

I. GENERALIDADES

1.1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Evaluación De La Condición Del Pavimento Asfáltico Del Área De Movimiento De Aeronaves Del Aeródromo De Atalaya.

1.2. ASESOR

Ing. Devyn Omar Donayre Hernández.

1.3. AÑO CRONOLOGICO

Año 2021.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

Los aeródromos son estaciones para todas las aeronaves, ya sea de transporte de pasajeros o carga, que por sus características generalmente cuentan con pistas de aterrizaje, calle de rodaje, plataformas de estacionamiento de aeronaves, instalaciones de combustible para aeronaves.

El mantenimiento periódico y/o de rutina de los pavimentos del área de movimiento de aeronaves es fundamental para asegurar el correcto funcionamiento del aeródromo y además no generar pérdidas económicas por inversiones realizadas anteriormente. El pavimento que se encuentra en buenas condiciones proporciona mayor seguridad para los pasajeros y menores costos a largo plazo, ya que la inversión del mantenimiento equivale a un costo de conservación y será compensado a lo largo del tiempo, pues, el no realizar el mantenimiento genera costos que no es

contemplado en las inversiones anuales. Es por ello que realizando un mantenimiento se ahorra en las inversiones anuales realizadas.

La infraestructura aeroportuaria de un determinado país es el reflejo de su nivel de desarrollo y globalización con los demás países. La importancia de una pista de aterrizaje bien construida influye en la seguridad de las personas, en la conservación de las aeronaves y en la economía de operación y mantenimiento del aeródromo. El período de vida de la pista de aterrizaje, calle de rodaje y plataforma bien construida puede llegar hasta los 30 años en buenas condiciones y extenderse hasta por 15 años más con un óptimo mantenimiento. Además, se realiza una serie de estudios previos que conforman el de mecánica de suelos para saber sobre qué tipo de terreno se va a trabajar y por ende el tratamiento idóneo que se le va a dar, ya que no es lo mismo calcular la resistencia de una pista sobre un terreno rocoso, que sobre uno arcilloso u otro; para así tener pistas de aterrizaje adecuadas según los estándares de calidad internacionales regidos por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

Perú es miembro de la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional) y se inscribe en sus tratados y reglamentaciones, las cuales debe cumplir como todo país que se integre en la Organización. Por ello es necesario que cada aeródromo o aeropuerto tenga definido los diferentes tipos de aeronaves que pueden aterrizar de acuerdo al tráfico y a las características de los pavimentos que tienen, así como otras condiciones necesarias de seguridad.

La tecnología y los conocimientos acerca de los pavimentos se ha ido desarrollando para así poder resistir las diferentes cargas que se apliquen al pavimento sin presentar fallas, para ello se estudia la relación que existe entre la

causa-efecto con la finalidad de obtener posibles soluciones y evitar que se originen estos problemas. Existen tres grupos de deterioros de pavimentos que han sido estudiados y son:

- Insuficiencia estructural. - Son pavimentos que están conformados por materiales que no cumplen con la resistencia requerida o no son de buena calidad. Se produce porque las capas estructurales del pavimento no tienen la resistencia requerida, es decir de menores espesores.
- Defectos constructivos. - Son pavimentos que tuvieron la resistencia requerida, pero durante el proceso constructivo se cometieron defectos o errores que comprometen al comportamiento del pavimento.
- Fatiga. - Son pavimentos que tuvieron la resistencia requerida y se realizó un proceso constructivo correcto, pero durante la operación se incrementaron las cargas debido al aumento de pesos de aeronaves y/o por la reiterada repetición de las cargas se presenta degradación estructural, fatiga, deformación acumulada y pérdida de resistencia. Estas fallas son habituales en un pavimento que trabajó durante un largo tiempo.

