

**CENTRO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES
ESCUELA DE POSTGRADO**



TESIS

**“EMPLEO DE DIRIGIBLES Y SU INFLUENCIA EN LA
OPTIMIZACIÓN DEL TRANSPORTE DE CARGA EN LA SELVA
PERUANA. 2016-2017”**

**PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE MAESTRO EN
DESARROLLO Y DEFENSA NACIONAL**

PRESENTADO POR:

Bach. OSCAR DAVID ARANDA GONZALES

LIMA-PERÚ

2018

DEDICATORIA

A mi esposa e hijos, por su constante e invaluable apoyo en mi desarrollo profesional con altos valores en nuestra sociedad.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a Dios, al Centro de Altos Estudios Nacionales, a las autoridades, catedráticos, asesores temáticos y metodológicos, a mi asesor personal y a todas las personas que han colaborado en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

RESUMEN

La presente investigación, titulada “Empleo de dirigibles y su influencia en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017”, considera dentro de su objetivo principal, determinar en qué medida el empleo de dirigibles influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017.

El método de estudio tiene un enfoque cuantitativo, con un alcance descriptivo correlacional y diseño no experimental, con una población objetiva de 400 personas involucradas en el tema, los cuales tienen responsabilidad estratégica dentro de la gestión del transporte, y una muestra de 195 personas; con la aplicación de un cuestionario para determinar los objetivos de la investigación, y utilizando la prueba Chi Cuadrado para la demostración de la hipótesis general siguiente: “El empleo de dirigibles influye significativamente en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017”.

Durante el desarrollo de esta investigación se llegó a la conclusión general siguiente: El empleo de dirigibles influirá en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana. Como parte final del estudio se exponen las recomendaciones de acuerdo a las conclusiones, las cuales son propuestas factibles de materializar en la realidad para optimizar el transporte aéreo de carga en la selva peruana.

Las palabras claves en la investigación son las siguientes: Empleo, dirigibles, transporte aéreo de carga.

ABSTRACT

The present investigation, entitled "Employment of airships and their influence on the optimization of air cargo transport in the Peruvian jungle, 2016-2017", considers within its main objective, to determine to what extent the use of airships influences the optimization of Cargo air transport in the Peruvian jungle, 2016-2017.

The study method has a quantitative approach, with a correlational descriptive scope and non-experimental design, with an objective population of 400 people involved in the subject, which have strategic responsibility within transport management, and a sample of 195 people; with the application of a questionnaire to determine the objectives of the investigation, and using the Chi Square test to demonstrate the following general hypothesis: "The use of airships significantly influences the optimization of air cargo transportation in the Peruvian jungle, 2016 -2017 ".

During the development of this research, the following general conclusion was reached: The use of airships will influence the optimization of air cargo transport in the Peruvian jungle. As a final part of the study, the recommendations are presented according to the conclusions, which are feasible proposals to materialize in reality to optimize air cargo transport in the Peruvian jungle.

The key words in the investigation are the following: Employment, airships, air cargo transportation.

ÍNDICE

	Pág.
Carátula	I
Dedicatoria	II
Agradecimiento	III
Resumen	IV
Abstract	V
Índice	VI
Introducción	VIII
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	01
1.1 Descripción de la realidad problemática	01
1.1.1 A nivel mundial	01
1.1.2 A nivel regional	05
1.1.3 A nivel nacional	06
1.2 Delimitación del problema	10
1.2.1 Espacial	10
1.2.2 Temporal	10
1.2.3 Temática y unidad de análisis	10
1.3 Formulación del problema	11
1.3.1 Problema general	11
1.3.2 Problemas específicos	11
1.4 Objetivos de la investigación	11
1.4.1 Objetivo general	11
1.4.2 Objetivos específicos	11
1.5 Justificación e importancia de la investigación	12
1.6 Limitaciones de la investigación	12
II. MARCO TEÓRICO	14
2.1 Antecedentes de la investigación	14
2.1.1 Investigaciones internacionales	14
2.1.2 Investigaciones nacionales	21
2.2 Bases teóricas	25
2.2.1 Empleo de dirigibles	25
2.2.2 Optimización del transporte de carga en la selva peruana	43
2.3 Marco conceptual	52
III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	54
3.1 Enfoque	54

3.2 Alcance	54
3.3 Diseño de la investigación	54
3.4 Población y muestra	55
3.5 Hipótesis	56
3.5.1 Hipótesis general	56
3.5.2 Hipótesis específicas	56
3.6 Operacionalización de las variables	56
3.6.1 Definición conceptual	56
3.6.2 Definición operacional	57
3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	57
3.8 Procesamiento de los datos	58
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	61
4.1 Presentación de resultados	61
4.2 Discusión de los resultados	64
4.3 Contrastación y convalidación de las hipótesis	82
CONCLUSIONES	88
RECOMENDACIONES	88
V. REFERENCIAS	89
5.1 Bibliográficas	89
5.2 Página Web	91
ANEXOS	92
01: Matriz de consistencia	
02: Instrumentos de recolección de datos	
03: Validez y confiabilidad de los instrumentos	
04: Certificado del corrector de estilo	
05: Certificado de originalidad	
06: Características y costos de los dirigibles: “Cuadro A”	

INTRODUCCIÓN

La selva peruana es de gran extensión geográfica, su biodiversidad, sus recursos naturales, sus grupos humanos, los factores adversos como la conectividad mediante el transporte afectan su desarrollo sostenible y seguridad; se presenta con grandes desafíos a nivel nacional, requiere para enfrentarlos una gestión estratégica integral que permita alcanzar y mantener los objetivos nacionales; en ese sentido, la presente investigación trata de generar proyectos pragmáticos y factibles de realizar con la participación de dirigibles a fin de lograr optimizar la conexión aérea del transporte de carga en la selva peruana.

En ese sentido, el presente trabajo se ha estructurado en cinco capítulos, estableciéndose en el primero de ellos, el planteamiento del problema con la presentación de su definición, delimitación, formulación, justificación y objetivos generales del trabajo.

En el segundo capítulo se desarrolló el marco teórico del tema, abordando los antecedentes y bases teóricas sobre el empleo de dirigibles y la optimización del transporte de carga en la selva del Perú.

En el tercer capítulo se define el método de la investigación, con la presentación del tipo de investigación, la población y el tamaño de la muestra representativa, las hipótesis, operacionalización de las variables y la presentación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En el cuarto capítulo se muestran los resultados y discusión de la investigación de campo, realizada a través de la prueba de chi cuadrado en la demostración de las hipótesis, principal y específicas.

Finalmente, de acuerdo a la investigación se han seleccionado las conclusiones y recomendaciones que a juicio de los investigadores son consideradas las más relevantes en este trabajo de investigación.

Como corolario se presentan las referencias bibliográficas y los anexos del estudio.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

1.1.1 A nivel mundial

Según la historia se recuerda que hubo una época dorada de la aviación, hace más de un siglo, en la cual se destacaba el empleo de los dirigibles. Estas enormes naves especiales tuvieron un gran auge entre los años 1900 y 1930, tanto para el empleo en el campo de la aviación civil como en el militar. En ese sentido, se pensaba en esa época que serían el futuro de la aviación en general. El empleo de estas naves se materializó en muchos países a nivel mundial, particularmente en Europa; uno de los primeros fue el “La France”, un dirigible del ejército francés, considerado uno de los primeros modelos controlables, diseñado por el Cap. Charles Renard y el Gral. Arthur Krebs en 1884.



Fuente: Hulton Archive/Getty Images

Uno de los dirigibles más famosos del mundo, el Zeppelin, fue inventado por el alemán Ferdinand von Zeppelin (1838-1937)



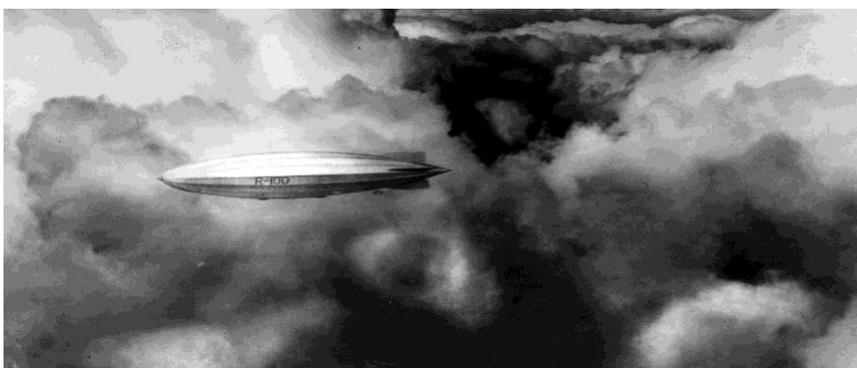
Fuente: Bain News Service/Library of Congress

Dirigible alemán durante la Primera Guerra Mundial, en 1910. Se utilizó para tareas de reconocimiento, pero también para publicitar vuelos y levantar la moral de las tropas.



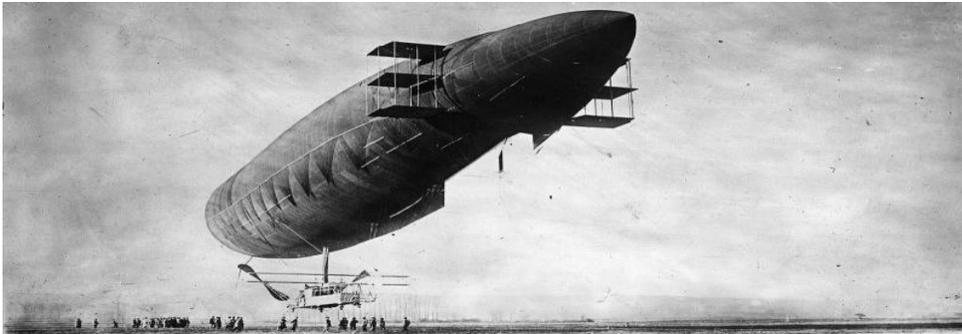
Fuente: Hulton Archive/Getty Images

El dirigible británico R-100 en pleno vuelo, 1929



Fuente: Central Press/Getty Images

El dirigible británico R33 preparándose para su primer vuelo en Yorkshire, Reino Unido, 1919.



Fuente: Central Press/Getty Images

Resalto en esa época la tragedia del “Hindenburg”, entonces se pensaba que el empleo de los dirigibles había llegado a su fin. Se usaban algunos blimps para publicidad, pero nada más. Sin embargo, varios países están dispuestos a apostar por el empleo de un transporte más liviano que el aire.

Alemania, Rusia, Sudáfrica, el Reino Unido y los Estados Unidos tienen en común que empresas en cada uno de esos países están convencidas que el dirigible será el transporte aéreo del futuro. No para los ejecutivos que necesitan viajar en el menor tiempo posible de Nueva York a París, pero sí para el transporte de cargas, y para quienes una velocidad de crucero del orden de los 100 km/h es suficiente al no tener que respetar el trazado de las rutas.

Luego de dos décadas de haber obtenido la supremacía del aire estas naves comenzaron a desaparecer del cielo más o menos durante la mitad del siglo pasado. Los aviones, máquinas voladoras más pesadas que el aire y mucho más veloces, ocuparon su lugar.

Así mismo, el pensamiento tecnológico de emplear una nave ligera (globo lleno de una sustancia más liviana que el aire) para navegar por el aire aún ofrecía muchas posibilidades y ventajas, de manera paulatina se viene realizando proyectos considerando el empleo de los dirigibles, particularmente como medios de transporte o vehículos de turismo.



Fuente: Central Press/Getty Images

En la actualidad, sobre la base de la tecnología moderna existen muchas formas de dirigibles, incluso un dirigible solar e híbrido, que se impulsa mediante un par de hélices movidas por un motor eléctrico. La electricidad necesaria para hacer funcionar esos motores proviene de un grupo de baterías que se recargan a partir de la corriente suministrada por un grupo de paneles solares instalados en la parte superior del dirigible. La nave (El “globo”) está llena de helio, y la huella de carbono que produce este tipo de transporte es casi nula.

Lo mejor del caso es que su capacidad de carga es lo suficientemente grande como para que pueda considerarse seriamente su utilización como reemplazo de otros medios de transportes impulsados por combustibles fósiles, como los trenes o camiones.

Muchos de estos dirigibles transportan carga y pasajeros con velocidades que permiten un desplazamiento rápido y seguro, y poseen gran autonomía, que nos permitiría cubrir nuestro territorio, en especial la selva peruana, sin necesidad de detenerse. Estas aeronaves pueden despegar en pistas de solo 100 metros de largo y para aterrizar solo requiere de unos cincuenta metros de superficie más o menos plana, sin ser obligatorio que estén pavimentadas.

una capacidad de carga de 160 tm, desarrollando una velocidad de crucero de 150 km/hora y que vuelan hasta 2000 msnm.

Este tipo de dirigible es ofertado por la empresa Cargolifter AG, cuya sede está en Brandeburgo, Alemania.

La Amazonía en la región es una realidad ecológica que comprende varias repúblicas, actualmente con su gran extensión geográfica, su estructura política multinacional, su biodiversidad, sus recursos naturales, sus grupos humanos, los factores adversos a su desarrollo sostenible y seguridad; se presenta con grandes desafíos a nivel regional en el transporte de carga y personal, requiere para enfrentarlos y solucionarlos una gestión estratégica integral que permita alcanzar y mantener los objetivos nacionales de cada país, a pesar de ser derivado en un mosaico complejo (Yáñez, 2012).

1.1.3 A nivel nacional

Geopolíticamente, nuestra selva representa un gran potencial por su biodiversidad y población, especialmente la originaria, como aquella mestiza cultural o físicamente hablando, fruto de las migraciones en la historia del Perú. Sin embargo, se puede constatar que viene siendo afectado su desarrollo sostenible y la seguridad nacional por múltiples actores y factores adversos y por la limitada protección que ha recibido por parte del Estado, destacando la dificultad del transporte de carga durante el período 2016-2017, materia de la presente investigación.

Las posibilidades de desarrollo de nuestro país son considerables; el potencial de nuestra nación puede enumerarse brevemente (Jiménez, 2015):

Diversidad geográfica, étnica, cultural y lingüística, riqueza de sus pobladores, en particular ribereños nativos o no.

En ese sentido, la problemática general existente en el Perú resalta a un sistema de transporte y de logística que no satisface las necesidades del sector productivo, por la escasa oferta de servicios de valor agregado y esquemas de

operación del transporte que derivan en un elevado costo de los servicios.

Según el Índice de Desarrollo Logístico (IDL) del 2012, el Perú ocupa el puesto 60 de 155 países, con un puntaje de 2.9, muy alejado de los países líderes de la región como Chile, Brasil y México.

La baja calificación del Perú en los índices evidencia la poca eficiencia de los servicios de transporte. Esto se traduce en altos costos para transportar carga; dichos costos logísticos ascenderían al 34% (cifra superior al promedio de 24% en Latinoamérica), cuando en países como Chile son solo del 15% del valor del producto y en Brasil y México son del 26% y del 20%, respectivamente (Guerra García, 2012).

Los servicios logísticos, asociados con la oferta de infraestructura multimodal de transporte, son un factor relevante para la competitividad del país, debido a que requieren sincronizar las actividades de muchas organizaciones de la cadena productiva y comercial. Incluyen todas las operaciones necesarias para asegurar la entrega de mercancías a los clientes, desde las materias primas hasta el producto final en sus mercados de destino con un estándar de calidad determinado. Comprenden, además, la planificación de las redes de origen y de destino de las mercancías, manejo de la carga, almacenaje y distribución, la organización de los modos de transporte y la gestión aduanera, entre otros.

Respecto al transporte vial, de acuerdo con el “Reporte Global de Competitividad del World Economic Forum (2013-2014)”, la calidad de la infraestructura de carreteras en el Perú se encuentra por debajo del promedio de América Latina. Esto evidencia la necesidad de incrementar y mejorar las inversiones. Y más notorio cuando se compara el índice peruano (3.3 sobre 7) con los de países como Chile (5.4), México (4.6) y Ecuador (4.6).

El sistema portuario peruano tiene 80 terminales portuarios, entre ellas marítimas, fluviales y lacustres. Existen algunas áreas geográficas en las que se

ubican varios puertos pequeños, menos competitivos que uno grande por falta de economías de escala.

ENAPU controla instalaciones concesionadas, el sector privado opera los terminales de mayor relevancia: Callao - Muelle sur (DP World), Callao - Muelle norte (APM Terminals), Paita (Terminales Portuarios Euro-andinos) y Matarani (TISUR). La preocupación permanente está en la infraestructura complementaria que facilite la conexión a los terminales, constituyendo plataformas multimodales asociadas a la ampliación de servicios que se encuentran bajo modalidad de concesión. Según el Plan Nacional de Desarrollo Portuario del 2012, el 52% de instalaciones portuarias no se encuentran conectadas a un espacio intermodal, lo que genera dificultades en el transporte de carga y sobrecostos para las empresas usuarias. Y esta aún es precaria en algunos puertos donde sí existe una conexión intermodal, lo que deteriora la competitividad.

Los ríos nombrados "las carreteras del Perú" son un medio vial importante para la distribución física en la Amazonía del Perú, cuyas localidades en su mayoría carecen de carreteras y aeropuertos. Los principales puertos fluviales son: Iquitos y Yurimaguas en el departamento de Loreto; Pucallpa, en Ucayali; Puerto Maldonado en Madre de Dios; y Tocache Nuevo, Juanjuí y Bellavista en San Martín.

Son muchos los ríos navegables en la selva peruana, pero los principales son el Amazonas, Ucayali, Huallaga, Marañón, Urubamba, entre otros; estos ríos pueden admitir el tráfico de embarcaciones con un tonelaje máximo de 10,000t.

Las principales embarcaciones que discurren por los ríos de la selva son:

- Peque-peques: son canoas con motor estacionario que se han convertido en el medio de transporte masivo (carga y pasajeros). En ellas caben hasta 30 personas y cargas menores, no mayores a los 300 kg, pero poseen un motor fuera de borda que las hace más rápidas. Su capacidad de carga también es mínima.

- Embarcaciones pesadas: son barcos de carga llamados "chatas", que discurren por los ríos de gran caudal transportando hasta 300 personas; su capacidad máxima es de 20 t.

Actualmente, el costo del transporte de carga fluvial desde Pucallpa a Cruzeiro do Sul es de US\$ 60.00/tm y con el proyecto propuesto es perfectamente posible conseguir fletes menores: si es con camiones: US\$ 20.0/tm, si es con ferrocarril: US\$ 16.0/tm; y si es con dirigibles: US\$ 30.0/tm.

Sin embargo, debe tenerse presente que la mejor solución es el "dirigible" porque a los fletes del ferrocarril y de los camiones hay que sumarles los costos de transporte (terrestre o fluvial) desde Cruzeiro a los mercados principales, lo cual los vuelve muy caros y con mayor tiempo de travesía con respecto al transporte con dirigible, porque tal como hemos señalado anteriormente, los mercados a desarrollar para nuestros productos no están en Cruzeiro Do Sul, sino en Manaus (1445 km desde Cruzeiro), Río Brabco (544 km desde Cruzeiro), Porto Velho (1197 km desde Cruzeiro), Sao Paulo (4228 km desde Cruzeiro) y otras ciudades de mayor grado de desarrollo. Con respecto al mercado de Manaus y todos los pueblos ribereños o con afluentes al río Amazonas (Solimoes en el Brasil) es más rentable y económico el transporte vía fluvial desde Pucallpa que cualquier otra alternativa.

La crisis económica originada en Estados Unidos y Europa y que luego se propagó por el resto de naciones del orbe ha generado la contracción de la economía mundial y la consecuente recesión de las industrias, entre las cuales se encuentra el sector aerocomercial.

Sin embargo, el Perú ha logrado mantener su estabilidad económica, no obstante los factores externos, experimentando un crecimiento sostenido, la aviación comercial no ha sido la excepción, habiendo mantenido un crecimiento constante apoyado en el incremento de la actividad minera (Hidrocarburos) impulsada por las políticas del gobierno orientadas a la promoción del Perú como destino para los inversionistas y que las buenas expectativas económicas

han generado inversiones en distintas regiones del país. Sumándose a estas actividades, las riquezas turísticas como son el Cusco (Machu Picchu), declarado como una maravilla del mundo, nuestro río Amazonas, etc., teniendo una diversidad de climas que son explotados durante todo el año, pudiendo acceder en nuestra costa, sierra y selva a muchos lugares turísticos y existiendo la necesidad de enviar cargas en este caso a nuestra selva.

Requiriéndose para alcanzar y mantener estos objetivos, disponer de transportes seguros e idóneos para nuestra diversidad de regiones, brindando servicio, seguridad y rapidez en el transporte, y que son potencialmente servicios para el transporte comercial de carga necesaria para la integración de la Amazonía del Perú con la economía nacional.

1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Delimitación espacial

La presente investigación estará relacionada desde una perspectiva del empleo de dirigibles en la selva peruana, por lo que el estudio recogerá información del ámbito en mención para su desarrollo.

1.2.2 Delimitación temporal

El tiempo de investigación es delimitado por el período del 2016 al 2017, aunque esencialmente es una propuesta de carácter prospectivo.

1.2.3 Delimitación temática y unidad de análisis

La investigación posee como temática el empleo de dirigibles para optimizar el transporte aéreo de carga en la selva del Perú.

La unidad de análisis corresponde a la optimización del transporte aéreo de carga en la selva (personas involucradas en el transporte de carga en la selva) para contribuir al desarrollo del Perú.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 Problema general.

¿De qué manera el empleo de dirigibles influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

1.3.2 Problemas específicos

¿De qué manera el empleo de dirigibles influye en la rapidez del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

¿De qué manera el empleo de dirigibles influye en la maniobrabilidad del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

¿De qué manera el empleo de dirigibles influye en el costo del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Objetivo general

Determinar en qué medida el empleo de dirigibles influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017.

1.4.2 Objetivos específicos

Determinar en qué medida el empleo de dirigibles influye en la rapidez del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017.

Identificar en qué medida el empleo de dirigibles influye en la maniobrabilidad del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017.

Determinar en qué medida el empleo de dirigibles influye en el costo del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017.

1.5 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 Justificación

En la actualidad se encuentran debilidades en el transporte aéreo de carga en la selva peruana para contribuir al desarrollo del país, en ese sentido, esta investigación propone las mejoras en el sector transporte en las zonas más alejadas (de las capitales de provincia y departamento) del territorio a fin de lograr mejorar la calidad de vida de esas poblaciones, mediante un comercio e intercambio fluido de productos, mejores costos y calidad.

Asimismo, el presente trabajo es la base para realizar recomendaciones a nivel local, regional y nacional para optimizar las políticas y ejecución del transporte aéreo de carga en la selva del Perú.

1.5.2 Importancia

El presente trabajo comprende materializar las políticas y estrategias para el reforzamiento del transporte aéreo de carga en la selva peruana, mediante la solución a los problemas de tiempo, de grandes distancias, y la débil integración de los pueblos existentes en la selva peruana, lo que permitirá dar las alternativas de solución prácticas para mejorar estas debilidades mencionadas, logrando optimizar la economía, la interacción e integración nacional mediante:

- La factibilidad de alcanzar altitudes mayores, para uso en plataformas de comunicación o sensores.
- Transporte de larga distancia para cargas muy pesadas.

