario de Conductor:</b> 1.891.781 * 10 <u>conduc.</u> = \$ 38.917.800</p> <p><b>Pago Auxiliar:</b> 80.000 * 10 <u>aux.</u> = \$ 800.000</p> <p><b>Parqueadero:</b> 50.000 * 10 <u>veh.</u> = \$ 500.000</p> <p><b>Rastreador (GPS):</b> 378.941 * 10 <u>veh.</u> = \$ 3.789.410</p> <p><b>Seguros:</b> 3.619.000 * 10 <u>veh.</u> = \$ 36.190.000</p> <p><b>Peajes (17 peajes de 32.400 cada uno):</b> 550.800 * 10 <u>veh.</u> = \$ 5.508.000</p>	<p><b>Salario de Conductor:</b> 4.318.460 * 12 <u>conduc.</u> = \$ 51.821.520</p> <p><b>Pago Auxiliar:</b> 80.000 * 12 <u>aux.</u> = \$ 960.000</p> <p><b>Parqueadero:</b> 50.000 * 12 <u>veh.</u> = \$ 600.000</p> <p><b>Rastreador (GPS):</b> 378.941 * 12 <u>veh.</u> = \$ 4.547.292</p> <p><b>Seguros:</b> 3.619.000 * 12 <u>veh.</u> = \$ 43.428.000</p> <p><b>Peajes (17 peajes de 38.800 cada uno):</b> 659.600 * 12 <u>veh.</u> = \$ 7.915.200</p>
---	---	--	--

**Salario de Conductor:**  
4.318.460 \* 6 conduc.  
= \$ 25.910.760

**Pago Auxiliar:** 80.000 \* 6 aux. = \$ 480.000

**Parqueadero:** 50.000 \* 6 veh. = \$ 300.000

**Rastreador (GPS):** 378.941 \* 6 veh. = \$ 2.273.646

**Seguros:** 3.619.000 \* 6 veh. = \$ 21.714.000

**Peajes (17 peajes de 38.900 cada uno):** 661.300 \* 6  
veh. = \$ 3.967.800

**Salario de Conductor:**  
4.431.630 \* 6 conduc.  
= \$ 26.589.780

**Pago Auxiliar:** 80.000 \* 6 aux. = \$ 480.000

**Parqueadero:** 50.000 \* 6 veh. = \$ 300.000

**Rastreador (GPS):** 378.941 \* 6 veh. = \$ 2.273.646

**Seguros:** 3.619.000 \* 6 veh. = \$ 21.714.000

**Peajes (17 peajes de 45.800 cada uno):** 778.600  
\* 6 veh. = \$ 4.671.600

<b>TOTALIDAD COSTOS FIJOS GENERAL DE LOS 69 VEHÍCULOS EN RECORRIDO</b>	<b>Salario de todos los Conductores:</b> $v_1+v_2+v_3+v_4+v_5 =$ $95.407.095+38.917.800+51.821.520+25.910.760+26.589.780 =$ <b>\$ 238.646.955</b>
	<b>Pago de todos los Auxiliares:</b> $2.800.000+800.000+960.000+480.000+480.000 =$ <b>\$ 5.520.000</b>
	<b>Parqueadero de vehículos:</b> $1.750.000+500.000+600.000+300.000+300.000 =$ <b>\$ 5.520.000</b>
	<b>Rastreador (GPS) de todos los vehículos:</b> $13.262.935+3.789.410+4.547.292+2.273.646+2.273.646 =$ <b>\$ 26.146.929</b>
	<b>Seguros de todos los vehículos:</b> $126.665.000+36.190.000+43.428.000+21.714.000+21.714.000 =$ <b>\$ 249.711.000</b>
	<b>Peajes totales que cancelan los vehículos:</b> $19.278.000+5.508.000+7.915.200+3.967.800+4.671.600 =$ <b>\$ 41.340.600</b>
	<b>= \$ 238.646.955 + \$ 5.520.000 + \$ 5.520.000 + \$ 26.146.929 + \$ 249.711.000 + \$ 41.340.600</b>
	<b>TOTALIDAD COSTOS FIJOS RUTA 2 = \$ 566.885.484</b>

