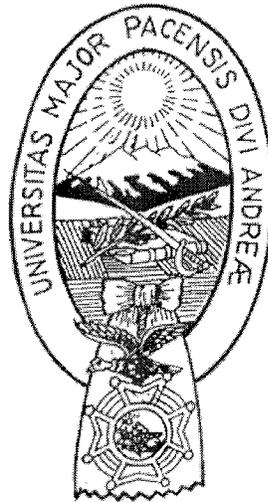


*Aprobada Máxima*

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE  
LA EDUCACION  
CARRERA PSICOLOGIA**

*[Signature]*  
D. O. R. P. R.



*[Signature]*  
D. O. R. P. R.  
Lic. Maruja Serrudo O

**TESIS DE GRADO**

**"Incidencia de la fatiga de vuelo sobre la salud  
ocupacional,**

**Una aproximación de la psicología al espacio laboral de los  
pilotos"**

**FRANCISCO XAVIER LOZA VIDAURRE**

**TUTOR: Msc. Lic. Maruja Serrudo O**



LA PAZ BOLIVIA  
Junio - 2000



*A LA MEMORIA DE  
DOÑA ROSARIO VIDA URRE A.  
MI MADRE.*

*A LA COMPRENSIÓN Y CELO  
DE MARLENE  
MI ESPOSA Y COMPAÑERA.*

*A LAS INAGOTABLES TRAVESURAS  
Y DICHOSO AMOR DE  
MI PEQUEÑA HIJA NATALIA.*

## **AGRADECIMIENTO**

Es necesario, en esta singular ocasión, expresar mi eterno y sincero agradecimiento a la Universidad Mayor de San Andrés, en especial a quienes conforman el cuerpo de docentes de la ilustre Carrera de Psicología de donde he recogido las más sabias enseñanzas que hoy por hoy constituyen mi formación profesional, logrando de **mi** un sujeto capaz de enfrentar el protagonismo social del presente y enfrentar los retos científicos del mañana.

A mi tutor de tesis MSC. Lic. Maruja Serrudo O., por su dedicación, apoyo y gentileza mostrados en el desarrollo del proyecto que hoy se presenta.

A los ex Subsecretarios de Aeronáutica Civil ,quienes con su confianza aportaron al logro del presente proyecto, estudio que data desde 1992, me refiero al Dr. David Lanza N., Cmdte. Mario Borda Z. y al Sr. Jorge Cariaga R.

Mi agradecimiento es también a los funcionarios de la Dirección General de Aeronáutica Civil, con quienes encontré y compartí la experiencia de la disciplina aeronáutica.

**A** Melchor Antuñano MD. Jefe de la División de Enseñanza Aeromédica de la Administración Federal de Aviación de los EE. UU., a la Organización de Aviación Civil Internacional quienes en el trabajo coordinado, discusiones infatigables y concreciones de proyectos han contribuido indirectamente en la culminación de esta tesis.

A los pilotos, a quienes estreché la mano y me brindaron conocimientos fruto de su vasta experiencia; en especial a los tripulantes del LAB y Aerosur quienes, a diario, deben luchar contra la fatiga de vuelo y reconocen en este proyecto una luz que abre un nuevo futuro.

Al Cnl. DEMA. Luis Trigo Antelo Gerente General de Transportes Aéreos Bolivianos, por su confianza y amistad.

**El autor**

## INDICE GENERAL

<b>CAPITULO 1</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>1</b>
1.1.	REFERENTE HISTÓRICO	1
1.2.	PROBLEMA A INVESTIGAR	3
1.3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
1.4.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	8
1.5.	FORMULACION DE LA HIPÓTESIS	9
1.6.	FORMULACION Y CONCEPTUALIZACION DE VARIABLES	9
1.7.	JUSTIFICACION TEORICA	11
1.8.	IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	12
<b>CAPITULO 2</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>15</b>
2.1.	SALUD OCUPACIONAL	15
2.2.	GNOSEOLOGIA DE LA FATIGA OPERACIONAL DE VUELO	49
2.3.	CLASIFICACIÓN DE LA FATIGA	58
2.4.	MANIFESTACIONES CLÍNICAS Y CONSECUENCIAS DE LA FATIGA OPERACIONAL	58
<b>CAPITULO 3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>61</b>
3.1.	DETERMINACION DEL UNIVERSO DE ESTUDIO	61
3.2.	METODO DE INVESTIGACION	63
3.3.	DISEÑO DE LA INVESTIGACION	64
3.4.	FUENTES PRIMARIAS DE RECOLECCION DE INFORMACION	65
3.5.	FUENTES DE INFORMACION	69
3.6.	PROCESADO DE DATOS	70
3.7.	ESTRATEGIA DE LA INVESTIGACION	70

<b>CAPITULO 4</b>	<b>RESULTADOS Y ANALISIS</b>	<b>72</b>
4.1.	REPORTE DE LOS RESULTADOS DEL CUESTIONARIO	72
4.2.	REPORTE DE LA PRIMERA PARTE DEL CUESTIONARIO	73
4.3.	ANALISIS DE LOS RESULTADOS	112
4.4.	VERIFICACION DE LA HIPOTESIS PLANTEADA	116
<b>CAPITULO 5</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>124</b>
5.1.	CONCLUSIONES	124
5.2.	RECOMENDACIONES	127

## INDICE DE CUADROS

	Pág.	
<b>TABLA 1</b>	EXCESO DE HORAS DE VUELO EN LAS TRIPULACIONES POR MES, PERIODO 1997	6
<b>TABLA 2</b>	OPERACIONALIZAION DE VARIABLES	11
<b>TABLA 3</b>	MODELO SHELL DE EDWARS Y HAWKING	33
<b>TABLA 4</b>	LIMITACIONES DE TIEMPO DE VUELO Y DE SERVICIO, REGULACION DE 1984	43
<b>TABLA 5</b>	LIMITACIONES DE TIEMPO DE VUELO Y DE SERVICIO, REGULACION DE 1996	43
<b>TABLA 6</b>	VARIACIONES EN LAS REGULACIONES SOBRE TIEMPO DE VUELO, REGULACION DE 1984 vs 1996	46
<b>TABLA 8</b>	DESCANSO MÍNIMO PARA PERIODOS DE 24 Y 48 HORAS	49
<b>TABLA 9</b>	MATRIZ DE DATOS ESPERADOS	63
<b>TABLA 10</b>	EDAD DE LA MUESTRA	73
<b>TABLA 11</b>	PUESTO DE COMANDO POR EQUIPO DE VUELO	74
<b>TABLA 12</b>	PUESTOS DE COMANDO	75
<b>TABLA 13</b>	ANTIGÜEDAD COMO TRIPULANTE DE LINEA AEREA	76
<b>TABLA 14</b>	PROMEDIO MENSUAL DE HORAS DE VUELO	77
<b>TABLA 15</b>	PROMEDIO MENSUAL DE HORAS DE SERVICIO	78
<b>TABLA 16</b>	RECUPERACION DE ESTADOS DE FATIGA	79
<b>TABLA 17</b>	PERDIDA DE ATENCION, DEMORAS EN LAS RESPUESTAS	80
<b>TABLA 18</b>	FACIL DISTRAIBILIDAD	81
<b>TABLA 19</b>	SOMNOLENCIA	82
<b>TABLA 20</b>	FALLAS DE APRECIACION O ERROR DE CALCULO	83
<b>TABLA 21</b>	RESPUESTA PSICOMOTORAS TORPES	84
<b>TABLA 22</b>	DIFICULTAD PARA MEMORIZAR	85
<b>TABLA 23</b>	DIFICULTAD PARA RECORDAD MENSAJES O SEÑALES RECIENTES	86

<b>TABLA 24</b>	DIFICULTAD PARA RECORDAR CONCEPTOS, SITUACIONES, EVENTOS, NOMBRES APRENDIDOS CON ANTERIORIDAD	87
<b>TABLA 25</b>	DIFICULTAD PARA LA PERCEPCION VISUAL	88
<b>TABLA 26</b>	DIFICULTAD PARA LA PERCEPCION AUDITIVA	89
<b>TABLA 27</b>	OMISION DE TAREAS SECUENCIALES	90
<b>TABLA 28</b>	OMISION DE INSTRUCCIONES RECIBIDAS DE TIERRA	91
<b>TABLA 29</b>	FACIL IRRITABILIDAD	92
<b>TABLA 30</b>	PROBLEMAS PARA CONCILIAR EL SUEÑO	93
<b>TABLA 31</b>	DETERIORO DE LAS RELACIONES DE TRABAJO CON LOS OTROS MIEMBROS DE LA TRIPULACION	94
<b>TABLA 32</b>	ALTERACION EN LA TOMA DE DECISIONES	95
<b>TABLA 33</b>	DESORIENTACION	96
<b>TABLA 34</b>	PROBLEMAS EN LAS FUNCIONES SEXUALES	97
<b>TABLA 35</b>	EXCESO DE SED	98
<b>TABLA 36</b>	FALTA DE APETITO	99
<b>TABLA 37</b>	EXCESO DE APETITO	100
<b>TABLA 38</b>	PROBLEMAS PERSONALES, FAMILIARES Y/O LABORALES	101
<b>TABLA 39</b>	TRAMOS CON MUCHOS ATERRIZAJES	102
<b>TABLA 40</b>	DESCANSO NOCTURNO NO APROPIADO	103
<b>TABLA 41</b>	TRABAJO NOCTURNO	104
<b>TABLA 42</b>	TRAMOS LARGOS Y MONÓTONOS	105
<b>TABLA 43</b>	FALLAS EN LOS SISTEMAS Y COMPONENTES DE LAS AERONAVES	106
<b>TABLA 44</b>	CONDICIONES METEOROLÓGICAS ADVERSAS	107
<b>TABLA 45</b>	DEMORAS POR LA DEPENDENCIA DE TRAFICO AEREO	108
<b>TABLA 46</b>	EXAMENES DE VUELO	109
<b>TABLA 47</b>	LIMITACIONES DE TIEMPO DE VUELO Y SERVICIO	110
<b>TABLA 48</b>	PELIGROSIDAD INMEDIATA DE LA FATIGA DE VUELO	111
<b>TABLA 49</b>	ESPACIO DE DETERIORO	112

## INDICE DE GRAFICOS

		Pág.
<b>GRÁFICO 1</b>	PROCESO DE PRODUCCION Y LA OCURRENCIA DE FATIGA	14
<b>GRÁFICO 2</b>	PROCESO DEL PERSONAL	26
<b>GRÁFICO 3</b>	MODELO SHELL	34
<b>GRÁFICO 4</b>	ESTRATEGIA DE LA INVESTIGACION	71

## **INDICE DE ANEXOS**

<b>ANEXO A</b>	REGLAMENTACION NACIONAL SOBRE LIMITACIONES DE TIEMPO DE VUELO, SERVICIO Y DESCANSO, 1984
<b>ANEXO B</b>	REGLAMENTACIÓN NACIONAL SOBRE LIMITACIONES DE TIEMPO DE VUELO, SERVICIO Y DESCANSO, SUBPARTES Q, R Y S DE LA REGULACION AERONAUTICA BOLIVIANA 121
<b>ANEXO C</b>	ENCUESTA
<b>ANEXO D</b>	MATRIZ DE RESULTADOS
<b>ANEXO E</b>	GRAFICOS DE LOS RESULTADOS

## INTRODUCCION

Dentro del concepto "*homo economicus*" la reproducción del ser bio-psico social se da por el trabajo, es el transcurso de la historia en un proceso dialéctico que determinó la transformación de ambos tal cual se los conoce actualmente. El trabajo del hombre implica riesgos para la salud e integridad del sistema organización más trabajador igual eficiencia, en el afán de conseguir la mejor posición económica y estratégica para la empresa y el trabajador. En este duro proceso, el hombre se desgasta, deteriorando el resultado de eficiencia requerido por el sistemas laboral y de producción, este desgaste es parte de la fatiga que se da en el proceso laboral.

Si bien el conjunto de operaciones empresariales apuntan a la excelencia de gestión el trabajo desde una cabina de vuelo y sobre el componente avión se enfoca sobre la seguridad de la operación a través de los procedimientos, la aeronave y el personal.

La aviación se ha convertido en una actividad intensamente tecnificada en la que el ser humano debe interactuar con tecnologías altamente refinadas a fin de alcanzar los objetivos del servicio en bien de los usuarios, la aviación resulta ser un sistema de transporte que requiere alta eficiencia del sujeto que trabajo en su operación, lo que redundo sobre la seguridad y economía de la actividad aérea, indudablemente este servicio beneficia en mucho al intercambio y desarrollo tecnológico, económico, político, social y cultural de pueblos y mercados.

Es este entendido el aporte de la psicología al ámbito laboral se enfoca a regular aspectos como la motivación, los sistemas de retribuciones, selección, inducción capacitación, evaluación, gestión del recurso humano, clima organizacional y otros aspectos que hacen al comportamiento del personal en el núcleo empresarial.

El espacio laboral de los pilotos no es precisamente un lugar atractivo, es un área cargado de ruido, con iluminación artificial permanente y natural fluctuante, no es cálido, lleno de botones, switches y palancas que permiten el funcionamiento de la nave en distintas condiciones operacionales y sobre todo es un lugar donde la alta tecnología se combina con la precisión de sus operadores para cumplir con éxito la misión de volar por el espacio aéreo. Este espacio de trabajo es la combinación de todos aquellos aspectos que hacen al que hacer laboral humano y que observan al hombre como un factor de riesgo en la comisión de error, error que en la mayoría de los casos tendrá un saldo trágico para sus pasajeros o aquellas personas que se encuentran en tierra en el trayecto de la nave

para dejar de ser tradicionalistas, el hombre es entrenado permanentemente y sometido a verificaciones en la resolución satisfactoria de aquellos procedimientos anormales y de emergencia que se pudieran presentar, sin embargo, como el sistema es imperfecto, debido a que el hombre es parte fundamental del componente error, la fatiga de vuelo originada en un cúmulo de factores es un elemento de análisis que puede colapsar el sistema de trabajo, si bien no se registran investigaciones permanentes por el personal que trabaja a bordo de las aeronaves,

Se debe reconocer que el hombre debe desarrollarse y tener un trabajo con la mínima cantidad de riesgos para su salud

La fatiga de vuelo dentro de la psicopatología del trabajo marca un espacio de análisis permanente, debido principalmente a que el personal es una población de alto riesgo ante factores de enfermedad, por estar expuestos a condiciones de trabajo para las que no está dispuesto filológicamente y cuyos ritmos laborales afectan a los ritmos humanos necesarios para conservar la salud.

# CAPITULO 1

## JUSTIFICACIÓN

---

### 1.1. REFERENTE HISTÓRICO

La imposibilidad humana y el deseo de mantenerse en el aire, como las aves, vulnerando la fuerza de gravedad terrestre, originó la inmemorial leyenda de Dédalo e Icaro, los diseños de sustentadores y giroplanos de Leonardo da Vinci en el siglo XV, el descubrimiento del globo, en noviembre de 1872, por parte de los hermanos Montgolfier, cuyo mas conocido y evolucionado modelo es el Zepelin que voló por vez primera más de 20 años después<sup>1</sup>, el ingenio de los hermanos Wrigt, quienes el 17 de diciembre de 1903, consiguieron volar un aparato mas pesado que el aire durante 52 segundos recorriendo 400 metros<sup>2</sup>; son los antecedentes que dan el punto de partida, para poder entender ese infinito deseo del hombre que al paso de la historia ha querido conquistar el espacio aéreo, ratificándolo con el Convenio sobre Aviación Civil Internacional<sup>3</sup>.

En este importante documento la aviación adquiere matices de eficiencia, regularidad, economía y seguridad como argumento para su crecimiento, desarrollo y expansión, haciendo del volar una actividad cualitativa y cuantitativamente segura, a partir de la implementación de normas homogéneas para la operación, navegación y mantenimiento de las aeronaves, así como también de capacitación y de resguardo de la salud

---

<sup>1</sup>Pabón R., "La ciencia y el arte de volar", Imp. Intendencia General de Guerra, La Paz Bolivia 1932, Pág. 24

<sup>2</sup>Wrigt, O., "Nuestro primer vuelo" , Administración Federal de Aviación, Estados Unidos Pág. 6.

<sup>3</sup> Chicago, diciembre 7 de 1944

## JUSTIFICACION

---

ocupacional de sus tripulantes en el que están "los períodos de servicio, las limitaciones de tiempo de vuelo y de descanso, adecuados de forma tal que se asegure que la fatiga ocasionada por un vuelo o por vuelos sucesivos o acumulada durante un período, debido al trabajo y otras tareas, no ponga en peligro la seguridad de vuelo"<sup>4</sup>.

El trabajo, como el elemento principal de reproducción histórica y social del hombre que ejerce sus funciones laborales a bordo de los vehículos aéreos, es afectado por fuerzas ajenas a las que el sujeto social realiza el común de sus tareas en tierra, estas se producen por las aceleraciones, radiaciones, falta de oxígeno (hipoxia), así como por los períodos prolongados y horarios en que se debe cumplir la jornada laboral, entre otras, estos tiempos, condiciones propias del ser *bio - psico - social* y la actividad de trabajo van a generar lo que se denomina "*fatiga operacional de vuelo*", con sus consiguientes problemas para la salud de los tripulantes y de riesgos sobre la seguridad de la aeronave y de terceros.

En Bolivia, el primer antecedente preventivo para la ocurrencia de fatiga operacional de vuelo se halla en la reglamentación nacional sobre "limitaciones de tiempo de vuelo y períodos de descanso" de la administración de la aviación civil boliviana que data de 1984 (ver anexo A). La única publicación está registrada en la circular 52-AN/47/6 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)<sup>5</sup>, es importante señalar que esta circular contiene las regulaciones sobre tiempos de vuelo y descanso de otros 51, de los 184, Estados signatarios del Convenio de Chicago. El segundo antecedente de reglamentación está

---

<sup>4</sup>Organización de Aviación Civil Internacional; "Anexo 6 al convenio Operación de Aeronaves", Ed. 6ª, Enmienda 21, Págs.. 32.

<sup>5</sup>Organización de Aviación Civil Internacional "Fatiga de la tripulación de vuelo y limitaciones de tiempo de vuelo" Sexta edición, Montreal 1984 pág. 60 - 68.

## JUSTIFICACION

---

inmerso en las Regulaciones Aeronáuticas Bolivianas (denominadas **BAR**) parte 121 "*Certificación y operaciones: transportadores aéreos domésticos, de bandera, suplementarios y otros operadores comerciales de aeronaves grandes*"; en sus Sub-partes Q, R y S "*Limitaciones de tiempo de vuelo, servicio y requisitos de descanso: transportadores aéreos domésticos y de bandera, suplementarios y operadores comerciales*"<sup>6</sup> (ver anexo **B**), cuya vigencia es desde enero de 1996, con lo cual queda derogada la anterior reglamentación y emergen nuevos límites de tiempo para el trabajo del hombre que conduce los vehículos aéreos.

### 1.2. PROBLEMA A INVESTIGAR

En el Convenio sobre Aviación Civil Internacional<sup>7</sup> se discriminan dos clases de operaciones aéreas. La Primera realizada por aeronaves de Estado, que son "las utilizadas en servicios militares, de aduana o de policía"<sup>8</sup>. La segunda efectuada por las aeronaves civiles, que en Bolivia llevan la matrícula "*CP*"; en estas últimas se reconocen a su vez dos tipos claramente identificados de actividades aéreas comerciales: a) el trabajo aéreo y b) el transporte aéreo<sup>9</sup>. En el primero están enmarcadas todas las actividades que no impliquen transporte de pasajeros, mercancías o correo, es decir se tratan de operaciones como la fumigación aérea, la aerofotogrametría, la cinematografía aérea, publicidad aérea, vuelos de demostración y patrullaje aéreos<sup>10</sup> entre

---

«Dirección General de Aeronáutica Civil "Regulaciones Aeronáuticas Bolivianas parte 121 certificación y operaciones: transportadores aéreos domésticos, de bandera suplementarios y operadores comerciales de aeronaves grandes" Primera edición, enero 1996.

Organización de Aviación Civil Internacional "Convenio sobre aviación civil internacional", Chicago 1944, art. 3, p. 2.

<sup>8</sup> Ibid

<sup>9</sup> República de Bolivia "Código Aeronáutico Boliviano" Título VIII "Transporte Aéreo", Título IX "Trabajo Aéreo" p. 62 - 72.

<sup>10</sup> República de Bolivia, Consejo Nacional de Aeronáutica "Política Aeronáutica del Estado Boliviano".

## JUSTIFICACION

---

otras. En el segundo tipo está el taxi aéreo entendido como el transporte de pasajeros, carga y correo en aeronaves cuya capacidad de operación no exceda de 5.700 Kgs de peso bruto máximo de despegue y no tengan más de 30 asientos para pasajeros. Al mismo tiempo se cuenta con el transporte de línea aérea nacional e internacional que utiliza aeronaves de más de 5.700 Kgs de peso bruto máximo de despegue, empleando más de 30 asientos para el tránsito de pasajeros, portea carga y correo sea esta, la carga, de los pasajeros como también facturada, para ésta última actividad, la de transporte aéreo de pasajeros carga y correo, se cita como ejemplo el caso de las empresas Lloyd Aéreo Boliviano (LAB) y la compañía Aerosur, a cuyas operaciones se avocará la presente investigación.

Los operadores comerciales de los servicios de transporte aéreo, para la operación de sus aeronaves emplean la capacidad humana, tanto en su fuerza física como en su trabajo esencialmente intelectual, es decir que la producción social del hombre a bordo de una aeronave, consiste en realizar tareas complejas en un ambiente difícil que mas allá de estar cargado de palancas, señales de tipo visual y auditivos de los instrumentos que controlan la maquinaria, estas se realizan en niveles de vuelo donde las temperaturas han disminuido a grados peligrosos para la salud del hombre, la iluminación interna está sujeta a la formación y densidad de nubes y a la orientación de la tierra con respecto al sol, así como al uso horario del lugar por donde se vuela, en estos ambientes la densidad del oxígeno se hace escasa debiendo suministrarse permanentemente suplementario. Sin duda estas condiciones laborales afectan directamente a la fuerza esencial del componente trabajo — producción, el hombre, el mismo que no está ajeno a la presencia de factores internos propios de su esencia bio — psico — social, que

## JUSTIFICACION

---

repercuten en la ejecución de sus tareas y la realización completa y satisfactoria de su trabajo.

Es necesario entender que la reglamentación de tiempos de vuelo y servicio para los hombres que realizan su trabajo a bordo de las aeronaves, se la ejecuta en el entendido que es un trabajo mayormente intelectual, que supone un desgaste psíquico ocasionado por la interpretación y decodificación de complejos mensajes que provienen de los instrumentos propios de la aeronave, de los sistemas de radio ayudas para navegación aérea y las comunicaciones aire - tierra, pueden llevar a los hombres a confusiones o decodificaciones erróneas, con los consiguientes peligros de sembrar muerte y dolor entre los ocupantes de la aeronave y también quienes se encuentran en tierra en el trayecto de la misma.

La fatiga de vuelo no está determinada únicamente por los límites de tiempo de vuelo, servicio y descanso. Para su definición se considera también las alteraciones de los ritmos de sueño — vigilia (ritmos circadianos), los cambios ocasionados por una rutina alterada de trabajo nocturno y descanso diurno. Intervienen asimismo hábitos personales así como factores operacionales, relacionados a la densidad del tráfico aéreo, demoras por mantenimiento y carga en las distintas estaciones y condiciones meteorológicas para la operación, principalmente.

A pesar de existir un incremento, reglamentado, en las limitaciones de tiempo de vuelo que permiten mayores períodos de trabajo a los pilotos, de acuerdo con la información obtenida en la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), se evidencia que hay tripulantes que se exceden del tiempo de vuelo, lo que indudablemente repercutirá sobre su rendimiento laboral en la ocurrencia de fatiga, así por ejemplo como se

## JUSTIFICACION

---

muestra en el cuadro número 1 algunos de los tripulantes de las distintas líneas aéreas bolivianas se han excedido en las limitaciones de sus tiempos de vuelo permitidos, sin que se pueda saber si estos excesos han sido complementados con períodos apropiados de descanso o ha repercutido de forma acumulativa en un deterioro del hombre hacia su trabajo y sus actividades:

**TABLA 1**  
**EXCESO DE HORAS DE VUELO EN LAS TRIPULACIONES**  
**POR MES, PERIODO 1997**

MES Y AÑO	NUM. DE TRIPULANTES EXCEDIDOS	PROMEDIO DE HORAS EXCEDIDAS	TIEMPO MÁXIMO EXCEDIDO	TIEMPO MÍNIMO EXCEDIDO
ENE	13	4:13	16:41	00:27.
FEB	1	12:15	-	-
MAR	2	7:05	7:14	6:56
JUN	2	1:45	2:23	1:07
JUL	4	6:39	00:36	15:53
AGOS	2	00:14	00:24	00:04
SEPT	1	5:46	-	-
DIC	1	00:55	-	-

FUENTE: ARCHIVOS DGAC  
ELABORACION: DEL AUTOR

### 1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo a las situaciones geopolítica y de infraestructura que presenta el territorio boliviano, el medio de vertebración y de interrelacionamiento y abastecimiento de regiones y pisos ecológicos más óptimo es a través del aire, debido a la versatilidad de las rutas, los cortos tiempos de enlace y la precisión de su trabajo, sin embargo el

## JUSTIFICACION

---

diseño estructural y anatómico del humano le priva de la facultad de vuelo. Después de muchos intentos, al hombre se le da la posibilidad de surcar el "mítico espacio celeste, destinado para los dioses y para los héroes"<sup>11</sup>, al elevar sus artificiales alas por el indivisible espacio aéreo, hito histórico de donde surgen patologías que determinan el desequilibrio en el rendimiento de la economía, regularidad, seguridad y eficacia aérea. De ahí surge la denominada fatiga operacional de vuelo, caracterizada por la irresistible somnolencia, disminución de las capacidades y funciones cognitivas necesarias para la buena performance del tripulante de cabina de mando.

En la actividad aérea, el hombre está sujeto a muchas fuerzas que dañan su salud y exigen a la vez las más óptimas condiciones para el cumplimiento de su trabajo; de esta forma el tripulante se somete a constantes y diversos cambios de temperatura, aceleraciones altas y continuas, ruido intenso, vibraciones de baja frecuencia, luminosidad de tablero multicolor y de ambiente muchas veces intermitente variando con la altitud y las condiciones meteorológicas existentes, la hora y períodos prolongados de operación, la carga de trabajo dependiente de las condiciones atmosférica, el estado de la aeronave y del tráfico aéreo, los problemas personales no resueltos, y las limitaciones arbitrarias de las regulaciones son los factores fundamentales para la ocurrencia de fatiga operacional de vuelo.

Por todo lo expuesto se plantea la siguiente interrogante como formulación del problema: ¿ ***La fatiga Operacional de vuelo incidirá en la salud ocupacional de vuelo en los pilotos del Lloyd Aéreo Boliviano?***

---

<sup>11</sup>Leimman H., "Psiquiatría aeronáutica sistémica" De. Kargreman, Buenos Aires, 1987.

### 1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los objetivos de la presente investigación están englobados en generales y específicos:

#### 1.4.1. OBJETIVOS GENERALES

*Evaluar la ocurrencia de fatiga operacional de vuelo como factor de riesgo para la salud de los trabajadores pilotos del Lloyd Aéreo Boliviano.*

#### 1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos de la presente investigación se desglosan en términos de:

- a) Determinar la incidencia de fatiga de vuelo y su grado de interferencia en la salud ocupacional.
- b) Establecer el grado en el que el personal de vuelo está afectado por fatiga.
- c) Determinar cómo la fatiga influye en el deterioro de las capacidades cognitivas necesarias para el vuelo.
- d) Evaluar la fatiga operacional de vuelo como una enfermedad de la salud de los trabajadores pilotos.
- e) Adoptar medidas preventivas hacia las reacciones negativas que se originan en la fatiga operacional de vuelo.

### 1.5. FORMULACION DE LA HIPÓTESIS

La fatiga de vuelo incide como factor de riesgo sobre la salud ocupacional de los pilotos del Lloyd Aéreo Boliviano.

#### 1.5.1. HIPÓTESIS ALTERNA

La fatiga de vuelo incide como factor de prevención sobre la salud ocupacional de los pilotos.

#### 1.5.2. HIPÓTESIS NULA

La fatiga de vuelo no incide sobre la salud ocupacional de los pilotos.

### 1.6. FORMULACION Y CONCEPTUALIZACION DE VARIABLES

#### 1.6.1. VARIABLE DEPENDIENTE

La variable dependiente en la presente investigación es la Salud ocupacional, entendiéndola como la protección a las poblaciones activas de riesgos que se producen en el trabajo, tareas, medio ambiente y la organización y atentan o dañan las condiciones del sujeto.

#### 1.6.2. VARIABLES INDEPENDIENTES

La fatiga de vuelo como variable independiente será entendida como el descenso proporcional de las capacidades humanas

(físicas y/o psicológicas) para la realización satisfactoria de un trabajo, producto de la propia actividad como por causas individuales.