Los tipos de fallas que se origina depende del tipo de pavimento utilizado, ya sea flexible o hidráulico. En los pavimentos asfálticos se tienen las siguientes fallas: Piel de cocodrilo, exudación, agrietamiento en bloque, abultamientos y hundimientos, corrugación, depresión, grieta de borde, grieta de reflexión de junta, desnivel carril/berma, grietas longitudinales y transversales, parcheo, pulimiento de agregados, huecos, cruce de vía férrea, ahuellamiento, desplazamiento, grieta parabólica (slippage), hinchamiento, desprendimiento de agregados o peladura,

ondulación, erosión por chorro de turbina, reflexión de juntas PCC, derrame de combustible, bacheo, PCC expuesto y fisuramiento por deslizamiento.

La pista de aterrizaje del aeródromo de Atalaya fue construido en el gobierno de Alberto Fujimori e inició sus operaciones en el año 1994, la pista de aterrizaje tiene 1500 metros de largo y 30 metros de ancho, y desde su construcción no se realizaron proyectos de ampliación o mejoramiento del mismo, debido a la corta longitud de la pista de aterrizaje hace que las aeronaves comerciales de gran tamaño no puedan aterrizar y solo se limite a aeronaves pequeñas y aeronaves de la FAP que realizan vuelos humanitarios.

Realizando una inspección visual al pavimento se observó fallas como: piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, grietas longitudinales y transversales, parcheo, huecos y desprendimiento de agregados, siendo la zona más afectada el área de primer contacto de la aeronave con la pista.

2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

2.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cómo la evaluación de la condición del pavimento del área de movimiento de aeronaves del Aeródromo de Atalaya cumple con las normas establecidas por las FAA y OACI?

2.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ✓ ¿Cuáles son los tipos de fallas que influyen en la calidad funcional del pavimento?

- ✓ ¿Cuán determinante serán las características de la mezcla asfáltica en la generación de fallas?
- ✓ ¿Cómo los espesores y características de la estructura del suelo del área de movimiento de aeronaves cumplen con la norma establecida por la FAA (Federal Aviation Administration)?
- ✓ ¿En qué estado se encontrará la estructura del pavimento en la pista de aterrizaje?

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la condición estructural y superficial del pavimento asfáltico del área de movimiento de aeronaves del aeródromo de Atalaya y verificar si cumple con las normas establecidas por las FAA y OACI.

2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar los tipos de fallas que influyen en la calidad funcional del pavimento.
- ✓ Determinar las características de la mezcla asfáltica con la que se realizó la carpeta asfáltica.
- ✓ Determinar los espesores y características del suelo del área de movimiento de aeronaves y verificar si cumple con la norma establecida por la FAA.
- ✓ Obtener el estado de la estructura del pavimento de la pista de aterrizaje.

2.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La escasa información y bibliografía acerca del tema nos genera motivación para realizar esta tesis y poder ayudar a que más ingenieros civiles ahonden en el tema de aeródromos. Los aeródromos y aeropuertos no deben tener un pavimento estructuralmente deficiente ya que puede generar riesgo en las operaciones aéreas, lo cual podría causar el despiste de las aeronaves generando pérdidas de vidas humanas también pérdidas materiales que en conclusión causaría el cierre total o parcial del aeródromo o aeropuerto.

La presente investigación es importante porque sirve como base para investigaciones futuras de otros aeródromos de la región Ucayali. Los ensayos que se realizarán del pavimento de la pista de aterrizaje del aeródromo de Atalaya son de gran importancia porque con los datos obtenidos se podrá determinar si la pista de aterrizaje del aeródromo de atalaya se encuentra en óptimas condiciones para el aterrizaje de aeronaves como en la actualidad aterrizan o aeronaves de mayor envergadura y además verificar si cumple con los parámetros exigidos por la norma de la FAA.

2.4.1. USO DE LOS RESULTADOS Y CONTRIBUCIONES DEL PROYECTO

Los posibles resultados de la investigación son:

- ✓ Superficialmente el pavimento del área de movimiento de aeronaves podría tener un índice de condición del pavimento (PCI) con una clasificación de pobre, muy pobre y colapsado.
- ✓ Estructuralmente el pavimento de la pista de aterrizaje podría tener un número de clasificador de aeronaves (ACN) mayor al número clasificador del pavimento (PCN), lo cual indicaría que la aeronave crítica no pueda aterrizar en el pavimento por tener una limitación en la presión de los neumáticos.

