



**UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y  
ARQUITECTURA**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**T E S I S**

**EL DESARROLLO DEL TRANSPORTE FERROVIARIO  
EN EL SUR DEL PERÚ: PERSPECTIVAS Y  
REALIDADES, EN EL AÑO 2018**

**PRESENTADA POR:**

**BACHILLER ANDRÉS NEGRÓN MACHACA**

**ASESOR:**

**ING. JORGE LUIS LAMA CÓRDOVA**

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**MOQUEGUA – PERÚ  
2021**

## CONTENIDO

| <b>PORTADA</b>             | <b>Pág.</b> |
|----------------------------|-------------|
| PÁGINA DE JURADO .....     | i           |
| DEDICATORIA .....          | ii          |
| AGRADECIMIENTOS .....      | iii         |
| CONTENIDO .....            | iv          |
| INDICE DE TABLAS .....     | viii        |
| INDICE DE FIGURAS .....    | x           |
| INDICE DE ECUACIONES ..... | xi          |
| RESUMEN.....               | xii         |
| ABSTRACT.....              | xiii        |
| INTRODUCCIÓN .....         | xiv         |

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

|   |   |
|---|---|
| 1.1. Descripción de la realidad del problema..... | 1 |
| 1.2. Definición del problema .....                | 3 |
| 1.2.1. Problema general .....                     | 3 |
| 1.2.2. Problemas específicos .....                | 3 |
| 1.3. Objetivo de la investigación.....            | 3 |
| 1.3.1. Objetivo general.....                      | 3 |
| 1.3.2. Objetivos específicos .....                | 3 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.4.   | Justificación .....                      | 4  |
| 1.5.   | Alcances y limitaciones .....            | 7  |
| 1.6.   | Variables .....                          | 7  |
| 1.6.1. | Operacionalización de las variables..... | 8  |
| 1.7.   | Hipótesis .....                          | 10 |
| 1.7.1. | Hipótesis General.....                   | 10 |
| 1.7.2. | Hipótesis Específicas .....              | 10 |

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

|        |                                       |    |
|--------|---------------------------------------|----|
| 2.1.   | Antecedentes de la investigación..... | 11 |
| 2.1.1. | Antecedentes nacionales .....         | 11 |
| 2.1.2. | Antecedentes internacionales.....     | 15 |
| 2.2.   | Bases Teóricas .....                  | 17 |
| 2.2.1. | Transporte ferroviario .....          | 17 |
| 2.2.2. | Perspectivas y realidades .....       | 23 |

## **CAPÍTULO III**

### **MÉTODO**

|      |                               |    |
|------|-------------------------------|----|
| 3.1. | Tipo de investigación.....    | 59 |
| 3.2. | Diseño de investigación ..... | 59 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 3.3.   | Población y muestra.....                                    | 60 |
| 3.3.1. | Población.....  | 60 |
| 3.3.2. | Muestra .....   | 60 |
| 3.4.   | Descripción de instrumentos para recolección de datos ..... | 61 |

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 4.1.   | Presentación de resultados .....                           | 63 |
| 4.1.1. | Confiabilidad de los instrumentos .....                    | 63 |
| 4.1.2. | Coefficiente de Aiken.....                                 | 65 |
| 4.1.3. | Análisis técnicos previos.....                             | 66 |
| 4.1.4. | Análisis de la Variable Transporte Ferroviario.....        | 69 |
| 4.1.5. | Análisis de la Variable 2: Perspectivas y Realidades ..... | 73 |
| 4.2.   | Contrastación de Hipótesis. ....                           | 79 |
| 4.2.1. | Hipótesis General.....                                     | 79 |
| 4.2.2. | Hipótesis Específica N° 1. ....                            | 81 |
| 4.2.3. | Hipótesis Específica N° 2. ....                            | 83 |
| 4.2.4. | Hipótesis Específica N° 3. ....                            | 85 |
| 4.3.   | Discusión de resultados.....                               | 87 |
| 4.3.1. | Comparación de hallazgos .....                             | 87 |

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

|   |                       |    |
|---|-----------------------|----|
| 5.1.                                      | Conclusiones .....    | 91 |
| 5.2.                                      | Recomendaciones ..... | 92 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....           |                       | 94 |
| MATRIZ DE CONSISTENCIA .....              |                       | 97 |
| INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... |                       | 99 |

## INDICE DE TABLAS

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| Tabla 1 Operacionalización de las variables .....                                | 8           |
| Tabla 2 Presupuesto: Inversión Estimada (miles) .....                            | 32          |
| Tabla 3 Comercio exterior terrestre – Bolivia.....                               | 32          |
| Tabla 4 Comercio exterior terrestre puestos fronterizos .....                    | 33          |
| Tabla 5 Tiempo de recorrido de las alternativas .....                            | 35          |
| Tabla 6 Presupuesto de inversión.....  | 36          |
| Tabla 7 Comparativo de transporte de carga.....                                  | 39          |
| Tabla 8 Análisis de rentabilidad financiera.....                                 | 41          |
| Tabla 9 Presupuesto del mantenimiento mecánico .....                             | 49          |
| Tabla 10 Estadísticas de comercio exterior, importación de Brasil (Toneladas)..  | 50          |
| Tabla 11 Estadísticas de comercio exterior, importación de Bolivia (Toneladas)   | 51          |
| Tabla 12 Estadísticas de comercio exterior, exportación de Brasil (Toneladas) .. | 52          |
| Tabla 13 Estadísticas de comercio exterior, exportación de Bolivia (Toneladas)   | 53          |
| Tabla 14 Estadísticas de comercio exterior, importación de Brasil (USD) .....    | 54          |
| Tabla 15 Estadísticas de comercio exterior, importación de Bolivia (USD) .....   | 54          |
| Tabla 16 Estadísticas de comercio exterior, exportación de Brasil (USD).....     | 56          |
| Tabla 17 Estadísticas de comercio exterior, exportación de Bolivia (USD).....    | 56          |
| Tabla 18 Escala de Alpha de Cronbach .....                                       | 63          |
| Tabla 19 Alpha de Cronbach: Transporte Ferroviario .....                         | 64          |
| Tabla 20 Alpha de Cronbach: Perspectivas y Realidades .....                      | 64          |
| Tabla 21 Validación del coeficiente de Aiken variable 1 .....                    | 65          |
| Tabla 22 Validación del coeficiente de Aiken variable 2 .....                    | 66          |

|  |    |
|--|----|
| Tabla 23 Costos de los mantenimientos rutinarios .....                           | 66 |
| Tabla 24 Comparación de mantenimiento rutinarios .....                           | 67 |
| Tabla 25 Flujo vehicular 2017-2018 .....   | 68 |
| Tabla 26 Flujo vehicular proyectado.....   | 68 |
| Tabla 27 Variable Transporte Ferroviario.....                                    | 69 |
| Tabla 28 Dimensión 1: Material móvil ferroviario .....                           | 70 |
| Tabla 29 Dimensión 2: Transporte de pasajeros.....                               | 71 |
| Tabla 30 Dimensión 3: Transporte de carga. ....                                  | 72 |
| Tabla 31 Análisis de la Variable 2: Perspectivas y Realidades. ....              | 73 |
| Tabla 32 Dimensión 1: Infraestructura y servicios logísticos de transporte. .... | 74 |
| Tabla 33 Dimensión 2: Proporcionales a su extensión. ....                        | 75 |
| Tabla 34 Dimensión 3: Inversiones .....  | 76 |
| Tabla 35 Dimensión 4: Medios de transporte .....                                 | 77 |
| Tabla 36 Pruebas de Chi-cuadrado Hipotesis general.....                          | 80 |
| Tabla 37 Pruebas de Chi-cuadrado Hipotesis especifica 1 .....                    | 82 |
| Tabla 38 Pruebas de Chi-cuadrado Hipotesis especifica 2 .....                    | 84 |
| Tabla 39 Pruebas de Chi-cuadrado Hipotesis especifica 3 .....                    | 86 |

## INDICE DE FIGURAS

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| Figura 1. Alternativa de trazado: Trazado alternativa 1.....                      | 30          |
| Figura 2. Alternativa de trazado: Trazado alternativa 2.....                      | 31          |
| Figura 3. Puentes.....  | 34          |
| Figura 4. Túneles.....  | 34          |
| Figura 5. Mapa de rutas del corredor bioceánico de integración.....               | 35          |
| Figura 6. Tramo del corredor ferroviario.....                                     | 36          |
| Figura 7. Rutas de conexión del océano atlántico y pacífico.....                  | 37          |
| Figura 8. Análisis de rentabilidad financiera.....                                | 39          |
| Figura 9. Crecimiento de carga en terminal portuario de ILO.....                  | 42          |
| Figura 10. Variable Transporte Ferroviario.....                                   | 69          |
| Figura 11. Material móvil Ferroviario.....  | 70          |
| Figura 12. Dimensión 2: Transporte de pasajeros.....                              | 71          |
| Figura 13. Dimensión 3: Transporte de carga.....                                  | 72          |
| Figura 14. Variable 2: Perspectivas y Realidades.....                             | 73          |
| Figura 15. Dimensión 1: Infraestructura y servicios logísticos de transporte..... | 74          |
| Figura 16. Dimensión 2: Proporcionales a su extensión.....                        | 75          |
| Figura 17. Dimensión 3: Inversiones.....  | 76          |
| Figura 18. Dimensión 4: Medios de transporte.....                                 | 78          |
| Figura 19. Cálculo de chi-cuadrado Hipótesis general.....                         | 80          |
| Figura 20. Cálculo de chi-cuadrado hipótesis específica 1.....                    | 82          |
| Figura 21. Cálculo de chi-cuadrado hipótesis específica 2.....                    | 84          |
| Figura 22. Cálculo de chi-cuadrado hipótesis específica 3.....                    | 86          |

## INDICE DE ECUACIONES

|                  | <b>Pág.</b> |
|------------------|-------------|
| Ecuación 1 ..... | 60          |
| Ecuación 2 ..... | 79          |
| Ecuación 3 ..... | 81          |
| Ecuación 4 ..... | 83          |
| Ecuación 5 ..... | 85          |

## RESUMEN

En la presente investigación tuvo como objetivos a demostrar es como se relaciona las perspectivas y realidades del país con respecto al sistema férreo, debido a que el desarrollo del país es un tema de prioridad donde hay tener en cuenta que existen varios sistemas de transporte que no son del todo explotados y que son de gran oportunidad de desarrollo como el sistema ferroviario que está enfocado mayormente turismo y minería, para ello se utilizó diferentes procedimientos estadísticos como el Alpha de Cronbach para establecer la confiabilidad de la muestra y para la contratación de las hipótesis se utilizó la prueba de Chi cuadrada. Finalmente se analizó si la implementación del corredor bioceánico de integración beneficiaria a la población de Ilo. Se descubrió que el transporte de cargas pesadas de diferentes tipos, como comestibles, carga pesada, no es del todo aprovechada en nuestro país mediante un sistema de transporte férreo en nuestro país. En la investigación se concluyó que se debe construir un sistema férreo en el sur del Perú, el cual se tiene como proyecto corredor bioceánico de integración el cual puede ser un gran aporte tanto para la ingeniería en el sistema ferroviario como la mejora de los servicios logísticos multimodales.

*Palabra clave:* Transporte Ferroviario, Perspectivas y Realidades, Desarrollo, Infraestructura Logística.

## ABSTRACT

In the present investigation, the objectives to be demonstrated are how the perspectives and realities of the country are related with respect to the rail system, because the development of the country is a priority issue where it must be taken into account that there are several transport systems that do not are fully exploited and are of great development opportunity such as the railway system that is mainly focused on tourism and mining, for this, different statistical procedures were used such as Cronbach's Alpha to establish the reliability of the sample and for the contracting of hypotheses Chi square test was used. Finally, it was analyzed whether the implementation of the bi-oceanic integration corridor would benefit the population of Ilo. It was discovered that the transport of heavy loads of different types, such as groceries, heavy cargo, is not fully used in our country through a rail transport system in our country. The investigation concluded that a railway system should be built in southern Peru, which is considered a bi-oceanic integration corridor project which can be a great contribution to both engineering in the railway system and the improvement of logistics services. multimodal.

*Keyword: Rail Transport, Perspectives and Realities, Development, Logistics Infrastructure.*

## INTRODUCCIÓN

Hoy, en estos momentos, es indudable que la dinámica es abrir fronteras para el intercambio de bienes y servicios, el elemento más importante es el desarrollo sobre la implementación de nuevas tecnologías, que han posibilitado que muchos usuarios tengan pedidos de bienes y servicios cada vez más cerca, justo en el tiempo y en el momento adecuado. Actualmente se están realizando varios acuerdos de exportación con países vecinos, esto ocasionaría una mejor economía. Pero esto lleva consigo preparación y contar con la infraestructura adecuada para poder satisfacer las necesidades del servicio de transporte.

Estas formas de globalización, han permitido que los operadores logísticos sean parte de la cadena de producción de empresas; que los fabricantes, los dueños de las empresas, observan con claridad preguntándose ¿cómo llevo mis bienes y servicios con rapidez y con costos bajos a mis clientes?, rápidamente se respondieron: es la logística; otro elemento importante, que para ser competitivo, en el tema de la producción, es aumentar el volumen, esto significa desarrollar nuestros almacenes, mejorando nuestra cadena de suministros; otro factor importantísimo es el transporte multimodal, que es una forma de utilizar diversos modos de transporte, es decir combinar la llegada de los bienes y servicios a los puntos de competitividad, que son los puertos y aeropuertos, a través del ferrocarril y en carretera.

En el transporte multimodal, el ferrocarril es el medio de transporte terrestre más importante, su implementación en el Perú, especialmente en el sur del Perú, rebajaría grandemente los costos logísticos, el mayor tráfico de volúmenes de carga,

deslizándose a grandes distancias del punto de producción; en ese sentido, estamos pensando en la producción de las regiones de la macro sur del Perú, las oleaginosas de Santa Cruz (Bolivia) o la producción de soya de Porto Vello (Brasil); el Perú y en el Sur del Perú se tiene un sistema del ferrocarril poco desarrollado, la reversión de esta realidad hará posible rápidamente en el avance económico y social; el transporte ferroviario, mediante locomotoras y vagones que permitirán en aumentar en volumen y abaratar los costos logísticos. El ferrocarril es un medio de transporte a gran escala, que se trasladan sobre rieles y ruedas de metal hechas de acero, ayuda a tener una menor fricción y por consiguiente más vagones, esta sucesión se le conoce con el nombre de tren; generalmente funciona con una locomotora de motor, y funciona con electricidad o con diésel, permitiendo desarrollar el transporte ferroviario, y por consiguiente generar un sistema de transporte de personas y mercancías, trasladando desde un punto A hacia un punto B.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Descripción de la realidad del problema**

Existe grandes inversiones dirigidos hacia los sistemas de transporte especialmente en el terrestre, pero el que generara un desarrollo sostenido y conservar el ecosistema con seguridad, es el transporte ferroviario o transporte por ferrocarril.

Existe un comercio exterior con Bolivia; tanto en importaciones como exportaciones que son transportadas por tierra entre los puertos de Matarani e Ilo, comercio que genera una alta demanda con respecto a los servicios logísticos y en el transporte terrestre, los mismos que tienen tendencia a un aumento progresivo.

Esto generara grandes ingresos al país, pero también las vías de transporte del sur tendrán un tiempo de vida útil menor al que fueron diseñadas ocasionando un desgaste prematuro de las carreteras generando mayores costos en mantenimiento rutinarios generando así la saturación de las vías asfaltadas del sur del Perú. Por lo tanto, la realidad es que para el transporte de carga o servicios logísticos solo se tiene vías asfaltadas, se tiene una perspectiva de carga en función a los convenios y contamos con una idea de proyecto de vía férrea por lo que, de no

concretarse este proyecto, la perspectiva de carga tendrá que circular por la vía asfaltada actual, lo que conllevaría a una saturación de la misma y demás complicaciones propias por la demasía de flujo vehicular. En la carretera Ilo-Desaguadero se realizaron obras de rehabilitación mejoramiento, actualmente la carpeta asfáltica es de un espesor de 5 cm en cual fue ejecutada en el año 1999 y en algunos tramos se mantienen de 7.5cm de carpeta asfáltica, según (Manual de carreteras DG-2014) en la sección 101 establece que una vía con un IMDA (Índice medio diario anual) menor a 2000 se tipifica como una vía tipo dos y según estudio del INEI, durante el periodo 2017 y 2018 han circulado un promedio de 1800 vehículos por día, por lo que esta vía se encuentra muy cercana de ser una vía tipo uno.

Al respecto, diversos estudios nos dicen que la implementación de infraestructura vial, y sobre todo ferroviaria es importante, que definitivamente influirá en el desarrollo del país.

Por su parte con el “Plan de desarrollo ferroviario”, elaborado por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC, 2015) como complemento de los modos de transporte, afirma que la complementar las diferentes formas de transporte significa la provisión de servicios de transporte hacia la demanda, justificándose en el principio de eficiencia para su operación.

Determinar la relación entre el Transporte Ferroviario en el sur del Perú y sus Perspectivas y Realidades, en el año 2018. ¿Cuál es su relación entre Transporte Ferroviario y Perspectivas y Realidades? Las respuestas al problema, nos ubicará mejor a abordar sobre la importancia del Transporte Ferroviario.

## **1.2. Definición del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿De qué forma el transporte ferroviario en el sur del Perú se relaciona con las perspectivas y realidades, en el año 2018?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Qué relación existe entre el Transporte Ferroviario del sur del Perú y la Proporcionalidad a su extensión con respecto a las Perspectivas y Realidades, en el 2018?
- ¿Qué relación existe entre el Transporte Ferroviario del sur del Perú se relaciona con las Inversiones con respecto a las Perspectivas y Realidades, en el 2018?
- ¿Qué relación existe entre el Transporte Ferroviario, las Perspectivas y Realidades, se relacionan con la Infraestructura y Servicios Logísticos en el sur del Perú, ¿en el año 2018?

## **1.3. Objetivo de la investigación**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la relación entre el transporte ferroviario en el sur del Perú y sus perspectivas y realidades, en el año 2018.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar la relación entre el Transporte Ferroviario del sur del Perú y la Proporcionalidad a su extensión con respecto a las Perspectivas y Realidades, en el 2018.

- Determinar la relación Transporte Ferroviario del sur del Perú se relaciona con las Inversiones con respecto a las Perspectivas y Realidades, en el 2018.
- Determinar la relación Transporte Ferroviario, las Perspectiva y Realidades y la relación con la Infraestructura y Servicios logísticos en el sur del Perú, en el año 2018.

#### **1.4. Justificación**

En cuando a la investigación, es conveniente demostrar la importancia del desarrollo de la infraestructura su perspectiva y realidades, especialmente el ferroviario; en ese sentido es conveniente desarrollar en sus máximos extremos, de tal forma que la sociedad adecue la investigación a su desarrollo.

Innovar en el diseño de infraestructura de transporte de toda índole procurando generar ahorros, una mejor calidad de producto y/o servicio, seguridad y sostenibilidad tanta para el transporte privado como público, así como los servicios logísticos multimodales

En su relevancia social, los datos obtenidos de la investigación permitirán ver el desarrollo del transporte ferroviario del sur del Perú sus perspectivas y realidades; el impacto será importante en la población del sur del Perú, en las diferentes zonas de la región, con un impacto económico y social.

Para el sur del Perú, la infraestructura es sinónimo de competitividad y desarrollo económico; para la sociedad ileña la infraestructura es la expresión concreta de desarrollo, las personas quieren vivir en territorios con infraestructura desarrollada; el desarrollo de infraestructura ferroviaria en el sur del Perú sobre todo

en la ciudad de Ilo, mejorando los diferentes sectores económicos de la ciudad, repercutiendo en el desarrollo y beneficio de los pobladores de las ciudades, especialmente en el puerto de Ilo, repercutiendo en el desarrollo y beneficio de los pobladores de las ciudades, especialmente el de la provincia de Ilo.

El título, está basado fundamentalmente al desarrollo económico y social del sur del Perú, y está asociada al desarrollo de la infraestructura logística, en este caso el transporte ferroviario, que debe facilitar la movilidad de mercancías y personas, impactando positivamente los servicios logísticos multimodales, es decir, elevando la competitividad del sur del Perú.

Por otro lado, se tiene la perspectiva del corredor ferroviario bioceánico central donde el Perú realiza los estudios de viabilidad del proyecto en el territorio peruano, se otorga la buena pro al consorcio consultor bioceánico (Ineco - Incosa) y se culmina el estudio a nivel de perfil el 14 de diciembre del 2017.

El corredor ferroviario bioceánico central, permitirá desarrollar la infraestructura ferroviaria en el Perú, especialmente el sur, en términos prácticos la facilitación del traslado de las mercancías a partir de las áreas de producción, utilizando la multimodalidad, por consiguiente, transporte ferroviario ayudará a ser más competitivos.

En el valor teórico, en el trabajo expuesto aportara a contribuir un modelo para comprender la importancia del transporte ferroviario en el sur del Perú sus perspectivas y realidades; el valor del trabajo, pretende que en cada acción muestran acciones del proyecto mismo; el esfuerzo de la investigación genera fondos propios del proyecto; entender como valor, el proyecto mismo, el resultado serán los

resultados que ayudarán metodológicamente a entender el desarrollo del transporte ferroviario en el sur del Perú sus perspectivas y realidades.

En su utilidad metodológica, el desarrollo de la investigación cualitativa y cuantitativa, dentro de una investigación pueden desarrollarse muchas metodologías, pero todas ellas pueden encasillarse en dos grandes grupos, la metodología de investigación cualitativamente permitirá desarrollar acciones para acceder a la recolección de los datos y cuantitativamente se narra descriptivamente sobre los fenómenos observados. Por lo tanto, esta investigación beneficiara para poder desarrollar nuevas metodologías.

La red vial de un país es el principal factor en desarrollo y crecimiento; en el sur del Perú el desarrollo del transporte ferroviario es todavía un problema a solucionar, porque el poco desarrollo no ayuda a elevar la competitividad de la región. Tenemos que entender que la construcción del sistema ferroviario permite el traslado de personas y mercaderías a bajo costo. La importancia del trabajo de investigación no ayuda a mejorar el conocimiento que tenemos sobre el Ferrocarril en el sur del Perú su Perspectivas y Realidades.

