

**UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



TESIS

Fatiga laboral y su influencia en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la empresa UNICON de la U.O. Inmaculada Ayacucho 2023

Presentado por:

Claudia Solanchs Gutiérrez Camacho

Para optar el título de Ingeniero de Minas

Abancay, Perú

2024



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



TESIS


**“FATIGA LABORAL Y SU INFLUENCIA EN LA RECURRENCIA DE  
INCIDENTES EN CONDUCTORES Y OPERADORES DE LA  
EMPRESA UNICON DE LA U.O. INMACULADA AYACUCHO 2023”**

Presentado por **CLAUDIA SOLANCHS GUTIÉRREZ CAMACHO**, para optar el  
título:

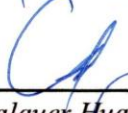
**INGENIERO DE MINAS**

Sustentado y aprobado 05 de setiembre del 2024 ante el jurado evaluador:

**Presidente:**

  
\_\_\_\_\_  
*Dr. Pablo Rubén Zuloaga Candia*

**Primer miembro:**

  
\_\_\_\_\_  
*Dr. Walquer Huacani Calsin*

**Segundo miembro:**

  
\_\_\_\_\_  
*Dr. German Rafael Espinoza Rivas.*

**Asesor :**

  
\_\_\_\_\_  
*Ing. Edgar Crispín Huacac Farfan*



---

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD N° 143-2024

La Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, a través de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería declara que, la Tesis intitulada **FATIGA LABORAL Y SU INFLUENCIA EN LA RECURRENCIA DE INCIDENTES EN CONDUCTORES Y OPERADORES DE LA EMPRESA UNICON DE LA U.O. INMACULADA AYACUCHO 2023**”, presentado por la Bach. **Claudia Solanchs Gutiérrez Camacho**, Para optar el Título de **Ingeniero de Minas**; ha sido sometido a un mecanismo de evaluación y verificación de similitud, a través del Software Turnitin, siendo el índice de similitud **ACEPTABLE de (21%)** por lo que, cumple con los criterios de originalidad establecidos por la Universidad.

Abancay, 26 de agosto del 2024

  
UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS  
DE APURIMAC  
**Dr. Lintor Contreras Salas**  
DIRECTOR(E) DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION  
FACULTAD DE INGENIERIA

C. c.  
Archivo  
REG. N° 581

### **Agradecimiento**

*Al personal de la Empresa Unión de Concreteras SA, al Superintendente de Operaciones Mineras Ing. Jorge Iván Díaz Lazarovich, por brindarme el espacio para desenvolverme y crecer profesionalmente.*

*A los ingenieros que conforman la Superintendencia de Seguridad HOC U.M Inmaculada, quienes durante mi estadía compartieron conmigo sus conocimientos y experiencias que finalmente hoy se materializan en el presente trabajo.*

*A mi Asesor Ing. Edgar Huacac Farfán por su apoyo desinteresado y guía para la realización de este trabajo*

*Al Dr. Alejandro Ecos Espino por su apoyo incondicional, guía y fortaleza brindada en el tiempo del desarrollo de este trabajo.*

*A la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Facultad de Ingeniería de Minas y mis profesores, maestros, Doctores e Ingenieros, que durante mi permanencia universitaria me brindan excelentes conocimientos que fortalecen mi formación profesional.*



## **Dedicatoria**

*Este trabajo está dedicado a Dios, por haberme dado la oportunidad de realizar este gran sueño, con todo mi corazón a mi adorada madre, pues sin ella no lo habría logrado; su bendición a diario me protege y me lleva por el camino del bien, por inculcarme la sencillez, la humildad y por no soltar nunca mi mano; a mi estimado padre (+) que desde el cielo me protege y guiará, a conseguir mis objetivos.*



Fatiga laboral y su influencia en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la empresa UNICON de la U.O. Inmaculada Ayacucho 2023

Línea de investigación: Minería y procesamiento de minerales

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons



## INDICE

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>RESUMEN</b>	3
<b>ABSTRACT</b>	4
<b>CAPÍTULO I</b>	5
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	5
1.1 Descripción del problema	5
1.2 Enunciado del Problema	7
1.2.1 Problema general	7
1.2.2 Problemas específicos	7
1.3. Justificación de la investigación	7
<b>CAPÍTULO II</b>	9
<b>OBJETIVOS E HIPÓTESIS</b>	9
2.1 Objetivos de la investigación	9
2.1.1 Objetivo general	9
2.1.2 Objetivos específicos	9
2.2 Hipótesis de la investigación	9
2.2.1 Hipótesis general	9
2.2.2 Hipótesis específicas	9
2.3 Operacionalización de variables	10
<b>CAPÍTULO III</b>	11
<b>MARCO TEÓRICO REFERENCIAL</b>	11
3.1 Antecedentes	11
3.1.1 Internacionales	11
3.1.2 Nacionales	14
3.1.3 Locales	18
3.2 Marco teórico	21
3.2.1 La Fatiga Laboral	21
3.2.2 Base teórica sobre incidentes	25
3.2.3 Tecnología Wearable	29
3.3 Marco conceptual	33



<b>CAPÍTULO IV</b>	35
<b>METODOLOGÍA</b>	35
4.1 Tipo y nivel de investigación	35
4.2 Diseño de la investigación	35
4.3 Descripción ética de la investigación	35
4.4 Población y muestra	36
4.5 Procedimiento	37
4.6 Técnica e instrumentos	37
4.6.1 Técnicas	37
4.6.2 Instrumento	38
4.7 Análisis estadístico	40
<b>CAPÍTULO V</b>	42
<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES</b>	42
5.1 Análisis de resultados	42
5.2 Contrastación de hipótesis	48
5.3 Discusión	57
<b>CAPÍTULO VI</b>	61
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	61
6.1 Conclusiones	61
6.2 Recomendaciones	62
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	63
<b>ANEXOS</b>	68