Las posibles contribuciones de la investigación son:

- ✓ Dejar como antecedente siendo la primera investigación sobre pavimentos aeroportuarios realizado por estudiantes de la escuela profesional de ingeniería civil de la Universidad Nacional de Ucayali, para que sea de base de futuras investigaciones en este tipo de pavimentos.
- ✓ Que las autoridades pertinentes tomen en cuenta la presente investigación para su posible aplicación en un mejoramiento del área de movimiento de aeronaves del aeródromo de Atalaya para preservar la seguridad de las personas y que realce la primera impresión que tiene el turista en su llegada a la ciudad de Atalaya.

2.5. LIMITACIONES Y ALCANCES

Para la presente investigación se tiene las siguientes limitaciones:

- ✓ Falta de disponibilidad tecnológica para el desarrollo de ensayos con equipos más sofisticados.
- ✓ La investigación se limita a la evaluación estructural de la pista de aterrizaje del aeródromo de Atalaya porque es el que recibe principalmente el impacto de las aeronaves.
- ✓ El estudio se limita al área de movimiento de aeronaves del aeródromo de Atalaya.

2.6. HIPÓTESIS

2.6.1. HIPÓTESIS GENERAL

Será posible obtener la evaluación de la condición del pavimento asfáltico del área de movimiento de aeronaves del aeródromo de Atalaya y estará dentro de los parámetros que exige las normas establecidas por las FAA y OACI.

2.6.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- ✓ Las diferentes fallas influirán en la calidad funcional del pavimento.
- ✓ Cuán importante serán las características de la mezcla asfáltica en la generación de fallas.

- ✓ Será posible obtener y verificar si cumple con la norma de la FAA los espesores y características del suelo del área de movimiento de aeronaves.
- ✓ Será posible obtener el estado a nivel estructural del pavimento de la pista de aterrizaje.

2.7. SISTEMA DE VARIABLES – DIMENSIONES E INDICADORES

2.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

La evaluación superficial y estructural del pavimento asfáltico del área de movimiento de aeronaves del aeródromo de Atalaya.

2.7.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Los parámetros dados por la FAA y OACI para la identificación de los criterios de evaluación en aeródromos.

2.8. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE La evaluación superficial y estructural del pavimento asfáltico del área de movimiento de aeronaves del aeródromo de Atalaya, también la propuesta de optimización.	Labores de campo, por ejemplo: ✓ Inspección visual.	Pista de aterrizaje. Calle de Rodaje. Plataforma. Determinación de las fallas del pavimento para hallar el PCI.
VARIABLE DEPENDIENTE Parámetros dados por la FAA y OACI para la identificación de los criterios de evaluación en aeródromos.	Procedimiento para la identificación del PCI (Pavement Condition Index). Procedimiento para la obtención del PCN / ACN (Condición estructural del pavimento). Procedimiento para la obtención de las características de la mezcla asfáltica.	Cálculo del PCI con software. COMFAA y BAKFAA: Obtener el PCN / ACN Diseño de mezcla de la carpeta asfáltica.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. ANTECEDENTES O REVISIÓN DE ESTUDIOS REALIZADOS

A nivel internacional, Cano, A. (2017). Gestión de pavimentos de aeropuertos mediante indicadores de fisuración superficial (tesis de pregrado). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España. Concluye que el método del PCI únicamente muestra el estado superficial del pavimento, que en algunos casos puede resultar en leves o grandes daños estructurales, pero sin las herramientas suficientes para evaluar el pavimento en este aspecto.

A nivel nacional, Martínez, J. y Ventocilla J. (2009). Rehabilitación de pavimentos del aeropuerto del Cusco usando modificadores de asfalto (tesis de pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. Evidencia que, en la reconstrucción de los pavimentos, es necesario realizar un mejoramiento del suelo de fundación, el cual será de espesor variable, de acuerdo a la condición actual del terreno.