<p><b>Total Costos Variables por Número de Vehículos</b></p>	<p><b>Combustible:</b> \$ 1.471.575 * 35 veh. = \$ 51.505.125  <b>Lubricantes:</b> 180.000 * 35 veh. = \$ 6.300.000  <b>Mantenimiento:</b> 239.392 * 35 veh. = \$ 8.378.720  <b>Neumáticos:</b> 186.000 * 35 veh. = \$ 6.510.000  <b>Cargue: 30.000 (2 horas de cargue):</b> 30.000 * 35 veh. = \$ 1.050.000  <b>Descargue: 30.000 (2 horas de descargue):</b> 30.000 * 35 veh. = \$ 1.050.000  <b>Lavado:</b> 25.000 * 35 veh. = \$ 875.000  <b>Fletes:</b> 291.432 * 35 veh. = \$ 10.200.120</p>	<p><b>Combustible:</b> \$ 1.460.694 * 10 veh. = \$ 14.606.940  <b>Lubricantes:</b> 180.000 * 10 veh. = \$ 1.800.000  <b>Mantenimiento:</b> 988.352 * 10 veh. = \$ 9.883.520  <b>Neumáticos:</b> 232.453 * 10 veh. = \$ 2.324.530  <b>Cargue: 30.000 (2 horas de cargue):</b> 30.000 * 10 veh. = \$ 300.000  <b>Descargue: 30.000 (2 horas de descargue):</b> 30.000 * 10 veh. = \$ 300.000  <b>Lavado:</b> 25.000 * 10 veh. = \$ 250.000  <b>Fletes:</b> 291.432 * 10 veh. = \$ 2.914.320</p>	<p><b>Combustible:</b> \$ 1.465.227 * 12 veh. = \$ 17.582.724  <b>Lubricantes:</b> 180.000 * 12 veh. = \$ 2.160.000  <b>Mantenimiento:</b> 696.324 * 12 veh. = \$ 8.355.888  <b>Neumáticos:</b> 165.000 * 12 veh. = \$ 1.980.000  <b>Cargue: 30.000 (2 horas de cargue):</b> 30.000 * 12 veh. = \$ 360.000  <b>Descargue: 30.000 (2 horas de descargue):</b> 30.000 * 12 veh. = \$ 360.000  <b>Lavado:</b> 25.000 * 12 veh. = \$ 300.000  <b>Fletes:</b> 291.432 * 12 veh. = \$ 3.497.184</p>
<p><b>Combustible:</b> \$ 1.466.134 * 6 veh. = \$ 8.796.804  <b>Lubricantes:</b> 180.000 * 6 veh. = \$ 1.080.000  <b>Mantenimiento:</b> 892.744 * 6 veh. = \$ 5.356.464  <b>Neumáticos:</b> 362.310 * 6 veh. = \$ 2.173.860  <b>Cargue: 30.000 (2 horas de cargue):</b> 30.000 * 6 veh. = \$ 180.000  <b>Descargue: 30.000 (2 horas de descargue):</b> 30.000 * 6 veh. = \$ 180.000  <b>Lavado:</b> 25.000 * 6 veh. = \$ 150.000  <b>Fletes:</b> 291.432 * 6 veh. = \$ 1.748.592</p>	<p><b>Combustible:</b> \$ 1.463.415 * 6 veh. = \$ 8.780.490  <b>Lubricantes:</b> 180.000 * 6 veh. = \$ 1.080.000  <b>Mantenimiento:</b> 369.113 * 6 veh. = \$ 2.214.678  <b>Neumáticos:</b> 254.237 * 6 veh. = \$ 1.525.422  <b>Cargue: 30.000 (2 horas de cargue):</b> 30.000 * 6 veh. = \$ 180.000  <b>Descargue: 30.000 (2 horas de descargue):</b> 30.000 * 6 veh. = \$ 180.000  <b>Lavado:</b> 25.000 * 6 veh. = \$ 150.000  <b>Fletes:</b> 291.432 * 6 veh. = \$ 1.748.592</p>		

<b>Total Costos Variables por Número de Vehículos</b>	<b>Combustible:</b> = \$ 51.505.125	<b>Combustible:</b> = \$ 14.606.940	<b>Combustible:</b> = \$ 17.582.724	<b>Combustible:</b> = \$ 8.796.804	<b>Combustible:</b> = \$ 8.780.490
	<b>Lubricantes:</b> = \$ 6.300.000	<b>Lubricantes:</b> = \$ 1.800.000	<b>Lubricantes:</b> = \$ 2.160.000	<b>Lubricantes:</b> = \$ 1.080.000	<b>Lubricantes:</b> = \$ 1.080.000
	<b>Mantenimiento:</b> = \$ 8.378.720	<b>Mantenimiento:</b> = \$ 9.883.520	<b>Mantenimiento:</b> = \$ 8.355.888	<b>Mantenimiento:</b> = \$ 5.356.464	<b>Mantenimiento:</b> = \$ 2.214.678
	<b>Neumáticos:</b> = \$ 6.510.000	<b>Neumáticos:</b> = \$ 2.324.530	<b>Neumáticos:</b> = \$ 1.980.000	<b>Neumáticos:</b> = \$ 2.173.860	<b>Neumáticos:</b> = \$ 1.525.422
	<b>Cargue: 30.000 (2 horas de cargue):</b> = \$ 1.050.000	<b>Cargue: 30.000 (2 horas de cargue):</b> = \$ 300.000	<b>Cargue: 30.000 (2 horas de cargue):</b> = \$ 360.000	<b>Cargue: 30.000 (2 horas de cargue):</b> = \$ 180.000	<b>Cargue: 30.000 (2 horas de cargue):</b> = \$ 180.000
	<b>Descargue: 30.000 (2 horas de descargue):</b> = \$ 1.050.000	<b>Descargue: 30.000 (2 horas de descargue):</b> = \$ 300.000	<b>Descargue: 30.000 (2 horas de descargue):</b> = \$ 360.000	<b>Descargue: 30.000 (2 horas de descargue):</b> = \$ 180.000	<b>Descargue: 30.000 (2 horas de descargue):</b> = \$ 180.000
	<b>Lavado:</b> = \$ 875.000	<b>Lavado:</b> = \$ 250.000	<b>Lavado:</b> = \$ 300.000	<b>Lavado:</b> = \$ 150.000	<b>Lavado:</b> = \$ 150.000
	<b>Fletes:</b> = \$ 10.200.120	<b>Fletes:</b> = \$ 2.914.320	<b>Fletes:</b> = \$ 3.497.184	<b>Fletes:</b> = \$ 1.748.592	<b>Fletes:</b> = \$ 1.748.592