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 — Operacionalización de las variables .....	10
Tabla 2 — Población de estudio .....	36
Tabla 3 — Dimensiones del Cuestionario SOFI .....	39
Tabla 4 — Análisis de confiabilidad del Cuestionario SOFI y sus dimensiones .....	40
Tabla 5 — Requisitos de la regresión lineal .....	40
Tabla 6 — Niveles de la Calidad de Sueño .....	42
Tabla 7 — Resultados de Calidad de sueño según turno .....	42
Tabla 8 — Descripción de la Calidad del Sueño según turno .....	43
Tabla 9 — Diferencia en cuanto a la Calidad de Sueño según turno .....	43
Tabla 10 — Niveles de estrés .....	44
Tabla 11 — Porcentaje de colaboradores según niveles de Estrés .....	44
Tabla 12 — Descripción del Estrés en los colaboradores .....	45
Tabla 13 — Diferencia en cuanto al Estrés según turno .....	45
Tabla 14 — Descripción de los Factores Personales de la Fatiga Laboral .....	46
Tabla 15 — Descripción de los incidentes en la U.O. Inmaculada de Ayacucho .....	47
Tabla 16 — Regresión lineal entre la Fatiga Laboral y la Recurrencia de incidentes .....	48
Tabla 17 — Regresión lineal entre la Fatiga Laboral y los indicadores de la Recurrencia de incidentes .....	50
Tabla 18 — Regresión lineal entre Calidad del sueño y la Recurrencia de incidentes .....	51
Tabla 19 — Regresión lineal entre Calidad de sueño y los indicadores de la Recurrencia de incidentes .....	52
Tabla 20 — Regresión lineal entre el Nivel de Estrés y la Recurrencia de incidentes .....	53
Tabla 21 — Regresión lineal entre el Nivel de Estrés y los indicadores de la Recurrencia de incidentes .....	54
Tabla 22 — Regresión lineal entre Factores Personales de la fatiga y Recurrencia de incidentes .....	56
Tabla 23 — Regresión lineal entre los factores Personales de la fatiga y los indicadores de la Recurrencia de incidentes .....	57



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 — Clasificación de accidentes.....	27
Figura 2 — Evaluación de sueño de la pulsera SmartBand.....	31
Figura 3 — Evaluación del estrés de la pulsera SmartBand.....	32
Figura 4 — Resultados de Calidad de Sueño por turno.....	43
Figura 5 — Porcentaje de colaboradores según nivel de Estrés.....	45
Figura 6 — Porcentaje según tipo de incidente.....	47
Figura 7 — Diagrama de dispersión entre la Fatiga laboral y la recurrencia de incidentes en la U.O. Inmaculada.....	49
Figura 8 — Diagrama de dispersión entre el Nivel de Estrés y la Recurrencia de incidentes en la U.O. Inmaculada.....	54
Figura 9 — Diagrama de dispersión entre los Factores Personales de la fatiga y la Recurrencia de incidentes en la U.O. Inmaculada.....	57



## INTRODUCCIÓN

La minería es uno de los sectores más influyentes para la economía del país, por su contribución de divisas en un porcentaje mayor que otros sectores, también por ser creadores de puestos de trabajo, principalmente para los que se encuentran muy cercana al área donde se desarrolla la minera y también para otros colaboradores que no habitan en la zona minera. Aun así, la actividad minera se considera como de alto riesgo porque tienen el potencial de causar accidentes.

De acuerdo con la estadística de accidentes leves, incapacitantes y mortales ocurridos, en el desarrollo de las actividades mineras se observa que hay una continuidad de ocurrencia de accidentes. Las estadísticas del 2000 hasta el año 2015, especifican un promedio de 60 accidentes mortales, en cambio los incapacitantes son demasiados altos. Si bien se registra una disminución en el número de accidentes fatales como resultado del esfuerzo de las empresas por brindar mayor seguridad a sus colaboradores, en el año 2021 aumentó el número de accidentes de tránsito, ya que de los 63 accidentes mortales reportados, el 66% se originó en carretera, de los cuales, el 48% fueron de titulares mineros y el resto empresas contratistas y conexas (INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS DEL PERÚ, 2022).

Si bien muchos de los accidentes laborales no llegan a ser fatales, generan algún tipo de discapacidad o enfermedad ocupacional que perjudica seriamente al colaborador, ya sea en forma temporal o para toda la vida. Una de las principales razones por la que ocurren estos accidentes es por el comportamiento (actos inseguros) de las personas y en su mayoría en los contratistas mineros. La fiscalización es buena, las leyes están bien marcadas, pero desde la parte normativa debería haber un cambio hacia cómo se educa en cultura de seguridad y prevención (ENERGIMINAS, 2023).

La fatiga laboral está presente en cualquier situación de trabajo, cuyo exceso puede provocar situaciones que afectan el bienestar de los colaboradores, como la ocurrencia de accidentes o incidentes laborales que al final podrían desencadenar fatalidades, ya que la fatiga es una causa de la mayoría de los accidentes de tránsito, siendo la somnolencia y los desórdenes del sueño una parte importante en la gestión de riesgos de fatiga (GROUP FATIGUE EXPERT, 2021). La fatiga laboral es considerada como un problema grave que afecta la salud de los colaboradores, reduce su rendimiento, contribuye a la baja productividad y aumenta el riesgo de sufrir accidentes en el lugar de trabajo, aumentando no sólo los costos operacionales,



también la latencia del periodo de licencias médicas (CARRASCO, 2014).

En los últimos años, con la finalidad de reducir el número de accidentes en las unidades mineras y contribuir a la seguridad de sus colaboradores, las empresas mineras están implementando diferentes estrategias basadas en el uso de tecnología, por lo que es importante estudiar los factores que inciden en la recurrencia de incidentes dentro de una Unidad Operativa así como evaluar el impacto de la utilización de los dispositivos tecnológicos en la reducción de estos incidentes, sobre todo aquellos generados por la fatiga laboral a la cual están expuestos los colaboradores.