A nivel local, Silva, H. (2011). Estudio de ingeniería para el mejoramiento del aeródromo de Breu - Ucayali (tesis de pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. Tuvo como objetivo proponer y explicar los criterios fundamentales y necesarios para la solución al problema durante las operaciones de aterrizaje y despegue de aeronaves aplicando la ingeniería de aeródromos.

3.2. BASES TEÓRICAS

La evaluación estructural de pavimentos aumenta paulatinamente en los últimos años, en el pasado esta evaluación se realizaba por medio de calicatas para saber el perfil estratigráfico que tiene nuestro pavimento, y así darnos cuenta de la resistencia estructural del pavimento, estas pruebas además que eran destructivas quitaban tiempo y eran demasiadas caras para el estudio del pavimento; esto ha originado la aparición de modelos teóricos tales como el desarrollado por Burmister, Boussinesq (1885) y Hogg (1995), este último se conoce como modelo de Hogg que representa al pavimento como una placa delgada con una cierta rigidez a la flexión y horizontalmente infinita, sustentada por una capa elástica homogénea e isotrópica, de espesor infinito o limitado por una base rígida, horizontal y perfectamente rugosa; dicha metodología se fundamenta en la forma y dimensión de la curva de deflexiones.

3.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Pavimento asfáltico. - Llamado también pavimento flexible, es el tipo de pavimento que posee una carpeta asfáltica como superficie de rodadura, admite pequeñas deflexiones en los estratos inferiores (base y subbase) sin que la estructura falle; toda la estructura del pavimento está apoyada sobre la subrasante.

El pavimento asfáltico resulta más económico en primera instancia, tiene un tiempo de vida entre 12 a 16 años, pero tiene como inconveniente que requiere mantenimiento periódico para cumplir con su tiempo de servicio.

Evaluación superficial. - Existen diferentes métodos para la evaluación superficial de los pavimentos. Estos métodos son sencillos de aplicar y no requieren de equipos experimentados. La evaluación visual que se realiza, es una de las herramientas más importantes en la aplicación de estos métodos, y forma parte esencial de toda la investigación. La evaluación se realiza generalmente en dos etapas, una inicial y otra detallada. (Gutiérrez, 1994)

Evaluación estructural. - Los métodos de evaluación estructural se dividen en dos grupos, los ensayos destructivos y los ensayos no destructivos. Entre los ensayos destructivos más conocidos están las calicatas que nos permiten obtener una visualización de las capas de la estructura expuestas, a través de las paredes de esta y realizar ensayos de densidad “in situ”. (Leguía y Pacheco, 2016)

IV. METODOLOGÍA O MARCO METODOLÓGICO

4.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

4.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El enfoque de la investigación de acuerdo al fin que persigue el tipo de investigación será APLICADA, ya que buscamos conocer el estado actual del pavimento del área de movimiento de aeronaves tanto a nivel superficial como estructural y realizar una propuesta de optimización del mismo.

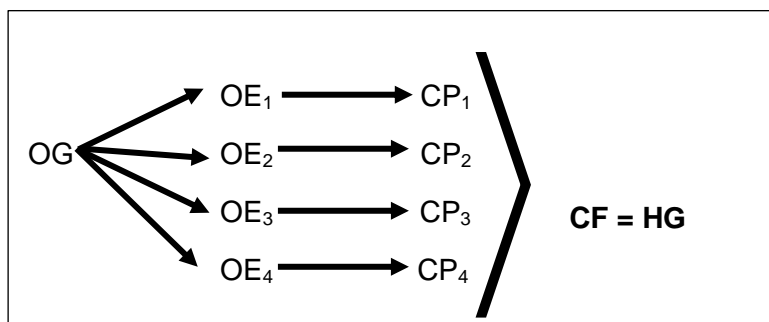
De acuerdo a los tipos de datos analizados la investigación a desarrollar será CUANTITATIVA, porque se recolectará datos de campos, ensayos en situ los cual serán procesados en gabinete.