<b>TOTALIDAD COSTOS VARIABLES GENERAL DE LOS 69 VEHÍCULOS EN RECORRIDO</b>	<b>Combustible general de vehículos:</b> $v1+v2+v3+v4+v5 = 51.505.125+14.606.940+17.582.724+8.796.804+8.780.490 = \$ 101.272.083$
	<b>Lubricantes de todos los vehículos:</b> $6.300.000+1.800.000+2.160.000+1.080.000+1.080.000 = \$ 12.420.000$
	<b>Mantenimiento de todos los vehículos:</b> $8.378.720+9.883.520+8.355.888+5.356.464+2.214.678 = \$ 34.189.270$
	<b>Neumáticos todo tipo de vehículos:</b> $6.510.000+2.324.530+1.980.000+2.173.860+1.525.422 = \$ 14.513.812$
	<b>Cargue de los vehículos en general:</b> $1.050.000+300.000+360.000+180.000+180.000 = \$ 2.070.000$
	<b>Descargue de los vehículos en general:</b> $1.050.000+300.000+360.000+180.000+180.000 = \$ 2.070.000$
	<b>Lavado de vehículos general:</b> $875.000+250.000+300.000+150.000+150.000 = \$ 1.725.000$
	<b>Fletes general por todos los vehículos:</b> $10.200.120+2.914.320+3.497.184+1.748.592+1.748.592 = \$ 20.108.808$
	$= \$ 101.272.083 + \$ 12.420.000 + \$ 34.189.270 + \$ 14.513.812 + \$ 2.070.000 + \$ 2.070.000 + \$ 1.725.000 + \$ 20.108.808$
	<b>TOTALIDAD COSTOS VARIABLES RUTA 2 = \$ 188.368.973</b>

## Anexo 2. Ficha técnica tráiler de tractocamiones de mercancías Empresa Ternium S.A.S.

# HD65

Especificaciones técnicas



### CAPACIDADES

Rodado Trasero		Doble
<b>Peso Bruto Vehicular</b>		
kg		6,500
lb		14,330
<b>Capacidad de Eje</b>		
Delantero kg		2,400
Delantero lb		5,291
Trasero kg		4,100
Trasero lb		9,039
<b>Peso Chasis-Cabina</b>		
Delantero kg		1,697
Delantero lb		3,741
Trasero kg		837
Trasero lb		1,845
<b>Peso Vehicular</b>		
Total kg		2,534
Total lb		5,587
<b>Capacidad de Carga</b>		
kg		3,966
lb		8,744
<b>Distancia entre Ejes</b>		
mm		3,415
plg		134.00

### MOTOR

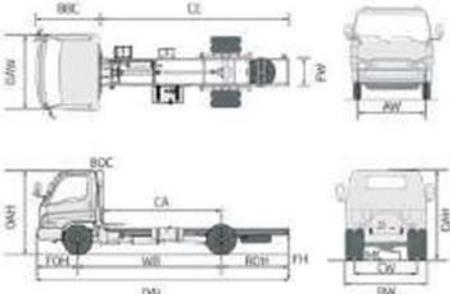
Modelo	D4GA15
Emisión	EURO IV
Tipo	Intercooler turbo EGR
Número de Cilindros	4 en línea
Dámetro por Carrera (mm)	105 x 118
Cilindrada (cc)	3,933
Potencia salida (hp@rpm)	149@2500
Torque máximo (lb·pie@rpm)	427@1200
Tipo	Abatible sobre motor
Número de Asientos	3

### DIMENSIONES

	mm	plg
AW Entrevia Delantera	1,665.0	65.55
BBC Defensa Del. A Resp Cabina	1,815.0	71.46
BOC Entre cabina y Caja	156.0	6.14
BW Ancho Eje Trasero	1,364.5	53.72
CA Respaldo Cabina a Eje Tras.	2,720.0	107.09
CE Respaldo Cabina a Fin Chasis	4,297.5	169.19
CW Entrevia Trasera	1,495.0	58.86
FH Altura Chasis	750.0	29.53
FDH Volado Delantero	1,120.0	44.09
FW Ancho ext. Chasis	753.0	29.65
MC Altura Mínima al Piso	200.0	7.87
OAH Altura Total	2,250.0	88.58
OAL Longitud Total	6,171.0	242.95
OAW Ancho Cabina	2,000.0	78.74
ROH Volado Trasero	1,577.5	62.11
WB Dist. Entre Ejes	3,415.0	134.45

### CHASIS

<b>Embrague</b>	
Tipo	Plato único seco con diafragma y control hidráulico
Tamaño (mm)	275
<b>Transmisión Manual</b>	
	1a: 5.810
	2a: 3.281
	3a: 1.787
	4a: 1.000
	5a: 0.705
	Rev: 5.294
Engranaje Final	
Relación de engranajes	3.727
<b>Freno</b>	
Servicio	ABS Hidráulicos servo-estabilizados por vector
Auxiliar	Ahorgador en escape
Estacionamiento	Tambor a la salida de la transmisión
<b>Dirección</b>	
Tipo	Hidráulica de tipo esférico de restricción
Relación de engranajes	22.6
<b>Eje</b>	
Delantero	Tipo Ellipt con amortiguadores
Trasero	De muelles tipo flotante
Suspensión	De muelles semiélica
Bastidor	Tipo escalera perfil en "C"
Llantas	
Delanteras y Traseras	205/75 R17.5
Alternador	24V-55A
Motor de Arranque	24V-100A
Capacidad tanque	
Combustible (lt)	100