## **1.5. Alcances y limitaciones**

### **1.5.1. Alcances**

El presente trabajo de investigación explorará la situación del transporte ferroviario en el Perú, especialmente en el sur, la investigación explora sobre todo las perspectivas y realidades de su desarrollo.

### **1.5.2. Limitaciones**

En el trabajo de investigación la falta de profesionales con mención en ingeniería ferroviaria, es una limitación para consultar, no hay investigaciones locales, en el Perú al respecto, en el tiempo, el trabajo de investigación, se ha centrado desde el año 2018 hasta el 2019.

## **1.6. Variables**

En esta investigación se tiene dos variables las cuales son:

- Transporte ferroviario
- Perspectivas y realidades

### 1.6.1. Operacionalización de las variables

**Tabla 1**

*Operacionalización de las variables*

| Variable de estudio   | Dimensiones  | Indicadores  | Unidad/Categoría  | Escala  |
|---|--|--|---|---------|
| Variable 1<br>Transporte Ferroviario: “Es un medio de transporte en el cual mediante rieles se desplazan, también se conocen como tren. Existen diferentes formas de que el motor de las locomotoras funcionen. Pueden ser a través de electricidad o combustible.” | Dimensión 1: material móvil ferroviario<br>Definición: Es el medio de transporte que esa conformado por rieles y son capaces de llevar cargas pesadas.<br>Su clasificación, es acorde a su capacidad cualidades como tipo de trenes, etc.<br>“Estos se pueden diferenciar acorde a sus dimensiones y capacidad, su uso como transporte comercial. Como también sus beneficios de cada uno de ellos.” | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Material rodante</li> <li>- Vía férrea</li> <li>- Tipos de cargas</li> <li>- Capacidad tractora</li> <li>- Uso comercial</li> <li>- Tipos de trenes</li> <li>- Ventajas y desventajas</li> <li>- Características y partes</li> <li>- Tipos de material móvil remolcado</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- “Completamente en desacuerdo.”</li> <li>- “En desacuerdo.”</li> <li>- “Ni de acuerdo ni en desacuerdo.”</li> <li>- “De acuerdo.”</li> <li>- “Completamente de acuerdo.”</li> </ul> | Ordinal |
|   | Dimensión 2: Transporte ferroviario de pasajeros.<br>Definición: “Es aquel transporte urbano por ferrocarril que independientemente de la distancia cubierta y la clase utilizada. Transporte urbano pasajeros por ferrocarril.”   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transporte interurbano</li> <li>- Transporte urbano y suburbano</li> <li>- Tráfico urbano</li> <li>- Tráfico suburbano de cercanías</li> <li>- Ciudades contiguas</li> <li>- Ferrocarriles urbanos de tránsito masivo</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- “Completamente en desacuerdo.”</li> <li>- “En desacuerdo.”</li> <li>- “Ni de acuerdo ni en desacuerdo.”</li> <li>- “De acuerdo.”</li> <li>- “Completamente de acuerdo.”</li> </ul> |         |
|   | Dimensión 3: Transporte ferroviario de carga.<br>Definición: Una de sus características del transporte de alimentos es que debe estar en temperaturas adecuadas y en contenedores diseñados para maniobrar de mejor manera los alimentos.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transporte de artículos congelados o refrigerados</li> <li>- Transporte de líquidos o gases sin envasar</li> <li>- Transporte de mercancías en contenedores</li> <li>- Transporte de correspondencia</li> <li>- Transporte de carga de otro tipo</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- “Completamente en desacuerdo.”</li> <li>- “En desacuerdo.”</li> <li>- “Ni de acuerdo ni en desacuerdo.”</li> <li>- “De acuerdo.”</li> <li>- “Completamente de acuerdo.”</li> </ul> |         |

| Variable de estudio  | Dimensiones  | Indicadores  | Unidad/Categoría  | Escala  |
|--|--|--|---|---------|
| Variable 2<br>Perspectivas y realidades: Disponer de las mejores infraestructuras y servicios de transporte es fundamental para el progreso de cualquier territorio, a la tardanza de las esperadas inversiones al potencial de desarrollo sin realizar a las razonables demandas de nuestra sociedad. El ferrocarril no sólo dará una respuesta adecuada a esta realidad y perspectivas, sino que además se configura por muchas razones. | Dimensión 1: infraestructuras y servicios logísticos de transporte<br>Definición: “Es aquella que realiza el servicio de transporte de pasajeros, materiales básicos, productos intermedios y finales. Tanto a nivel nacional como para exportación. Esto genera oferta y demanda generando modernización en la gestión territorial.” (MEF-CNC, 2014).                                   | - Infraestructura logística y de transporte<br>- Traslado<br>- Transporte de carga<br>- Ahorros en tiempo y costos<br>- Competitividad de país<br>- Incrementar<br>- Proceso de modernización<br>- Gestión territorial | - “Completamente en desacuerdo.”<br>- “En desacuerdo.”<br>- “Ni de acuerdo ni en desacuerdo.”<br>- “De acuerdo.”<br>- “Completamente de acuerdo.” | Ordinal |
|  | Dimensión 2: proporcionales a su extensión<br>Definición: Es el análisis de las distintas competencias pueden variar a través de diferentes situaciones, esta situación científica que apunta principalmente hacia la argumentación, así como la implicación de otro tipo de situaciones deben guiar la elección y elaboración de las otras tareas-problemas. (Valverde & Castro, s.f.). | - Proporcionalidad<br>- Distintas competencias<br>- Resolución de problemas<br>- Construcción de modelos<br>- Elección y elaboración   | - “Completamente en desacuerdo.”<br>- “En desacuerdo.”<br>- “Ni de acuerdo ni en desacuerdo.”<br>- “De acuerdo.”<br>- “Completamente de acuerdo.” |         |
|  | Dimensión 3: inversiones<br>Definición: Conocer los requerimientos de infraestructura de un país tiene implicaciones importantes en las decisiones de inversión y administración que se tomen en estas materias, así como en la construcción y todas las entidades que aporten a su desarrollo. (Yepes, 2014).   | - Requerimientos<br>- Decisiones<br>- Cerrar la brecha<br>- Largo plazo<br>- Política pública<br>- Cadena de valor   | - “Completamente en desacuerdo.”<br>- “En desacuerdo.”<br>- “Ni de acuerdo ni en desacuerdo.”<br>- “De acuerdo.”<br>- “Completamente de acuerdo.” |         |
|  | Dimensión 4: medio de transporte<br>Definición: Son todos aquellos vehículos que a través del movimiento trasladan de un lugar a otro todo tipo de cargas o personas estos medios de transporte pueden ser de diferentes tipos, terrestre, marítimo y aéreo.   | - Modos de transporte<br>- Trasladan mercaderías<br>- Medios de transporte<br>- Tipo de mercaderías  | - “Completamente en desacuerdo.”<br>- “En desacuerdo.”<br>- “Ni de acuerdo ni en desacuerdo.”<br>- “De acuerdo.”<br>- “Completamente de acuerdo.” |         |

## **1.7. Hipótesis**

### **1.7.1. Hipótesis General**

Existe relación directa entre el transporte ferroviario en el sur del Perú y las perspectivas y realidades, en el año 2018.

### **1.7.2. Hipótesis Específicas**

- Existe relación directa entre el Transporte Ferroviario del sur del Perú y la Proporcionalidad a su extensión con respecto a las Perspectivas y Realidades, en el 2018.
- Existe relación directa entre el Transporte Ferroviario del sur del Perú con las Perspectivas y Realidades de las inversiones en el año 2018.
- Existe relación directa entre el Transporte Ferroviario del sur del Perú con las Perspectivas y Realidades de la infraestructura y servicios logísticos de transporte, en el 2018.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

##### **2.1.1. Antecedentes nacionales**

En primer lugar; en el año 2015, fue presentado en la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú, el trabajo de pregrado “Rehabilitación del ferrocarril Tacna – Arica”, presentado por el bachiller Carlos Javier Burgos Bazán; “Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil”. (Burgos, 2015).

Resumen; “El Ferrocarril Tacna-Arica es de material rodante, su infraestructura y las obras de arte consta de un mal cuidado en el ferrocarril en estudio y consta de una ineficiente operatividad como transporte.”

Objetivos; “Es modernizar el sistema de transporte ferroviario tanto el comercial como el de pasajeros conectando las dos ciudades. Con el comercio continuo de las ciudades promoviendo el desarrollo y aumentando el turismo.”

Conclusiones; “De los resultados, se concluye que la demanda será el servicio de transporte. Actualmente, tres millones de personas viajan a través de la frontera peruano-chilena anualmente, a su vez el 70 % utilizan colectivos u ómnibus. Esta gran demanda puede ser satisfecha por transporte ferroviario con la

implementación de auto vagones que cubran dicha demanda, e implementar una infraestructura que establezca las necesidades considerando los términos legales necesarios.”

En segundo lugar, en el año 1979 Guido Pennano, publica en la Revista Apuntes de la Universidad del Pacífico el trabajo “Desarrollo regional y ferrocarriles en el Perú: 1850-1819”, (Pennano, 1979) concluyendo lo siguiente:

- Una buena gestión para el desarrollo del ferrocarril nunca estuvo presente en nuestro país.
- El ferrocarril agravo la situación debido a la inadecuada estructura socio-espacial en nuestro país, esto beneficio solo a sectores modernos y ocasiono un desequilibrio en la económica de los sectores del interior mediante la extracción de excedente en favor de los centros urbanos, en desmedro de las áreas rurales, y aun de las zonas urbanas del interior, antes verdaderos centros motores de nuestra economía, podemos concluir que su aporte fue en ese sentido negativo.

En tercer lugar, Contreras (2010) en la revista “La economía del transporte en el Perú, 1800-1914” de Pontificia Universidad Católica del Perú, indica lo siguiente:

Resumen: Transporte se desarrolló de muchas maneras, pero la principal fue la del ferrocarril el cual fue una gran innovación, la explotación de materias primas del país y debilitó el enlace que esta actividad extractiva mantenía con la economía agraria del interior.

La geografía del suelo peruano presentaba dificultades en el transporte y fueron un tema recurrente, esto fue por los enormes obstáculos que las cordilleras,

inclinaciones y desiertos oponían a la circulación de las personas y las cosas. En cualquiera de los casos, la consecuencia era que la rueda carecía de aplicaciones para el transporte.

El Perú tenía una gran riqueza en flora y fauna el cual era clave de la economía de los pueblos andinos, antes del ferrocarril en 1800 el transporte era difícil y costoso. Los caminos que las unían no eran de tipo carretero, como se decía en la época, sino de herradura con una capacidad de carga de 50 kg.

El ferrocarril fue introducido en la segunda mitad del siglo XIX se tenía planes para mejorar el transporte, no se realizó un estudio práctico sobre la elección de las rutas ferroviarias, jugando un papel decisivo la presión política antes que la necesidad económica. Así se explica que en 1868 haya sido la línea Mollendo-Arequipa-Puno, en vez de Lima-Cerro de Pasco. De Paita, Pacasmayo, Salaverry, Chimbote, Callao, Pisco, Mollendo e Ilo salieron caminos de hierro que debían transponer la cordillera de los Andes por alturas de cuatro a cinco kilómetros hasta poner los rieles al borde del Marañón, el Huallaga o el Ucayali.

Entre las consecuencias fueron al inicio del siglo XX, el Perú tenía ferrocarriles; los ferrocarriles son un típico monopolio natural, de modo que el hecho de que en el Perú su administración se haya concentrado desde 1890 en una sola firma (la inglesa Peruvian Corporation) podría carecer de importancia. El hecho es que esa actitud se reflejó en la imposición de tarifas relativamente elevadas, que hacían que el ferrocarril captase solamente el comercio destinado a la exportación.

El ferrocarril central Callao-Lima-La Oroya y sus dos ramificaciones, una hacia Cerro de Pasco y la otra hacia Huancayo, concluyendo que solamente su uso serio para la minería, para el caso del mercado externo, y la ganadería. La minería del cobre fue solamente posible gracias al ferrocarril, que ya en 1893 alcanzó el punto de La Oroya, que cubría más de la mitad del trayecto desde Cerro de Pasco hasta el Callao.

Tanto en la sierra central como en la sierra sur, la explotación de las lanas de ovinos y camélidos fue la otra producción decididamente impulsada por el ferrocarril. La demanda de transporte de las lanas en el sur no parecía, sin embargo, suficiente para la economía del ferrocarril, ya que después de la Primera Guerra Mundial la propia empresa ferroviaria decidió abrir una granja modelo en el Cuzco que impulsase la modernización de la ganadería lanar (Miller, 1976, pp. 35-41, citado en Contreras, 2010).

El alto precio de los fletes cobrados por el ferrocarril es, por otro lado, un asunto relativo. La ganancia de la Peruvian en la ruta del ferrocarril central fue estimada por Miller en un 30 % sobre los ingresos brutos para el período 1890-1930.

Los gastos de operación eran, además, comparativamente elevados en el Perú. El esfuerzo extra que los animales hacían para subir las cordilleras también debían hacerlo las locomotoras, consumiendo más combustible y exigiendo un mayor trabajo del motor. Aunque el ferrocarril había abaratado el transporte, las diferencias relativas entre subir y bajar, o entre la geografía del país respecto de los

otros países, básicamente se mantenían. En tal sentido, no fue el redentor de una geografía bárbara que sus promotores de la segunda mitad del siglo XIX esperaban.

### **2.1.2. Antecedentes internacionales**

En primer lugar, Coloma (2015), presentó al “Departamento de ingeniería, mecánica, energética y de los materiales”, de la “Escuela de ingenierías industriales de la universidad extremadura”, el trabajo doctoral “Aspectos ingenieriles y técnicos de la construcción de la línea ferroviaria de mercancías de altas prestaciones en extremadura y su efecto en la competitividad económica extremeña”. En el trabajo de Coloma (2015), se expresa lo siguiente:

En Europa el 11 de diciembre de 2013, ocurrió un cambio en los principales ejes de la red transeuropea de transportes, pasando de los 30 ejes propuestos en 2010 al 2019 para el período 2014-2020.

En estos cambios se establecieron que el Eje 16 desaparece como eje de la Red Básica, disgregándose en tramos, bien asignados a otros ejes prioritarios, bien asignados a la Red Global, de ejecución prevista hasta 2050. La ampliación del canal de Panamá prevista en 2017, esto ocasionaría que el transporte de buques de mercadería aumentaría que provienen de Asia, con lo que la ruta de entrada-salida por la península ibérica, ganará mucho volumen de mercancías. Los puertos de Sines y Algeciras serán los principales beneficiarios.

En segundo lugar, Sepúlveda (2015) presentó en la “Facultad de ciencias y físicas y matemáticas”, del “Departamento de ingeniería industrial de la universidad de Chile”, el trabajo de pregrado “Evaluación social de proyectos de ferrocarriles considerando externalidades: caso ampliación de la vía férrea para el tren de carga entre el puerto de gran escala en san Antonio y Santiago”; Tesis para optar el Título

de ingeniero civil industrial. En la descripción del proyecto, los objetivos y su metodología Sepúlveda (2016), expresa lo siguiente:

- Hoy por hoy en Chile la empresa de “Ferrocarriles del estado” (EFE) desea colocarse en todo proyecto de medio de transportes el de mercaderías como transporte de pasajeros. Por consiguiente, se elaboró una investigación para poder encontrar nuevas alternativas de rutas de pasajeros, apertura trazos ya trabajados y mejorar su el mercado logístico, aludiendo a los beneficios sociales que se generarían con este servicio.
- La estimación de anteriores proyectos ya referenciados a través de un estudio social. Esto se realizó porque EFE al ser una empresa del estado, esta privado de realizar cualquier tipo de proyecto que no de señal positiva al momento de que sea evaluado socialmente. Adicional a eso, actualmente en nuestro país existen externalidades las cuales no se tienen en cuenta y esto afectaría en las acciones sobre la inversión en infraestructura de transporte.
- La metodología aplicada es buscar toda referencia bibliográfica, que indiquen todo estudio y dato otorgado por las distintas instituciones involucradas:
- EFE, documentos de “Empresas del puerto de san Antonio” (EPSA) sobre la construcción del nuevo puerto, documentos sobre capacidad de la vía férrea actual a San Antonio de las consultoras Inecon y Worley&Parsons y metodologías de evaluación social del ministerio del medio ambiente, Sectra, EPA entre otros entes nacionales e internacionales.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Transporte ferroviario**

#### **2.2.1.1. *Material Rodante.***

Existe varios tipos de ferrocarriles, los tipos de ferrocarriles para el transporte de pasajeros, según BM (s.f.), son los siguientes:

##### *a) Locomotoras.*

Son aquellas que cumplen la función de empujar los trenes. Se identifican por motor o la fuente de energía que utiliza para su impulsión. Actualmente el mecanismo de una locomotora es eléctricas o dual. La locomotora eléctrica es alimentada por una fuente externa que por medio de un cable que conecta con una fuente de energía eléctrica ocasiona como efecto que la locomotora entre en movimiento por medio de sus ruedas.

##### *b) Material rodante de pasajeros.*

Conocida como “Unidades Múltiples” es una categoría importante dividida en dos tipos: las Unidades Múltiples Eléctricas (UME) y las Unidades Múltiples Diesel (UMD). El equipamiento de UM no tiene locomotora, y varias motrices pueden ser acopladas y operadas desde un solo lugar. Algunas motrices en unidad múltiple tiene ejes electrificados; los coches que no tienen son llamados “remolques”. Típicamente, el primer coche posee una cabina de conducción y acomoda pasajeros.

##### *c) Vagones de carga.*

En la actualidad encontramos varios tipos de modelos de vagones de carga con la finalidad de atender todo tipo de actividades específicas de carga con resultados

competentes. Los vagones cerrados, regularmente tienen como sirven para varias mercaderías como materiales de construcción, productos comestibles y vehículos.

Existen de varios tipos y sus dimensiones de puerta, aislamiento y control de la temperatura, esto mantendrá a todo producto en una temperatura adecuada y no alterándola.

Los vagones tolva con techo abierto, tiene todo tipo de formas de transportar mercancías y no exponiéndolas a cualquier tipo de elementos externos que afectarían la calidad de un producto transportado. Estos vagones tienen la facilidad de cargar y descargar de manera sencilla y rápida.

Los vagones tolva cerrados, transportan granos, arena, harina, fertilizantes, cemento, azúcar, materiales químicos o en polvo que pueden ser dañados por la exposición a los elementos climáticos.

Los vagones planos transportan remolques, madera, maquinaria de transporte carretero y contenedores. La mayoría de vagones planos tiene cualidades que pueden incrementar su uso: por ejemplo, una cremallera le convierte en transporte de automóviles.

Los vagones cisterna transportan todo tipo de consumibles como leche, agua, todo tipo de bebidas. También puede transportar combustibles como el petróleo, gasolina entre otros. Otros vagones cisterna transportan fluidos presurizados en un estado líquido/gaseoso, como el gas natural licuado (GNL) y gases en su forma líquida, tales como el gas de petróleo líquido (GPL).

*d) Componentes de material rodante.*

Este medio de transporte tiene varias partes principales comunes. En su totalidad vehículos y de carga reposan en bogés, estos tienen sistemas de ejes

conformados por dos ruedas, haciendo que el material rodante pueda maniobrar en las curvas y a su vez soporta cargas pesadas. El rodamiento de rodillos es utilizado entre los ejes y los marcos laterales ocasionando girar libremente.

#### **2.2.1.2. Transporte ferroviario de pasajeros.**

Existen muchas nomenclaturas para denominar al transporte ferroviario de pasajeros. Pero el uso puede variar sustancialmente entre los distintos ámbitos y entornos donde funcione, en el transporte de pasajeros según “Terminología de transporte ferroviario de pasajeros” (2018), se expresa lo siguiente:

##### *a) Transporte de tránsito rápido o independiente.*

Se denomina transporte de tránsito rápido su traducción no es precisa en el español, sin embargo, se usa en este trabajo para juntar a los medios de transporte de pasajeros cuyas rutas son sobre rieles y separados de otros medios de transporte público, como los autobuses y diferentes tipos de transporte privado o público.

Es común que este medio de transporte circule a través de subterráneos, existen diferentes tipos de esta forma de transporte subterráneos los cuales son:

##### *b) Metro, Metropolitano, Metropolitana.*

Metro es la nomenclatura más usada al momento de mencionar este tipo de transporte y en uso en países de habla hispana.

El término se define debido a que su infraestructura es subterránea del sistema o al sistema completo, cabe mencionar que es un tipo de tren ligero.

##### *c) Subte, Subterráneo.*

Es comúnmente conocido como Subte en Paraguay, Argentina, y Uruguay, aunque en Argentina es la única que cuenta con una red de tránsito rápido. Este tipo de transporte es netamente subterráneo.

d) *Elevated.*

Traducido del idioma inglés como *elevados* o *de vías elevadas*, son aquellas rutas de un tránsito rápido en Estados Unidos (Chicago) y Perú (Elevado de Lima) y el Reino Unido que circulan sobre el nivel de la calle.

e) *Tranvías.*

Los tranvías generalmente usados en Europa estos medios de transporte de pasajeros que transitan sobre vías no reservadas. Inicialmente los tranvías que circulaban eran a través de fuerza animal y con el uso de vapor; en el año de 1879 en Berlín se puso en servicio el primer tranvía eléctrico.

f) *Tren ligero.*

Son aquellos que su capacidad es media y metropolitana con unidades tipo tranvía o una clase intermedia entre un tranvía y un tren, esto permitió la conexión entre núcleos urbanos y zonas rurales. Esto beneficio al desarrollo urbano. Este medio de transporte tiene una propia vía separándola del tránsito de las carreteras, teniendo vías o carriles propios y separadas de otro tipo de transporte.

g) *Monorriel.*

El monorriel o monorraíl, tiene la característica que opera con un solo riel, puede estar apoyado o suspendido. Su circulación es a través de redes de metre o con fines turísticos o recreativos.

**2.2.1.3. *Transporte ferroviario de carga.***

Es muy sabido que para la mayoría de personas este tipo de medio de transporte no es muy conocido e incluso el área logística desconoce este tipo de transporte. Esto es sabido, a que no tiene mucha influencia en el mercado del transporte nacional,

en términos de carga, y sobre todo en la cantidad de fletes que puede transportar; al respecto la Revista Logistec, (2013) menciona lo siguiente:

En términos generales, “el uso de transporte ferroviario de carga es favorable para grandes embarques, a los que permite obtener bajos costos de transporte, baja accidentabilidad y una reducida huella de carbono. En la medida que estas dos últimas ventajas aumenten su valoración social y de mercado, más relevante debería volverse el ferrocarril en la cadena logística” según la Revista Logistec, (2013).