4.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

- **Descriptiva.** Se llevará a cabo una investigación descriptiva porque se analizarán y determinará las fallas superficiales del pavimento, características del suelo y la estructura del pavimento.
- **Experimental.** Puesto que se determinará las características de la mezcla asfáltica y del suelo, a través de ensayos en un laboratorio de asfalto y geotécnico respectivamente.
- **Analítico.** Se analizará los resultados obtenidos en los diferentes ensayos que nos permitirán llegar a conclusiones, para validar la hipótesis de trabajo.

4.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN – ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN.

La investigación por su diseño será por “Objetivos”, conforme a los resultados que se obtendrán de acuerdo al modelo que se acompaña:



Donde:

OG = Objetivo general.

OE = Objetivo Específico.

CP = Conclusión Parcial.

CF = Conclusión Final.

HG = Hipótesis General.

4.3. DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO / POBLACIÓN

La presente investigación hemos considerado la población como todas las áreas de movimiento de aeronaves de los aeródromos del departamento de Ucayali.

4.4. MUESTRA

Nuestra muestra es el área de movimiento de aeronaves del aeródromo de Atalaya.

4.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTOS DE DATOS

4.5.1. FUENTES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- ✓ **Técnica de recolección de datos para la condición superficial del pavimento.**

La norma ASTM D5340 es la guía definitiva para la definición de deterioros del pavimento. Se describe un estándar en el que los deterioros se identifican, se miden recorriendo el pavimento usando un odómetro y wincha. A lo largo de esta norma, es obvio que este procedimiento ha sido desarrollado para ser aplicado como una inspección manual y visual. La información visual (es decir, el tipo de deterioro, la severidad y su extensión) se recoge en un formato.

- ✓ **Técnica de recolección de datos para la condición estructural del pavimento.**

El dispositivo más común en uso hoy para medir la condición estructural de un pavimento es el FWD o HWD. Estos están diseñados para impartir al pavimento una carga de impulso similar en magnitud y duración a la de un avión en movimiento y medir la respuesta de deflexión del pavimento a esa carga. El FWD está compuesto por una placa de carga a través de la cual una masa se deja caer y aplica una carga al pavimento, mientras que los geófonos individuales ubicados en la parte inferior de la placa de carga y a distancias específicas desde la placa de carga miden la respuesta del pavimento.

4.5.2. PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS

Los softwares que se utilizarán para nuestra investigación fueron los siguientes:

- ✓ **IBM SPSS Statistics Base**, software de análisis estadístico que presenta las funciones principales necesarias para realizar el proceso analítico de principio a fin. Es fácil de utilizar e incluye un amplio rango de procedimientos y técnicas para ayudarle a aumentar los ingresos, superar a la competencia, dirigir investigaciones y tomar mejores decisiones (IBM, 2015).
- ✓ **Evalpav Air**, software elaborado por: Ing. Gerber J. Zabala (Estudios Especiales-Dirección general de caminos y ferrocarriles–MTC). El software permite optimizar la recopilación de datos de campo y procesar la información en menor tiempo, facilitando el análisis mediante la interpretación de resultados y la proposición de alternativas de solución en el tiempo.
- ✓ **Software FAA**, Las herramientas de software que están disponibles para analizar los datos de deflexión, llevan a cabo una evaluación estructural, realizar un diseño de la rehabilitación, o desarrollar una nueva estructura del pavimento. Antes de utilizar estas herramientas, es importante comprender su base teórica. La mayoría de software es accesible desde el sitio web www.faa.gov FAA.

V. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y PRESUPUESTALES.

5.1. POTENCIAL HUMANO

Los tesistas.

5.2. RECURSOS MATERIALES

Entre ellos contamos con material bibliográfico e internet. Para su procesamiento en gabinete, contamos con laptops, impresoras, papel y útiles de escritorio y los diferentes ensayos necesarios se van a desarrollar en el laboratorio de agregados de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ucayali.

5.3. RECURSOS FINANCIEROS

Los gastos ocasionados para la investigación estarán a cargo de los Tesistas y esperamos contar con el apoyo de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ucayali para la utilización de los equipos del laboratorio.