La presente tesis esta organiza en seis capítulos. En el primer capítulo se presenta el planteamiento y enunciado del problema, así como la justificación del estudio a realizar. En el siguiente capítulo, los objetivos, las hipótesis así como las variables de estudio y su operacionalización, En el tercer capítulo el marco teórico referencial, la cual se divide en tres secciones: los antecedentes de estudio, el marco teórico y el marco conceptual En el siguiente capítulo se presenta la metodología seguida en la investigación que involucra el tipo, nivel y diseño de investigación, la población y muestra, el procedimiento, las técnica e instrumentos y los estadísticos de investigación. En el quinto capítulo se presentan los resultados de la investigación que implica el análisis descriptivo, la contrastación de hipótesis y la discusión de los resultados. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones



## RESUMEN

Las actividades del sector minero son de alto riesgo, donde la ocurrencia de accidentes e incidentes representa un problema para la salud y seguridad de los trabajadores. Por ello, resulta importante estudiar aquellos factores que pueden provocar este problema. El **objetivo** de la investigación fue establecer en qué medida la fatiga laboral influye en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. Inmaculada. La **metodología** de la investigación es básica, de nivel explicativo, diseño no experimental correlacional-causal y muestra de 33 colaboradores a quienes se evaluó la calidad del sueño y estrés usando pulseras SmartBand. Además, se evaluaron factores personales de la fatiga laboral mediante el Cuestionario SOFI-SM. En los **resultados**, se encontró que la fatiga laboral influye directamente en la recurrencia de incidentes ( $\beta_1 = 0.094^{***}$ ), sobre todo en la ocurrencia de acciones incorrectas ( $\beta_1 = 0.041^{***}$ ). No se encontró evidencia estadística para afirmar que la calidad del sueño influye en la recurrencia de incidentes o en alguno de sus indicadores. Se encontró influencia directa del estrés sobre la recurrencia de incidentes ( $\beta_1 = 0.426^{**}$ ), sobre todo en la ocurrencia de acciones incorrectas ( $\beta_1 = 0.220^{**}$ ). Se encontró influencia directa de los factores personales sobre la recurrencia de incidentes ( $\beta_1 = 0.097^{***}$ ) con énfasis en la ocurrencia de acciones incorrectas ( $\beta_1 = 0.041^{***}$ ). Además, la falta de energía ( $\beta_1 = 0.081^*$ ), el cansancio físico ( $\beta_1 = 0.081^*$ ), disconfort físico, ( $\beta_1 = 0.081^*$ ) y la falta de motivación ( $\beta_1 = 0.081^*$ ) influyen en el incumpliendo de estándares. Se **concluye** que a mayor presencia de fatiga laboral mayor reincidencia de incidentes, sobre todo de acciones incorrectas. Disminuir los niveles de estrés reduce la cantidad de acciones incorrectas. Cuando los colaboradores sienten cansancio, disconfort físico, falta de energía y motivación, aumenta el número de veces que incumplen los estándares.

**Palabras clave:** Accidentes, estrés, fatiga laboral, incidentes, sueño.



## ABSTRACT

The activities of the mining sector are high risk, where the occurrence of accidents and incidents represents a problem for the health and safety of workers. Therefore, it is important to study those factors that can cause this problem. The objective of the research was to establish to what extent work fatigue influences the recurrence of incidents in drivers and operators of the U. O. Inmaculada. Methodologically, the research was basic, explanatory level, non-experimental correlational-causal design and sample of 33 collaborators who were evaluated for sleep quality and estrés using SmartBand bracelets. In addition, personal factors of work fatigue were evaluated using the SOFI-SM Questionnaire. As results, it was found that work fatigue directly influences the recurrence of incidents ( $\beta_1 = 0.094^{***}$ ), especially the occurrence of incorrect actions ( $\beta_1 = 0.041^{***}$ ). No statistical evidence was found to affirm that sleep quality influences the recurrence of incidents or any of its indicators. A direct influence of estrés on the recurrence of incidents ( $\beta_1 = 0.426^{**}$ ) was found, especially on the occurrence of incorrect actions ( $\beta_1 = 0.220^{**}$ ). Direct influence of personal factors on the recurrence of incidents was found ( $\beta_1 = 0.097^{***}$ ) with emphasis on the occurrence of incorrect actions ( $\beta_1 = 0.041^{***}$ ). Furthermore, lack of energy ( $\beta_1 = 0.081^*$ ), physical fatigue ( $\beta_1 = 0.081^*$ ), physical discomfort ( $\beta_1 = 0.081^*$ ) and lack of motivation ( $\beta_1 = 0.081^*$ ) influence non-compliance with standards. In conclusion, the greater the presence of work fatigue, the greater the recurrence of incidents, especially incorrect actions. Reducing estrés levels reduces the number of incorrect actions. When employees feel tired, physically uncomfortable, and lack energy and motivation, the number of times they fail to meet standards increases..

**Keywords:** *Accidents, estrés, work fatigue, incidents, sleep.*



## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Descripción del problema

Desde sus inicios, el trabajo realizado en una operación en mina es de alto riesgo debido a que expone al colaborador a una serie de peligros, para lo cual, surge la necesidad de implementar estrategias que permitan la prevención de cualquier tipo de incidente o accidente, de tal forma que se garantice la seguridad de los colaboradores dentro de una Unidad Operativa. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos de muchas empresas, tanto de capacitación como de implementación de tecnologías para evitar la ocurrencia de estos eventos, siguen presentándose acontecimientos que afectan la integridad física de los colaboradores, incluso generando su muerte.

Diversos estudios señalan que, como consecuencia del cansancio, inexperiencia de los conductores y la imprudencia se presentan accidentes e incidentes que generan inseguridad y gastos extras a la empresa (MARÍN, MEDINA y PARDO, 2016). Sobre la fatiga, se encontró que 32% de los colaboradores de la mina padecen fatiga laboral, donde el 45% tiene fatiga física, el 31% la fatiga mental y el 24% fatiga por somnolencia y monotonía (FÁBREGAS y MARTÍNEZ, 2019); por lo que la implementación de sistema de monitoreo para medir la fatiga en vehículos livianos y de servicios, logró reducir el número de accidentes con heridos leves al 43%, herido moderados al 15% y herido grave al 4%; en comparación a los 3 años anteriores de lo que sufrió la empresa, alcanzando el 81% de los accidentes en su totalidad (CHAMBI, 2021).

Si bien en los últimos años, se registró un descenso en el número de accidentes fatales en el campo de la minería como resultado del esfuerzo de las empresas por brindar mayor seguridad a sus colaboradores, en el año 2021 se incrementó el número de accidentes de tránsito. De los 63 accidentes mortales reportados, el 66% se originó en carretera. De ellos, el 48% fueron de titulares mineros y el resto empresas contratistas y conexas. A pesar de que se invierte mucho en seguridad, aún es insuficiente (IIMP, 2022).

En la actualidad, se presentan muchos accidentes laborales que, si bien no llegan a ser fatales, suelen generar algún tipo de discapacidad o enfermedad ocupacional que perjudica seriamente



al colaborador en forma temporal, y en muchos casos, para toda la vida. La principal razón por la que ocurren estos accidentes es por el comportamiento (actos inseguros) de las personas y en su mayoría en los contratistas mineros. La fiscalización es buena, las leyes están bien marcadas, pero desde la parte normativa debería haber un cambio hacia cómo se educa en cultura de seguridad y prevención (ENERGIMINAS, 2023).