**TABLA 2**  
**OPERACIONALIZACION DE VARIABLES**

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICION</b>	<b>DIMENSION</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ITEM</b>	<b>ESCALA</b>
<b>FATIGA DE VUELO</b>	descenso proporcional de las capacidades humanas (físicas y/o psicológicas) para la realización satisfactoria de un trabajo, producto de la propia actividad como por <b>causas individuales</b>	Deterioro de la atención	Deterioro de la atención involuntaria	Pregunta 9a	1 - 5
			Deterioro de la atención involuntaria	Pregunta 9b	1 — 5
		Deterioro de la memoria a corto plazo	Dificultad para retener información	Pregunta 9f	1 — 5
			Dificultad de evocación de información reciente	Pregunta 9g	1 — 5
		Deterioro de la memoria a largo plazo	Dificultad para recordar	Pregunta 9h	1 — 5
		Deterioro de la percepción sensorial	Dificultada para la percepción auditiva	Pregunta 9j	1 — 5
			Desorientación.	Preg 9q	1 — 5
			Fallas de apreciación o error en los cálculos.	Pregunta 9d	1 — 5
			Dificultad para la percepción visual	Pregunta 9f	1 — 5
		Deterioro del sueño	Somnolencia	Preg 9c	1 — 5
			Preguntas para conciliar el sueño	Pregunta 9n	1 — 5
		Psicomotricidad torpe.	Respuestas psicomotoras torpes	Pregunta 9e	1 — 5

## JUSTIFICACION

			Fácil irritabilidad.	Pregunta 9m	1 — 5
		Irritabilidad.	Deterioro de las relaciones de trabajo con los otros miembros de la tripulación.	Pregunta 90	1 — 5
		Trastornos alimenticios	Exceso de sed.	Preg 9s	1 — 5
			Falta de apetito	Preg 9t	1 — 5
		Razonamiento.	Alteración de la toma de decisiones.	Preg 9t	1 — 5
			Omisión de las tareas secuenciales o no.	Preg 9t	1 — 5
			Omisión de las instrucciones que son recibidas de tierra por los sistemas de comunicación.	Preg 9t	1 — 5
<b>SALUD OCUPACIONAL</b>	protección a las poblaciones activas de riesgos que se producen en el trabajo, tareas, medio ambiente y la organización y atentan o dañan las condiciones del sujeto	Riesgo de la salud	Riesgo inmediato	Pregunta 11	1 — 5
		Deterioro de los indicadores de salud	Vida laboral Vida familiar Vida social Salud	Pregunta 12	

### 1.7. JUSTIFICACION TEORICA

La Fatiga, como tal, aparece en el DSM IV, como uno de los síntomas del Trastorno Depresivo y no es tomada en cuenta como una categoría de investigación gnoseológica dentro de la práctica psicológica, sin embargo en la práctica internacional de la aviación han sido muchos los estudios

## JUSTIFICACION

---

que se han realizado para comprender ésta problemática, sus efectos y consecuencias sobre la salud de los trabajadores y la seguridad de las operaciones, entre estos estudios se señala a instituciones como la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), la National Aeronautics and Space Administration (NASA), la Federal Aviation Administration (FAA) ambas de los Estados Unidos, la Asociación Internacional de Pilotos de Línea Aérea (IFALPA), trabajos como del Dr. Pedro Herrero Aldama de Iberia, Dr. Frank H. Hawkins investigador del Reino Unido sobre el factor humano en la aviación, la intervención de especialistas norteamericanos que trataron el tema en importantes jornadas científicas en Bolivia, dentro del continente y otros, con cuyos aportes se aborda la temática de la presente investigación.

### 1.8. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

El proceso de producción de los hombres que operan las aeronaves y su deterioro producido por las cargas propias de la actividad laboral, en las que se realizan los procesos de producción y acumulación de riquezas, y que implica necesariamente la intervención de la fuerza humana, está dividido en una base técnica la que implica el proceso de capacitación y trabajo del hombre sobre la máquina, una organización y división del trabajo que permite diferenciar la relación máquina — trabajador, el mismo que está sujeto a cargas propias de la actividad de reproducción y ajenas al gobierno del empleado (exógenas) e individuales (endógenas) que determinarán el nivel de desgaste en el proceso de articulación del trabajo, este proceso es identificado en el gráfico 1.

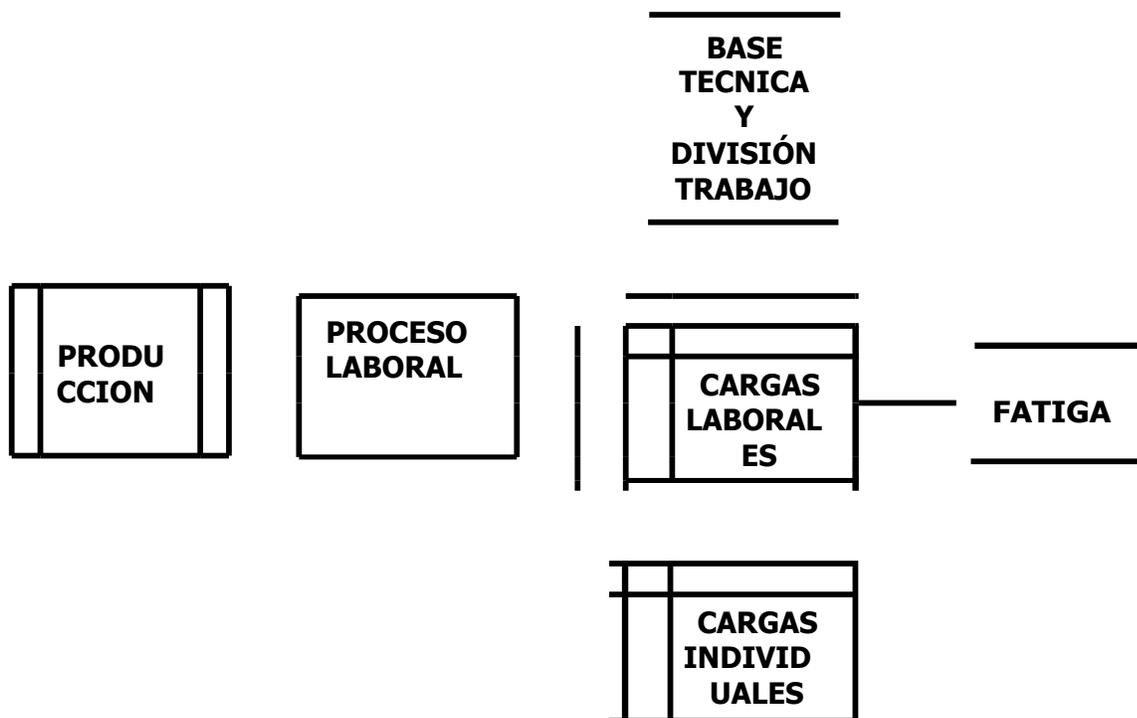
El estudio sobre la fatiga operacional de vuelo, también llamada *fatiga de vuelo*, tiene dos momentos críticos en su investigación. El primero es la consolidación de la psicología dentro del espacio laboral de la aviación y

## JUSTIFICACION

---

específicamente en su análisis de la seguridad del trabajo en una cabina de vuelo, a lo que se ha venido a llamar "psicología aeronáutica"<sup>12</sup>. El segundo es la revisión de los factores potenciales para la ocurrencia de fatiga operacional de vuelo como una medida proactiva de la reducción de riesgos, de una actividad laboral, que por su naturaleza y complejidad de funcionamiento de los vehículos aéreos se demanda eficiencia, regularidad, economía y sobre todo seguridad en sus operaciones.

**GRAFICO 1**  
**PROCESO DE PRODUCCION Y LA OCURRENCIA DE FATIGA**



ELABORACION: DEL AUTOR

---

<sup>12</sup> Sociedad Interamericana de Psicología Aeronáutica, tríptico.



## JUSTIFICACION

---

La omnipresencia del hombre en la actividad aeronáutica no sólo hace flexible, adaptable y valioso el sistema aeronáutico, también lo convierte en vulnerable a factores que pueda influir negativamente sobre el propio hombre y la necesaria seguridad que exigen las operaciones de navegación aérea, el estudio de la fatiga operacional de vuelo en base a la evaluación de los tiempos de vuelo, servicio, descanso, factores personales y operacionales, determinarán un espacio por donde podrá evitarse un colapso con ribetes de fatalidad.

De acuerdo a lo anteriormente señalado se infiere que la importancia del estudio sobre la fatiga operacional de vuelo radica en cinco elementos importantes que hacen a la actividad aeronáutica:

1. El rol y la posición privilegiada que ocupa la actividad aeronáutica como agente de intercambio económico y cultural en el desarrollo del país.
2. La presencia de personal técnico que conforma una clase ocupacional importante.
3. Las decisiones que se toman sobre la seguridad de la aeronave y sus ocupantes.
4. La complejidad de funcionamiento de los vehículos aéreos.
5. Las condiciones de trabajo en las que se desenvuelve el personal que opera las aeronaves.

**CAPITULO 2**  
**MARCO TEORICO**

## **CAPITULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

---

---

#### **2.1. SALUD OCUPACIONAL**

La satisfacción de las necesidades humanas a través del trabajo, marca la evolución de hombre sobre la tierra, desarrolla las distintas culturas y organizaciones sociales y su correspondiente distribución laboral, lo que da origen, de inmediato, a la aparición y presencia de riesgos para la salud de las personas que ejecutan tales trabajos; de forma de contrarrestar estos peligros nace una dinámica de protección al trabajador y de asistencia en casos de accidentes.

La manera de sostener la producción de una organización es a través del potenciamiento de los recursos y no existe otra manera de potenciarlos que cuidando de ellos desde un principio, tomando en cuenta, que no existen formulas simples y prácticas para trabajar con personas y que el comportamiento de éstos, dentro de las organizaciones, es impredecible.

Los grupos humanos de trabajo dentro de la organizaciones pueden ser grandes y pequeños como también formales e informales y constituyen el sistema social interno que media en la estructura, la tecnología y el entorno, siendo sus relaciones susceptibles por la calidad de vida dentro del trabajo.

## MARCO TEORICO

---

Siguiendo lo descrito por M. Nacif<sup>13</sup>, el estudio de la salud ocupacional aporta al desarrollo de la sociedad a partir de la "evaluación de la intensidad y frecuencia de la exposición a los riesgos en el trabajo, la complejidad de los riesgos, las cargas físicas y/o mentales que impone el desarrollo de las tareas, la acción de los riesgos existentes o la combinación de ellos y su influencia sobre la salud integral de quienes efectúan las tareas y, los posibles agravamientos de problemas de salud no ocupacional".

El objeto de estudio de la salud ocupacional surge de una determinada concepción respecto a la causalidad y la relación "ultra salud" aun que ésta con frecuencia no esté explicitada, es aquí donde se estudia los ambientes, los períodos de trabajo, la condiciones de exposición a factores de riesgo, generalmente físico y químicos, identificación de actores extralaborales generadores de estrés, los que una vez determinados entrarán como estrategias de mejoramiento de la productividad y apoyar al desarrollo de programas de prevención y enfermedades ocupacionales. Los mismos pueden producir déficit emocionales, físicos, del desarrollo, y sociales. Debido a estas condiciones, pueden requerir asistencia especializada en el aprendizaje de destrezas para lograr una vida funcional, significativa, productiva e independiente.

Es fundamental determinar los riesgos a los que se encuentran expuestos los funcionarios en el desempeño de su trabajo, para poder realizar las acciones preventivas correspondientes, con el fin de minimizarlos aplicando los correctivos a que haya lugar, capacitando a quienes estén expuestos, y así conscientizarlos sobre las posibles

---

<sup>13</sup> Nacif M. "Salud Ocupacional", Universidad Mayor de San Andrés, 1996, pág. 54.

consecuencias que las condiciones de riesgo implican para su salud y para la empresa.

En términos generales, la salud ocupacional está orientada a proteger a la población activa de los riesgos que se producen en el trabajo y atentan o dañan las condiciones de vida del sujeto, pudiendo tener acciones preventivas, correctivas e incluso coercitivas.

Si bien el ámbito de la salud ocupacional son los trabajadores, se debe entender la salud ocupacional como la combinación de los factores tareas, medio ambiente y organización, dentro de las tareas están los subfactores esfuerzos, posturas, factores de riesgos mientras que en la organización se deberá observar los ritmos, turnos tiempos, capacitación jerarquización y salario, todos mediados por agentes físicos, químicos, y biológicos de la interacción laboral. Este esquema de análisis es desarrollado más adelante cuando se describe el espacio laboral de los pilotos bajo el modelo Shell de Edwards y Hawkins.

### **2.1.1. PSICOLOGÍA LABORAL**

El trabajo, entendido como un sistema complejo de producción de bienes y servicios, en el afán de lograr la mayor competitividad y liderazgo en el mercado, a través de la consolidación y ejecución de las estrategias enmarcadas en la misión y visión de la empresa sólo se alcanzarán por medio de la eficacia de sus recursos (materiales, empleadores y empleados), de los que se deduce que la eficacia de cualquier organización está profundamente influenciada por el comportamiento humano de quienes hacen a la organización; donde las teorías, principios y métodos propios de la

psicología son aplicados para alcanzar el análisis constructivo sobre los problemas del individuo dentro la organización y en la ejecución del trabajo, en la optimización de beneficios del empleo de los recursos (humanos y materiales), la coordinación de equipos y sobre todo eficacia en cantidad y calidad, plasmados en el logro del trabajo.

Las primeras aplicaciones de la psicología, ya delimitada como ciencia, que fueron de utilidad también en la industria, se refieren al hecho de poder implementar las leyes psicológicas en el campo de la publicidad, este trabajo, pionero, fue realizado por Dill Scott profesor adjunto de psicología de la Universidad de Northwestern (USA) en 1901<sup>14</sup>; posteriormente "en las sesiones de la Asociación Americana de Psicología del 21 y 22 de abril de 1917 se estudiaron las formas en que la psicología podía ser más útil en los esfuerzos bélicos de la I Guerra Mundial, consistiendo estas actividades en elaborar un programa mediante el cual el Ejército de los Estados Unidos estuviera en condiciones de eliminar a los sujetos que no posean las condiciones necesarias para prestar su servicio militar, clasificarlos según sus niveles de inteligencia, a todos o por lo menos a la mayoría, y seleccionar a los de mayor capacidad para un ascenso a la oficialidad"<sup>15</sup>, los resultados de estas tareas fueron exitosos.

Estas mismas aplicaciones en 1921 dan origen a la fundación del Instituto Ingles para la Psicología Industrial, creado para aportar desde la perspectiva de la ciencia psicológica a la industria y comercio británicos.

---

<sup>14</sup> Haller Gilmer, "Psicología Industrial", Ed. Grijalbo, México 1963, págs.. 22, 23.

<sup>15</sup> Ibid, Pag.. 25.

Estos antecedentes marcan el espacio por donde se inicio y debería circundar el espacio de la psicología dentro de la práctica laboral, posteriormente la aplicación de la psicología en la industria ha tenido que ver con la selección, inducción y gestión de los recursos humanos en el trabajo a fin de lograr relaciones integras, armoniosas y productivas, observando dentro su espectro de investigación el clima organizacional, la toma de decisiones, la autodisciplina, la motivación, la salud mental en la industria, la fatiga y la relación de optimización del trabajo a partir de la interacción del hombre con la máquina, del hombre con sus pares entre muchas otras relaciones que se dan en la dinámica del sujeto trabajador en su entorno laboral.

La psicología aplicada a la organizacional es una disciplina científica social cuyo objeto de estudio es el comportamiento humano en el ámbito de las organizaciones empresariales y sociales. Por psicología laboral debe comprenderse la aplicación de los conocimientos y prácticas psicológicas al terreno organizacional para entender científicamente el comportamiento del hombre que trabaja, así como para utilizar el potencial humano con mayor eficiencia y eficacia en armonía con una filosofía de promoción humana.

La psicología laboral pretende, al encontrar respuestas a los numerosos y complicados problemas generados en el ambiente laboral, activar el potencial de realización del factor humano, propiciar el bienestar y satisfacción de los trabajadores, así como contribuir al desarrollo de las organizaciones.

En la actualidad a la psicología aplicada al campo de la aviación le interesan "las características sensoriales, normas perceptivas, principios de aprendizaje, tramitación de la información, motivación, emoción, fatiga, métodos de investigación, aptitudes psicomotoras, errores humanos"<sup>16</sup>. Es decir que la aplicación de la psicológica en la aviación refuerza de manera dinámica la seguridad de las operaciones aéreas en cuanto a la optimización de las capacidades humanas en una tarea que por sí requiere personal capaz de resolver situaciones que conllevan peligro para su seguridad y las de muchos individuos que están a bordo de la aeronave o en el trayecto de vuelo de la misma.

### **2.1.2. CARACTERIZACION DE LA SALUD OCUPACIONAL Y LA PSICOLOGIA LABORAL EN LA AVIACION**

La relación entre la salud ocupacional y la psicología se encuentra en la práctica de la aviación a través de la gestión de los recursos humanos, específicamente para la presente investigación aquel personal que ha sido contratado para la operación de las aeronaves, lo que implicará la revisión de aquellos aspectos inherentes al origen, la formación, la capacitación y otros que hacen a la administración de éste importante grupo laboral.

---

<sup>16</sup> Organización de Aviación Civil Internacional, "Instrucción del personal operacional en factores humanos", Montreal, 1991, p 6.

### **2.1.2.1. ORIGEN DE LOS TRIPULANTES DE LAS AERONAVES**

La formación y certificación de los tripulantes está regulado por la DGAC a través de su departamento de "Licencias al Personal" en el marco de las Regulaciones Aeronáutica Bolivianas, las mismas que satisfacen las normas y métodos recomendados por la Organización de Aviación Civil Internacional. En Bolivia los estudios que realizan los pilotos no están reconocidos por la autoridad competente en materia de educación por lo que no se les otorgan ningún grado académico.

La parte 61 de las Regulaciones Aeronáuticas Bolivianas, observa la certificación de pilotos e instructores de vuelo, la parte 63 a navegantes e ingenieros de vuelo y la 67 los requisitos médicos para la otorgación y mantenimiento de una licencia aeronáutica, del personal al que se aboca la presente investigación.

Antes de ingresar a una línea aérea, la formación de un piloto para su inserción en mercado laboral demanda no más de doscientas horas de vuelo y ser titular de la licencia de piloto comercial con habilitación en aeronaves multimotores, entrenamiento que

ha requerido no más de 2 años, y en el que se exige haber completado la enseñanza secundaria pero no es condición tener cursada ninguna carrera universitaria.

Según datos de la Dirección General de Aeronáutica **Civil el costo por este** entrenamiento es variable de acuerdo al lugar de la escuela de entrenamiento, si es realizado en Bolivia tendrá un costo de hasta 22.000 dolares americanos, en el exterior estos costos se incrementan hasta un tope de 40.000 dolares americanos.

Por estas dos variables, tiempo de instrucción e inversión, se infiere que el origen de los pilotos es de clase económica media alta o superior.

### **Z1.2.2. REQUISITOS GENERALES DE CALIFICACIÓN PARA PILOTO**

Para optar a una licencia aeronáutica, entendida como el conjunto de requisitos de edad, conocimientos, experiencia, pericia y condiciones medica, el postulante a la primera licencia, piloto privado, requerirá 17 años de edad, un curso de teoría sobre aviación, meteorología y navegación aérea, 45 horas de experiencia en vuelo, ejecutar con serenidad,

precisión y seguridad maniobras que implican el dominio de la aeronave en situaciones normales y de emergencia; aprobar un examen de conocimientos de aviación y una prueba de vuelo ambos administrados por la autoridad aeronáutica civil.

De la misma forma para optar a una licencia de piloto comercial, documento que permite al titular realizar vuelos por remuneración, el postulante tendrá 18 años de edad, aprobar un curso sobre la incumbencia de las operaciones comerciales, demostrar mayor responsabilidad y precisión en las maniobras sobre las aeronaves tanto monomotores como bimotores en situaciones normales y de emergencia, guiarse por las radioayudas y otros instrumentos propios de la navegación aérea a grandes distancias, y una experiencia no menor a las 200 horas de vuelo en aeronave, lo que concluirá con los exámenes teórico y practico respectivos ante la autoridad competente. Estos requisitos habilitan a una persona para poder ejercer las funciones de piloto, copiloto y/o ingeniero de vuelo de operadores comerciales de aeronaves grandes destinadas al transporte de pasajeros, carga y correo.

Los ingenieros de vuelo que no son pilotos, anteriormente han ejercido las funciones de mecánicos de aeronaves, y debido a su capacidad profesional han podido acceder a ejercer funciones en la cabina de comando de una aeronave.

### **2.1.2.3. ENTRENAMIENTOS INICIAL, SUPERIOR, DE TRANSICIÓN Y RECURRENTE.**

Después de haber completado los requisitos para obtener una licencia comercial con habilitación en aeronaves multimotores y vuelo por instrumentos, y aprobado los requisitos de un operador comercial, descritos más arriba, la persona, dentro del proceso de socialización laboral, deberá someterse a entrenamientos llamados *inicial* cuando los tripulante no están calificados para ejercer funciones en un tipo específico de aeronaves, es decir cuando la persona ejercerá funciones por primera vez en un tipo de aeronave específico, de *transición* cuando está habilitados para ejercer funciones en una aeronave de un mismo grupo de motopropulsor por ejemplo cuando estada trabajando sobre una aeronave específica impulsada por turbohélice y ejercerá funciones en otra aeronave que sea impulsada por el mismo tipo de motor empero no tiene la habilitación para el tipo específico de la nueva

aeronave, y por último se tiene el entrenamiento **superior** que es cuando los tripulantes están calificados en el tipo específico de aeronave y ocuparán una función de mayor responsabilidad a bordo de la misma, por ejemplo el ingeniero de vuelo que pasará a ser copiloto, o el copiloto que pasará a ser comandante de la nave.

La actividad de la aviación de un operador de transporte aéreo, por el mejoramiento de sus sistemas de seguridad somete al personal de tripulantes una vez cada doce meses a un entrenamiento denominado **recurrente** en el que se estudian y practican los procedimientos normales, anormales y de emergencia de los cuales se debe echar mano cuando se presentan, de manera que ésta sea resuelto satisfactoriamente y con los menores costos. económicos y de seguridad, para la empresa y pasajeros, todos los entrenamientos son evaluados y certificados por la DGAC mediante su personal competente, en el caso de los procedimientos de emergencia no se pretende que los tripulantes busquen improvisadas soluciones ante las emergencias, se trata de la optimización de los recursos que deberán ser empleados adecuadamente bajo las reglas y parámetros de utilización de la aeronave, los aeropuertos,

el Estado, las condiciones meteorológicas y otras.

Todos estos entrenamientos se desarrollan en tres fases, la primera en aula donde se hace la revisión teórica de las materias que hacen al vuelo y la aeronave, la segunda en simuladores de vuelo para el tipo específico de la aeronave convirtiéndose en la forma más segura y económica para conocer y lograr la adaptación del hombre a la máquina y los procedimientos de la nave, la tercera fase es en vuelo en la aeronave a cargo de un instructor calificado, desarrollándose dentro las rutas y frecuencias comerciales propios de la empresa, concluyendo todo este trabajo con la verificación en vuelo en la aeronave, exigiendo en cada una de las fases a la tripulación y la nave el máximo rendimiento.

Por su parte Dejours en su obra ***Trabajo y desgaste mental*** señala que "en los entrenamientos se dan a los pilotos los medios no solamente de limitar al máximo los riesgos o incertidumbres durante su misión, sino también corregir las eventuales anomalías que podían ocurrir en vuelo: aprender a servirse de los instrumentos así como de los nuevos artefactos, verificar los procedimientos relacionados a cada incidente, recitar y repetir

las etapas sucesivas de cada procedimiento, preparar minuciosamente cada vuelo, tomar en cuenta los datos meteorológicos, entrenarse en el simulador, etc. No existe según nuestro conocimiento una situación de trabajo comparable en cualquier otra rama de actividad donde se haya impulsado y mantenido con tanta asiduidad y voluntarismo el nivel de formación de los operadores.”<sup>17</sup>

### **2.1.2.4. REQUISITOS MÉDICOS**

En lo que respecta a los requisitos médicos que deben mantener los tripulantes de los operadores de líneas aéreas, están descritos en la regulación BAR 67, debiendo el personal someterse a evaluación medica cada 6 meses cuando se han pasado los 40 años, y cada 12 meses antes de ésta edad, son examinados en cuestión de vista, oído, corazón, aspectos endocrinos así como farmacodependencia.

Debiendo advertir que se pierden los privilegios que otorga su licencia si es que estos requisitos no son satisfechos, es oportuno señalar que la condición medica permitirá detectar potenciales peligros en el factor humano, que si bien en tierra no son

---

Dejours Christophe, "Trabajo y desgaste mental Una contribución a la psicopatología del trabajo", Organización Panamericana de la Salud.

significativos en aire pueden incapacitar a un tripulante, poniendo en riesgo la seguridad de vuelo, Es decir que la condición medica es necesaria, pero no garantiza la actuación correcta en situaciones de emergencia.

### **2.1.2.5. REQUISITOS PSICOLOGICOS**

Los aspectos descalificantes y de observación que se refieren a la ciencia de la conducta son: "Un desorden de la personalidad que sea lo suficientemente grave para manifestarse repetidamente por actos hostiles, una psicosis, alcoholismo, dependencia a las drogas" son trastornos que el medico debe establecer a través de la historia o diagnostico clínico"<sup>18</sup>

Se tiene reglamentado que "ningún otro desorden de la personalidad, neurosis o condición mental que no le permita operar la aeronave con seguridad y ejercer los privilegios que su licencia le otorga, y la condición que de acuerdo a juicio del médico pueda en los dos siguientes años perjudicar en el desarrollo de sus tareas como aviador".

Para la regulación, la fatiga no es tomada en cuenta como un requisito de mantenimiento de

---

<sup>18</sup> Dirección General de Aeronáutica Civil, Regulaciones Aeronáuticas Bolivianas "Parte 67 Estándares Médicos y Certificación", enero de 1996

la licencia, ésta es entendida como un requisito de gestión de los recursos humanos por parte de los operadores.

### **2.1.2.6. PROCESO DE CONTRATACION**

La selección de los recursos humanos, como un proceso que permite reclutar del mercado nacional **el personal de pilotos más competente** que existe en el momento y se que sujete a las exigencias y necesidades operacionales de la empresa, está orientado a que éste personal mostrará principalmente características de pro-actividad hacia la seguridad **y excelentes relaciones** interpersonales que le permitan mantener los márgenes de operación requeridos.

El personal de pilotos que ingresará a una línea aérea nacional, generalmente, es formado en Bolivia en escuelas de aviación civil, son titulares de la licencia de pilotaje comercial con la habilitación para conducir aeronaves de mas de un motor, y tener el examen medico aeronáutico sin limitaciones, todos estos requisitos deberán ser de conformidad normativa de la Dirección General de Aeronáutica Civil.

Para completar los requisitos de tipo aeronáutico, los postulantes son sometidos a exámenes de conocimientos de materias propias de la aviación, tal como la aerodinámica, funcionamiento de motores, meteorología, etc., de donde se pasará a la operación de aeronaves en simuladores bajo control computarizado para conocer el nivel de pericia y capacidad para la resolución de tareas y problemas propios de la actividad aérea y que están relacionados con el nivel de experiencia, de pericia y de aplicación de conocimientos aeronáuticos que poseen.

Otro de los requisitos para la contratación de personal **que utilizan los operadores nacionales**<sup>19</sup>, es aprobar un examen de idioma inglés por el que se determina no solo el nivel de conocimientos sobre su uso, sino la fluidez de habla, la capacidad de entendimiento y el nivel de razonamiento en la utilización de esta lengua extranjera, requisito que es importante ya que los manuales y fraseología en su mayoría provienen en inglés debido a que las aeronaves generalmente son fabricadas en los Estados Unidos.

---

<sup>19</sup> Lloyd Aéreo Boliviano, Gerencia de operaciones, "Reglamento para la contratación de pilotos" LAB., 1996

Este sistema de reclutamiento es generalmente empleado por los dos operadores nacionales, LAB y Aerosur, completándose la socialización una vez que se han concluido satisfactoriamente todos los entrenamientos que les permitan formar parte de las tripulaciones corrientes de las correspondientes empresas.

De lo anteriormente señalado se infiere que la contratación de nuevo personal de pilotos está enmarcado en parámetros propios para la cualificación de sus candidatos, sin embargo el proceso de contratación de personal en las líneas aéreas nacionales sean estos de fuentes internas o externas, obedece a la triada reclutamiento, selección y socialización.

**GRAFICO NUMERO 2  
PROCESO DEL PERSONAL**



FUENTE: Gómez Mejía "Gestión de Recursos Humanos" Prentice Hall 1996  
pág. 135



### 2.1.3. ESPACIO LABORAL DE LOS TRIPULANTES DE LAS AERONAVES.

Para poder abordar y entender el espacio laboral de los pilotos es necesario recurrir al modelo conceptual sobre los factores humanos en la aviación diseñado de Edward y Hawkins<sup>20</sup> denominado SHELL, este modelo mantiene una perspectiva de cuatro elementos que interaccionan entre si, el soporte lógico o los procedimientos, la máquina, el medio ambiente y el factores humano, están abreviados en su primera letra de la denominación en ingles, así como se observa en el cuadro número 3 y la figura número 3:

**TABLA 3**  
**MODELO SHELL DE EDWARDS Y HAWKINS**

INICIAL	NOMBRE	CONCEPTO
S	Software = soporte lógico	Procedimientos, simbología, etc.
H	Hardware = equipo, maquina	Avión, maquina, instrumentos de a bordo.
E	Enviroment = medio ambiente	Dentro de la cabina y fuera de la cabina.
L	Liveware = Elemento humano	El hombre, omnipresente en la actividad aérea.

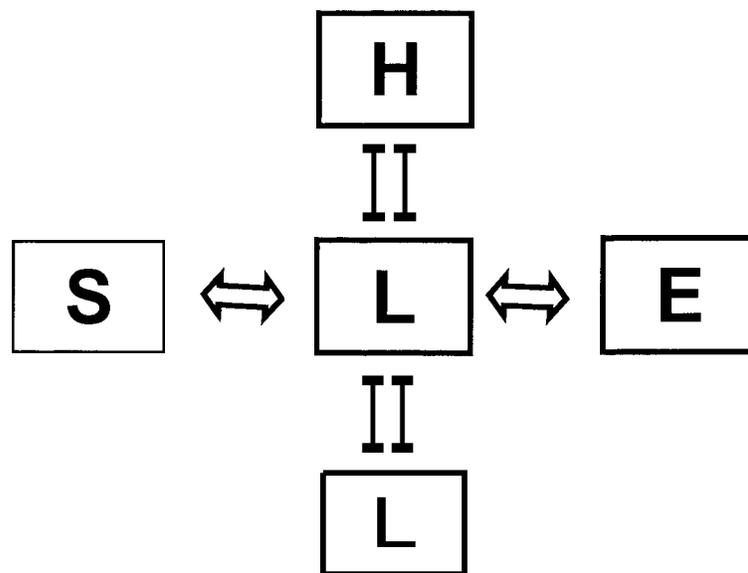
Fuente: Hawkains, Human Factors, England, 1975.  
Elaboración: Propia

---

<sup>20</sup> Hawkins H., "Human Factors in Flight", First Published, Second Reprinted 1989, England, págs. 20 — 24.

El elemento central de este modelo es el hombre, por sus características de omnipresencia, actor inteligente del sistemas así como de adaptación de los otros componentes hacia él.

**GRAFICO NUM. 3**  
**MODELO SHELL DE EDWARDS Y HAWKINS**



**Fuente:** Hawkins H., "Human Factors in Flight", First Published, Second Reprinted 1989, England, págs. 23.

La interfaz **hombre - soporte lógico (L - S)**, es el espacio para la utilización, lectura e interpretación de instrumentos, de sistemas, de computadoras y de cartas aeronáuticas que son empleadas en los fases de despegue, navegación, aproximación y aterrizaje de las aeronaves que si bien no varían en la simbología; son procedimientos distintos en su

complejidad para moverse en los aeropuertos, completar las rutas, notificación de entrada a la pista.

Por otro lado, también, explica las acciones a seguir, administra los tiempos de espera para el tránsito de la aeronave, señala la disciplina en cuanto al comportamiento de los procedimientos normales, anormales y de emergencia descritos en los manuales y da las pautas de seguridad para la supervisión de los equipos automatizados de vuelo, entre otra tareas que se realizan a bordo.