*a) Características del transporte ferroviario de carga.*

Sobre las características del transporte de carga según Transvolando (2017) en relación a las ventajas y desventajas, menciona lo siguiente:

Ventajas

- Su capacidad de carga es mayor sobre todo en recorridos de largas distancias.
- Este medio de transporte es más económico, debido a que los gastos se distribuyen entre un mayor volumen de mercancías.
- Tiene diversidad de tipos de carga bajo una misma ruta.
- Es uno de los medios de transporte más seguros debido a que los accidentes son como incidentes, esto ocurre porque los trenes de ahora cuentan con numerosas medidas de seguridad.
- Es un medio de transporte menos contaminante e incluso los trenes eléctricos son los que menos contaminan.
- Permite el libre tránsito evitando congestión vehicular.
- Nos da variedad en coordinación intermodal con diferentes tipos de transporte.

## Desventajas

- Según donde sea construida la infraestructura, puede que haya zonas en las que no llegue. Esto limitaría la capilaridad del servicio, teniendo que optar por medios de transporte que sirvan de complemento para llegar a lugares donde no llegue el tren.
- Unas de las cosas que se tiene que tener en cuenta es que existe limitaciones en este medio de transporte, ya que las dimensiones del ancho de vías en España son distintas al resto de Europa, por lo que se hace necesario realizar un trasbordo cuando el destino sea Europa.
- No es exacto el punto de entrega la mercadería como en almacenes u otros, como complemento se tiene que utilizar vehículos de carga pesada para finalizar la ruta.
- El costo de un trasborde de mercaderías pueden ser elevados, por lo que el costo de operación aumenta.

### *b) Tipos de trenes.*

Para mover carga por ferrocarril se utiliza en términos generales tres tipos de tren: el unitario, el carguero mixto y el intermodal, la, Revista Logistec, (2013) expresa lo siguiente:

- *El tren intermodal.*

Son todas aquellas cargas que son previamente conectadas por camiones desde sus lugares de origen hasta una estación de tren, donde es cargado para cubrir un nuevo recorrido. Y una vez que lleguen a la estación, estas cargas son cargadas en camiones hasta llegar al lugar de destino.

## **2.2.2. Perspectivas y realidades**

### **2.2.2.1. *Infraestructura y servicios logísticos de transporte.***

#### *a) Infraestructura, transporte y logística: una tríada básica para el desarrollo.*

Se aprecia y conoce todos los beneficios que conlleva el desarrollo de la infraestructura y esta como influye en la economía, y cabe resaltar que muchos países latinoamericanos, no tienen una evolución sobre la inversión de la infraestructura, considerando los beneficios en la economía, debido a que la demanda crece con el pasar de los años y tiene que ir de la mano con el crecimiento en la infraestructura según Cipoletta, Pérez, & Sánchez (2010). Una de las formas más eficaces de conservar la calidad del servicio y satisfacer la demanda de pasajeros es a través de la concesión de obras de infraestructura con el sector privado.

Pero, esta opción por sí sola no es suficiente: se necesita invertir más y de manera eficiente. Por ello, es oportuno supervisar la forma en que se maneja la gestión del proyecto y fiscalizar las obras por parte del Estado, con el fin de tener un mejor sistema de financiamiento sobre la inversión de la infraestructura.

#### *b) Importancia de la tríada en el desarrollo económico.*

En este momento, debido a los cambios que ocurrieron en la economía, ante todo en los sistemas de producción y distribución de mercancías, la logística avanzada es uno de los pilares de la industria mejorando su competitividad y del comercio teniendo como prioridad el análisis de los servicios y cargas dando valor agregado que se pueda proveer por sobre el modo de transporte que la moviliza.

c) *Pavimentos.*

Según el, MTC (2018), es el conjunto de capas de material seleccionado que reciben en forma directa las cargas del tránsito y las transmiten a los estratos inferiores en forma disipada, proporcionando una superficie de rodamiento, la cual debe funcionar eficientemente. Las condiciones necesarias para un adecuado funcionamiento son las siguientes: anchura, trazo horizontal y vertical, resistencia adecuada a las cargas para evitar las fallas y los agrietamientos, además de una adherencia adecuada entre el vehículo y el pavimento aun en condiciones húmedas.

Deberá presentar una resistencia adecuada a los esfuerzos destructivos del tránsito, de la intemperie y del agua. Puesto que los esfuerzos en un pavimento decrecen con la profundidad, se deberán colocar los materiales de, mayor capacidad de carga en las capas superiores, siendo de menor calidad los que se colocan en las terracerías además de que son los materiales que más comúnmente se encuentran en la naturaleza, y por consecuencia resultan los más económicos.

La división en capas que se hace en un pavimento obedece a un factor económico, ya que cuando determinamos el espesor de una capa el objetivo es darle el grosor mínimo que reduzca los esfuerzos sobre la capa inmediata inferior. La resistencia de las diferentes capas no solo dependerá del material que la constituye, también resulta de gran influencia el procedimiento constructivo; siendo dos factores importantes la compactación y la humedad, ya que cuando un material no se acomoda adecuadamente, éste se consolida por efecto de las cargas y es cuando se producen deformaciones permanentes.

El pavimento rígido se compone de losas de concreto y también pueden estar hechas con armado de acero, es más caro que el pavimento flexible, pero su vida útil es entre 20 a 40 años; el mantenimiento solo se efectúa en las juntas de las losas.

El pavimento flexible, es más económico, su vida útil es entre 10 a 15 años, sin embargo, una desventaja es que requiere de un mantenimiento constante con el propósito de que dure su vida útil. Este tipo de pavimento está compuesto principalmente de una carpeta asfáltica, de la base y de la sub-base. Cuando se va a construir un camino que presente un TPDA (Tránsito Promedio Diario Anual) mayor a 5000 vehículos, es necesario que se construya bajo la sub-rasante una capa conocida como sub-yacente; la cual deberá tener un espesor mínimo de 50 cm.

#### - Característica de bases y sub-bases

De acuerdo con el criterio usado en la actualidad se tiene que, para carreteras con un tránsito menor a 1000 vehículos pesados, se recomienda que el espesor de la base sea de 12 cm. Y cuando el tránsito sea mayor, se recomienda que el espesor mínimo sea de 15 cm. Para las sub-bases se recomienda un espesor mínimo de 10 cm.

Para el cálculo del espesor de una carpeta asfáltica es de acuerdo al tránsito. Si el tránsito pesado en un solo sentido el tipo de carpeta será mayor de 2000 vehículos por día mezcla en planta de 7.5 cm de espesor mínimo. Y con un índice entre 1000 a 2000 veh/día, la mezcla en planta con un espesor mínimo de 5cm.

#### **2.2.2.2. Inversiones.**

En relación a la Inversión Pública y Privada, al respecto Montano (2007) define que toda inversión en cualquier actividad de manera anual aumenta la capacidad

económica generando opciones en bienes y servicios. Esto significa que, corresponde a la asignación de recursos para los diferentes trabajos que conlleven una mejora el futuro.

*a) La inversión en infraestructura y el concepto de brecha de los OMC (Organización mundial del comercio).*

La rotura, el resquicio, abertura de la brecha en infraestructura Crovetto, Hang, & Casparrino (2014), recogen las siguientes teorías:

El enfoque teórico de los OMC suele introducir la variable inversión pública dentro del esquema general de crecimiento, tanto en los modelos de corte solowiano como en los modelos llamados endógenos. Los modelos que siguen el enfoque de Solow se sustentan en dos pilares. En primer lugar, a largo plazo rige la denominada ley de Say, según la cual la oferta define la trayectoria de la demanda. La razón de esta proposición se basa en que a largo plazo no puede existir capacidad productiva ociosa, de modo que al haber siempre pleno empleo es la inversión la que se ajusta a los niveles de ahorro.

*b) Diagnóstico de las necesidades de infraestructura en el Perú.*

El estudio elaborado por AFIN (2016) El Plan Nacional de Infraestructura, elaborado por la Escuela de Gestión Pública de la Universidad del Pacífico y encargado por AFIN, estimó:

Que la brecha en infraestructura en el periodo 2016-2025 asciende a US\$ 159 549 millones. Requiriendo una inversión de US\$ 15 955 millones por año, monto equivalente al 8 % del PBI, aproximadamente, para acercarnos al promedio de los países de la Alianza del Pacífico al 2020 y al promedio de una muestra de países asiáticos al 2025.

Sobre el análisis, se aprecia que las inversiones que cubren las necesidades. El sector transporte es el que se centra la mayor demanda de infraestructura, principalmente en carreteras (20 %), seguido por ferrocarriles (11 %) y, por último, puertos y aeropuertos (5 %). Asimismo, se menciona que los sectores están interesados en la provisión de los servicios sociales básicos como la salud, agua y saneamiento, y educación, representan el 22 % de la brecha total.

A sí mismo, se identificó que el monto estimado de los proyectos existentes en los sectores comprendidos para el periodo 2016-2025 asciende a US\$ 66 012 millones. El sector que cuenta con la mayor cartera de proyectos de inversión para los próximos diez años es el de transporte, encontrándose alineado con la brecha estimada. Sin embargo, se observa que no se han planificado proyectos en los sectores de salud, educación e hidráulico, para el periodo 2021–2025.

El Plan Nacional de Infraestructura tiene la obligación de contar con una lista dando detalle de los proyectos con proyección a cinco años, y cada año que transcurra se deberá aumentar un año más a la cartera de tal forma que siempre exista un horizonte temporal mínimo de proyectos definidos para los próximos cinco años.

### ***2.2.2.3. Corredor Ferroviario Bioceánico de Integración.***

Según el MTC (2017), en el estudio de Pre inversión a Nivel de Perfil del Proyecto comprende de 3700 Km que permite el transporte de carga, y accediendo la conexión de Bolivia, Brasil y Perú permitiendo el comercio de manera interfacial y la exportación a nivel global.

La investigación que se efectuó en Bolivia y en el Perú, afirman cual es la importancia estratégica en la provincia de Ilo, como el punto de competitividad de

importación y exportación del pacífico. Al respecto en su exposición (Torrico, 2018) expresa lo siguiente:

Al respecto se ha ejecutado 4 estudios ferroviarios estratégicos, complementarios e interrelacionados entre sí:

- Estudio complementario de alternativas trazado y alineamiento de forma definitiva. Diseño básico preliminar del CFBC costos de construcción y operación.
- Estudio Estratégico y corredor resultante.
- Estudio de prospección comercial, análisis de mercados y análisis de alternativas logísticas.
- Estudio de Evaluación Ambiental Estratégicas.

En el transporte de pasajeros se han realizado más de 20 000 encuestas y 500 horas de conteos en los distintos modos. La información ha servido para la elaboración de un modelo de simulación y pronóstico cubriendo las cuatro etapas:

- Modelo de generación-atracción.
- Modelo de distribución.
- Modelo de reparto modal
- Modelo de asignación.

El Puerto del Pacífico, un elemento clave:

- El puerto y el ferrocarril constituyen en elementos inseparables de la actuación.
- Capacidad de atender las necesidades previstas, conservando la calidad del servicio.

- Carácter multifuncional para atender a los diversos tipos de mercancías y sistemas de transporte.
- Efecto Red e Intermodalidad.
- Contemplar la posibilidad de expansión.
- Escenarios de actividades también de núcleo logístico internacional (puerto hub) o regional (cabotaje).
- Implica una inversión mínima de 500 millones de dólares que hay que contemplar.

**Antecedentes.**

- Reunión de presidentes de Perú y Bolivia 23.06.15: Compromiso 12 del Plan de Acción de la Declaración de la Isla Esteves: “El Perú realizará los estudios de viabilidad del Corredor Ferroviario Bioceánico Central (CFBC) en el territorio peruano”.
- Convocatoria del Concurso Público para el servicio de consultoría a nivel de perfil de proyecto de pre inversión CFBC: 29.12.15
- Otorgamiento de la Buena Pro: 19.04.16 al Consorcio Consultor Bioceánico (INECO-INCOSA)
- Suscripción del Contrato: 23.05.16
- Culminación estudio perfil: 14.12.17

*a) Parámetros del diseño del trazado.*

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Peso por eje:   | 25 t                        |
| Trocha :        | Estándar (1435 mm)          |
| Riel:           | 115 lb/yd                   |
| Diseño Puentes: | Tren de cargas Cooper E-080 |

Nº de vías: Única y doble en puentes  
V<sub>máx</sub> viajeros: 160 km/h  
V<sub>máx</sub> mercancías: 100 km/h  
Gradiente máxima: 2,5 %  
Radio mínimo: 300 m.

*b) Alternativas de trazado – Alternativa uno.*

Inicio: Hito cuatro  
Final: Puerto de Ilo  
Ciudades de paso: Moquegua  
Longitud total: 406 581 km  
Longitud Puentes: 68 560 km  
Longitud Túneles: 30 920 km



*Figura 1. Alternativa de trazado: Trazado alternativa uno*

Fuente: MTC, 2017.

*c) Alternativas de trazado – Alternativa dos.*

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Inicio:           | Desaguadero   |
| Final:            | Puerto de Ilo |
| Ciudades de paso: | Moquegua      |
| Longitud total:   | 458 700 km    |
| Longitud Puentes: | 70 720 km     |
| Longitud Túneles: | 38 460 km     |



Figura 2. Alternativa de trazado: Trazado alternativa dos

Fuente: MTC, 2017.

*d) Alternativas de trazado – Alternativa tres (trazado completo).*

|                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| Inicio:           | Desaguadero              |
| Final:            | Puerto de Matarani       |
| Ciudades de paso: | Puno, Juliaca y Arequipa |
| Longitud total :  | 633 362 km               |
| Nuevo Trazado:    | 465 074 km               |
| Aprovechamiento:  | 168 288 km               |

Longitud Puentes: 92 240 km

Longitud Túneles: 43 380 km

e) *Inversión estimada.*

**Tabla 2**

*Presupuesto: Inversión Estimada (miles)*

| <b>Descripción</b>                                 | <b>Alternativa- 1</b> | <b>Alternativa- 2</b> | <b>Alternativa -3</b> |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Costo directo                                      | 18 736,72             | 18 197,74             | 23 859,59             |
| Gastos generales (8 %)                             | 1 498,94              | 1 455,82              | 1 908,77              |
| Utilidad (8 %)                                     | 1 498,94              | 1 455,82              | 1 908,77              |
| Sub total  | 21 734,60             | 21 109,37             | 27 677,13             |
| I.G.V. (18 %)                                      | 3 912,23              | 3 799,69              | 4 981,88              |
| Total (S/)   | 25 646,83             | 24 909,06             | 32 659,01             |
| Total (USD \$/) \$ 1 = S/3,30<br>Fecha: 24.01.2018 | 7 771,77              | 7 548,20              | 9 896,67              |

Fuente: MTC, 2017.

f) *Estudio de demanda.*

- Comercio exterior terrestre Bolivia (actual)

**Tabla 3**

*Comercio exterior terrestre – Bolivia*

| <b>COMERCIO EXTERIOR TERRESTRE - BOLIVIA</b> |                         |                         |                   |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| <b>Fronteras</b>                             | <b>Importación (Tn)</b> | <b>Exportación (Tn)</b> | <b>Total (Tn)</b> |
| Puestos fronterizos                          | 2 969 042               | 2 126 533               | 5 095 575         |
| Resto de fronteras                           | 2 571 595               | 2 274 084               | 4 845 679         |
| <b>Total</b>                                 | <b>5 540 637</b>        | <b>4 400 617</b>        | <b>9 941 254</b>  |

Fuente: MTC, 2017.

*Nota:* Los puestos fronterizos que tendrían influencia el CFBC representan el 50 % del comercio exterior terrestre boliviano.

- Situación actual

**Tabla 4**

*Comercio exterior terrestre puestos fronterizos*

| <b>COMERCIO EXTERIOR TERRESTRE PUESTOS FRONTERIZOS</b> |                         |                         |                   |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| <b>Fronteras</b>                                       | <b>Importación (Tn)</b> | <b>Exportación (Tn)</b> | <b>Total (Tn)</b> |
| Desaguadero  | 835,296                 | 1087,630                | 1922,926          |
| Tambo Quemado /<br>Charaña                             | 1877,183                | 967,421                 | 2844,604          |
| Pisiga   | 256,563                 | 71,482                  | 328,045           |
| <b>TOTAL</b>   | <b>2969,042</b>         | <b>2126,533</b>         | <b>5095,575</b>   |

Fuente: MTC, 2017.

*g) Ingeniería de proyectos.*

Condiciones básicas de diseño:

- Inicio del trazado en la frontera del Perú con Bolivia.
- Final del recorrido en un puerto peruano del Océano Pacífico.
- Condiciones geométricas básicas: radios mínimos excepcionales de 250 m y pendientes máximas de 2,5%.
- Minimizar puentes, túneles y movimiento de tierras.

Parámetros del diseño de trazado:

|                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| Peso por eje:                 | 25 t                        |
| Trocha:                       | Estándar (1435 mm)          |
| Riel:                         | 115 lb/yd                   |
| Diseño Puentes:               | Tren de cargas Cooper E-080 |
| Nº de Vías:                   | Única y doble en puentes    |
| Velocidad máxima de viajeros: | 160 km/h                    |

Velocidad máxima de mercancías: 100 km/h

Gradiente máxima: 2,5 %

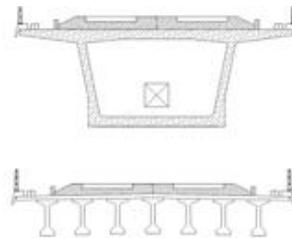
Radio mínimo: 300 m. Excepcionalmente

Curvas verticales con una longitud mínima de 120 m.

*h) Estudio de vía única.*

Admite duplicación de la vía a futuro

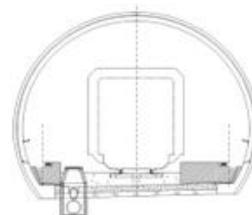
- Puentes  
SE PROYECTAN CON DOBLE VÍA →  
MÁS ECONÓMICO AMPLIAR LA SECCIÓN  
QUE DUPLICAR



*Figura 3. Puentes*

Fuente: MTC diciembre 2017.

- Túneles  
SE PROYECTAN CON VÍA ÚNICA →  
DUPLICAR ES MÁS ECONÓMICO QUE  
AUMENTAR LA SECCIÓN.



*Figura 4. Túneles*

Fuente: MTC, 2017.

- Parámetros de material rodante:

Mercancías

Locomotora Euro 4000 - Vossloh

Tipo: Co' – Co'

Velocidad máxima: 120 km/h

Potencia: 3178 kW

Peso: 123 t

Viajeros

Automotor diésel S-598

Fabricante: CAF

Velocidad máxima: 160 km/h

Potencia: 1352 kW

Peso: 158,8 t

- Operación:



Figura 5. Mapa de rutas del corredor bioceánico de integración

Fuente: MTC diciembre 2017.

Tabla 5

Tiempo de recorrido de las alternativas

| Alternativas | Tren cargado |        | Tren Vacío |        |
|--------------|--------------|--------|------------|--------|
|              | Ida          | Vuelta | Ida        | Vuelta |
| 1            | 4h 43m       | 6h 54m | 4h 18m     | 4h 30m |
| 2            | 5h 48m       | 7h 37m | 4h 57m     | 5h 05m |
| 3            | 7h 34m       | 9h 27m | 6h 46m     | 6h 56m |

Fuente: MTC, 2017.

i) *Presupuesto.*

- Inversión estimada (Millones)

**Tabla 6**

*Presupuesto de inversión*

| Descripción            | Alternativa 1  | Alternativa 2  | Alternativa 3  |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Costo directo          | 18 736,72      | 18 197,74      | 23 859,59      |
| Gastos generales (8%)  | 1498,94        | 1455,82        | 1908,77        |
| Utilidad (8%)          | 1498,94        | 1455,82        | 1908,77        |
| Sub total              | 21 734,60      | 21 109,37      | 27 677,13      |
| I.G.V. (18%)           | 3912,23        | 3799,69        | 4 981,88       |
| Total (s/)             | 25 646,83      | 24 909,06      | 32 659,01      |
| <b>Total (usd \$/)</b> | <b>7771,77</b> | <b>7548,20</b> | <b>9896,67</b> |

Fuente: MTC, 2017.

j) *Evaluación del proyecto.*

Evaluación de rutas marítimas desde Brasil.



*Figura 6.* Tramo del corredor ferroviario

Fuente: CFBC, 2016.

k) *Tiempo estimado de transporte de mercancías.*

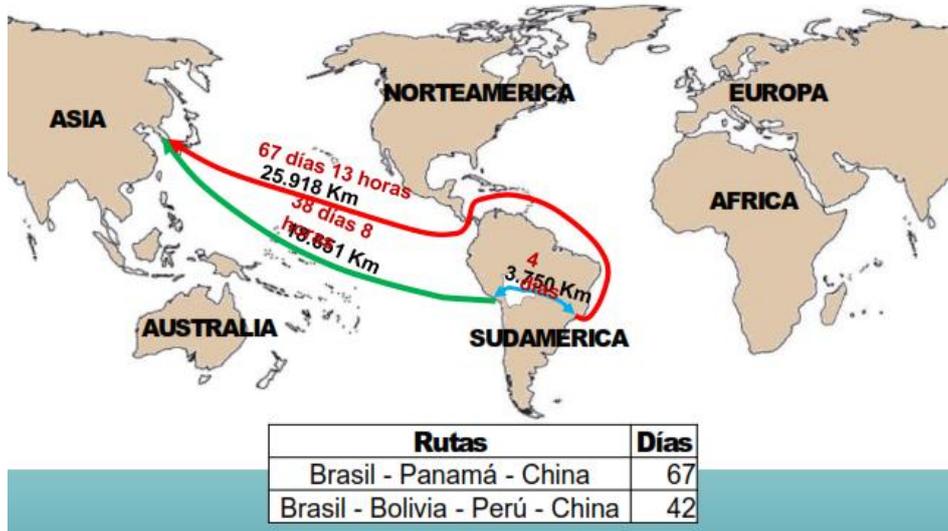


Figura 7. Rutas de conexión del océano atlántico y pacífico

Fuente: CFBC, 2016.