1.6 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Se consideran las siguientes limitaciones:

- De orden metodológico. Debido a la poca existencia de especialistas en materia del diseño de estrategias específicas para el transporte de carga en la selva peruana.
- De orden práctico. Porque existen limitaciones en la provisión de información acerca del personal involucrado (Personal de las empresas de carga de la selva peruana: fluvial y aérea) en el tema del transporte de

carga en la selva peruana.

- Las poblaciones de la selva peruana están alejadas y aisladas en algunos casos.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 Investigaciones internacionales

- a. Estudio nivel maestría **“Desarrollo del sistema de guiado y control de un dirigible autopropulsado para vuelo autónomo”**.

Autor: José Luis Carratalá Broch

Los dirigibles están siendo objeto de estudio y desarrollo por su potencial para desarrollar misiones aéreas con bajo costo. Este proyecto aborda el modelado matemático de un dirigible de pequeña escala haciendo uso de las ecuaciones de Newton. Para su desarrollo se ha considerado el conjunto de fuerzas y momentos formado por: las fuerzas aerodinámicas, fuerza de gravedad, fuerza de flotabilidad, fuerza de propulsión y los momentos generados por estos. Del modelado no lineal se obtiene mediante transformadas de Laplace el modelo lineal MIMO sobre el cual se ha diseñado un sistema de control. Empleando un PI para el control de la velocidad en x, un control en cascada constituido por una ganancia y un PI para el control de la velocidad de ascenso y un PID para el control de la guiñada o Yaw, se ha implementado un sistema de navegación simple que le permite navegar de un punto a otro.

Todo el funcionamiento se ha verificado mediante software y se ha empleado el entorno de simulación de Flightgear.

El aporte de la investigación se materializa en las conclusiones siguientes:

El objetivo de implementar un sistema de control capaz de hacer volar de forma autónoma un dirigible de pequeñas dimensiones, ha sido modelar el dirigible mediante un modelo sencillo que permita interpretar el estado de la aeronave. Sobre este modelo se ha desarrollado un sistema de control que permite desplazar el dirigible haciendo uso de los motores de propulsión, su inclinación y un motor de cola.

Se han incluido, además, magnitudes reales de motores y, en esa fase del proyecto, se concluía que con los datos obtenidos los resultados eran satisfactorios. La implementación de la navegación entre distintos *waypoints* ha sido posible gracias al empleo de un sencillo algoritmo de navegación y la asunción que el vector velocidad y el ángulo de Yaw están igualmente orientados. No obstante, se ha revelado que la primera aproximación para el control de V_x y z no es suficiente para mantener consignas durante la ruta descrita por los *waypoints*. Por ello, directamente de los resultados obtenidos en este trabajo, en un futuro, sería necesario modificar la primera aproximación del control del dirigible aquí realizado. Las respuestas de los controladores implementados han resultado tener demasiada sobreoscilación y no ser óptimas para la navegación. Además, no se ha tenido en cuenta el control de V_y y, por tanto, no es posible compensarla de ninguna manera. Por ello, con el fin de reducir su efecto se ha limitado su acción. No obstante, la mejora sería necesaria.

Desarrollo del sistema de guiado y control de un dirigible autopropulsado para vuelo autónomo. En términos generales, el proyecto es muy abierto y es posible llevar a cabo su desarrollo hasta su implantación en una plataforma física. Además de pasar de un entorno de trabajo en interior al exterior donde el nivel de complejidad del modelo incrementa y la consideración de controladores robustos es necesaria.

b. Estudio sobre “Diseño, modelado y control del sistema de propulsión para un vehículo aéreo no tripulado basado en globo aerostático dirigible”.

Autor: Rodrigo Penadés Mañes

Este estudio recoge el trabajo realizado sobre un globo dirigible disponible en el laboratorio del Grupo de Control Predictivo y Optimización Heurística, CPOH, del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática, DISA, de la Universidad Politécnica de Valencia. Primero se ha estudiado y aplicado un modelo matemático completo.

En base a los resultados de las estimaciones semiempíricas de los efectos aerodinámicos, se ha diseñado el conjunto propulsivo junto con la electrónica necesaria para proporcionarle la capacidad de volar autónomamente una ruta preestablecida.

A este efecto, se ha diseñado un control de vuelo en dos fases basado en la teoría de realimentación de estados y la técnica LQR con la ayuda de Matlab Simulink y Wolfram Mathematica. Finalmente, se ha validado el conjunto del trabajo mediante distintas simulaciones.

El aporte de la investigación se materializa en las conclusiones siguientes:

- 1) Sólido rígido. Se considera todo el conjunto como un cuerpo rígido, despreciando los efectos aeroelásticos. Esto permitirá describir el movimiento de vuelo como una traslación y una rotación alrededor del origen del sistema de ejes cuerpo, detallado más adelante.
- 2) Tierra como sistema casi inercial y plana. Se despreciará la influencia del movimiento de giro y será el origen del sistema inercial.
- 3) Viento nulo. Aunque las velocidades de vuelo son de la misma magnitud que la de vientos suaves, y la influencia de estos puede ser notable, el aparato está diseñado para vuelo en interiores, por lo que esta simplificación tiene plena validez. Si resultara pertinente su inclusión se puede consultar este proyecto.
- 4) Masa constante. El modelo es eléctrico, por lo que la masa permanecerá constante en todas las actuaciones.
- 5) Simetría respecto del plano XoZ. Esto implica que los productos de inercia I_{xy} e I_{yz} son nulos. Además, los centros de gravedad y flotación estarán contenidos en dicho plano.

c. Estudio sobre el **“Control de posición de un globo aerostático utilizando sistema INS/GPS”**

Autor: Torres Quezada Jaime David. Quito, 2010.

En este estudio se diseña un prototipo de dirigible monitoreado desde tierra y cuya posición en vuelo es controlada manual y automáticamente.

El globo tiene 9 metros de longitud, emplea helio como gas de sustentación, posee 4 planos de vuelo móviles para estabilización aerodinámica, y una góndola que alberga el sistema de energía, instrumentación, control y comunicaciones. Como actuadores del sistema, el prototipo dispone de dos motores eléctricos que son posicionados para ascender o descender por un eje que rota valiéndose de un servomotor junto con un sistema de engranajes; adicionalmente están presentes los planos de vuelo y un rotor de cola que se activa para apoyar los giros de la nave. Para comandar los actuadores y obtener el desplazamiento deseado, el control ha sido desarrollado empleando un piloto automático comercial, que integra INS/GPS, radio módems inalámbricos.

El aporte de la investigación se materializa en las conclusiones siguientes:

- 1) Se logró obtener un prototipo de dirigible de control de posesión manual y automático monitoreado en tiempo real desde tierra empleando tecnología comercial.
- 2) Es un proceso que requiere gran inversión de tiempo de investigación y desarrollo, se requiere gran cantidad de interés en temas de dirigibles, aeronáuticas, autopilotos y aviónica.
- 3) Presenta gran riesgo al caer, por lo que siempre se debe planificar las acciones correspondientes a cualquier escenario de emergencia.
- 4) Trabajar con motores que tienen hélices en sus ejes propulsores presupone gran riesgo por la integridad de los bienes y personas cercanas, por lo cual siempre se debe tener cuidado en el manejo de estos equipos, así como entrenar y desarrollar procedimientos de acción para todos los involucrados.
- 5) La dinámica de los dirigibles depende de su forma y tamaño, siendo esta la determinante al momento de elegir qué tipos de activadores son los necesarios. Una forma inadecuada vuelve imposible el control de cualquier dirigible. En general se puede destacar que un dirigible es una planta lenta susceptible a perturbaciones como variaciones de temperatura, presión, velocidad y dirección del viento.
- 6) Uno de los grandes problemas de este prototipo y en general de aeronaves que usan el mismo tipo de motores es el tiempo de vuelo.

Si bien es cierto que el conjunto empleado para la propulsión es optimizado, las baterías no brindan la energía requerida para misiones largas, se requiere integrar energías alternativas en vuelo para cargar baterías, pero eso significa peso adicional.

- 7) Un problema importante es que debido a que los equipos y dispositivos empleados para este tipo de proyectos tienen que ser importados, el tiempo que demora en que lleguen son prolongados; además, su costo es elevado por ser tecnología de punta, lo que origina trámites limitados.
- 8) Finalmente, el tema de autopiloto es un campo muy extenso que requiere de una gran dedicación para ser desarrollado, ya que es un compendio de muchas áreas, es tecnología escasa en nuestro medio y requiere una considerable cantidad de recursos económicos y humanos para poder estudiarlo.

d. Programa de Investigación operativa “Hi Sentinel High-Altitude Airship”

Autor: Gobierno EE.UU. (Comando de defensa espacial) 2005

Programa de investigación patrocinado por el Comando de Defensa Espacial y Misilístico del Ejército y se denomina CHHAPP. Al dirigible en estudio se lo denomina “Hi Sentinel High-Altitude Airship”.

En 2005 se firmó un contrato por valor de ciento cincuenta millones de dólares con la empresa Lockheed-Martin para el desarrollo de un prototipo. Los primeros vuelos fueron programados para el 2008.

También participaron tres empresas privadas trabajando en dirigibles de gran altitud, incluyendo la posibilidad de un "dirigible orbital", capaz de llevar carga en una órbita terrestre baja, con un costo de transporte marginal.

El aporte de la investigación se materializa en las conclusiones siguientes:

- 1) El Aeroscraft, un gigantesco dirigible que puede despegar y aterrizar en casi cualquier superficie, incluso en el agua, podría revolucionar la industria de transporte aéreo, pues puede llegar a lugares que no cuentan con pistas de aterrizaje.

- 2) Este zepelín moderno puede transportar hasta 250 toneladas de carga a una velocidad media de 185 kilómetros por hora y usando solo un tercio del combustible que utiliza un avión de transporte.
- 3) Pese a su apariencia vulnerable, la superficie de esta aeronave es a prueba de balas y sus creadores aseguran que el vehículo no se desinflará como un globo en caso de romperse. Aeroscraft ejecutará su primer vuelo de prueba próximamente.



Fuente: Central Press/Getty Images

Investigaciones operativas y ejecución de proyectos notables y prototipos históricos EE.UU. que aportan a la investigación

- 1) El Heli-Stat fue una combinación de dirigible y helicóptero construido en Nueva Jersey en 1986.
- 2) El Aereon fue un híbrido aerostato/aerodinámico construido en la década de 1970.
- 3) El Cyclocrane fue un híbrido aerostato/rotor en el que todo el dirigible rotaba a lo largo de sus ejes longitudinales.
- 4) El CL160 fue un dirigible semirígido de gran tamaño que iba a ser construido en Alemania por la empresa Cargolifter. El proyecto fue abandonado en 2002 después de haberse edificado un gigantesco hangar en las afueras de

Berlin, que a la fecha se ha convertido en un centro de entretenimiento llamado Tropical islands.

- 5) En 2005 se desarrolló por breve tiempo un proyecto enfocado en la construcción de un gran dirigible de largo alcance llamado Walrus Hula, patrocinado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos.
 - El objetivo era analizar la posibilidad de construir un dirigible capaz de transportar 450 toneladas de carga a una distancia de 20,000 km, aterrizando en un lugar sin infraestructura específica, utilizando un mástil externo.
 - Dos contratistas, Lockheed-Martin y US Aeros Airships recibieron contratos de aproximadamente tres millones de dólares para estudios de viabilidad. En marzo de 2006, se informó la finalización de la investigación, habiéndose completado la primera fase del proyecto.

e. Investigación operativa y ejecución del “Dirigible Zeppelin NT”

Autor: Compañía Zeppelin 1997

Los dirigibles en un principio se emplearon fundamentalmente para anuncios publicitarios, limitado para transporte de pasajeros, continuaron en servicio para otros propósitos, como avisaje y publicidad.

En 1997, la compañía Zeppelin retornó al negocio de los dirigibles con su nuevo modelo, designado Zeppelin NT, el cual hizo su vuelo inaugural el 18 de setiembre de 1997. Para el 2007 continuaron en servicio tres unidades, de las cuales una de ellas fue vendida a una empresa japonesa.

Los dirigibles no rígidos continuaron utilizándose para publicidad y como plataforma para cámaras de TV en los grandes eventos deportivos. El más conocido es el dirigible Goodyear, del que existen tres unidades en operación en EE.UU. Además, el grupo Lighthip opera más de 19 dirigibles en diversos lugares del mundo.

El aporte de la investigación se materializa en las conclusiones siguientes:

- 1) Fundamenta la factibilidad de emplearse como transporte de carga.
- 2) Este modelo fue empleado en transporte de pasajeros, carga y anuncios a pesar de su limitada estructura tecnológica.

3) Se activaron empresas para su empleo en pasajeros, carga y anuncios.

2.1.2 Investigaciones nacionales

a. Investigación operativa y ejecución **“Dirigible que permite identificar zonas de riesgo sísmico”**.

Autor: Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) y la Universidad Aeroespacial de Corea.

Proyecto de investigación y ejecución realizado en conjunto entre la UNI y la Universidad Aeroespacial de Corea (KAU), que permitió desarrollar un dirigible que identifica zonas de riesgo sísmico, asimismo, es capaz de monitorear el estado del tráfico en tiempo real. Este dirigible cuenta con equipos de avanzada tecnología capaces de identificar desde el cielo zonas de riesgo sísmico, monitorear la contaminación atmosférica y explorar recursos naturales. El rector de la UNI, Dr. Aurelio Padilla Ríos, informó que otras aplicaciones de esta aeronave son la localización de áreas verdes en el ámbito urbano y rural, catastro urbano y agrícola, exploración minera y medición de la contaminación de ríos, lagos y otras fuentes de agua.

Este proyecto de cooperación universitaria cuenta con equipos de avanzada tecnología capaces de identificar desde el cielo zonas de riesgo sísmico, monitorear la contaminación atmosférica y explorar recursos naturales.

Este vehículo volador forma parte de un proyecto suscrito con la Universidad Aeroespacial de Corea (KAU) para contribuir al desarrollo del Perú mediante el registro y análisis de imágenes y datos en tiempo real, que permiten una mejor gestión a todo nivel de gobierno.

El aporte de la investigación se materializa en las conclusiones siguientes:

1) Este dirigible es capaz de colaborar con la comunicación celular en casos de desastres, a manera de una antena repetidora; monitorear el estado del tráfico en tiempo real e incluso puede colaborar en temas militares con la visualización previa de áreas de difícil acceso y geografía.

- 2) Para fines de defensa civil, el dirigible puede advertir las zonas de mayor peligro ante la potencial ocurrencia de un deslizamiento, un desborde de ríos, lagos o lagunas, también colaborar en la identificación de rutas de evacuación para mitigar daños humanos.
- 3) La información recogida permitirá evaluar condiciones específicas del medioambiente y del territorio nacional para una mejor toma de decisiones de las autoridades.
- 4) El dirigible modelo Zeppelin es una nave no tripulada de once metros de largo y dos de ancho que puede sobrevolar una altura de hasta 400 metros y tiene una autonomía de vuelo de cuatro horas.
- 5) Puede desplazarse a una velocidad de 50 kilómetros por hora y transportar una carga de siete kilos en equipos de video e informáticos.
- 6) La cooperación científica y tecnológica de Corea permitió que el dirigible se adapte a la realidad peruana por su bajo costo, pero que apuesta por la tecnología con cámaras que pueden capturar fotografías y video, tanto de día como de noche (infrarrojo).

b. Investigación operativa “Estudio de dirigibles para utilización en la región de la selva central del Perú”, 1982.

Autor: Norman J. Mayer

Las posibilidades de utilizar dirigibles como medio de transporte en la región de la selva central del Perú fueron evaluadas por una misión y mediante un análisis económico. La Oficina de Estudios Económicos (OEE) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú atendió las necesidades de la misión y proporcionó los datos relativos a la región.

Se proyectó una necesidad total de transportar más de 19 millones de toneladas de productos agrícolas, madera y carne para el 2004. También se identificó una ruta principal que comprende zonas de embarque y entrega de esta carga. Debido a la combinación del tonelaje y la distancia de las rutas, el sistema de transporte deberá administrar un total de más de 400 millones de tonelada-kilómetros (t-km). Si bien los dirigibles son capaces de funcionar en campos de

aviación pequeños, todos los existentes deben ensancharse para permitir las operaciones cualesquiera que sean las condiciones meteorológicas y proporcionar espacio para el amarre de los dirigibles durante la noche.

Se requerirá una base de mantenimiento y una central de operaciones, con hangares y otras instalaciones para servicios. Los volúmenes de carga que se transportarán requieren flotas de dirigibles de diversas dimensiones y capacidades. Se identificaron capacidades de carga de 5 a 100 t. Se necesitarán flotas de hasta 106 dirigibles (con capacidad de 20 t).

Se partió de la base que los dirigibles serían del tipo no rígido, salvo en la categoría de los de 100 t., para los cuales se supusieron características rígidas. Se elaboró un método para determinar los costos de los dirigibles. Los valores derivados se aplicaron a continuación a un análisis económico para determinar los costos de inversión inicial y de operaciones. Esos valores se compararon con los costos de aviones que operan en las mismas rutas. Se llegó a la conclusión que los dirigibles más grandes (con capacidad de aproximadamente 20 t o más) podrían ofrecer considerables beneficios de costos en comparación con los aviones, siempre que las velocidades de crucero fueran superiores a 100 km por hora. En el Cuadro A se resumen los costos, ingresos y beneficios económicos de los dirigibles con respecto a las necesidades de transporte de 100 millones de t-km. Se recomienda que la información preparada para este estudio se utilice en otros estudios de sistemas similares. Deben seguirse explorando diversas opciones óptimas de dirigibles y elaborar un sistema inicial con especificaciones relativas a este tipo de vehículos.

Características y costos de los dirigibles, ver Anexo 06.

El aporte de la investigación se materializa en las conclusiones siguientes:

La conclusión general brinda factibilidad para que operen dirigibles en la región de la selva central. Las combinaciones óptimas de tamaño de la flota y tipo de dirigibles requerirán estudios más detallados. Las conclusiones específicas son:

- 1) Ni las condiciones meteorológicas ni el terreno de la selva central impedirían la utilización de dirigibles como medios de transporte.

- 2) Los aeropuertos existentes requerirían ser ampliados para recibir a los dirigibles corrientes en operaciones normales.
- 3) Los dirigibles híbridos podrían funcionar sin aeropuertos, pero las operaciones prolongadas en tierra o las de amarre requieren instalaciones similares a las de los corrientes.
- 4) Los dirigibles corrientes no rígidos son más económicos a medida que aumentan de tamaño.
- 5) Los dirigibles corrientes pueden llevar a cabo las operaciones de transporte requeridas y son eficaces en función de los costos (los de grandes dimensiones) en comparación con los aviones.
- 6) La tecnología de alto nivel produciría beneficios positivos para los dirigibles y los haría más eficaces en función de los costos.

c. Investigación nivel de maestría tesis: “Hidrovías en la Amazonía peruana en el transporte de carga”.

Autor: Vidal, D. (2010) Universidad Nacional de Ucayali

Esta investigación sobre el análisis del transporte fluvial al parecer hasta el momento es una solución ideal para el transporte de cargas enormes de manera fluvial, eficientemente sobre grandes distancias con impactos socioambientales que son considerados mínimos.

La vieja Europa, cruzada por ríos y canales adaptados a la navegación desde antaño, es un buen ejemplo de la solución en mención.

De otra parte, es verdad que los ríos amazónicos también han sido navegados por siglos.

Por eso, no es nueva la idea de transformar los ríos de esa región en hidrovías, lo que, además de su eficiencia energética, podría evitar la necesidad de construir algunas carreteras que, como bien se sabe, son vectores de deforestación. Como parte de la Iniciativa de Integración de la Infraestructura Sudamericana (IIRSA), están planeadas varias hidrovías en los principales ríos de la Amazonía peruana, cuyos estudios ya se iniciaron. A pesar de las aparentes virtudes socioambientales de la experiencia del viejo mundo, la

transformación de los ríos amazónicos en hidrovías plantea problemas inéditos que deben ser considerados con mucho cuidado.

En esta nota se discuten brevemente los pros y los contras ambientales y sociales de las hidrovías en las condiciones especiales de la Amazonía peruana.

El aporte de la investigación se materializa en que hasta el momento solo existe el medio fluvial en la selva para el transporte de carga, presentándose la factibilidad del “Empleo de dirigibles y su influencia en la optimización del transporte de carga en la selva peruana”.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1 Empleo de dirigibles

a. Historia

De acuerdo al principio de Arquímedes, todo cuerpo sumergido en un fluido recibe una fuerza de abajo hacia arriba equivalente al peso del fluido desplazado. Resulta obvio que el dirigible, un cuerpo inmerso en la mezcla de gases llamada aire, recibirá una fuerza ascensional resultante (P) equivalente al peso del aire ocupado por su volumen (V), menos el peso de su estructura y su carga (Q); siendo el peso específico del gas utilizado para llenar los depósitos del dirigible, y Γ el del aire, entonces:

$$P = V(\Gamma - \gamma) - Q$$

La sustentación aerostática se logra mediante depósitos llenos de un gas de menor densidad a la atmósfera circundante. Difiere de la sustentación aerodinámica obtenida mediante el movimiento rápido de un perfil alar, como en el ala de un aeroplano o las aspas de un helicóptero.

Un dirigible es un aerostato autopropulsado y con capacidad de maniobra para ser manejado como una aeronave. Fue el primer artefacto volador capaz de ser

controlado en un vuelo largo, su empleo principal ocurrió aproximadamente entre las décadas de 1930 y 1990, para disminuir paulatinamente cuando sus capacidades fueron superadas por las de los aeroplanos, después de sufrir varios accidentes de relevancia; el más notable de los cuales fue sin duda el incendio del Hindenburg. Actualmente se emplea en una serie de aplicaciones secundarias, especialmente publicidad.

Los Zeppelin probaron ser armas terribles pero inexactas, su empleo en la navegación, selección de blancos y el bombardeo resultaron difíciles aun en las mejores condiciones climáticas. La oscuridad, altitud y mala visibilidad reducían mucho el éxito de las misiones. El daño físico infligido por los Zeppelin en el transcurso de la guerra resultó trivial, y las muertes que causaron no llegaron al millar. Así mismo, se demostró su vulnerabilidad a los ataques de la aviación y a las armas antiaéreas, especialmente aquellas con munición incendiaria.

Varios cayeron en llamas al ser derribados por los defensores británicos, y otros se estrellaron en el camino. Retrospectivamente, los partidarios de utilizar los dirigibles para exploración demostraron estar en lo cierto, y la campaña de bombardeo terrestre resultó desastrosa en términos de moral, hombres y material.

Varios pioneros alemanes murieron en tales misiones de propaganda. También llamaron la atención sobre las fábricas de dirigibles, bombardeadas por la aviación británica.

b. Tipos de dirigible

- Dirigible rígido: se caracteriza por poseer una estructura rígida que sostiene múltiples celdas o globos de gas no presurizado, por lo tanto, no depende de la presión interna del gas para mantener su forma. Ejemplo: los Zeppelin.
- Dirigible no rígido: utilizan presión del gas interno para retener su forma. Pueden ser globos de observación, balizamiento o exploración que se

diferencian de los aerostatos por la posibilidad de dirigir su movimiento horizontal, ya sea mediante hélices u otros mecanismos.