[www.neohyundai.mx](http://www.neohyundai.mx)

**Fuente: (Base de Datos Ternium S.A.S, 2018)**

### Anexo 3. Formato de inscripción o actualización para clientes y usuarios portuarios

		<b>FORMATO DE INSCRIPCIÓN O ACTUALIZACIÓN PARA CLIENTES Y USUARIOS PORTUARIOS</b>				<b>FSC 002</b> <b>Versión 1</b> <b>12/11/2019</b>		
<b>Marque con "X" el trámite a realizar</b> Marcar los que apliquen:		<input type="checkbox"/> INSCRIPCIÓN		<input type="checkbox"/> ACTUALIZACIÓN		<b>Domicilio:</b> <input type="checkbox"/> NACIONAL <input type="checkbox"/> EXTRANJERO		
<b>CLIENTE</b>	<input type="checkbox"/> IMPORTADOR		<input type="checkbox"/> EXPORTADOR					
	<input type="checkbox"/> IMPORTADOR MENAJE		<input type="checkbox"/> SERV. BATIMETRICO - ACTIV. DRAGADO					
<b>USUARIO PORTUARIO</b>	<input type="checkbox"/> AGENTE DE ADUANA		<input type="checkbox"/> NAVIERA		<input type="checkbox"/> USUARIO ADUANERO PERMANENTE			
	<input type="checkbox"/> AGENTE MARITIMO		<input type="checkbox"/> OPERADOR DE TRANSPORTE MULTIMODAL		<input type="checkbox"/> OEA - OP. ECONOMICO AUTORIZADO			
	<input type="checkbox"/> AGENTE DE CARGA INTERNACIONAL		<input type="checkbox"/> ALTAMENTE EXPORTADOR (ALTEX)		<input type="checkbox"/> OTRO			
	<input type="checkbox"/> ALMACEN GENERAL DE DEPOSITO		<input type="checkbox"/> TRANSPORTADOR		<input type="checkbox"/> ESPECIFIQUE _____			
<input type="checkbox"/> DEPOSITO ADUANERO		<input type="checkbox"/> USUARIO ZONA FRANCA						
<b>TIPO DE CARGA</b>		<input type="checkbox"/> CONTENEDOR		<input type="checkbox"/> CARGA GENERAL		<input type="checkbox"/> GRANEL <input type="checkbox"/> COQUE		
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>								
NOMBRE DE SOCIEDAD (COMO FIGURA EN LA CÁMARA DE COMERCIO) O NOMBRE DE PERSONA NATURAL:								
TIPO DE IDENTIFICACIÓN:		<input type="checkbox"/> NIT	<input type="checkbox"/> C.C.	<input type="checkbox"/> C.E.	<input type="checkbox"/> PASAPORTE	NUMERO DE IDENTIFICACIÓN:		
DIRECCIÓN:						PAÍS:		
DEPARTAMENTO				CIUDAD:		COD. POSTAL		
TELÉFONO:		<input type="checkbox"/> EXT:	<input type="checkbox"/> CELULAR:	<input type="checkbox"/> CORREO ELECTRÓNICO				
REPRESENTANTE(S) LEGAL(ES), MIEMBRO(S) DE LA JUNTA DIRECTIVA Y/O SOCIO(S) SON PERSONAS EXPUESTAS POLITICAMENTE (PEP)?							SI:	NO:
En caso de respuesta afirmativa, por favor debe anexar relación de nombre(s), identificación(es) y vínculo con la entidad.								
<b>IMPORTADOR MENAJE</b>								
ORIGEN DE LA MERCANCIA:				DESTINO DE LA MERCANCIA:				
<b>INFORMACIÓN DE PERSONAS DE CONTACTO</b>								
<b>AREA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>		<b>CELULAR</b>	<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>			
COMERCIAL								
OPERACIONES								
CARTERA								
TESORERIA								
<b>INFORMACION PARA FACTURACIÓN ELECTRÓNICA</b>								
<b>CORREO ELECTRÓNICO PARA RECEPCIÓN DE FACTURAS</b>								
<b>SOLICITUD DE ACTIVACIÓN Y AUTORIZACIÓN DE USUARIOS PAGOS EN LINEA (PSE)</b>								
Solicito inscribir nuestra sociedad al sistema Pagos en Línea del Grupo Empresarial Puerto de Barranquilla, comprometiéndonos a cumplir con los manuales procedimentales que esa sociedad expida. Nos hacemos responsables y garantizamos que los usuarios autorizados en este formato utilizarán los accesos siempre y cuando el Grupo Empresarial Puerto de Barranquilla así lo determine. Así mismo, garantizamos que nuestros funcionarios conocen y aceptan su carácter personal, secreto e intransferible y se comprometen a no divulgarla por ningún medio. La sociedad que represento se hace responsable por los efectos del uso indebido de las contraseñas y la información que suministren y extraigan del sistema referido. Manifestamos que conocemos y entendemos que el Grupo Empresarial Puerto de Barranquilla no se responsabiliza por las actuaciones que nuestros funcionarios realicen en el sistema referido. Así mismo, nos responsabilizamos de avisar por escrito cualquier vinculación o desvinculación que represente una novedad para el sistema. Teniendo en cuenta lo anterior, solicitamos crear y expedir contraseñas a las personas que relacionamos a continuación:								
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>		<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>				
<b>Lea con cuidado y detenimiento la siguiente autorización:</b>								
*Yo _____ identificado con C.C. ___ C.E. ___ número _____ en calidad de representante legal, declaro que: a. Todos los anexos y datos antecedentes son veraces y los formulo con carácter de declaración jurada. b. Todas nuestras operaciones cumplen a cabalidad con la normatividad vigente en Colombia contra el lavado de activos. c. El origen de mis fondos es lícito y que el fin de mi operación comercial es legal. d. Acepto y me comprometo a velar que mis empleados cumplan con las políticas del Grupo Empresarial Puerto de Barranquilla, así como las demás normas y reglamentaciones de ingreso, circulación y desarrollo de actividades. e. Cumpló con todas las disposiciones legales en materia laboral, ambiental y portuaria, aplicables a Puertos y Terminales Marítimos, y en especial las del Grupo Empresarial Puerto de Barranquilla. f. Me comprometo a actualizar la información suministrada y notificaré de cualquier cambio o modificación que presente la empresa que represento. g. Autorizo a la Sociedad Portuaria Regional de Barranquilla S.A. ("SPRB"), Operadora de Servicios Integrales Trademar S.A. (OSI TRADEMAR), Sociedad Portuaria Río Grande S.A. (SPRG), Gran Puerto S.A.S. (GPR) y Barranquilla International Terminal Company S.A. (BITCO) recolecte, use, transmita, transfiera o realice cualquier operación sobre sus datos personales con la finalidad de: (i) actividades de operación y registro; (ii) realizar encuestas, estadísticas, invitaciones o convocatorias por la SPRB y demás empresas del grupo; (iii) informar sobre eventos, programas y capacitaciones; (iv) las demás finalidades consignadas en nuestra política de tratamiento de la información, la cual puede ser consultada en nuestra página web. h. la SPRB y sus filiales de sus derechos a acceder, rectificar, actualizar y suprimir sus datos personales, así como revocar su autorización, siempre y cuando no exista un deber legal o contractual que limite ese derecho.								