5.4. CRONOGRAMA DE GANTT

[illegible]

5.5. PRESUPUESTO

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO TOTAL
POTENCIAL HUMANO	REC. HUMANOS		
	Trabajo de campo	2	500.00
	Asesoría	1	1500.00
RECURSOS MATERIALES, EQUIPOS.	MATERIAL BIBLIOGRÁFICO		
	Textos	Global	200.00
	Internet	Global	100.00
	Otros	Global	50.00
	MATERIAL DE IMPRESIÓN		
	Impresiones	800 und.	80.00
	Laptop	1 und.	1500.00
	Empastado de la Tesis	4 und.	100.00
	USB	Global	70.00
	CD	2 unidades	4.00
	MATERIAL DE ESCRITORIO.		
	Papel bond A4 80 gramos	1 millar	24.00
	Pizarra pequeña	2 unidades	20.00
	Cinta Adhesiva	2 unidades	2.00
	Lapiceros	10 unidades	10.00
	Lápices	10 unidades	5.00
	Plumones	6 unidades	24.00
	Otros accesorios.	1 global	100.00
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS		
	Zapapicos	2 und.	80.00
	Palas	2 und.	50.00
	Esmalte sintético celeste	1 balde.	36.00
	Bolsa de cemento	1 bls.	28.50
	Par de botas de jebe	2 und.	56.00
	Otras herramientas.	1 global	120.00
SERVICIOS	SERVICIOS		
	Movilidad Local	Global	1200.00
	Movilidad Nacional	Global	800.00
	Viáticos	Global	600.00
ESTUDIOS BÁSICOS PARA EL PROYECTO	Estudio de suelos	Global	3000.00
	Estudio de Canteras	Global	1000.00
	Diseño de mezcla de asfalto	Global	1000.00
	Estudio de deflectometría	Global	1000.00
	Otros gastos necesarios	Global	1600.00
TOTAL:			15859.5

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6.1. BIBLIOGRAFÍA FÍSICA.

ROMÁN W. G. (2018). Pautas para elaborar proyecto de tesis y trabajos de investigación en ingeniería. Lima, Perú: Editorial San Marcos.

HERNÁNDEZ R. (2010). Metodología de la investigación. Quinta edición. CD. México, México: Editorial MC Graw Hill.

6.2. BIBLIOGRAFÍA ELECTRÓNICA.

GUZMÁN D. y ULLOA J. (2015). Evaluación estructural, superficial y funcional del pavimento de la pista principal aeropuerto de Pisco: Renan Elias Olivera. (Tesis de pregrado).

Recuperado de: guzman_dj-ulloa_cj.pdf (urp.edu.pe)

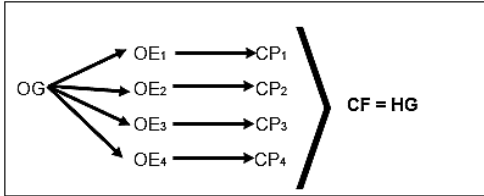
ADMINISTRACIÓN FEDERAL DE AVIACIÓN (FAA). (2019). Guía para recolectar, aplicar y mantener datos de condición de los pavimentos en

Aeropuertos. [versión electrónica]. Washintong DC, EU:

https://www.nap.edu/resource/25566/ACRP%20Report%202023_spanish.pdf

MATRIZ DE CONSISTENCIA DEL PROYECTO DE TESIS

TITULO: “EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO ASFÁLTICO DE ÁREA DE MOVIMIENTO DE AERONAVES DEL AERÓDROMO DE ATALAYA”