- Dirigible semirrígido: requiere una presión interna generalmente menor, ya que incluye estructuras bajo el globo que permiten distribuir las cargas. Su uso ha sido similar al de los dirigibles no rígidos.
- Dirigibles con membrana metálica: reúnen las características de los dirigibles rígidos y de los no rígidos, mediante la utilización de una envoltura metálica muy fina en lugar de tela plastificada. Solo se han construido dos dirigibles de este tipo: el dirigible de Schwarz de 1897 y el ZMC-2.
- Dirigibles híbridos: con este nombre se designan los aparatos que combinan características de las aeronaves (más pesadas que el aire atmosférico) con tecnologías de disminución del peso. Ejemplos de esto son algunos experimentos de híbridos helicóptero-dirigible, probados para la carga en crucero de largo alcance. Debe hacerse notar que la mayoría de los dirigibles son más pesados que el aire cuando están a plena carga, por lo que deben usar sus sistemas de propulsión y forma aerodinámica para lograr la sustentación. Esta circunstancia los convierte técnicamente en artefactos híbridos, sin embargo, la tipología concreta se refiere a aquellos que obtienen una parte significativa de su sustentación gracias a los perfiles alares, que suelen precisar una potencia considerable para el despegue.

En los primeros tiempos de los dirigibles, el principal gas de sustentación utilizado fue el hidrogeno, en cambio en Estados Unidos se usó helio. Es más, hasta 1950 se continuó utilizando el hidrógeno en todo el mundo por diversas razones: menor densidad que el helio, incapacidad para obtenerlo fuera de Norteamérica (hasta ese momento único productor) y además por cuestiones económicas, al ser mayor el precio del helio. El hidrógeno es extremadamente inflamable, característica que causó el desastre del Hindenburg, así como otros accidentes (si bien hay teorías recientes que exculpan al hidrógeno de la causa

de ese desastre).

La sustentación que provee el hidrógeno es, sin embargo, solo un 8% mayor que la del helio. Con el tiempo, el balance entre coste y seguridad se ha inclinado definitivamente por el uso del helio.

c. Pioneros en el empleo de “dirigibles”

Los dirigibles norteamericanos se llenaban con helio desde la década de 1920, y los artefactos modernos tienen prohibido por ley llenarse con hidrógeno. A pesar de ello, algunos pequeños dirigibles experimentales, usan todavía hidrógeno. Algunos aparatos pequeños, llamados dirigibles térmicos, se llenan con aire caliente de forma similar a los aerostatos.

Entre los gases disponibles más ligeros que el aire, la mayoría de ellos son tóxicos, inflamables, corrosivos o con varias de estas características a la vez. Las excepciones son el helio, el neón y el vapor de agua.

Tanto el metano como el amoníaco se han utilizado puntualmente en globos experimentales. Y también se ha usado de forma aislada el vapor de agua en los dirigibles.

Los dirigibles estuvieron entre los primeros artefactos que lograron volar, a partir de varios diseños realizados a través del siglo XIX. Fueron numerosos los intentos de hacer a los globos aerostáticos más gobernables, con mecanismos que se mantendrían luego en los dirigibles más modernos. Los primeros dirigibles obtuvieron los primeros récords de la aviación.

En 1784, Jean Pierre Blanchard agregó un propulsor manual a un globo aerostático, en lo que constituye el primer registro documentado de un vuelo propulsado. En 1785 cruzó el Canal de la Mancha con un globo provisto de alas batientes como propulsores, y un timón con forma de cola de ave.

d. Primeros vuelos

Con motor

El nacimiento del concepto de dirigible, no obstante, no se produjo hasta la segunda mitad del siglo XIX, con la proliferación de iniciativas destinadas a conseguir un globo aerostático fiable y que no dependiera de las corrientes del viento para desplazarse en la dirección deseada.

La primera persona en realizar un vuelo a motor fue Henri Giffard, quien en 1852 voló 17 km en un dirigible propulsado mediante una máquina de vapor.

La tecnología de vapor no se popularizó y otros pioneros lanzaron sus propuestas. En 1863, Solomon Andrews inventó el "Aereon", un globo con forma de cigarro de 24 m, gobernable y sin motor. Según su creador, el mismo empleaba como propulsión la "gravitación". Su propuesta tampoco tuvo eco.

En 1872, el arquitecto naval francés Dupuy de Lome desarrolló un gran globo bastante gobernable, impulsado por un gran propulsor y la fuerza de ocho personas. El objetivo era utilizarlo durante la guerra franco-prusiana como mejora para los aerostatos de comunicación entre París y el interior durante el asedio de dicha ciudad por las fuerzas alemanas, pero el diseño fue completado después de finalizada la contienda.

Por su parte, Charles F. Ritchel hizo una demostración pública de vuelo en 1878 con un dirigible rígido unipersonal impulsado a mano, y logró construir y vender cinco unidades.

En 1880, Karl Wölfert y Ernst Georg August Baumgarten intentaron volar un dirigible propulsado en cielo abierto, pero se estrellaron.

Primeros propulsores eléctricos

En octubre de 1883, Gastn Tissandier aplicó el primer propulsor eléctrico a un globo, mediante un motor Siemens de 1,5 caballos de fuerza, en un vuelo no tripulado. También en Francia, el primer dirigible totalmente operativo a cielo abierto fue construido para el ejército francés por Charles Renard y Arthur Krebs en 1884.

El vehículo, denominado “La France”, tenía 51,85 m de longitud y 1872 m³ de volumen. Realizó un vuelo de 8 km en 23 minutos con ayuda de un motor eléctrico de 8,5 caballos de fuerza. En 1887, el científico, militar y político colombiano Carlos Albán inventa un sistema de globos aerostáticos de envoltura metálica, cuya patente fue solicitada ese año al Ministerio de Industria de Colombia. El general Rafael Reyes, como ministro de Fomento, concedió la patente #58 con término de veinte años, el 9 de octubre de 1888. En un acto de amistad cede la patente a Ferdinand von Zeppelin.

En 1901, el brasileño Alberto Santos Dumont en su dirigible "Número 6" ganó el premio Deutsch de la Meurthe de 100,000 francos por volar ida y vuelta del Parque Saint Cloud a la torre Eiffel en menos de 30 minutos. Muchos inventores se inspiraron en el pequeño dirigible de Santos Dumont, y el artefacto comenzó a difundirse por todo el mundo. Por esa época, muchos pioneros, como el norteamericano Thomas Scott Baldwin, financiaron sus actividades llevando pasajeros y efectuando demostraciones públicas, lo que ayudó a popularizar el aparato como medio de transporte seguro. Otros, como Walter Wellman y Melvin Vaniman se enfocaron en lograr mayores desafíos, intentando dos vuelos polares en 1907 y 1909, y dos vuelos transatlánticos en 1910 y 1912.

En 1902, el español Leonardo Quevedo difundió en España y Francia su proyecto de globo dirigible. Con armazón semirrígido superaba los defectos de estas aeronaves tanto de estructura rígida (tipo zepelín) como flexible, posibilitando a los dirigibles volar con más estabilidad, emplear motores pesados y cargar gran número de pasajeros. En 1904, el teniente coronel de artillería retirado don Manuel Rivera y Sempere publicó una 'Memoria sobre navegación aérea, descriptiva de un sistema', en la que presentaba un dirigible con perfil semejante a los de las alas de los aeroplanos, planta lenticular 'bífida' y estructura metálica. En 1905, Leonardo Torres Quevedo, ayudado por el capitán A. Kindelán, construyó el “España” en el aeródromo militar de Guadalajara.

En 1909, desarrolló otro aparato perfeccionado y se lo ofreció a la firma francesa Astra, que en 1911 comenzó a fabricarlo en serie, llegando a ser el dirigible Astra-Torres muy utilizado en la Primera Guerra Mundial por los ejércitos aliados. En 1918, no obstante, había fracasado por cuestiones económicas la fabricación, junto al ingeniero militar E. Herrera, de un gran dirigible transatlántico (el "Hispania").

e. Edad de oro en el empleo de "dirigibles"

El comienzo de la "edad de oro" está marcada por el bautismo del Luftschiff Zeppelin (LZ1) en julio de 1900, uno de los dirigibles más famosos de todos los tiempos. Los Zeppelin recibieron su nombre en honor del Conde Ferdinand von Zeppelin, que experimentó con diseños de dirigibles rígidos en la década de 1890. Al comienzo de la Primera Guerra Mundial, los Zeppelin tenían una estructura cilíndrica de aleación de aluminio y un casco cobertor de tela que contenía celdas de gas separadas. Se utilizaron aletas multiplano para el control y la estabilidad, dos góndolas para la tripulación bajo el casco, y propulsores adheridos a ambos lados. Además, había una cabina para pasajeros localizada entre las dos góndolas, que durante la guerra se utilizaría como depósito de bombas.

Primera Guerra Mundial. La posibilidad de utilizar dirigibles como bombarderos se había pensado en Europa desde mucho antes que ello fuera posible. H. G. Wells describe la destrucción de flotas y ciudades enteras por ataques de dirigibles en "La guerra del aire" (1908), y textos de otros escritores británicos no tan famosos sostenían que el dirigible alteraría para siempre el escenario de los conflictos mundiales.

El 5 de marzo de 1912, las fuerzas italianas fueron las primeras en usar dirigibles de uso militar para el reconocimiento al oeste de Trípoli tras las líneas turcas. Sin embargo, los dirigibles debutaron como arma en la Primera Guerra Mundial.

El conde Zeppelin y otros militares alemanes creyeron haber obtenido el arma

ideal para contrarrestar la superioridad naval británica, y poder atacar en suelo inglés. Otros más realistas pensaron que el Zeppelin era un elemento valioso para exploración y ataque naval. Las incursiones se iniciaron a fines de 1914, tuvieron su cenit en 1915, y fueron más esporádicas después de 1917.

En las acciones llevadas a cabo por dirigibles durante la Gran Guerra cabe destacar la del dirigible militar alemán Zeppelin LZ-104, que el 21 de noviembre de 1917 partió de Yambol (Bulgaria) en una misión sin regreso para abastecer a las fuerzas del comandante Paul von Lettow-Vorbeck destinadas en el África Oriental Alemana, las cuales se hallaban en una situación precaria rodeadas por fuerzas inglesas y sin acceso a avituallamientos. Tras no pocos problemas y recorrer más de la mitad de su viaje (6800 km), a la altura de Jartum, en Sudan, la tripulación recibe un mensaje cifrado del comando naval alemán para que abortasen la misión y regresasen a su base debido a que las tropas coloniales que iban a abastecer se habían rendido. Desconocía el comandante del aparato que los ingleses habían roto hacía tiempo los códigos navales secretos alemanes, emitiendo un falso mensaje sobre la capitulación de Lettow-Vorbeck. Una rendición que nunca llegó a producirse, ya que fue este el único frente de batalla en las colonias donde Alemania no sería derrotada.

Dirigibles de guerra británicos. Mientras tanto, la Marina Real Británica reconoció la necesidad de contar con pequeñas aeronaves para contrarrestar los ataques submarinos en aguas costeras, y comenzó en febrero de 1915 a producir la clase SS (Sea Scout - Explorador del mar) de pequeños dirigibles. Tenían un volumen no superior a 2000 m³, y por economía de medios utilizaron al comienzo propulsión simple (BE2c, Maurice Farman, Armstrong FK), alerones y timones de pequeña superficie. Igualmente, se desarrollaron máquinas más avanzadas con góndolas como las de clase "C" (Coastal), C* (Coastal Star), NS (North Sea), SSP (Sea Scout Pusher), SSZ (Sea Scout Zero), SSE (Sea Scout Experimental) y SST (Sea Scout Twin).

La clase NS, después de problemas iniciales de puesta en funcionamiento, probó ser la de los mejores dirigibles al servicio británico. Tenían una capacidad

de algo más de 10,000 m³ de gas, una tripulación de 10 personas y autonomía de 24 horas. Transportaban seis bombas de 100 kg y entre 3 y 5 ametralladoras. Los dirigibles británicos se utilizaron para exploración, limpieza de minas y ataque de submarinos.

Durante la guerra, los británicos construyeron más de 225 dirigibles no rígidos, de los cuales varios fueron vendidos a Rusia, Francia, Estados Unidos e Italia. El Reino Unido, a su vez, adquirió un dirigible semirrígido clase "M" a Italia, cuya entrega se demoró hasta 1918. Para la época del armisticio se habían construido ocho dirigibles rígidos, y siete más estaban en avanzado estado de construcción. El gran número de tripulaciones entrenadas, baja tasa de fracasos y la experimentación constante permitieron al Reino Unido liderar la tecnología de los dirigibles no rígidos al término de la guerra.

Ya en esa época los aviones reemplazaban a los dirigibles como bombarderos, y los Zeppelin alemanes que quedaron fueron destruidos por su tripulación, vendidos o subastados por los aliados como desechos de guerra.

El programa británico de dirigibles fue más que nada una reacción al eventual poderío alemán en el tema, y se basó —aunque no totalmente— en la imitación de la tecnología alemana.

Entreguerras. Los dirigibles que usaban la tecnología Zeppelin se denominaban frecuentemente zeppelines aun sin tener conexión con la fábrica alemana Zeppelin. Varios vehículos de este tipo se construyeron en Estados Unidos y el Reino Unido en las décadas de 1920 y 1930, en el período de entreguerras, la mayoría imitando el diseño Zeppelin original a partir de unidades alemanas estrelladas o capturadas durante la Primera Guerra Mundial.

Reino Unido.- Los dirigibles británicos R33 y R34, por ejemplo, eran copias casi idénticas del dirigible alemán L-33, que se estrelló prácticamente intacto en Yorkshire el 24 de septiembre de 1916.

A pesar de construirse con un retraso de tres años (terminados en 1919), estos modelos hermanos fueron dos de los más exitosos dirigibles británicos en

servicio.

El 2 de julio de 1919, el R34 fue el primer dirigible en realizar un doble cruce completo del Océano Atlántico, aterrizando en Mineola, Long Island, el 6 de julio de 1919 después de 108 horas de vuelo. El cruce de retorno comenzó el 8 de julio debido a demoras en la partida, y llevó 75 horas. Impresionados, los líderes británicos comenzaron a considerar la posibilidad de armar una flota de dirigibles que pudiera conectar la metrópoli con sus lejanas colonias, pero las condiciones económicas de posguerra, hicieron que la mayoría de los dirigibles fueran desactivados, y sus tripulaciones licenciadas. Recién en 1929 se inició la construcción de los modelos R-100 y R-101.

Estados Unidos.- Otro ejemplo fue el primer dirigible rígido construido en Estados Unidos, el USS Shenandoah (ZR-1), que voló en 1923, cuando todavía el USS Los Ángeles (ZR-3) estaba en construcción. Fue bautizado el 20 de agosto en Lakehurst, Nueva Jersey, y se destacó por ser el primero llenado con el gas noble de helio, tan raro en ese momento que el USS Shenandoah contenía la mayoría de las reservas mundiales. Así, cuando el USS Los Ángeles se terminó, fue en principio llenado con helio prestado del USS Shenandoah.

La obra de Zeppelin se conservó mediante el pago por "reparaciones de guerra", según el Tratado de Versalles, con la entrega del dirigible alemán LZ 126, que se convertiría en el USS Los Ángeles de la armada de los Estados Unidos. El éxito del modelo llevó a la armada estadounidense a desarrollar la investigación de sus propios dirigibles. Dicha Institución elaboró la idea de usar dirigibles como transporte de carga aérea.

Con anchos océanos protegiendo la nación, la idea de flotas de dirigibles capaces de cruzarlos rápidamente —y al mismo tiempo el país— para enviar aviones a atacar a enemigos que se aproximaran, tenía cierto atractivo.

Era una idea innovadora, pero tenía oposición interna. Se construyeron, sin embargo, el USS Akron y el USS Macon para probar el sistema. Cada dirigible cargaba cuatro aviones caza, y podía llevar un quinto en el hangar de aterrizaje.

Quizá la facilidad con que podía destruirse un dirigible fue la justificación final para no continuar con el proyecto.

Alemania. Entretanto, Alemania construía el Graf Zeppelin LZ 127, con el objetivo de armar una nueva clase de dirigible de pasajeros. Como detalle tecnológico interesante, el Graf Zeppelin quemaba gas Blau, similar al propano como combustible, aprovechando su densidad similar a la del aire, con lo que evitaba el aumento de carga que se hubiera producido al usar combustible líquido. Inicialmente, los dirigibles lograron gran éxito y un impresionante récord de seguridad. El Graf Zeppelin, por ejemplo, voló más de dos millones de kilómetros, incluyendo la primera circunnavegación del planeta, sin un solo accidente.

La expansión de la flota de dirigibles y el crecimiento, a veces excesivo, de la confianza de los diseñadores, alcanzó gradualmente los límites del sistema, y el éxito inicial dio paso a una serie de trágicos accidentes.

Impopularidad y caída. El USS Los Ángeles (ZR-3) voló exitosamente durante ocho años, pero la armada estadounidense perdió sus dirigibles construidos en los Estados Unidos en distintos accidentes:

El USS Shenandoah (ZR-1) se estrelló durante una severa tormenta sobre Noble County, Ohio, en un vuelo publicitario mal planificado, el 3 de septiembre de 1925. Resultó destrozado y murieron 14 miembros de su tripulación.

El USS Akron (ZRS-4) fue golpeado por una ráfaga de viento y arrojado mar adentro en la costa de Nueva Jersey el 3 de abril de 1933. Como no llevaba botes de salvamento y pocas salvavidas, 73 de sus 76 tripulantes fallecieron ahogados o a causa de la hipotermia.

El USS Macon (ZRS-5) se estrelló después de sufrir una falla estructural en su alerón superior, costa afuera de Point Sur en California el 12 de febrero de 1935. Solo se perdieron dos vidas de una tripulación de 86, gracias a la inclusión de chalecos salvavidas y balsas inflables después del desastre del USS Akron.

Los británicos sufrieron sus propias tragedias aéreas:

El R38 (ZR-2) se estrelló el 24 de agosto de 1921, mientras volaba sobre la ciudad de Hull (Yorkshire) y se estrelló en el estuario Humber, matando a 44 de los 49 tripulantes a bordo.

En 1930, el R-101, un modelo muy avanzado para su época, pero construido de prisa y enviado en un vuelo a la India antes de estar terminado, se estrelló en Francia con la pérdida de 48 de sus 54 tripulantes. A causa de la mala publicidad que rodeó al accidente, el Ministerio del Aire suspendió la operación del R-100 y lo vendió como chatarra en 1931. Ello a pesar de su exitoso vuelo inaugural cruzando el Atlántico.

Sin embargo, el accidente más espectacular y recordado fue el incendio del hidrógeno que proporcionaba la sustentación en el LZ 129 Hindenburg el 6 de mayo de 1937, que evaporó la confianza en los dirigibles y marcó el triunfo final de los aeroplanos, de menor coste de construcción, pero de propulsión más cara. De las 97 personas a bordo murieron 36 (13 pasajeros y 23 tripulantes). Se mantienen muchas controversias sobre las causas del accidente.

Como detalle curioso, diversas publicaciones de divulgación de los EE.UU. habían apuntado las bases de los procedimientos de obtención del helio, incombustible, en fechas tempranas, como 1923 (Popular Mechanics), y hacia 1930 y en 1936 (Mechanix Illustrated).

Los peores desastres, R-101, USS Shenandoah (ZR-1), USS Akron (ZRS-4) y el LZ 129 Hindenburg fueron todos en parte resultado de interferencias políticas en la construcción, y en los procedimientos de vuelo. Recientemente, en 1997, Addison Bain, un científico jubilado de la NASA, hizo públicas las conclusiones de varios años de investigación sobre el accidente del Hindenburg: con el objeto de aumentar la resistencia de la lona de algodón que envolvía al dirigible, se aplicó un compuesto que contenía polvo de aluminio, que es altamente inflamable y de difícil extinción.

La "teoría catastrófica" de los dirigibles debe mucho a la prensa sensacionalista de las décadas de 1920 y 1930, e ignora navíos exitosos como el Graf Zeppelin, el R100 y el USS Los Ángeles.

Segunda Guerra Mundial.- Mientras que los alemanes decidieron declarar a los dirigibles obsoletos para uso militar en la nueva guerra, y concentraron la investigación en los aeroplanos, los Estados Unidos continuaron un programa de construcción, a pesar de no haber desarrollado una doctrina militar clara para los dirigibles. A la fecha del ataque japonés a Pearl Harbor, el 7 de diciembre de 1941, en que Estados Unidos se vio involucrado de lleno en la Segunda Guerra Mundial, tenía en operación diez dirigibles no rígidos:

Cuatro de clase K: K-2, K-3, K-4 y K-5, diseñados como vehículos de patrulla, construidos a partir de 1938.

Tres de clase L: L-1, L-2 y L-3, pequeños dirigibles de entrenamiento, producidos también a partir de 1938.

Un clase G, construido en 1936 para entrenamiento.

Dos clase TC, que eran viejos modelos de patrulla diseñados para fuerzas de tierra, construidos en 1933. La Armada se los compró al Ejército de Estados Unidos en 1938.

Solamente las clases K y TC podían usarse para propósitos de combate, y fueron puestos rápidamente en servicio contra los submarinos japoneses y alemanes, que por entonces atacaban a los barcos estadounidenses dentro del alcance visual de sus costas. El comando de la Armada, recordando el éxito de los dirigibles como arma antisubmarina en la Primera Guerra Mundial, requirió en forma inmediata la construcción de nuevos dirigibles antisubmarinos, y el 2 de enero de 1942 formó la unidad de patrulla ZP-12 con base en Lakehurst con los cuatro dirigibles clase K. Un mes más tarde se formó la unidad de patrulla ZP-32 con base en Sunnyvale, California, constituida por dos dirigibles clase TC y dos clases L. También se creó una base de entrenamiento de dirigibles.

Entre 1942 y 1944 se entrenaron aproximadamente 1400 pilotos y 3000

tripulantes, y el personal militar total destinado a los dirigibles creció de 430 a 12,400 efectivos. Los dirigibles estadounidenses fueron fabricados por la compañía Goodyear en Akron, Ohio, que completó 154 unidades entre 1942 y 1945, incluyendo 133 de clase K, 10 de clase L, 10 de clase G y 4 de clase M, además de 5 clase L para compradores civiles.

Misión de los dirigibles.- La misión de los dirigibles era patrullar y escoltar cerca de las costas estadounidenses. También sirvieron como centro de organización para los convoyes de barcos, y se usaron durante la búsqueda naval en operaciones de rescate. En menor medida, se utilizaron para reconocimiento aerofotográfico, colocación y barrido de minas navales, transporte de paracaidistas y transporte de personal.

Fueron muy exitosos en su tarea principal (la protección antisubmarina de buques), alcanzando la mayor tasa de éxitos de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (87%). Durante la guerra, alrededor de 532 barcos fueron hundidos cerca de las costas estadounidenses por submarinos enemigos. Sin embargo, ni uno solo de los aproximadamente 89,000 navíos incluidos en convoyes escoltados por dirigibles, resultó hundido por el fuego enemigo.