En la interfaz **hombre - maquina (L - H)**, se observa que la maquina está diseñada por el hombre y para el hombre, la distribución, codificación de los equipos en el tablero de mando, la forma y movimiento de los controles, los sistemas de alerta, la iluminación y la temperatura dentro de la cabina están diseñados para la comodidad, la vigilancia continua, la rápida detección, así como para la corrección humana en caso de error.

Entendiendo la vibración de la máquina, como toda forma de movimiento que cambia periódicamente su magnitud de desplazamiento en relación con un punto determinado, en la aviación éstas se generan a través de la turbulencia del aire, en sus formas se transmiten al factor humano menoscabando su agudeza visual, interfieren en el control, exigiendo más del trabajo muscular e intelectual y provocado fatiga.

El ***hombre y el medio ambiente operacional (L - E)***, Es necesario recordar que así como el hombre (ser eminentemente terrestre) necesita de alimento para sobrevivir, también es vital para éste la cantidad y calidad adecuada de oxígeno, la temperatura apropiada que en condiciones normales le permitan continuar el ritmo de sus actividades.

Debido a que las operaciones aéreas se realizan a 30.000 o 35.000 pies de alturas, las condiciones de trabajo en esas circunstancias no son favorables para la salud del sujeto laboral, la temperatura exterior está entre los 5 a 10 grados centígrados, la presencia de tormentas de aire son intensas, el vapor de agua es mínimo, la densidad del aire que "al nivel del mar es de 1,225 kg./m<sup>3</sup> decrece en forma exponencial con la altitud, de manera que a 5.5 Km. es la mitad, a 11 Km. es un cuarto de aquel valor"<sup>21</sup>. Al nivel del mar la presión de aire es de 1.033 grs/cm<sup>2</sup>, esta presión disminuye a la mitad a 18.000 pies y a la cuarta parte a 33.700 pies a 100.000 pies es aproximadamente la centésima parte que al nivel del mar. Estas condiciones son las que el hombre debe soportar para la realización de su trabajo, y son éstas las que afectan negativamente sobre las capacidades del hombre en el entendido que la escasez de oxígeno necesario para su sano desenvolvimiento se han reducido por debajo de los mínimos requeridos.

---

<sup>21</sup>Castelo Branco A., "Factores humanos fases de alerta y reposo", factores humanos en aviación, Asociación Latinoamericana de medicina de aviación y del espacio, Madrid 1989, p 21.

El ruido proveniente de los motores, el aire acondicionado, la presionizacion y los sistemas de operación de la aeronave, cambian con facilidad según sea la interacción de la corriente de aire con la superficie del fuselaje. El efecto fisiológico del ruido en la aviación, es la incapacitación auditiva debido al exceso de ruido proveniente del funcionamiento de la aeronave al que contribuyen las comunicaciones con el servicio de transito aéreo y la dependencia de control de vuelos de la empresa, perjudicando las relaciones señal - ruido que deben ser comprendidas y ejecutadas, incrementado, de esta forma, la carga de trabajo y la fatiga.

En el medio ambiente es importante señalar que los pilotos trabajan de noche y se les otorgan períodos de descanso diurno, afectando el ritmo circadiano, estos tiempo son generalmente administrados indistintamente.

Espacio de relación de **hombre - hombre (L - L)**, entendida como la integración de un grupo con una finalidad determinada, la de realizar con éxito la operación aérea, de forma que un trabajador confía en la interpretación de los datos que hace un compañero sobre el desarrollo del vuelo, la coordinación de tareas que exige el escoger cuál es el procedimiento más adecuado y oportuno para la solución de los problemas que se presentan, son algunas de las características esenciales del trabajo que se ejecuta en una aeronave.

La actividad de vuelo es un cúmulo de información que es procesada por el hombre en su cerebro para evaluar la dirección de las acciones futuras en beneficio de la seguridad y del objetivo de vuelo, es así que las conclusiones respecto a la naturaleza y al significado del mensaje recibido son susceptibles a errores, determinados por una formación inadecuada, falsas consideraciones de carácter emocional o comercial, así como por fatiga.

La impresión, retención y reproducción de las huellas de la experiencia anterior, otorga al hombre la posibilidad de acumular información y contar con la misma después de haber desaparecido el estímulo, esta capacidad humana, la memoria, permite preservar las huellas por muy largo tiempo, seleccionar la información y evocarla es breves períodos de tiempo.

La capacidad de recordar es fundamental en el procesamiento de la información, mediando la memoria a corto plazo en la que los cambios rápidos y continuos en la información permite la retención y procesamiento a corto plazo de los datos cotejándolos con la información que está en la memoria a largo plazo, en la que están involucradas secuencias repetidas menos frecuentemente, memoria caracterizada por el almacenamiento de información por largos períodos de tiempo, la patología mnémica está dada, a consecuencia de espacios de agotamiento, por la dificultad de retención de información y la confusión de la misma.

"El proceso selectivo de la información, la consolidación de los programas de acción elegibles y el mantenimiento de un control permanente sobre el curso de los mismos"<sup>22</sup> es lo que se llama atención, la misma que está determinada por dos grupos que harán selectivos los procesos psíquicos, estos son los factores externos prescrito por la intensidad del estímulo cuando este desentona por la magnitud, colorido, ruido, etc., otro es la novedad, cuando aparece súbitamente rompiendo la monotonía.

Luria señala que "no es difícil advertir la trascendencia que adquiere la atención al asegurar las formulas más racionales para organizar el flujo de información que llega a un aviador que gobierna los mecanismos de aviones rápidos y ultra rápidos"<sup>23</sup>

El segundo grupo de factores responden al propio sujeto influenciados por las necesidades, los intereses y las disposiciones cuando el sujeto ejerce su atención sobre el curso de la actividad y como estructurador de la actividad humana. Entonces la atención tiene dos sentidos distintos. Por una parte se refiere a la capacidad del ser humano de hacer caso omiso de sucesos extraños y centrarse en los acontecimientos que le interesan y por otra tiene el significado de que el ser humano cuenta con la capacidad de dividir su atención para ocuparse de mas de una cosa al mismo tiempo, de donde se concluye que existen dos tipos

---

<sup>22</sup> Luria, A. R., "Atención y Memoria"

<sup>23</sup> Ibídem, Pág. 10

claramente diferenciados de atención una voluntaria y otra involuntaria.

La atención involuntaria por efecto de la fatiga revela un descenso general de la actividad y acusadas alteraciones de los mecanismos de reflejo y orientación, inactividad, falta de respuesta hacia los estímulos externos. Mientras que la atención voluntaria se distrae con cualquier estímulo haciendo difícil organizar su atención y enfocarla con respecto a la tarea planteada, ya que tiende a desviarse fácilmente por cualquier excitación accesorio.

El trabajo del piloto a bordo de las aeronaves, al igual que la vida humana, está más allá de manchas luminosas, de sonidos y controles que hacen situaciones complejas, la percepción está ligada a la memoria en cuanto al presentarse un objeto conocido, esta permite su identificación

Tanto la capacidad de reconocimiento de señales, de procesamiento de la información, como la de atención son susceptibles a error en cuanto a la ejecución de tareas, dependiendo de innumerables factores entre los que están la disposición de los instrumentos y controles de vuelo, las condiciones operacionales y sin duda está la fatiga.

La técnica de vuelo, desde sus albores hasta la actualidad, ha cambiado progresivamente debido al avance tecnológico en su aplicación aeronáutica, lo que permite al hombre convertirse en un componente de monitoreo y supervisión

hacia los computadores de vuelo a las que están sujetos los mandos del avión, donde la tecnología realiza todas las acciones que en antaño el hombre ejecutaba, es decir que volar en aviones de alta tecnología produce cierta complacencia y automatización hacia el trabajo el mismo que genera un detrimento hacia la actividad laboral del hombre, sobre todo cuando el razonamiento y la lógica humanas son requeridos para la resolución de un acontecimiento anormal o una emergencia en vuelo, esto se convierte en un espacio laboral donde el hombre pasa varias jornadas de vigilancia continua en medio de un tenso aburrimiento que por si crea un constante peligro.

Si bien ya se han descrito los factores que hacen al trabajo de los pilotos es importante realizar un análisis de los recursos en el puesto de comando, que como todos los espacios en que el hombre trabaja operando maquinas, estos no están sutilmente decorados, la austera, ruidosa, diminuta y encogida cabina de un avión no representa el lugar de trabajo más confortable del mundo, los asientos son incómodos, y es ahí donde los pilotos deben pasar largas horas de labor, de esperas, de demoras, de incomodidad y de fatiga.

En este espacio laboral si se dejara actuar a la maquina por si sola fácilmente concluiría en un desastre, es importante comprender la cabina de pilotaje de una aeronave como una organización donde los miembros tienen sus roles, están al mando de un líder designado por la empresa quien deberá optimizar los recursos, incluidos los humanos, en

procura de alcanzar la meta de conducir la aeronave dentro los márgenes de seguridad.

### **2.1.4. REGULACIONES SOBRE TIEMPOS DE VUELO, SERVICIO Y DESCANSO**

En el marco de la actualización de las regulaciones nacionales sobre fatiga de la tripulación, tiempo de servicio, de vuelo y de descanso<sup>24</sup>, existen variaciones que indudablemente repercutirán con frecuencia y/o intensidad sobre el desempeño humano mientras se cumplen funciones en la aeronave, así como también la existencia de interferencia en su comportamiento, ya sea en su medio laboral como en las otras esferas de relacionamiento del personal que opera las aeronaves.

Con las Regulaciones Aeronáuticas Bolivianas, ya no es importante discriminar la actividad en base a la velocidad, esta es traspolada a las responsabilidades de equipo, es decir a naves que requieren ser operadas por dos tripulantes únicamente, un comandante y un copiloto; o tres tripulantes, dos pilotos, comandante y copiloto, y un ingeniero de vuelo.

---

<sup>24</sup> Tiempo de servicio es desde el momento en que los tripulantes son recogidos de sus domicilios u hoteles para dirigirse a las aeronaves a realizar su trabajo, también son considerados los entrenamientos, este tiempo concluye cuando el tripulante es dejado en su casa u hotel luego de cumplir sus obligaciones, tiempo de vuelo son considerados los periodos en que las tripulaciones están al mando del avión y este se mueve por su propia fuerza.

**TABLA 4**  
**LIMITACIONES DE TIEMPO DE VUELO Y DE SERVICIO,**  
**REGULACIÓN DE 1984**

	AERONAVES CLASE "A", SU VELOCIDAD NO ES SUPERIOR A 325 NM/H		AERONAVES CLASE "B", SU VELOCIDAD ES IGUAL O SUPERIOR A 325 NM/H	
PERÍODOS DE	TIEMPO DE VUELO	TIEMPO DE SERVICIO	TIEMPO DE VUELO	TIEMPO DE SERVICIO
24 HORAS	10	16	8	13
48 HORAS	18	26	14	22
7 DÍAS	48	80	28	80
1 MES	100	200	80	200
TRIMESTRE	270	S/r	225	s/r
AÑO	935	s/r	825	s/r

FUENTE: DGAC. Elaboración propia

**TABLA 5**  
**LIMITACIONES DE TIEMPO DE VUELO Y DE SERVICIO,**  
**REGULACIÓN DE 1996**

	AERONAVE QUE UTILIZA 2 TRIPULANTES		AERONAVE QUE EMPLEA TRES TRIPULANTES	
	TIEMPO DE VUELO	TIEMPO DE SERVICIO	TIEMPO DE VUELO	TIEMPO DE SERVICIO
24 HORAS	8	16	8	13
48 HORAS	s/r	S/r	s/r	s/r
7 DÍAS	32	S/r	32	s/r
1 MES	100	S/r	100	s/r
TRIMESTRE	300	S/r	300	s/r
AÑO	1000	S/r	1000	s/r

FUENTE: DGAC, Elaboración propia



## MARCO TEORICO

---

De la regulación de 1984 (anexo A) a la que se promulgó en 1996 (Anexo B) existen variaciones importantes en cuanto a los períodos de tiempo de vuelo, servicio así como descanso, los mismos que se han resumido en los cuadros número 4 ,5, 6 y 7 éstos resúmenes se traducen en:

- a) En la regulación de 1984 se disponían los períodos de trabajo y descanso a partir de la máxima velocidad que ejercían las aeronaves, es así que se definen aeronaves de clase "A" a las que su velocidad de crucero no alcanza los 325 Millas Náuticas por Hora (NM/H), y las aeronaves clase "B" que son aquellas que sí alcanzan o sobrepasan aquel rango

La regulación de 1996 discrimina los períodos de servicio, vuelo y descanso a partir del número de tripulantes que requiere la aeronave para su operación, así se tienen aeronaves de dos (piloto y copiloto) y de tres (piloto, copiloto ingeniero de vuelo) tripulantes.

- b) A partir de 1996 los pilotos que volaban hasta 10 horas día en aeronaves clase "A" en la actualidad su tiempo de vuelo se reduce a 8 horas, es decir un 20 %, incrementandose su tiempo de servicio en 18.75 % para tripulaciones conformadas por tres ya que se reduce de 16 a 13 horas y en el caso de las que están conformadas por tres personas no han sufrido incremento.

**TABLA 6**  
**VARIACIONES EN LAS REGULACIONES SOBRE TIEMPO**  
**DE VUELO REGULACIÓN DE 1984 vs 1996**

	<b>AERONAVE CLASE A vs 2 TRIP</b>	<b>AERONAVE CLASE A vs 3 TRIP.</b>	<b>AERONAVE CLASE B vs 2 TRIP</b>	<b>AERONAVE CLASE B vs 3 TRIP.</b>
<b>24 HORAS</b>	- 20.00 %	- 20.00 %	0 %	0 %
<b>48 HORAS</b>	s/r	S/r	s/r	s/r
<b>7 DÍAS</b>	- 33.33 %	- 33.33 %	14.28 %	14.28 %
<b>1 MES</b>	0 %	0 %	25.00 %	25.00 %
<b>TRIMESTRE</b>	11.11 %	11.11 %	33.33 %	33.33 %
<b>AÑO</b>	6.60 %	6.60 %	21.21 %	21.21 %

FUENTE: DGAC, Elaboración propia

**TABLA 6**  
**VARIACIONES EN LAS REGULACIONES SOBRE TIEMPO DE**  
**SERVICIO REGULACIÓN DE 1984 Y 1996**

	<b>AERONAVE CLASE "A" s AERONAVE CON 2 PIL.</b>	<b>AERONAVE CLASE "A" vs CON 2 PIL., 1 ING. VUELO</b>	<b>AERONAVE CLASE "B" AERONAVE CON 2 PIL.</b>	<b>AERONAVE CLASE "B" vs CON 2 PIL., 1 ING. VUELO</b>
<b>24 HORAS</b>	- 9.37 %	- 11.43 %	10.80%	14.54%
<b>48 HORAS</b>	s/r	s/r	s/r	s/r
<b>7 DÍAS</b>	s/r	s/r	s/r	s/r
<b>1 MES</b>	s/r	s/r	s/r	s/r
<b>TRIMESTRE</b>	s/r	s/r	s/r	s/r
<b>AÑO</b>	s/r	s/r	s/r	s/r

FUENTE: DGAC, Elaboración propia



## MARCO TEORICO

---

- c) En cuestión de las aeronaves tipo "B" las variaciones de los tiempos de vuelo y de servicio con relación a aeronaves que utilizan 2 tripulantes es cero y 18.75 % respectivamente; en el caso de las naves que emplean tres miembros no se han registrado incrementos.
- d) En la nueva regulación no se estipulan los tiempos de vuelo para períodos de 48 horas como se lo hacía en la anterior, así también se observa ausencia de límites para los frecuencias de 48 horas consecutivas, 7 días, un mes y un trimestre, encontrándose que el tope de tiempos de operación de por un año 100 horas de vuelo.
- e) Los tiempos de vuelo han disminuido en la nueva regulación para las aeronaves de dos tripulaciones en con respecto a las que hacían un velocidad de menos de 325 NM/H en un 33.33 % y habiéndose incrementado en 14.28 % para períodos de 7 días, 25 % para un mes 33.33 % para un trimestre y 21.21 % para un año.
- f) Mientras tanto los tiempos de descanso permanecen iguales, observándose una diferencia cuantitativa y cualitativa, ya que no se reconoce un descanso oportuno mientras se ha realizado operaciones de vuelo en el período comprendido entre las 23:00 a las 6:00 horas, las mimas que se observan en el cuadro numero 7, "tiempos totalmente ajenos a una

periodicidad de ritmo de trabajo diurno y descanso nocturno obligando a las tripulaciones a estados de alerta durante la noche y descanso durante el día" que no está compensada por las regulaciones, esta alteración afectará directamente al ritmo circadiano de los hombres que trabajan en los vehículos aéreos, deteriorando sus capacidades cognitivas necesarias para mantener la seguridad sobre las aeronaves, como responsabilidad de su trabajo. La anterior regulación (1984) consideraba que de realizarse operaciones entre las 23:00 a 6:00 el tiempo de servicio deberá ser incrementado en 30 minutos que la misma haya incluido, no debiendo totalizar el trabajo entre las referidas horas mas de 14 horas en 72 horas consecutivas.

- g) En la regulación de 1984 se consideraba cualquier demora como tiempo de servicio, sin embargo en la actual regulación no se discrimina esta situación, tampoco se considera el tiempo en el que está el tripulante en su domicilio a disposición de la empresa la que en la regulación derogada era considerada como tiempo de servicio en un 50 %, la misma que sí establecía. En la actual regulación no consideran, como en la anterior, el no funcionamiento del radar, falla del piloto automático y/o la presurizaron de la cabina, la misma que el período determinado para 24 horas debería ser reducido en una hora; Así también

---

Loza F., "Fatiga de la tripulación de vuelo", Revista Aeronáutica órgano oficial de la Fuerza Aérea Boliviana, año XXXVIII, núm. 42, octubre de 1994, Pág. 49.

## MARCO TEORICO

---

las operaciones que requiera n más de 6 aterrizajes en períodos de 24 horas el tiempo de vuelo deberá haberse reducido en 15 minutos por cada aterrizaje en exceso.

- h) En períodos de 7 días en la base o fuera de ella, de acuerdo a la anterior regulación, se disponía de 32 horas continuas de descanso, reduciéndose además en 4 horas y doce días mensuales de descanso
- i) No se estipula una vacación anual de 30 días ni 10 días consecutivos de descanso en la estación contraria a su vacación.

Estos tiempos son ajenos a un conducta profiláctica hacia la ocurrencia de fatiga operacional de vuelo, ya que si bien indican un período máximo de vuelo y de servicio éste último puede ser incrementado por demoras, que no son poco frecuentes, debido a condiciones meteorológicas adversas, densidad del tránsito aéreo



**TABLA 8**  
**DESCANSO MINIMO PARA PERIODOS DE 24 Y 48 HORAS**

Duración del período de servicio inmediatamente precedente *	Fuera de la base *	En la Base *	Descanso normal nocturno entre los que comprenden de las 23:00 a 6:00 horas **	Período máximo de servicio inmediatamente después **
I	II	III	IV	V
Hasta 6 hrs	6 hrs	10 hrs	10 hrs	8 hrs
Hasta 8 hrs	8 hrs	12 hrs	13 hrs	8 hrs
Hasta 10 hrs	10 hrs	12 hrs	14 hrs	
Hasta 11 hrs	11 hrs	13 hrs	15 hrs	
Hasta 12 hrs	12 hrs	14 hrs	16 hrs	
Hasta 13 hrs	13 hrs	15 hrs	16 hrs	
Hasta 14 hrs	14 hrs	16 hrs	17 hrs	
Hasta 15 hrs	15 hrs	17 hrs	17 hrs	
Hasta 16 hrs	16 hrs	18 hrs	18 hrs	
Hasta 17 hrs	18 hrs	20 hrs	19 hrs	
Hasta 18 hrs	20 hrs	22 hrs	20 hrs	
Hasta 19 hrs	22 hrs	24 hrs	22 hrs	
Hasta 20 hrs	24 hrs	26 hrs	24 hrs	
Hasta 21 hrs	26 hrs	28 hrs	26 hrs	
Hasta 22 hrs	28 hrs	30 hrs	28 hrs	
Hasta 23 hrs	30 hrs	32 hrs	30 hrs	
Sobre 23 hrs	32 hrs	34 hrs	32 hrs	

FUENTE: DGAC



### 2.2. GNOSEOLOGIA DE LA FATIGA OPERACIONAL DE VUELO

En la Conferencia "Fatigue 2000" organizado por El National M. E. Centre, junto con el Essex Neurosciences Centre y la South Bank University Faculty of Health London y realizado en la ciudad de Londres el 23 y 24 de Abril de 1999, el Profesor R. Findley señaló cuatro grandes inconvenientes, que a su juicio, interfieren en la consideración de la fatiga como enfermedad:

- Una gran falta de consenso con respecto al Síndrome de Fatiga.
- Pobre información epidemiológica
- La actitud de algunos profesionales de la salud que le restan legitimidad a la enfermedad
- Y la actitud de algunos grupos de pacientes que con sus comportamientos, lejos de ayudar, algunas veces presionan a los médicos de tal manera que provocan una respuesta adversa.

El Dr. Richard Morris, Senior Lecturer en Psiquiatria, Universidad de Manchester señaló que el 60 % de los pacientes de Síndrome de Fatiga Crónica que no presentan una depresión mayor tienen trastornos del sueño ya sea con dificultades para iniciar el sueño o para mantenerlo, pero esta cifra disminuye en un 25% en pacientes con fatiga que no presentan ansiedad o síntomas depresivos. Se han encontrado evidencias de anomalías en el ritmo circadiano en pacientes con FATIGA análogos a los de personas que sufren de desorientación después de un largo vuelo (jet lag) o de efectos adversos a los cambios de turnos de trabajo. Los trastornos del sueño raramente preceden el comienzo de los síntomas de la fatiga. Los pacientes con fatiga y

## MARCO TEORICO

---

anormalidades del sueño son más distraídos y presentan mayores dificultades de concentración y de memoria que aquellos pacientes de fatiga que no tienen problemas para dormir. Estos trastornos en el ciclo de sueño-vigilia parecen empeorar ciertas funciones y mantener los síntomas de la fatiga.

Algunos tratamientos de rehabilitación parecen ser exitosos cuando se logra corregir los problemas del ciclo sueño-vigilia. Estudios Neuroendócrinos sugieren que los pacientes de fatiga sin desórdenes psiquiátricos presentan anormalidades en las funciones colinérgica, noradrenérgica y somatodérmica. Se está estudiando si la corrección de estas anormalidades contribuiría a mejorar los síntomas y las funciones en el FATIGA, mejorando la calidad del sueño.

Para Alison Wearden, la fatiga física y la fatiga mental están estrechamente relacionadas e interactúan provocando un déficit en las funciones cognitivas. La propuesta es prestar atención a las dificultades tratando de identificar aquellas que más interfieran, aprender a manejarlas haciendo una reeducación de los comportamientos que obstaculicen la recuperación.

Según el Dr. Michael Gresty. Hospital Nacional de Neurología y Neurocirugía, Londres. Es difícilmente reconocido por la medicina, pero sin lugar a dudas ocupa un lugar común en el escenario aerospacial. Hay también causas funcionales para la desorientación espacial y el vértigo, las cuales son pensadas como debidas a una elevada percepción de las inestabilidades cotidianas en el mundo que nos rodea. Entre los pilotos, la desorientación es más comúnmente provocada por el estrés por circunstancias de vuelo inusuales.

## MARCO TEORICO

---

Un síndrome similar de desorientación puede ser identificado en pacientes donde también puede estar referido al estrés o ser un epifenómeno de un proceso de enfermedad central. Thomas Brandt se refiere a este tipo de desorientación como "vértigo postural fóbico". La desorientación espacial funcional imita al vértigo somatosensorial o vestibular, conduciéndonos al problema del diagnóstico diferencial, particularmente en pacientes con antecedentes virósicos. Un importante número de pacientes con fatiga se queja de síntomas de falta de equilibrio, desorientación espacial y vértigo. Se ha investigado con una selección de 19 pacientes (18 mujeres) que presentaban síntomas de vértigo con signos objetivos de una enfermedad neuro-otológica con el propósito de hacer un diagnóstico diferencial de las causas de sus desorientaciones. Los pacientes fueron vistos por un período de dos años y fueron específicamente evaluados en su motilidad ocular, postura, función de marcha y cóclea-vestibular. Los resultados fueron analizados en particular con relación al estrés, la migraña, los factores endócrinos, duración de la enfermedad y modo de comienzo de la misma (viral, síntomas vestibulares). Signos claros de enfermedad vestibular periférica se presentaron en 5 pacientes incluyendo a 2 con vértigo postural paroxismal benigno. Un paciente tuvo un signo central vestibular de nistagmo postural sostenido. En tres pacientes apareció la fuerte sospecha de una enfermedad vestibular pero sin fuertes signos. La presencia de signos vestibulares está correlacionada con un comienzo viral del estado de fatiga.

Se puede aceptar que todo proceso que afecta la salud produce grados variables de fatiga, ya que en un sentido general, todas las enfermedades producen de alguna manera la pérdida o distracción de las energías habitualmente destinadas a nuestra vida cotidiana.

## MARCO TEORICO

---

Al ser la fatiga un síntoma tan ampliamente difundido, existieron y existen dificultades para diferenciar varias de las entidades donde juega un rol preponderante.

No obstante esto último, es posible rastrear históricamente la existencia de una patología cuyo síntoma cardinal es una fatiga intensa y prolongada, acompañada de otro conjunto de signos y síntomas de presentación variable pero que poseen una clara asociación entre sí.

Recientemente, los Centros de Control de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC) han producido una Definición de Caso donde se le asigna a este conjunto sintomático el nombre de "Síndrome de Fatiga Crónica" (cuya sigla habitual es CFS ; del Inglés: Chronic Fatigue Syndrome)

La primera referencia escrita para esta patología podría ser asignada a Sir Richard Manningham, quien en 1750 escribió el tratado "Febrícula." Este autor citaba ya en ese entonces, antecedentes de descripciones similares hechas por predecesores ilustres, entre los que se encontraba Hipócrates.

Como arriba fue sugerido, desde la época de este autor hasta la actualidad, existieron distintas denominaciones que fueron dadas a varios cuadros donde la fatiga posee un rol preponderante, los que además comparten gran parte de la signosintomatología del CFS consignada en la actual definición de caso.

Entre esas denominaciones podría incluirse: Agotamiento Nervioso, Fiebre Histórica, Fiebre Nerviosa, Neurastenia, Sme. de Da Costa, y otras más cercanos en el tiempo como las de Enf. Crónica por EBV,

## MARCO TEORICO

---

Sme. de Alergia Total, Sme. de Sensibilidades Químicas Múltiples (MCS), Encefalitis Miálgica Benigna, Neuromiastenia Epidémica, etc

"La sensación de fatiga, la sensación de cansancio, es un estado subjetivo o psicológico que puede acompañar al trabajo prolongado (...) el rendimiento laboral disminuye al terminar la jornada, el individuo se obliga a mantener un cierto ritmo aun cuando sufra una pérdida de capacidad (...) en general sabemos que a partir de un cierto punto el nivel de producción de un hombre disminuye a medida que aumenta el tiempo que trabaja en una tarea determinada"

Como se observó anteriormente "el pilotaje representa una tarea cuya carga principal es de naturaleza sensorial e intelectual, el trabajo muscular, participa con una parcela muy pequeña. La multiplicidad de información que hay que observar y recoger, el número de soluciones que hay que considerar antes de ser seleccionada la respuesta adecuada, obliga al piloto a mantenerse en una situación de permanente atención" <sup>27</sup>. Los vuelos nocturnos no revisten peligro, *per se*, sin embargo la ruptura de los límites cognitivos y de la rítmica humana atenta contra la práctica de la aviación creando ambientes por un sutil atenuante nocturno de pereza o fatiga.

Fatiga para Velasco Díaz "en sentido general se puede definir como agotamiento físico o mental resultante de una actividad" <sup>28</sup> en el sentido de la fatiga operacional de vuelo decir "que es un verdadero cuadro patológico, que tiene caracteres acumulativos y progresivos cuya

---

<sup>26</sup> Haller Gilmer, "Psicología Industrial", De. Grijalbo, México 1963, p. 352.

<sup>27</sup> Castelo Branco A., "Factores humanos fases de alerta y reposo", factores humanos en aviación, Asociación Latinoamericana de medicina de aviación y del espacio, Madrid 1989, p 145.

<sup>28</sup> Velasco Díaz, C. "Medicina Aeronáutica, actuaciones y limitaciones humanas" Ed. Paraninfo, Madrid, 1995, p. 183 - 185

## MARCO TEORICO

---

aparición está estrechamente relacionada con la actividad de vuelo, y que tiene como ultima consecuencia una disminución en el rendimiento físico e intelectual y por tanto un aumento del numero de errores cometidos" <sup>29</sup> cuya magnitud estará determinada por la gravedad de los errores.

El Instituto Francés de Seguridad de Vuelo (IFSA), a través de su curso *Briefing* define la fatiga operacional de vuelo como "un sentimiento subjetivo de disminución de las capacidades mentales que se manifiestan a través de una multitud de pequeños síntomas tales como la hipo - vigilancia, perdida de atención, cierta lentitud en el razonamiento, reticencia a cambiar de estrategia, falta de flexibilidad y mayor irritabilidad." <sup>30</sup>, es cierto que algunos individuos con relaciona otros son mas proclives a ser afectados en cuanto a su ritmicidad circadiana y mantenerse en estado de alerta por las noches, "un piloto puede parecer que se encuentra completamente despierto y funcionando normalmente, pero en la realidad (y sin estar enterado de ella) es que el piloto puede funcionar con un bajo desgaste psicológico y puede olvidar detalles, los cuales nunca escaparan a su atención durante las horas diurnas o bajo mejores y estimulantes condiciones" <sup>31</sup>

La fatiga es causada por la acumulación de varios factores de los cuales el más importante, y el de origen más lejano, es el tiempo de vigilancia desde la ultima noche de sueño, encontrando además como otros factores la calidad de sueño en las noches precedentes, la naturaleza más o menos intensa del trabajo en las horas precedentes, el IFSA

---

<sup>29</sup>Ibid

<sup>30</sup>Instituto francés de seguridad de vuelo, "Manual condensado" Ed. Dedale, octubre 1995, p 48.

<sup>31</sup>Aviación monthly, "Nota editorial, volumen 14, n° 8, agosto 1986.

también distingue dos tipos de fatiga una física ( ) y otra mental (incidencia de errores....)