Como se puede apreciar en el existe un mejor tiempo en el transporte de mercadería son 25 días, según el Estudio de diseño básico preliminar del CFBC (2016) se menciona lo siguiente:

l) *Cálculo de material rodante – hipótesis de partida.*

- Días de operación al año: 350 días.
- Se ha incluido un margen del 30 % por estacionalidad.
- Se consideran trenes con capacidad de transporte de 4000 toneladas brutas, equivalentes a 2800 toneladas netas.
- Todos los trenes se compondrán de 40 vagones al disponer cada uno de una masa de 100 toneladas brutas, de las cuales 70 toneladas son netas.
- Debido a la fuerte orografía, las composiciones cargadas requerirán de dos locomotoras cada una, mientras que los viajes en vacío de vuelta sólo precisarán de una locomotora. Como se ha considerado simétrico el funcionamiento, siempre

habrá una locomotora esperando en cada extremo a que llegue la composición en vacío para proceder a la carga y poder disponer de dos locomotoras para su tracción.

- Debido a las condiciones extremas de trazado y pendiente en los tramos entre Villa Tunari y Oruro, así como entre el Puerto de Ilo e Hito cuatro, se considera que estos dos tramos precisarán de dos locomotoras más por sentido, que den apoyo a las composiciones que llegan por cada extremo, y permita su circulación con cuádruple tracción.

- Velocidad media de recorrido: 60 km/h

- Ciclo de cada composición en su itinerario de ida en carga y vuelta en vacío: cuatro días, como suma de carga, trayecto, descarga, trayecto y margen de un 20 %.

- Se ampliará el parque necesario un 15 % del total como margen de inmovilizado por motivos de reparación y/o mantenimiento.

- La rotación de los vagones será de un 70 % de las locomotoras debido a los períodos que pasan en los procesos de carga y descarga.

*m) Puerto en el Perú.*

- El puerto y el ferrocarril constituyen elementos inseparables de la actuación.

- Amplitud y de calidad para satisfacer las necesidades previstas.

- Carácter multifuncional para atender a los diversos tipos de mercancías y sistemas de transporte.

- Efecto Red e Intermodalidad.

- Contemplar la posibilidad de expansión.

- Implica una inversión mínima de 500 millones de \$US que hay que contemplar.

n) *Factibilidad financiera.*

- Período de análisis: 50 años
- Tasa de interés: 5 %
- Tasa de descuento: 12,67 %
- Devolución del préstamo: 25 años
- Sin considerar el tráfico de pasajeros en el escenario base.
- Precio de transporte por carga: 40 USD /1000 t-km.

**Tabla 7**

*Comparativo de transporte de carga*

| <b>PRECIO DE TRANSPORTE POR CARGA</b> |                  |                  |                  |
|---------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>MODALIDAD</b>                      | <b>PERU</b>      | <b>BOLIVIA</b>   | <b>BRASIL</b>    |
| <b>Ferrocarriles</b>                  | 42 USD/1000 t-km | 40 USD/1000 t-km | 42 USD/1000 t-km |
| <b>Carretera</b>                      | 78 USD/1000 t-km | 58 USD/1000 t-km | 84 USD/1000 t-km |

Fuente: CFBC, 2016.

Indicadores de rentabilidad Financiera:

- TIR: 4,01%
- VAN: -1.590 Millones de USD (Para Tasa de descuento del 12,67%)



*Figura 8. Análisis de rentabilidad financiera*

Fuente: CFBC, 2016.

Del Estudio Financiero del CFBC (2016), se aprecia:

- En cualquier escenario, la explotación de carga será suficiente para cubrir:
- Los costos de operación de la carga.
- Los costos de mantenimiento de la infraestructura.
- La inversión del Material Rodante y el mantenimiento del mismo.
- También el déficit de explotación del ferrocarril de pasajeros.
- Incluso generará una utilidad que amortice parcialmente la deuda y la inversión.
- No será posible recuperar toda la inversión, tal y como ocurre en la mayor parte de los proyectos ferroviarios del Mundo.
- Sin embargo, los resultados muestran rentabilidad muy alta comparada con otros casos.
- Los resultados son muy sensibles al plazo e interés del financiamiento.
- Que, en los primeros años, el Estado deberá pagar en concepto de amortización y deuda unos 300 Millones de USD.
- Este importe irá disminuyendo paulatinamente y en 2045 empezará a recuperar parte de la inversión.
- Aproximadamente, se recupera el 65 % de la inversión si se cumplen las expectativas de demanda.
- El importe no recuperado por el proyecto se justifica por los enormes beneficios económico-sociales del proyecto que se comentan más adelante.
- Es un nivel considerablemente bajo de endeudamiento, que no se pondrá en peligro con el pago del servicio de la deuda del CFBC, estimado en un máximo de 326 millones de dólares anuales a partir de 2025.

*o) Análisis económico social*

Dentro del Estudio de diseño básico preliminar del CFBC (2016), se procedió a desarrollar el análisis Coste-Beneficio o también denominado análisis económico-social.

Los costos que se incluyen en el análisis son:

- Costos de inversión
- Costos de mantenimiento y operación
- Costos de funcionamiento de los vehículos
- Costos por tiempo de viaje
- Costos externos: emisiones y accidentalidad

**Tabla 8**

*Análisis de rentabilidad financiera*

| <b>VAN USD</b> | <b>TIR</b> |
|----------------|------------|
| 255 746,10     | 12,70%     |

Fuente: CFBC, 2016.

*p) Componente portuario*

Según Brousset, J., Gamarra, C., Novak, F. y Yepes, E. (2018), se menciona que el complejo de ENAPU-Ilo, construido en 1970, sobre una superficie de 81 445 m<sup>2</sup>, no ha logrado consolidarse para la transferencia de carga internacional. En el puerto de Ilo no se observa un incremento de volumen de mercadería, manteniéndose en alrededor de los 2,5 millones de toneladas y en lo que se refiere a la carga en tránsito boliviana, esta tiene una participación marginal de 9,9 % de la transferencia total de carga de Ilo. Básicamente se refiere a la exportación de aceites y alcohol.

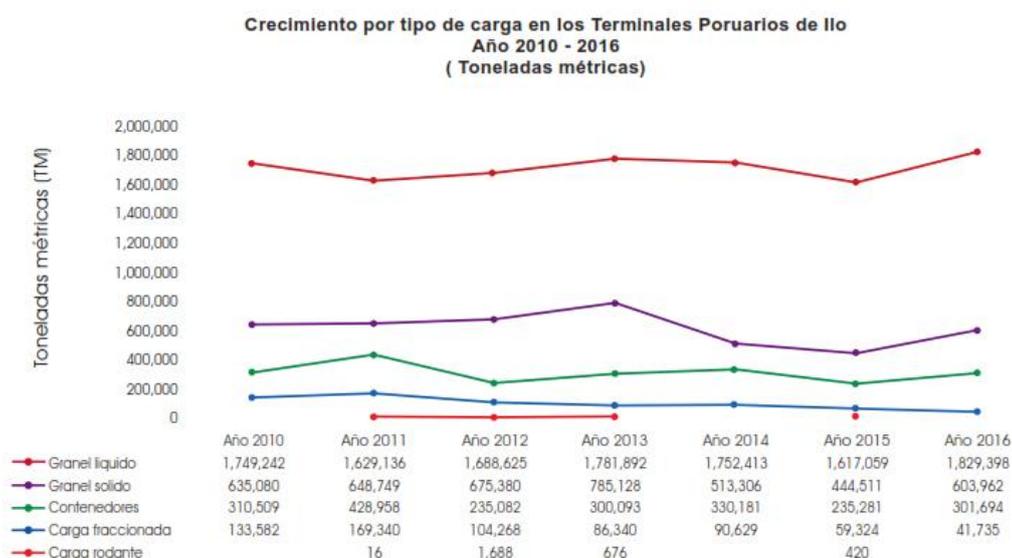


Figura 9. Crecimiento de carga en terminal portuario de ILO

Fuente: Brousset, Gamarra, Novak y Yepes, 2018.

#### 2.2.2.4. *Conservación vial.*

Los países latinoamericanos siempre se consideró que la función primordial de los organismos del estado responsables de los caminos, es construir de manera eficiente los caminos asignados. Esta eficiencia se mide en kilómetros de camino construido según el MTC (2018), se indica que:

Conforme se han ido atendiendo las demandas de nuevos caminos, se ha ido incrementando la necesidad de conservar los caminos en buen estado de funcionamiento. En general, las personas entienden que el camino al haber sido construido con recursos del Estado es de su propiedad y, por lo tanto, el mantenimiento también es de su responsabilidad. Sin embargo, de acuerdo a la legislación vigente, en la mayoría de países, la red vecinal está bajo responsabilidad

de los municipios y, en algunos casos, la red secundaria ha sido entregada a la gestión de los gobiernos provinciales o regionales.

Se ha podido constatar que los municipios y prefecturas, al asumir responsabilidades en la gestión vial, han arrastrado los esquemas de gestión de los organismos nacionales, siendo frecuente que las autoridades y funcionarios de estas instancias de gobierno estén más preocupados en la construcción de caminos que en la conservación de los ya existentes.

Los países latinoamericanos han considerado políticas a favor de conservar las carreteras como prevención. El conservar los caminos en niveles de manera ordenada permitiría una circulación normal durante todo el año, ha permitido crear una conciencia nacional acerca de la importancia de mantener las vías permanentemente en buen estado, en todos los niveles, desde las nacionales hasta las vecinales, y ha permitido un ahorro considerable en los costos de operación vehicular.

Dentro de ello, los casos de Colombia y Perú, y más recientemente Bolivia y Ecuador, merecen una mención especial, pues las labores técnicas del mantenimiento rutinario y preventivo se han encomendado a microempresas de mantenimiento que han sido organizadas dentro de las comunidades que habitan en las inmediaciones de las vías.

La conservación de los caminos es importante porque permite:

- Que el camino se encuentra permanentemente en buen estado.
- Ahorros en los costos de operación de vehículos.

#### **2.2.2.5. *Ciclo de vida de los caminos.***

Según Díaz, Echavegueren y Vargas-Tejeda (2013) se cita que durante el tiempo de vida de los caminos sufren deterioro debido al tráfico, agua, etc. Los elementos que deterioran al camino en diferentes grados, esto es de manera permanente ocasionando que la vía sea intransitable.

Este proceso de deterioro comprende de etapas, inicialmente el daño es poco visible, y luego se convierte en un daño crítico donde la vía deja de ser buena al punto que su descomposición sea total.

En conclusión, el mantenimiento no es un acto que debe realizarse en cualquier momento, esto es una acción sostenida en el tiempo, con el propósito de conservar las vías, conservándose mayor tiempo y optimizando gastos de inversión a largo plazo.

En campo, los encargados de los trabajos de conservación vial invierten en daños graves en base a sus asignaciones presupuestales son insuficientes. Por consiguiente, se acumulan obras atrasadas a mediano plazo, incurriendo en mayores gastos.

Consecuencia de ello es que, en los países de Latinoamérica, así como en otros continentes, los caminos están sometidos a un ciclo que, por sus características, ha adquirido la condición de fatal.

#### **2.2.2.6. Costos de la conservación vial.**

Toda entidad responsable de la gestión vial es asumida por municipios o gobiernos regionales estos a su vez deben tener en consideración los costos presupuestos, según el MTC (2018), se indica lo siguiente:

##### *a) Costos directos.*

El mantenimiento rutinario puede costar entre US\$ 700 a US\$ 1200 por km/año, dado el comportamiento del camino. En los proyectos piloto impulsados por la OIT (Organización internacional del trabajo) en Ecuador, la tarifa se ubica en los US\$ 60 por km/mes o US\$ 720 por km/año. En el caso del proyecto piloto que se impulsó en Santa Cruz, Bolivia, la tarifa ha sido establecida en US\$ 70 por km/mes o US\$ 840 por km/año.

En el caso del Programa Caminos Rurales del Perú, se estableció un costo en todo el Perú que es de US\$ 100 por km/mes o US\$ 1200 por km/año. Pero en la práctica los costos variaron según el tipo de camino, estas variaciones se daban por los diferentes márgenes de utilidad.

El mantenimiento periódico tiene un costo de US\$ 2500 hasta US\$ 8000 por kilómetro, esto debido a el material de relleno que se puede llegar a utilizar, se tiene que tener en cuenta el costo del material puesto en obra y revisar las canteras cercanas.

La rehabilitación, en el caso del Programa Caminos Rurales del Perú, tiene un costo entre US\$ 9000 hasta US\$ 18 000 por kilómetro, teniendo en cuenta el tipo de terreno, cual es el grado de daño en la vía, etc. Las actividades de

mejoramiento varían según como este la vía y el mejoramiento geométrico que esta necesite, para ello se necesita un estudio de campo específico.

La reconstrucción de una vía completamente deteriorada, tiene un costo entre US\$ 30 000 hasta US\$ 40 000, dependiendo del grado de deterioro de la vía y de los costos operativos de la zona de intervención.

*b) Costo de conservación de una vía afirmada.*

El costo de un mantenimiento rutinario o periódico es el siguiente.

Costo promedio del mantenimiento rutinario: = US\$ 800 km/año

Costo promedio del mantenimiento periódico: = US\$ 750 km/año

Costo promedio anual del mantenimiento: US\$ 800 + US\$ 750 = US\$ 1550 km/año

Si se realiza la operación sin mantenimiento, el rehabilitar una vía puede costar la quinta parte, lo que significaría incurrir en un costo promedio de US\$ 2600 por año.

Si no existe trabajos de rehabilitación a partir del cuarto año, el daño de la vía puede ser contundente al punto que deba ser reconstruida totalmente, y su costo anual sería de US\$ 5000 por año, si se considera que esta reconstrucción debería ocurrir a partir del séptimo año.

Las vías deben ser conservadas a causa de que se pueden mantener de forma permanente a un bajo costo, es menor el beneficio-costos sin embargo no garantiza gastar lo mínimo, permite mejor uso de los recursos y cuidado al medio ambiente.

*c) Influencia del alto tonelaje y su impacto en el ciclo de vida de pavimentos asfálticos.*

Según Díaz, Echavegueren y Vargas-Tejeda (2013) se inicia el debate sobre la factibilidad técnico-económica de introducir en la flota de transporte de carga de alto tonelaje (CAT). Son cargas que sobrepasan al peso máximo de 45tn que se permite en Chile, esta carga es distribuida sobre la capacidad máxima de ejes. En Chile no existe experiencia en el uso de este tipo de configuraciones de carga, esto hace necesario que se realice un estudio sobre el impacto que tendrían con su implementación.

Los resultados indicaron que el camión-remolque produce mayor daño en el pavimento, mientras que el tracto-semirremolque es el que produce menor daño, ambos con 45 t de peso bruto total. El bitrén largo de 75 t produce un impacto estructural levemente menor que el bitrén corto de 61 t. Sin embargo, se encontró evidencia teórica de que las CAT producen mayor ahuellamiento superficial en

En países como Brasil, Canadá y Australia, esta configuración puede circular con niveles de carga que van desde 50 t hasta 68 t. En los países que utilizan CAT la legislación impone rigurosas exigencias de control a estos vehículos.

Estudios como los realizados por el Departamento de Transporte de Estados Unidos (DOT, 2004) y por el Reino Unido (DfT, 2008), muestran que los criterios para aceptar o desechar las CAT no solo están relacionados con la resistencia del pavimento o de las estructuras, sino que involucran los siguientes aspectos de contexto:

- Impacto en el deterioro de pavimentos
- Impacto estructural en puentes
- Características de operación (Offtracking, estabilidad, adelantamiento, etc.)
- Compatibilidad geométrica con la infraestructura vial existente
- Efectos en la seguridad y accidentabilidad
- Consumo de combustible, contaminación y emisiones
- Impacto en otros modos de transporte de carga y en la cadena logística en general

*d) Vehículos pesados y el deterioro de pavimentos asfálticos.*

Existen muchas consideraciones que se deben tener en cuenta en el diseño y que son importantes para el comportamiento del pavimento a través del tiempo. Estos factores están ligados con los daños en la estructura y los más habituales en pavimentos, estos pueden ser el ahuellamiento superficial y el agrietamiento. Esto porque los esfuerzos que son aplicados por los vehículos de carga que pasan por la vía, según Díaz, Echavegueren y Vargas-Tejeda (2013) se indica lo siguiente:

El agrietamiento por fatiga, se presenta como minúsculas grietas especialmente donde existe circulación, por consiguiente, esto se propagan de manera rápida por la superficie del pavimento ocasionando patrones del tipo piel de cocodrilo.

El ahuellamiento superficial, ocasiona una deformación en las capas del pavimento, y esto ocurre debido a la depresión canalizada donde circulan los vehículos. Se ha realizado estudios con diferentes tipos de camiones y ejes que influyen de diferentes formas al deterioro estructural de un pavimento. Gillespie

et al. (1993), citado en Díaz, Echavegueren y Vargas-Tejeda (2013), uso un enfoque teórico-mecanicista para evaluar la interacción entre vehículos pesados y el deterioro de pavimentos, con un peso bruto total entre 15t y 52t. Se concluyó que existe una relación entre la deformación de pavimentos flexibles y la carga de vehículos de carga pesada.

#### **2.2.2.8. Costos de conservación de una vía férrea.**

En el artículo de FOCEM (2012) el mantenimiento que se considera es básicamente manual, se requiere cuadrillas de seis a 10 personas para las actividades rutinarias. Se entiende por tales a las tareas de balasto y recambio de durmientes, entre otras.

Las tareas de manteniendo esporádicas, están asociadas a situaciones eventuales, como descarrilamiento o algún evento que afecte el estado de la vía e impida la normal circulación de material rodante. En estos casos se requiere de mayor personal y disponibilidad de insumos para cumplir con la restauración de la vía. El promedio para un mantenimiento rutinario, el costo por kilómetro se estima en los 1520 dólares.

**Tabla 9**

*Presupuesto del mantenimiento mecánico*

| <b>Concepto</b>                | <b>Cantidad</b> | <b>USD</b> |
|--------------------------------|-----------------|------------|
| <b>Cuadrillas</b>              | 2               | 222,90     |
| <b>Maquina Plasser</b>         | 1               | 22,40      |
| <b>Perfiladora</b>             | 1               | 13,40      |
| <b>Operarios de maquina</b>    | 5               | 92,90      |
| <b>Durmientes</b>              | 5000            | 215,00     |
| <b>Blasto en m<sup>3</sup></b> | 2500            | 75,00      |
| <b>Total</b>                   |                 | 1520,00    |

Fuente: FOCEM, 2012.

### 2.2.2.9. Demanda actual y proyección con Bolivia y Brasil.

Dentro del anuario de estadísticas de comercio exterior de la SUNAT (PERU) se detalla la demanda que existe entre los principales países interconectados con el proyecto del corredor ferroviario de integración.

a) Régimen aduanero de importación: Principales subpartidas nacionales por país de origen, (peso neto en toneladas).

**Tabla 10**

*Estadísticas de comercio exterior, importación de Brasil (Toneladas)*

| DESCRIPCIÓN BRASIL                                 | 2018         | 2019         | 2020         | 2021         | 2022         | 2023         | 2024         | 2025         |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Vehículos Diesel para trans. de carga > 20 t       | 9513,56      | 9573,13      | 7808,26      | 8400,49      | 9037,63      | 9723,11      | 10 460,57    | 11 253,97    |
| Veh. automóviles. de trans. de 16 personas         | 7175,30      | 7220,23      | 5889,13      | 6335,80      | 6816,35      | 7333,35      | 7889,56      | 8487,95      |
| Barra de hierro                                    | 129 525,74   | 130 336,79   | 106 308,32   | 114 371,44   | 123 046,11   | 132 378,72   | 142 419,19   | 153 221,18   |
| Papeles de seguridad de peso a 40 g/m <sup>2</sup> | 67 768,75    | 68 193,09    | 55 621,24    | 59 839,91    | 64 378,56    | 69 261,45    | 74 514,69    | 80 166,36    |
| Vehículos con motor de símbolo alternativo         | 8145,35      | 8196,35      | 6685,30      | 7192,35      | 7737,87      | 8324,76      | 8956,16      | 9635,46      |
| Vehículos ensamblados con motor de símbolo         | 7343,37      | 7389,35      | 6027,08      | 6484,21      | 6976,01      | 7505,12      | 8074,36      | 8686,77      |
| Tractores de carretera para semirremolques         | 7420,40      | 7466,86      | 6090,30      | 6552,22      | 7049,19      | 7583,84      | 8159,05      | 8777,89      |
| Arroz  | 80 047,31    | 80 548,54    | 65 698,87    | 70 681,90    | 76 042,88    | 81 810,46    | 88 015,50    | 94 691,17    |
| Aceites crudos de petróleo                         | 480 421,96   | 483 430,22   | 394 306,59   | 424 213,36   | 456 388,46   | 491 003,93   | 528 244,85   | 568 310,38   |
| Polipropileno                                      | 46 015,46    | 46 303,59    | 37 767,21    | 40 631,72    | 43 713,50    | 47 029,01    | 50 596,00    | 54 433,53    |
| Resto  | 1 063 919,07 | 1 070 581,00 | 873 212,15   | 939 442,24   | 1 010 695,64 | 1 087 353,36 | 1 169 825,31 | 1 258 552,46 |
| Total  | 1 907 296,26 | 1 919 239,15 | 1 565 414,44 | 1 684 145,65 | 1 811 882,20 | 1 949 307,11 | 2 097 155,23 | 2 256 217,11 |

Fuente: SUNAT, 2018.