**Importante:** Cualquier consulta sobre el uso que la SPRB y sus filiales le está dando a sus datos personales o los reclamos podrán ser dirigido a nuestra área de servicio al cliente en [www.puertodebarranquilla.com](http://www.puertodebarranquilla.com) a través de la sección de PQRS, seleccionando el motivo Habeas Data. Haciendo clic en esta casilla o suscribiendo esta autorización, según sea el caso, usted otorga su autorización previa, expresa e informada en los términos aquí expuestos y declara conocer la política de tratamiento de la información del Grupo Empresarial Puerto de Barranquilla. Todos los asociados de negocio (cliente y usuario portuario) así como aquellas empresas que sean sub-contratadas por algún asociado del negocio para el desarrollo de alguna actividad dentro de la instalación y que estén inscritas en el Grupo Empresarial Puerto de Barranquilla deben garantizar la confiabilidad de su personal, en el sentido que se legitime que su personal se encuentra aptos de acuerdo a sus procesos internos de verificación de antecedentes y estudios de seguridad vigentes.

<b>NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL:</b>		<b>HUELLA ÍNDICE DERECHO</b>	
--	--	------------------------------	--

**CORREO ELECTRÓNICO**

**CONTACTO PERSONAL O DE EMPRESA PARA RECIBIR NOTIFICACIÓN DEL RESULTADO DEL PROCESO DE INSCRIPCIÓN**

<b>EMPRESA</b>		<b>NOMBRE</b>	
<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>		<b>CELULAR</b>	

**INSTRUCCIONES**

Este documento debidamente diligenciado y sus anexos deben remitirse en originales legibles al Centro de Información y Documentos del Grupo Empresarial Puerto de Barranquilla en la Calle 1a Carrera 38, Orilla del Río, Barranquilla-Colombia. El Grupo Empresarial Puerto de Barranquilla se reserva el derecho de no recibir y/o radicar la documentación en caso de encontrar alguna inconsistencia. El recibo de este formato por parte del Grupo Empresarial Puerto de Barranquilla no implica la inclusión en nuestro registro de usuarios. Tanto el formato como sus anexos deben ser actualizados cada vez que se generen cambios significativos en las condiciones legales, tributarias y/o comerciales del usuario o cuando el Grupo Empresarial Puerto de Barranquilla así lo requiera.

**DOCUMENTOS SOPORTES DE INSCRIPCIÓN O ACTUALIZACIÓN CLIENTES Y USUARIOS PORTUARIOS**

**IMPORTADOR MENAJE**

1.- Fotocopia de la cédula de ciudadanía o cédula de extranjería o pasaporte autenticada o con expedición no apostilla. deberá

**USUARIO ZONA FRANCA**

1.- Original del certificado de existencia y representación legal con fecha de mayor de 60 días por la Cámara de Comercio respectiva. Si es oficina sucursal

aportar el certificado de la oficina sucursal y el de la principal.

2.- Fotocopia del Registro Único Tributario - RUT

**IMPORTADOR - EXPORTADOR - SERVICIO BATIMETRICO - ACTIVIDAD DE DRAGADO**  
1.- Original del certificado de existencia y representación legal con fecha de expedición no mayor de 60 días por la Cámara de Comercio respectiva. Si es oficina sucursal deberá aportar el certificado de la oficina sucursal y el de la principal.

3.- Estados financieros (Balance General y Estado de Resultados) del último período contable.

4.- Fotocopia de cédula de ciudadanía del representante legal.