El manual de medicina aeronáutica civil de la OACI señala que "la fatiga producida por el trabajo disminuye el rendimiento de la tripulación, Algunas de las causas que contribuyen a la fatiga ocasionada por el volumen de trabajo son: el diseño del puesto de pilotaje, la cantidad de horas de trabajo y otros factores específicos tales como el comienzo y el fin del último vuelo, la duración del tiempo dedicado al sueño durante este período de reposo, la iniciación de instrucción previa al vuelo, los problemas surgidos durante la instrucción, las demoras previas a la partida, el horario de los vuelos, las comunicaciones radiales, la visibilidad durante el descenso, el deslumbramiento y la protección contra el sol, la turbulencia, así como problemas técnicos y personales."<sup>32</sup>

Melchor Antuñano (1996) en ocasión del primer seminario sobre medicina aeronáutica, factores humanos y seguridad de vuelo<sup>33</sup> distingue dos factores contribuyentes para la generación de fatiga en el personal de vuelo ellos son los **factores individuales**, y **factores operacionales**.

### 2.2.1. FACTORES INDIVIDUALES

Para Antuñano este grupo de factores está subdividido en tres sub factores: fisiológicos, hábitos personales y estado de salud.

---

<sup>32</sup> Organización de Aviación Civil Internacional, "Manual de Medicina Aeronáutica Civil", Montreal, 1985, p 11-1-11

<sup>33</sup> Dirección General de Aeronáutica Civil "memorias del primer seminario internacional sobre medicina aeronáutica, factores humanos y seguridad de vuelo", La Paz Bolivia febrero de 1996

### 2.2.2. FACTORES FISIOLÓGICOS

Uno de los elementos fundamentales para la generación de fatiga es la falta de reposo como elemento "indispensable a fin de mantener el funcionamiento adecuado de los diferentes procesos fisiológicos y bienestar individual, el sueño es un estado de reposo o descanso resultante de la suspensión natural completa o parcial de la conciencia, favorecida por la interrupción de las funciones corporales voluntarias" <sup>34</sup>, el hombre está acostumbrado a dormir 8 horas, promedio, diarias que con la edad se vuelve irregular y de menos duración, un período menor al indicado o irregular es igual que un tiempo de sueño insuficiente, el sueño, deficiente, es acumulativo incrementándose en la somnolencia normal produciéndose disminución en el rendimiento mental y físico, disminución del buen humor y aumento del mal humor. El uso de medicamentos para dormir y no dormir el consumo de alcohol y drogas, los ruidos y condiciones del medio ambiente operacional y la privación del sueño son factores que contribuirán a la ocurrencia de fatiga, es decir que la ocurrencia de fatiga está directamente relacionada a cualquier condición que afecte o impida la obtención de un lapso adecuado (calidad y duración) de sueño.

La sucesión del día y de la noche en relación con la iluminación mantiene la ritmicidad del comportamiento fisiológico de los procesos neurovegetativos en el organismo, conocido como ritmo circadiano, este reloj biológico se ve afectado por el consumo de

---

<sup>34</sup>Antuñano M., "Fatiga en el personal de vuelo: causas y efectos", Primer seminario internacional sobre medicina aeronáutica, factores humanos y seguridad de vuelo" Dirección General de Aeronáutica Civil, La Paz, 1996.

alimentos, nivel de actividad física y las actividades sociales donde la adaptación a un nuevo ritmo requiere un tiempo entre 3 a 10 días, dependiendo de la edad del individuo, también afectan al descincronismo circadiano el cambio de condiciones ambientales que, también, es proporcional a la magnitud de las diferencias.

Una condición física inadecuada, caracterizada por sobrepeso y obesidad, consumo de alcohol y drogas, alimentación inadecuada, mala utilización de los tiempos de descanso, consumo indiscriminado de cafeína, uso de medicamento para dormir y no dormir, problemas emocionales, infecciones vírales y padecimientos gastrointestinales agudos, son factores para la ocurrencia de fatiga.

### **2.2.3. FACTORES OPERACIONALES**

De acuerdo a normas internacionales, emergentes del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, no deberá despegarse, aterrizar o navegar una aeronave, según las circunstancias, si las condiciones meteorológicas son adversas, si la autoridad de tránsito aéreo no autoriza, las intenciones de la aeronave por congestión u otras condiciones del tránsito aéreo o aeródromo, otros factores operacionales debidos a condiciones de los equipos de vuelo, así como el cumplimiento de las disposiciones sobre migración, aduana, de los que no están exentos los tripulantes de las aeronaves.

### 2.3. CLASIFICACIÓN DE LA FATIGA

El manual de medicina aeronáutica de la Organización de Aviación Civil Internacional reconoce dos clases claramente diferenciadas de fatiga una transitoria y otra acumulativa. "la fatiga transitoria la experimentan normalmente dos individuos sanos después de un período de trabajo esfuerzo excitación y se alivia normalmente con un período de sueño. La fatiga acumulativa puede ocurrir después de una recuperación tardía o incompleta o como efecto retardado de una cantidad de trabajo, esfuerzo o excitación superior a la normal sin que haya habido oportunidad suficiente de recuperación."<sup>35</sup>

Existen dos tipos claramente diferenciados de fatiga la primera está señalada como fatiga operacional de vuelo tipo aguda "entendida como el estado de deterioro físico y psicológico a la finalización de un vuelo por la acción de la totalidad o una parte del mismo"<sup>36</sup> y la segunda el la fatiga operacional de vuelo tipo crónica producida por el último vuelo de la serie más la fatiga remanente del último vuelo anterior no compensada por un período de descanso apropiado

### 2.4. MANIFESTACIONES CLÍNICAS Y CONSECUENCIAS DE LA FATIGA OPERACIONAL

Según Antuñano las manifestaciones de la ocurrencia de fatiga operacional de vuelo son sensación de malestar general, somnolencia, hipodinamia, irritabilidad emocional, apatía, desinterés, disminución de la

---

<sup>35</sup> Organización de Aviación Civil Internacional, "Manual de Medicina Aeronáutica Civil", Montreal, 1985, p 11-1-11.

<sup>36</sup> Loza F., "Fatiga de la tripulación de vuelo", Revista Aeronáutica órgano oficial de la Fuerza Aérea Boliviana, año XXXVIII, núm. 42, octubre de 1994, p 48.

## MARCO TEORICO

---

capacidad de concentración, pérdida de apetito, alteraciones en la toma de decisiones, alteraciones en las percepciones sensoriales cuyas consecuencias son respuestas inadecuadas en tareas secuenciales que requieren sincronización de tiempo, atención disminuida, disminución de la capacidad de memoria, tendencia a evitar interacciones interpersonales, tendencia a omitir tareas que requieren un bajo nivel de rendimiento, incremento en la distracción debido a incomodidad,, incremento en la ocurrencia de incidentes de aviación, incremento en el riesgo de las operaciones aeronáuticas.

Las manifestaciones de la alteración en el ritmo circadiano como ocurrencia de fatiga, según Antuñano, son problemas para conciliar el sueño, problemas para permanecer durmiendo, somnolencia durante el día, disminución del rendimiento físico y mental, además de problemas gastrointestinales.

### 2.4.1. CRITERIOS MENORES

Criterios sintomáticos: síntomas persistentes o recurrentes en los últimos 6 meses

1. Síntomas neuropsicológicos
  - a. fotofobia
  - b. escotomas visuales transitorios
  - c. olvidos
  - d. excesiva irritabilidad
  - e. confusión
  - f. dificultad en el pensamiento
  - g. incapacidad para concentrarse
2. Transtornos del sueño

## MARCO TEORICO

---

3. El paciente describe el inicio de los síntomas en forma aguda o subaguda (en horas a pocos días)

Criterios físicos: documentados por un médico al menos en dos ocasiones, separadas al menos por un mes.

# **CAPITULO 3**

## **METODOLOGIA**

## **CAPITULO 3**

### **METODOLOGIA**

---

---

#### **3.1. DETERMINACION DEL UNIVERSO DE ESTUDIO**

El universo es una fusión de eventos o elementos, es así que Spiegel y Murray lo definen como un "conjunto de datos, que atañen a las características de un grupo de eventos, individuos u objetos"<sup>37</sup>. Para los universos existen 2 clasificaciones, las que contienen elementos continuos, discretos y éstas a su vez con un universo conocido y otro que es el universo desconocido.

##### **3.1.1. TAMAÑO Y CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA**

###### **1. UNIDAD DE ANÁLISIS**

Los sujetos de la investigación constituyeron el personal de tripulantes (pilotos, copilotos e ingenieros de vuelo) del Lloyd Aéreo Boliviano.

El establecimiento de la muestra se la realizó por simple selección.

###### **2. UNIVERSO Y MUESTRA**

El universo estuvo constituido por 164 pilotos certificados por la Dirección General de Aeronáutica Civil, y calificados

---

<sup>37</sup> Spiegel, Murray. "Estadística", Colección Shchaum, Ed. McGraw Hill, Colombia, 1978, pág. 1

## METODOLOGIA

---

para la realizaciones de operaciones a bordo de aeronaves que realizan el servicio de transporte aéreo nacional e internacional de pasajeros, carga y correo, en este caso se tuvieron las tripulaciones de 15 aeronaves que conformaban el total de la flota del Lloyd Aéreo Boliviano en sus distintas rutas (2 aeronaves Airbus 310, 1 B737, 9 B727, 1 B707, 2 F27.)

Para determinar los objetivos de la presente investigación se tomaron como universo el total de tripulantes por tipo de aeronave, esperando alcanzar los resultados con una confianza del 95%, un error estándar de 5%, empleando la formula:

$$n = \frac{z^2 \times p \times q \times N}{z^2 \times p \times q \times N \times e^2}$$

Donde n es la muestra "z" el nivel de confianza, "p" la probabilidad de ser elegido en la muestra, "q" probabilidad de no ser elegido en la muestra, "N" el Universo y "e" el nivel de error.

$$n = \frac{95^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 164}{95^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 164 \times 0.5^2}$$

$$n = 86$$

**TABLA 9**  
**MATRIZ DE LOS DATOS ESPERADOS**

<b>Medidas</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor</b>
<b>Universo</b>	N	N	167
<b>Confianza</b>	P	%	95
<b>Error estándar</b>	S2		5
<b>Muestra real</b>	n		86
<b>Representación</b>	N	(y0	50

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### **3. SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

La muestra de la presente investigación es probabilística, el procedimiento de selección fue de tipo "tombola", es decir que se pasó a enumerar los elemento muestrales haciendo fichas para cada uno, se introdujo en una caja y se eligió el número de fichas según el tamaño de la muestra, en el caso de este estudio se sacaron 86 fichas.

### **3.2. METODO DE INVESTIGACION**

Para poder alcanzar los objetivos de la investigación, se utilizó el método científico, entendiéndolo por tal: "un conjunto sistemático de procedimientos precisos y racionales que permitan descubrir nuevos conocimientos y poder explicar las relaciones causa efecto identificando



## METODOLOGIA

---

claramente el problema surgido, planteando soluciones comprobadas y verdaderas"<sup>38</sup>

La presente investigación empleó el método deductivo hipotético para particularizar el problema de la fatiga de vuelo, luego se analizó ésta problemática en sus partes más elementales como componentes del problema de la salud ocupacional de éste importante segmento de población laboral. Por medio de éste método se llegó a los objetivos trazados en la investigación dadas las características del tema.

Klisberg, también explica la operabilidad del método y dice: "esquemáticamente descrita, la operatividad del método hipotético deductivo comprende: 1 formulación de las hipótesis iniciales generalmente surgidas por experiencias; 2 deducción de nuevos enunciados básicos a partir de las hipótesis iniciales, 3 control de dichos enunciados con la experiencia y obtención de nuevas conclusiones"<sup>39</sup>

### 3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

El diseño de la investigación que se empleó en este estudio, fue de tipo exploratorio transeccional correlacional causal, es decir que tiene como objetivo describir relaciones causales entre la incidencia de la fatiga operacional de vuelo y la salud operacional de los pilotos, con el fin de hacer una aproximación a éste fenómeno limitando a este caso a las variables.

---

<sup>38</sup> Aranda Saravia L. , "métodos y técnicas de investigación y aprendizaje", UMSA, La Paz pág. 72

<sup>39</sup> Kilsberg, B., "El pensamiento organizativo" (tomo 1), Ed. Paidós Buenos Aires Argentina, pág 62

### 3.4. FUENTES PRIMARIAS DE RECOLECCION DE INFORMACION

La información primaria es la que se recopiló mediante la técnica de la encuesta.

#### 3.4.1. CONSTRUCCION DEL INSTRUMENTO DE MEDICION

El cuestionario, entendido como "un sistema de preguntas que tiene como finalidad la obtención de datos para un investigación"<sup>40</sup>, dichas encuestas se ha elaborado bajo la modalidad de encuesta dirigida a tripulantes del Lloyd Aéreo Boliviano en los servicios de transporte aéreo nacional e internacional.

La construcción del instrumento de medición se elaboró teniendo en cuenta los objetivos de la investigación utilizando para éste hecho la operacionalización de variables.

Las **características del instrumento** utilizado son las siguientes:

- a. **VALIDEZ.-** A través de la **validez de contenido**, habiéndose elaborado un universo de Ítem a utilizarse posteriormente se recurre a cinco especialistas en el tema para ver si el universo de Ítem se relaciona con el atributo psicológico que se pretende cuantificar, es decir, si corresponde a lo que se quiere medir, en este caso los

---

<sup>40</sup> Pardinás f. "Metodología de la investigación", ed. Siglo XXI, México , 1989 pág. 95

síntomas de la fatiga, los factores externos e internos y la salud ocupacional.

- b. CONFIABILIDAD.-** la confiabilidad del instrumento a utilizar es de *consistencia interna*, que establece el grado de correlación promedio entre los reactivos de un instrumento.
  
- c. LA CONSTRUCCION DEL INSTRUMENTO.-** La construcción del instrumento se realizó por el método de relación al criterio, eligiendo en primer lugar un conjunto de reactivos que se consideran relacionados al atributo que se pretende medir y eligiéndose al mismo tiempo el criterio de validación de contenido, para luego pasar a la recolección de los datos con el instrumento construido.

El cuestionario se ha dividido en tres partes:

- ✓ datos generales,
- ✓ síntomas de la fatiga,
- ✓ factores externos e internos que contribuyen a la ocurrencia de fatiga y,
- ✓ factores que deteriora la fatiga de vuelo

### 3.4.2. DATOS GENERALES

Se solicitaron datos generales para poder elaborar el cruce de variables, como edad, nivel de instrucción, formación aeronáutica, función en el tipo de aeronave que opera, cantidad de horas de vuelo y horas de servicio.

### 3.4.3. IDENTIFICACION DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

Con la finalidad de determinar el grado en que el personal de vuelo está afectado por la fatiga como también identificar cómo la fatiga influye en el deterioro de las capacidades cognitivas necesarias para vuelo, se hace la pregunta 9 que se refiere a:.

- a. Atención.
  - Demoras a la respuesta ante una señal.
  - Fácil distraibilidad.
- b. Trastorno del sueño.
  - Somnolencia.
  - Problemas para conciliar el sueño.
- c. Psicomotricidad torpe.
  - Respuestas psicomotoras torpes.
- d. Memoria.
  - Dificultad para memorizar.
  - Dificultad en recordar mensajes o señales recientes.
  - Dificultad para recordar conceptos, situaciones, eventos, nombres, etc. todos aprendidos con anterioridad.
- e. Percepción sensorial.
  - Dificultad en la percepción visual.
  - Dificultad en la percepción auditiva
  - Desorientación.
  - Fallas de apreciación o error en los cálculos.
- f. Irritabilidad.
  - Fácil irritabilidad.

## METODOLOGIA

---

- Deterioro de las relaciones de trabajo con los otros miembros de la tripulación.
  
- g. Trastornos alimenticios
  - Exceso de sed.
  - Falta de apetito.
  
- h. Razonamiento.
  - Alteración de la toma de decisiones.
  - Omisión de las tareas secuenciales o no.
  - Omisión de las instrucciones que son recibidas de tierra por los sistemas de comunicación.

Para poder determinar las causas que contribuyen a la ocurrencia de fatiga, se ha desarrollado la pregunta 10:

- a. Factores exógenos
  1. Tramos largos
  2. Trabajo en horarios nocturnos
  3. Tramos largo y monótonos
  4. Fallas en los sistemas y componentes de la aeronave
  5. Condiciones meteorológicas adversas
  6. Demoras por la densidad de tránsito aéreo
  7. Exámenes de vuelo
  8. Entrenamientos y cursos extras
  9. Limitaciones de tiempo de vuelo
  
- b. Factores endógenos
  1. Falta de descanso
  2. Problemas familiares, personales, laborales

Para medir la variable dependiente, salud ocupacional, se han desarrollado la pregunta 11 y 12:

- Peligrosidad inmediata de la fatiga sobre la salud ocupacional.
- Deterioro de las esferas de relacionamiento a causa de la fatiga.

Para la medición de las variables independientes, mediacionales y la dependiente se utilizará la escala de Likert, determinando las dimensiones de frecuencia, intensidad y grado de interferencia con respecto a la salud ocupacional.

### **3.5. FUENTES DE INFORMACION**

Las fuentes de información para la presente investigación fueron de carácter primario, como secundario.

#### **3.5.1. FUENTES PRIMARIAS**

El cuestionario elaborado para la presente investigación, bajo la modalidad de encuesta dirigida a personas que prestan sus servicios profesionales como tripulantes de cabina en la conducción de aeronaves de empresas de transporte aéreo de bandera, es la fuente de información primaria de la presente investigación. Estas personas fueron localizadas después de concluir una etapa de vuelo en los distintos aeropuertos bolivianos y extranjeros donde pernoctarán.

### **3.5.2. FUENTES SECUNDARIAS**

Está basado en documentación especializada de la Organización de Aviación Civil Internacional, la Dirección General de Aeronáutica Civil de Bolivia, las administraciones Nacional de Aeronáutica y del Espacio y la Federal de Aviación de los Estados Unidos de Norteamérica, además de la bibliografía básica que hace a la presente investigación.

### **3.6. PROCESADO DE DATOS**

Una vez obtenidos los datos, estos fueron vaciados a una matriz, para realizar su análisis cuantitativo empleando el programa Microsoft EXCEL 97 para Windows 98, de esta forma proceder al análisis de los datos de nivel de medición de las tendencias centrales de las variables y posteriormente el estudio para determinar la validez de la hipótesis así como la confrontación y determinación de los objetivos de la presente investigación.

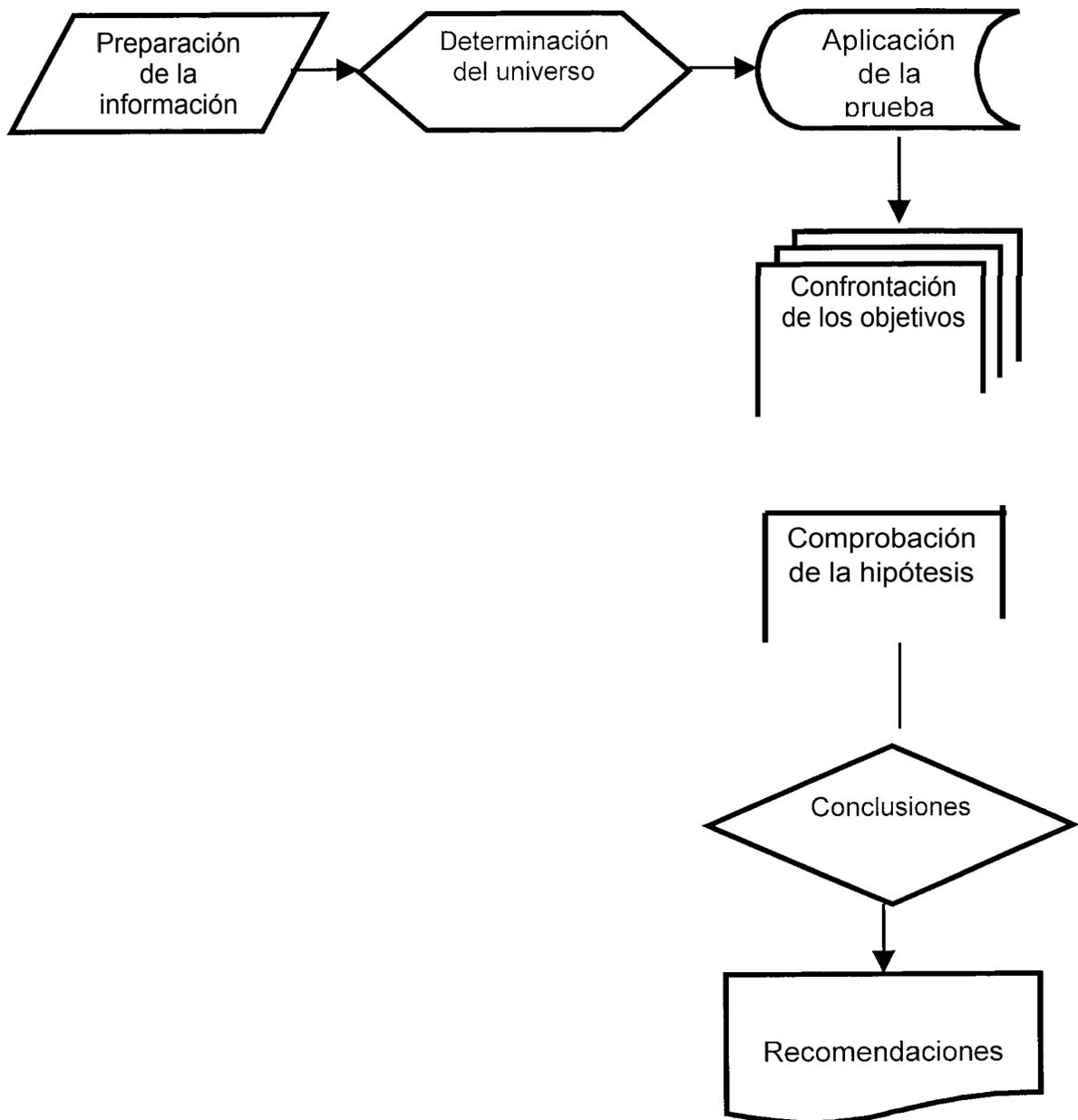
### **3.7. ESTRATEGIA DE LA INVESTIGACION**

Se ha desarrollado la siguiente estrategia general de investigación con el propósito de identificar y comprobar científicamente la validación de la hipótesis.

Se inició con la preparación de la información lo que incluye el diseño del instrumento para recolectar los datos sobre la incidencia de fatiga, de los datos que se obtienen de la Dirección General de Aeronáutica Civil y de las líneas aéreas nacionales se podrá determinar el universo y el tamaño de la muestra representativa para obtener los resultados fiables, de la

aplicación de la prueba su análisis y estudio estadístico se podrá determinar la hipótesis, el cumplimiento de los objetivos para emitir las conclusiones y recomendaciones pertinentes. Este procedimiento se desglosa en el gráfico número

**GRÁFICO NÚM. 4**  
**ESTRATEGIA DE LA INVESTIGACION**



---

# **CAPITULO 4**

## **RESULTADOS Y ANALISIS**

## **CAPITULO 4**

### **RESULTADOS Y ANALISIS**

---

---

#### **4.1. REPORTE DE LOS RESULTADOS DEL CUESTIONARIO**

Gracias a la colaboración de pilotos del Lloyd Aéreo Boliviano se ha podido conseguir los resultados que se describen a continuación, las encuestas han sido auto administradas en lugares como Ciudad de México, Miami, Ciudad de Panamá, Santa Cruz de la Sierra, Cochabamba y La Paz, inmediatamente después de terminar un período de trabajo cuando los tripulantes estaban de pernocte en estas ciudades.

El trabajo de recolección ha demorado más de 8 meses, puesto que se ha tenido que preparar a 4 tripulantes para absolver dudas respecto al llenado del cuestionario. Si la autoridad aeronáutica le diera la importancia que revista el factor psicológico en las operaciones aéreas y se realizaran evaluación psicológica en un gabinete especializado, no se tendría que tropezar con este problema

De igual forma en que el cuestionario se dividió en cuatro partes, los resultados deben ser observados de acuerdo a las divisiones del mismo, en la primera parte se hará el reporte de los datos generales, en la segunda los resultados de las variables independiente, en la tercera las causas que generan fatiga de vuelo y por último la medición de la variable dependiente, estas tres últimas en sus correspondientes escalas de frecuencia intensidad y grado de interferencia con relación a la salud ocupacional de los pilotos.

**4.2. REPORTE DE LA PRIMERA PARTE DEL CUESTIONARIO****TABLA 10  
EDAD DE LA MUESTRA**

<b>EDAD</b>	<b>DIST. DE FRECUENCIA</b>	<b>FRECUENCIA. ACUMULADA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>PORCENTAJE ACUMULADO</b>
<b>20 – 29</b>	3	3	3.49	3.49
<b>30 – 39</b>	29	32	33.72	37.21
<b>40 – 49</b>	33	65	38.37	75.58
<b>50 – 59</b>	19	84	22.09	98.67
<b>60 más</b>	2	86	2.33	100.00
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>86</b>	<b>100.0 %</b>	<b>100.0</b>
<b>MEDIA</b>	<b>42.4</b>			

FUENTE: Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 1)

La preponderancia de edad en los sujetos de la muestra determina que el rango de 40 — 49 años componen el 38.37 %, seguido por el rango de 30 — 39 años con el 33.72 % de la muestra, continúa el rango de 50 — 59 años con el 22.09 % el de 20 — 29 años con el 3.49 % y finaliza con el de 60 y más años que representa el 2.33 % de la muestra.

El promedio de edad en la muestra es de 42.4 años.



**TABLA 11**  
**PUESTO EN COMANDO POR EQUIPO DE VUELO**

<b>PUESTO / EQUIPO</b>	<b>f</b>	<b>f/equipo</b>	<b>%</b>	<b>%f/equipo</b>
<b>PILOTO A310</b>	5	9	5.81	10.47
<b>COPILOTO A310</b>	4		4.65	
<b>PILOTO B737</b>	3	7	3.49	8.14
<b>COPILOTO B737</b>	4		4.65	
<b>PILOTO F27</b>	1	1	1.16	1.16
<b>COPILOTO F27</b>	0		0.0	
<b>PILOTO B727</b>	26	62	30.23	72.09
<b>COPILOTO B727</b>	18		20.93	
<b>INGENIERO B727</b>	18		20.93	
<b>PILOTO B707</b>	3	7	3.49	8.14
<b>COPILOTO B707</b>	3		3.49	
<b>INGENIERO B707</b>	1		1.16	
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>86</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

FUENTE: Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 3 y 4)

La mayor cantidad de tripulantes que está en la muestra está conformada por los pilotos, copilotos e ingenieros de vuelo de B727 que representan el 72.09 % del total, seguidos por los de A310 con 10.47 % de representatividad, igualan los de B737 y B727 con 8.14 % cada uno y por último está de F27 con 1.16 %.

El grupo más representativo es de pilotos de B727 que abarca el 30.23 % de la muestra, siguen los copilotos e ingenieros de vuelo de B727 con 20.93 % cada uno, luego los pilotos de A310 con el 5.81 %, los copilotos de A310 y de B737 con 4.65 % cada uno, los pilotos de B737, pilotos y copilotos de B727 con 3.49 % cada uno y finaliza los pilotos de F27 e ingenieros de vuelo de B707 con el 1.16 % cada uno.

**TABLA 12**  
**PUESTO DE COMANDO**

<b>PUESTO</b>	<b>f</b>	<b>fx</b>	<b>%</b>	<b>%x</b>
<b>PILOTO</b>	38	38	44.19	44.19
<b>COPILOTO</b>	29	67	33.72	77.91
<b>INGENIERO</b>	19	86	22.09	100.0
<b>TOTAL</b>	86	86	100.0	100.0

FUENTE: Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 3)

En el cuadro número 12 se observa que en la muestra el 44.19 % tienen la función de pilotos, el 33.72 % laboran como copilotos y el 22.09 % son ingenieros de vuelo.



**TABLA 13**  
**ANTIGÜEDAD COMO TRIPULANTE DE LINEA AEREA**

ANTIGÜEDAD	f	fx	%	%x
<b>0 – 4</b>	9	9	10.47	10.47
<b>5 – 9</b>	7	16	8.14	18.61
<b>10 – 14</b>	62	78	72.09	90.70
<b>15 – 20</b>	7	85	8.14	98.84
<b>MAS DE 20</b>	1	86	1.16	100.0
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>86</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

FUENTE: Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta

En el cuadro número 13 se observa que la muestra señala que la antigüedad entre 10 — 14 años en de 72.09 %, continua el grupo de 0 — 4 años con 10.47 %, el siguiente rango de importancia están entre 5 — 9 años y 15 — 20 años como tripulantes de línea aérea, en ambos casos se tiene el 8.14 % de representatividad en la muestra, el menor rango son los tripulantes que tienen más de 20 años que constituyen el 1.16 %.



**TABLA 14**  
**PROMEDIO MENSUAL DE HORAS DE VUELO**

	<b>F</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>%x</b>
<b>0 - 20</b>	0	0.0	0	0.0
<b>20 – 40</b>	0	0.0	0	0.0
<b>41 – 60</b>	3	3	3.49	3.49
<b>61 – 90</b>	54	57	62.79	66.28
<b>91 a más</b>	29	186	33.72	100.0
<b>TOTAL</b>	86	86	100	100.0

**FUENTE:** Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 6)

Se observa en el cuadro 14 que los tripulantes están en el rango de 61 a 90 horas mensuales de vuelo son el 62.79 % de la muestra, mientras que aquellos comprendidos en el rango 91 horas o más son el 33.72 % y los que vuelan de 41 a 60 horas mensuales son el 3.49 % de la muestra, lo que totaliza el 100 %.

**TABLA 15**  
**PROMEDIO MENSUAL DE HORAS DE SERVICIO**

	<b>f</b>	<b>fx</b>	<b>%</b>	<b>%x</b>
<b>50 — 70</b>	0	0.0	0.0	0.0
<b>71 — 90</b>	0	0.0	0.0	0.0
<b>91 — 110</b>	0	0.0	0.0	0.0
<b>111 — 130</b>	41	41	47.64	47.64
<b>130 A MÁS</b>	45	86	52.33	100.0
<b>TOTAL</b>	86	86	100	100.0

**FUENTE:** Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pr

El personal respondió que mayormente tiene un tiempo de servicio de 111 a 130 horas mes en un 57.84 % y el 42.16 % señala trabaja más de 130 horas promedio mes.

**TABLA 16**  
**RECUPERACION DE ESTADOS DE FATIGA**

	<b>f</b>	<b>fx</b>	<b>%</b>	<b>%x</b>
<b>DESCANSAR</b>	69	69	80.23	80.23
<b>RECREACION</b>	7	76	8.14	88.37
<b>FAMILIA</b>	10	86	11.63	100.0
<b>OTRAS</b>	0	86	0	100.0
<b>TOTAL</b>	86	86	100	100.0

FUENTE: Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 8)

En estados de fatiga el personal de pilotos prefiere descansar para recuperar en un 80.23 % de los casos que hacen a la muestra, el 11.63 % se dedica a estar con la familia mientras que el 9.80 % realizan actividades de recreación no se registran otras actividades para recuperar de estos estados.