**Tabla 11***Estadísticas de comercio exterior, importación de Bolivia (Toneladas)*

| <b>DESCRIPCIÓN<br/>BOLIVIA</b>  | <b>2018</b>         | <b>2019</b>         | <b>2020</b>         | <b>2021</b>         | <b>2022</b>         | <b>2023</b>         | <b>2024</b>         | <b>2025</b>         |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Tortas y demás residuos sólidos de la extracc. aceite de soja (soya)          | 757 514,93          | 819 464,42          | 1 009 425,05        | 1 095 503,58        | 1 188 922,45        | 1 290 307,59        | 1 400 338,33        | 1 519 751,93        |
| Gas propano, licuado  | 39 238,92           | 42 447,88           | 52 287,75           | 56 746,58           | 61 585,63           | 66 837,34           | 72 536,88           | 78 722,45           |
| Harina de habas   | 47 483,58           | 51 366,79           | 63 274,16           | 68 669,85           | 74 525,66           | 80 880,82           | 87 777,92           | 95 263,16           |
| Aceites de soja refinado  | 18 864,26           | 20 406,98           | 25 137,53           | 27 281,13           | 29 607,52           | 32 132,30           | 34 872,37           | 37 846,11           |
| Desperdicios de hierro o acero  | 44 983,35           | 48 662,09           | 59 942,48           | 65 054,07           | 70 601,54           | 76 622,07           | 83 156,00           | 90 247,12           |
| Maníes sin cascara  | 9760,31             | 10 558,51           | 13 006,09           | 14 115,18           | 15 318,85           | 16 625,16           | 18 042,87           | 19 581,47           |
| Alcohol etílico, grado alcohólico volumétrico >=80 % volumen                  | 14 004,64           | 15 149,94           | 18 661,85           | 20 253,24           | 21 980,33           | 23 854,70           | 25 888,91           | 28 096,58           |
| Tortas y demás residuos sólidos de la extracc. de grasas o aceites de girasol | 22 173,99           | 23 987,38           | 29 547,91           | 32 067,60           | 34 802,16           | 37 769,91           | 40 990,73           | 44 486,21           |
| Semillas y frutos   | 2756,71             | 2982,15             | 3673,44             | 3986,69             | 4326,66             | 4695,61             | 5096,03             | 5530,60             |
| Hidrocarburos acíclicos saturados   | 8738,68             | 9453,33             | 11 644,72           | 12 637,72           | 13 715,40           | 14 884,97           | 16 154,29           | 17 531,84           |
| Resto   | 59 401,68           | 64 259,54           | 79 155,59           | 85 905,57           | 93 231,15           | 101 181,42          | 109 809,65          | 119 173,64          |
| <b>Total</b>  | <b>1 024 921,06</b> | <b>1 108 739,00</b> | <b>1 365 756,58</b> | <b>1 482 221,22</b> | <b>1 608 617,36</b> | <b>1 745 791,90</b> | <b>1 894 663,99</b> | <b>2 056 231,11</b> |

Fuente: SUNAT, 2018.

b) Régimen aduanero de exportación: Principales subpartidas nacionales por país de destino, (peso neto en toneladas).

**Tabla 12**

*Estadísticas de comercio exterior, exportación de Brasil (Toneladas)*

| <b>DESCRIPCIÓN<br/>BRASIL</b>                         | <b>2018</b> | <b>2019</b> | <b>2020</b> | <b>2021</b> | <b>2022</b> | <b>2023</b> | <b>2024</b> | <b>2025</b> |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Concentrados de zinc                                  | 153 022,02  | 128 271,42  | 67 629,93   | 72 811,83   | 78 390,76   | 84 397,17   | 90 863,79   | 97 825,89   |
| Catodos de cobre refinado                             | 25 869,23   | 21 685,00   | 11 433,22   | 12 309,25   | 13 252,40   | 14 267,81   | 15 361,03   | 16 538,02   |
| Fosfatos de calcio naturales                          | 121 050,81  | 101 471,40  | 53 499,87   | 57 599,10   | 62 012,42   | 66 763,89   | 71 879,43   | 77 386,92   |
| Hidróxido de sodio                                    | 47 981,32   | 40 220,56   | 21 205,92   | 22 830,75   | 24 580,07   | 26 463,43   | 28 491,09   | 30 674,12   |
| Derivado del carbón                                   | 419 777,16  | 351 880,15  | 185 525,59  | 199 740,80  | 215 045,21  | 231 522,25  | 249 261,79  | 268 360,56  |
| Placas, laminas, hojas de poli tereftalato de etileno | 8393,24     | 7035,67     | 3709,49     | 3993,72     | 4299,72     | 4629,18     | 4 983,87    | 5 365,74    |
| Hidrogeno ortofosfato de calcio                       | 42 950,31   | 36 003,30   | 18 982,41   | 20 436,87   | 22 002,77   | 23 688,65   | 25 503,70   | 27 457,83   |
| Plata en bruto sin alear                              | 30,48       | 25,55       | 13,47       | 14,50       | 15,61       | 16,81       | 18,10       | 19,48       |
| Plata en bruto aleada                                 | 28,79       | 24,13       | 12,72       | 13,70       | 14,75       | 15,88       | 17,09       | 18,40       |
| Carburaciones para reactores y turbinas               | 15 453,43   | 12 953,91   | 6829,83     | 7353,14     | 7916,55     | 8523,13     | 9176,18     | 9879,27     |
| Aceitunas conservadas                                 | 8090,16     | 6781,61     | 3575,54     | 3849,51     | 4144,46     | 4462,02     | 4803,90     | 5171,98     |
| Polos de algodón, para hombres o mujeres              | 503,85      | 422,35      | 222,68      | 239,74      | 258,11      | 277,89      | 299,18      | 322,11      |
| Lacas colorantes                                      | 117,02      | 98,09       | 51,72       | 55,68       | 59,95       | 64,54       | 69,49       | 74,81       |
| Camisas para hombre                                   | 327,74      | 274,73      | 144,85      | 155,95      | 167,90      | 180,76      | 194,61      | 209,52      |
| Oxido de cinc   | 2879,50     | 2413,75     | 1272,63     | 1370,14     | 1475,12     | 1588,15     | 1709,83     | 1840,84     |
| Zinc sin alear  | 2497,92     | 2093,89     | 1103,98     | 1188,57     | 1279,64     | 1377,69     | 1483,25     | 1596,90     |
| Placas de polímeros de polipropileno                  | 3476,64     | 2914,31     | 1536,54     | 1654,28     | 1781,03     | 1917,49     | 2064,41     | 2222,59     |
| Polo de algodón de hombre o mujer                     | 307,75      | 257,97      | 136,01      | 146,44      | 157,66      | 169,74      | 182,74      | 196,74      |
| Gasolinas sin tetraetilo de plomo                     | 631 865,77  | 529 664,41  | 279 260,71  | 300 658,03  | 323 694,85  | 348 496,77  | 375 199,05  | 403 947,30  |

|                                       |                     |                     |                   |                   |                   |                   |                     |                     |
|---------------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| Minerales de cobre y sus concentrados | 171 923,95          | 144 116,05          | 75 983,87         | 81 805,85         | 88 073,92         | 94 822,26         | 102 087,67          | 109 909,76          |
| Resto                                 | 43 875,08           | 36 778,49           | 19 391,12         | 20 876,89         | 22 476,51         | 24 198,69         | 26 052,82           | 28 049,02           |
| <b>Total</b>                          | <b>1 700 422,16</b> | <b>1 425 386,77</b> | <b>751 522,12</b> | <b>809 104,73</b> | <b>871 099,40</b> | <b>937 844,18</b> | <b>1 009 703,03</b> | <b>1 087 067,81</b> |

Fuente: SUNAT, 2018.

**Tabla 13**

*Estadísticas de comercio exterior, exportación de Bolivia (Toneladas)*

| <b>DESCRIPCIÓN BOLIVIA</b>   | <b>2018</b> | <b>2019</b> | <b>2020</b> | <b>2021</b> | <b>2022</b> | <b>2023</b> | <b>2024</b> | <b>2025</b> |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Barra de hierro o acero sin alear                                  | 116 215,13  | 123 387,18  | 89 000,88   | 94 804,14   | 100 985,81  | 107 570,54  | 114 584,63  | 122 056,08  |
| Aceites de petróleo o de mineral bituminoso                        | 75 955,00   | 80 642,46   | 58 168,52   | 61 961,37   | 66 001,54   | 70 305,14   | 74 889,35   | 79 772,48   |
| Pañales para bebés   | 7286,05     | 7735,69     | 5579,86     | 5943,70     | 6331,25     | 6744,08     | 7183,82     | 7652,24     |
| Cemento portland   | 160 999,12  | 170 934,96  | 123 297,74  | 131 337,32  | 139 901,11  | 149 023,31  | 158 740,31  | 169 090,90  |
| Placas, laminas, hojas y tiras de polímeros de etileno             | 3394,93     | 3604,45     | 2599,94     | 2769,46     | 2950,05     | 3142,40     | 3347,30     | 3565,56     |
| Perfiles de hierro o acero   | 14 522,59   | 15 418,84   | 11 121,82   | 11 847,01   | 12 619,49   | 13 442,34   | 14 318,84   | 15 252,50   |
| Betún de petróleo  | 17 111,36   | 18 167,36   | 13 104,37   | 13 958,83   | 14 869,01   | 15 838,54   | 16 871,28   | 17 971,37   |
| Condimentos y sazónadores, compuestos                              | 2334,26     | 2478,32     | 1787,65     | 1904,21     | 2028,37     | 2160,63     | 2301,51     | 2451,58     |
| Chapas, barras, perfiles, tubos y de hierro o acero                | 4402,43     | 4674,12     | 3371,51     | 3591,35     | 3825,52     | 4074,96     | 4340,67     | 4623,70     |
| Perfumes y aguas de tocador.                                       | 571,50      | 606,77      | 437,67      | 466,21      | 496,61      | 528,99      | 563,48      | 600,22      |
| Fibras acrílicas o moda acrílicas                                  | 2586,80     | 2746,44     | 1981,05     | 2110,22     | 2247,82     | 2394,38     | 2550,51     | 2716,81     |
| Artículos de lavar y de limpieza                                   | 7457,88     | 7918,13     | 5711,46     | 6083,87     | 6480,57     | 6903,13     | 7353,25     | 7832,71     |
| Placas de polímeros de polipropileno                               | 1852,12     | 1966,42     | 1418,41     | 1510,89     | 1609,41     | 1714,35     | 1826,14     | 1945,21     |
| Impresos publicitarios, catálogos comerciales y similares          | 1053,00     | 1117,99     | 806,42      | 859,00      | 915,01      | 974,68      | 1038,23     | 1105,93     |
| Tubos y perfiles huecos soldados de sección cuadrada o rectangular | 6516,82     | 6919,00     | 4990,77     | 5316,19     | 5662,83     | 6032,07     | 6425,39     | 6844,35     |
| Tapones de silicona  | 1428,75     | 1516,92     | 1094,18     | 1165,52     | 1241,52     | 1322,47     | 1408,71     | 1500,56     |
| Leche evaporada sin azúcar   | 3294,77     | 3498,10     | 2523,23     | 2687,75     | 2863,01     | 3049,69     | 3248,54     | 3460,36     |

|   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Hidrogeno ortofosfato de di amonio                | 10 392,00         | 11 033,33         | 7958,49           | 8477,42           | 9030,19           | 9619,00           | 10 246,20         | 10 914,30         |
| Carburaciones para reactores y turbinas           | 6465,24           | 6864,23           | 4951,26           | 5274,11           | 5618,00           | 5984,32           | 6374,53           | 6790,18           |
| Máquinas de sondeo o perforación, autopropulsadas | 111,84            | 118,74            | 85,65             | 91,23             | 97,18             | 103,52            | 110,27            | 117,46            |
| Resto   | 151 325,15        | 160 663,96        | 115 889,13        | 123 445,64        | 131 494,86        | 140 068,92        | 149 202,06        | 158 930,71        |
| <b>Total</b>                                      | <b>595 276,75</b> | <b>632 013,41</b> | <b>455 879,99</b> | <b>485 605,45</b> | <b>517 269,15</b> | <b>550 997,47</b> | <b>586 925,02</b> | <b>625 195,22</b> |

Fuente: SUNAT, 2018.

c) *Importación, principales subpartidas nacionales por país de origen (MILES DE US\$ CIF).*

**Tabla 14**

*Estadísticas de comercio exterior, importación de Brasil (USD)*

| <b>DESCRIPCIÓN BRASIL</b>                              | <b>2018</b>    | <b>2019</b>    | <b>2020</b>    | <b>2021</b>    | <b>2022</b>    | <b>2023</b>    | <b>2024</b>    | <b>2025</b>    |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Aceites crudos de petróleo                             | -              | -              | 121,34         | 122,82         | 124,31         | 125,82         | 127,35         | 128,90         |
| Vehículos diésel para trans. de carga > 20 t           | 111,72         | 107,85         | 87,56          | 88,63          | 89,70          | 90,79          | 91,90          | 93,02          |
| Arroz blanqueado, incluso pulido o glaseado            | 45,49          | 57,05          | 69,79          | 70,64          | 71,50          | 72,37          | 73,25          | 74,14          |
| Vehículos ensamblados con motor de símbolo             | 63,04          | 80,06          | 56,57          | 57,25          | 57,95          | 58,65          | 59,37          | 60,09          |
| Vehículos con motor de símbolo alternativo             | 65,33          | 68,38          | 44,37          | 44,91          | 45,46          | 46,01          | 46,57          | 47,14          |
| Productos de hierro >= 0,25 %, en peso                 | 49,95          | 75,13          | 42,43          | 42,95          | 43,47          | 44,00          | 44,53          | 45,07          |
| Papeles de peso superior o igual a 40 g/m <sup>2</sup> | 68,81          | 59,45          | 36,49          | 36,94          | 37,39          | 37,84          | 38,30          | 38,77          |
| Vehículos automov. de trans. de 16 personas            | 106,68         | 122,79         | 36,49          | 36,93          | 37,38          | 37,83          | 38,29          | 38,76          |
| Barra de hierro o acero sin alear                      | 82,97          | 103,99         | 36,14          | 36,58          | 37,03          | 37,48          | 37,93          | 38,39          |
| Tractores de carretera para semirremolques             | 54,33          | -              | 33,85          | 34,26          | 34,68          | 35,10          | 35,53          | 35,96          |
| Polipropileno, en formas primarias                     | -              | 53,17          | -              | -              | -              | -              | -              | -              |
| Copolímeros de propileno, en formas primarias          | -              | 41,22          | -              | -              | -              | -              | -              | -              |
| Papeles de seguridad de peso a 40 g/m <sup>2</sup>     | 72,28          | -              | -              | -              | -              | -              | -              | -              |
| Resto  | 1694,29        | 1660,94        | 1416,99        | 1434,22        | 1451,66        | 1469,31        | 1487,18        | 1505,26        |
| <b>Total</b>   | <b>2414,88</b> | <b>2430,00</b> | <b>1982,02</b> | <b>2006,12</b> | <b>2030,51</b> | <b>2055,20</b> | <b>2080,20</b> | <b>2105,49</b> |

Fuente: SUNAT, 2018.

**Tabla 15***Estadísticas de comercio exterior, importación de Bolivia (USD)*

| <b>DESCRIPCIÓN BOLIVIA</b>  | <b>2018</b>   | <b>2019</b>   | <b>2020</b>   | <b>2021</b>   | <b>2022</b>   | <b>2023</b>   | <b>2024</b>   | <b>2025</b>   |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Tortas y demás residuos sólidos de aceite de soya                             | 301,50        | 278,26        | 310,30        | 332,34        | 355,94        | 381,22        | 408,30        | 437,30        |
| Aceites de soja refinado  | 15,64         | 11,63         | 35,72         | 38,26         | 40,98         | 43,89         | 47,01         | 50,35         |
| Harina de habas   | 21,01         | 16,92         | 28,84         | 30,89         | 33,08         | 35,43         | 37,95         | 40,64         |
| Alcohol etílico, grado alcohólico volumétrico >=80 % volumen                  | 7,29          | 5,71          | 16,92         | 18,12         | 19,41         | 20,78         | 22,26         | 23,84         |
| Aceite de soya en bruto   | -             | -             | 15,36         | 16,45         | 17,62         | 18,87         | 20,21         | 21,64         |
| Minerales de plata y sus concentrados   | -             | -             | 14,41         | 15,43         | 16,53         | 17,70         | 18,96         | 20,31         |
| Gas propano, licuado  | 22,99         | 18,26         | 12,25         | 13,12         | 14,05         | 15,05         | 16,12         | 17,27         |
| Desperdicios y desechos de hierro o acero                                     | 10,65         | 13,94         | 9,73          | 10,42         | 11,16         | 11,95         | 12,80         | 13,71         |
| Tortas y demás residuos sólidos de la extracc. de grasas o aceites de girasol | 6,46          | 5,93          | 8,60          | 9,21          | 9,86          | 10,56         | 11,31         | 12,12         |
| Maníes sin cascara  | -             | -             | 8,08          | 8,65          | 9,26          | 9,92          | 10,63         | 11,38         |
| Maníes sin cascara  | 8,49          | 8,23          | -             | -             | -             | -             | -             | -             |
| Hidrocarburos acrílicos saturados   | 5,49          | 4,63          | -             | -             | -             | -             | -             | -             |
| Habas (porotos, frijoles, frejoles)   | -             | 4,62          | -             | -             | -             | -             | -             | -             |
| Semillas y frutos oleaginosos   | 6,07          | -             | -             | -             | -             | -             | -             | -             |
| Resto   | 59,48         | 58,92         | 65,84         | 70,52         | 75,53         | 80,89         | 86,64         | 92,79         |
| <b>Total</b>  | <b>465,08</b> | <b>427,04</b> | <b>526,03</b> | <b>563,40</b> | <b>603,41</b> | <b>646,27</b> | <b>692,17</b> | <b>741,34</b> |

Fuente: SUNAT, 2018.

d) Régimen aduanero de exportación: Principales subpartidas nacionales por país de destino, (VALOR EN MILES DE US \$).

**Tabla 16**

*Estadísticas de comercio exterior, exportación de Brasil (USD)*

| DESCRIPCIÓN BRASIL                     | 2018         | 2019         | 2020       | 2021       | 2022       | 2023       | 2024         | 2025         |
|--|--------------|--------------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|
| Catodos de cobre refinado              | 203 047,91   | 189 727,24   | 193 522,14 | 208 350,06 | 224 314,12 | 241 501,36 | 260 005,51   | 279 927,48   |
| Concentrados de zinc de baja ley       | 241 802,46   | 223 618,12   | 119 629,21 | 128 795,36 | 138 663,83 | 149 288,43 | 160 727,11   | 173 042,23   |
| Gasolinas sin tetraetilo de plomo      | 442 641,76   | 324 735,91   | 41 596,57  | 44 783,75  | 48 215,14  | 51 909,45  | 55 886,82    | 60 168,94    |
| Zinc sin alear                         | 9643,92      | 21 531,85    | 28 942,35  | 31 159,95  | 33 547,46  | 36 117,91  | 38 885,32    | 41 864,76    |
| Fosfatos de calcio naturales           | 51 386,62    | 86 794,37    | 26 805,91  | 28 859,81  | 31 071,09  | 33 451,79  | 36 014,91    | 38 774,42    |
| Minerales de cobre y concentrados      | 386 581,43   | 194 978,03   | 25 132,86  | 27 058,57  | 29 131,83  | 31 363,95  | 33 767,10    | 36 354,38    |
| Aceitunas conservadas                  | 13 763,73    | 25 300,16    | 23 476,80  | 25 275,62  | 27 212,27  | 29 297,31  | 31 542,11    | 33 958,91    |
| Placas poli tereftalato de etileno     | 18 028,51    | 15 872,27    | 23 301,87  | 25 087,29  | 27 009,52  | 29 079,02  | 31 307,09    | 33 705,88    |
| Plata en bruto sin alear               | 18 246,23    | 11 870,75    | 20 434,43  | 22 000,14  | 23 685,82  | 25 500,66  | 27 454,55    | 29 558,16    |
| Hidrogeno ortofosfato de calcio        | 17 648,86    | 12 323,13    | 14 558,02  | 15 673,47  | 16 874,40  | 18 167,34  | 19 559,34    | 21 058,00    |
| Polos de algodón                       | 13 656,63    | 14 491,58    | 12 883,84  | 13 871,02  | 14 933,83  | 16 078,08  | 17 310,00    | 18 636,32    |
| Carburadores para reactores y turbinas | 13 989,91    | 55 713,88    | 12 124,77  | 13 053,78  | 14 053,98  | 15 130,81  | 16 290,16    | 17 538,33    |
| Oxido de zinc                          | 10 642,66    | 12 199,32    | 11 409,94  | 12 284,19  | 13 225,42  | 14 238,76  | 15 329,76    | 16 504,34    |
| Placas de polímeros de polipropileno   | 7484,99      | -            | 10 426,68  | 11 225,58  | 12 085,70  | 13 011,72  | 14 008,70    | 15 082,06    |
| Alambre de cobre refinado              | -            | -            | 8168,17    | 8794,03    | 9467,84    | 10 193,28  | 10 974,30    | 11 815,17    |
| Hidróxido de sodio                     | 31 373,51    | 11 977,01    | 7934,12    | 8542,04    | 9196,55    | 9901,20    | 10 659,84    | 11 476,61    |
| Antracitas                             | 28 793,03    | 14 474,27    | 7079,55    | 7621,99    | 8206,00    | 8834,75    | 9511,69      | 10 240,48    |
| Lacas colorantes                       | 10 476,85    | 7876,44      | 7020,11    | 7558,00    | 8137,11    | 8760,58    | 9431,83      | 10 154,51    |
| Mejillones, veneras, congelados        | -            | 10 055,60    | 7005,01    | 7541,74    | 8119,60    | 8741,73    | 9411,53      | 10 132,66    |
| Orégano                                | -            | -            | 6904,97    | 7434,04    | 8003,65    | 8616,90    | 9277,13      | 9987,96      |
| Polo de algodón de hombre o mujer      | 8700,69      | 9223,03      | -          | -          | -          | -          | -            | -            |
| Camisas de algodón para hombre         | 9467,06      | 7731,36      | -          | -          | -          | -          | -            | -            |
| Plata en bruto aleada                  | 20 142,37    | 18 119,61    | -          | -          | -          | -          | -            | -            |
| Resto                                  | 162 268,07   | 173 005,68   | 151 723,42 | 163 348,67 | 175 864,66 | 189 339,64 | 203 847,09   | 219 466,12   |
| Total                                  | 1 719 787,19 | 1 441 619,60 | 760 080,73 | 818 319,12 | 881 019,80 | 948 524,70 | 1 021 201,90 | 1 099 447,73 |

Fuente: SUNAT, 2018.