5.- Certificado usuario Zona Franca.

2.- Fotocopia del Registro Único Tributario - RUT

3.- Estados financieros (Balance General y Estado de Resultados) del último período contable.

4.- Fotocopia de cédula de ciudadanía del representante legal.

**AGENTE MARITIMO - NAVIERA**

1.- Original del certificado de existencia y representación legal con fecha de expedición no mayor de 60 días por la Cámara de Comercio respectiva. Si es oficina sucursal deberá aportar el certificado de la oficina sucursal y el de la principal.

2.- Fotocopia del Registro Único Tributario - RUT.

3.- Estados financieros (Balance General y Estado de Resultados)

4.- Fotocopia de cédula de ciudadanía del representante legal.

5.- Fotocopia de la licencia de explotación comercial expedida por la Dirección General Marítima.

**SI ES IMPORTADOR/EXPORTADOR PERSONA NATURAL (ANEXAR)**

1.- Copia de cédula de ciudadanía.

2.- En caso de ser declarante, declaración de impuesto de renta del año inmediatamente anterior o del último período certificado de ingresos y retenciones, para los no declarantes.

**DEPOSITO ADUANERO - ALMACEN GENERAL DE DEPOSITO - AGENTE DE ADUANA - AGENTE DE CARGA INTERNACIONAL - USUARIOS ADUANERO PERMANENTE - USUARIO ALTAMENTE EXPORTADOR (ALTEX)**

1.- Original del certificado de existencia y representación legal con fecha de expedición no mayor de 60 días por la Cámara de Comercio respectiva. Si es oficina sucursal deberá aportar el certificado de la oficina sucursal y el de la principal.

2.- Fotocopia del Registro Único Tributario - RUT

3.- Estados financieros (Balance General y Estado de Resultados) del último período contable.

4.- Fotocopia de cédula de ciudadanía del representante legal.

5.- Fotocopia Resolución de la DIAN, a través de la cual los faculta para realizar la actividad correspondiente.

6.- Fotocopia Certificado de aprobación de la póliza de cumplimiento expedido por la DIAN.

**TRANSPORTADOR**

1.- Original del certificado de existencia y representación legal con fecha de expedición mayor de 60 días por la Cámara de Comercio respectiva. Si es oficina sucursal el certificado de la oficina sucursal y el de la principal.

2.- Fotocopia del Registro Único Tributario - RUT.

3.- Estados financieros (Balance General y Estado de Resultados) del último período

4.- Fotocopia de cédula de ciudadanía del representante

5.- Fotocopia Resolución del Ministerio de Transporte.

**OPERADORA DE TRANSPORTE MULTIMODAL**

1.- Original del certificado de existencia y representación legal con fecha de expedición no mayor de 60 días por la Cámara de Comercio respectiva. Si es oficina sucursal deberá aportar el certificado de la oficina sucursal y el de la principal.

2.- Fotocopia del Registro Único Tributario - RUT.

3.- Estados financieros (Balance General y Estado de Resultados) del último período contable.

4.- Fotocopia de cédula de ciudadanía del representante legal.

5.- Fotocopia Resolución del Ministerio de Transporte.

6.- Fotocopia Resolución de la DIAN, a través de la cual los faculta para realizar la actividad correspondiente.

7.- Fotocopia certificado de aprobación de la póliza de cumplimiento expedido por la DIAN.

**SI ES EXTRANJERO (ANEXAR)**

1.- Documento de Constitución o Registro de la empresa, emitido por la autoridad pertinente. No mayor de 60 días por la Cámara de Comercio respectiva. Si es oficina sucursal deberá 2.- Copia del documento de identidad del representante legal. (Pasaporte, Cédula de Extranjería).

### *Anexo 4. Importadores y Exportadores, Menaje*

#### – IMPORTADORES Y EXPORTADORES



- Original del certificado de existencia y representación legal con fecha de expedición no mayor de 60 días por la Cámara de Comercio respectiva. Si es oficina sucursal deberá aportar el certificado de la oficina sucursal y el de la principal.
- Fotocopia del Registro Único Tributario – RUT
- Estados financieros (Balance General y Estado de Resultados) del último período contable.
- Fotocopia de cédula de ciudadanía del representante legal.

#### – MENAJE



- Fotocopia de la Cédula de ciudadanía ó cédula de extranjería ó pasaporte.

*Anexo 5. Usuarios zona Franca***– USUARIOS ZONA FRANCA**

- Original del certificado de existencia y representación legal con fecha de expedición no mayor de 60 días por la Cámara de Comercio respectiva. Si es oficina sucursal deberá aportar el certificado de la oficina sucursal y el de la principal.
  - Fotocopia del Registro Único Tributario – RUT
  - Estados financieros (Balance General y Estado de Resultados) del último período contable.
- Fotocopia de cédula de ciudadanía del representante legal.
- Certificado usuario Zona Franca.