4.2.1. SINTOMAS DE LA FATIGA

**TABLA 17**  
**PERDIDA DE ATENCION, DEMORAS EN LA RESPUESTA**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
<b>1</b>	1	1.16	2	2.33	1	2.33
<b>2</b>	13	15.12	16	18.60	17	19.77
<b>3</b>	18	20.93	21	24.42	25	29.07
<b>4</b>	47	54.65	44	51.16	42	48.84
<b>5</b>	7	8.14	3	3.49	1	1.16
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100	86	100
<b>MEDIA</b>	3.35		3.35		3.29	

FUENTE: Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 9a)

El personal refiere que presenta demoras en la respuesta a una señal cuando está con fatiga con bastante frecuencia en el 54.65 % de insistencia regular, el 20.93 % que considera haber sentido éste síntoma frecuentemente, 15.12 % señala alguna vez, la relación del personal que siente con mucha frecuencia es de 8.14 % y el que no ha padecido nunca éste fenómeno es el 1.16 %.

Referente a la intensidad le mayor grupo de respuestas se centra en grave con el 51.16 % seguido por el de intensidad regular con el 24.42 %, el de leve con 18.60 % el muy grave con el 3.49 % y finaliza el de ninguno con el 2.33 % de los casos.

El grado de interferencia que se ha presentado con realización a sus tareas es de 48.84 % que consideracomo grave, el 29.07 % regular, el 19.77 % como leve, el 2.33 % como nada y por último el 1.16 % como muy grave. La media de respuestas para frecuencia es de 3.35, para intensidad 3.35 y para grado de interferencia 3.29.

**TABLA 18**  
**FACIL DISTRAIBILIDAD**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	11	12.79	9	10.46	10	11.63
<b>3</b>	35	40.70	31	36.05	31	36.05
<b>4</b>	38	44.19	43	50.00	40	46.51
5	2	2.32	3	3.49	5	5.81
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100</b>	<b>86</b>	<b>100</b>	<b>86</b>	<b>100</b>
<b>MEDIA</b>	3.36		3.47		3.47	

**FUENTE:** Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 9b)

La muestra refiere que el personal de pilotos se distrae fácilmente a consecuencia de la fatiga en 44.19 % con bastante frecuencia, el 40.70 % regularmente, el 12.79 % alguna vez y muy frecuentemente el 12.79 %, nunca no tiene ninguna respuesta.

Con referencia a la intensidad el 50.00 % de los encuestados señala que á la distracción como grave, el 36.05 % de regular el 10.46 % leve, el 3.49 % muy grave y nada no presenta afirmación.

El grado de interferencia que éste síntoma causó a los miembros de las tripulaciones bolivianas marca el 46.51 % para aquellos que sintieron como grave el 36.05 % considerada como regular, el 11.63 % para los que lo consideran leve, 5.881% para aquellos que lo consideran muy grave, la respuesta de nada no registra ninguna declaración.

La media en las distintas respuestas corresponde a 3.36 para frecuencia, 3.47 para intensidad y 3.47 para grado de interferencia.

**TABLA 19**  
**SOMNOLENCIA**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	6	6.98	6	6.98	7	8.14
<b>3</b>	23	26.74	15	17.44	26	30.23
<b>4</b>	51	59.30	57	66.28	51	59.30
<b>5</b>	6	6.98	8	9.30	2	2.33
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100</b>	<b>86</b>	<b>100</b>	<b>86</b>	<b>100</b>
<b>MEDIA</b>	3.66		3.78		3.56	

FUENTE: Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 9c)

El 59.30 % de la población encuestada considera que frecuentemente a consecuencia de la fatiga presenta somnolencia con bastante frecuencia, el 26.74 % señala como regularmente, el 6.98 % que alguna vez y muy frecuentemente se les presenta somnolencia por su trabajo y la respuesta de nunca no registra ninguna afirmación.

Respecto a la intensidad de la somnolencia el 66.28 % cree que la intensidad con se presenta es alta el 17.44 % que es regular, el 9.30 % muy alta, el 6.98 % se refiere como leve, observandose que la respuesta con el numeral 1 no tiene afirmación.

El grado de interferencia como consecuencia de la fatiga que causa a los pilotos y se manifiesta en la somnolencia tiene un 59.30 % considerada como grave, el 30.23 % como regular, el 8.14 % como leve y el 2.33 como muy grave.

Los resultados medios para frecuencia son 3.66, intensidad 3.78 y grado de interferencia 3.56.

**TABLA 20**  
**FALLAS DE APRECIACION O ERROR DE CALCULO**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
1	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2	12	13.95	7	8.14	3	3.49
3	32	37.21	28	32.56	33	38.57
4	42	48.84	48	55.81	48	55.81
5	0	0.0	3	3.49	2	2.33
TOTAL	86	100	86	100	86	100
MEDIA	3.66		3.78		3.56	

cues''

La frecuencia que la población de pilotos presenta problema de apreciación o errores de cálculo está referida a 48.84 % como con bastante frecuencia, 37.21 % como regularmente, el 13.95 % señala como alguna vez.

La intensidad referida a ésta sintomatología señala el 55.81 % como grave, el 32.56 % como regular, 8.14 % refiere como leve y 3.49 % como muy intensa.

El grado de interferencia está señalado en 55.81 % que consideran grave, 38.57 % del personal considera la misma como regular, el 3.49 % como leve y el 2.33 5 de muy grave.

Los promedios de respuestas para ésta interrogante son 3.66 para frecuencia, 3.78 en intensidad y 3.56 en grado de interferencia.

**TABLA 21**  
**RESPUESTAS PSICOMOTORAS TORPES**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	y <sup>0</sup>	f	y <sup>0</sup>	f	y <sup>0</sup>
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	18	20.93	15	17.44	15	17.44
<b>3</b>	40	46.51	42	48.84	37	43.02
<b>4</b>	28	32.56	29	33.72	34	39.53
<b>5</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.66		3.16		3.22	

FUENTE: Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 9e)

El 46.51 % dice que regularmente se le presenta problemas de torpeza psicomotora, mientras que el 32.56 % de la población encuestada se refiere a que con bastante frecuencia ha experimentado ésta sintomatología y el 20.93 % señala que alguna vez.

La intensidad con el que se ha presentado éste síntoma es de 48.84 % que considera de forma regular y 33.72 % la considera grave, y 17.44 % señala que ésta fue leve.

El grado de interferencia relacionado como regular el 43.02 % de los casos, el 39.53 % como grave y el 17.44 % leve

La media en respuesta en frecuencia se registra en 3.66, intensidad 3.16 y grado de interferencia 3.22.



**TABLA 22**  
**DIFICULTAD PARA MEMORIZAR**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	12	13.95	8	9.30	8	9.30
<b>3</b>	26	30.23	36	41.86	38	44.19
<b>4</b>	48	55.82	42	48.84	40	46.51
<b>5</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.42		3.40		3.37	

**FUENTE:** Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 9f)

La dificultad de memorización de información se presenta en el 55.82 % de los encuestados como alta frecuente, 30.23 % señala como regular y el 22.55 % manifiesta que está presenta alguna vez.

La intensidad con la que éste problema se manifiesta dentro de la población de pilotos comprende el 48.84 % como grave, 41.86 % como regular y 9.30 % que la considera leve.

El grado interferencia con respecto a las tareas asociado a la frecuencia y la intensidad señala que la población lo considera en 46.51 % como grave, el 44.19 % como regular y en el 9.30 % evaluado como leve.

El promedio de las respuesta totaliza 3.42 en frecuencia, 3.40 en intensidad y 3.37 en grado de interferencia.

**TABLA 23**  
**DIFICULTAD PARA RECORDAR MENSAJES O SEÑALES RECIENTES**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	11	12.79	7	8.14	5	5.61
<b>3</b>	45	52.33	45	52.33	42	48.84
<b>4</b>	30	34.88	34	39.53	39	45.35
<b>5</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.22		3.31		3.40	

: Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 9g)

El 52.33 % de la población encuesta refiere que la frecuencia con la que se presentan dificultades para recordad mensajes o señales recientes es con regularidad, el 34.88 % que ésta es alta y el 12.79 % que ésta es baja.

Con referencia a la intensidad el 52.33 % cree que la intensidad con la que se presenta éste síntoma es regular, el siguiente indicador señala que el 39.53 % lo considera grave y el 8.14 % lo considera o ha experimentado como leve.

El grado de interferencia que presenta ésta sintomatología a la realización de tareas está considerada en 48.84 % como regular y 45.35 % grave y el 5.61 leve. Se registran 3.22, 3.31 y 3.40 como promedio en frecuencia, intensidad y grado de interferencia, respectivamente.

**TABLA 24**  
**DIFICULTADA PARA RECORDAR CONCEPTOS, SITUACIONES,**  
**EVENTOS, NOMBRES APRENDIDOS CON ANTERIORIDAD**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	5	5.81	10	11.63	7	8.14
<b>3</b>	35	40.70	29	33.72	29	33.72
<b>4</b>	46	53.49	47	54.65	50	58.14
<b>5</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.48		3.43		3.50	

**FUENTE:** Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 9h)

La pérdida de la memoria a largo plazo por efecto de la fatiga de vuelo se presente regularmente en 53.49 de los casos con alta frecuencia, en el 40.70 % con moderadamente y alguna vez en el 5.81 % de los casos.

La intensidad de éste síntoma es de 54.65 % de forma alta, 33.72 % regular y 11.63 % leve.

Con referencia la grado de interferencia que produciría éste se tiene que el 58.14 % de los casos es alta, el 33.72 % regular y el 8.14 % leve.

Los puntos medios para frecuencia, intensidad y grado de interferencia son 3.48, 3.43 y 3.50 respectivamente.

**TABLA 25**  
**DIFICULTADES EN LA PERCEPCION VISUAL**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	12	13.95	10	11.63	14	16.28
<b>3</b>	40	46.51	36	41.86	32	37.21
<b>4</b>	34	39.53	40	46.51	40	46.51
<b>5</b>	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.26		3.35		3.30	

**FUENTE:** Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 9i)

Los pilotos que respondieron a la encuesta consideran en el 46.51 % de los casos que la fatiga les han presentado regularmente dificultades en la percepción visual, el 39.53 % con alta frecuencia y el 13.95 % que la fatiga se presentó alguna vez con éste síntoma.

La intensidad con la que refieren se les presenta éste síntoma es de 46.51 % como grave, 41.86 % regular y 11.63 % leve.

El grado de interferencia a la realización de sus tareas es de 46.51 considerada como grave, 37.21 % como regular y 16.28 % como leve.

El promedio en las respuestas son para frecuencia 3.26, intensidad 3.35 y grado de interferencia 3.30.



**TABLA 26**  
**DIFICULTADES EN LA PERCEPCION AUDITIVA**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
1	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
2	11	12.79	10	11.63	6	6.98
3	39	45.35	42	48.84	48	55.81
4	36	41.86	33	38.37	31	36.05
5	0	0.0	1	1.16	1	1.16
TOTAL	86	100.0	86	100.0	86	100.0
MEDIA	3.29		3.29		3.31	

Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 9j)

El personal que ha sentido dificultades en la percepción auditiva considera que la misma se presenta con relación a la fatiga en un 45.35 % de forma regular, 41.86 % con alta frecuencia y 12.79 % alguna vez.

La intensidad con la que se ha presentado este síntoma para los pilotos con relación a su actividad y la fatiga de vuelo en regular es 45.84 %, grave en 38.37 %, leve en 11.63 % y 1.16 como muy grave.

El grado de interferencia con el que se presenta éste síntoma hacia la ejecución de labores es 55.81 % lo considera regular y el 36.05 % evalúa esta como grave, 6.98 % como leve y 1.16 % como muy grave.

El promedio de las respuesta es de 3.29 en frecuencia, 3.29 intensidad y 3.31 en grado de interferencia.

**TABLA 28**  
**OMISION DE INSTRUCCIONES RECIBIDAS DE TIERRA**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	15	17.44	4	4.65	29	33.72
<b>3</b>	43	50.00	54	62.79	30	34.88
<b>4</b>	28	32.56	28	32.56	27	31.40
<b>5</b>	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.15		3.28		2.98	

**FUENTE:** Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta

El 50.00% aparece como la representación más alta en la escala de frecuencia en la omisión de instrucciones que son recibidas desde tierra que significa que las tripulaciones omiten regularmente algunas instrucciones que llegan a ellos cuando están bajo los efectos de la fatiga de vuelo, el 32.56 % indica que tiene alta frecuencia, mientras que el 17.44 % señala que con levemente.

El 62.79 % reconoce que la intensidad en la omisión de esas tareas le afecta medianamente, el 32.56 de forma grave y 4.65 % es considerada leve. Estas instrucciones afectan al desarrollo de sus funciones en un 34.88 % de forma regular, 33.72 leve y 31.40 % de forma grave.

El promedio en las respuestas es de 3.15 en frecuencia, 3.28 en intensidad y 2.98 en grado de interferencia.

**TABLA 29**  
**FACIL IRRITABILIDAD**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	15	17.40	13	15.12	16	18.60
<b>3</b>	39	45.35	36	41.86	38	44.19
<b>4</b>	32	37.21	37	43.02	32	37.21
5	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.20		3.28		3.19	

**FUENTE:** Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 9m)

La población encuestada señala que el 45.35 % en casos de fatiga se pone irritable de forma regular, el 37.21 % con frecuencia alta y el 17.40 % que ésa es baja.

La intensidad con la que se presenta éste fenómeno es 43.02 de forma grave, 41.02 % regular y 15.12 % es considerada como leve la irritabilidad producto de la fatiga.

El grado de interferencia que le produce al sujeto es de 44.19 % respuestas para regular, 37.21 % que han considerado como grave y 18.60 % de respuestas que lo catalogan como leve.

Las respuestas marcan un promedio de 3.20 en frecuencia, 3.28 en intensidad y 3.19 en grado de interferencia.

**TABLA 30**  
**PROBLEMAS PARA CONCILIAR EL SUEÑO**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0
<b>2</b>	1	1.16	2	2.33	1	1.16
<b>3</b>	42	48.84	19	22.08	30	34.89
<b>4</b>	41	47.67	63	73.26	54	62.79
<b>5</b>	2	2.33	2	2.33	1	1.16
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	
<b>MEDIA</b>	3.51		3.76		3.64	

**FUENTE:** Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 9n)

El personal de pilotos que ha respondido a la encuesta refiere en el 48.84 % presenta regularmente problemas para conciliar el sueño, 47.67 % con frecuencia alta, 2.33 % dice tenerlos con muy alta frecuencia, y 1.16 % alguna vez.

La intensidad con que se presenta éste problema es de 73.26 % grave, 22.08 % regular y 2.33 % leve y muy grave, cada uno.

Con referencia el grado de interferencia que les provoca éste síntoma respondieron 62.79 % como grave, 34.89 % regular y 1.16 % leve y muy grave igualados en puntaje.

El promedio de respuestas es de 3.51 para frecuencia, 3.76 en intensidad y 3.64 en grado de interferencia.

**TABLA 31**  
**DETERIORO DE LAS RELACIONES DE TRABAJO CON LOS OTROS**  
**MIEMBROS DE LA TRIPULACION**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	y <sup>0</sup>	f	%
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	20	23.26	25	29.07	24	27.91
<b>3</b>	28	14.19	36	41.86	37	43.02
<b>4</b>	38	32.56	24	27.91	24	27.91
<b>5</b>	<b>0</b>	0.0	1	1.16	1	1.16
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.51		3.01		3.02	

FUENTE: Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 9o)

La frecuencia con la que los pilotos a consecuencia de la fatiga consideran que sus relaciones con los otros miembros de la tripulación se deterioran es 32.56 % alta, 14.19 % regular y 23.26 % alguna vez.

La intensidad con la que se presenta este problema es de 41.86 % considerada regular y 29.07 % leve, 27.91 % grave y 1.16 % muy grave.

El grado de interferencia para ésta respuesta que les causaría en la realización de sus labores es considerada regular en un 43.02 % grave y leve el 27.91 y muy grave el 1.16 % de los casos.

El promedio en las respuestas por categoría son: 3.51 para frecuencia, 3.01 en intensidad y 3.02 en grado de interferencia.

**TABLA 32**  
**ALTERACIONES EN LA TOMA DE DECISIONES.**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	25	29.07	16	16.60	28	32.56
<b>3</b>	36	41.86	44	51.16	6	6.98
<b>4</b>	25	29.07	25	29.07	51	59.30
<b>5</b>	<b>0</b>	0.0	0	1.16	1	1.16
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.00		3.13		3.29	

**FUENTE:** Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 9p)

La frecuencia con la que los pilotos sienten que a consecuencia de la fatiga de vuelo presentan alteraciones para la toma de decisiones es 41.86 % regular, 29.07 leve y grave.

La intensidad con la que se manifiesta éste síntoma es 51.16 % regular, 29.07 % grave, 16.60 % leve y 1.16 % muy grave.

El grado de interferencia que provoca éste síntoma es 59.30 % grave, 32.56 % leve, 6.98 % regular y 1.16 % muy grave.

La media de respuesta es de 3.00, 3.13 y 3.29 en frecuencia, intensidad y grado de interferencia.

**TABLA 33**  
**DESORIENTACION**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
<b>1</b>	21	24.43	21	24.43	21	24.42
<b>2</b>	15	17.44	14	16.28	14	16.28
<b>3</b>	19	22.09	18	20.93	19	22.09
<b>4</b>	30	34.88	32	37.21	31	36.05
<b>5</b>	1	1.16	1	1.16	1	1.16
<b>TOTAL</b>	86	100.0	2.74	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	2.71		2.74		2.73	

**FUENTE:** Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 9q)

.La frecuencia con la que se presenta desorientación es de 34.88 % alta, 24.43 % muy baja o nada, 22.09 % regular, 17.44 % leve y el 1.16 % de los encuestados señaló muy alto.

Con respecto a intensidad el 37.21 % señala como grave, el 24.43 % que ésta es menos que leve, el 20.93 % que es regular, el 16.28 % que es leve y el 1.16 % que es muy alto.

Haciendo referencia al grado de interferencia que provocaría a las tareas los síntomas de desorientación se tiene el 36.05 % grave, el 24.42 % menos que leve, el 22.09 % considerada regular, el 16.28 % leve y el 1.16 % muy grave.

Los puntos medios de las respuestas son: 2.71, 2.74 y 2.73 para frecuencia, intensidad y grado de interferencia, respectivamente.

**TABLA 34**  
**PROBLEMAS EN LAS FUNCIONES SEXUALES**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	10	11.63	12	13.95	11	12.79
<b>3</b>	41	47.67	34	39.53	35	40.70
<b>4</b>	35	40.70	40	46.51	40	46.51
<b>5</b>	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.29		3.33		3.34	

FUENTE: Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 9r)

Al referirse a las disfunciones sexuales que presenta la muestra, el 47.67 % señala que a consecuencia de la fatiga si han sufrido regularmente, el 40.70 % dice que con alta y el 11.67 % manifiesta menos que regular.

La intensidad con la que se manifiesta es 46.51 % considerada regular, el 46.51% grave y el 13.95 % señala como leve.

El grado de interferencia que le causa éste problema es 46.51 como grave, 40.70 % regular y 12.79 % leve.

El promedio para frecuencia es 3.29, para intensidad 3.33 y para grado de interferencia 3.34.

**TABLA 35**  
**EXCESO DE SED**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	4	4.65	1	1.16	4	4.65
<b>3</b>	34	39.54	36	41.86	40	46.51
<b>4</b>	47	54.65	47	54.65	39	45.35
<b>5</b>	1	1.16	2	2.33	3	3.49
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.52		3.58		3.48	

**FUENTE:** Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 9s)

La fatiga de vuelo causa sed de forma alta en su manifestación en el 54.65 % de los casos registrados, 39.54 % regularmente, 4.65 % alguna vez y 1.16 % siempre.

La intensidad con la que registran éste síntoma es de 54.65 % grave, 41.86 % regular, el 2.33 % muy grave y 1.16 % es considerado como leve.

El 46.51 % de los encuestados refiere que la sed regularmente le causa grado de interferencia, el 45.35 % de forma grave, el 4.65 % leve mientras que el 3.49 % de la población dice que éste es muy grave.

El promedio en las respuesta tiene los valores 3.52 en frecuencia, 3.58 en intensidad y 3.48 en grado de interferencia.

**TABLA 36**  
**FALTA DE APETITO**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	y <sup>o</sup>	f	%
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	18	20.93	20	23.25	10	11.63
<b>3</b>	35	40.70	35	40.70	46	53.48
<b>4</b>	31	36.04	29	33.72	28	32.56
<b>5</b>	2	2.33	2	2.33	2	2.33
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.20		3.15		3.26	

**FUENTE:** Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 9t)

Los pilotos bolivianos que han respondido a la encuesta señalan que la fatiga de vuelo causa en ellos falta de apetito el 40.70 % de forma regular, el 36.04 % es alta, el 20.93 % es leve y el 2.33 señala que la frecuencia es muy alta.

El grado de intensidad con el que se presenta en la falta de apetito como un síntoma asociado a la fatiga de vuelo es 40.70 % considerada como regular, el 33.72 % como grave, el 23.25 % leve y 2.33 % como muy alta.

El grado de interferencia que les causa a los pilotos es 53.48 % regularmente, 32.56 % grave, 11.63 % leve y 2.33 % muy grave.

El promedio de respuesta para ésta interrogante es 3.20 en frecuencia, 3.15 en intensidad y 3.26 en grado de interferencia.

**TABLA 37**  
**EXCESO DE APETITO**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f.	y <sup>o</sup>	f	%	f	%
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	18	20.93	20	23.26	17	19.77
<b>3</b>	29	33.72	31	36.05	37	43.02
<b>4</b>	38	44.19	34	39.53	31	36.05
<b>5</b>	1	1.16	1	1.16	1	1.16
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.26		3.19		3.19	

E: Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 9u)

El exceso de apetito en los pilotos con fatiga de vuelo se presenta en frecuencia con 44.19 % respuestas frecuencia alta, seguida por 33.72 % media, 20.93 % baja y 1.16 % muy alta.

La intensidad con la que se presenta el exceso de apetito es de 39.53 % como grave, 36.05 % como regular, 23.26 como leve y 15.69 % como muy grave.

El grado de interferencia que causa éste síntoma es de 43.02 % regular, 36.05 % grave, 19.77 % leve, y 1.16 % como muy grave.

El promedio para esta respuesta en las categorías frecuencia, intensidad y grado de interferencia es de 3.26, 3.19 y 3.19 respectivamente.

4.2.2. FACTORES GENERADORES DE FATIGA

**TABLA 38**  
**PROBLEMAS FAMILIARES, PERSONALES Y/O LABORALES**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
<b>1</b>	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	2	2.33	0	0.0	0	0.0
<b>3</b>	18	20.93	21	24.42	23	26.74
<b>4</b>	54	62.79	54	62.79	51	59.30
<b>5</b>	12	13.95	11	12.79	12	13.95
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.00	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.88		3.88		3.87	

FUENTE: Elaboración propia (Ver anexo C, pregunta 10 a)

La causa de fatiga atribuible a problemas familiares, personales y/o laborales, los pilotos señalan en el 62.79 % de los casos que éste es alto, en el 20.93 % regular, el 13.95 % muy alto y el 2.33 % que es leve.

En lo que respecta a la intensidad el 62.79 % lo siente como grave, el 24.42 % regular, el 12.79 % como muy grave.

El grado de interferencia que se le atribuye a ésta causa sobre la realización de tareas es 59.30 % considerada como grave, el 26.74 % regular y el 13.95 % señala una interferencia muy grave.

Los puntos medios son 3.88, 3.88 y 3.87 para frecuencia, intensidad y grado de interferencia respectivamente.

**TABLA 39**  
**TRAMOS CON MUCHOS ATERRIZAJES**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	14	16.28	13	15.12	24	27.91
<b>3</b>	46	53.49	50	58.14	43	50.00
<b>4</b>	26	30.23	23	26.74	19	22.09
<b>5</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.14		3.12		2.94	

propia (Ver anexo C, pregunta 10 b)

Las operaciones con muchos aterrizajes son la causa para que el personal considere que la frecuencia con la que esto causa fatiga es el 53.49 % de forma regular, el 30.23 % respondió que es alto y el 16.28 % que bajo.

En cuanto a la intensidad con la que se presentaría la fatiga a causa de los ramos con muchos aterrizajes el 58.14 % la considera regular, el 26.74 % grave y el 15.12 % como leve.

El grado de interferencia que causa ésta fatiga a los tripulantes es considerada en el 50.00 % de los casos como regular, el 27.91 % leve y el 22.09 % grave.

El punto medio para frecuencia es 3.14, en intensidad 3.12 y en grado de interferencia 2.94.

**TABLA 40**  
**DESCANSO NOCTURNO NO APROPIADO**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>3</b>	33	38.37	32	37.21	37	43.02
<b>4</b>	43	50.00	48	55.81	42	48.84
<b>5</b>	10	11.63	6	6.98	7	8.14
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.73		3.70		3.65	

FUENTE: Elaboración Propia (Ver anexo C, pregunta 10 c)

La frecuencia con la que el personal de pilotos siente fatiga de vuelo a causa de no tener un descanso apropiado nocturno se registra como 50.00 % de forma alta, 38.37 % como regular y 11.63 % de los casos en forma poco muy alta.

El grado de intensidad que presentan con referencia al descanso nocturno no apropiado se registra 55.81 % como grave, 37.21 % regular y el 6.98 % lo considera muy grave.

El grado de interferencia que causa la fatiga de vuelo por éste origen es de 48.84 % grave, 43.02 % regular y 8.14 % muy grave.

Los promedio son 3.73 en frecuencia, 3.70 en intensidad y 3.65 en grado de interferencia.

**TABLA 41**  
**TRABAJO NOCTURNO**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>
<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>
<b>3</b>	31	36.05	34	39.53	32	37.21
<b>4</b>	54	62.79	51	59.31	53	61.63
<b>5</b>	1	1.16	1	1.16	1	1.16
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.65		3.62		3.64	

FUENTE: Elaboración propia (Ver anexo C, pregunta 10 d)

El trabajo nocturno es causa de fatiga de vuelo un 62.79 % de las veces de forma alta, 36.05 % señalan que de forma regular y 1.16 % que es muy alta.

La intensidad de la fatiga es considerada 59.31 % grave, 39.53 % regular, 1.16 % muy grave.

El grado de interferencia que provoca la fatiga con éste origen es 61.63 % grave, 37.21 % regular, 1.16 % muy grave.

Los promedios en las respuestas son 3.65, 3.62 y 3.64 para frecuencia, intensidad y grado de interferencia respectivamente.

**TABLA 42**  
**TRAMOS LARGOS Y MONOTONOS**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
<b>1</b>	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	1	1.16	1	1.16	3	3.49
<b>3</b>	57	66.28	53	61.63	53	61.63
<b>4</b>	28	32.56	32	37.21	30	34.88
<b>5</b>	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.31		3.36		3.31	

FUENTE: Elaboración propia (Ver anexo C, pregunta 10 e)

El 66.28 % del personal señala que los tramos largos y monótonos son causa de fatiga de forma regular, el 32.56 % que la ésta se genera de forma alta y el 1.16 % que este es bajo.

Con referencia al grado de intensidad, los encuestados responden en 61.63 % que éste es regular, el 37.21 % como grave y el 1.16 % que lo considera leve.

El grado de interferencia que causa el operar aeronaves en tramos largos y monótonos para la ocurrencia de fatiga de vuelo es 61.63 % regular, 34.88 % grave y 3.49 % leve.

El promedio de respuesta es 3.31 en frecuencia, 3.36 en intensidad y 3.31 en grado de interferencia.

**TABLA 43**  
**FALLAS EN LOS SISTEMAS Y COMPONENTES DE LAS**  
**AERONAVES**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	8	9.30	10	11.63	10	11.63
<b>3</b>	63	73.26	60	69.77	51	59.30
<b>4</b>	15	17.44	16	18.60	25	29.07
<b>5</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.08		3.07		3.17	

FUENTE: Elaboración propia (Ver anexo C, pregunta 10 f)

El 73.26 % de la población encuestada señala que la frecuencia con la que se presenta fatiga de vuelo por problemas de fallas en las aeronaves, sus sistemas y/o componentes la ocurrencia es regular, el 17.44 % lo considera grave y el 9.30 % señala que esta es baja.

La intensidad de la fatiga causada por el trabajo bajo éstas condiciones es de 69.77 % considerada regular 18.60 % que es grave y el 11.63 % leve.

El grado de interferencia que causa la fatiga ocurrida por la falla de componentes es de 59.30 % considerada regular, 29.07 % grave y 11.63 % leve.

La media aritmética de respuestas es de 3.08 en el caso de frecuencia, 3.07 en intensidad y 3.17 en grado de interferencia.

**TABLA 44**  
**CONDICIONES METEOROLOGICAS ADVERSAS**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	4	4.65	5	5.81	7	8.14
<b>3</b>	57	66.28	55	63.95	54	62.79
<b>4</b>	25	29.07	26	30.24	25	29.07
<b>5</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.24		3.24		3.21	

FUENTE: Elaboración propia (Ver anexo C, pregunta 10 g)

El 66.28 % de la población encuestada señala que las condiciones meteorológicas de turbulencia y adversas para la navegación aérea regularmente le causan fatiga de vuelo el 29.07 % señala que ésta presenta con mayor frecuencia mientras que el 4.65 %..

En lo que respecta a la intensidad con la que la fatiga de vuelo tiene su ocurrencia el 63.95 % de los encuestados señala que es moderada, el 30.24 % grave y el 5.81 % leve.

Con referencia la grado de interferencia que provocaría la fatiga de vuelo es 62.79 % de los casos regular, el 29.07 % grave y el 8.14 % leve.

Los promedio registrados son 3.24 para frecuencia, 3.24 en intensidad y 3.21 en grado de interferencia.

**TABLA 45**  
**DEMORAS POR LA DENSIDAD DE TRAFICO AEREO**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	5	5.81	0	0.0	1	1.16
<b>3</b>	57	66.28	58	67.44	62	72.09
<b>4</b>	24	27.91	28	32.56	23	26.75
<b>5</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>TOTAL</b>	76	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.22		3.33		3.26	

FUENTE: Elaboración propia (Ver anexo C, pregunta 10 h)

El 66.28 % de la muestra señala que regularmente las demoras producto de la densidad de tránsito aéreo son causa regular de fatiga, el 27.91 % señala que estas causan es alta y el 5.81 % señala que es meno a regular.

El 67. 44 % señala que la sensación de fatiga debido a demoras regular de intensidad el 32.56 % que es grave.