La Compañía Minera Ares, de la corporación Hochschild Mining, desde el año 2006 ha reportado la ocurrencia de 1843 accidentes en sus instalaciones tanto de Ayacucho como en Arequipa. Entre los colaboradores afectados hubo 50 víctimas mortales, 1.228 leves y 565 que resultaron con alguna incapacidad. En el año 2017, en la Unidad Operativa Inmaculada se registró la existencia de 2 accidentes mortales y 6 accidentes incapacitantes, mientras que en el año 2020 se registró un accidente fatal, así como una gran cantidad de incidentes que repercuten en el normal desarrollo de las actividades, y que son generadas en gran medida por indicios de fatiga en los colaboradores. A partir de esa fecha, se implementó en la Unidad Operativa, el uso de pulseras SmartBand con la finalidad de reducir la ocurrencia de accidentes por fatiga, a través del control de las horas de sueño de los colaboradores y la evaluación de la calidad del sueño. Sin embargo, a pesar de esta medida, la ocurrencia de incidentes no ha mermado significativamente. En los tres primeros meses de este año ya se han registrado 176 incidentes, de los cuales el 16% tienen riesgo alto mientras que el 58% tienen riesgo medio. Si bien el uso de la tecnología representa un recurso importante para el control de eventos dentro de una Unidad Operativa, lo mencionado pone en duda sobre la efectividad del uso de las pulseras SmartBand, sobre todo porque, aparte del control de horas de sueño, dicho dispositivo cuenta con otras funciones que también podrían contribuir a una evaluación más integral de la fatiga laboral a la que están expuestos los colaboradores. Esto a su vez, esta problemática exige un estudio más detallado de los factores que provocan la fatiga laboral y que inciden directamente en la recurrencia de los incidentes que en los últimos años se han producido en la Unidad Operativa.

La fatiga laboral es un aspecto presente en cualquier situación de trabajo que, cuando es excesiva, pueden originar algunas situaciones que afectan el bienestar de los colaboradores, como la ocurrencia de accidentes o incidentes laborales que al final podrían desencadenar fatalidades. Sobre todo, en los conductores puede desencadenar accidentes o incidentes en la vía que pueden atentar contra el bienestar del colaborador, del peatón y de otras personas, ya que la fatiga es una causa de la mayoría de los accidentes de tránsito, siendo la somnolencia y los desórdenes del sueño una parte importante en la gestión de riesgos de fatiga (GROUP FATIGUE EXPERT, 2021). La fatiga laboral es considerada como un problema grave que afecta la salud de los colaboradores, reduce su rendimiento, contribuye a la baja productividad



y aumenta el riesgo de sufrir accidentes en el lugar de trabajo, aumentando no sólo los costos operacionales, también la latencia del periodo de licencias médicas (CARRASCO, 2014).

Si bien el uso de la tecnología dentro de la minería ha permitido reducir costos, integrar nuevos sistemas de comunicación entre los operarios, crear canales de inspección y seguridad más eficientes, sistematizar la información y lograr un trabajo más seguro y digitalizado, reduciendo el riesgo de accidentes de los operarios a causa de los ‘microsueños’, en el caso de la Unidad Operativa Inmaculada fue necesario realizar un análisis más completo sobre los factores de la fatiga laboral que afectan a los colaboradores de la empresa UNICON y que inciden significativamente en la recurrencia de incidentes, evaluado a su vez la efectividad de la tecnología implementada con la finalidad de implementar estrategias pertinentes que permitan mitigar la ocurrencia de incidentes..

## 1.2 Enunciado del Problema

### 1.2.1 Problema general

¿En qué medida la fatiga laboral influye en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. inmaculada Ayacucho 2023?

### 1.2.2 Problemas específicos

- ¿De qué manera la calidad de sueño influye en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. inmaculada Ayacucho 2023?
- ¿En qué forma el nivel de estrés influye en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. inmaculada Ayacucho 2023?
- ¿Cómo los factores personales influyen en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. inmaculada Ayacucho 2023?

## 1.3. Justificación de la investigación

La ejecución de la investigación se justificó por las siguientes razones:

- **Justificación social:** La investigación fue conveniente ya que buscó la reducción de accidentes por fatiga laboral a los que están expuestos los colaboradores de la Unidad Operativa Inmaculada, buscando que sus labores sean realizadas de manera segura, poniendo como prioridad el cuidado de su integridad física, fortalecimiento de su autoestima, asertividad, empatía y toma de decisiones, en el desarrollo de sus actividades.



- **Justificación práctica:** La investigación ha aportado información contextualizada sobre los factores que inciden directamente en la recurrencia de incidentes así como evaluó la conveniencia del uso integral de las pulseras SmartBand para el control de la fatiga laboral en los colaboradores de la Unidad Operativa Inmaculada, lo que permitirá en el futuro establecer estrategias más pertinentes para combatir la fatiga laboral y a su vez darle valor agregado a la compra e implementación de estos dispositivos tecnológicos en el control de la fatiga de los colaboradores.
- **Justificación teórica:** El desarrollo de la investigación permitió profundizar y ampliar el conocimiento sobre la teoría relacionada a la ocurrencia de accidentes en el sector minero generados por fatiga laboral, así como la aplicación de tecnología para el control de fatiga en los colaboradores de una Unidad Operativa.
- **Justificación metodológica:** El desarrollo de la investigación permite establecer una alternativa metodológica que permitirá más adelante realizar estudios acerca del análisis de los factores de la fatiga laboral que inciden en la recurrencia de accidentes en una determinada Unidad Operativa.
- **Justificación legal:** La investigación se desarrolló en cumplimiento a lo establecido en el artículo 43, inciso 45.2 de la Ley Universitaria N° 30220, y el artículo 24 del Reglamento de Grados y títulos de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, en relación con los requisitos para obtener el título profesional



## CAPÍTULO II

### OBJETIVOS E HIPÓTESIS

#### 2.1 Objetivos de la investigación

##### 2.1.1 Objetivo general

Establecer en qué medida la fatiga Laboral influye en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. inmaculada Ayacucho 2023

##### 2.1.2 Objetivos específicos

- Determinar de qué manera la calidad de sueño influye en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. Inmaculada Ayacucho 2023.
- Determinar en qué forma el nivel de estrés inciden en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. Inmaculada Ayacucho 2023.
- Identificar cómo los factores personales influyen en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. Inmaculada Ayacucho 2023

#### 2.2 Hipótesis de la investigación

##### 2.2.1 Hipótesis general

La fatiga Laboral tiene influencia directa y significativa en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. Inmaculada Ayacucho 2023.