*Anexo 6. Almacenes generales de Depósito, Agentes Aduaneros, Agentes de Carga Internacional, Altex*

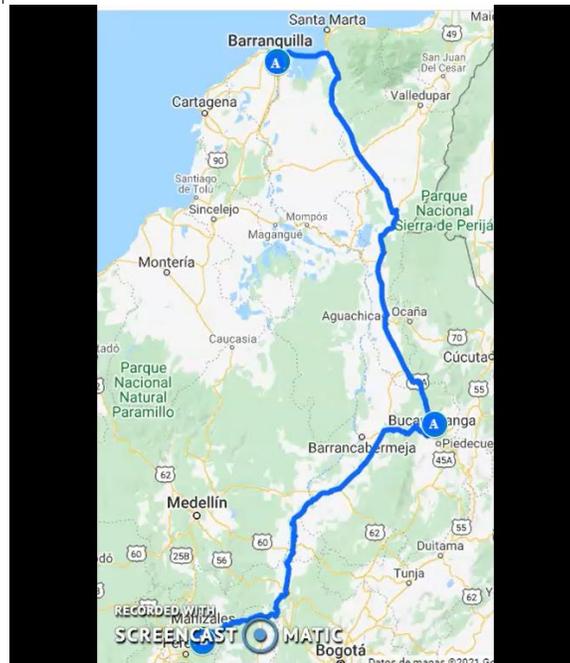
**ALMACENES GENERALES DE DEPÓSITO - AGENTES DE ADUANA - AGENTES DE CARGA INTERNACIONAL - USUARIOS  
ADUANEROS PERMANENTES - ALTEX**



- Original del certificado de existencia y representación legal con fecha de expedición no mayor de 60 días por la Cámara de Comercio respectiva. Si es oficina sucursal deberá aportar el certificado de la oficina sucursal y el de la principal.
- Fotocopia del Registro Único Tributario – RUT
- Estados financieros (Balance General y Estado de Resultados) del último período contable.
- Fotocopia de cédula de ciudadanía del representante legal.
- Fotocopia de la Resolución de la DIAN, a través de la cual los faculta para realizar la actividad correspondiente.
- Fotocopia del certificado de aprobación de la póliza expedido por la DIAN.

**Anexo 7. Simulación Ruta 1 (Terrestre)**

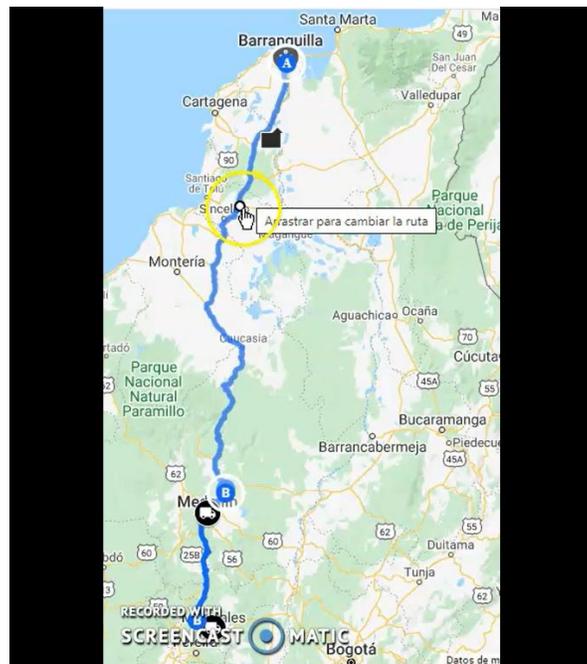
<b>RUTA 1 TERRESTRE</b>
<b>RECORRIDO</b>
Puerto de Barranquilla – Bucaramanga – Manizales (Planta TERNIUM COLOMBIA S.A.S)
<b>TIEMPO</b>
20 Horas 50 Minutos
<b>DISTANCIA</b>
1092,5 Kilómetros



**Fuente: Simulación realizada por Autores grabador SCREENCASTOMATIC.  
(Elaboración propia, 2021)**

### Anexo 8. Simulación Ruta 2 (Terrestre)

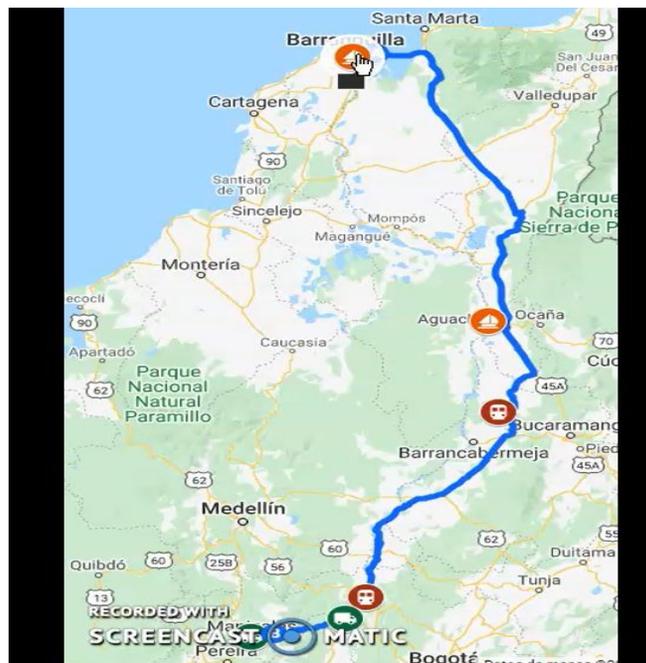
<b>RUTA 2 TERRESTRE</b>
<b>RECORRIDO</b>
Puerto de Barranquilla – Medellín – Manizales (Planta TERNUM COLOMBIA S.A.S)
<b>TIEMPO</b>
18 Horas 31 Minutos
<b>DISTANCIA</b>
909 Kilómetros



*Fuente: Simulación realizada por Autores grabador SCREENCASTOMATIC  
(Elaboración propia, 2021)*