El grado de interferencia que produce la fatiga de vuelo producto de demoras por la densidad de tránsito aéreo es 72.09 % considerada como regular o moderada, el 26.75 % como grave y el 1.16 % la señala como leve.

El promedio de puntos en ésta interrogante señala 3.22 para frecuencia, 3.33 para intensidad y 3.26 en grado de interferencia.

**TABLA 46**  
**EXAMENES DE VUELO**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	%	f	%	f	%
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	1	1.16	0	0.0	2	2.33
<b>3</b>	53	61.63	53	61.63	58	67.24
<b>4</b>	32	37.21	33	38.37	26	30.23
<b>5</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.36		3.38		3.28	

FUENTE: Elaboración propia (Ver anexo C, pregunta 10 a)

El origen de la fatiga de vuelo en los exámenes de vuelo se son atribuibles en el 61.63 % de los casos de forma regular en el 37.21 % más frecuente y 1.16 % alguna vez.

El 61.63 % del personal encuestado refiere que la intensidad de la fatiga origen de los exámenes de vuelo es regular y 38.37 % grave.

En grado de interferencia se señala 67.24 % regular, 30.23 % grave, y 2.33 % leve.

Los promedios de las respuestas señalan 3.36 para frecuencia, 3.38 intensidad y 3.28 grado de interferencia.

**TABLA 47**  
**LIMITACIONES DE TIEMPO DE VUELO Y SERVICIO**

	FRECUENCIA		INTENSIDAD		GRADO DE INTERFERENCIA	
	f	y <sup>o</sup>	f	y <sup>o</sup>	f	%
<b>1</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>2</b>	<b>0</b>	0.0	0	0.0	1	1.16
<b>3</b>	39	45.35	37	43.02	39	45.35
<b>4</b>	41	47.67	43	50.00	39	45.35
<b>5</b>	6	6.98	6	6.98	7	8.14
<b>TOTAL</b>	86	100.0	86	100.0	86	100.0
<b>MEDIA</b>	3.62		3.64		3.60	

FUENTE: Elaboración propia (Ver anexo C pregunta 10 k)

El personal de pilotos considera que las regulaciones son causa de fatiga de forma alta en 47.67 % de los casos, en 45.35 % con regularidad y 6.98 % con mucha frecuencia.

En lo que se refieren a la intensidad con la que las regulaciones causan fatiga está el 50.00 % considera grave, el 43.02 % regular y el 6.98 % señala como muy grave.

El 45.35 % cree que el grado de interferencia que causa la fatiga relacionada con las regulaciones es regular y grave, el 8.14 % lo considera muy grave, y el 1.16 % leve.

El promedio de repuestas para frecuencia es de 3.62, para intensidad 3.64 y grado de interferencia 3.60.

**4.2.3. VARIABLES DEPENDIENTES**

**TABLA 48**  
**PELIGROSIDAD INMEDIATA DE LA FATIGA DE VUELO**

	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>NADA</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>
<b>LEVE</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>
<b>REGULAR</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>
<b>ALTO</b>	<b>56</b>	<b>65.12</b>
<b>MUY ALTO</b>	<b>30</b>	<b>34.88</b>
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100.0</b>
<b>MEDIA</b>	<b>4.35</b>	

**FUENTE:** Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 11)

De acuerdo con cuadro número 47, el 65.12 % del personal considera que la inminencia de riesgo para su salud con respecto a los niveles de fatiga de vuelo son altos, el 34.88 % cree que éste es muy alto, ambos resultados totalizan el 100.% de la muestra.

El promedio de respuesta es de 4.35.

**TABLA 49**  
**ESPACIO DE DETERIORO**

	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>NINGUNO</b>	<b>0</b>	0.0
<b>VIDA FAMILIAR</b>	<b>0</b>	0.0
<b>VIDA SOCIAL</b>	<b>0</b>	0.0
<b>SALUD</b>	58	67.44
<b>VIDA LABORAL</b>	28	32.56
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100.0</b>
<b>MEDIA</b>	4.33	

FUENTE: Elaboración propia (ver anexo C cuestionario pregunta 12)

El 67.44 % del personal que participó en la encuesta señala que la fatiga de vuelo deteriora su salud y el 34.31 % y el 32.56 que es afectada su vida laboral, para vida social y vida familiar no existen puntuaciones.

El promedio de respuesta es de 4.33.

#### 4.3. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

- ✓ De acuerdo con los resultados obtenidos se observa en la muestra que la edad de los pilotos varía entre los 21 a los 63 años de edad siendo la media de edad 42.4 años, el nivel de formación para ejercer funciones a bordo de las aeronaves es de pilotos en un 69.61 % de los casos, el 44.18 % de los encuestados ejercen la función de comandante de nave, el 33.72 % son copilotos y el 22.10 % ingenieros de vuelo, la antigüedad en el trabajo está entre los 0 años hasta los 20, la moda está en el rango de 10 a 14 años.

## RESULTADOS Y ANALISIS

---

Las horas de vuelo de los tripulantes está en entre 41 como mínimo y va hasta más de 91, la representación más alta en este caso está en el rango de 61 a 90 horas mensuales con el 62.79 %; el tiempo de servicio que tiene es de 111 a más de 130 horas mensuales cuyo grupo de trabajo con mayor respuesta es de más de 130 con el 52.33 % de respuestas.

Los encuestados señalan que habitualmente descansan para recuperar los estados de fatiga de vuelo por la que atraviesan, la respuesta tuvo el 80.23 % de afirmaciones.

- ✓ Dentro los síntomas que se presentan por efecto de la fatiga de vuelo la mayoría se manifiestan con tendencia media alta sea tanto en frecuencia, intensidad como en grado de interferencia, las frecuencias más altas que se han presentado se refieren a somnolencia con relación a la fatiga con el 59.30 % de los casos, perdida de atención 54.65 %, exceso de sed relacionada con la fatiga en el 54.65 %, también se ve afectada la memoria a largo plazo en el 53.49 % dificultades para memorizar con 53.49 % de los casos.

En este grupo también se observan deterioro de la atención manifestado en demoras en las respuestas en el 44.19 %, deterioro del razonamiento con 48.84 % de los casos, exceso de apetito en el 44.19 % se observa también que la fatiga se manifiesta de frecuencia alta con desorientación en el 34.88 % de los casos.

- ✓ La intensidad de los síntomas que revisten importancia por la gravedad con la que los pilotos señalan sufrirla están: los

problemas para conciliar el sueño en estados de fatiga se manifiestan altos en el 73.26 % de los casos registrados, el 66.28 % de los encuestados señala que la presencia de somnolencia es alta, el 55.81 % de los tripulantes considera que se comente errores de cálculos y apreciación, el 54.65 % manifiesta que la perdida de memoria como grave mismo valor considerado para los casos de exceso de sed, el 51.16 % de los pilotos señala como grave la perdida de atención sentida a través de respuestas lentas o tardías, 50 % de los pilotos consideran la perdida de la atención bajo el síntoma de fácil distraibilidad se manifiesta de forma grave.

Con menor representatividad pero cuya presencia es significativa en cuanto síntoma relacionado a la fatiga está dificultad para memorizar 46.51 % de los casos, desorientación 37.21 %, exceso de apetito 39.53 %.

- ✓ El grado de interferencia que tienen los síntomas de la fatiga y cuya representatividad en la muestra es significativamente alta 62.79 % problemas para conciliar el sueño, 59.30 % para somnolencia y alteraciones en la toma de decisiones, memoria a largo plazo 58.14 % fallas en la apreciación y errores de cálculo 55.81 % de los casos.

Con menor representatividad pero cuya significación es considerablemente alta con respecto a la sintomatología de la fatiga de vuelo están: demoras en la respuesta ante una señal 48.84 %, fácil distraibilidad, dificultad para memorizar, dificultades en la percepción visual y problemas en las funciones sexuales tienen un porcentaje de 46.51 %, omisión de tareas secuenciales representa el 43.02 % y desorientación el 36.05 %.

## RESULTADOS Y ANALISIS

---

- ✓ Los síntomas tienen un punto medio general de 4.23, 4.27 y 4.25 para frecuencia, intensidad y grado de interferencia los que son graves o altos de acuerdo a la escala empleada en la investigación.

La media general para lo síntomas es de 4.25 que equivale, también, a síntomas de gravedad respecto a la escala dentro de lo que significa la fatiga de vuelo.

- ✓ En lo que respecta a los factores endógenos que hacen a la variable independiente se tienen que el en frecuencia el 62.79 % se ve afectado por problemas personales, familiares o laborales y estos causan fatiga y el descanso nocturno adecuado causan fatiga en el 50.00 % de los casos, ambos con regularidad alta.

En lo relacionado con la intensidad el 62.79 % de los factores anteriormente señalados responden a un grado alto en el 62.79 % y 55.81 % y en grado de interferencia con clasificación de gravedad alta están los problemas personales, familiares y/o laborales en el 59.30 % y algo más bajo la falta de un descanso nocturno apropiado con el 48.84 % como alto y 8.14 % como muy alto.

- ✓ Las frecuencias de los factores exógenos que presentan preponderancia e importancia en la ocurrencia de fatiga de vuelo en los pilotos son 62.79 % para trabajo nocturno, 47.67 % en alta y 6.98 % en muy alta para factores relacionados con las regulaciones.

La ocurrencia de fatiga en niveles altos son debidos a los exámenes de vuelo con el 37.21%, los tramos largos y monótonos con el 32.56

## RESULTADOS Y ANALISIS

---

%, los tramos largos y con muchos aterrizajes y los entrenamientos y cursos extras tienen una puntuación de 30.14 % de elevada.

- ✓ La intensidad de los factores internos que tienen importancia en cuanto a su gravedad sobre la fatiga de vuelo son trabajo nocturno con el 59.30 % y las regulaciones con 50.00 % de respuesta del personal.

Otros elementos de intensidad que resaltan en su importancia son los exámenes de vuelo, tramos largo y monótonos, densidad del tráfico aéreo y condiciones meteorológicas adversas con 38.37 %, 37.21 %, 32.56 % y 31.40 %, respectivamente.

- ✓ El grado de interferencia que causan estos factores son trabajo nocturno, tramos largos y monótonos, exámenes de vuelo, cursos y entrenamientos extras y las regulaciones con 61.63 %, 34.88 %, 30.23 %, 30.23 % y 45.35 %, respectivamente, notese que el valor para las regulaciones es contante y elevado.
- ✓ Los factores exógenos inciden en 4 puntos con respecto a la sintomatología que equivale a grave, de igual forma los factores endógenos inciden en el mismo valor sobre la salud ocupacional de los pilotos.

### 4.4. VERIFICACION DE LA HIPOTESIS PLANTEADA

Para verificar la hipótesis que indica que "el alto numero de agentes externos e internos a los que está sometido el tripulante y la incapacidad

para regularlos generan altos niveles de fatiga operacional de vuelo", se aplica la prueba de correlación de Pearson, cuya formula es:

$$r = \frac{n\sum xy - E_x E_y}{\sqrt{(n \sum x^2 - (E_x)^2) (n \sum y^2 - (E_y)^2)}}$$

De acuerdo con las variables de la presente investigación se emplea la correlación de Pearson porque permite analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos, utilizando los valores de dos variables definidas como dependiente e independiente, sin que la prueba considere tal casualidad

La correlación entre frecuencia con intensidad en el caso de deterioro de la atención caracterizado por demoras en la atención es de 0.86, entre frecuencia y grado de interferencia es 0.81 en ambos casos existe correlación positiva considerable, e intensidad con grado de interferencia es de 0.97 interpretada como correlación positiva muy fuerte.

En lo que respecta a deterioro de la atención con sintomatología de fácil distraibilidad se tiene que la correlación entre frecuencia e intensidad y frecuencia grado de interferencia son 0.84 y 0.80 respectivamente que se interpreta como correlación positiva considerable y la existente entre intensidad y grado de interferencia es 0.93 correlación positiva muy fuerte.

Con respecto a la correlación entre frecuencia intensidad y grado de interferencia existente en el inciso "c" de la pregunta nueve del cuestionario que interroga si se siente somnolencia como sintomatología

## RESULTADOS Y ANALISIS

---

de la fatiga de vuelo, se tiene que para el caso de frecuencia con intensidad es 0.83, correlación positiva considerable, frecuencia con grado de interferencia 0.74 correlación positiva media, intensidad con grado de interferencia 0.76 correlación positiva considerable.

La correlación existen entre frecuencia e intensidad en el caso de errores de calculo es de 0.76 que es una correlación positiva considerable, entre frecuencia con grado de interferencia e intensidad con grado de interferencia es 0.48, para ambos casos que es una correlación positiva débil.

Las respuestas psicomotoras torpes muestran una correlación positiva considerable en cuanto a frecuencia con intensidad y frecuencia con grado de interferencia con un puntaje de 0.77 y 0.76 respectivamente, mientras que para intensidad con grado de interferencia la correlación es positiva muy fuerte con un puntaje de 0.95.

En el caso de deterioro de la memoria corto plazo, la correlación de frecuencia con intensidad y frecuencia con grado de interferencia es de 0.73 y 0.67 respectivamente que indica una correlación positiva media, mientras que para intensidad con grado de interferencia la correlación es 0.81 que es una correlación positiva considerable.

Bajo la sintomatología de dificultad de recuerdo como deterioro de la memoria corto plazo la correlación entre frecuencia con intensidad, frecuencia con grado de interferencia e intensidad con grado de interferencia es positiva considerable ya que los resultados aplicada la correlación Pearson indica 0.80, 0.77 y 0.82 respectivamente.

## RESULTADOS Y ANALISIS

---

La correlación entre frecuencia con intensidad con respecto al deterioro de la memoria a largo plazo es 0.90 correlación positiva muy fuerte, para frecuencia con grado de interferencia e intensidad con grado de interferencia la correlación es positiva considerable, habiéndose obtenido los valores numéricos de 0.87 y 0.89 respectivamente.

Las fallas en la percepción visual se correlacionan en cuanto a frecuencia con intensidad en 0.82 y frecuencia con grado de interferencia en 0.85 que indica que existe una correlación positiva considerable, en el caso de intensidad con grado de interferencia la correlación es 0.93 es decir positiva muy fuerte.

La correlación entre frecuencia con intensidad, frecuencia con grado de interferencia e intensidad con grado de interferencia en el caso de fallas en la percepción auditiva es 0.72, 0.66 y 0.71 respectivamente lo que indica que estas correlaciones son positivas medias.

Para la omisión de tareas secuenciales tiene que la correlación entre frecuencia con intensidad y frecuencia con grado de interferencia, ésta es 0.70 y 0.71 respectivamente, es decir que se tiene una correlación positiva media, mientras que para intensidad con grado de interferencia el coeficiente es 0.94 que da una correlación positiva muy fuerte.

Para la omisión de instrucciones recibidas la magnitud numérica existente entre frecuencia con intensidad y frecuencia con grado de interferencia es 0.87 y 0.77 respectivamente, lo que señala una correlación positiva considerable, en el caso de la intensidad con el grado de interferencia la correlación es positiva débil.

## RESULTADOS Y ANALISIS

---

La irritabilidad como síntomas de la fatiga tiene una relación numérica de 0.70 para frecuencia con intensidad y 0.82 para frecuencia con grado de interferencia marcando una correlación positiva considerable mientras que para la intensidad con grado de interferencia la correlación es positiva muy fuerte al ser el valor del coeficiente 0.92.

Los problemas para conciliar el sueño tiene un valor numérico de correlación positivo medio en frecuencia con intensidad, frecuencia con grado de interferencia e intensidad con grado de interferencia.

El deterioro de las relaciones de trabajo entre los miembros de la tripulación tiene un índice de correlación positiva considerable al ser los valores numéricos 0.79 y 0.88 respectivamente para intensidad con frecuencia y frecuencia con grado de interferencia mientras que para intensidad con grado de interferencia la correlación es positiva muy fuerte al ser el índice 0.98.

Alteraciones en la toma de decisiones tiene una correlación positiva considerable en el caso de frecuencia con intensidad, correlación positiva media para frecuencia con grado de interferencia y correlación positiva muy fuerte para intensidad con grado de interferencia, cuyos valores numéricos son 0.79, 0.57 y 0.91 respectivamente.

La desorientación como síntoma de la fatiga de vuelo tiene una correlación entre frecuencia e intensidad, frecuencia con grado de interferencia e intensidad con grado de interferencia de 0.98, 0.98 y .099 respectivamente lo que muestra un coeficiente de correlación positivo muy fuerte.

## RESULTADOS Y ANALISIS

---

Problemas en las funciones sexuales como síntoma de la fatiga de vuelo presenta una correlación positiva considerable al ser sus valores numéricos 0.75, 0.76 y 0.88 para frecuencia con intensidad, frecuencia con grado de interferencia e intensidad con grado de interferencia respectivamente.

Exceso de sed tiene una correlación positiva considerable en el caso de frecuencia con intensidad y frecuencia con grado de interferencia la ser sus valores numéricos 0.80 y 0.76 respectivamente y una correlación positiva media en el caso de intensidad con grado de interferencia, cuyo valor numérico es 0.64.

La falta de apetito como síntoma de la fatiga de vuelo marca una valor numérico de 0.80, 0.76 y 0.85 para frecuencia con intensidad, frecuencia con grado de interferencia e intensidad con grado de interferencia los que se interpreta como una correlación positiva considerable.

Los estado de fatiga generan exceso se apetito marcan una correlación media en el caso de frecuencia con intensidad y grado de interferencia al ser el valor de correlación 0.71, mientras que para intensidad con grado de interferencia marcan 0.95 una correlación positiva muy fuerte.

La correlación existente entre frecuencia con intensidad, frecuencia con grado de interferencia intensidad con grado de interferencia con relación a problemas familiares laborales y/o personales señalada en valor numérico en la escala de Pearson es 0.94, 0.95 y 0.98 respectivamente, que indica la existencia de una correlación positiva muy fuerte.

El descanso nocturno no apropiado presenta una correlación de frecuencia con intensidad de 0.95 y de intensidad con grado de

## RESULTADOS Y ANALISIS

---

interferencia de 0.92, señalada como correlación positiva muy fuerte, en el caso de frecuencia con grado de interferencia la correlación es 0.87, positiva considerable.

Los tramos largo y con muchos aterrizajes tienen una correlación numérica de frecuencia con intensidad del orden de 0.89 correlación positiva considerable, intensidad con grado de interferencia 0.74 correlación positiva media y intensidad con grado de interferencia 0.92 que es positiva muy fuerte.

Para frecuencia con intensidad, frecuencia con grado de interferencia e intensidad con grado de interferencia los valores numéricos de la correlación en el caso de trabajo nocturno de son 0.81, 0.84 y 0.89 lo que indica que la correlación de estas variables es positiva considerable en todos los eventos.

Los tramos largos y monótonos en la correlación de las variables frecuencia, intensidad y grado de interferencia indica esta es positiva considerable.

La correlación entre frecuencia, intensidad y grado de interferencia señala que las condiciones meteorológicas tienen una correlación positiva considerable.

Las demoras que producen el trafico aéreo presentan una correlación positiva considerable en el caso de frecuencia con intensidad y frecuencia con grado de interferencia y muy fuerte en intensidad con grado de interferencia.

## RESULTADOS Y ANALISIS

---

En los caso de exámenes de vuelo y entrenamientos de vuelo la correlación es positiva considerable en el correlación de frecuencia, intensidad y grado de interferencia.

La correlación de frecuencia, intensidad y grado de interferencia sobre las limitaciones de tiempo de vuelo, servicio y descanso es positiva muy fuerte.

**CAPITULO 5**  
**CONCLUSIONES Y**  
**RECOMENDACIONES**

## CAPITULO 5

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

---

### 5.1. CONCLUSIONES

- ✓ Se pudo determinar en el presente estudio que, existe un descenso proporcional de las capacidades humanas físicas y/o psicológicas para la realización satisfactoria de las funciones laborales que ejecutan los trabajadores pilotos; siendo factores de riesgo propios de una actividad laboral en que está expuesto el sujeto trabajador, siendo susceptibles de dañar su salud ocupacional.
  
- ✓ Como respuesta al segundo objetivo específico se concluye que las causas preponderantes de ocurrencia de fatiga, son:

En lo que respecta a los factores endógenos, la fatiga se ve generada por problemas familiares, laborales y económicos, presentado también un alto grado de intensidad.

La frecuencia de los factores exógenos que presenta preponderancia son: trabajo nocturno y tiempos de vuelo regulados por la autoridad.

La ocurrencias de fatiga en niveles altos, son debidos a exámenes de vuelo y tramos largos monótonos y muchos aterrizajes.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

- 3 La regulación sobre tiempos de vuelo, servicio y descanso demuestra ser un factor altamente generador de fatiga, con intensidad alta e igual grado de interferencia.
  
- ✓ Siendo parte importante en esta investigación establecer el grado en que el personal de vuelo esta afectado por la fatiga se indicar que la fatiga de vuelo atenta el principio de seguridad, exigido por la aviación internacional.
  
- 3 La investigación demuestra que, el personal de pilotos presenta niveles elevados de fatiga.
  
- 3 Los índices de fatiga en los que operan los tripulantes bolivianos están en nivel medio con tendencia alta, tanto en su frecuencia, como su intensidad y su grado de interferencia.
  
- 3 La intensidad de los síntomas que revisten importancia por la gravedad son: problemas para conciliar el sueño, presencia de somnolencia, errores de cálculo y apreciaciones, pérdida de la atención a través de respuestas lentas o tardías, así también fácil distraibilidad, deterioro de la memoria y exceso de apetito.
  
- 3 El grado de interferencia de la población de pilotos bolivianos, muestra como síntomas: problemas para conciliar el sueño, somnolencia, alteraciones en la toma de decisiones, memoria a largo plazo, fallas de apreciación y errores de cálculo.

---

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

- ✓ La influencia de la fatiga en el deterioro de las capacidades cognitivas se dan:

Evidenciado que la memoria, a corto y a largo plazo, es afectada en la mayoría de los casos observados y que la atención también es fácilmente afectada con gravedad en su sintomatología provocando además un grado de interferencia significativamente alto en las tareas que realizan los pilotos.

- ✎ Se ha determinado que los síntomas que se presentan por efecto de la fatiga, con tendencia media alta son : deterioro de la memoria a largo plazo, y corto plazo, deterioro de la atención, deterioro del razonamiento, exceso de apetito y desorientación.

- ✓ Después de evaluar la fatiga operacional de vuelo como una enfermedad se concluye que,
  - Se ha determinado que los pilotos están en una situación de peligro, por los altos niveles de fatiga que se generan en el desarrollo de sus actividades laborales.
  - Los tripulantes consideran que su vida laboral y su salud están en peligro a consecuencia de la fatiga.
  - Los pilotos creen que la inminencia de riesgo para su salud con respecto a la fatiga es alto a muy alto.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

- ✓ La aviación confirma ser un espacio de estudio para la psicología, el cual en Bolivia no está cubierto por los profesionales psicólogos.
- ✓ La fatiga es una categoría gnoseológica de la psicología y como tal debe ser estudiada, comprendida y difundida.

### 5.2. RECOMENDACIONES

- ✓ Es conveniente educar acerca de la enfermedad a partir de la divulgación de información a las autoridades nacionales de aviación civil, de los empleadores a sus familiares, amigos, compañeros de trabajo, de manera de divulgar esta enfermedad, que la gente la acepte como un riesgo inminente de su profesión y aprenda como prevenirla.
- ✓ Es conveniente que la autoridad nacional de aviación civil revise en detalle y bajo metodología científica los tiempos de vuelo, servicio y descanso a los que están sometidos los tripulantes, ya que se ha evidenciado que estos son un factor importante para la ocurrencia de fatiga de vuelo, con intensidad y grado de interferencia altos.
- ✓ La fatiga de vuelo es producto de la condición de trabajador del sujeto social, por lo tanto las autoridades y los empleadores deberán velar por la no ocurrencia de este peligroso fenómeno.
- ✓ Los profesionales de la salud que intervienen en la actividad laboral de los pilotos deberán trabajar con las organizaciones del sector, a fin de contrarrestar los altos índices de fatiga de vuelo.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

- ✓ Se recomienda otorgar mayor tiempo de vuelo y de servicio en valor que el real en situaciones de exámenes, enterramientos y cursos extras.
- ✓ Revisando la densidad de tránsito aéreo en rutas o área de aeródromo se puede otorgar mayor crédito a las horas de vuelo y servicio, a fin de contrarrestar los niveles de fatiga.
- ✓ Las empresas deberán contar con un profesional psicólogo que apoye la investigación en el entorno laboral de los pilotos y su problemática.
- ✓ La Carrera de Psicología, deberá promover entre sus alumnos, la investigación sobre temas que hacen a este importante segmento laboral.
- ✓ El trabajador posee potencialidades internas que necesitan desarrollarse y el trabajo no deberá interferir negativamente sobre la salud del sujeto ni afectar a las esferas de relacionamiento de éste.
- ✓ El trabajador es el factor más importante para impulsar el desarrollo empresarial y su comportamiento y protección sobre la salud benefician directamente al entorno y productividad laboral.

# **BIBLIOGRAFIA**

## BIBLIOGRAFIA

**Antuñano M.**

"Fatiga en el personal de vuelo: causa y efectos", Federal Aviation Administration, Oklahoma USA, 1996.

**Aranda Saravia L.,**

"Métodos y técnicas de investigación y aprendizaje", UMSA, La Paz.

**Arnold W., Eynsenck H. J., Meili R.**

"Diccionario de Psicología" Ed. Reidero, Madrid, 1979

**Aviation Monthly**

"Nota editorial", Volumen 14, No. 8, agosto 1986.

**Belloch A., Bonifacio S., Ramos F,**

"Manual de psicopatología", volumen 1 y 2, Mc GrawHill, España, 1997

**Castañon R.**

"Emoción y Estrés", Instituto Europeo de Neurociencias, Centro Internacional de Estudios Humanos, La Paz, 1991.

**Castelo Branco A.**

"Factores humanos fases de alerta y reposo", Asociación latinoamericana de medicina de aviación y del espacio, Madrid, 1989.

**Davis K., Newstrom J.,**

"Comportamiento humano en el trabajo comportamiento organizacional", Mc Graw Hill, México 1997.

**Dejours, C.**

"Trabajo y desgaste mental, una contribución a la psicopatología del trabajo", Organización Panamericana de la Salud.

**Dirección General de Aeronáutica Civil**

"Memorias, I Seminario Internacional sobre Medicina Aeronáutica, Factores Humanos y seguridad de vuelo", La Paz, 1996

**Dirección General de Aeronáutica Civil**

"Regulaciones Aeronáuticas Bolivianas, parte 121 certificación y operaciones: transportadores aéreos domésticos, de bandera, suplementarios y operadores comerciales de aeronaves grandes", Ed. INAC, Enero 1996.

**Duran A.**

"Situación actual y algunas alternativas 'para la investigación en salud ocupacional" Rev. Salud Ocupacional México 1997

**Gibson J. L., Ivancevich J. M., Donnelly Jr J. H.**

"Las Organizaciones, Comportamiento, Estructura, Procesos" Addison Wesley Iberoamericana, SA. USA 1994.

**Gomez-Mejia, L., Balkin D., Cardy RL.**

"Gestión de Recursos Humanos", Prentice Hall, México 1997.

---

**Haller G.**

"Psicología Industrial", Ed, Grijalbo, México 1963.

**Hawkins F.**

"Human Factors in Flight", Gowwer Technical Press,  
England, 1987

**Hernández R., Fernández C., Baptista P.**

"Metodología de la Investigación", Mc Graw Hill, México  
1991.

**Instituto Francés de Seguridad de Vuelo**

"Manual condensado", Ed. Dedale, París, octubre, 1995.

**Kilsberg, B.,**

"El pensamiento organizativo" (tomo 1), Ed. Paidós Buenos  
Aires Argentina.

**Leimann Patt, H. O.,**

"Psiquiatría Aeronáutica Sistémica" Ed. Kargreman, Buenos  
Aires, 1987.

**Leimann Patt, H. O., Moia P. I.**

"Síndromes de desadaptación secundaria al vuelo", Sociedad  
Interamericana de Psicología Aeronáutica, Buenos Aires  
1989.

**Leplat J., Cuny X.**

"Psicología del trabajo enfoques y técnicas", Ed. Pablo  
del Rio

---

**Loza F.**

"Fatiga de la Tripulación de vuelo", Revista Aeronáutica, Organo Oficial de la Fuerza Aérea Boliviana, No. 42, octubre de 1994.

**Luria A. R.**

"Atención y Memoria", Martínez Roca, Barcelona, tercera edición, 1986

**Luria A. R.**

"Percepción y representación", Martínez roca, Barcelona, tercera edición, 1987

**Mejía R.**

"Metodología de la investigación como realizar y presentar trabajos de investigación", Ed. Sagitario, La Paz, 1999.

**Nacif M.**

"Salud Ocupacional" Organización Mundial de la Salud, La Paz 1996

**National Aeronautics and Space Administration**

"Crew Factor in Flight Operations X: Alertness Management in Flight Operations" NASA, USA.

**Organización de Aviación Civil Internacional**

"Convenio sobre Aviación Civil Internacional", Chicago diciembre 7 de 1944, Séptima Edición, 1980.

**Organización de Aviación Civil Internacional**

"Normas y métodos recomendados internacionales, Operación de Aeronaves", Anexo 6 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Sexta edición, julio 1995.

**Organización de Aviación Civil Internacional**

"Manual de medicina aeronáutica civil", Montreal, 1985

**Organización de Aviación Civil Internacional**

"Fatiga de la tripulación de vuelo y limitaciones de tiempo vuelo", Sexta edición, Montreal 1984.

**Organización de Aviación Civil Internacional**

"Instrucción del personal operacional en factores humanos", Montreal, 1991

**Organización Panamericana de la Salud**

"Para la investigación sobre la salud de los trabajadores", OPS 1993.

**Pabón R. ,**

"La ciencia y el arte volar", Imp. Intendencia General de Guerra, La Paz, 1932

**Pardinas F. ,**

"Metodología de la investigación". Ed. Siglo XXI, México, 1989.

**República de Bolivia**

"Código Aeronáutico Boliviano", Gaceta Oficial de Bolivia, 1972

**Schein E.**

"Psicología de la organización", Prentice Hall, 3<sup>o</sup>  
edición, México 1997

**Serrudo M.**

"Módulo de investigación científica", post grado en  
integración científica, 1996

**Spiegel, Murray.**

"Estadística", Colección Shchaum, Ed. McGraw Hill,  
Colombia, 1978,

**Velasco C.**

"Medicina Aeronáutica, Actuaciones y limitaciones humanas"  
Ed. Paraninfo, Madrid 1994.

**Vidal G., Alarcon R.**

"Psiquiatría", Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires 1986.

**Wright O.,**

"How we made the first flight", Department of  
Transportation, Washington DC.