##### 2.2.2 Hipótesis específicas

- La calidad de sueño influye directa y significativamente en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. Inmaculada Ayacucho 2023.
- El nivel de estrés incide de forma directa y significativa en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. Inmaculada Ayacucho 2023.
- Los factores personales tienen influencia directa y significativa en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. Inmaculada Ayacucho 2023



### 2.3 Operacionalización de variables

**Tabla 1 — Operacionalización de las variables**

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE (x):</b>  Fatiga Laboral	La fatiga laboral es un proceso de cambio de un estado normal de fatiga a un estado de enfermedad. En muchos casos, esta enfermedad es causada por el trabajo que radica en la mente, el cuerpo y la sociedad	Proceso de cambio de un estado normal a un estado de enfermedad causada por sueño, stress o factores personales en los conductores y operadores de la empresa UNICON de la Unidad Operativa Inmaculada	Calidad de sueño	- Falta de energía - Cansancio físico - Falta de motivación - Somnolencia - Irritabilidad
			Stress personal	- Nivel de Stress - Reacciones físicas y mentales - Afecciones a la salud - Desequilibrio laboral - Desequilibrio personal
			Factores personales	- Psicológicos - Físicos - Falta de conocimiento - Vocación y habilidad - Limitaciones personales
<b>VARIABLE DEPENDIENTE (y):</b>  Recurrencia de incidentes	Manifestación repetida de eventos inesperados que genera algún tipo de lesión orgánica	Manifestación repetida de eventos causados por actos subestándares que genera algún tipo de lesión orgánica en los conductores y operadores de la empresa UNICON de la Unidad Operativa Inmaculada	Índices de Seguridad	- Índice de accidentabilidad - Índice de severidad - Índice de frecuencia - Acciones incorrectas - Incumplimiento de estándares



## CAPÍTULO III

### MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### 3.1 Antecedentes

En la búsqueda de estudios internacional, nacional o local que analicen el uso o la implementación de la tecnología en la reducción de incidentes por fatiga laboral en unidades mineras, se encontró que la información es muy escasa. En general, los estudios sobre reducción de accidentes por fatiga o sobre temas de seguridad se han centrado en la implementación de programas basados en el mejoramiento de las conductas y capacidades de los colaboradores de las unidades mineras. En un estudio donde se buscó identificar intervenciones de fatiga probadas en colaboradores por turnos industriales, explorar sus efectos y los factores que pueden influir en la aplicación en un entorno industrial como un sitio minero, analizando casos desde 1980 hasta 2022 (DUGDALE, et al, 2019); encontraron que solo cuatro estudios probaron los efectos de alerta del tratamiento con luz brillante, uno evaluó la efectividad de las gafas de bloqueo de la luz azul para mejorar la calidad del sueño durante el día, la vigilancia nocturna, y dos examinaron si los entrenamientos de higiene del sueño y manejo del estado de alerta mejoraron la calidad del sueño o el estado de alerta. Sin embargo, no se identificaron estudios de intervención específicos para la minería.

##### 3.1.1 Internacionales

MORALES y MORENO (2022) en la tesis titulada: “*Prevalencia de Fatiga Laboral en los Conductores de la Empresa de Transporte de Carga Pesada y Combustible Transcoralv S.A*”, tuvieron como objetivo determinar la prevalencia de fatiga laboral en los conductores de la empresa de transporte de carga pesada y combustible Transcoralv S.A. Usó un diseño investigativo observacional no experimental, cualitativo y correlacional. Para la recolección de datos se emplearon dos instrumentos: test de fatiga (FSS) el test de fatiga crónica (FSC) en una muestra de 74 conductores de la empresa. Los resultados corresponden a las variables sociodemográficas, grupo etario de 40-50 años con el 45%, bachilleres en el 59%, casados en el 62%, el tipo de operación “producto terminado” en el 36% y antigüedad en la empresa de 12 meses en el 41%; los factores de riesgo asociados a fatiga laboral, el exceso de tráfico en el 46% y el sueño presente durante la conducción en el 32%; las manifestaciones clínicas



mediante el test de fatiga fue el cansancio en el 46% y somnolencia en el 61%. La prevalencia de fatiga según el test de fatiga fue de 39% (n=29) con fatiga leve y según el test de fatiga crónica fue de 24% (n=18) correspondiente a la fatiga crónica tipo 1. Se considera necesario la implementación de un plan de acción para contrarrestar los signos de fatiga en los conductores y prevenir accidentes de tránsito.

MESA (2019) en la tesis titulada: “*Análisis de la fatiga laboral durante la pandemia en los empleados del gobierno autónomo descentralizado del cantón Mira (GAD)*”, tuvo como objetivo: analizar el impacto de la fatiga laboral derivada de las medidas de la pandemia de COVID-19, que afectó a los trabajadores del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mira. Es una investigación cuantitativa de tipo descriptiva donde se aplicó el test de síntomas subjetivos de fatiga de Yoshitake en una población de 112 participantes (77 hombres y 35 mujeres), en tal sentido, la muestra está conformada por 69 trabajadores del área administrativa bajo figura LOSEP y 43 del área administrativa contratados bajo la figura de Código de Trabajo. Luego de obtener los resultados del cuestionario se puede evidenciar la existencia de los tres niveles que evalúa el Test de Síntomas Subjetivos de Fatiga de Yoshitake entre los participantes, siendo síntomas generales, fatiga mental y física, con la ayuda del SPSS, versión 25.0, y del programa Microsoft Excel para su respectiva tabulación y el análisis de los datos recogidos. De igual modo, se añadió tres variables: la edad, el género y la antigüedad en el puesto, para obtener mayor precisión en los datos, lo cual dio como resultado diferencias significativas en cada categoría. Debido a que se evidenció la existencia de fatiga es necesario generar propuestas de prevención con el fin de disminuir los niveles de fatiga y así precautelar la salud de los empleados.