Atacaban a los submarinos con cargas de profundidad y —con menos frecuencia— con otras armas a bordo. Podían competir con la baja velocidad de los submarinos, y bombardearlos hasta su destrucción. Por otro lado, los submarinos sumergidos no tenían medios para detectar la aproximación de un dirigible, mientras que estos podían verlos desde la altura.

Solamente un dirigible resultó destruido por un submarino enemigo. En la noche del 18 al 19 de julio de 1943, un dirigible clase K (el K 74) de la división ZP-21 estaba patrullando la costa cerca de Florida. Usando el radar, localizó un submarino alemán en superficie. El dirigible atacó, pero el submarino abrió fuego antes. Las cargas de profundidad del dirigible no se soltaron mientras cruzaba sobre el submarino, y el K 74 recibió serios daños, perdiendo presión de gas y

un motor, pero logró amarizar sin pérdida de vidas. La tripulación fue rescatada por lanchas de patrullaje en la mañana, a excepción de Isadore Stessel, quien falleció por el ataque de un tiburón. El submarino (U-34) resultó levemente dañado, pero al día siguiente fue nuevamente atacado por la aviación, recibiendo daños mayores que le obligaron a retornar a su base. El U-34 fue hundido el 24 de agosto de ese mismo año por un avión británico cerca de Vigo.

En Europa.- Algunos dirigibles estadounidenses entraron en acción en el teatro de batalla europeo. La unidad ZP-14 operó en el Mar Mediterráneo desde junio de 1944, evitando totalmente el acceso de los submarinos del Eje por el estrecho de Gibraltar.

Los dirigibles de la división ZP-12 tomaron parte en el hundimiento del último submarino antes de la capitulación alemana (el U-881), el 6 de mayo de 1945 junto con los destructores USS Atherton y USS Mobery.

Unión Soviética.- La Unión Soviética operó un único dirigible durante la Segunda Guerra Mundial, el W-12, cuya construcción se llevó a cabo en 1939, entró en servicio para entrenamiento de paracaidistas y transporte de equipamiento. Realizó 1432 viajes transportando 300 t de carga hasta 1945. El 1 de febrero de 1945, los soviéticos completaron la construcción de un segundo dirigible, clase Pobieda, utilizado para barrido de minas y recuperación de restos en el Mar Negro hasta que se estrelló el 21 de junio de 1947.

En 1947 se encargó una tercera unidad, clase W-12 bis Pobieda, que fue utilizada mayormente en entrenamiento de tripulaciones, desfiles y propaganda.

f. La nueva era del empleo de los “dirigibles”

Dirigible Zeppelin NT.- Aunque los dirigibles no continuaron usándose para transportar pasajeros, siguieron en servicio para otros propósitos, como avistaje y publicidad.

En años recientes, la compañía Zeppelin retornó al negocio de los dirigibles, su nuevo modelo, designado Zeppelin NT hizo su vuelo inaugural el 18 de setiembre de 1997. Actualmente (2007), hay tres unidades en servicio: una de ellas vendida a una empresa japonesa. Uno de los dirigibles de la compañía estadounidense Goodyear Tire & Rubber en Sao Paulo, Brasil.

Los dirigibles no rígidos continuaron utilizándose para publicidad y como plataforma para cámaras de TV en los grandes eventos deportivos.

El más conocido es el dirigible Goodyear, del que existen tres unidades en operación en Estados Unidos. Además, el grupo Lighstip opera más de 19 dirigibles en diversos lugares del mundo.

La empresa Airship Management Services opera 3 dirigibles tipo Skyship 600. Dos de ellos prestan servicio como unidades de publicidad en Estados Unidos, y el tercero opera servicios turísticos en Suiza. Esta unidad también ha realizado otras presentaciones relevantes: por ejemplo, voló sobre Atenas durante los Juegos Olímpicos de 2004, prestando servicios de seguridad y control del público.

En mayo de 2006, se informó que la armada estadounidense estaba comenzando a operar nuevamente dirigibles después de una interrupción de 44 años. Las tareas se centran en entrenamiento de tripulaciones e investigación.

En noviembre de 2006, adquirió un dirigible A380+ que entró en operación a fines de 2007, se piensa iniciar con él vuelos de prueba con la meta principal de llevar unos 1100 kg de carga a una altitud de 4575 m bajo control remoto y sistemas de navegación automáticos.

El programa investigará, asimismo, la posibilidad de llevar 435 kg de carga hasta una altitud de 6100 m.

Una empresa española llamada Turtle Airships está trabajando en un novedoso proyecto, se trata de una aeronave de gran tamaño, con paneles solares en su parte superior, los cuales producirían la energía necesaria para mover la increíble mole de París a Nueva York sin problemas.

Esta aeronave, con forma similar a un dirigible convencional, aunque sus creadores estén en contra de llamarlo dirigible, tiene su parte superior cubierta con células fotovoltaicas. Dichas células deben generar suficiente energía para mover el dirigible a una velocidad de alrededor de 40 mph en condiciones normales, gracias a sus 70 caballos de potencia.

Dirigible térmico.- Varias compañías, como por ejemplo Globos Cameron de Bristol, Reino Unido, construyen dirigibles térmicos que combinan la estructura de globos de aire caliente y pequeños dirigibles. La envoltura tiene la forma normal de "cigarro", con alerones agregados, pero no están rellenos con helio, sino con aire caliente.

Debajo del globo se suspende una pequeña góndola, apta para llevar al piloto y hasta tres pasajeros, un pequeño motor y los quemadores que permiten calentar al aire.

Los dirigibles térmicos son más económicos en precio de compra y en mantenimiento respecto de los modernos aparatos basados en sustentación por helio, y tienen la ventaja que pueden ser fácilmente desinflados después de los vuelos. Como contrapartida, su capacidad de carga y su velocidad de crucero son inferiores. Se utilizan principalmente para publicidad, pero al menos uno de ellos se ha utilizado para observación de la vida salvaje en la selva.

Luego de haber sido los reyes del aire durante un par de décadas, los dirigibles comenzaron a desaparecer del cielo más o menos durante la mitad del siglo pasado. Los aviones, máquinas voladoras más pesadas que el aire y mucho más veloces, ocuparon su lugar.

Pero parece que la idea de utilizar un gran globo lleno de alguna sustancia más liviana que el aire para volar no era malo del todo, y paulatinamente se están comenzando a ver proyectos que intentan reflotar los viejos dirigibles, sobre todo

como medios de transporte o vehículos de paseo.



Fuente: Central Press/Getty Images

La idea es viable y ha demostrado ser viable. En la actualidad existen muchas formas de dirigibles, incluso un dirigible solar e híbrido, que se impulsa mediante un par de hélices movidas por un motor eléctrico. La electricidad necesaria para hacer funcionar ese motor proviene de un grupo de baterías que se recargan a partir de la corriente suministrada por un grupo de paneles solares instalados en la parte superior del dirigible. El “globo” está lleno de helio, y la huella de carbono que produce este tipo de transporte es casi nula. Lo mejor del caso es que su capacidad de carga es lo suficientemente grande como para que pueda considerarse seriamente su utilización como reemplazo de otros medios de transporte impulsados por combustibles fósiles, como los trenes o camiones.

Muchos de estos dirigibles transportan carga y pasajeros con velocidades que permiten un desplazamiento rápido y seguro, y poseen gran autonomía, que nos permitiría cubrir nuestro territorio, en especial nuestra selva, sin necesidad de detenerse. Estas aeronaves pueden despegar en pistas de solo 100 metros de largo y para aterrizar solo requiere de unos 50 metros de superficie más o menos plana, sin ser obligatorio que estén pavimentadas.

Luego de la tragedia del Hindenburg todos pensaban que los dirigibles estaban muertos. Había algunos blimps para publicidad, pero nada más. Sin embargo,

varios países están dispuestos a apostar por el transporte más liviano que el aire.

¿Qué tienen en común Alemania, Rusia, Sudáfrica, el Reino Unido y los Estados Unidos? Que empresas en cada uno de esos países están convencidas que el dirigible será el transporte aéreo del futuro.

No necesariamente para el ejecutivo que necesita llegar en el menor tiempo posible de Nueva York a París, pero sí para el transporte de cargas, y para quienes una velocidad de crucero del orden de los 100 km/h es suficiente al no tener que respetar el trazado de las rutas.

Entre las aplicaciones actuales pueden mencionarse:

Vuelos de larga distancia con carga a granel desde el sitio de producción hasta el destino, con la finalidad de incrementar la flota en el tema de carga y/o comercial e incorporar a la población de la selva en la economía nacional, siendo también una buena alternativa para el transporte de personal y carga de las empresas de hidrocarburos que laboran en nuestra selva amazónica, protegiendo la ecología y el medio ambiente.

2.2.2 Optimización del transporte de carga en la selva peruana

a. Evolución del transporte en la selva

Es reconocida la trascendental importancia de los sistemas de transporte en el desarrollo de las comunidades. La finalidad del transporte es trasladar de un sitio a otro a personas y mercancías. Por consiguiente, constituye un importante medio de comunicación y un elemento que puede inducir cambios socioeconómicos favorables, como también ocasionar graves conflictos con otras actividades de desarrollo, y mantener inmovilizada e improductiva una gran cantidad de capital si no se le utiliza convenientemente. Aun cuando se dispone de muy pocos datos estadísticos sobre la selva central, resulta claro que la construcción y el mantenimiento de caminos y el tránsito de vehículos pueden representar conflictivos con otros esfuerzos de desarrollo.

La construcción de carreteras en los trópicos húmedos en general, y en la selva central del Perú en particular, requiere el análisis de un complejo conjunto de factores, dentro del contexto de la evolución histórica del transporte en esas regiones, así como de la configuración geográfica, que impone serias limitaciones al desarrollo de los sistemas de transporte.

Se ha definido al Perú como un "archipiélago terrestre", debido a que sus habitantes están agrupados en asentamientos dispersos, a diferentes niveles de altitud. Las barreras más importantes que contribuyen a la incomunicación son los desiertos de la costa, los picos nevados, las frías punas, las profundas quebradas, los bosques tropicales húmedos y las zonas pantanosas. Los centros productores y consumidores se encuentran diseminados a lo largo del territorio en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 4500 m sobre el nivel del mar. Entre el 50 y el 90 por ciento del precio de los productos agrícolas que se producen en el interior y se venden en la costa, se debe a los costos de transporte y de comercialización. Históricamente, los caminos han sido inadecuados para el volumen de comercio que deben transportar.

Pueden distinguirse cuatro períodos en la evolución de los sistemas de transporte en la selva: grandes expediciones, navegación fluvial a vapor, transporte aéreo y transporte terrestre. A los pocos años de la conquista del Perú por los españoles, la posible existencia de El Dorado originó la organización de diversas expediciones a la selva, comenzando por la de Gonzalo Pizarro en 1541. Las fantásticas descripciones de El Dorado y otros lugares similares persistieron por espacio de más de 100 años, atrayendo a aventureros, mineros y misioneros. Estas expediciones no dejaron una infraestructura vial, pero incrementaron los conocimientos de la región, que más tarde ayudarían a seleccionar la ubicación de las rutas.

En el siglo XIX se produce un gran cambio tecnológico en la navegación mundial, con la introducción de los barcos a vapor.

Notablemente más rápidos que los buques a vela cuando el mar está en calma, los barcos a vapor se difundieron como consecuencia del abaratamiento del carbón y los metales, así como por la sustitución del hierro por el acero. El primer buque inglés a vapor, el "Perú", llegó a Lima en noviembre de 1840, seguido por el vapor brasileño "Marajo" que llegó en 1853 a Nauta, población ubicada en la margen izquierda del río Marañón, cerca de su confluencia con el río Ucayali. A solicitud del Perú, el "Marajo" visitaba tres veces al año el Amazonas peruano por un monto establecido de 20,000 pesos anuales. A partir de ese momento, el comercio y el desarrollo de la Amazonía peruana pasó a depender de los barcos que venían del este, del Brasil, y no de la distante Lima.

La navegación a vapor permitió la explotación de los recursos naturales de la selva baja. Reconociendo la importancia estratégica de la selva, y para contrarrestar la dependencia de los buques brasileños, el gobierno de Ramón Castilla mandó construir dos vapores, dos naves exploradoras y un dique flotante con capacidad para buques de 1000 toneladas, los cuales entraron a operar en enero de 1864. Desde entonces, la flota fluvial peruana ha continuado incrementándose. En 1901 se construyó el puerto fluvial de Iquitos y para fines de la década de 1970 se habían construido los de Pucallpa y Yurimaguas, reemplazando a los embarcaderos naturales.

Desde que iniciaron a operar las naves a vapor, la forma más conveniente de entrar y salir de la selva baja peruana fue por el río Amazonas, a través del territorio del Brasil. La alternativa era realizar el viaje de dos meses por tierra, a través de senderos que atraviesan la cordillera de los Andes y la selva alta. En 1863, Raimondi escribía sobre la necesidad de abastecer los centros fluviales con papas importadas desde Portugal y Francia, que llegaban en germinación o semidescompuestas. Irónicamente, la sierra del Perú era en esa época uno de los grandes productores de papas y, sin embargo, por falta de medios de transporte, no podía abastecer a una región vecina en el mismo país.

Durante este período, varios acontecimientos afectaron en forma significativa el modo de vida de los pobladores de la selva:

- El auge de la producción de los famosos sombreros de Moyobamba atrajo la atención internacional, haciendo que se establecieran varios consulados extranjeros en esa ciudad. Este negocio floreció notablemente hasta mediados del siglo XIX.
- El auge del caucho de 1870 a 1914 sometió a la población nativa al abuso de la tierra, la propiedad y las personas, y a epidemias de enfermedades importadas, frente a las cuales no tenía resistencia (resfríos, gripe y sarampión). Las ciudades brasileñas (Manaos, Río Branco, etc.), por otra parte, se beneficiaron notablemente con las utilidades del caucho.
- La política del gobierno peruano a finales del siglo XIX y principios del siglo XX dio considerable impulso a la colonización de la región, si bien la situación mediterránea y la falta de caminos impidieron que la misma pudiera sustentar los esfuerzos de colonización.

b. Período del transporte aéreo

Con la construcción del aeropuerto de Iquitos en 1930 se inicia el tráfico aéreo y recién entonces esa ciudad comenzó a orientarse más hacia Lima y el resto del Perú, en lugar de mirar al Brasil al que había estado unido física y económicamente (Riccioni, 1965). Más tarde se construyeron aeropuertos en otras localidades de la selva, y para 1961 el máximo volumen de pasajeros y de carga en el Perú, mayor inclusive que el tráfico en el aeropuerto de Lima, pasaba por el aeropuerto de Tarapoto.

Con la llegada del tráfico aéreo, grandes zonas de la selva alta y selva baja terminaron el aislamiento en que se hallaban, pero las limitaciones técnicas y financieras (fletes, inversiones, etc.) limitaron su integración económica y social con el resto del país. La mayor parte del servicio era prestado utilizando aviones de un solo motor.

El transporte terrestre comenzó más tarde. Dávalos y Lisson escribían en 1902: "En la selva no se han construido caminos, solo se conocen y explotan los lugares a los que puede llegarse por barco. El resto de esta vasta comarca no ha sido explotado y es prácticamente desconocido". En 1929, Diez Canseco escribía: "Al este de la cordillera, en la región de los bosques, el problema es aún mayor; puede decirse que hasta la fecha es insoluble. La cantidad de terreno accidentado y la abundancia de lluvias hace que los caminos en las laderas estén permanentemente amenazados por derrumbes, y donde el terreno es más llano, la humedad retenida por la vegetación convierte a cualquier terreno en un fangal, mientras el número y la dimensión de los puentes crecen conforme se desciende hasta llegar a ríos que son prácticamente infranqueables".

Los caminos se multiplicaron rápidamente en el Perú entre 1920 y 1930, con la sanción de la Ley de "Conscripción Vial" promulgada por el gobierno de Leguía.

Esta ley obligaba a todo ciudadano entre 18 y 60 años a dedicar 12 días por año a la construcción de caminos, lo que permitió agregar miles de kilómetros de caminos en la costa y sierra, y contribuyó al comienzo de una red vial en la región de la selva. Durante la década de 1930, el valle de Chanchamayo (San Ramón y La Merced) en la selva central quedó conectado por tierra con el resto del país mediante la construcción de la carretera Lima-La Oroya-Tarma-La Merced. Después de la década de 1930 se seleccionan localidades de la sierra como puntos de partida para cruzar la Cordillera Oriental, con miras a incorporar nuevas zonas y centros poblados de la selva a la economía nacional.

Se construyeron caminos que llegaron a Quincemil (1942), Pucallpa (1943), Oxapampa (1943), Puerto Maldonado (1962), Pozuzo (1974) y Tarapoto (1978).

A pesar de esos adelantos, la construcción de caminos en la selva ha sido generalmente lenta, caracterizada por demoras originadas por diferentes causas, incluyendo cambios de gobierno, crisis económicas, dificultades

técnicas en la construcción y el mantenimiento, y objetivos económicos y sociales no alcanzados.

c. Otros medios de transporte

En la mayor parte del país, los senderos transitados a pie o a caballo han tenido y continuarán teniendo una función trascendental de apoyo, tanto para los nuevos asentamientos como para las comunidades ya existentes que se hallan situadas lejos de los caminos. La vasta red de senderos del Perú ha sido construida por los propios usuarios, sin asistencia técnica ni apoyo financiero oficial, a pesar de que en la época de los incas existía una vasta red de caminos, con bien construidos puentes colgantes y flotantes y lugares de descanso techados o tambos a intervalos regulares.

A principios del presente siglo se proyectó la construcción de la línea ferroviaria "Tambo del Sol-Pucallpa", de 580 km de extensión. Tambo del Sol está situada a 4112 m sobre el nivel del mar, junto al ferrocarril entre La Oroya y Cerro de Pasco. La finalidad del proyecto era ampliar el área de influencia del Ferrocarril Central, atravesando las localidades de Huacho, Oxapampa, Pozuzo y Puerto Inca, de manera de poder interconectar a Lima y la sierra central con la región amazónica, llegando hasta los ríos navegables de la cuenca del Atlántico, y proporcionando una ruta interoceánica, alternativa a la ruta del canal de Panamá. Su construcción se inició en la década de 1950, pero después de construirse solo 40 km, el proyecto fue abandonado.

Frente a los gastos de construcción y mantenimiento de carreteras en la selva, dos estudios recientes consideraron la posibilidad de emplear dirigibles como alternativa.

El primero analizó el aporte que puede significar el empleo de dirigibles para el transporte en la zona de influencia del proyecto de la carretera Urcos-Puerto Maldonado (Cahn-Hidalgo, 1981). El segundo fue un estudio sobre la selva central, en el que se llegó a la conclusión de que este sistema sería más eficaz y

económico que los aviones convencionales (Mayer, 1982). Infortunadamente, aún no se han llevado a cabo las investigaciones adicionales programadas para la comparación del empleo de dirigibles con el transporte por carretera.

d. Diagnóstico del transporte de carga en la selva peruana

El diagnóstico general resalta que el Perú cuenta con un sistema de transporte y de logística que no satisface las necesidades del sector productivo, por la escasa oferta de servicios de valor agregado y esquemas de operación que derivan en un elevado costo de los servicios. Según el Índice de Desarrollo Logístico (IDL) del 2012, el país ocupa el puesto 60 de 155 países, con un puntaje de 2.9, muy alejado de los países líderes de la región como Chile, Brasil y México.

El componente del índice que cuenta con una menor calificación es el de eficiencia de despacho aduanero. Sobre la misma línea, los indicadores de comercio transfronterizo del Doing Business 2014 corroboran el bajo desempeño logístico del Perú. Según este ranking ocupamos el puesto 55 de 189 países, ubicándose detrás de Chile (puesto 40). La baja calificación del Perú en los índices evidencia la poca eficiencia de los servicios. Esto se traduce en altos costos para transportar carga: dichos costos logísticos ascenderían al 34% (cifra superior al promedio de 24% en Latinoamérica), cuando en países como Chile son solo del 15% del valor del producto y en Brasil y México son del 26% y del 20%, respectivamente (Guerra García, 2012). Los servicios logísticos, asociados con la oferta de infraestructura multimodal de transporte, son un factor relevante para la competitividad del país, debido a que requieren sincronizan las actividades de muchas organizaciones de la cadena productiva y comercial.

Incluyen todas las operaciones necesarias para asegurar la entrega de mercancías a los clientes desde las materias primas hasta el producto final en sus mercados de destino con un estándar de calidad determinado. Comprenden, además, la planificación de las redes de origen y de destino de las mercancías, manejo de la carga, almacenaje y distribución, la organización de los modos de

transporte y la gestión aduanera, entre otros.

Con respecto al transporte vial, de acuerdo con el Reporte Global de Competitividad del World Economic Fórum (2013-2014), la calidad de la infraestructura de carreteras en el Perú se encuentra por debajo del promedio de América Latina. Esto evidencia la necesidad de incrementar y mejorar las inversiones. Y más notorio cuando se compara el índice peruano (3.3 sobre 7) con los de países como Chile (5.4), México (4.6) y Ecuador (4.6).

La oferta de los servicios portuarios para movilizar la carga generada por las operaciones del comercio internacional y del tráfico de cabotaje, actualmente es de 80 terminales portuarios, número que no es limitativo pudiendo incorporarse otros terminales de acuerdo a las resoluciones que el Directorio de la APN emita, bajo criterios técnicos y el marco legal vigente.

Si bien ENAPU controla instalaciones concesionadas, el sector privado maneja los terminales de mayor relevancia: Callao - Muelle sur (DP Word), Callao - Muelle norte (APM Terminales), Paita (Terminales Portuarios Euroandinos) y Matarani (TISUR).

El foco de la agenda está en la infraestructura complementaria que facilite la conexión a los terminales, constituyendo plataformas multimodales asociadas a la ampliación de servicios que se encuentran bajo modalidad de concesión. Según el Plan Nacional de Desarrollo Portuario del 2012, 52% de instalaciones portuarias no se encuentran conectadas a un espacio intermodal, lo que genera dificultades en el transporte de carga y sobrecostos para las empresas usuarias. Y esta aún es precaria en algunos puertos donde sí existe una conexión intermodal, lo que deteriora la competitividad.

Los ríos llamados "las carreteras del Perú" son medios viales para el transporte en muchas localidades carecen de carreteras y aeropuertos. Los principales puertos fluviales de la Amazonía son: Iquitos y Yurimaguas, en el departamento de Loreto; Pucallpa, en Ucayali y Puerto Maldonado en Madre de Dios. Tocache Nuevo, Juanjuí y Bellavista en San Martín.

Son muchos los ríos navegables en la selva peruana, pero los principales son el Amazonas, el Ucayali, El Huallaga, el Marañón, el Urubamba, entre otros; estos ríos pueden admitir el tráfico de embarcaciones con un tonelaje máximo de 10,000 t.

e. Consideración para mejorar el transporte de carga en la selva peruana

Una alternativa para optimizar casi inmediatamente el problema del transporte y la integración entre los pueblos de la Amazonía es el empleo de “dirigibles”, cuya inversión en uno con capacidad de 160 tm sería de US\$ 30'000,000. Su fabricación demoraría seis meses y podría ponerse en operación al séptimo mes de colocada la orden de compra.