# **ANEXO A**

## **LIMITACIONES DE TIEMPO DE VUELO, SERVICIO Y DESCANSO; REGULACION 1984**

## BOLIVIA

### LIMITACIONES DE TIEMPO DE VUELO PARA EL PERSONAL DE TRIPULANTES

La Dirección General de Aeronáutica Civil en uso de sus específicas atribuciones mediante el presente boletín reglamentario, estipula las limitaciones de horas de vuelo para todo el personal de tripulantes, tomando en consideración que la fatiga de vuelo es un factor fundamental que afecta la seguridad de vuelo. Se establecen así los límites de duración de la actividad específica de las tripulaciones y sus períodos mínimos de descanso, de manera que la fatiga permanezca dentro de límites aceptables a la consideración médica aeronáutica y de acuerdo a la experiencia que se ha obtenido hasta la fecha.

#### CAPITULO I

1. Las presentes regulaciones establecen los límites de horas de vuelo para operaciones de naturaleza normal. En los casos especiales no contemplados en ellas, se deberá obtener una especificación de los límites de horas de vuelo, de la Oficina Regional más próxima. La aplicación del siguiente reglamento concierne a todos los operadores y pilotos en general que operen en el territorio nacional en operaciones comerciales, de transporte de línea aérea, así como a los que operan en transporte no regular, privado y de servicios a la agricultura.

Concierne también a todo el personal que no forma parte de las tripulaciones de vuelo y que tiene otras obligaciones que no son relacionadas con el vuelo mismo de las aeronaves, tales como azafatas, asistentes de vuelo, etc.

2. Para la apropiada aplicación del presente reglamento, anotamos a continuación el significado de la terminología utilizada:

**a) Actividad máxima de tripulaciones.** El límite definido de las obligaciones de vuelo para los miembros de la tripulación durante cada período de actividad de acuerdo con las conclusiones de la Medicina de Aviación y que concierne a la fatiga de vuelo.

**b) Aeronaves Clase A.** Las aeronaves que tengan una velocidad menor de 325 NM por hora a la altura óptima de vuelo y con el peso máximo de aterrizaje.

**c) Aeronaves Clase B.** Bajo las mismas condiciones indicadas arriba, aeronaves con una velocidad de más de 325 NM por hora, pero menores al Mach 1.

**d) Base.** La ubicación del centro de operaciones al cual un miembro de la tripulación, ha sido asignado con carácter permanente por el operador.

**e) Descanso normal nocturno.** Debe comprender período entre las 23 horas y las 0600 horas de la hora local.

**f) Operador.** Persona que utiliza las aeronaves por su cuenta, aunque no fuera por remuneración.

**g) Facilidades de descanso a bordo.** Lugares y facilidades suficientemente confortables y separados completamente de los pasajeros, para descanso de los tripulantes y para proveer a estos el descanso debido en proporción al tiempo de vuelo.

**h) Períodos de actividad.** Los períodos de 24 a 48 horas consecutivas, siete días consecutivos, mensuales, trimestrales y períodos anuales, dentro de los cuales el operador ha planeado un programa de actividades para su tripulación y/o las actividades que ellos desarrollen en una forma efectiva.

**i) Tiempo de vuelo.** El tiempo total transcurrido desde el momento en que una aeronave comienza a moverse mediante su propia

fuerza para desarrollar la carrera en tierra y el despegue, hasta el momento en que está parada completamente al finalizar el vuelo. (Este es el sinónimo de tiempo de vuelo de plataforma a plataforma).

j) Tiempo en servicio (Guardia). El tiempo total empleado por un miembro de la tripulación, empezando por una hora antes de la hora establecida para presentarse en el lugar de salida de un vuelo o serie de vuelos, hasta media hora después de la finalización del vuelo o vuelos.

k) Período de descanso. El período de tiempo durante el cual, un miembro de la tripulación de vuelo es relevado de todas las responsabilidades y funciones asociadas con un empleo.

l) Tiempo total de vuelo en cabina. Período de tiempo durante el cual un miembro de la tripulación de vuelo, ejecuta sus deberes específicos en la cabina. Se entiende que un piloto al mando los ejecuta todo el tiempo.

m) Miembro de la tripulación. Persona a la cual el operador ha designado responsabilidades que deben ser ejecutadas a bordo, durante el tiempo de vuelo.

n) Tripulación de vuelo. Grupo de personas empleadas por el operador para ejecutar labores específicas volando su aeronave.

o) Tripulación de cabina. Grupo de personas empleadas por el operador para ejecutar labores en la cabina de pasajeros.

p) Responsabilidades específicas. Las responsabilidades relacionadas con la calificación profesional especificada en la licencia y habilitación, otorgadas por la autoridad aeronáutica y ejercidas en el lugar reservado para tal en la aeronave.

CAPITULO II

1. La no observancia de estos reglamentos por parte del operador y/o un miembro de la tripulación, dará lugar a sanciones de acuerdo a la sección respectiva del Reglamento de Sanciones de la Dirección General de Aeronáutica Civil.

2. Ambos, el operador y los miembros de la tripulación deberán demostrar en cualquier momento que la autoridad aeronáutica lo requiera, que sus actividades están encuadradas a las limitaciones prescritas en este Reglamento.

Con el propósito de controlar estas actividades, deberán ser utilizados los siguientes documentos:

- a) Registro del historial de la aeronave y bitácoras;
- b) Libro de a bordo;
- c) Bitácoras individuales de cada tripulante;
- d) Registro de actividad de vuelo mensual.

Los documentos antes mencionados, deberán ser mantenidos al día por todos los operadores en general, y personal de vuelo.

3. Los miembros de la tripulación, pueden efectuar otras responsabilidades de vuelo, por paga o no, o en adición a las responsabilidades ejercidas para su empleador principal; mientras que la suma total del ejercicio de las obligaciones de vuelo no exceda de los límites previstos por el presente reglamento. Los miembros de la tripulación deben informar a su empleador principal sobre cualquier actividad de vuelo ejercida en otra u otras empresas.

4. El operador debe incluir en las tripulaciones de sus aeronaves por lo menos el número de miembros especificados en los límites de operación del Manual de Vuelo de la aeronave, de la misma manera el número adicional de miembros de la tripulación, necesarios para la clase de servicios para la cual cada aeronave va a ser asignada.

5. Cuando el operador permita que un miembro de la tripulación bajo su jurisdicción ejecute en tierra otras responsabilidades que aquellas específicamente asignadas a él o relacionadas a sus funciones normales, deberá asegurarse de que la frecuencia de tales responsabilidades no interfieran con los períodos de descanso establecidos en el presente Reglamento, y que puedan contribuir a la fatiga de vuelo.

6. El 50% del tiempo empleado por un miembro de la tripulación en entrenador sintético o simulador de vuelo electrónico, podrá ser tomado en cuenta como tiempo de vuelo, solamente para el presente reglamento.

7. Si después de que un miembro de la tripulación ha sido asignado para un vuelo, ocurre una demora en el itinerario de la cual no ha sido notificado, el tiempo de servicio debe ser inicialmente calculado, basado en el itinerario original, tal como se ha establecido en el inciso j) del párrafo 2 del Capítulo I (pág. 2), hasta el momento en que el miembro de la tripulación fuera informado de tal demora, de acuerdo con la política establecida por cada operador con los miembros de la tripulación. Cuando la nueva hora sea fijada para que el tripulante se haga presente para servicio, el cálculo de tiempo debe ser resumido y este debe ser calculado, de acuerdo con lo previsto en el párrafo 2 inciso j) del Capítulo I (página 2).

8. Lo siguiente debe ser considerado como tiempo de servicio:

a) El tiempo transcurrido en el entrenamiento de un miembro de la tripulación y/o los exámenes profesionales en tierra y/o en un simulador de vuelo (equipo de entrenamiento sintético) como también en otras actividades dispuestas por el operador en relación a sus específicas funciones.

b) El tiempo empleado por un miembro de la tripulación, al ser trasladado por vía aérea por la conveniencia del operador, para asumir el trabajo asignado a él o regresar de tal trabajo.

c) El tiempo en el cual un miembro de la tripulación se encuentra a la disponibilidad del operador, en el aeropuerto o en un lugar designado por el operador, ya sea que haya ejecutado o no alguna función profesional para éste.

d) El 50% del tiempo en el cual un miembro de la tripulación está a disponibilidad del operador en su domicilio, con el sólo propósito de calcular las horas de servicio semanales y mensuales. El día en que esto ocurra, no debe ser tomado en cuenta como si fuera sin actividad de parte del miembro de la tripulación.

## 9. Excepciones

El propósito de las excepciones establecidas a continuación es el de permitir el máximo número de períodos de actividad a ser excedidos dentro de los límites específicos y las circunstancias que puedan justificarlos.

## 10. Limitaciones

Las excepciones pueden ser ejercidas dentro de los siguientes límites de incremento sobre el máximo tiempo de actividad, en los períodos especificados en cada caso:

- a) En veinticuatro horas (24 horas) hasta el veinte por ciento (20%).
- b) En un mes calendario, hasta el 10%.
- c) En un trimestre calendario hasta el cinco por ciento (5%);
- d) , Para un año calendario no hay excepciones.

11. Circunstancias

Las excepciones son aplicables en los siguientes casos:

- a) Rescate, aprovisionamiento, evacuación y operaciones similares, en caso de emergencia causadas por desastres serios, tales como terremotos, inundaciones, etc.
- b) Emergencias ocasionales causadas por problemas de defensa nacional.

12. Las excepciones también pueden ser efectuadas en las siguientes circunstancias, a juicio del piloto al mando, teniendo en cuenta las condiciones y grado de fatiga de su tripulación.

- a) Reparaciones urgentes a las aeronaves fuera de la base;
- b) Para permitir la terminación de un vuelo en el cual debido a circunstancias imprevistas, no pudo ser terminado, de acuerdo al itinerario.

CAPITULO III

Períodos máximos de actividad para el transporte aéreo.

1 Referirse a la Tabla Núm. 1, (Página Núm. 9).

2. Esta tabla indica el máximo de horas de vuelo y el máximo número de períodos de servicio, para las diferentes tripulaciones de vuelo en períodos de 24 horas, 48 horas, siete días consecutivos, para un mes calendario períodos trimestrales y anuales; y de acuerdo a los servicios ya sean estos operados con aeronaves de Tipo A o Tipo B.

3. Las aeronaves operadas por tripulaciones, números 5, 6 y 7 inclusive, deben estar equipadas con las facilidades, para el descanso de los pilotos en vuelo de acuerdo a lo dispuesto por el operador.

4. Los operadores deben especificar el número y las funciones de los asistentes de cabina y azafatas, de acuerdo a la clase de servicio a ser provisto, de manera que las horas de actividad en sus funciones específicas; no excedan de 12 horas en 24 horas.

El máximo de horas de vuelo deben ser de 110 horas y los períodos de servicio incluyendo las horas de vuelo, no deben exceder de 200 horas mensuales.

5. Tratándose de lo indicado en 5, 6 y 7 de la Tabla Núm. 1 los tripulantes pueden quedar en actividad hasta un máximo de 10 horas en 24 horas, cuando una de las tripulaciones ha tenido un descanso continuo de por lo menos cuatro horas entre un vuelo y otro. Los pilotos al mando deberán estipular en los documentos de vuelo, los cambios apropiados de guardia durante el vuelo.

6. Si durante un período de 24 horas el tiempo de servicio comienza, continúa o termina, entre las horas 2300 y 0600 por horas (hora local), el período de servicio debe ser reducido en 30 minutos (30') por cada hora o parte que incluya tal período.

7. El tiempo de vuelo desarrollado en horas de la noche entre las 2300 y 0600 horas, no debe totalizar más de 14 horas en un período de 72 horas consecutivas.

8. Si el piloto automático de una aeronave y/o el radar y/o la presurización de la cabina, no se encuentra en condiciones normales de operación al comenzar un vuelo, el tiempo de vuelo para un período de veinticuatro horas (24 horas), debe ser reducido en una hora. Esta reducción no será aplicada en caso de falla de radar, cuando el vuelo puede ser efectuado en condiciones meteorológicas "irrestringidas".

9. Cuando una serie de vuelos incluya más de seis aterrizajes durante un período de veinticuatro horas (24 horas) el tiempo de vuelo y el tiempo de servicio deben ser ambos reducidos en 15 minutos por cada aterrizaje en exceso de ese número.

10. Los tiempos de vuelo y servicio establecidos en la Tabla Núm. 1 en todos los períodos, deben constituir las limitaciones del operador y servirán para planear la actividad de los miembros de las tripulaciones.

11. En todas las tripulaciones en las que existen 3 o más pilotos, por lo menos 2 de ellos deben ser calificados y sin restricciones para operar la aeronave en ruta.

12. Durante cualquier período de veinticuatro horas (24 horas) los operadores sin itinerario (de servicio no regular) pueden planear hasta 14 horas de vuelo y 18 horas de servicio, previniendo que el tiempo de servicio para la tripulación Núm. 2, tenga un descanso no menor de cuatro horas entre un vuelo y otro.

13. Durante cualquier período de 48 horas los operadores de servicio no regular podrán programar hasta 20 horas de vuelo y 26 horas de servicio para la tripulación Núm. 2.

14. Durante cualquier período de veinticuatro horas (24 horas) la tripulación Núm. 3 puede terminar el vuelo de itinerario, previniendo que uno de los tres pilotos, se adjunte a la

tripulación en algún punto a lo largo de la ruta. El piloto en cuestión debe haber tenido el descanso correspondiente anterior, y desde el momento que él se adjunte a la tripulación, puede volar hasta ocho horas (8 horas) sin perjuicio de otras limitaciones contenidas en la Tabla Núm. 1

#### CAPITULO IV

##### Períodos mínimos de descanso

1. El operador debe asegurar, y la tripulación debe tomar los períodos mínimos de descanso establecidos en el párrafo 6 de este Capítulo.
2. Durante períodos consecutivos de 24 y 48 horas, los miembros de la tripulación deben cuando están empezando el tiempo de servicio, haber tenido un período de descanso en la base o donde sea, cuya duración dependerá del tiempo de servicio que completaron inmediatamente antes del descanso como se especifica en la Tabla Núm. 2.
3. Los períodos de descanso deben ser calculados desde el momento de la terminación de un período de servicio, efectuado en la actividad precedente inmediata.
4. Si el miembro de la tripulación está fuera de la base y puede tomar un período normal de descanso completo, él deberá tomar el período de descanso indicado en la Columna 2 de la Tabla Núm. 2. Si no es posible brindarle el período normal de descanso en la noche, se le deberá otorgar períodos de descanso establecidos en la Columna 4 de la misma tabla.
5. Si el miembro de la tripulación se encuentra en la base y puede tomar todo el descanso normal nocturno, se le deberá otorgar el período de descanso establecido en la Columna 3 de la Tabla Núm. 2. Si el descanso normal nocturno no es totalmente

disponible para él, se le deberá otorgar un período de descanso igual a la cifra más alta que aparece en las Columnas 3 y 4 de la Tabla Núm. 2.

6. Los tiempos mínimos de descanso para períodos de 24 y 48 horas, son mostrados en la Tabla Núm. 2 de la Página Núm. 10.

7. Durante cualquier período de siete días consecutivos, el miembro de la tripulación deberá tener 36 horas consecutivas de descanso en o fuera de la base.

8. Durante cualquier mes calendario, el miembro de la tripulación deberá tener 12 días de descanso, y por lo menos 10 deben ser en la base. Para servicios de cabotaje y los servicios a países vecinos, este descanso en la base debe ser de 3 días consecutivos y para otros servicios internacionales cuatro días consecutivos.

9. Durante cualquier año calendario, el miembro de la tripulación debe tener, y el operador debe proveerle, 30 días consecutivos de descanso (vacación anual). Durante la estación del año, opuesta a su vacación anual, se le debe conceder 10 días consecutivos de descanso en la forma que cada operador convenga con sus tripulantes.

10. Cuando sea posible, el operador proveerá, un lugar confortable y aislado para los miembros de la tripulación, en los aeródromos o terminales y en aeropuertos y paradas intermedias, donde un itinerario normal comprende períodos relativamente largos de espera.

11. Para vuelos cortos con tripulaciones Núm. 1 y tripulaciones Núms. 2, y sin otro tripulante a bordo, la autoridad aeronáutica puede, a pedido del operador y dependiendo del tipo de operación, autorizar excepciones a las previsiones de los párrafos 8 y 9 del presente Reglamento.

CAPITULO V

Períodos máximos de actividad para trabajo aéreo

1. Para las varias formas de trabajo aéreo agrícola (fumigación, rociado aéreo, sembrado, espolvoreado), los operadores y las tripulaciones deben cumplir con los siguientes tiempos máximos de actividad, dentro de los períodos consecutivos de horas y días de la Tabla Núm. 3 en la página Núm. 11
  
2. Para todos los otros trabajos aéreos tales como propaganda, fotografía, prospección, etc. que no estén incluidos en el párrafo anterior, los operadores y miembros de las tripulaciones deben cumplir con los siguientes tiempos máximos en períodos de horas consecutivas y días consecutivos como indica la Tabla Núm. 4 de la página 12.

TABLA Núm. 1.- PERIODOS MAXIMOS DE ACTIVIDAD DE VUELO PARA TRANSPORTE AEREO

Núm. de tripulantes	Tripulantes	24 horas consecutivas aeronave clase						48 horas consecutivas aeronave clase						7 días consecutivos aeronave clase						Mes calendario aeronave clase						Trimestre calendario aeronave clase						Año calendario aeronave clase					
		A		B		TV		TS		A		B		TV		TS		A		B		TV		TS		A		B		TV		TS					
		TV*	TS**	TV	TS	TV	TS	TV	TS	TV	TS	TV	TS	TV	TS	TV	TS	TV	TS	TV	TS	TV	TS	TV	TS	TV	TS	TV	TS	TV	TS						
1	1	Pilotos	7	14	5	12	14	24	12	21	40	60	28	60	85	170	80	170	240	225	880	825															
2	2	Pilotos	10	16	8	13	18	26	14	22	48	80	28	80	100	200	80	200	270	225	935	825															
3	3	Pilotos	12	12	11	17	20	26	20	26	48	80	28	80	110	200	90	200	270	225	935	825															
4	2	Pilotos																																			
1	1	Ing. de vuelo	11	16	10	16	18	26	18	26	48	80	36	80	110	200	90	200	300	240	1 000	860															
1	1	Mecánico																																			
5	3	Pilotos	12	16	11	17	20	26	20	26	48	80	40	80	110	200	90	200	300	240	1 000	860															
1	1	Ing. de vuelo																																			
6	3	Pilotos	13	18	12	18	22	26	20	26	40	80	40	80	110	200	90	200	300	240	1 000	860															
2	2	Ing. de vuelo																																			
7	4	Pilotos	15	21	14	21	23	28	21	26	48	80	40	80	110	200	90	200	300	240	1 000	860															
		Ing. de vuelo																																			

\* Para todos los tripulantes con base en el llano que vuelan al altiplano con aeronaves sin cabina presurizada menos el 10%.

\*\* Para todos los tripulantes basado en altiplano que vuelan al altiplano con aeronaves sin cabina presurizada menos el 20%.

Para todos los tripulantes basados en llano o altiplano que vuelan al altiplano con aeronaves con cabina presurizada menos el 5%.

\* Tiempo de vuelo.

\*\* Tiempo de servicio

EQUIPO DE VUELO Y TRIPULANTES	EQUOS	
	Mes calendario	Año Calendario
Con aeroplano 1 piloto	90	800
Con helicóptero 1 piloto	Z5	Z00

En los casos de 3 horas cada uno de los tipos de vuelos o de los tipos de vuelos de los que se trata en el presente artículo, se aplicarán los límites establecidos en el presente artículo.

T

EQUIPO DE VUELO Y TRIPULANTES	PERIODOS	
	24 horas consecutivas	Año Calendario
Con aeroplano 1 piloto	Z1)	850
Con aeroplano 2 pilotos	10	900
Con helicóptero 1 piloto	6 Z)	Z50
Con helicóptero 2 pilotos	≤ 3	850

- ) El límite de horas de vuelo para un solo piloto de un avión de transporte de pasajeros no debe exceder de 8 horas.
- ) El límite de horas de vuelo para un piloto de un helicóptero no debe exceder de 6 horas.

En períodos de no más de 2:30 cada uno.

.....

TABLA 2 - DESCANSO MINIMO PARA PERIODOS DE 24 Y 48 HORAS

Duración del período del servicio inmediatamente precedente	Fuera de la Base	En la base	Descanso normal nocturno entre los que comprenden de las 2300 a las 0600 horas	Período máximo de servicio inmediatamente después
	II	II	V	V
Has a 6 horas	6 horas	10 horas	1C	8 horas
8	8	12	13	8 horas
10	10	1Z	14	.....
11	11	13	15	
1Z	12	14	16	
13	13	15	1Z	
14	14	16	17	
15	15	1Z	18	
16	16	18	19	
1Z	18	20	20	
18	20	2Z	2Z	
19	2	24	24	
21	4	26	26	
22	6	28	28	
23	8	30	30	
.....	20	3Z	30	
Sobre 23	32	34	3Z	

# **ANEXO B**

## **LIMITACIONES DE TIEMPO DE VUELO, SERVICIO Y DESCANSO; REGULACION B.A.R. 121**

SUBPARTES Q, R Y S - LIMITACIONES DE TIEMPO DE VUELO SERVICIO Y  
REQUISITOS DE DESCANSO: TRANSPORTADOR AÉREO DOMESTICO Y DE BANDERA,  
SUPLEMENTARIO Y OPERADORES COMERCIALES

121.470 - 121.525 APLICABILIDAD

Esta sub parte estipula las limitaciones de tiempo de vuelo para todo el personal de tripulantes, tomando en consideración que la fatiga de vuelo es un factor fundamental que afecta la seguridad de vuelo. Se establecen así los límites de duración de la actividad específica de las tripulaciones y sus períodos mínimos de descanso, de manera que la fatiga permanezca dentro de límites aceptables a la consideración médica aeronáutica y de acuerdo a la experiencia que se ha obtenido hasta la fecha. La presente regulación establece los límites de tiempo de vuelo para operaciones en condiciones normales. En los casos especiales no contemplados en ellas se deberá obtener una especificación de los límites de tiempo de vuelo, de la oficina Regional más próxima. La aplicación del presente reglamento concierne a todos los operadores y pilotos en general que operen en la República de Bolivia en operaciones comerciales, transporte de línea aérea, así como lo especificado en la partes 135 y 137 de este Reglamento.

Concierne también a todo el personal que no forma parte de las tripulaciones de vuelo y que tiene otras obligaciones que no son relacionadas con el vuelo mismo de las aeronaves, tales como azafatas, asistentes de vuelo, etc.

DEFINICIONES

- a). Para la aplicación apropiada del presente reglamento, anotamos a continuación el significado de la terminología utilizada:

1. Actividad máxima de tripulaciones. El límite definido de las obligaciones de vuelo para los miembros de la tripulación durante cada período de actividad de acuerdo con las conclusiones de la Medicina de Aviación y que concierne a la fatiga de vuelo.

2. Aeronaves Clase A. Las aeronaves que tengan una velocidad menor de 325 NM por hora a la altura óptima de vuelo y con el peso máximo de aterrizaje.

3. Aeronaves Clase B. Bajo las mismas condiciones indicadas arriba, aeronaves con una velocidad de más de 325 NM por hora, pero menores al Mach 1.

4. Base. La ubicación del centro de operaciones al cual un miembro de la tripulación, ha sido asignado con carácter permanente por el operador.

5. Descanso normal nocturno. Debe comprender 8 horas de sueño cada 24 horas.

6. Operador. Persona que utiliza las aeronaves por su cuenta, aunque no fuera por remuneración.

7. Facilidades de descanso a bordo. Lugares y facilidades suficientemente confortables y separados completamente de los pasajeros, para descanso de los tripulantes y para proveer a estos el descanso debido en proporción al tiempo de vuelo.

8. Períodos de actividad. Los períodos de 24 a 48 horas consecutivas, siete días consecutivos, mensuales,

trimestrales y períodos anuales, dentro de los cuales el operador ha planeado un programa de actividades para su tripulación y/o las actividades que ellos desarrollen en una forma efectiva.

9. Tiempo de vuelo. El tiempo total transcurrido desde el momento en que una aeronave comienza a moverse mediante su propia fuerza para desarrollar la carrera en tierra y el despegue, hasta el momento en que está parada completamente al finalizar el vuelo. (Este es el sinónimo de tiempo de vuelo de plataforma a plataforma).
  
10. Tiempo en servicio (Guardia). El tiempo total empleado por un miembro de la tripulación, empezando por una hora antes de la hora establecida para presentarse en el lugar de salida de un vuelo o serie de vuelos, hasta media hora después de la finalización del vuelo o vuelos.
  
11. Período de descanso. El período de tiempo durante el cual, un miembro de la tripulación de vuelo es relevado de todas las responsabilidades y funciones asociadas con un empleo.
  
12. Tiempo total de vuelo en cabina. Período de tiempo durante el cual un miembro de la tripulación de vuelo, ejecuta sus deberes específicos en la cabina. Se entiende que un piloto al mando los ejecuta todo el tiempo.
  
13. Miembro de la tripulación. Persona a la cual el operador ha designado responsabilidades que deben ser ejecutadas a bordo, durante el tiempo de vuelo.

14. Tripulación de vuelo. Grupo de personas empleadas por el operador para ejecutar labores específicas volando su aeronave.
15. Tripulación de cabina. Grupo de personas empleadas por el operador para ejecutar labores en la cabina de pasajeros.
16. Responsabilidades específicas. Las responsabilidades relacionadas con la calificación profesional especificada en la licencia y habilitación, otorgadas por la autoridad aeronáutica y ejercidas en el lugar reservado para tal en la aeronave.

#### RESPONSABILIDADES DE APLICACIÓN

1. La no observancia de estos reglamentos por parte del operador y/o un miembro de la tripulación, dará lugar a sanciones de acuerdo a la sección respectiva del Reglamento de Sanciones de la Dirección General de Aeronáutica Civil.
2. Ambos, el operador y los miembros de la tripulación deberán demostrar en cualquier momento que la autoridad aeronáutica lo requiera, que sus actividades están encuadradas a las limitaciones prescritas en este Reglamento.
3. Con el propósito de controlar estas actividades, deberán ser utilizados los siguientes documentos:
  - a) Registro del historial de la aeronave y bitácoras;
  - b) Libro de a bordo;
  - c) Bitácoras individuales de cada tripulante;

d) Registro de actividad de vuelo mensual.

Los documentos antes mencionados, deberán ser mantenidos al día por todos los operadores en general, y personal de vuelo.

INFORMACIÓN SOBRE FATIGA DE VUELO

a. Los miembros de la tripulación, pueden efectuar otras responsabilidades de vuelo, por paga o no, o en adición a las responsabilidades ejercidas para su empleador principal; mientras que la suma total del ejercicio de las obligaciones de vuelo no exceda de los límites previstos por el presente reglamento. Los miembros de la tripulación deben informar a su empleador principal sobre cualquier actividad de vuelo ejercida en otra u otras empresas.

b. El operador debe incluir en las tripulaciones de sus aeronaves por lo menos el número de miembros especificados en los límites de operación del Manual de Vuelo de la aeronave, de la misma manera el número adicional de miembros de la tripulación, necesarios para la clase de servicios para la cual cada aeronave va a ser asignada.

c. Cuando el operador permita que un miembro de la tripulación bajo su jurisdicción ejecute en tierra otras responsabilidades que aquellas específicamente asignadas a él o relacionadas a sus funciones normales, deberá asegurarse de que la frecuencia de tales responsabilidades no interfieran con los períodos de descanso establecidos en el presente Reglamento, y que puedan contribuir a la fatiga de vuelo.

d. El 50% del tiempo empleado por un miembro de la tripulación en entrenador sintético o simulador de vuelo electrónico, podrá ser

tomado en cuenta como tiempo de vuelo, solamente para el presente reglamento.

#### LIMITACIONES TIEMPO DE SERVICIO

a. Lo siguiente debe ser considerado como tiempo de servicio:

- 1.El tiempo transcurrido en el entrenamiento de un miembro de la tripulación y/o los exámenes profesionales en tierra y/o en un simulador de vuelo (equipo de entrenamiento sintético) como también en otras actividades dispuestas por el operador en relación a sus específicas funciones.
- 2.El tiempo empleado por un miembro de la tripulación, al ser trasladado por vía aérea por la conveniencia del operador, para asumir el trabajo asignado a él o regresar de tal trabajo.
- 3.El tiempo en el cual un miembro de la tripulación se encuentra a la disponibilidad del operador, en el aeropuerto o en un lugar designado por el operador, ya sea que haya ejecutado o no alguna función profesional para éste.

#### EXCEPCIONES

El propósito de las excepciones establecidas a continuación es el de permitir el máximo número de períodos de actividad a ser excedidos dentro de los límites específicos y las circunstancias que puedan justificarlos.

#### LIMITACIONES DE INCREMENTO

Las excepciones pueden ser ejercidas dentro de los siguientes límites de incremento sobre el máximo tiempo de actividad, en los períodos especificados en cada caso:

- a) En veinticuatro horas (24 horas) hasta el veinte por ciento (20%).
- b) En un mes calendario, hasta el 10%.
- c) En un trimestre calendario hasta el cinco por ciento (5%);
- d) Para un año calendario no hay excepciones.