**Tabla 17***Estadísticas de comercio exterior, exportación de Bolivia (USD)*

| <b>DESCRIPCIÓN BOLIVIA</b>   | <b>2018</b> | <b>2019</b> | <b>2020</b> | <b>2021</b> | <b>2022</b> | <b>2023</b> | <b>2024</b> | <b>2025</b> |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Barra de hierro o acero sin alear                                    | 92 601,96   | 101 448,01  | 59 855,54   | 63 758,39   | 67 915,73   | 72 344,15   | 77 061,31   | 82 086,06   |
| Aceites de petróleo o de mineral bituminoso                          | 72 232,90   | 90 409,69   | 54 882,90   | 58 461,52   | 62 273,48   | 66 333,99   | 70 659,27   | 75 266,58   |
| Pañales para bebés   | 27 029,22   | 26 375,49   | 21 001,79   | 22 371,21   | 23 829,91   | 25 383,73   | 27 038,87   | 28 801,92   |
| Artículos de lavar y de limpieza                                     | 9923,82     | 15 340,96   | 18 757,51   | 19 980,58   | 21 283,41   | 22 671,18   | 24 149,45   | 25 724,10   |
| Placas, laminas, hojas y tiras de polímeros de etileno               | 13 752,46   | 14 279,25   | 15 668,55   | 16 690,21   | 17 778,49   | 18 937,73   | 20 172,55   | 21 487,90   |
| Perfiles de hierro o acero en caliente altura<80 mm                  | 11 807,49   | 14 338,18   | 11 618,88   | 12 376,49   | 13 183,49   | 14 043,11   | 14 958,79   | 15 934,17   |
| Gasolinas sin tetraetilo de plomo                                    | -           | -           | 10 718,24   | 11 417,12   | 12 161,57   | 12 954,56   | 13 799,26   | 14 699,03   |
| Hidrogeno ortofosfato de di amonio                                   | 6172,76     | 6759,66     | 9201,77     | 9801,77     | 10 440,89   | 11 121,68   | 11 846,86   | 12 619,33   |
| Fibras acrílicas o moda acrílicas                                    | 8996,58     | 10 060,18   | 9169,52     | 9767,42     | 10 404,30   | 11 082,70   | 11 805,35   | 12 575,11   |
| Condimentos, sazonadores y otros                                     | 9510,38     | 9861,59     | 8605,73     | 9166,86     | 9764,58     | 10 401,27   | 11 079,49   | 11 801,92   |
| Placas de polímeros de polipropileno                                 | 7707,98     | 6801,06     | 8095,22     | 8623,07     | 9185,33     | 9784,26     | 10 422,24   | 11 101,81   |
| Leche evaporada sin azúcar ni edulcorante                            | 7122,55     | -           | 7577,11     | 8071,17     | 8597,45     | 9158,04     | 9755,19     | 10 391,27   |
| Producto de panadería, pastel. o galletas dulces                     | 5113,26     | 724081      | 6766,60     | 7207,81     | 7677,79     | 8178,42     | 8711,69     | 9279,73     |
| Fertilizantes: nitrógeno, fosforo y potasio                          | -           | -           | 6676,06     | 7111,37     | 7575,06     | 8068,99     | 8595,13     | 9155,57     |
| Abonos minerales o químicos nitrogenados                             | -           | -           | 6609,17     | 7040,12     | 7499,16     | 7988,14     | 8509,01     | 9063,83     |
| Tubos y perfiles huecos soldados de sección cuadrada o rectangular   | 7339,47     | 7595,12     | 6136,10     | 6536,20     | 6962,39     | 7416,37     | 7899,95     | 8415,06     |
| Bombonas de preformas  | -           | -           | 6052,83     | 6447,50     | 6867,91     | 7315,73     | 7792,75     | 8300,87     |
| Gasolinas sin tetraetilo de plomo                                    | -           | 23 606,25   | 5157,23     | 5493,51     | 5851,71     | 6233,27     | 6639,70     | 7072,64     |
| Vajillas, artículos de uso doméstico, de higiene o tocador           | -           | 4924,56     | 5140,10     | 5475,25     | 5832,26     | 6212,56     | 6617,64     | 7049,14     |
| Pastas alimenticias s/cocer, rellenar o preparar que contengan huevo | -           | -           | 5086,64     | 5418,31     | 5771,61     | 6147,94     | 6548,82     | 6975,83     |

|  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Perfumes y aguas de tocado.                                  | 9909,92           | 6619,35           | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 |
| Tapones de silicona  | 6968,50           | 6830,79           | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 |
| Impresos publicitarios, catálogos<br>comerciales y similares | 7478,53           | 7634,18           | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 |
| Betún de petróleo  | 10 559,24         | 7205,67           | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 |
| Cemento portland   | 17 617,41         | 6992,60           | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 |
| Carburadores para reactores y turbinas                       | 9308,39           | 19 410,05         | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 |
| Hierro o acero   | 10 321,04         | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 |
| Resto  | 314 658,01        | 313 507,80        | 258 848,13        | 275 726,22        | 293 704,83        | 312 855,73        | 333 255,35        | 354 985,13        |
| <b>Total</b>   | <b>666 131,86</b> | <b>707 241,24</b> | <b>541 625,61</b> | <b>576 942,08</b> | <b>614 561,34</b> | <b>654 633,55</b> | <b>697 318,66</b> | <b>742 787,02</b> |

Fuente: SUNAT, 2018.

## **CAPÍTULO III**

### **MÉTODO**

#### **3.1. Tipo de investigación**

Enfoque cuantitativo con un complemento cualitativo, el enfoque cuantitativo permitirá cuantificar datos de ambas variables para luego establecer una correlación. El complemento cualitativo permitirá profundizar desde el punto de vista de las personas respecto de la información obtenida con la escala de Lickert, la información se recopilará mediante un cuestionario sobre el desarrollo del transporte ferroviario en el sur del Perú y de sus perspectivas y realidades.

Alcance, el trabajo es descriptivo y correlacional, a causa de que en primera instancia se ha descrito caracterizado la dinámica de cada una de las variables de estudio. Seguidamente se ha medido el grado de relación de las dos variables: el transporte ferroviario y perspectivas y realidades.

#### **3.2. Diseño de investigación**

Se ajusta al tipo no experimental, debido a que no habrá manipulación alguna de variables, el estudio permitirá recoger información tal cual se presenta. Transeccionales o transversales, se consideró este nivel porque el estudio de las variables transporte ferroviario y perspectivas y realidades se dan en un solo momento.

Gráfico que indica el tipo de diseño el cual es el siguiente:

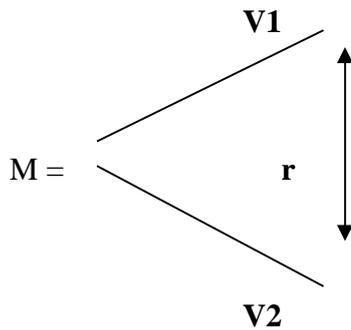


Figura 10. Gráfico de diseño de población

Dónde:

M : La población estuvo constituida por 180 personas.

V<sub>1</sub> : Variable uno: Transporte Ferroviario

r : Coeficiente de correlación

V<sub>2</sub> : Variable dos: Perspectivas y Realidades

### 3.3. Población y muestra

#### 3.3.1. Población

Se hará a través de 180 personas, en ámbitos vinculados a la gestión pública y privada.

#### 3.3.2. Muestra

Las 180 personas estarán relacionados a trabajos de planeamiento de los sectores público y privado, estos fueron elegidos de manera aleatoria.

Para el cálculo de las muestras, se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{2 \cdot (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q} \dots\dots\dots[\text{Ecuación 1}]$$

Donde:

n : Tanaño de la muestra

N : Tamaño de la población (180)

p : Proporción de éxito (0,95)

q : Proporción de no éxito (0,05)

: Error de estimación 5 % (0,05)

Z : Nivel de confianza con una probabilidad del 95 % (1,96)

$$n = \frac{180*0,182476}{0,052*(179) +0,182476}$$

Así la muestra es: 52

### **3.4. Descripción de instrumentos para recolección de datos**

Con el propósito de efectuar los objetivos planteados y para corroborar la hipótesis impuesta se utilizará un cuestionario.

En el desarrollo se usará un cuestionario que permitirá conseguir toda información directamente de la fuente, acerca de las variables. Transporte Ferroviario y Variable dos Perspectivas y Realidades.

Encuesta para la variable uno: Transporte Ferroviario; esta encuesta tiene 20 preguntas, las respuestas son opcionales con cinco respuestas, esto acorde a la escala de Likert:

- Completamente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo

- De acuerdo
- Completamente de acuerdo

Encuesta para la variable dos: Perspectivas y realidades; esta encuesta tiene 23 preguntas, cada pregunta tiene cinco respuestas opcionales valorativas según la escala de Likert:

- “Completamente en desacuerdo”
- “En desacuerdo”
- “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”
- “De acuerdo”
- “Completamente de acuerdo”

La ejecución de la encuesta será realizada por el investigador, en base al marco teórico y el apoyo del asesor, esta información será validado por el coeficiente de Alfa de Cronbach.

El procesamiento de los datos se hizo en base al software estadístico SPSS en español. El análisis de datos, implicó las siguientes técnicas estadísticas.

- Tablas de frecuencias y figuras estadísticas.
- Estadística descriptiva (media aritmética y desviación estándar).

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. Presentación de resultados

##### 4.1.1. Confiabilidad de los instrumentos

###### *4.1.1.1. Valores establecidos del coeficiente de Alpha de Cronbach.*

Para establecer la confiabilidad de la aplicación de las herramientas, se usará el coeficiente de Alpha de Cronbach, cuya valoración fluctúa entre cero y uno.

**Tabla 18**

*Escala de Alpha de Cronbach*

| <b>Escala</b> | <b>Significado</b>     |
|---------------|------------------------|
| -1 a 0        | No es confiable        |
| 0,00 – 0,49   | Baja confiabilidad     |
| 0,50 – 0,69   | Moderada confiabilidad |
| 0,70 – 0,89   | Fuerte confiabilidad   |
| 0,90 – 1,00   | Alta confiabilidad     |

Se puede constatar en la Escala de Alpha de Cronbach, se concluye que los valores cercadores a uno implican que el instrumento utilizado es de Alta Confiabilidad, y los que se acercan a cero significa que el instrumento es de baja confiabilidad.

**4.1.1.2. Aplicación del Coeficiente del Alpha de Cronbach.**

Tomando como referencia a la Escala de Likert, se procedió a analizar la informacion obtenidas teniendo en cuenta que los valores proximos a uno implica que esta muy en desacuerdo con lo afirmado y los valores cercanos a cinco implica que se está muy de acuerdo con lo afirmado. Utilizando el coeficiente de Alpha de Cronbach cuyo reporte del software SPSS 25 es el siguiente:

**Tabla 19**

*Alpha de Cronbach: Transporte Ferroviario*

| Alfa de Cronbach | N de elementos |
|------------------|----------------|
| 0,825            | 20             |

El coeficiente contenido tiene el valor de 0,825 lo cual significa que el instrumento aplicado a la variable *Transporte Ferroviario* es de Fuerte Confiabilidad.

**Tabla 20**

*Alpha de Cronbach: Perspectivas y Realidades*

| Alfa de Cronbach | N de elementos |
|------------------|----------------|
| 0,815            | 23             |

El coeficiente contenido tiene el valor de 0,815 lo que se concluye que la herramienta aplicado a la variable Perspectivas y Realidades es de Fuerte Confiabilidad.

#### 4.1.2. Coeficiente de Aiken

La V de Aiken es un coeficiente que permite cuantificar la relevancia de los ítems respecto a un dominio de contenido a partir de las valoraciones de “N” jueces. Este coeficiente combina la facilidad del cálculo y la evaluación de los resultados a nivel estadístico (Aiken, 1985). El coeficiente resultante puede tener valores entre cero y uno. Cuanto más el valor se acerque a uno, entonces tendrá una mayor validez de contenido. Así, el valor uno es el mayor valor posible e indica un acuerdo perfecto entre los jueces y expertos respecto a la mayor puntuación de validez que pueden recibir los ítems.

Se aplico el procedimiento del cálculo de la V de Aiken con las encuestas y se obtuvo lo siguiente.

**Tabla 21**

*Validación del coeficiente de Aiken variable 1*

| <b>Variable 1: Transporte ferroviario</b> |                    |                    |                    |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|
|   | <b>Dimensión 1</b> | <b>Dimensión 2</b> | <b>Dimensión 3</b> |
| <b>V AIKEN</b>                            | 0,73               | 0,70               | 0,67               |
| <b>Promedio -V AIKEN</b>                  |                    | 0,70               |                    |

En la primera variable el coeficiente de V de Aiken indica 0,7, por lo que tiene valides de contenido.

**Tabla 22***Validación del coeficiente de Aiken variable 2*

| <b>Variable 2: Perspectivas y realidades</b> |                    |                    |                    |                    |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|  | <b>Dimensión 1</b> | <b>Dimensión 2</b> | <b>Dimensión 3</b> | <b>Dimensión 4</b> |
| <b>V AIKEN</b>                               | 0,81               | 0,77               | 0,75               | 0,77               |
| <b>Promedio -V AIKEN</b>                     |                    | 0,78               |                    |                    |

En la primera variable el coeficiente de V de Aiken indica 0,78, por lo que tiene valides de contenido.

#### **4.1.3. Análisis técnicos previos**

##### ***4.1.3.1. Comparación de costos de mantenimientos rutinarios.***

Con la información recolectada se obtiene los siguientes cuadros de mantenimientos.

**Tabla 23***Costos de los mantenimientos rutinarios*

|                      | <b>Mant. Rutinario - Vía Asfaltada</b> | <b>km</b> | <b>\$/km</b> | <b>km/año</b> |
|----------------------|--|-----------|--------------|---------------|
| <b>Alternativa 1</b> | Hito 4 (La paz) - Ilo                  | 487,20    | 2500,00      | 1 218 000,00  |
| <b>Alternativa 2</b> | Desaguadero - Ilo                      | 378,50    | 2500,00      | 946 250,00    |
| <b>Alternativa 3</b> | Desaguadero - Matarani                 | 598,40    | 2500,00      | 1 496 000,00  |
|                      | <b>Mant. Rutinario - Vía férrea</b>    | <b>km</b> | <b>\$/km</b> | <b>km/año</b> |
| <b>Alternativa 1</b> | Hito 4 (La paz) - Ilo                  | 406,58    | 1520,00      | 618 003,12    |
| <b>Alternativa 2</b> | Desaguadero - Ilo                      | 458,70    | 1520,00      | 697 224,00    |
| <b>Alternativa 3</b> | Desaguadero - Matarani                 | 633,36    | 1520,00      | 962 710,24    |

Considerando los costos más eficientes se tiene el siguiente resumen de mantenimiento rutinario anual.

**Tabla 24**

*Comparación de mantenimiento rutinarios*

|                      | Costo de Mant. USD KM/año |                |               |         |
|----------------------|---------------------------|----------------|---------------|---------|
|                      | Carreteras (A)            | Vía férrea (B) | C = (A) - (B) | D = C/A |
| <b>Alternativa 1</b> | 1 218 000,00              | 618 003,12     | 599 996,88    | 49,26%  |
| <b>Alternativa 2</b> | 946 250,00                | 697 224,00     | 249 026,00    | 26,32%  |
| <b>Alternativa 3</b> | 1 496 000,00              | 962 710,24     | 533 289,76    | 35,65%  |

Se concluye que por efectos de mantenimiento la alternativa dos (el proyecto bioceánico de integración), muestra una variación del 26,32 % respecto al mantenimiento de la carretera actual por lo que resultaría más rentable el sistema ferroviario planteado.

#### ***4.1.3.2. Determinación del flujo vehicular diario actual y proyectado.***

Para su cálculo se ha usado datos del informe técnico del flujo vehicular del INEI los cuales son los siguientes:

**Tabla 25***Flujo vehicular 2017-2018*

| <b>Fecha</b> | <b>Flujo Vehicular de peaje veh</b> | <b>Promedio veh/día</b> |
|--------------|-------------------------------------|-------------------------|
| 01-Ene-18    | 51 106                              | 1649                    |
| 01-Feb-18    | 45 910                              | 1640                    |
| 01-Mar-18    | 43 928                              | 1417                    |
| 01-Abr-18    | 39 496                              | 1317                    |
| 01-May-18    | 40 426                              | 1304                    |
| 01-Jun-18    | 37 856                              | 1262                    |
| 01-Jul-18    | 38 962                              | 1257                    |
| 01-Ago-18    | 39 933                              | 1288                    |
| 01-Set-18    | 41 592                              | 1386                    |
| 01-Oct-18    | 40 993                              | 1322                    |
| 01-Nov-18    | 40 627                              | 1311                    |
| 01-Dic-18    | 43 799                              | 1413                    |
|              | <b>Total</b>                        | <b>1380</b>             |

Teniendo en consideración la perspectiva de comercio exterior terrestre en Bolivia y considerando una carga máxima de 25 toneladas por camión se obtiene el siguiente cuadro.

**Tabla 26***Flujo vehicular proyectado*

|                 | <b>Carga actual Perú - Bolivia</b> | <b>Carga Proyectada Perú - Bolivia – Anual</b> | <b>Flujo Vehicular de peaje INEI (2018)</b> | <b>Total, Veh/Día</b> |
|-----------------|------------------------------------|--|---|-----------------------|
| Tonelaje        | 1 922 926                          | 8 018 328                                      | -   |                       |
| Camión 25 t/año | 76 917                             | 320 733  | -   |                       |
| Vehículos/día   | 305                                | 1273   | 1380  | 2653                  |

Del cuadro precedente se obtiene que con la perspectiva de carga transitarían 2653 vehículos por día en la ruta Ilo-Desaguadero, de los cuales 1273 y 305 serían vehículos pesados con carga boliviana. Según el manual de transporte el flujo

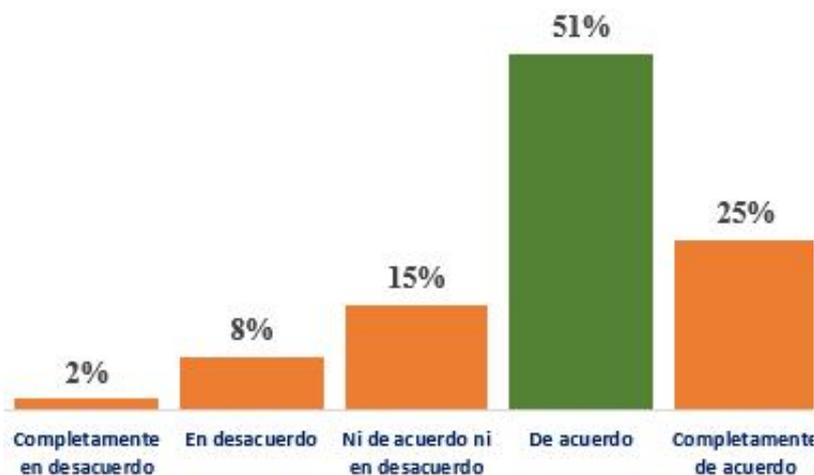
vehicular supera al de segunda clase (400-2000 veh/día), por lo que la carretera Ilo desaguadero a largo plazo será de primera clase (2001-4000 veh/día) por lo que el diseño de las carreteras serán ineficientes ante la alta demanda de flujo vehicular.

#### 4.1.4. Análisis de la Variable Transporte Ferroviario

**Tabla 27**

*Variable Transporte Ferroviario*

| N°           | Indicador                      | Frecuencia  | Porcentaje   |
|--------------|--------------------------------|-------------|--------------|
| 1            | Completamente en desacuerdo    | 17          | 2 %          |
| 2            | En desacuerdo                  | 77          | 8 %          |
| 3            | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 157         | 15 %         |
| 4            | De acuerdo                     | 532         | 51 %         |
| 5            | Completamente de acuerdo       | 255         | 25 %         |
| <b>TOTAL</b> |                                | <b>1038</b> | <b>100 %</b> |



*Figura 11.* Variable Transporte Ferroviario.

#### **Interpretación:**

Según el análisis de la Variable Transporte Ferroviario, el 51 % optó por escoger la opción cuatro de acuerdo y el 25 % eligió la opción cinco completamente de acuerdo. El desarrollo de esta tabla, si sumamos las dos respuestas mencionadas, son el 76 % que están a favor del desarrollo del Transporte Ferroviario. También

existe un 15 % que opto por la opción tres, el cual no tiene conocimiento de los beneficios del transporte ferroviario.

#### 4.1.4.1 Análisis de la Dimensión 1: Material móvil ferroviario.

Tabla 28

Dimensión 1: Material móvil ferroviario

| N°           | Indicador                      | Frecuencia | Porcentaje   |
|--------------|--------------------------------|------------|--------------|
| 1            | Completamente en desacuerdo    | 04         | 1 %          |
| 2            | En desacuerdo                  | 40         | 9 %          |
| 3            | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 47         | 10 %         |
| 4            | De acuerdo                     | 254        | 54 %         |
| 5            | Completamente de acuerdo       | 123        | 26 %         |
| <b>TOTAL</b> |                                | <b>468</b> | <b>100 %</b> |

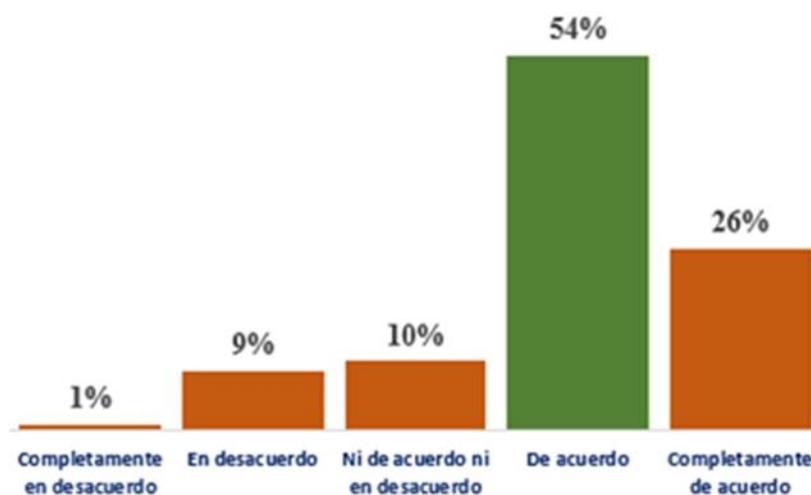


Figura 12. Material móvil Ferroviario

#### Interpretación:

Se puede concluir que de la dimensión material movil ferroviario, podemos afirmar que el 54 % y el 26 % están de acuerdo y de completamente acuerdo respectivamente, en que el material movil ferroviario es visto como algo positivo si se implementa este tipo de medio de transporte y de gran aporte teniendo en cuenta que el trasporte de materias primas o productos pueden ser mas

accesibles. Pero existe un 10 % que no esta de acuerdo y no tienen conocimiento de las oportunidades que puede generar el material movil ferroviario.