El dirigible se convertiría en un medio seguro, rápido y económico ya que en menos de una hora y media se podrían unir las ciudades de Pucallpa y Cruzeiro do Sul. Para la distancia de 200 km lineales entre estas dos ciudades el costo del flete sería aprox. US\$ 30.00 tm, lo que significa un tercio de lo que costaría el flete en un avión comercial de carga.

Con relación al transporte de pasajeros, estos dirigibles u otros más pequeños, abaratarían el costo de los pasajes y multiplicarían las rutas comerciales, constituyéndose en una alternativa más para la integración socioeconómica de los habitantes de nuestra amazonia.

Otra ventaja de los dirigibles con respecto a los aviones es que los dirigibles “aterrizan” verticalmente y en áreas relativamente pequeñas, es decir, no se tiene que dañar los bosques para construir largas pistas de aterrizaje, lo que abarata la Inversión evitando la construcción de áreas de aterrizaje.

En la opción del dirigible no existe prácticamente contaminación del aire, del agua y del ruido. Es decir, desde el punto de vista de los ecologistas sería la solución ideal. Los beneficios económicos de las posibilidades señaladas anteriormente saltan rápidamente a la vista si tenemos en cuenta que

actualmente para transportar productos desde Pucallpa hasta Cruzeiro Do Sul, Rio Branco, Porto Velho o Manaus y viceversa, la ruta recorre más de 2000 km de vía fluvial, en 20 a 30 días de travesía mientras que en la alternativa del dirigible propuesto, las distancias se recorrerán en 10 horas de viaje aproximadamente, consiguiéndose también aparte del ahorro de tiempo, el significativo ahorro de costos de transporte, los que redundarán en una sustancial rebaja de fletes y la mayor competitividad para nuestros productos de exportación al Brasil.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

- a. Amazonia del Perú:** Región natural de América del Sur, constituida por la cuenca del río Amazonas y sus afluentes, y la selva circundante (3'000,000 km²), se extiende entre la cordillera de los Andes y los macizos de las Guayanas y de Brasil. Clima ecuatorial húmedo, agricultura de subsistencia (Lexus, 2013:46).

- b. Desarrollo nacional:** Proceso de creación, ampliación o incremento racional, sostenido y sustentable de las condiciones económicas, sicosociales, políticas, científico-tecnológicas y militares, etc., que permitan alcanzar crecientes niveles de bienestar general (CAEN, 2007: 28).

- c. Empleo:** Acción y efecto de emplear (Usar, hacer servir las cosas para algo). (Lexus, 2013:324).

- d. Fines del Estado**
 - 1) El fin supremo del Estado es el “Bien Común”, implica un alto índice de desarrollo y perfección de la sociedad, de manera que signifique el medio social propicio para la plena realización de la persona humana”.
 - 2) Fines esenciales: Dentro del “Bien Común” hay dos fines que lo componen, a los que se denomina “Fines esenciales”: el Bienestar General y la Seguridad Integral (CAEN, 2007: 18).

- e. Innovación (tecnológica):** Es un nuevo producto, proceso o servicio, o el desarrollo de una nueva aplicación de la ya existente, a disposición de la empresa y aceptado por el mercado (CEAEPE, 2004, p. 11).

- f. **Seguridad nacional:** “Situación en la que el Estado tiene garantizada su existencia, presencia y vigencia, así como su soberanía, independencia e integridad territorial y de su patrimonio, sus intereses nacionales, su paz y estabilidad interna, para actuar con plena autoridad y libre de toda subordinación, frente a todo tipo de amenazas” (CAEN, 2007:44).
- g. **Obstáculos:** Son impedimentos de todo orden que dificultan o impiden alcanzar y mantener los objetivos nacionales (ESG-Brasil, 2004, p. 135).
- h. **Objetivos nacionales del Perú**
De acuerdo a la teoría considerada y la realidad nacional, se puede establecer que los objetivos nacionales del Perú son los siguientes:
- Internos (nacional, regional y local): Fundamentales, de mediano y largo alcance y de gobierno.
 - Externos: Intereses a nivel latinoamericano y global.
- i. **Selva:** Bosque perennifolio, muy denso y extenso, propio de los climas cálidos y lluviosos. Abundancia desordenada (Lexus, 2013:844).
- j. **Transporte:** Acción y efecto de transportar. Vehículo destinado al traslado de personas y cosas (Lexus, 2013:913).

III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 ENFOQUE

El enfoque es cuantitativo, puesto que se fundamenta en un esquema deductivo y lógico, busca formular preguntas de investigación e hipótesis para posteriormente probarlas, confía en la medición estandarizada y numérica, utiliza el análisis estadístico, es reduccionista y pretende generalizar los resultados de sus estudios mediante muestras representativas. (Hernández Sampieri, 2014).

3.2 ALCANCE

Corresponde a una investigación de tipo descriptivo correlacional, lo que significa que una variable se altera o modifica cuando a la otra variable también le ocurre lo mismo, y la correlación puede ser positiva o negativa. (Páez, 2013, p.85); así mismo, presenta información detallada respecto a un fenómeno o problema para describir sus dimensiones (variables) con precisión y correlacional porque presenta información respecto a la relación actual entre dos o más variables, que permita predecir su comportamiento futuro (Hernández, Fernández y Batista; 2010). Del mismo modo, es una investigación descriptiva, debido a que se busca especificar las propiedades importantes del problema sometido a estudio e interpretar la realidad existente, profundizar en las causas que lo originan, por cuanto esta fundamentación dirige a dar una visión de cómo opera y cuáles son las características del fenómeno o realidad problemática por estudiar.

3.3 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es no experimental, que es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, es una investigación donde no se hace variar intencionalmente la variable independiente. Lo que se hace es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. (Hernández Sampieri, 2014).

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1 Población

La población de la investigación está conformada por el efectivo total de las personas involucradas en el tema del transporte de carga en la selva peruana que corresponde a 400 personas específicas del sector transporte.

3.4.2. Muestra

- a. Tipo de muestra: Simple al azar.
- b. Tamaño de la muestra: La muestra probabilística para este trabajo de investigación se determinó utilizando el muestreo aleatorio simple, tomando en cuenta el universo de las personas involucradas en el transporte de carga en la selva peruana que asciende a 400 personas, para ello se utilizó la fórmula de R.B. Ávila Acosta, de su libro “Metodología de la investigación”, (Ávila, 2001, p.218) que se detalla a continuación:

Dónde:

$$n = \frac{Z^2 NPQ}{Z^2 PQ + NE^2}, N > 30$$

Z = 1.96 -----Es la desviación estándar (valor de la abscisa de la curva normal para una probabilidad del 95% de confianza)

P = 0.5 -----Probabilidad de ocurrencia de los casos.

Q = 0.5 -----(1 - p) ... Luego: PQ=0.25

E = 0.05-----Es el error de muestreo (margen de error)

N = 400-----Es el tamaño de la población o universo

n = Tamaño óptimo de la muestra.

Sustituyendo valores se tuvo:

$$n = \frac{1.96^2 (400)(0.25)}{1.96^2 (0.25) + (400)(0.0025)} = 195.96$$

n= 195 personas

La muestra estará conformada por 195 personas específicas involucradas en el tema del transporte de carga en la selva peruana.

3.5 HIPÓTESIS

3.5.1 Hipótesis general

El empleo de dirigibles influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017

3.5.2 Hipótesis específicas

El empleo de dirigibles influye en la rapidez del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017.

El empleo de dirigibles influye en la maniobrabilidad del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017.

El empleo de dirigibles influye en el costo del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017.

3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.6.1 Definición conceptual

a. Empleo de neodirigibles, generación siglo XXI

Empleo: Acción y efecto de emplear (Lexus, 2013:324); emplear: Destinar a uno a un servicio (Anaya, 1980:279).

Neodirigible: Nuevo aerostato autopropulsado y dotado de un sistema de dirección, que se sostiene por un gas más ligero que el aire (Lexus, 2013:299).

Siglo XXI: Época caracterizada por algún acontecimiento histórico o cultural (Lexus, 2013:853) del XXI.

b. Optimización del transporte de carga en la selva peruana

Optimización: Conseguir que algo llegue a la situación óptima o dé los mejores resultados posibles (Anaya, 1980: 501).

Transporte: 1) Desplazamiento motorizado de una unidad empleando medios no orgánicos. 2) Buque o aeronave, diseñado para conducir tropas y material bélico. 3) Vagón, camión, barco, avión o cualquier otro vehículo que se usa para transportar abastecimientos (ESG, 2004: 518).

Carga: Cosa que pesa sobre otra o que la llena (Lexus, 2013:184).

Selva peruana: Amazonía del Perú, según la ESG, 2004:481:

- Selva alta. Expresión con que en la selva se conoce a la región comprendida entre las estribaciones este de la Cordillera Oriental de los Andes y la llanura amazónica, entre los 2000 y 400 metros de altitud.
- Selva baja. Expresión con que en la selva se conoce a la región del llano amazónico, cuya altitud es inferior a los 400 metros sobre el nivel del mar.

3.6.2 Definición operacional

Variables	Dimensiones	Indicadores
Variable X: Empleo de dirigibles	X1: Tamaño del dirigible	1. Fabricante y ubicación 2. Duración de su construcción 3. Seguridad en su empleo.
	X2: Costo del dirigible	4. Precio del dirigible de acuerdo con sus características técnicas. 5. Equipamiento para el vuelo. 6. Repuestos, mantenimiento y reparación.
	X3: Características técnicas del dirigible	7. Velocidad de Crucero. 8. Capacidad de Carga 9. Maniobrabilidad en el desplazamiento.
Variable Y: Optimización del transporte de carga en la selva peruana	Y1: Carga por transportar	10. Embalaje de carga por transportar 11. Tamaño, peso y volumen de carga por transportar 12. Tipo de carga por transportar.
	Y2: Costo de carga por transportar	13. Costo del Flete. 14. Distancia a recorrer transportando la carga. 15. Tipo de carga a transportar.
	Y3: Rapidez en la entrega de la carga	16. Tiempo por utilizar. 17. Seguridad 18. Rapidez en la entrega.

3.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.7.1 Técnicas

La técnica utilizada en la investigación fue la Observación, la cual según Hernandez Sampieri (2014, p.309) consiste “en el registro sistemático, valido y confiable de comportamiento o conducta”. La cual puede ser directa e indirecta. A nivel de observación directa se aplicó una encuesta a la muestra representada por 195 personas involucradas en el tema de investigación, mientras que a nivel

indirecto se utilizó la revisión documentaria relativa al presente trabajo de investigación.

3.7.2 Instrumentos de recolección de datos

- a. Revisión documentaria. Se empleó como instrumento las fichas bibliográficas seleccionadas provenientes de libros del Centro de Altos Estudios Nacionales y del sector transporte de la selva peruana.
- b. Encuesta. A nivel de la encuesta (Anexo N° 02) se empleó como instrumento un cuestionario aplicado a la muestra representada por 195 personas involucradas en el tema de investigación.
- c. Para la recolección de datos a nivel de la utilización del cuestionario se fundamentó en una serie de preguntas y que permitió tener una visión más amplia del tema, en función a la opinión vertida por los encuestados. Las preguntas del cuestionario fueron cerradas y mixtas, así como de concepto a fin de que sean llenadas por estos, para lo cual se les dio un plazo de tiempo adecuado para su llenado. Luego se procedió a recoger dicho cuestionario y a vaciar los resultados en la matriz correspondiente.

3.8 PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

- a. Para procesar los datos, valores o puntuaciones recolectadas se empleó la herramienta estadística de la distribución de frecuencias, la cual permitió ordenar categorías de acuerdo a las puntuaciones, completando esta herramienta con frecuencias relativas o porcentajes en cada categoría y frecuencias de cada categoría.
- b. Para la contrastación de las hipótesis se utilizó los datos de la muestra, los cuales se formularon y calcularon con coeficientes de validez específicos como la prueba de chi cuadrada.

- c. La preparación del cuestionario (Anexo N° 02) fue sometida a la prueba de validación a cargo de 2 expertos, los que emitieron su informe respectivo, el cual estuvo compuesto por el Dr. José Páez Warton y el Dr. Augusto Jiménez, donde analizaron el contenido del instrumento y la concordancia con los objetivos del estudio, donde se cumplieron los siguientes criterios:
- El instrumento tiene claridad.
 - Las preguntas tienen objetividad.
 - El instrumento es actual
 - El instrumento tiene un constructo organizado
 - El instrumento es suficiente en dimensiones
 - El instrumento valora la teoría del trabajo.
 - El instrumento es consistente
 - El instrumento tiene coherencia
 - El instrumento tiene concordancia metodológica.
 - El instrumento es pertinente para la ciencia.
- d. A continuación, se presenta un cuadro resumen de los resultados de la validación (Anexo N° 03):

Si = 1

No = 2

Tabla N° 2

Resultados de la validación del contenido del Cuestionario

ÁREA	CALIFICACIÓN			Resultado
	1	2	3	
A	1	1	1	100.0%
B	1	1	1	100.0%
C	1	1	1	100.0%
D	1	1	1	100.0%
E	1	1	1	100.0%
F	1	1	1	100.0%
G	1	1	1	100.0%
H	1	1	1	100.0%
I	1	1	2	66.6%
J	1	1	2	66.6%

Fuente: propia

Se concluye en que hubo concordancia de los jueces al 93.32%. Por lo tanto, el instrumento tiene validez de contenido.

La confiabilidad del instrumento, medido por el Alfa de Cronbach, alcanzó un 0.865.

Estadístico de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N° de elementos
0,865	0,865	18

Fuente: propia

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados del trabajo de campo fueron los siguientes:

VARIABLE X: Empleo de dirigibles				
DIMENSIONES		Muestra 195/100%		
X1	Tamaño del dirigible	Alto	Mediano	Bajo
X1-1	Considera Ud., que la fabricación y ubicación del tamaño del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?	97 49.74%	68 34.87%	30 15.39%
X1-2	Considera Ud., que la duración de la construcción del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?	99 50.76%	70 35.89%	26 13.35%
X1-3	¿Considera Ud., que la seguridad del tamaño del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?	99 50.76%	83 42.56%	13 6.68%

X2	Costo del dirigible	Alto	Mediano	Bajo
X2-4	¿Considera Ud., que el precio del dirigible por emplear de acuerdo con sus características técnicas influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?	93 47.69%	85 43.58%	17 8.73%
X2-5	¿Considera Ud., que el equipamiento para el vuelo del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?	87 44.61%	90 46.15%	18 9.24%
X2-6	¿Considera Ud., que los repuestos, mantenimiento y reparación del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?	99 50.76%	85 43.58%	11 5.66%

X3	Características técnicas del dirigible	Alto	Mediano	Bajo
X3-7	¿Considera Ud., que la velocidad de crucero de la característica técnica del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?	99 50.76%	85 43.58%	11 5.66%
X2-8	¿Considera Ud., que la capacidad de carga de la característica técnica del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?	120 61.53%	65 33.33%	10 5.14
X2-9	¿Considera Ud., que la maniobrabilidad en el desplazamiento de la característica técnica del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?	122 62.56%	61 31.28%	12 6.16%

VARIABLE Y: Optimización del transporte de carga en la selva peruana				
	DIMENSIONES	Muestra 195/100%		
Y1	Carga por transportar	Alto	Mediano	Bajo
Y1-10	¿Considera Ud., que el empleo de dirigibles influye en la optimización del embalaje de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, 2016-2017?	130 66.66%	50 25.64%	15 7.7%
Y1-11	¿Considera Ud., que el empleo de dirigibles influye en la optimización del tamaño, peso y volumen de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, 2016-2017?	127 65.12%	54 27.69%	14 7.19%
Y1-12	¿Considera Ud., que el empleo de dirigibles influye en la optimización del tipo de carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, 2016-2017?	121 62.05%	56 28.71%	18 9.24%

Y2	Costo de carga por transportar	Alto	Mediano	Bajo
Y2-13	¿Considera Ud., que el empleo de dirigibles influye en la optimización del costo del flete de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, 2016-2017?	143 73.33%	43 22.05%	09 4.62%
Y2-14	¿Considera Ud., que el empleo de dirigibles influye en la optimización de la distancia a recorrer de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, 2016-2017?	151 77.43%	34 17.43%	10 5.14%
Y2-15	¿Considera Ud., que el empleo de dirigibles influye en la optimización del tipo de carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, 2016-2017?	149 76.41%	35 17.94%	11 5.65%

Y3	Rapidez en la entrega de la carga	Alto	Mediano	Bajo
Y3-16	¿Considera Ud., que el empleo de dirigibles influye en la optimización del tiempo por utilizar en la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, 2016-2017?	161 82.56%	21 10.76%	13 6.68%
Y3-17	¿Considera Ud., que el empleo de dirigibles influye en la optimización de la seguridad de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, 2016-2017?	91 46.66%	74 37.94%	30 15.40%
Y3-18	¿Considera Ud., que el empleo de dirigibles influye en la optimización de la rapidez en la entrega de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, 2016-2017?	167 85.64%	15 7.69%	13 6.67%

RESUMEN NUMÉRICO DE LA ENCUESTA

N° Pgta	Alto		Mediano		Bajo		Muestra 100%
	Ni	%	Ni	%	Ni	%	
							195
01	97	49.74	68	34.87	30	15.39	195
02	99	50.76	70	35.89	26	13.35	195
03	99	50.76	83	42.56	13	6.68	195
04	93	47.69	85	43.58	17	8.73	195
05	87	44.61	90	46.15	18	9.24	195
06	85	43.58	93	47.69	17	8.73	195
07	99	50.76	85	43.58	11	5.66	195
08	120	61.53	65	33.33	10	5.14	195
09	122	62.56	61	31.28	12	6.16	195
10	130	66.66	50	25.64	15	7.7	195
11	127	65.12	54	27.69	14	7.19	195
12	121	62.05	56	28.71	18	9.24	195
13	143	73.33	43	22.05	09	4.62	195
14	151	77.43	34	17.43	10	5.14	195
15	149	76.41	35	17.94	11	5.65	195
16	161	82.56	21	10.76	13	6.68	195
17	91	46.66	74	37.94	30	15.40	195
18	167	85.64	15	7.69	13	6.67	195

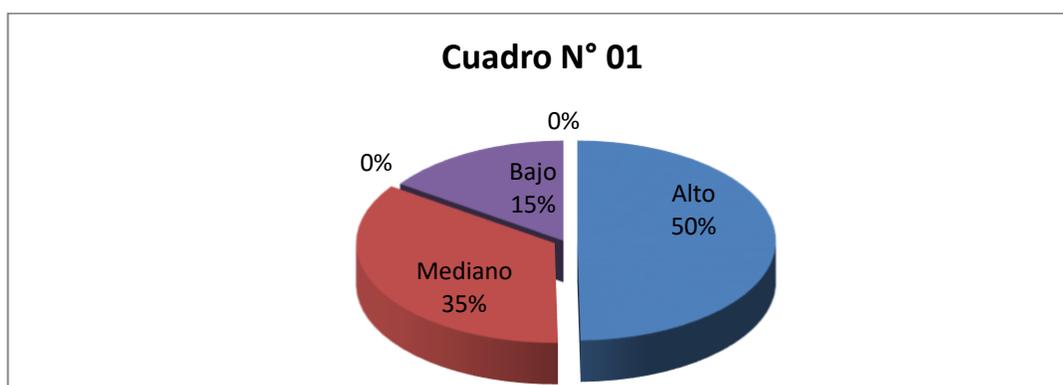
4.2 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Pregunta 1. ¿Considera Ud., que la fabricación y ubicación del tamaño del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

Alto Mediano Bajo

Tabla N° 01

Categoría Medición	Encuesta Ni	Porcentaje %
Alto	97	49.74
Mediano	68	34.87
Bajo	30	15.39
Total	195	100%



Observando los datos que se presentan en la tabla y parte gráfica de la interrogante, el 49.74% y el 34.87% considera que la fabricación y ubicación del tamaño del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, mientras que el 15.39% fue de la opinión contraria al grupo anterior, totalizándose de esta forma el 100% de la muestra.

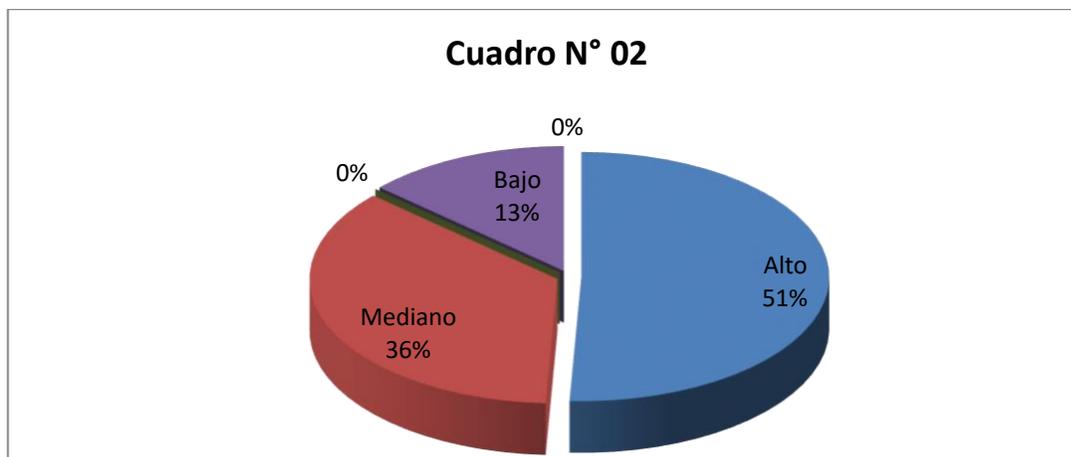
Haciendo un análisis de los resultados de la encuesta, se pudo constatar que efectivamente la mayoría de los encuestados fue de la opinión que la fabricación y ubicación del tamaño del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana.

Pregunta 2. ¿Considera Ud., que la duración de la construcción del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

Alto Mediano Bajo

Tabla N° 02

Categoría Medición	Encuesta Ni	Porcentaje %
Alto	99	50.76
Mediano	70	35.89
Bajo	26	13.35
Total	195	100%



Observando los datos que se presentan en la tabla y parte gráfica de la interrogante, el 50.76% y el 35.89% de los encuestados considera que la duración de la construcción del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, mientras que el 13.35% fue de la opinión contraria al grupo anterior, totalizándose de esta forma el 100% de la muestra.