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTO	METODOLOGÍA
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA GENERAL ¿Cómo la evaluación de la condición del pavimento del área de movimiento de aeronaves del aeródromo de Atalaya cumple con las normas establecidas por las FAA y OACI?	OBJETIVO GENERAL Evaluar la condición estructural y superficial del pavimento asfáltico del área de movimiento de aeronaves del aeródromo de Atalaya y verificar si cumple con las normas establecidas por las FAA y OACI.	HIPÓTESIS GENERAL Será posible obtener la condición del pavimento asfáltico del área de movimiento de aeronaves del aeródromo de Atalaya y estará dentro de los parámetros que exige las normas establecidas por las FAA y OACI.	VARIABLE INDEPENDIENTE La evaluación superficial y estructural del pavimento asfáltico del área de movimiento de aeronaves del aeródromo de Atalaya.	✚ Pista de aterrizaje, calle de rodaje y plataforma. ✚ Determinación de las fallas del pavimento para hallar el PCI. ✚ Cálculo del PCI con software.	✚ Inspección visual. ✚ Procedimiento para la identificación ✚ Procedimiento para la obtención del PCN / ACN (Condición estructural del pavimento) ✚ Procedimiento para la obtención de las características de la mezcla asfáltica.	TIPO DE INVESTIGACIÓN <ul style="list-style-type: none"> El enfoque de la investigación de acuerdo al fin que persigue el tipo de investigación será APLICADA, ya que buscamos conocer el estado actual del pavimento del área de movimiento de aeronaves tanto a nivel superficial como estructural y realizar una propuesta de optimización del mismo. De acuerdo a los tipos de datos analizados la investigación a desarrollar será CUANTITATIVA, porque se recolectará datos de campos, ensayos in situ los cuales serán procesados en gabinete. NIVEL DE INVESTIGACIÓN Descriptiva. Se llevará a cabo una investigación descriptiva porque se analizarán y determinará las fallas superficiales del pavimento, características del suelo y la estructura del pavimento. Experimental. Puesto que se determinará las características de la mezcla asfáltica y del suelo, a través de ensayos en un laboratorio de asfalto y geotécnico respectivamente. Análítico. Se analizará los resultados obtenidos en los diferentes ensayos que nos permitirán llegar a conclusiones, para validar la hipótesis de trabajo.
FORMULACIÓN DE PROBLEMAS ESPECÍFICOS <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuáles son los tipos de fallas que influyen en la calidad funcional del pavimento? ¿Cuán determinante será la características de la mezcla asfáltica en la generación de fallas? ¿Cómo los espesores y características de la estructura del suelo del área de movimiento de aeronaves cumplen con la norma establecida por la FAA (Federal Aviation Administration)? ¿En qué estado se encontrará la estructura del pavimento en la pista de aterrizaje? 	OBJETIVOS ESPECÍFICOS <ul style="list-style-type: none"> Identificar los tipos de fallas que influyen en la calidad funcional del pavimento. Determinar las características de la mezcla asfáltica con la que se realizó la carpeta asfáltica. Determinar los espesores y características del suelo del área de movimiento de aeronaves y verificar si cumple con la norma establecida por la FAA. Obtener el estado de la estructura del pavimento de la pista de aterrizaje. 	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS <ul style="list-style-type: none"> Las diferentes fallas influirán en la calidad funcional del pavimento. Cuán importante serán las características de la mezcla asfáltica en la generación de fallas. Será posible obtener y verificar si cumple con la norma de la FAA los espesores y características del suelo del área de movimiento de aeronaves. Será posible obtener el estado a nivel estructural del pavimento de la pista de aterrizaje. 	VARIABLE DEPENDIENTE: Los parámetros dados por la FAA y OACI para la identificación de los criterios de evaluación en aeródromos.	✚ COMFAA y BAKFAA. Obtener el PCN / ACN. ✚ Diseño de mezcla de la carpeta asfáltica.		POBLACIÓN La presente investigación hemos considerado la población como todas las áreas de movimiento de aeronaves de los aeródromos del departamento de Ucayali.
						MUESTRA Nuestra muestra es el área de movimiento de aeronaves del aeródromo de Atalaya.
						MODELO MATEMÁTICO DE DISEÑO  <pre> graph LR OG --> OE1 OG --> OE2 OG --> OE3 OG --> OE4 OE1 --> CP1 OE2 --> CP2 OE3 --> CP3 OE4 --> CP4 CP1 --> CF CP2 --> CF CP3 --> CF CP4 --> CF CF --- HG[CF = HG] </pre>