#### 4.1.4.2. Análisis de la Dimensión 2: Transporte de pasajeros.

**Tabla 29**

*Dimensión 2: Transporte de pasajeros*

| N° | Indicador                      | Frecuencia | Porcentaje   |
|----|--------------------------------|------------|--------------|
| 1  | Completamente en desacuerdo    | 08         | 3 %          |
| 2  | En desacuerdo                  | 19         | 6 %          |
| 3  | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 51         | 16 %         |
| 4  | De acuerdo                     | 157        | 50 %         |
| 5  | Completamente de acuerdo       | 77         | 25 %         |
|    | <b>TOTAL</b>                   | <b>312</b> | <b>100 %</b> |

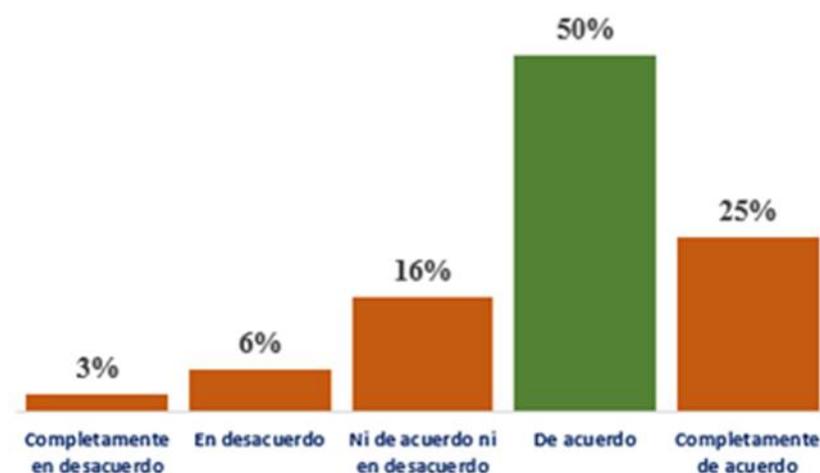


Figura 13. Dimensión 2: Transporte de pasajeros

#### **Interpretación:**

Según el analisis de la dimension el transporte de pasajeros, el 50 % y el 25 % están de acuerdo y completamente de acuerdo respectivamente, lo cual afirma que es de total importancia para los ciudadanos un transporte de pasajeros considerando que este sea a travez de un sistema ferreo y se tiene en cuenta de los beneficios y estos pueden. Existe un 9 % que no considera este sistema de transporte

como un medio confiable y seguro. Inclusive el 16 % no conoce o no se asocian con este medio de transporte.

#### 4.1.4.3. Análisis de la Dimensión 3: Transporte de carga.

**Tabla 30**

*Dimensión 3: Transporte de carga*

| N°           | Indicador                      | Frecuencia | Porcentaje   |
|--------------|--------------------------------|------------|--------------|
| 1            | Completamente en desacuerdo    | 5          | 2 %          |
| 2            | En desacuerdo                  | 18         | 7 %          |
| 3            | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 59         | 23 %         |
| 4            | De acuerdo                     | 121        | 47 %         |
| 5            | Completamente de acuerdo       | 55         | 21 %         |
| <b>TOTAL</b> |                                | <b>258</b> | <b>100 %</b> |

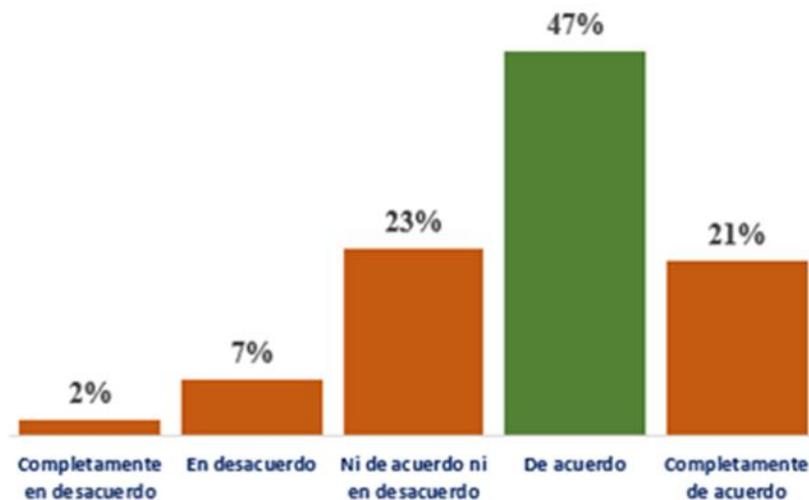


Figura 14. Dimensión 3: Transporte de carga

#### **Interpretación:**

Teniendo en cuenta la dimension transporte de carga, el 47 % y el 21 % de los encuestados están de acuerdo y completamente de acuerdo respectivamente, esto significa que la gene en su mayoría esta de acuerdo que los transporte de carga se realice travez de un ferrocarril, esto tendra gran impacto en el comercio y en la

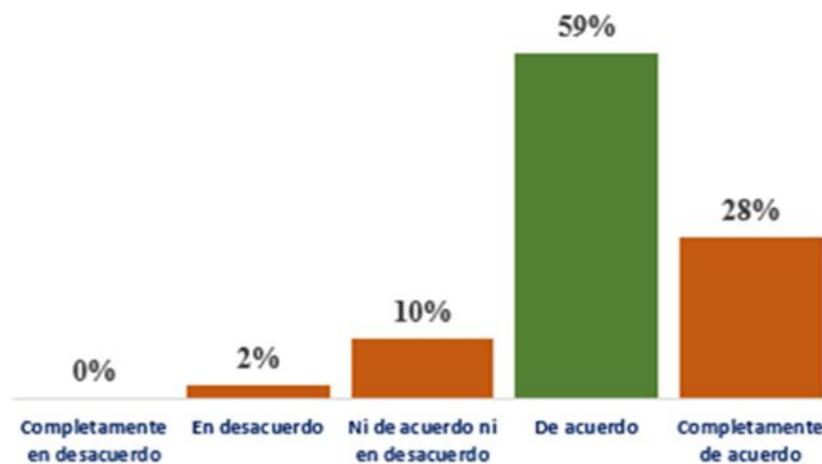
economía. La población tiene conocimiento sobre los efectos que conlleva el transporte de carga. Cabe destacar que existe un 23 % que no conoce y no conocen otros medios de transporte que no sean aéreo y terrestre para el transporte de cargas y no lo ven como opción debido a que no estamos acostumbrados con este tipo de medios de transporte. Cabe resaltar que el 9 % de los encuestados no desea utilizar este tipo de transporte en su mayoría no lo encuentra seguro o confiable.

#### 4.1.5 Análisis de la Variable 2: Perspectivas y Realidades

**Tabla 31**

*Análisis de la Variable 2: Perspectivas y Realidades*

| N°           | Indicador                      | Frecuencia  | Porcentaje   |
|--------------|--------------------------------|-------------|--------------|
| 1            | Completamente en desacuerdo    | 2           | 0 %          |
| 2            | En desacuerdo                  | 29          | 2 %          |
| 3            | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 125         | 10 %         |
| 4            | De acuerdo                     | 709         | 59 %         |
| 5            | Completamente de acuerdo       | 331         | 28 %         |
| <b>TOTAL</b> |                                | <b>1196</b> | <b>100 %</b> |



*Figura 15. Variable 2: Perspectivas y Realidades*

### Interpretación:

Según el análisis de la variable Perspectivas y Realidades, el 59 % están de acuerdo y el 28 % completamente de acuerdo, es decir que el 87 % está de acuerdo con el análisis de las perspectivas y realidades y en que la es de suma importancia para evaluar e investigar los efectos que conlleva el sistema ferroviario sobretodo con el proyecto del bioceánico de integración y como puede beneficiar a nuestra localidad, las conexiones en con otras ciudades e incluso con otros países mejorando el desarrollo del lugar en que encalle. No obstante el 10 % no tiene conocimiento de los proyectos como el bioceánico de integración.

#### 4.1.5.1. Análisis de la Dimensión 1: Infraestructura y servicios logísticos de transporte .

Tabla 32

Dimensión 1: Infraestructura y servicios logísticos de transporte.

| N°           | Indicador                      | Frecuencia | Porcentaje   |
|--------------|--------------------------------|------------|--------------|
| 1            | Completamente en desacuerdo    | 01         | 0 %          |
| 2            | En desacuerdo                  | 07         | 2 %          |
| 3            | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 39         | 9 %          |
| 4            | De acuerdo                     | 212        | 51 %         |
| 5            | Completamente de acuerdo       | 157        | 38 %         |
| <b>TOTAL</b> |                                | <b>416</b> | <b>100 %</b> |

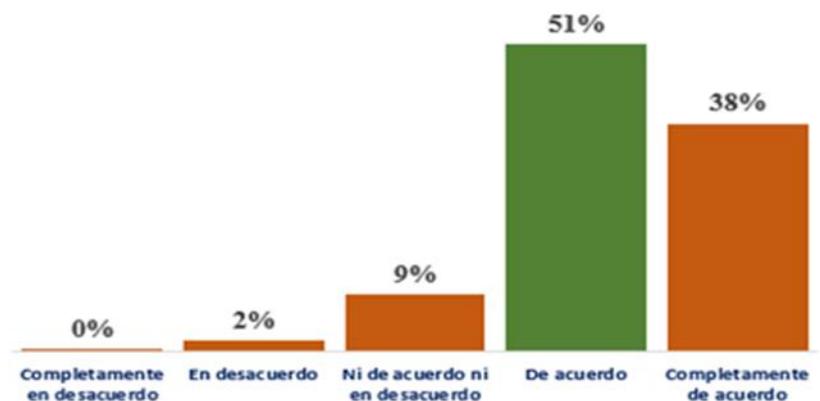


Figura 16. Dimensión 1: Infraestructura y servicios logísticos de transporte

### Interpretación:

Según el análisis de la dimensión infraestructura y servicios logísticos de transporte podemos afirmar que el 51 % están de acuerdo y el 38 % completamente de acuerdo respectivamente, esto significa que el 89 % desea que se desarrolle la infraestructura ferroviaria y el efecto positivo que tendrá en los servicios logísticos, el cual es vital para el mejoramiento del medio de transporte en mención y como a su vez repercute en los servicios logísticos, generando mejor oferta y demanda. Mientras que el 2 % no considera que la mejora del sistema ferroviario sea lo mejor.

#### 4.1.5.2. Análisis de la Dimensión 2: Proporcional a su extensión.

Tabla 33

Dimensión 2: Proporcional a su extensión.

| N°           | Indicador                      | Frecuencia | Porcentaje   |
|--------------|--------------------------------|------------|--------------|
| 1            | Completamente en desacuerdo    | 0          | 0 %          |
| 2            | En desacuerdo                  | 1          | 1 %          |
| 3            | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 33         | 13 %         |
| 4            | De acuerdo                     | 169        | 65 %         |
| 5            | Completamente de acuerdo       | 57         | 22 %         |
| <b>TOTAL</b> |                                | <b>260</b> | <b>100 %</b> |



Figura 17. Dimensión 2: Proporcional a su extensión

### Interpretación:

Según el análisis de la dimensión proporcionales a su extensión, podemos afirmar que el 65 % y el 22 % están de acuerdo y completamente de acuerdo respectivamente, esto indica que el 87 % están de acuerdo que el sistema de transporte ferroviario deben tener un área de impacto o tener grandes alcances tanto nacional como internacional, para la exportación, importación y el transporte de pasajeros. Mientras que el 13 % no tienen expectativas de la integración que puede lograr este medio de transporte.

#### 4.1.5.3 Análisis de la Dimensión 3: Inversiones.

Tabla 34

Dimensión 3: Inversiones

| N°           | Indicador                      | Frecuencia | Porcentaje   |
|--------------|--------------------------------|------------|--------------|
| 1            | Completamente en desacuerdo    | 1          | 0 %          |
| 2            | En desacuerdo                  | 14         | 4 %          |
| 3            | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 41         | 13 %         |
| 4            | De acuerdo                     | 188        | 60 %         |
| 5            | Completamente de acuerdo       | 68         | 22 %         |
| <b>TOTAL</b> |                                | <b>312</b> | <b>100 %</b> |

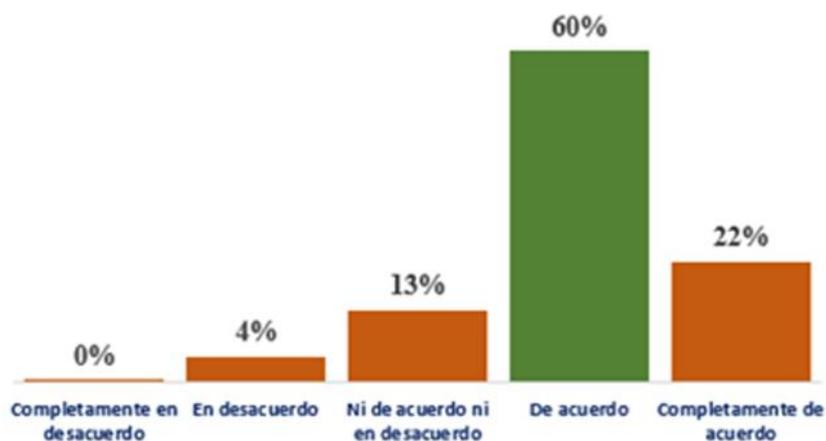


Figura 18. Dimensión 3: Inversiones

### **Interpretación:**

Según el análisis de la dimensión inversiones el 60 % y el 22 % están de acuerdo y completamente de acuerdo respectivamente, eso quiere decir que el 82 % esta de acuerdo que exista inversiones en nuestro sistema ferroviari, por consiguiente se requiere que el estado intervenga con el fin de invertir en este tipo de proyectos que generarian una mejor economia al pais, a la par con la mineria y pesca. Esto tambien para asegurar una inversión de calidad con el proposito de tener un sistema ferroviario que satisfagan las necesidades tanto el comercio como el transporte. Pero existe un 4 % que no considera oportuno que exista inversión ya que consideran el sistema ferroviario un medio de transporte ineficiente y no conocen los beneficios ecologicos y economicos que contrae.

#### ***4.1.5.4 Análisis de la Dimensión 4: Medios de transporte.***

**Tabla 35**

*Dimensión 4: Medios de transporte*

| <b>N°</b> | <b>Indicador</b>               | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|-----------|--------------------------------|-------------------|-------------------|
| <b>1</b>  | Completamente en desacuerdo    | 0                 | 0 %               |
| <b>2</b>  | En desacuerdo                  | 7                 | 3 %               |
| <b>3</b>  | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 12                | 6 %               |
| <b>4</b>  | De acuerdo                     | 140               | 67 %              |
| <b>5</b>  | Completamente de acuerdo       | 49                | 24 %              |
|           | <b>TOTAL</b>                   | <b>208</b>        | <b>100 %</b>      |

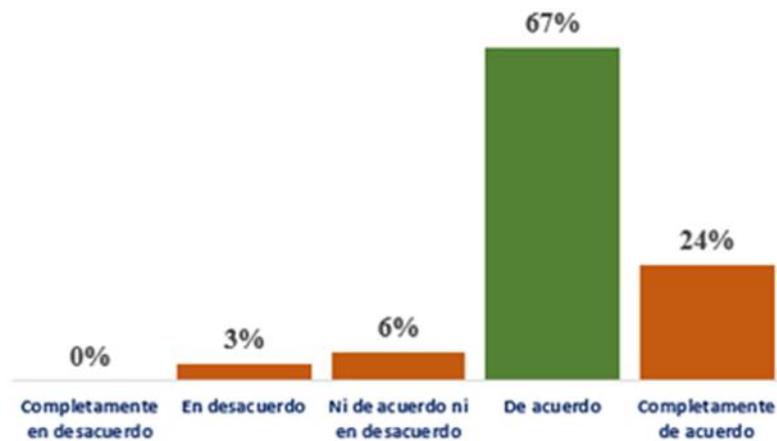


Figura 19. Dimensión 4: Medios de transporte

### **Interpretación:**

Según el análisis de la dimensión medios de transporte, el 67 % y el 24 % están de acuerdo y completamente de acuerdo respectivamente, es decir el 91 % considera que debe haber mayor desarrollo en el medio de transporte ferroviario, esto es considerado por la población como una gran oportunidad de mejorar un medio de transporte que tiene grandes oportunidades como mejorar el costos de estos servicios y dependiendo del área de influencia que pueda tener (Internacional), será una gran oportunidad para el turismo en el Sur del Perú.

## 4.2. Contrastación de Hipótesis.

Para la contrastación de la hipótesis de la investigación, exponemos con detalle los resultados obtenidos del software estadístico Excel y el SPSS en su versión 25.

### 4.2.1. Hipótesis General.

a) *Formulación de la hipótesis estadística.*

$H_0$ : No existe relación entre la variable *Transporte Ferroviario* en el sur del Perú y la variable *Perspectivas y Realidades*, en el año 2018.

$H_a$ : Existe relación directa y significativa entre la variable *Transporte Ferroviario* en el sur del Perú y la variable *Perspectivas y Realidades*, en el año 2018.

b) *Nivel de significancia.*

Se ejecuto el trabajó con un nivel de confianza del 95 % lo que significa que su nivel de significancia del  $\alpha = 0,05$ .

c) *Prueba estadística.*

La ejecucion estadistida que se utilizará para experimentar la hipótesis estadística es la “Prueba de Chi cuadrada”, la fórmula se detalla líneas abajo:

$$X^2_{(F-1)(C-1)} = \sum_{i=1}^F \sum_{j=1}^C \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \dots\dots\dots \text{[Ecuación 2]}$$

Dónde:

$O_{ij}$  = Frecuencia absoluta

$E_{ij}$  = Frecuencia Especial

Se utilizó el software estadístico SPSS 25, para realizar los cálculos de la prueba estadística, los resultados son los siguientes:

**Tabla 36**

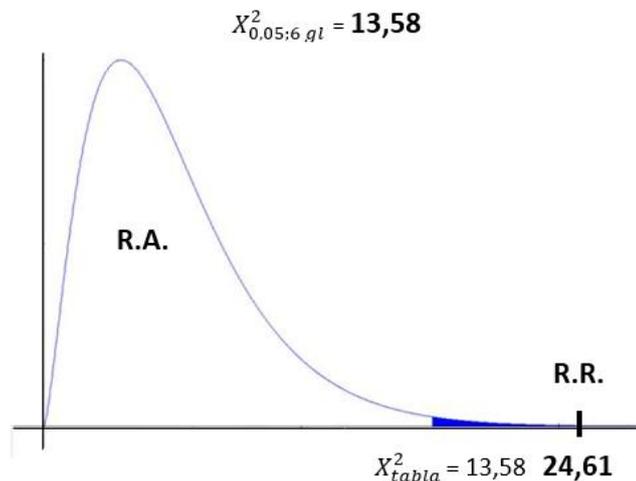
*Pruebas de Chi-cuadrado Hipotesis general*

| Descripción                         | Valor               | df | Significación asintótica (bilateral) |
|-------------------------------------|---------------------|----|--------------------------------------|
| <b>Chi-cuadrado de Pearson</b>      | 24,615 <sup>a</sup> | 6  | 0,010                                |
| <b>Razón de verosimilitud</b>       | 12,370              | 6  | 0,000                                |
| <b>Asociación lineal por lineal</b> | 3,652               | 1  | 0,020                                |
| <b>N de casos válidos</b>           | 50                  |    |                                      |

*Nota:* Siete casillas (66,8 %) han esperado un recuento menor que cinco. El recuento mínimo esperado es, 18.

d) *Regla de decisión.*

Si  $X_C^2 = 24,61$  es mayor que  $X_T^2 = 13,58$ ; entonces se rechaza la  $H_0$ , y se acepta la  $H_a$



*Figura 20.* Cálculo de chi-cuadrado Hipótesis general

e) *Toma de decisión.*

Como la  $X_C^2 = 24,615$  es mayor al valor de  $X_T^2 = 13,58$ ; es decir el nivel de significancia es menor que 0,010 ( $0,010 < 0,05$ ), entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; por lo tanto, hay evidencia estadística para afirmar que existe relación directa y significativa entre la variable *Transporte Ferroviario* y la variable *Perspectivas y Realidades*, con 5% de nivel de significancia.

#### 4.2.2. Hipótesis Específica N° 1.

a) *Formulación de la hipótesis estadística.*

$H_0$ : No existe relación entre la variable *Transporte Ferroviario* en el sur del Perú y la dimensión *Proporcionales a su extensión* de la variable *Perspectivas y Realidades*, en el año 2018.

$H_a$ : Existe relación directa y significativa entre la variable *Transporte Ferroviario* del sur del Perú y la dimensión *Proporcionales a su extensión* de la variable *Perspectivas y Realidades*, en el 2018.

b) *Nivel de significancia.*

Se trabajó con un nivel de confianza del 95 % lo cual equivale a un nivel de significancia del  $\alpha = 0,05$ .

c) *Prueba estadística de la hipótesis específica N° 1.*

El procedo estadístico que se usó para corroborar la hipótesis estadística es la “Prueba de Chi cuadrada”, cuya fórmula es la siguiente:

$$X^2_{(F-1)(C-1)} = \sum_{i=1}^F \sum_{j=1}^C \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \dots\dots\dots \text{[Ecuación 3]}$$

Dónde:

$O_{ij}$  = Frecuencia absoluta

$E_{ij}$  = Frecuencia Especial

Se utilizó el software estadístico SPSS 25, para realizar los cálculos de la prueba estadística, los resultados son los siguientes:

**Tabla 37**

*Pruebas de Chi-cuadrado Hipotesis especifica 1*

| Descripción                         | Valor               | df | Sig. asintótica (bilateral) |
|-------------------------------------|---------------------|----|-----------------------------|
| <b>Chi-cuadrado de Pearson</b>      | 22,491 <sup>a</sup> | 4  | 0,001                       |
| <b>Razón de verosimilitud</b>       | 18,309              | 6  | 0,002                       |
| <b>Asociación lineal por lineal</b> | 2,516               | 2  | 0,004                       |
| <b>N de casos válidos</b>           | 50                  |    |                             |

*Nota:* Siete casillas (65,7 %) han esperado un recuento menor que cinco. El recuento mínimo esperado es, 19.

d) *Regla de decisión.*

Si  $X_c^2 = 22,49$  es mayor que  $X_t^2 = 7,38$ ; entonces se rechaza la  $H_0$ , y se acepta la  $H_a$ .