FÁBREGAS y MARTÍNEZ (2019) en la tesis titulada “*Diseño de un programa de manejo de fatiga laboral para mina de carbón subterránea en Cundinamarca*”, tuvieron como objetivo: Diseñar un programa de manejo de fatiga laboral que permita disminuir los índices de accidentalidad y fatalidad que se vienen presentando en una mina de carbón subterránea de Cundinamarca. Dentro de su metodología realizó un estudio de tipo cualitativo aplicado en una población compuesta de 200 colaboradores de la empresa y una muestra conformada por el 90% de la población. Como instrumento utilizó el Cuestionario de Yoshitake. Dentro de los resultados reporta que: Una cuarta parte de la población; (32%) de los colaboradores de la mina; padece o manifiesta fatiga laboral. Dentro de la encuesta se evidencia que el tipo de fatiga más común es la fatiga física, con un 45% seguido de la fatiga mental con un 31% y la fatiga por somnolencia y monotonía con un 24%. La mayoría de la población se encuentra en una edad



promedio de entre 20 y 30 años. Sin embargo, el 75% del personal que presenta fatiga es mayor de 30 años. Del personal que presenta fatiga, el 69% laboró en el turno 1 de las 6 am a las 2 pm, el 28% en el turno 2 de las 2 pm a las 9 pm y el 3% en el turno 3 de las 9 pm a las 6 am. La fatiga manifestada por los colaboradores se encuentra caracterizada principalmente con cansancio en el cuerpo, piernas y ojos, dolor de espalda y sed. Lo anterior se encuentra asociado al esfuerzo físico en el desarrollo de la minería subterránea, identificado y evaluado en el riesgo biomecánico por movimientos repetitivos y manipulación de cargas y físico por deficiencias en la iluminación. El 74% del personal que manifiesta fatiga, desarrolla labores mineras subterráneas y los cargos con mayor porcentaje son cargos maderero y cortero. Comparándolo con la accidentalidad, existe correlación en el cargo cortero quienes cortan el carbón manualmente utilizando un (Pico) o Mecanizado con un (Martillo Neumático de Aire comprimido) y coloca un entibado o sostenimiento, los cuales presentan el mayor porcentaje de accidentalidad. Tres (3) de los siete (7) colaboradores con enfermedad laboral diagnosticada, expresan presentar fatiga física, por lo cual se deben incluir como casos prioritarios en este programa. El costo total de la implementación del programa del control de la fatiga es de 34, 3 millones de pesos para el año 2019, el cual no incluye el valor de horas de capacitación ya que serían ejecutados por la aseguradora de riesgos laborales y/o por el personal del departamento de seguridad y salud en el trabajo de la mina quienes cuentan con la competencia requerida.

MARÍN, MEDINA y PARDO (2016) en la investigación titulada “*Sistema inteligente para detección de fatiga y distracción en conductores de camión de acarreo pesado en minería cielo abierto*”, tuvieron como objetivo general fue detectar la fatiga y distracción de los conductores de camiones de acarreo pesado por medio de un sistema inteligente. El método de investigación es descriptivo y experimental. Se encontró que por consecuencias del cansancio, inexperiencia de los conductores y la imprudencia se presentan accidentes e incidentes lo que genera inseguridad y gastos extras a la empresa. Finalmente concluye que al usar una cámara con focos infrarrojos que detectan el rostro y los ojos de los individuos que conducen los camiones y que dichas cámaras son capaces de detectar los ojos de los conductores así usen gafas oscuras para el sol, lentes de seguridad, lentes graduados con o sin anti reflejantes; genero poder detectar el cansancio, fatiga y distracción de los conductores y poder generar una alerta al conductor para así prevenir accidentes e incidentes durante el acarreo de material en la mina.



### 3.1.2 Nacionales

CUTIPA y MENDOZA (2021) en la tesis titulada “*Análisis de la implementación de cámaras en camiones para la reducción del índice de accidentalidad en el transporte de mineral concentrado de la empresa SERVOSA SAC Arequipa 2020*”, tuvieron como objetivo: analizar la implementación de cámaras de seguridad para reducir los índices de accidentalidad en el transporte de mineral concentrado. La metodología consideró una investigación de tipo cuantitativa y cualitativa, con nivel correlacional con diseño cuasiexperimental, con una población de 130 conductores de los camiones de transporte de concentrado de la empresa. El trabajo concluye que la implementación de las cámaras Xiaomi Dash para el monitoreo de los camiones que transportan el mineral concentrado en las rutas de circulación demuestra que los actos subestándar cometidos y las condiciones subestándar encontradas en las rutas son los principales factores que influyen en el número de accidentes reportados, sin embargo se realizó el análisis y la mejora de las medidas de control, como las sanciones, cartas de compromiso, charlas de retroalimentación, etc. los v cuales redujeron considerablemente los índices de accidentalidad de 13.08% del año 2018 a 1.19% del año 2019 notándose claramente la reducción de 11.89%.

FLORES (2021) en la tesis titulada “*Efectos de la cinta de vida en los conductores de volquetes para la reducción de incidentes por fatiga en Southern Perú*”, tuvieron como objetivo: Determinar el efecto del uso de LifeBand (cinta de vida) por los conductores de volquetes en la reducción de incidentes por fatiga laboral en Southern Perú. En su metodología, utilizó el método inductivo – deductivo, desarrolló una investigación de tipo aplicado, con nivel descriptivo y diseño correlacional. La muestra fue de 209 conductores de volquetes. Como técnica utilizó: Revisión bibliográfica, la observación y la encuesta; los instrumentos fueron: Ficha bibliográfica, fichas de observación y el cuestionario. Dentro de sus resultados reporta que: El efecto del uso de LifeBand (Cinta de Vida) por los conductores de volquetes es positivo en la reducción de incidentes por fatiga laboral en Southern Perú, ya que el 88.04% de los encuestados afirmaron que es Positivo el efecto del uso de las bandas y que, Si se reduce la cantidad de incidentes, además el coeficiente Rho de Spearman es 0.724 y de acuerdo con el baremo de estimación de la relación de Spearman, se afirma que existe una relación positiva buena. El uso de LifeBand tiene efecto positivo en la prevención de micro sueños al proporcionar alerta en tiempo real a los conductores de volquetes en conducciones seguras, ya que el 82,29% de los encuestados manifiestan esa positividad afirmativa, además siendo el coeficiente Rho de Spearman de 0.842 y de acuerdo con



el baremo de estimación de la relación de Spearman, se afirma que existe una relación positiva excelente. El uso de LifeBand tiene efecto positivo en la alerta temprana de acciones efectivas de autogestión del conductor en la reducción de incidentes por fatiga laboral, ya que el 84.21% de los encuestados manifiestan esa positividad afirmativa, además el coeficiente Rho de Spearman es 0.796 y de acuerdo con el baremo de estimación de la relación de Spearman, se afirma que existe una relación positiva buena