### Anexo 9. Simulación Ruta 3 (Multimodal)

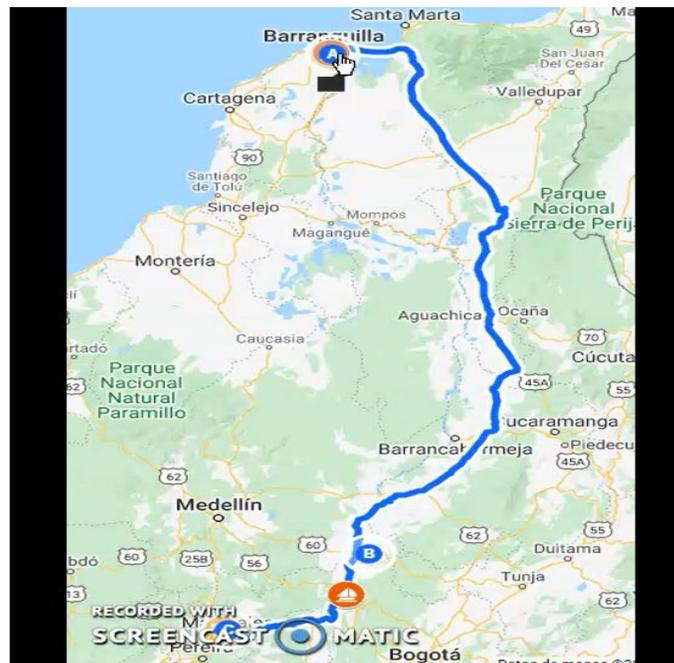
RUTA 3 MULTIMODAL	
<b>RECORRIDO</b>	
Puerto de Barranquilla a Puerto de Capulco (Gamarra – Cesar) usando transporte fluvial, De Gamarra – Cesar (Estación Chiriguana) a la Dorada Caldas (Estación México) con transporte tipo Férreo, Terminando su recorrido de la Dorada Caldas (Estación México) hasta la planta de TERNIUM COLOMBIA S.A.S en Manizales con transporte terrestre.	
<b>TIEMPO</b>	
20 Horas 36 Minutos	
<b>DISTANCIA</b>	
1191 Kilómetros	



*Fuente: Simulación realizada por Autores grabador SCREENCASTOMATIC (Elaboración propia, 2021)*

**Anexo 10. Simulación Ruta 4 (Bimodal fluvial - Terrestre)**

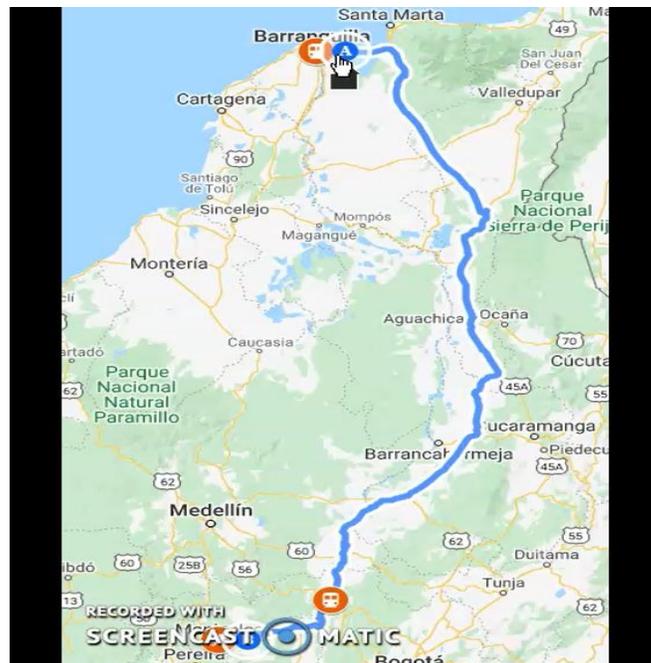
RUTA 4 BIMODAL (FLUVIAL – TERRESTRE)
<b>RECORRIDO</b>
Puerto de Barranquilla a Puerto Salgar (La Dorada - Caldas) usando transporte fluvial, de La Dorada Caldas (Puerto Salgar La Dorada) con transporte tipo Terrestre terminando su recorrido hasta la planta de TERNIUM COLOMBIA S.A.S en Manizales.
<b>TIEMPO</b>
17 Horas 7 Minutos
<b>DISTANCIA</b>
1082 Kilómetros



**Fuente: Simulación realizada por Autores grabador SCREENCASTOMATIC (Elaboración propia, 2021)**

**Anexo 11. Simulación Ruta 5 (Bimodal Férreo - Terrestre)**

<b>RUTA 5 BIMODAL (FÉRREO – TERRESTRE)</b>	
<b>RECORRIDO</b>	
Puerto de Barranquilla (Estación Montoya - Barranquilla) a (Estación México) en La Dorada Caldas por medio de transporte férreo y de la (Estación México) de La Dorada Caldas hasta la planta de TERNIUM COLOMBIA S.A.S en Manizales por medio de transporte terrestre	
<b>TIEMPO</b>	
14 Horas 28 Minutos	
<b>DISTANCIA</b>	
988 Kilómetros	



**Fuente: Simulación realizada por Autores grabador SCREENCASTOMATIC  
(Elaboración propia, 2021)**

**SIMULACIÓN RUTA ÓPTIMA**

<https://youtu.be/Skw6GQmA75g>

<https://youtu.be/6fYNKuTpY-o>