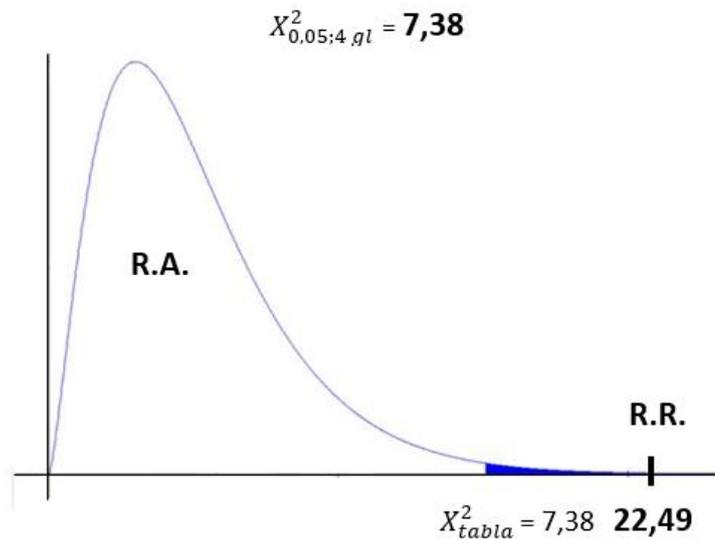


Figura 21. Cálculo de chi-cuadrado hipótesis especifica 1

e) *Toma de decisión.*

Como la  $X_c^2 = 22,49$  es mayor al valor de  $X_t^2 = 7,38$ ; es decir el nivel de significancia es menor que 0,005 ( $0,001 < 0,05$ ), entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; por lo tanto, hay evidencia estadística para afirmar que existe relación directa y significativa entre la variable *Transporte Ferroviario* y la dimensión *Proporcionales a su extensión* de la variable *Perspectivas y Realidades*, el nivel de significancia del 5 %.

#### 4.2.3. Hipótesis Específica N° 2.

a) *Formulación de la hipótesis estadística.*

$H_0$ : No existe relación entre la variable *Transporte Ferroviario* en el sur del Perú y la dimensión *Inversiones* de la variable *Perspectivas y Realidades*, en el año 2018.

$H_a$ : Existe relación directa y significativa entre la variable *Transporte Ferroviario* del sur del Perú y la dimensión *Inversiones* de la variable *Perspectivas y Realidades*, en el 2018.

b) *Nivel de significancia.*

Se trabajó con un nivel de confianza del 95 % lo cual equivale a un nivel de significancia del  $\alpha = 0,05$ .

c) *Prueba estadística hipótesis específica N° 2.*

El proceso estadístico que se utilizará para probar la hipótesis estadística es la “Prueba de Chi cuadrada”, su fórmula es la siguiente:

$$\chi^2_{(F-1)(C-1)} = \sum_{i=1}^F \sum_{j=1}^C \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \dots\dots\dots \text{[Ecuación 4]}$$

Dónde:

$O_{ij}$  = Frecuencia absoluta

$E_{ij}$  = Frecuencia Especial

Se utilizó el software estadístico SPSS 25, para realizar los cálculos de la prueba estadística, los resultados son los siguientes:

**Tabla 38**

*Pruebas de Chi-cuadrado Hipotesis especifica 2*

| Descripción                         | Valor               | df | Sig. asintótica<br>(bilateral) |
|-------------------------------------|---------------------|----|--------------------------------|
| <b>Chi-cuadrado de Pearson</b>      | 18,123 <sup>a</sup> | 6  | 0,002                          |
| <b>Razón de verosimilitud</b>       | 13,275              | 6  | 0,004                          |
| <b>Asociación lineal por lineal</b> | 5,660               | 1  | 0,020                          |
| <b>N de casos válidos</b>           | 50                  |    |                                |

*Nota:* Ocho casillas (65,0 %) han esperado un recuento menor que cinco. El recuento mínimo esperado es, 11.

d) *Regla de decisión.*

Si  $X_C^2 = 18,12$  es mayor que  $X_F^2 = 13,48$ ; entonces se rechaza la  $H_0$ , y se acepta la

$H_a$ .

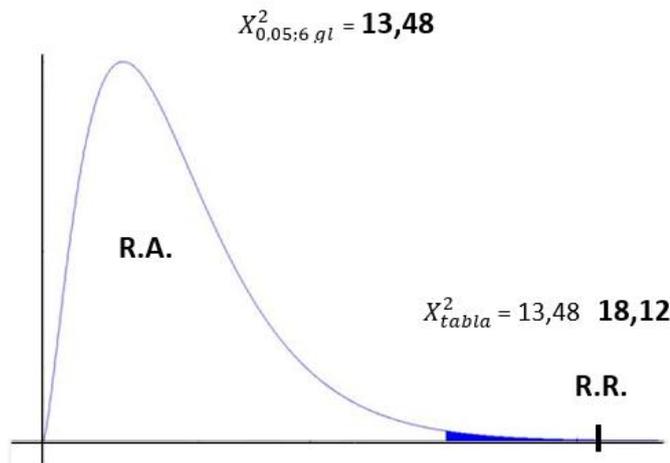


Figura 22. Cálculo de chi-cuadrado hipótesis especifica 2

e) *Toma de decisión.*

Como la  $X_C^2 = 18,12$  es mayor al valor de  $X_F^2 = 13,48$ ; es decir el nivel de significancia es menor que 0,005 ( $0,002 < 0,05$ ), entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; por lo tanto, hay evidencia estadística para afirmar que existe relación directa y significativa entre la variable *Transporte Ferroviario* y la dimensión *Inversiones* de la variable *Perspectivas y Realidades*, con un nivel de significancia del 5 %.

#### 4.2.4. Hipótesis Específica N° 3.

a) *Formulación de la hipótesis estadística.*

$H_0$ : No existe relación entre la variable *Transporte Ferroviario* en el sur del Perú y la dimensión *Infraestructura y servicios logísticos de transporte* de la variable *Perspectivas y Realidades*, en el año 2018.

$H_a$ : Existe relación directa y significativa entre la variable *Transporte Ferroviario* del sur del Perú y la dimensión *Infraestructura y servicios logísticos de transporte* de la variable *Perspectivas y Realidades*, en el 2018.

b) *Nivel de significancia.*

Se trabajó con un nivel de confianza del 95 % lo cual equivale a un nivel de significancia del  $\alpha = 0,05$ .

c) *Prueba estadística de la hipótesis estadística N° 3.*

Para probar la hipótesis estadística se aplicara la “Prueba de Chi cuadrada”, cuya fórmula es la siguiente:

$$X^2_{(F-1)(C-1)} = \sum_{i=1}^F \sum_{j=1}^C \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \dots\dots\dots [\text{Ecuación 5}]$$

Dónde:

$O_{ij}$  = Frecuencia absoluta

$E_{ij}$  = Frecuencia Especial

Se utilizó el software estadístico SPSS 25, para realizar los cálculos de la prueba estadística, los resultados son los siguientes:

**Tabla 39**

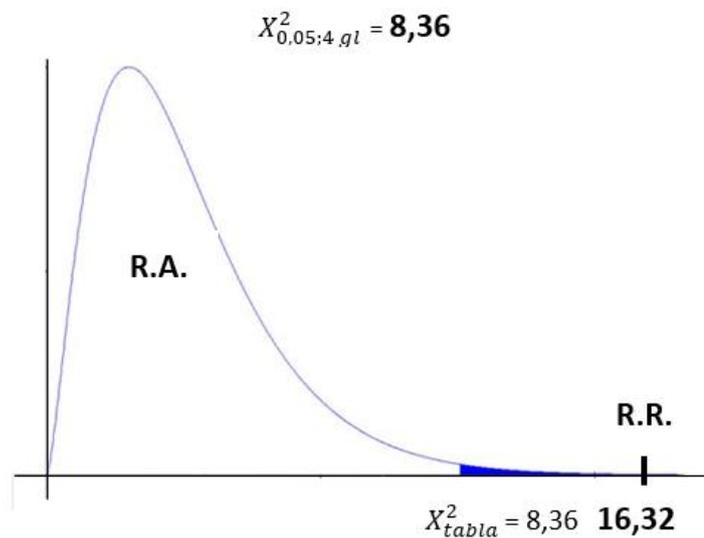
*Pruebas de Chi-cuadrado Hipotesis especifica 3*

|                                     | Valor               | df | Sig. asintótica<br>(bilateral) |
|-------------------------------------|---------------------|----|--------------------------------|
| <b>Chi-cuadrado de Pearson</b>      | 16,322 <sup>a</sup> | 4  | 0,000                          |
| <b>Razón de verosimilitud</b>       | 15,340              | 4  | 0,001                          |
| <b>Asociación lineal por lineal</b> | 6,189               | 1  | 0,002                          |
| <b>N de casos válidos</b>           | 50                  |    |                                |

*Nota:* Siete casillas (71,8 %) han esperado un recuento menor que cinco. El recuento mínimo esperado es, 32.

d) *Regla de decisión.*

Si  $X_c^2 = 16,32$  es mayor que  $X_f^2 = 8,36$ ; entonces se rechaza la  $H_0$ , y se acepta la  $H_a$ .



*Figura 23.* Cálculo de chi-cuadrado hipótesis especifica 3

e) *Toma de decisión.*

Como la  $X_c^2 = 16,32$  es mayor al valor de  $X_f^2 = 8,36$ ; es decir el nivel de significancia es menor que 0,005 ( $0,000 < 0,05$ ), entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; por lo tanto, hay evidencia estadística para afirmar que existe relación directa y significativa entre la variable *Transporte Ferroviario* y la dimensión *Infraestructura y servicios logísticos de transporte* de la variable *Perspectivas y Realidades*, su nivel de significancia del 5 %.

### **4.3. Discusión de resultados**

#### **4.3.1. Comparación de hallazgos**

En la variable Transporte Ferroviario, en la tabla cinco, en los resultados encontramos son el 25 % de los encuestados indican que están completamente de acuerdo y el 51 % de acuerdo, y que su construcción tendrá muchos beneficios, enfocándose en las actividades logísticas; en torno al desarrollo, el ordenamiento territorial urbano y una mejor estructura de costos. Por otro lado, comparando estos hallazgos con el estudio de Sepúlveda (2016); el transporte ferroviario es una respuesta frente al desarrollo comercial en otros países y esto es una oportunidad para mejorar las rutas de pasajeros y aumentar el mercado esto traerá beneficios sociales. Es por ello que el transporte ferroviario es de vital importancia para cualquier localidad el cual trae consigo muchos beneficios que aportaran el desarrollo.

En la dimensión uno material movil ferroviario, según la tabla seis, los hallazgos que encontramos son el 26% de los encuestados opinan que están completamente de acuerdo y el 54% de acuerdo, esto nos indica que es un medio de transporte importante y eficiente; según (BM, s.f.), los vagones de carga pueden cargar de diferentes maneras los materiales de acuerdo a sus características, estos pueden ser los vagones cerrados y con tolva, con el fin de conservar de la mejor manera los materiales y con la variedad de modelos de vagones pueden cumplir muchas tareas específicas de carga.

En la dimensión transporte de pasajeros, según la tabla siete, los hallazgos que encontramos son que el 25 % de los encuestados opinan que están

completamente de acuerdo y el 50 % de acuerdo, entonces los encuestados consideran que una alternativa mas de medio de transporte; según (BM, s.f.), existen diversos tipos de transporte ferroviario de pasajeros, como suburbanos, tranvías. Estos pueden ser mucho más eficientes que un transporte terrestre debido a su mayor capacidad de carga. De la misma forma (TRANSVOLANDO, 2017), indica que una de las ventajas es que la incidencia de accidentes es muy baja, evita problemas de gestión de tráfico y ofrece también conexión internacional.

En la dimensión transporte de carga, según la tabla ocho, indica que el 47 % de acuerdo y el 21 % completamente de acuerdo, considerando que el objetivo del “Plan nacional de desarrollo ferroviario”, es generar leyes para mejorar el comercio y establecer un sistema ferroviario eficiente, por lo que esto beneficiaría al comercio y logística el area de influencia del sistema ferreo o, considerando que actualmente el trafico ferroviario solo proviene de la mineria.

En la variable Perspectivas y Realidades, según la tabla nueve, el 59 % están de acuerdo y el 28 % completamente de acuerdo, esto comparándolo con el plan de desarrollo ferroviario tiene una visión de transporte multimodal, donde se tomaran en cuenta las ventajas de este medio de trasporte y su interconexión dentro de un sistema general, esto con el propósito de reducir costos monetarios, tiempo y mermas. Este plan busca generar avances concretos hacia un sistema integral de infraestructura de trasporte. Esto puede influir en el avance del trasporte ferroviario teniendo en cuenta que la población considera que al evaluar todos los beneficios y estos siendo aplicados generaran mas beneficios.

En la dimensión Infraestructura y servicios logísticos de trasnsporte, según la tabla diez, el 51 % están de acuerdo y el 38 % completamente de acuerdo

respectivamente, como indica el trabajo de (TRANSVOLANDO, 2017), la desventaja dependerá del área donde sea construida la vía férrea, si no llega a todos los lugares sería limitara la capacidad del servicio, para que un producto que no que pueda llegar a su lugar de destino necesitará de un trasbordo y estos son bastantes altos, esto ocasionará que los costos de operación sean más caros. Por lo que la infraestructura es importante sobre todo el área que va a impactar esto generara más eficiencia y no tendrá limitaciones el servicio de transporte ferroviario, se tiene que evaluar meticulosamente cual deberá ser su destino y en cual se ofrece más oportunidades para que la infraestructura a implementar sea la más optima.

En la dimensión Proporcional a su extensión, según la tabla once, el 65 % y el 22 % están de acuerdo y completamente de acuerdo respectivamente, una de las desventajas que indica (TRANSVOLANDO, 2017), es el área de influencia y sus desventajas que ocasionaría la mala ubicación del sistema ferroviario y sobre todo el área de influencia son limitadas, esto haría que exista un mayor sobre costo, en todos los temas logísticos o transporte de cargas y personas.

En la dimensión Inversiones, según la tabla 12, el 60 % y el 22 % están de acuerdo y completamente de acuerdo respectivamente, es de vital importancia que se realice inversiones al transporte ferroviario como indican , “Facultad de ciencias e físicas y matemáticas”, del “Departamento de ingeniería industrial de la universidad de Chile”, evaluar los proyectos en ferrocarriles y considerar su externalidad considerando todos los beneficios y oportunidades que tendrá una vía férrea ampliada que tiene que contemplar todos los beneficios sociales y la población considera que si se debe realizar inversión por que se tiene conocimiento de todos los beneficios también indica al respecto (Montano, 2007) define que la

inversión, de cualquier trabajo que sea ejecutada durante un año mejorara la capacidad de producir bienes y servicios. Esto significa que si existe una asignación adecuada de recursos se proyecta un futuro más rentable.

En la dimensión Medios de transporte, según la tabla 13, el 67 % y el 24 % están de acuerdo y completamente de acuerdo respectivamente, existe amplio conocimiento de todos los medios de transporte actualmente , pero también se tiene en consideración que un sistema ferroviario puede ser muy importante para una población teniendo como opción el sistema férreo y existe muchos medios de transporte ferroviario como los vagones de carga, material rodante de pasajeros, ten ligero , monorriel entre otros. Por lo que cada uno de ellos pueden cumplir diferentes tipos de trabajos.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

- Primera.** Se demostró la alta relación entre las variables Transporte Ferroviario y Perspectivas y Realidades. Es por ello, que la implementación de la Plataforma Logística en la provincia de Ilo, contribuirá al desarrollo social y económico. También se tiene que considerar que una vía asfaltada no está diseñada para cubrir la demanda de carga proyectada.
- Segunda.** Se ha demostrado que existe relación entre la variable Transporte Ferroviario y la dimensión Proporcional a su extensión. Nuestro Perú debería estar interconectado con un sistema férreo. Esto ayudara al desarrollo del sistema de transporte y este a su vez tenga la capacidad.
- Tercera.** En la investigación se demuestra una alta relación entre la variable Transporte Ferroviario y la dimensión Inversiones. Con el sistema ferroviario estarán beneficiados diferentes medios de transporte como el marítimo y aéreo. Pero para ello se debe realizar una buena gestión para que se realice una inversión eficiente.

**Cuarta.** Con los datos estadísticos se demostró relación entre la variable transporte ferroviario y la dimensión infraestructura y servicios logísticos de transporte. Concluyendo que se debe realizar la construcción del proyecto bioceánico de integración, debido a que la infraestructura vial actual no está diseñada a las cargas proyectadas con la alta demanda de exportación e importación.

## **5.2. Recomendaciones**

**Primera.** Se recomienda la mejora del puerto de Ilo convirtiendolo en un megapuerto, a fin de poder recibir toda la carga proyectada cuando este corredor se haga realidad.

**Segunda.** Se recomienda que el MTC tome en cuenta el interes nacional de crear el corredor ferroviario a fin de analizar la estructura actual de las carreteras conectadas entre Ilo y desaguadero puesto que de incrementarse la carga estas quedarian muy congestionada y necesitarian un mantenimiento rutinario mas intenso.

**Tercera.** Se recomienda que el estado invierta en la construcción del sistema ferroviario. Tener en cuenta que existe un proyecto de ley N° 5717/2020, se ha declarado como interés nacional el proyecto del corredor bioceánico.

**Cuarta.** Se recomienda que cuando se construya el corredor ferroviario toda la carga que viene de la sierra hacia el sur sea transportada a través del

corredor a fin de amilantar el flujo vehicular actuar y disminuir el desgaste de la vía existente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFIN. (2016). *Agilizando la Ruta del Crecimiento: II Parte del Plan Nacional de Infraestructura 2016-2025*. Lima, Perú: AFIN.
- BM. (s.f.). *La Reforma de los Ferrocarriles. Manual para mejorar el Rendimiento del Sector Ferroviario. Capítulo 2: Mercados y Tecnologías y Ferrovías*. Banco Mundial.
- Brousset, J., Gamarra, C., Novak, F. y Yepes, E. (2018). *Intereses del Perú en la Región Sur*. Lima, Perú: Instituto de Estudios Internacionales (IDEI) de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado de: <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/134496>.
- Burgos, J. (2015). *Rehabilitación del Ferrocarril Tacna-Arica* (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- CFBC. (2016). *Estudio de diseño básico preliminar del CFBC y costos de construcción y operación*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/NelfiFernandezReyes/corredor-ferroviario-biocenico-central>
- Cipoletta, G., Pérez, G., & Sánchez, R. (2010). *Políticas integradas de infraestructura, transporte y logística: experiencias internacionales y propuestas iniciales*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Coloma, J. (2015). *Aspectos ingenieriles y técnicos de la construcción de la línea ferroviaria de mercancías de altas prestaciones en extremadura y su efecto en la competitividad económica extremeña*. Cáceres, España: Printahus, SL.

- Contreras C. (2010). La economía del transporte en el Perú, 1800-1914. *Apuntes. Revista de Ciencias Sociales*, (66), 59-81. Recuperado de <https://revistas.up.edu.pe/index.php/apuntes/article/view/597>
- Crovetto, N., Hang, G., & Casparrino, C. (2014). *Crecimiento y Brecha de Infraestructura*. Buenos Aires, Argentina.
- Díaz, R., Echavegueren, T. y Vargas-Tejeda, S. (2013). Camiones de alto tonelaje y su impacto en ciclo de vida de pavimentos asfálticos. *Revista de la construcción*, 11(1), 101-118. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rconst/v11n1/art10.pdf>
- FOCEM. (2012). *Proyecto de rehabilitación de vías férreas*, (pág. 68)
- MEF-CNC. (2014). 4. INFRAESTRUCTURA LOGÍSTICA Y DE TRANSPORTES. En CNC, *Agenda de Competitividad 2014 - 2018. Rumbo al Bicentenario* (págs. 63 - 79). Lima: MEF-CNC.
- Montano, L. (2007). *Inversión Pública y Privada bajo el estudio de la Econometría*. San Salvador: UJMD.
- MTC. (2015). *Plan de Desarrollo Ferroviario. 4.3. Integración y Complementariedad: Una Visión Multimodal en el Desarrollo del Modo Ferroviario*. Lima : MTC.
- MTC. (2017). *Corredor Ferroviario Bioncéánico Central. Estudio de Preinversión a Nivel de Perfil del Proyecto*. Lima, Perú: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- MTC. (2018). *Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial*. Lima, Perú: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

- Pennano, G. (1979). Desarrollo regional y ferrocarriles en el Perú: 1850-1819. *Apuntes. Revista de Ciencias Sociales*, (9), 131-150.
- Sepúlveda, S. (2016). *Evaluación social de proyectos de ferrocarriles considerando externalidades: Caso ampliación de la vía férrea para el tren de carga entre el puerto de gran escala en San Antonio y Santiago* (Tesis doctoral). Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile.
- SUNAT. (2018). *Estadísticas de comercio exterior*. Recuperado de: [https://www.sunat.gob.pe/estad-comExt/modelo\\_web/web\\_estadistica.htm](https://www.sunat.gob.pe/estad-comExt/modelo_web/web_estadistica.htm).
- Terminología de transporte ferroviario de pasajeros (2018). En *Wikipedia*. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Terminolog%C3%ADa\\_de\\_transporte\\_ferrov\\_iario\\_de\\_pasajeros](https://es.wikipedia.org/wiki/Terminolog%C3%ADa_de_transporte_ferrov_iario_de_pasajeros).
- Torrico, A. (2018). *Corredor Ferroviario Bioceánico de Integración*. Ilo, Perú.
- Transvolando. (17 de diciembre de 2017). *Transporte de mercancías terrestres en España: Comparativa entre el transporte ferroviario y el transporte por carretera*. Recuperado de <https://transvolando.es/transporte-mercancias-terrestre-espana-ferroviario-carretera/>
- Valverde, G. y Castro, E. (s.f.). *La relación de proporcionalidad contextualizada desde la realidad socio-cultural*. Granada, España: UG.
- Yepes, T. (2014). *Inversión requerida para Infraestructura en Colombia*. Medellín, Colombia: Argos.