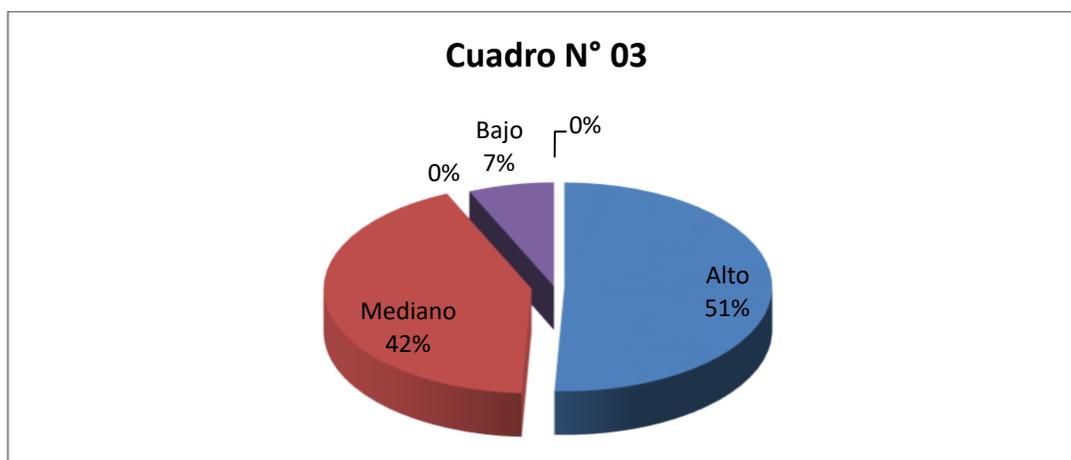
Haciendo un análisis de los resultados de la encuesta, se pudo constatar que la duración de la construcción del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana.

Pregunta 3. ¿Considera Ud., que la seguridad del tamaño del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

Alto 99 Mediano 83 Bajo 13

Tabla N° 03

Categoría Medición	Encuesta Ni	Porcentaje %
Alto	99	50.76
Mediano	83	42.56
Bajo	13	6.68
Total	195	100%



Observando los datos que se presentan en la tabla y parte gráfica de la interrogante, el 50.76% y el 42.56% de los encuestados considera que la seguridad del tamaño del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, mientras que el 6.68% fue de la opinión contraria al grupo anterior, totalizándose de esta forma el 100% de la muestra.

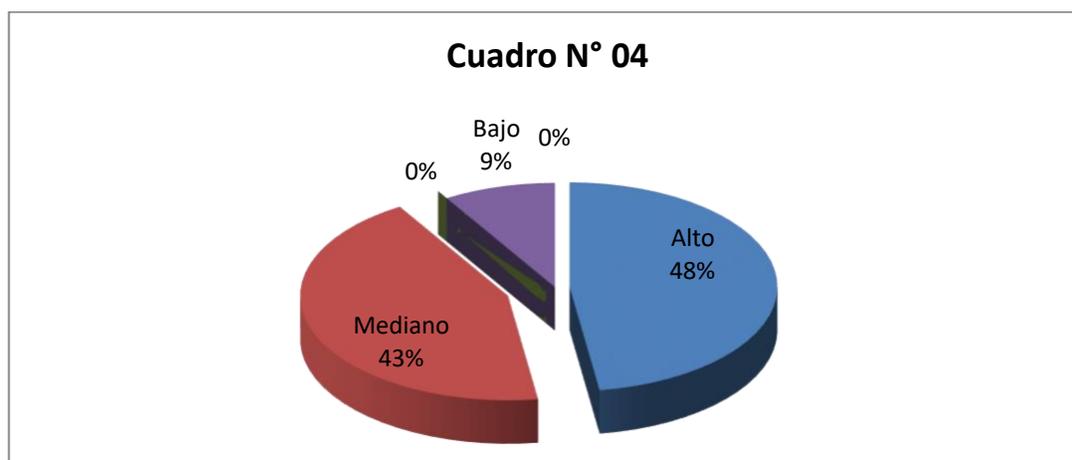
Haciendo un análisis de los resultados de la encuesta, se pudo constatar que la seguridad del tamaño del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana.

Pregunta 4. ¿Considera Ud., que el precio del dirigible por emplear de acuerdo con sus características técnicas influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

Alto 93 Mediano 85 Bajo 17

Tabla N° 04

Categoría Medición	Encuesta Ni	Porcentaje %
Alto	93	47.69
Mediano	85	43.58
Bajo	17	8.73
Total	195	100%



Observando los datos que se presentan en la tabla y parte gráfica de la interrogante, el 47.69% y el 43.58% de los encuestados considera que el precio del dirigible por emplear de acuerdo con sus características técnicas influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, mientras que el 8.73% fue de la opinión contraria al grupo anterior, totalizándose de esta forma el 100% de la muestra.

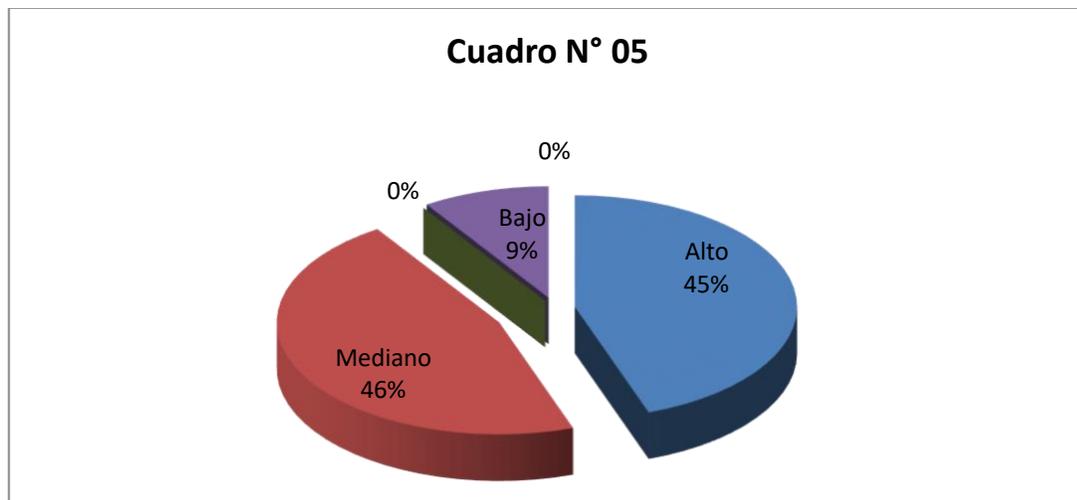
Haciendo un análisis de los resultados de la encuesta, se pudo constatar que el precio del dirigible por emplear de acuerdo con sus características técnicas influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana.

Pregunta 5. ¿Considera Ud., que el equipamiento para el vuelo del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

Alto Mediano Bajo

Tabla N° 05

Categoría Medición	Encuesta Ni	Porcentaje %
Alto	87	44.61
Mediano	90	46.15
Bajo	18	9.24
Total	195	100%



Observando los datos que se presentan en la tabla y parte gráfica de la interrogante, el 44.61% y el 46.15% de los encuestados considera que el equipamiento para el vuelo del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, mientras que el 9.24% fue de la opinión contraria al grupo anterior, totalizándose de esta forma el 100% de la muestra.

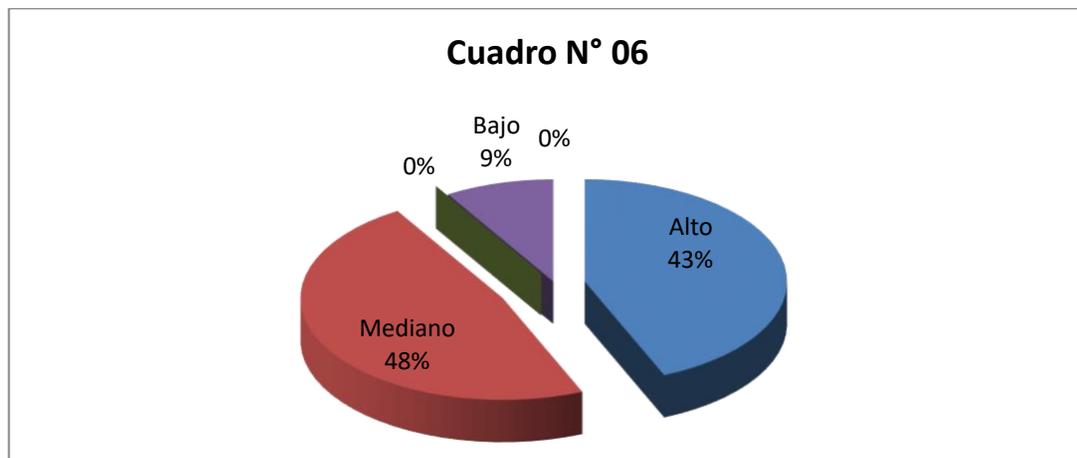
Haciendo un análisis de los resultados de la encuesta, se pudo constatar que el equipamiento para el vuelo del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana.

Pregunta 6. ¿Considera Ud., que los repuestos, mantenimiento y reparación del dirigible por emplear influyen en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

Alto Mediano Bajo

Tabla N° 06

Categoría Medición	Encuesta Ni	Porcentaje %
Alto	85	43.58
Mediano	93	47.69
Bajo	17	8.73
Total	195	100%



Observando los datos que se presentan en la tabla y parte gráfica de la interrogante, el 43.58% y el 47.69% de los encuestados considera que los repuestos, mantenimiento y reparación del dirigible por emplear influyen en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, mientras que el 8.73% fue de la opinión contraria al grupo anterior, totalizándose de esta forma el 100% de la muestra.

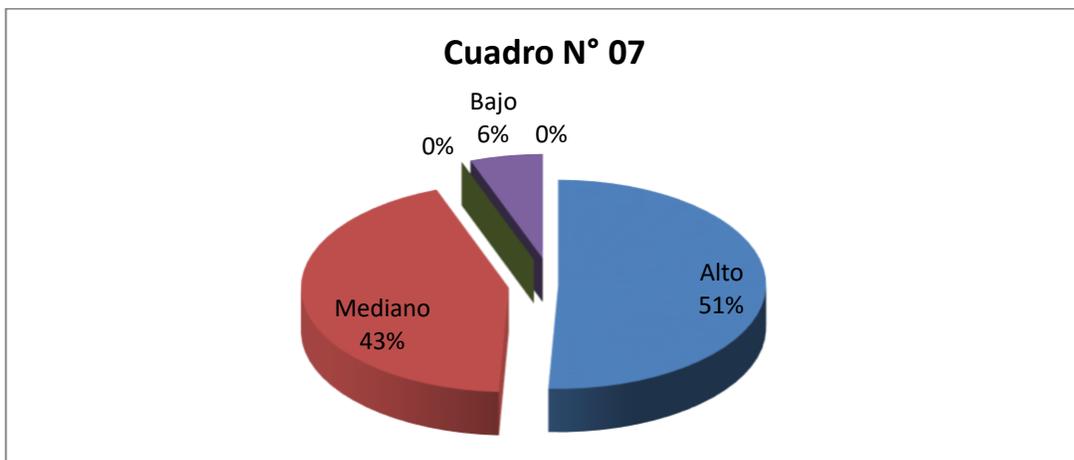
Haciendo un análisis de los resultados de la encuesta, se pudo constatar que los repuestos, mantenimiento y reparación del dirigible por emplear influyen en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana.

Pregunta 7. ¿Considera Ud., que la velocidad de crucero de la característica técnica del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

Alto Mediano Bajo

Tabla N° 07

Categoría Medición	Encuesta Ni	Porcentaje %
Alto	99	50.76
Mediano	85	43.58
Bajo	11	5.66
Total	195	100%



Observando los datos que se presentan en la tabla y parte gráfica de la interrogante, el 50.76% y el 43.58% de los encuestados considera que la velocidad de crucero de la característica técnica del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, mientras que el 5.66% fue de la opinión contraria al grupo anterior, totalizándose de esta forma el 100% de la muestra.

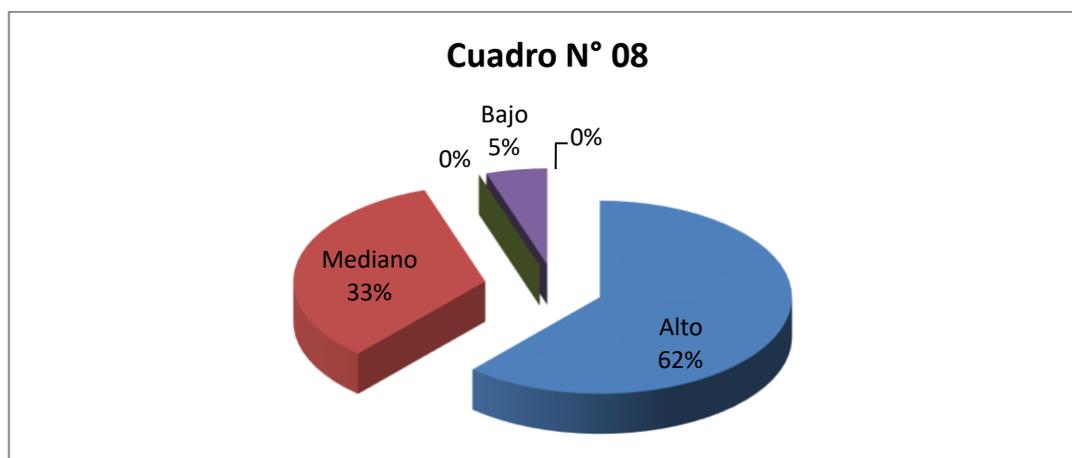
Haciendo un análisis de los resultados de la encuesta, se pudo constatar que la velocidad de crucero de la característica técnica del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana.

Pregunta 8. ¿Considera Ud., que la capacidad de carga de la característica técnica del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

Alto Mediano Bajo

Tabla N° 08

Categoría Medición	Encuesta Ni	Porcentaje %
Alto	120	61.53
Mediano	65	33.33
Bajo	10	5.14
Total	195	100%



Observando los datos que se presentan en la tabla y parte gráfica de la interrogante, el 61.53% y el 33.33% de los encuestados considera que la capacidad de carga de la característica técnica del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, mientras que el 5.14% fue de la opinión contraria al grupo anterior, totalizándose de esta forma el 100% de la muestra.

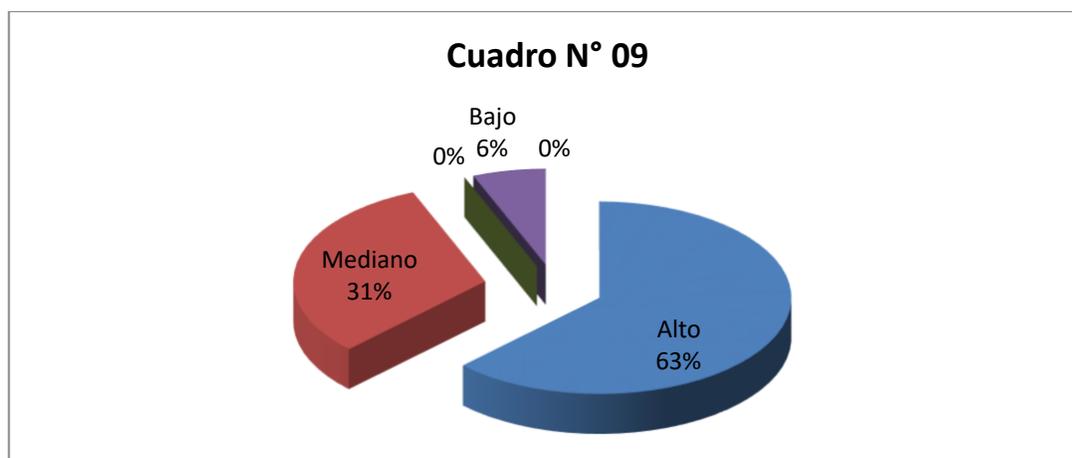
Haciendo un análisis de los resultados de la encuesta, se pudo constatar que la capacidad de carga de la característica técnica del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana.

Pregunta 9. ¿Considera Ud., que la maniobrabilidad en el desplazamiento de la característica técnica del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

Alto 122 Mediano 61 Bajo 12

Tabla N° 09

Categoría Medición	Encuesta Ni	Porcentaje %
Alto	122	62.56
Mediano	61	31.28
Bajo	12	6.16
Total	195	100%



Observando los datos que se presentan en la tabla y parte gráfica de la interrogante, el 62.56% y el 31.28% de los encuestados considera que la maniobrabilidad en el desplazamiento de la característica técnica del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, mientras que el 6.16% fue de la opinión contraria al grupo anterior, totalizándose de esta forma el 100% de la muestra.

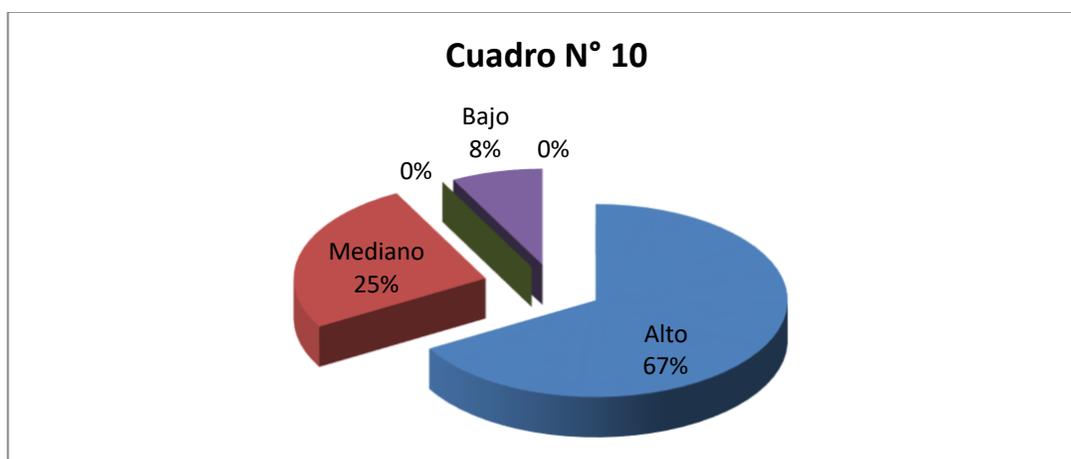
Haciendo un análisis de los resultados de la encuesta, se pudo constatar que la maniobrabilidad en el desplazamiento de la característica técnica del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana.

Pregunta 10. ¿Considera Ud., que el empleo de dirigibles influye en la optimización del embalaje de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, 2016-2017?

Alto Mediano Bajo

Tabla N° 10

Categoría Medición	Encuesta Ni	Porcentaje %
Alto	130	66.66
Mediano	50	25.64
Bajo	15	7.7
Total	195	100%



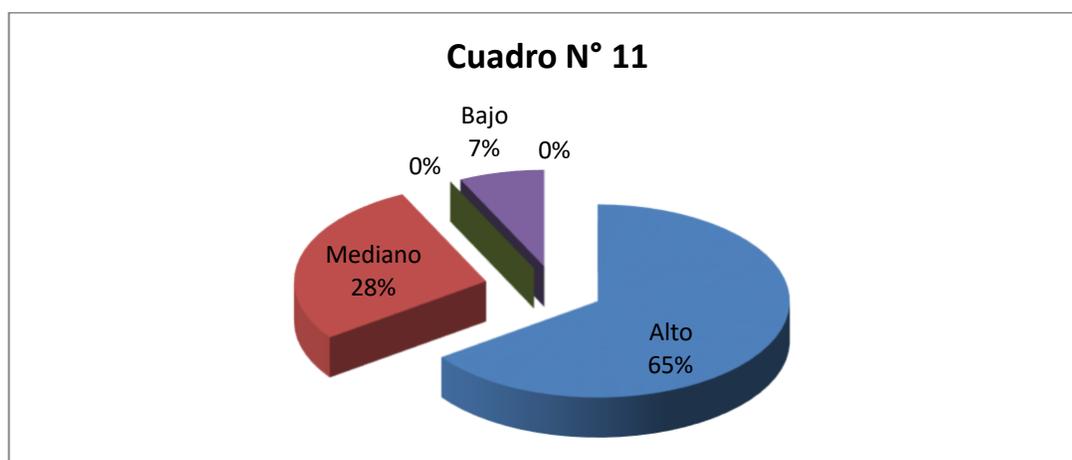
Observando los datos que se presentan en la tabla y parte gráfica de la interrogante, el 66.66% y el 25.64% de los encuestados considera que el empleo de dirigibles influye en la optimización del embalaje de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, mientras que el 7.7% fue de la opinión contraria al grupo anterior, totalizándose de esta forma el 100% de la muestra. Haciendo un análisis de los resultados de la encuesta, se pudo constatar que el empleo de dirigibles influye en la optimización del embalaje de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana.

Pregunta 11. ¿Considera Ud., que el empleo de dirigibles influye en la optimización del tamaño, peso y volumen de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, 2016-2017?

Alto 127 Mediano 54 Bajo 14

Tabla N° 11

Categoría Medición	Encuesta Ni	Porcentaje %
Alto	127	65.12
Mediano	54	27.69
Bajo	14	7.19
Total	195	100%



Observando los datos que se presentan en la tabla y parte gráfica de la interrogante, el 65.12% y el 27.69% de los encuestados considera que el empleo de dirigibles influye en la optimización del tamaño, peso y volumen de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, mientras que el 7.19% fue de la opinión contraria al grupo anterior, totalizándose de esta forma el 100% de la muestra.

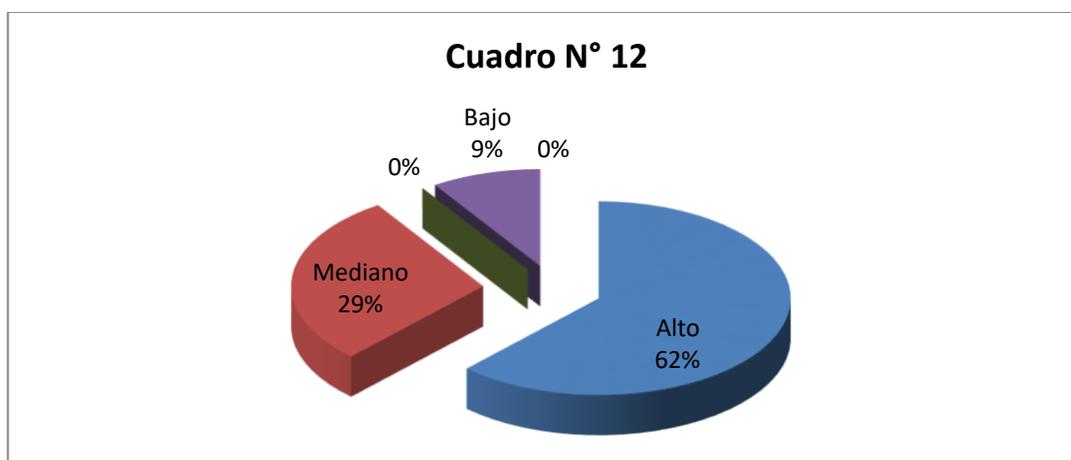
Haciendo un análisis de los resultados de la encuesta, se pudo constatar que el empleo de dirigibles influye en la optimización del tamaño, peso y volumen de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana.

Pregunta 12. ¿Considera Ud., que el empleo de dirigibles influye en la optimización del tipo de carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, 2016-2017?