CHAMBI (2021), en la tesis titulada ***“Implementación de un Sistema Monitoreo para medir la Fatiga DSS “Drive State Sensor” en vehículos livianos y de servicios en la empresa M&M Transportes y Servicios E.I.R.L.”***, tuvo como objetivo: describir la implementación del Sistema de Monitoreo para medir la Fatiga DSS “Drive State Sensor” en vehículos livianos y de servicio en la empresa M&M Transportes y Servicios E.I.R.L. La metodología desarrollada está basada en un diseño descriptivo y transversal. Trabajó con una población de 14 vehículos livianos los cuales también representaron la muestra de estudio. En cuanto a los resultados, reporta que la implementación del Sistema de Monitoreo para medir la Fatiga DSS “Drive State Sensor” en vehículos livianos y de servicio en la empresa M&M Transportes y Servicios E.I.R.L. permite informar al conductor que muestra signos de fatiga o realiza movimientos bruscos en la cabeza como quedarse dormido, o también percibe si el conductor está con otro equipo de distracción (teléfono móvil). Los resultados de la implementación del Sistema de Monitoreo para medir la fatiga DSS “Drive State Sensor” en vehículos livianos y de servicios. Se logró reducir el número de accidentes con heridos leves al 43%, herido moderados al 15% y herido grave al 4%; en comparación a los 3 años anteriores de lo que sufrió la empresa, alcanzando el 81% de los accidentes en su totalidad. El sistema es óptimo para monitorear a los conductores de acuerdo con las evidencias obtenidas.

SHISHCO (2021) en la tesis titulada ***“Evaluación de fatiga laboral mediante sistema antifatiga en operadores de camiones de acarreo en campamento minero Yanacancha - San Marcos – 2020”***, se tuvo como objetivo de: Evaluar la fatiga laboral mediante el Sistema Antifatiga en operadores de camiones de acarreo en Campamento Minero Yanacancha – San Marcos, mediante la identificación de factores internos y externos de fatiga. Dentro de su metodología realizó una investigación aplicada, de nivel descriptivo, no experimental, con una población de 213 operadores de equipos del campamento y una muestra de 119 operadores de acarreo. Como técnica utilizó la revisión documental. La observación, la entrevista análisis de videos y mediciones de la conducta del conductor. Los instrumentos que utilizó fueron: Informes, reportes,



mapas, cuestionarios, videos de observaciones realizadas y estadística de incidentes e los operadores. Como resultado se reporta que, con la evaluación del Sistema Antifatiga, se identificaron las insuficientes horas de sueño, la presión de trabajo, los problemas familiares, el estrés y el excesivo consumo de carbohidratos, por lo cual la empresa reajusto el sistema con monitoreo permanente e identificación de factores a partir del mes de mayo de 2019, así mismo las contratas aunaron esfuerzos para reducir los eventos de fatiga, finalmente la identificación de los factores internos y externos fue un gran aporte al Sistema Antifatiga y se logró reducir y controlar con más precisión los eventos de fatiga laboral de los operadores.

CARLOS (2019) en la tesis titulada “*Ventajas del sistema antifatiga GuardVant en la operación de camiones de acarreo en una mina superficial Arequipa 2019*”, tuvo como objetivo: determinar las ventajas que tendría el sistema antifatiga GuardVant en la prevención de accidentes laborales en la operación de camiones de acarreo en una mina superficial del Perú. En su metodología utilizó un enfoque cuantitativo con un diseño de investigación experimental de campo con nivel explicativo, utilizando como técnica la observación y como instrumento el informe de accidentes. Como resultado se reporta que, se identificó algunas ventajas con la aplicación del sistema GuardVant puesto que en el año 2014 al año 2018 existen 117 eventos de accidentes, se llegó a la conclusión que existen ventajas principales en la fatiga – detección y alerta en tiempo real de eventos de operadores, así como también en la detección de eventos basados en velocidad y ubicación GPS del equipo, y finalmente detecta virajes y detenciones agresivas, movimientos bruscos del camión.

DELGADO y FUENTES (2019) en la tesis titulada “*Reducción de la tasa de incidentes en la relación nivel de riesgos y causas básicas por actos y condiciones subestándar en Minera Yanacocha S.A.C*”, tuvieron como objetivo: Reducir la tasa de incidentes en la relación de nivel de riesgo y causas básicas por actos y condiciones subestándar. En su metodología utilizó el método analítico, como técnica el análisis y revisión del registro estadístico y diseño transversal correlacional. La población de estudio estuvo constituida por 1558 incidentes reportados por 830 colaboradores en el periodo enero - abril del 2017 la cual fue considerada como muestra. Como resultado reportan que, la reducción de la tasa de incidentes en la relación niveles de riesgo con causas básicas por actos y condiciones subestándar fue de 7.53 en los cuatro primeros meses del 2017 (enero, febrero, marzo y abril) a 3.82 en el último cuatrimestre del año 2017 (setiembre, octubre, noviembre y diciembre). Las variables nivel de riesgos y causas inmediatas, se relacionan directa y significativamente. Existe una relación



significativa directa entre las variables nivel de riesgos y causas básicas. No hay relación entre las variables nivel de riesgos y causas básicas con los actos subestándar. La matriz de reevaluación de riesgos nos ayudará a mejorar la interpretación de la causa raíz de los incidentes y accidentes a través de los reportes por actos y condiciones subestándar. La tasa de incidentes promedio del periodo de investigación, setiembre de 2017 a diciembre de 2018 es 4.18; comparado con el promedio del periodo de línea base, enero de 2016 a abril de 2017 es 5.68; esto precisa una reducción considerable de la tasa de incidentes en el orden del 26.4%.