#### CIRCUNSTANCIAS DE APLICACIÓN

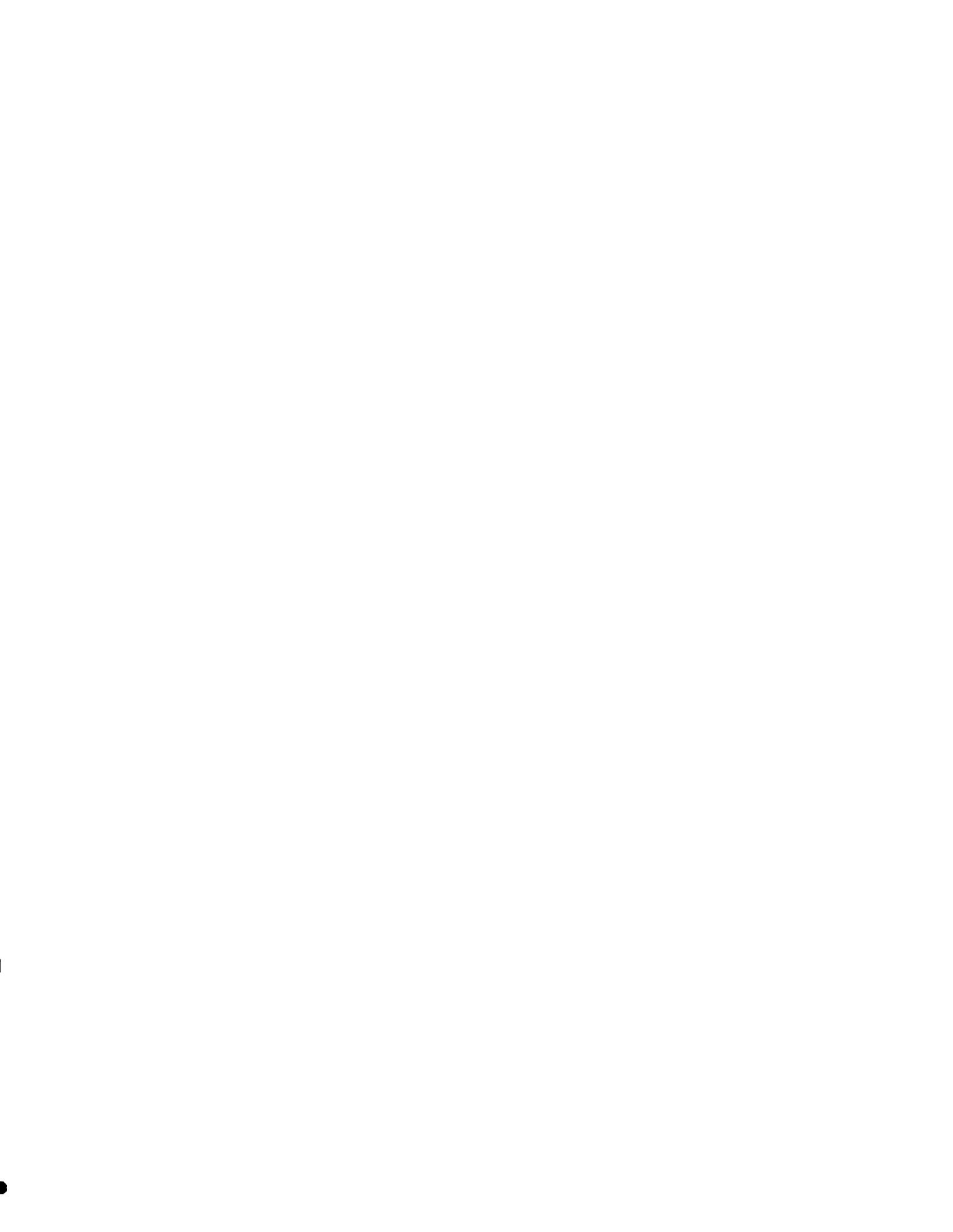
Las excepciones son aplicables en los siguientes casos:

- a) Rescate, aprovisionamiento, evacuación y operaciones similares, en caso de emergencia causadas por desastres serios, tales como terremotos, inundaciones, etc.
- b) Emergencias ocasionales causadas por problemas de defensa nacional.

#### OTRAS EXCEPCIONES

Las excepciones también pueden ser efectuadas en las siguientes circunstancias, a juicio del piloto al mando, teniendo en cuenta las condiciones y grado de fatiga de su tripulación.

- a) Reparaciones urgentes a las aeronaves fuera de la base;



b) Para permitir la terminación de un vuelo en el cual debido a circunstancias imprevistas, no pudo ser terminado, de acuerdo al itinerario.

#### PERIODOS MÁXIMOS DE ACTIVIDAD PARA EL TRANSPORTE AÉREO

1. Referirse a la Tabla N° 1.
2. Esta tabla indica el máximo de horas de vuelo y el máximo número de períodos de servicio, para las diferentes tripulaciones de vuelo en períodos de 24 horas, una semana, para un mes calendario períodos trimestrales y anuales.
3. Las aeronaves operadas por tripulaciones, números 5, 6 y 7 inclusive, deben estar equipadas con las facilidades, para el descanso de los pilotos en vuelo de acuerdo a lo dispuesto por el operador.
4. Los operadores deben especificar el número y las funciones de los asistentes de cabina y azafatas, de acuerdo a la clase de servicio a ser provisto, de manera que las horas de actividad en sus funciones específicas; no excedan de los límites establecidos en la Tabla N° 1.
5. Tratándose de lo indicado en 5, 6 y 7 de la Tabla Núm. 1 los tripulantes pueden quedar en actividad hasta un máximo de 10 horas en 24 horas, cuando una de las tripulaciones ha tenido un descanso continuo de por lo menos cuatro horas durante el periodo de servicio.
6. Los tiempos de vuelo y servicio establecidos en la Tabla Núm. 1 en todos los períodos, deben constituir las limitaciones del

operador y servirán para planear la actividad de los miembros de las tripulaciones.

7. Para tiempos de servicio que considerará solamente un período de 24 horas para estas limitaciones

8. En todas las tripulaciones en las que existen 3 o más pilotos, por lo menos 2 de ellos deben ser calificados y sin restricciones para operar la aeronave en ruta.

9. Durante cualquier período de veinticuatro horas (24 horas) los operadores sin itinerario (de servicio no regular) pueden planear hasta 14 horas de vuelo y 18 horas de servicio, previniendo que el tiempo de servicio para la tripulación Núm. 2, tenga un descanso no menor de cuatro horas entre un vuelo y otro.

10. Durante cualquier período de 48 horas los operadores de servicio no regular podrán programar hasta 20 horas de vuelo y 26 horas de servicio para la tripulación Núm. 2.

11. Durante cualquier período de veinticuatro horas (24 horas) la tripulación Núm. 3 puede terminar el vuelo de itinerario, previniendo que uno de los tres pilotos, se adjunte a la tripulación en algún punto a lo largo de la ruta. El piloto en cuestión debe haber tenido el descanso correspondiente anterior, y desde el momento que él se adjunte a la tripulación, puede volar hasta el límite establecido en la Tabla Núm. 1 considerando el nuevo número de tripulantes en la hora de presentación de los otros miembros de la tripulación.

PERIODOS MÍNIMOS DE DESCANSO

- 1.El operador debe asegurar, y la tripulación debe tomar los períodos mínimos de descanso establecidos en el párrafo 6 de este Capítulo.
- 2.Durante períodos consecutivos de 24 y 48 horas, los miembros de la tripulación deben cuando están empezando el tiempo de servicio, haber tenido un período de descanso en la base o donde sea, cuya duración dependerá del tiempo de servicio que completaron inmediatamente antes del descanso como se especifica en la Tabla Núm. 2.
- 3.Los períodos de descanso deben ser calculados desde el momento de la terminación de un período de servicio, efectuado en la actividad precedente inmediata.
- 4.Si el miembro de la tripulación está fuera de la base y puede tomar un período normal de descanso completo, él deberá tomar el período de descanso indicado en la Columna II de la Tabla Núm. 2.
- 5.Si el miembro de la tripulación se encuentra en la base y puede tomar todo el descanso normal nocturno, se le deberá otorgar el período de descanso establecido en la Columna 3 de la Tabla Núm. 2.
- 6.Los tiempos mínimos de descanso para períodos de 24 y 48 horas, son mostrados en la Tabla Núm. 2.
- 7.Durante cualquier período de siete días consecutivos, el miembro de la tripulación deberá tener 32 horas consecutivas de descanso en o fuera de la base.
- 8.Durante cualquier mes calendario, el miembro de la tripulación deberá tener 8 días de descanso, y por lo menos 6 deben ser en la base.

9. Cuando sea posible, el operador proveerá, un lugar confortable y aislado para los miembros de la tripulación, en los aeródromos o terminales y en aeropuertos y paradas intermedias, donde un itinerario normal comprende períodos relativamente largos de espera.
10. Para vuelos cortos con tripulaciones N° 1 y tripulaciones N° 2, y sin otro tripulante a bordo, la autoridad aeronáutica puede, a pedido del operador y dependiendo del tipo de operación, autorizar excepciones.
11. Ningún tripulantes servicio, podrá volar dos noches consecutivas en las rutas Norte - Sur (N-S), excepto e las rutas Este - Oeste (E-W), estos períodos deberán registrarse en la Tabla N° 1.
12. Todo tripulante tiene derecho a 20 minutos de descanso, por cada dos horas de vuelo nocturno, en vuelos de más de cinco (5) horas.

PERIODOS MÁXIMOS DE ACTIVIDAD PARA TRABAJO AÉREO

1. Para las varias formas de trabajo aéreo agrícola (fumigación, rociado aéreo, sembrado, espolvoreado), los operadores y las tripulaciones deben cumplir con los siguientes tiempos máximos de actividad, dentro de los períodos consecutivos de horas y días de la Tabla Núm. 3.
2. Para todos los otros trabajos aéreos tales como propaganda, fotografía, prospección, etc. que no estén incluidos en el párrafo anterior, los operadores y miembros de las tripulaciones deben cumplir con los siguientes tiempos máximos en períodos de horas consecutivas y días consecutivos como indica la Tabla Núm. 4.

TABLA 1

PERIODOS MAXIMOS E ACTIVIDAD DE VUELO Y SERVICIO PARA TRANSPORTE  
AEREO

TRIPULANTES DE VUELO					TRIPULANTES DE CABINA			
			24 HORAS CONSECUTIVAS		24 HORAS CONSECUTIVAS			
N°	° TRIP	TRIPULANTES	TIEMPO DE VUELO	SERVICIO	N°	N° TRIPS	TIEMPO SERVICIO	TIEMPO DE VUELO
1	1	1 PILOTO	8	12	1	N° MINIMO	10	15
2	2	1 PILOTO 1 COPILOTO	8	14	2	N° MINIMO 10	14	20
3	3	2 PILOTOS 1 COPILOTO	14	20	3	N° MINIMO 20	16	24
4	3	1 PILOTO 1 COPILOTO 1 ING VUELO	10	15	4	N° MINIMO 30	26	32
5	4	1 PILOTOS 2 COPILOTOS 1 ING VUELO	16	24				
6	4	2 PILOTOS 1 COPILOTOS 1 ING VUELO	24	30				
7	5	2 PILOTOS 2 COPILOTOS 1 ING VUELO	26	32				

LIMITES INDIVIDUALES DE HORAS DE VUELO		
PERIODO	TRIP. DE VUELO	TRIP DE CABINA
SEMANA	32	40
MES	100	120
TRIMESTRE	300	300
AÑO	1000	1000

LOS TIEMPOS DE TRABAJO ARRIBA INDICADOS ESTAN DE ACUERDO CON LA LEY NACIONAL DEL TRABAJO: DECRETO LEY DE 24-05-1939 ELEVADO A RANGO DE LEY EL 08-12-1942.

**ANEXO C**

**INSTRUMENTO**

## ENCUESTA DE AUTO ADMINISTRACIÓN

La presente encuesta pretende evaluar el estado de fatiga de vuelo por el que atraviesa el personal de comando de las distintas líneas aéreas bolivianas, su contenido será utilizado exclusivamente en una investigación universitaria, el carácter de éste instrumento es confidencial y anónimo, las preguntas son claras y pedimos que las respuestas sean puntuales.

En esta encuesta se debe entender por fatiga de vuelo como: *"El estado de agotamiento físico y/o psicológico producto del trabajo y del acontecer del hombre que realiza funciones sobre una aeronave, en el que sus respuestas no son las esperadas para el desarrollo satisfactorio de sus tareas"*

GRACIAS

1. Sírvase indicar cuál es su edad ..... años, ..... meses
2. ¿Qué cursos primarios en aviación ha realizado para ocupar la función en comando dentro de una aeronave?  
A: Curso de pilotaje civil      B: Curso de mecánico      C: Ambos  
D: Aviación militar      F: Otros, por favor indique .....
3. ¿Cuál es su puesto en la cabina de comando actualmente?  
A: Ingeniero de vuelo. B: Copiloto.      C: Comandante de nave
4. ¿Qué tipo de aeronave vuela actualmente?  
A: A - 310 B: B - 727 C: B - 707 D: B - 737 E: F - 27
5. ¿Qué antigüedad tiene como tripulante de línea aérea?  
A: 0 - 4 años      B: 5 - 9 a.      C: 10- 14 a.      D: más de 15
6. ¿Cuál es la cantidad promedio mensual de horas de vuelo que habitualmente realiza?  
A: 20 - 40      B: 41 - 60      C: 61 - 90      D: más de 91
7. ¿Cuál es la cantidad promedio mensual de horas de servicio que habitualmente realiza?  
A: 50 - 70      B: 71 - 90      C: 91 - 110 D: 111 - 130 E: más de 130
8. Cuando estoy fatigado me recupero  
A: DESCANSANDO      B: CON ACTIVIDADES RECREATIVAS  
C: VIDA FAMILIAR      D: OTRAS \_\_\_\_\_

9 E a ob• oe e bla e l'ac o O#a ju e d o se a esó o o s o de atig n do so  
 o o e ik 5 e ec e meq)e Opju o)a n) h) g) f) e) d) c) b) a)

N° TO A	FRECUENCIA	INTENSIDAD	GRADO DE INTERFERENCIA
La fatiga le causa demoras en la respuesta ante una señal	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
<u>La fatiga le provoca f</u> acilidad de distracción	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
La fatiga le causa somnolencia	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
<u>La fatiga le genera fallas de apreciación o error en los cálculos</u>	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
La fatiga le provoca respuestas psicomotoras torpes	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
La fatiga provoca dificultad para memorizar	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
La fatiga le causa dificultad en recordar mensajes o señales recientes	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
La fatiga es causa de dificultad para recordar conceptos, situaciones, eventos, nombres, etc aprendidos con anterioridad	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
l) La fatiga le provoca dificultad en la percepción visual	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
La fatiga le causa dificultades en la percepción auditiva	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
La fatiga provoca omisión de tareas secuenciales	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
l) La fatiga le provoca omisión de las instrucciones que son recibidas de tierra por los sistemas de comunicación	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
m) A causa de la fatiga usted se pone fácilmente irritable	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
A causa de la fatiga usted tiene problemas para conciliar el sueño	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
A consecuencia de la fatiga usted presente un deterioro de las relaciones de trabajo con los otros miembros de la tripulación	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
Por causa de la fatiga usted tiene alteraciones en la toma de decisiones	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
A causa de la fatiga usted ha sufrido desorientación	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
A causa de la fatiga usted h tenido problemas en las funciones sexuales	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
5) Los estados de fatiga generan exceso de sed	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
t) Los estados de fatiga provocan falta de apetito	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
u) Los estados de fatiga generan exceso de apetito	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5



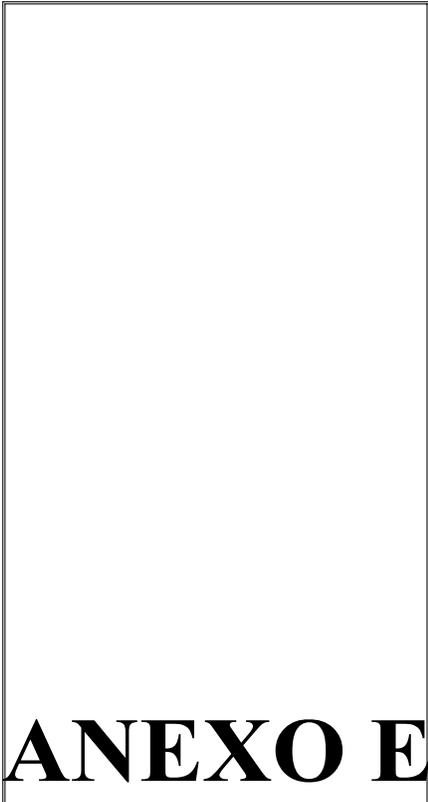
**ANEXO D**

**MATRIZ DE  
RESULTADOS**







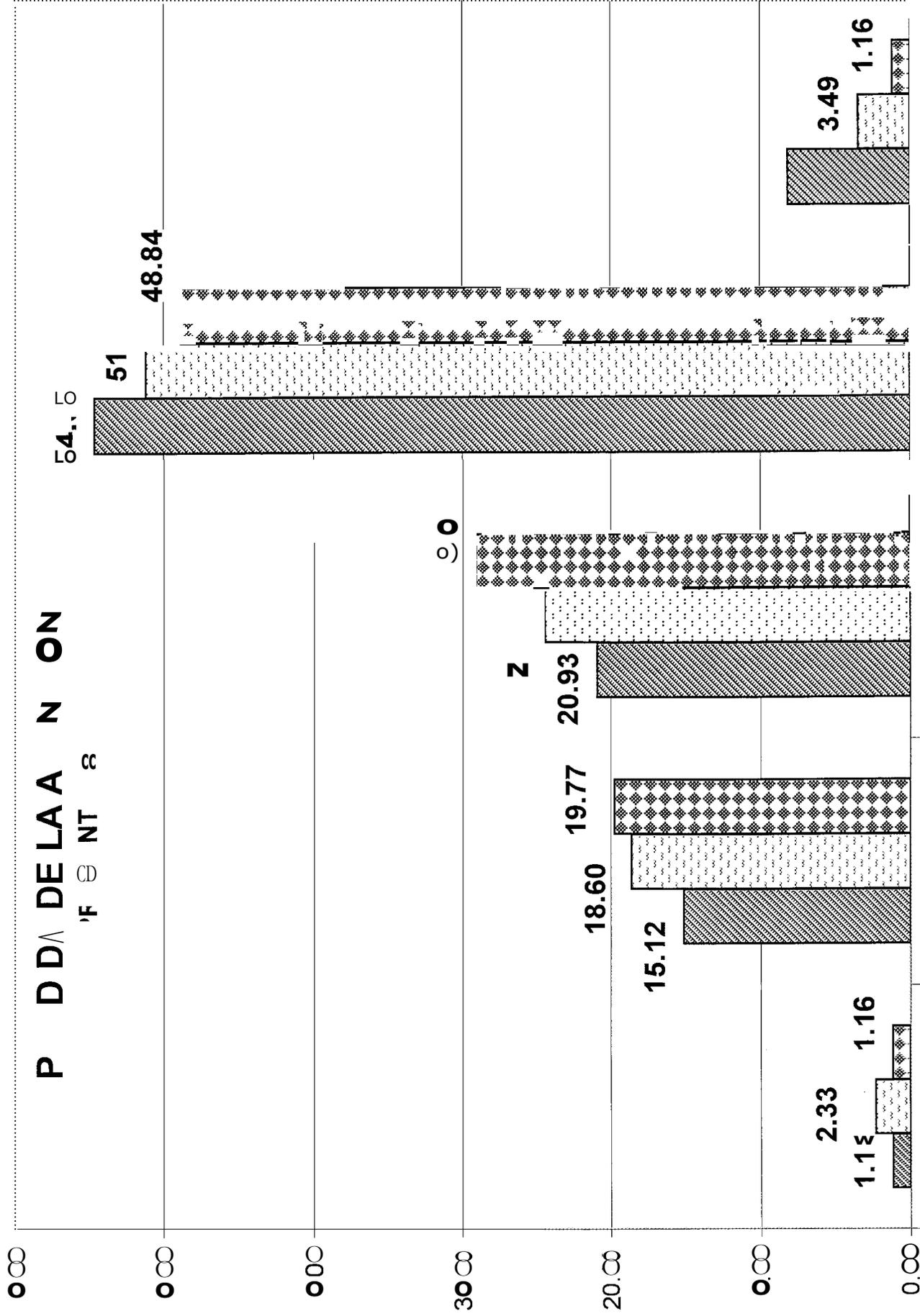


**ANEXO E**

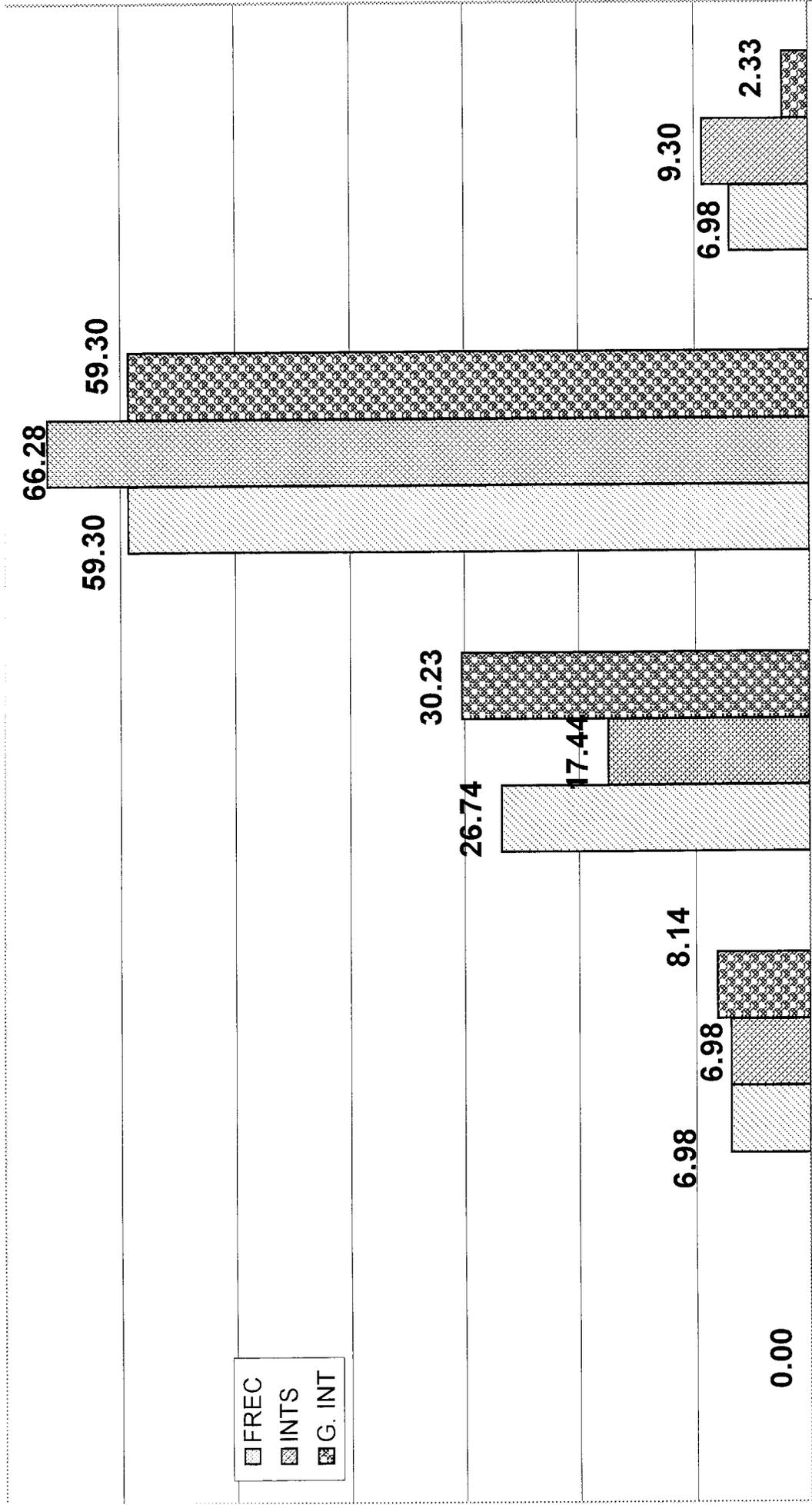
**GRÁFICOS DE LOS  
RESULTADOS**

# P D D A D E L A A N O N

'F @ N T S

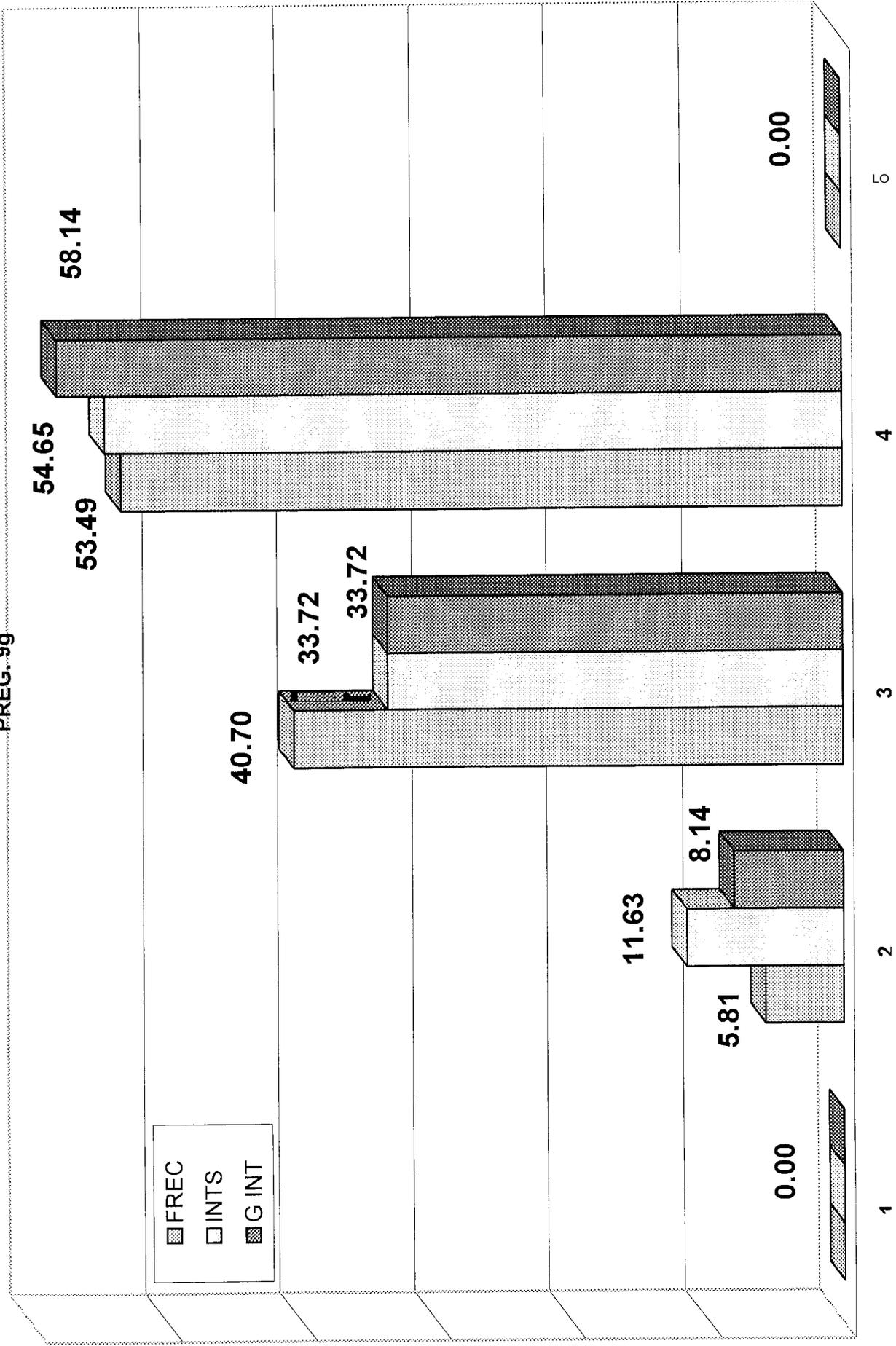


**SOMN° LENOA**  
**PR N° NTA 6**

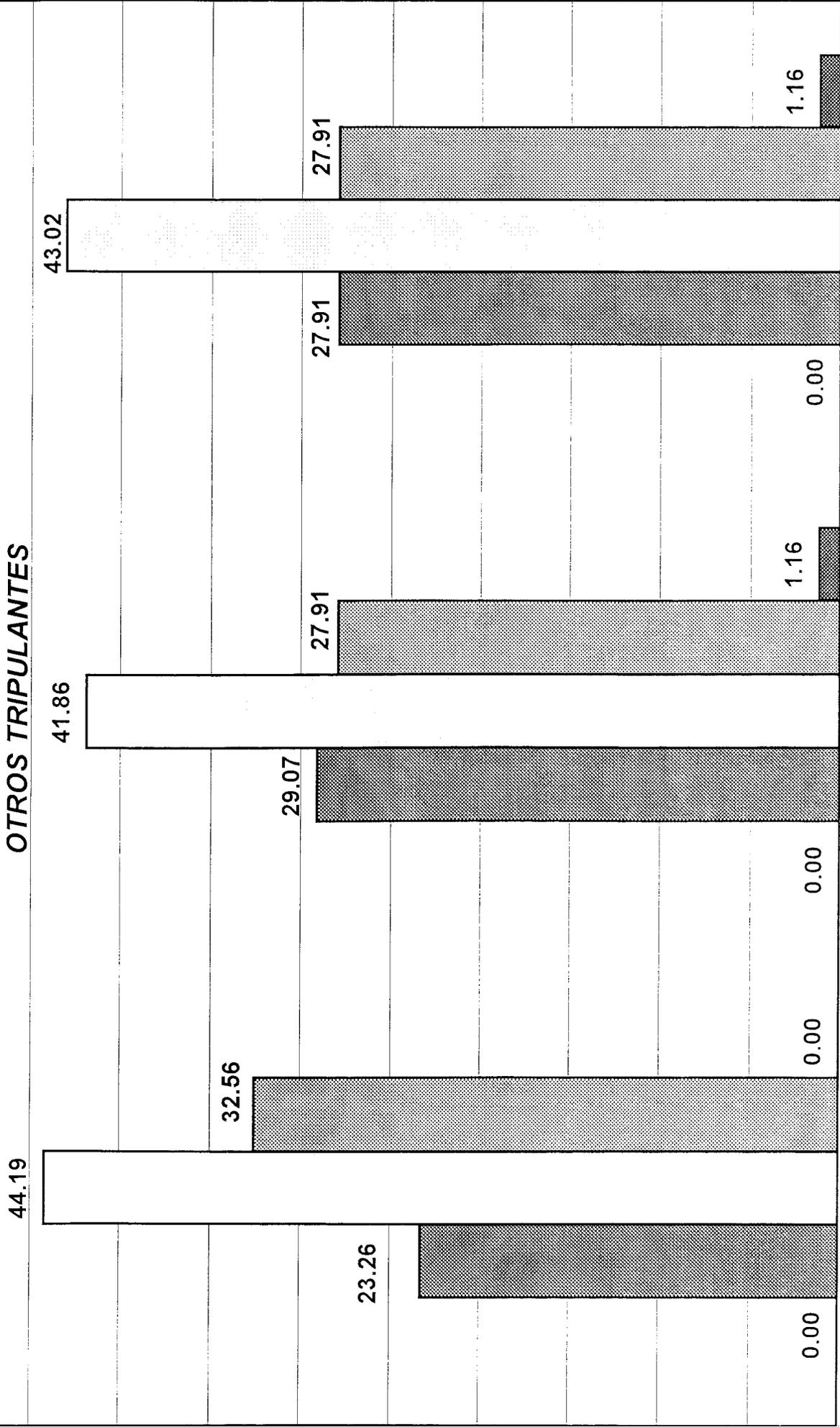


# DETERIORO DE LA MEMORIA A CORTO PLAZO

PREG.-9g



# DETERIORO DE LAS RELACIONES DE TRABAJO CON LOS OTROS TRIPULANTES



FRECUENCIA

INTENSIDAD

G. INTERFERENCIA

2 0 0 5