Alto Mediano Bajo

Tabla N° 12

Categoría Medición	Encuesta Ni	Porcentaje %
Alto	121	62.05
Mediano	56	28.71
Bajo	18	9.24
Total	195	100%



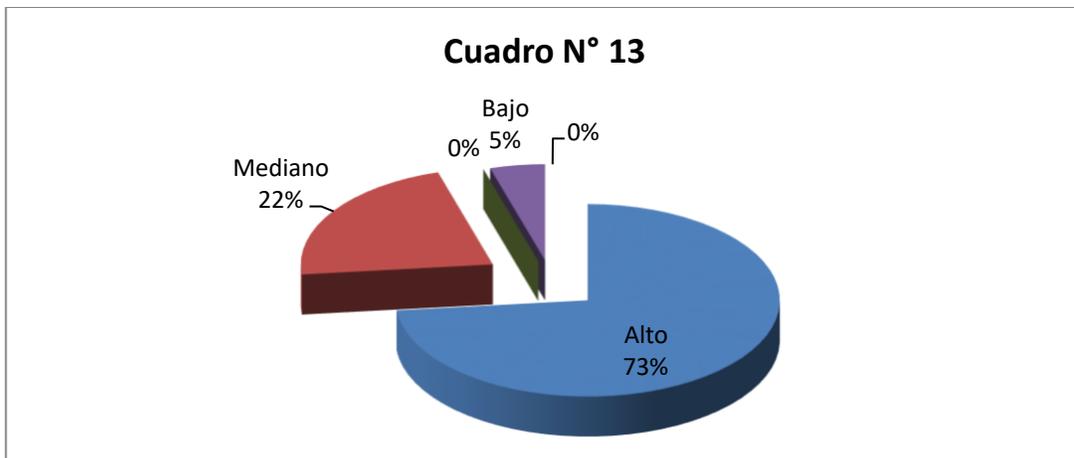
Observando los datos que se presentan en la tabla y parte gráfica de la interrogante, el 62.05% y el 28.71% de los encuestados considera que el empleo de dirigibles influye en la optimización del tipo de carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, mientras que el 9.24% fue de la opinión contraria al grupo anterior, totalizándose de esta forma el 100% de la muestra. Haciendo un análisis de los resultados de la encuesta, se pudo constatar que el empleo de dirigibles influye en la optimización del tipo de carga por transportar de manera aérea en la selva peruana.

Pregunta 13. ¿Considera Ud., que el empleo de dirigibles influye en la optimización del costo del flete de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, 2016-2017?

Alto 143 Mediano 43 Bajo 09

Tabla N° 13

Categoría Medición	Encuesta Ni	Porcentaje %
Alto	143	73.33
Mediano	43	22.05
Bajo	09	4.62
Total	195	100%



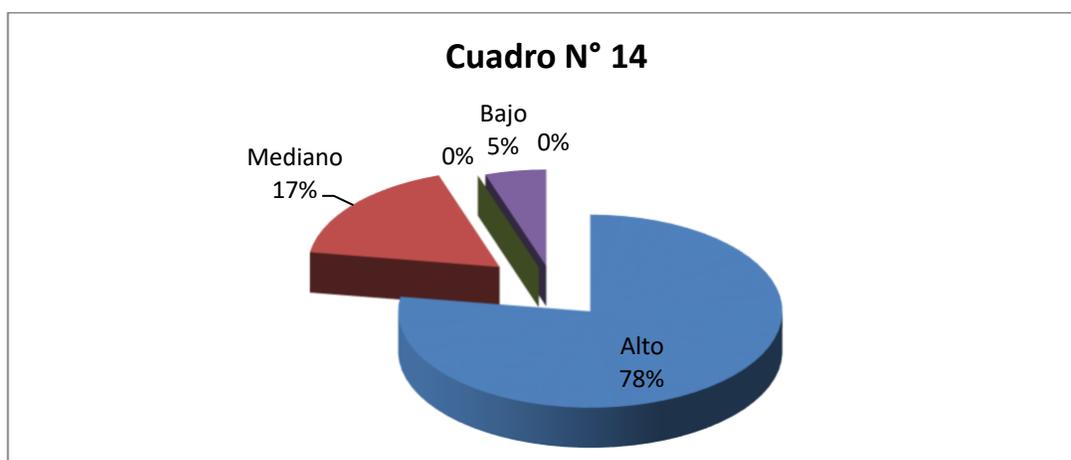
Observando los datos que se presentan en la tabla y parte gráfica de la interrogante, el 73.33% y el 22.05% de los encuestados considera que el empleo de dirigibles influye en la optimización del costo del flete de la carga por transportar en la selva peruana, mientras que el 4.62% fue de la opinión contraria al grupo anterior, totalizándose de esta forma el 100% de la muestra. Haciendo un análisis de los resultados de la encuesta, se pudo constatar que el empleo de dirigibles influye en la optimización del costo del flete de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana.

Pregunta 14. ¿Considera Ud., que el empleo de dirigibles influye en la optimización de la distancia a recorrer de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, 2016-2017?

Alto Mediano Bajo

Tabla N° 14

Categoría Medición	Encuesta Ni	Porcentaje %
Alto	151	77.43
Mediano	34	17.43
Bajo	10	5.14
Total	195	100%



Observando los datos que se presentan en la tabla y parte gráfica de la interrogante, el 77.43% y el 17.43% de los encuestados considera que el empleo de dirigibles influye en la optimización de la distancia a recorrer de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, mientras que el 5.14% fue de la opinión contraria al grupo anterior, totalizándose de esta forma el 100% de la muestra.

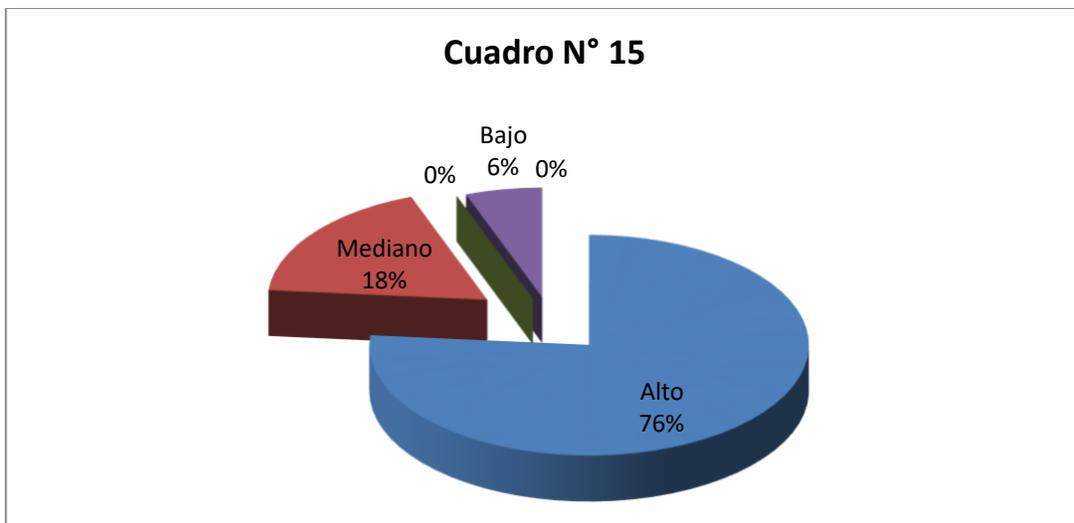
Haciendo un análisis de los resultados de la encuesta, se pudo constatar que el empleo de dirigibles influye en la optimización de la distancia a recorrer de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana.

Pregunta 15. ¿Considera Ud., que el empleo de dirigibles influye en la optimización del tipo de carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, 2016-2017?

Alto Mediano Bajo

Tabla N° 15

Categoría Medición	Encuesta Ni	Porcentaje %
Alto	149	76.41
Mediano	35	17.94
Bajo	11	5.65
Total	195	100%



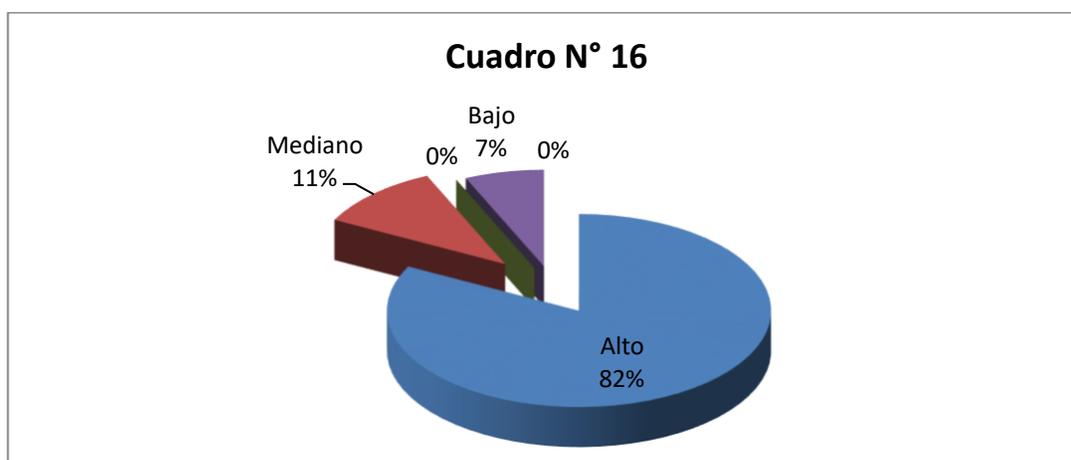
Observando los datos que se presentan en la tabla y parte gráfica de la interrogante, el 76.41% y el 17.94% de los encuestados considera que el empleo de dirigibles influye en la optimización del tipo de carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, mientras que el 5.65% fue de la opinión contraria al grupo anterior, totalizándose de esta forma el 100% de la muestra. Haciendo un análisis de los resultados de la encuesta, se pudo constatar que el empleo de dirigibles influye en la optimización del tipo de carga por transportar de manera aérea en la selva peruana.

Pregunta 16. ¿Considera Ud., que el empleo de dirigibles influye en la optimización del tiempo por utilizar en la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, 2016-2017?

Alto 161 Mediano 21 Bajo 13

Tabla N° 16

Categoría Medición	Encuesta Ni	Porcentaje %
Alto	161	82.56
Mediano	21	10.76
Bajo	13	6.68
Total	195	100%



Observando los datos que se presentan en la tabla y parte gráfica de la interrogante, el 82.56% y el 10.76% de los encuestados considera que el empleo de dirigibles influye en la optimización del tiempo por utilizar en la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, mientras que el 6.68% fue de la opinión contraria al grupo anterior, totalizándose de esta forma el 100% de la muestra.

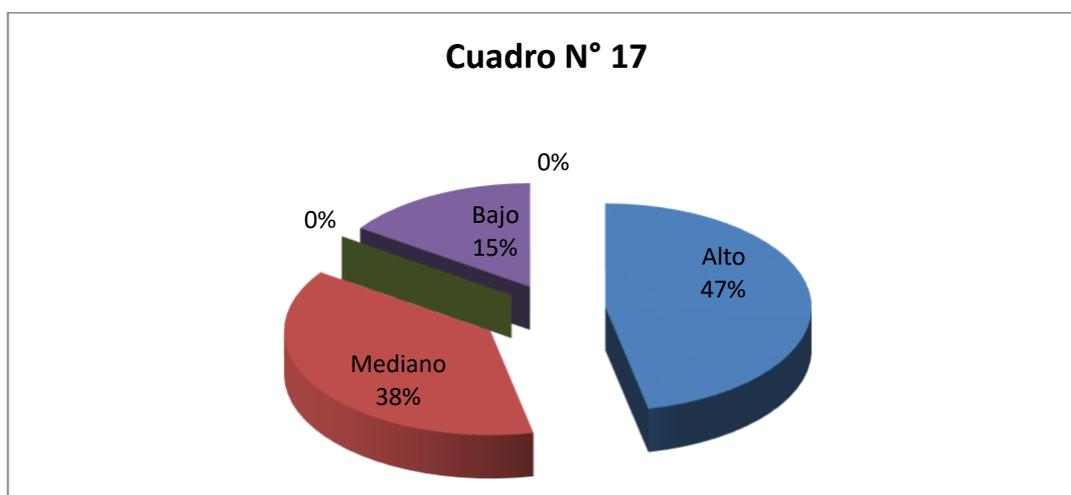
Haciendo un análisis de los resultados de la encuesta, se pudo constatar que el empleo de dirigibles influye en la optimización del tiempo por utilizar en la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana.

Pregunta 17. ¿Considera Ud., que el empleo de dirigibles influye en la optimización de la seguridad de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, 2016-2017?

Alto 91 Mediano 74 Bajo 30

Tabla N° 17

Categoría Medición	Encuesta Ni	Porcentaje %
Alto	91	46.66
Mediano	74	37.94
Bajo	30	15.4
Total	195	100%



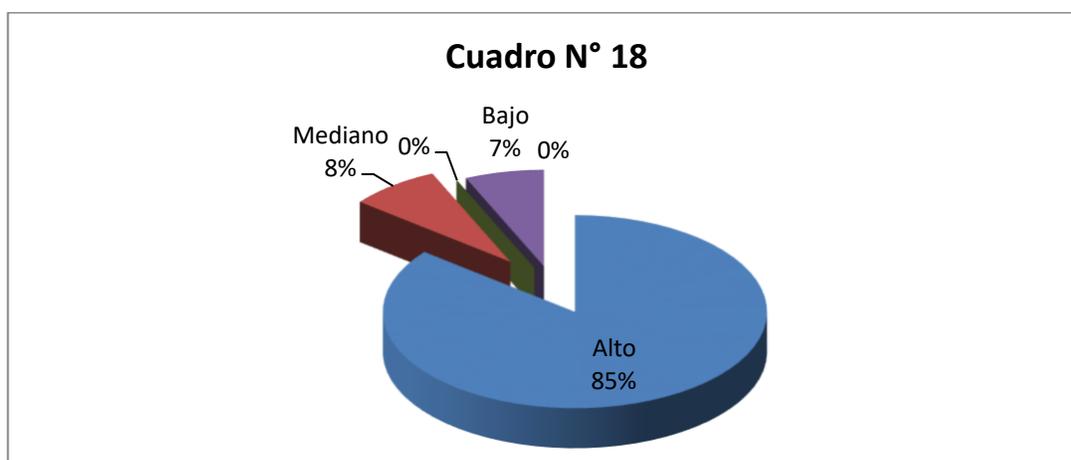
Observando los datos que se presentan en la tabla y parte gráfica de la interrogante, el 46.66% y el 37.94% de los encuestados considera que el empleo de dirigibles influye en la optimización de la seguridad de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, mientras que el 15.4% fue de la opinión contraria al grupo anterior, totalizándose de esta forma el 100% de la muestra. Haciendo un análisis de los resultados de la encuesta, se pudo constatar que el empleo de dirigibles influye en la optimización de la seguridad de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana.

Pregunta 18. ¿Considera Ud., que el empleo de dirigibles influye en la optimización de la rapidez en la entrega de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, 2016-2017?

Alto 167 Mediano 15 Bajo 13

Tabla N° 18

Categoría Medición	Encuesta Ni	Porcentaje %
Alto	167	85.64
Mediano	15	7.69
Bajo	13	6.67
Total	195	100%



Observando los datos que se presentan en la tabla y parte gráfica de la interrogante, el 85.64% y el 7.69% de los encuestados considera que el empleo de dirigibles influye en la optimización de la rapidez en la entrega de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, mientras que el 6.67% fue de la opinión contraria al grupo anterior, totalizándose de esta forma el 100% de la muestra.

Haciendo un análisis de los resultados de la encuesta, se pudo constatar que el empleo de dirigibles influye en la optimización de la rapidez en la entrega de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana.

4.3 CONTRASTACIÓN Y CONVALIDACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

Para contrastar las hipótesis planteadas se usó la distribución chi cuadrado, pues los datos para el análisis se encuentran clasificados en forma categórica.

El estadístico que se usó en esta prueba fue a través de la siguiente fórmula:

$$\chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Dónde:

χ^2 = Chi cuadrado

o_i = Frecuencia observada

e_i = Frecuencia esperada

La estadística chi cuadrado es adecuada porque puede utilizarse con variables de clasificación como en la presente investigación.

El criterio para la contrastación de la hipótesis, se define así:

Si X^2_c es mayor que X^2_T , entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación; en caso contrario, si X^2_T es mayor que X^2_c , se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de investigación.

El procesamiento de los datos se realizó mediante el software estadístico SPSS.

H₀: Hipótesis nula.

H₁: Hipótesis de investigación.

4.3.1 De la hipótesis general

H₀: Hipótesis nula

“El empleo de dirigibles no influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017”.

H₁: Hipótesis de investigación

“El empleo de dirigibles influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017”.

Para probar la hipótesis planteada se siguió el siguiente procedimiento:

- a. Suposiciones: La muestra es una muestra aleatoria simple.
- b. Estadística de prueba: La estadística de prueba es:

$$\chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

- c. Distribución de la estadística de prueba: cuando Ho es verdadera, χ^2 sigue una distribución aproximada de chi-cuadrada con $(3-1) (3-1) = 4$ grados de libertad.
- d. Regla de decisión: A un nivel de significancia de 0.05, rechazar hipótesis nula (H_0) si el valor calculado de χ^2 es mayor o igual a 9.319.
- e. Cálculo de la estadística de prueba: Al desarrollar la fórmula se tiene: sobre la tabla N° 12.

χ^2 = Chi cuadrado

o_i = (121, 56, 18) Frecuencia observada

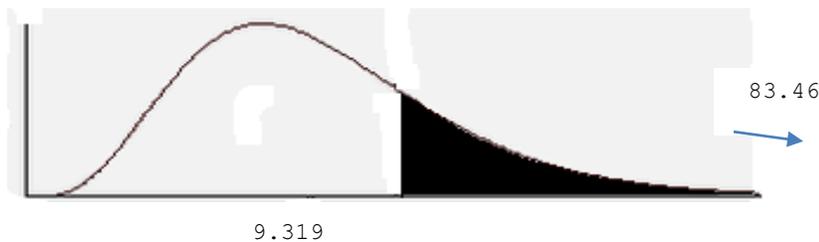
e_i = (65) Frecuencia esperada

Reemplazando en la fórmula:

$$\chi^2 = \frac{(121-65)^2}{65} + \frac{(56-65)^2}{65} + \frac{(18-65)^2}{65} =$$

$$\chi^2 = 83.46$$

- f. Decisión estadística: Dado que $83.46 > 9.319$, se rechaza H_0 .



- g. Conclusión: El empleo de dirigibles influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana.

4.3.2 De las hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

H₀: Hipótesis nula

“El empleo de dirigibles no influye en la rapidez del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017”.

H₁: Hipótesis de investigación

“El empleo de dirigibles influye en la rapidez del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017”.

Para probar la hipótesis planteada se siguió el siguiente procedimiento:

- a. Suposiciones: La muestra es una muestra aleatoria simple.
- b. Estadística de prueba: La estadística de prueba es:

$$\chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

- c. Distribución de la estadística de prueba: cuando Ho es verdadera, X² sigue una distribución aproximada de chi-cuadrada con (3-1) (3-1) = 4 grados de libertad.
- d. Regla de decisión: A un nivel de significancia de 0.05, rechazar hipótesis nula (Ho) si el valor calculado de χ^2 es mayor o igual a 9.319
- e. Cálculo de la estadística de prueba: Al desarrollar la fórmula se tiene: sobre la tabla N° 18.

x² = Chi cuadrado

oi = (167, 15,13) Frecuencia observada

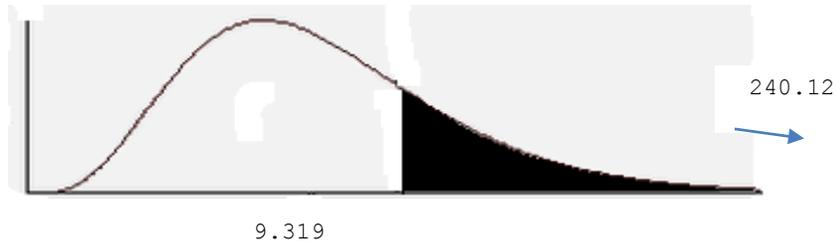
ei = (65) Frecuencia esperada

Reemplazando en la fórmula:

$$\chi^2 = \frac{(167-65)^2}{65} + \frac{(15-65)^2}{65} + \frac{(13-65)^2}{65} =$$

$$\chi^2 = 240.12$$

- f. Decisión estadística: Dado que $240.12 > 9.319$, se rechaza H_0 .



- g. Conclusión: El empleo de dirigibles influye en la rapidez del transporte aéreo de carga en la selva peruana.

Hipótesis específica 2

H₀: Hipótesis nula

“El empleo de dirigibles no influye en la maniobrabilidad del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017”.

H₁: Hipótesis de investigación

“El empleo de dirigibles influye en la maniobrabilidad del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017”.

Para probar la hipótesis planteada se siguió el siguiente procedimiento:

- Suposiciones: La muestra es una muestra aleatoria simple.
- Estadística de prueba: La estadística de prueba es:

$$\chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

- Distribución de la estadística de prueba: cuando H_0 es verdadera, χ^2 sigue una distribución aproximada de chi-cuadrada con $(3-1) (3-1) = 4$ grados de libertad.

- d. Regla de decisión: A un nivel de significancia de 0.05, rechazar hipótesis nula (H_0) si el valor calculado de χ^2 es mayor o igual a 9.319
- e. Cálculo de la estadística de prueba: Al desarrollar la fórmula se tiene: sobre la tabla N° 09.

χ^2 = Chi cuadrado

o_i = (122, 61, 12) Frecuencia observada

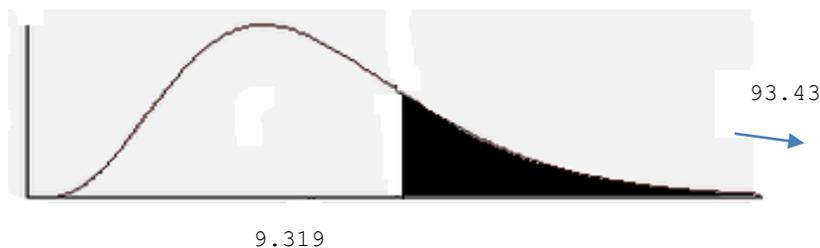
e_i = (65) Frecuencia esperada

Reemplazando en la fórmula:

$$\chi^2 = \frac{(122-65)^2}{65} + \frac{(61-65)^2}{65} + \frac{(12-65)^2}{65} =$$

$$\chi^2 = 93.43$$

- f. Decisión estadística: Dado que $93.43 > 9.319$, se rechaza H_0 .



- g. Conclusión: El empleo de dirigibles influye en la maniobrabilidad del transporte aéreo de carga en la selva peruana

Hipótesis específica 3

H_0 : Hipótesis nula

“El empleo de dirigibles no influye en el costo del transporte aéreo de carga en la selva peruana.2016-2017”.

H_1 : Hipótesis de investigación

“El empleo de dirigibles influye en el costo del transporte aéreo de carga en la selva peruana.2016-2017”.

Para probar la hipótesis planteada se siguió el siguiente procedimiento:

- a. Suposiciones: La muestra es una muestra aleatoria simple.
- b. Estadística de prueba: La estadística de prueba es:

$$\chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

- c. Distribución de la estadística de prueba: cuando Ho es verdadera, χ^2 sigue una distribución aproximada de chi-cuadrada con $(3-1) (3-1) = 4$ grados de libertad.
- d. Regla de decisión: A un nivel de significancia de 0.05, rechazar hipótesis nula (H_0) si el valor calculado de χ^2 es mayor o igual a 9.319.
- e. Cálculo de la estadística de prueba: Al desarrollar la fórmula se tiene: sobre la tabla N°13.

χ^2 = Chi cuadrado

o_i = (143, 43,09) Frecuencia observada

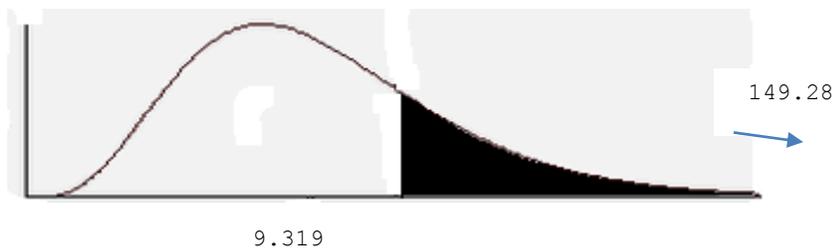
e_i = (65) Frecuencia esperada

Reemplazando en la fórmula:

$$\chi^2 = \frac{(143-65)^2}{65} + \frac{(43-65)^2}{65} + \frac{(09-65)^2}{65} =$$

$$\chi^2 = 149.28$$

- f. Decisión estadística: Dado que $93.43 > 9.319$, se rechaza H_0 .



- g. Conclusión: El empleo de dirigibles influye en el costo del transporte aéreo de carga en la selva peruana.

CONCLUSIONES

1. GENERAL

Se ha determinado mediante la presente investigación en base al análisis de los resultados que el empleo de dirigibles influirá en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana.

2. ESPECÍFICAS

- a. El empleo de dirigibles influye en la rapidez del transporte aéreo de carga en la selva peruana.
- b. El empleo de dirigibles influye en la maniobrabilidad del transporte aéreo de carga en la selva peruana.
- c. El empleo de dirigibles influye en el costo del transporte aéreo de carga en la selva peruana.

RECOMENDACIONES

1. GENERAL

Promover, incentivar, facilitar y fortalecer la inversión privada y pública en el transporte aéreo de carga mediante el empleo de dirigibles en la selva peruana en el mediano plazo, a fin de lograr alcanzar y mantener la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana.

2. ESPECÍFICAS

- a. Emplear los dirigibles en el transporte aéreo de carga a fin de lograr optimizar la rapidez en este medio de transporte en la selva peruana.
- b. Emplear los dirigibles en el transporte aéreo de carga a fin de lograr optimizar la maniobrabilidad en este medio de transporte en la selva peruana.
- c. Emplear los dirigibles en el transporte aéreo de carga a fin de lograr optimizar el costo en este medio de transporte en la selva peruana.

V. REFERENCIAS

5.1 BIBLIOGRÁFICAS

- Ávila Acosta R. B. (2001). *Metodología de la investigación*, Lima, Perú: Estudios y ediciones RA.
- Anaya (1980). *Diccionario Anaya de la lengua* (2da ed.) Madrid, España: Rivadeneyra S.A.
- Artana, D. (2006). *Crecimiento, recursos naturales y comercio internacional. Fundación Investigaciones Económicas Latinoamericanas*. Argentina, BBAA Centro de Estudios para la Producción de la Secretaría de Industria, Comercio y Minería de la República Argentina.
- Carrala, J. L. (2017). *Desarrollo del sistema de guiado y control de un dirigible autopropulsado para vuelo autónomo*. Valencia. España. Talleres Universidad Politécnica de Valencia.
- CAEN (2007). *Planteamientos doctrinarios y metodológicos del desarrollo, seguridad y la defensa nacional*. Lima: CAEN.
- CAEN (2015). *Reglamento de grados académicos de la EPG-CAEN*. Lima, Perú: TT-CAEN.
- Campos, L. (2006). *Diagnóstico del Programa Regional de Biocomercio en la Amazonía*. Perú, Lima. PROMPEX
- COQ, D. (2001). *Impactos económicos y territoriales de la reestructuración: La industria agroalimentaria en Andalucía*. España. Sevilla: Universidad de Sevilla, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
- Cornejo, C. (2002). *El mercado de los puertos de Iquitos para los productos rurales de la cuenca del Nanay, en época de vaciante y comparación con la época de creciente*. Perú. Iquitos: Proyecto Conservación de la biodiversidad y manejo comunal de recursos naturales en la cuenca del Nanay.
- Cía. Zeppelin (1997). *Investigación y ejecución del "Dirigible Zeppelin NT"*, EE.UU. Los Ángeles.
- EE.UU. (2005). *Programa de investigación Hi Sentinel High-Altitude Airship USA*, Gobierno EE.UU. (Comando de Defensa Espacial).

- Escobal, J. y C. Ponce (2001). *Estimando el beneficio de los caminos rurales. Informe final*. Perú. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE). Concurso de Proyectos Medianos de Investigación del CIES.
- ESGE (2004). *Diccionario de términos militares*. Lima. Chorrillos: TTLL- ESG
- Freitas L. (2006). *Domesticación y servicios ambientales de aguaje*. Perú. Lima: Proyecto IIAP–INCAGRO.
- Hernández Sampieri y otros (2014). *Metodología de la investigación científica*. México: Mc Graw Hill.
- Juristas Editores (2007). *Constitución política del Perú 1993*. Lima, Perú: Talleres Juristas editores E.I.R.
- Lexus (2013). *Diccionario enciclopédico*. Perú. Lima: Lexus Edit. GRAFOS S.A.
- García, A. y Pinto, J. (2002). *Diagnóstico de la demanda del aguaje en Iquitos*. Perú. Iquitos: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.
- García, A. et al. (2005). *Mapa de macrounidades socioeconómicas de la Amazonía peruana y memoria descriptiva*. Perú. Iquitos: Proyecto BIODAMAZ – IIAP.
- Ochoa, P. (2005). *Clusters. La importancia de la integración regional del estudio. Gobernabilidad y desarrollo en el sur de las Américas*. Argentina. BBAA: Centro Argentino de Relaciones Internacionales (CARI) con el apoyo de la Fundación Konrad Adenauer.
- OEA-DDR (1974). *El Salvador: Zonificación agrícola – Fase I Organización de Estados Americanos*. El Salvador: CONAPLAN.
- Páez, J. (2013). *El plan de tesis* (2da ed.) Lima, Perú: Talleres-OLGRAF.
- Penadés M. R. (2017). *Diseño, modelado y control del sistema de propulsión para un vehículo aéreo no tripulado basado en globo aerostático dirigible*. Valencia. España. Talleres U. P. de Valencia.
- Paviamiralles, J. y Bernardi, C. (2004). *Espacio y comercio interregional en España*. España. Valencia: Facultad de Economía, Universidad de Valencia.
- Ruiz, G. (2005). *Estudio de la cadena productiva de peces ornamentales provenientes de la región Loreto*. Perú. Lima: Proyecto BIODAMAZ–IIAP.
- Risco, F. (2005). *El desarrollo agrícola sostenible: Una dosis de realismo y clorofila para el futuro*. Costa Rica: IICA. Costa Rica.

- Sirven, M. (2000). *Acción conjunta en los clusters: entre la teoría y los estudios de caso*. Chile. Santiago: CEPAL.
- Silva Ramírez, B. (Coord.) y Juárez Aguilar, J. (2013). *Manual del modelo de documentación de la Asociación de Psicología Americana (APA)* (6ta ed.) México, Puebla: Centro de Lengua y Pensamiento Crítico. UPAEP.
- Tello, M. (2006). *Las teorías del desarrollo económico local y la teoría y práctica del proceso de descentralización en los países en desarrollo*. Perú. Lima: Departamento de Economía y CENTRUM Católica.
- Trivez, F. (2004). *Economía espacial: una disciplina en auge. Estudios de Economía Aplicada*. España. Zaragoza: Universidad de Zaragoza. Departamento de Análisis Económico.
- Torres, Q. J. D. (2010). *Control de posición de un globo aerostático utilizando sistema INS/GPS*. Ecuador. Quito. Talleres E T P N.
- UNI y UAC (2011). *Investigación y ejecución: Dirigible que permite identificar zonas de riesgo sísmico*. Perú. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería y Universidad Aeroespacial de Corea.
- Vidal, D. (2010). *Hidrovías en la Amazonía peruana en el transporte de carga*. Perú, Ucayali: Universidad nacional de Ucayali.

5.2 PÁGINAS WEB

<http://www.iiap.org.pe/incagro/dinamicas/principal.htm>

http://www.industria.gov.ar/cep_anteriores/e_estudios/estudio8/indice.htm#1

<http://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea34s/begin.htm>

Osorio E. et ál. 2006. *Metodología para detección e identificación de clusters industriales*. México. 193 pp. www.eumed.net/libros/2006b/eaor/1c.htm

Pastrana S. 2006. *Teoría de la localización industrial*. <http://club.telepolis.com/geografo/economica/localizacioni.htm>

http://www.iica.int/comuniica/n_5/espanol/e_d_risco.html

Smith D. 2005. *Las fuerzas del mercado, los factores culturales y los procesos de localización*. Londres. 16 pp. <http://www.unesco.org/issj/rics151/smith.htm>

http://www.pucp.edu.pe/economia/pdf/DDD2_47.pdf

<http://www.eumed.net/tesis/dch/1b.htm>

ANEXOS

Anexo N° 01: Matriz de Consistencia

Título tesis: “Empleo de dirigibles y su influencia en la optimización del transporte de carga en la selva peruana, 2016-2017”

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS
General	General	General
¿De qué manera el empleo de dirigibles influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?	Determinar en qué medida el empleo de dirigibles influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017.	El empleo de dirigibles influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017
Específicos	Específicos	Específicas
<ol style="list-style-type: none"> ¿De qué manera el empleo de dirigibles influye en la rapidez del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017? ¿De qué manera el empleo de dirigibles influye en la maniobrabilidad del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017? ¿De qué manera el empleo de dirigibles influye en el costo del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017? 	<ol style="list-style-type: none"> Determinar en qué medida el empleo de dirigibles influye en la rapidez del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017 Identificar en qué medida el empleo de dirigibles influye en la maniobrabilidad del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017 Determinar en qué medida el empleo de dirigibles influye en el costo del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017 	<ol style="list-style-type: none"> El empleo de dirigibles influye en la rapidez del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017 El empleo de dirigibles influye en la maniobrabilidad del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017 El empleo de dirigibles influye en el costo del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017.

Operacionalización de las variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Diseño metodológico e Instrumentos
Variable X: Empleo de dirigibles	X1: Tamaño del dirigible	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fabricante y ubicación 2. Duración de su construcción 3. Seguridad en su empleo. 	<p>Enfoque de investigación: Cuantitativo (Encuesta)</p> <p>Alcance: Es del tipo de investigación descriptivo correlacional (Páez, 2013, p.85)</p> <p>Diseño de investigación: No experimental, transversal (Se toma los datos una sola vez)</p> <p>Técnica e Instrumentos Tipo: Encuesta Instrumento: cuestionario</p> <p>Población: La población de la investigación estará conformada por 400 transportistas de cargas.</p> <p>Muestra: Conformada por 195 transportistas de carga.</p>
	X2: Costo del dirigible	<ol style="list-style-type: none"> 4. Precio del dirigible de acuerdo con sus características técnicas. 5. Equipamiento para el vuelo. 6. Repuestos, mantenimiento y reparación. 	
	X3: Características técnicas del dirigible	<ol style="list-style-type: none"> 7. Velocidad de Crucero. 8. Capacidad de Carga 9. Maniobrabilidad en el desplazamiento. 	
Variable Y: Optimización del transporte de carga en la selva peruana	Y1: Carga por transportar	<ol style="list-style-type: none"> 10. Embalaje de carga por transportar 11. Tamaño, peso y volumen de carga por transportar 12. Tipo de carga por transportar. 	
	Y2: Costo de carga por transportar	<ol style="list-style-type: none"> 13. Costo del Flete. 14. Distancia a recorrer transportando la carga. 15. Tipo de carga a transportar. 	
	Y3: Rapidez en la entrega de la carga	<ol style="list-style-type: none"> 16. Tiempo por utilizar. 17. Seguridad 18. Rapidez en la entrega. 	

ANEXO N° 02, INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. ENCUESTA

A. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

“Empleo de dirigibles y su influencia en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017”.

B. INTRODUCCIÓN

El enfoque principalmente es cuantitativo (Encuesta) según Páez (2013:83). Es cuantitativo porque utiliza datos numéricos para probar la hipótesis (Hernández, 2014, p.4).

C. CUERPO

Objetivos

a. General

Determinar en qué medida el empleo de dirigibles influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017.

b. Específicos

- Determinar en qué medida el empleo de dirigibles influye en la rapidez del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017.
- Identificar en qué medida el empleo de dirigibles influye en la maniobrabilidad del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017.
- Determinar en qué medida el empleo de dirigibles influye en el costo del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017.

c. Dirigido a

La población representada por 400 personas transportistas de carga en la selva peruana.

Cuya muestra estará conformada por 195 personas involucradas en el tema de la investigación.

D. FINALIDAD

Determinar la validez de las hipótesis siguientes:

a. General: El empleo de dirigibles influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana. 2016-2017.

b. Específicas

- El empleo de dirigibles influye en la rapidez del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017.
- El empleo de dirigibles influye en la maniobrabilidad del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017.
- El empleo de dirigibles influye directamente en el costo del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017.

c. Fecha: 13 de noviembre 2017

E. INSTRUMENTO

Cuestionario

Se ha diseñado el presente instrumento para que nos permita determinar en qué medida el empleo de dirigibles influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017. El presente instrumento contiene dieciocho (18) preguntas, las cuales ofrecen la posibilidad de responder de manera espontánea.

Ver más adelante el cuestionario para las personas que conforman la muestra diseñada.

F. CATEGORÍAS DE MEDICIÓN

Categorías de medición cuantitativa:

- a. Alta
- b. Mediana
- c. Baja

Los ítems de las categorías de medición a emplear son:

Nº	ÍTEMS	Respuesta		
		Alta	Mediana	Baja
1	Fabricante y ubicación			
2	Duración de su construcción			
3	Seguridad en su empleo			
4	Precio del dirigible de acuerdo con sus características técnicas			
5	Equipamiento para el vuelo.			
6	Repuestos, mantenimiento y reparación			
7	Velocidad de crucero			
8	Capacidad de carga			
9	Maniobrabilidad en el desplazamiento			
10	Embalaje de carga por transportar			
11	Tamaño, peso y volumen de carga por transportar			
12	Tipo de carga por transportar			
13	Costo del flete			
14	Distancia a recorrer transportando la carga			
15	Tipo de carga a transportar			
16	Tiempo por utilizar			
17	Seguridad			
18	Rapidez en la entrega			

II. FICHA TÉCNICA

1. Datos generales

Nombre	Encuesta para la investigación: “Empleo de dirigibles y su influencia en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017”
Investigador	Bach. Oscar David Aranda Gonzales
Objetivo General	Determinar en qué medida el empleo de dirigibles influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana. 2016-2017
Objetivo Especifico 1	Determinar en qué medida el empleo de dirigibles influye en la rapidez del transporte aéreo de carga en la selva peruana. 2016-2017.
Objetivo Especifico 2	Identificar en qué medida el empleo de dirigibles influye en la maniobrabilidad del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017
Objetivo Especifico 3	Determinar en qué medida el empleo de dirigibles influye en el costo del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017

2. Características del cuestionario

Relaciones	
Tipo	Encuesta cuantitativa
Administración	Colectiva y/o individual
Población	La población representada por 400 transportistas .
Muestra	Representada por 195 personas involucradas en el tema de investigación.
Preguntas	18 preguntas
Tiempo	19 -25 minutos aproximadamente
Utilidad	Transporte de carga en la selva
Edad	Mayores a 45 años de edad

3. Dimensiones

La encuesta tiene seis dimensiones, las cuales están compuestas de la manera siguiente:

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	Nº de pregunta
Variable X Empleo de dirigibles	X1: Tamaño del dirigible	Fabricante y ubicación	01
		Duración de su construcción	02
		Seguridad en su empleo	03
	X2: Costo del dirigible	Precio del dirigible de acuerdo con sus características técnicas.	04
		Equipamiento para el vuelo.	05
		Repuestos, mantenimiento y reparación	06
	X3: Características técnicas del dirigible	Velocidad de Crucero	07
		Capacidad de Carga	08
		Maniobrabilidad en el desplazamiento	09
Variable Y Optimización del transporte de carga en la selva peruana	Y1: Carga por transportar	Embalaje de carga por transportar	10
		Tamaño, peso y volumen de carga por transportar	11
		Tipo de carga por transportar	12
	Y2: Costo de carga por transportar	Costo del Flete	13
		Distancia a recorrer transportando la carga	14
		Tipo de carga a transportar	15
	Y3: Rapidez en la entrega de la carga	Tiempo por utilizar	16
		Seguridad	17
		Rapidez en la entrega	18

4. Calificación

El puntaje total resulta de contabilizar el puntaje directo, que arroja cada una de las preguntas y de la encuesta en general y todo esto en base a criterios previamente establecidos.

En cuanto al tipo de respuesta:

- Alto.....puntaje 5
- Mediano.....puntaje 3
- Bajo.....puntaje 1

El puntaje total resulta de sumar las puntuaciones alcanzadas en las respuestas a cada pregunta; tienen un puntaje directo específico, según la respuesta asignada por el encuestado.

Los puntajes se asignan como siguen:

CATEGORÍAS	PUNTAJE ASIGNADO
Alto	+ 5 puntos
Mediano	+ 3 puntos
Bajo	+ 1 puntos

III. CUESTIONARIO

I. INSTRUCCIONES

- A. Los resultados que se obtengan de la presente encuesta serán utilizados exclusivamente para el desarrollo de la investigación: “Empleo de dirigibles y su influencia en la optimización del transporte de carga en la selva peruana, 2016-2017”
- B. La presente encuesta será aplicada a una muestra seleccionada de los transportistas de la selva peruana involucrados en el tema de investigación.
- C. La “identidad de las personas” encuestadas, así como la “confidencialidad” de sus respuestas, queda plenamente garantizadas.

II. INFORMACIÓN BÁSICA

(Encierre con un círculo, el número que contenga su respuesta)

- A. Edad
 1. De 25 a 35 años.
 2. De 36 a 50 años.
 3. Más de 50 años.
- B. Sexo:
 1. Masculino.
 2. Femenino.
- C. Nivel de instrucción:
 1. Secundaria.
 2. Superior.

A continuación, se le presenta una serie de preguntas, Ud. deberá responder una sola alternativa y marcarla con un aspa (x) al costado de los ítems.

1. ¿Considera Ud., que la fabricación y ubicación del tamaño del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

Alta () Mediano () Bajo ()

2. ¿Considera Ud., que la duración de la construcción del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

Alta () Mediana () Baja ()

3. ¿Considera Ud., que la seguridad del tamaño del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

Alta () Mediana () Baja ()

4. ¿Considera Ud., que el precio del dirigible por emplear de acuerdo con sus características técnicas influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

Alta () Mediana () Baja ()

5. ¿Considera Ud., que el equipamiento para el vuelo del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

Alta () Mediana () Baja ()

6. ¿Considera Ud., que los repuestos, mantenimiento y reparación del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

Alta () Mediana () Baja ()

7. ¿Considera Ud., que la velocidad de Crucero de la característica técnica del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

Alta () Mediana () Baja ()

8. ¿Considera Ud., que la capacidad de carga de la característica técnica del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

Alta () Mediana () Baja ()

9. ¿Considera Ud., que la maniobrabilidad en el desplazamiento de la característica técnica del dirigible por emplear influye en la optimización del transporte aéreo de carga en la selva peruana, 2016-2017?

Alta () Mediana () Baja ()

10. ¿Considera Ud., el empleo de dirigibles influye en la optimización del embalaje de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, 2016-2017?

Alta () Mediana () Baja ()

11. ¿Considera Ud., el empleo de dirigibles influye en la optimización del tamaño peso y volumen de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, ¿2016-2017?

Alta () Mediana () Baja ()

12. ¿Considera Ud., el empleo de dirigibles influye en la optimización del tipo de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, ¿2016-2017?

Alta () Mediana () Baja ()

13. ¿Considera Ud., el empleo de “Dirigibles” influye en la optimización del costo del flete de la carga por transportar en la Selva Peruana, 2016-2017?

Alta () Mediana () Baja ()

14. ¿Considera Ud., el empleo de dirigibles influye en la optimización de la distancia a recorrer de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, 2016-2017?

Alta () Mediana () Baja ()

15. ¿Considera Ud., el empleo de dirigibles influye en la optimización del tipo de carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, ¿2016-2017?

Alta () Mediana () Baja ()

16. ¿Considera Ud., el empleo de dirigibles influye en la optimización del tiempo por utilizar en la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, ¿2016-2017?

Alta () Mediana () Baja ()

17. ¿Considera Ud., el empleo de dirigibles influye en la optimización de la seguridad de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, ¿2016-2017?

Alta () Mediana () Baja ()

18. ¿Considera Ud., el empleo de dirigibles influye en la optimización de la rapidez en la entrega de la carga por transportar de manera aérea en la selva peruana, 2016-2017?

Alta () Mediana () Baja ()

Comentarios:

Numero de encuestado:

ANEXO N° 03, VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

ANEXO N° 04, CERTIFICADO CORRECTOR DE ESTILO

ANEXO N° 05

CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD

Yo, Bachiller Oscar David Aranda Gonzales, con DNI N° 01133777, domiciliado actualmente en Las Garzas 238, Dpto. 302, Urb. Jardín, Surquillo, provincia y departamento de Lima, autor del trabajo de investigación titulado “Empleo de dirigibles y su influencia en la optimización del transporte de carga en la selva peruana, 2016-2017”.

Certifico:

Que, el trabajo de investigación en mención es original, ha sido íntegramente elaborado por el suscrito y que no existe plagio alguno, presentado por otra persona, grupo o institución, comprometiéndome a poner a disposición del CAEN EPG y SUNEDU los documentos que acrediten la autenticidad de la información proporcionada; si esto lo fuera solicitado por la entidad.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, tanto en los documentos como en la información aportada.

Afirmo y ratifico lo expresado, acreditando el presente documento mediante mi firma y la huella de mi índice derecho.

Chorrillos, 31 de enero de 2019

Oscar David Aranda Gonzales

DNI: 01133777

ANEXO N° 06, CARACTERÍSTICAS Y COSTOS DE LOS DIRIGIBLES: “CUADRO A”:

h Capacidad de carga t b	CARACTERÍSTICAS					Costo por unidad \$ M	Costo Total \$/Año *	Costo \$/t-Km	Costos Inclu Utilidad \$/t-Km**
	VOL. m3	LONG. m.	DIAMET m.	H.P.	Veloc Km/hr				
10	27111	98,8	23,2	1436	136	4,920	62,578	0,63	1,04
20	47040	118,6	27,7	2072	136	7,714	49,160	0,49	0,82
40	84509	144,2	33,8	3094	118	13,027	43,999	0,40	0,73

* Para trasportar 100 M t-km

** Con 0.75 Factor de Carga y 25% de utilidad

M = 1000