LLIUYA (2018) en la tesis *“Implementación del Iperc Línea base para minimizar incidentes y accidentes en la Unidad Operativa San Hilarión de la Corporación Minera Virgen de la Merced Sac-2018”*, tuvo como objetivo: Implementar el IPERC línea base para minimizar los incidentes y accidentes de trabajo en la Unidad Operativa San Hilarión de la Corporación Minera Virgen de la Merced S.A.C. Año 2018. En su metodología, realizó una investigación de tipo aplicada, trabajando con una población de 82 colaboradores, entre empleados y obreros de la Unidad Operativa, y una muestra de 20 personas. Como técnica de investigación utilizó el análisis documental y como instrumentos, los formatos ATS, matriz del IPERC LINEA BASE, establecido en el Anexo N° 08 del DS 024-2016 EM y su modificatoria el DS 023-2017 EM. Como resultado reporta que, se implementó el IPERC Línea base (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles), con el cual, en la gestión de seguridad y salud ocupacional, se puede observar la disminución de ocurrencia de incidentes y accidentes de trabajo. Se precisa que la aplicación de controles se debe de desarrollar de acuerdo a su jerarquía, que la aplicación de control de eliminación es más eficiente que los controles de EPP, sin embargo hay actividades con riesgos donde no se puede aplicar todos los controles, por ello se debe de elegir el que más se adecuado siempre siguiendo la jerarquía

CHUNQUI (2016) en la tesis titulada *“Nivel de Eficiencia del Sistema de Monitoreo de Fatiga en conducción para la prevención de accidentes en los operadores de camiones mineros en mina a tajo abierto, Cajamarca 2016”*, tuvo como objetivo: Determinar el nivel de eficiencia del sistema de monitoreo de fatiga en conducción, para la prevención de accidentes en los operadores de camiones mineros en una mina a tajo abierto. En su metodología desarrolló un estudio no experimental, con diseño transversal descriptivo en una muestra de 10 operadores de camión minero a tajo abierto, usando como técnicas a la entrevista, la observación y el análisis documental. Se implementó un sistema de monitorio a los camiones gigantes, lo cual consiste en



instalar tres cámaras de video-vigilancia que captura imágenes de los operadores las 24 horas del día, así mismo se tomó las medidas inmediatas de prevención por parte de centro de monitoreo que fueron en el preciso instante sin permitir que el conductor siga haciendo sus roles de trabajo y ocasione algún accidente. Como resultados, Se registraron diferentes distracciones de los operadores de los camiones gigantes entre estos podemos resaltar los siguientes: pestañeadas, somnolencias, distracción por celular, distracción por ingerir comida e incluso algunos operadores optaron por desviar la cámara hacia otro lado, lo cual se tomaron las medidas correctivas del caso.

### 3.1.3. Locales

MEDRANO (2023) en su tesis titulada *“Desarrollo de aplicación móvil de reconocimiento facial para detectar el estado anímico de los conductores de vehículos en la Empresa Figueroa Ingenieros EIRL, Abancay 2020”*, tuvo como objetivo: describir el desarrollo de una aplicación móvil de reconocimiento facial usando la técnica holística para detectar el estado anímico en conductores. Es una investigación aplicada, de tipo descriptivo, ejecutada con la metodología de desarrollo de software ágil Mobile-D, basada en la planificación constante, integraciones continuas, retroalimentación de procesos y centrada en el usuario, consta cinco fases: exploración, inicialización, producto, estabilización y de pruebas. Evaluada mediante la norma estándar ISO/IEC 9126 en sus Ítems de funcionalidad, usabilidad y mantenibilidad. Logrando los objetivos, como resultado una APP de reconocimiento facial, integrado con el servicio cognitivo Face API de Microsoft Azure, el cual detecto el estado emocional, se utilizó: SQL DataBase, lenguaje de programación Dart, Flutter como SDK, C# para configuración de servicios, API REST para establecer comunicación entre backend y el Frontend, DDD, ORM, Entity Framework, React JS biblioteca para creación de interfaces interactivas, Axios, Material UI, siguiendo la arquitectura de software Modelo-Vista- Controlador, el control de versiones TFS de Visual Studio, Github, publicada en Google Play Store, la aplicación web y los servicios publicada y alojado en máquina virtual de Windows Azure. Las emociones detectas fueron del 78% a través de gestos facial obtenidos de la fotografía.

ALARCON y BOZA (2022) en su tesis titulada *“Implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento para la reducción de accidentes de trabajo en ETRAMIM S.R.L. de la U.M. BATEAS – 2019”*, tuvieron como objetivo: lograr la reducción de los accidentes de trabajo implementando el programa de seguridad basado en el comportamiento en ETRAMIM S.R.L. de la U.M. Bateas – 2019. Metodológicamente corresponde a una investigación pre experimental de tipo pre test



y post test de nivel descriptivo- explicativo; apoyado en la cartilla de seguridad basada en el comportamiento. La población estuvo conformada por 1449 trabajadores, la muestra fue probabilística- estratificada entre 25 a 26 sujetos para cada mes, conformando así 304 trabajadores al año. La validez del instrumento se verificó mediante el juicio de expertos, el cual está fundamentado en la cartilla de seguridad basado comportamiento, es desde allí que se obtuvo los datos y se procesó en el SPSS, representándose así en tablas, frecuencias, porcentajes y figuras; esto permitió definir nuestras conclusiones y recomendaciones. Los resultados determinaron que la implementación del programa de Seguridad Basada en el Comportamiento influye en la reducción de accidentes de trabajo en ETRAMIM S.R.L. de la U.M. Bateas-2019; De acuerdo la prueba  $t = 2.2922 > RC = 1.96$ , se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna, demostrándose que el promedio de accidentes en el año 2019 (0.25) es inferior respecto al año 2018 (0.9167). Lo que significa que en el año 2018 el número de accidente fue de 11 en total, entre (5 leves, 5 incapacitante y un mortal) y en el año 2019, se pudo reducir estos accidentes a solo 3 en total (3 leves, 0 incapacitante y 0 mortal).

CRUZ (2022) en su tesis titulada *“Implementación de la gestión de seguridad basada en el comportamiento del personal en la empresa contratista conmina-U.O. Pallancata”* tuvo como objetivo: reducir los accidentes de trabajo mediante el reforzamiento de acciones seguras y la eliminación, reducción y cambio de acciones inseguras por acciones seguras de acuerdo a los procedimientos escritos de trabajo seguro, 3 tipos cartillas de seguridad basada en el comportamiento, OTO (Observación de tareas operativas), del personal de la organización de CONMINA SRL. Para alcanzar de esta manera los objetivos trazados en materia de seguridad. Esto se logra con el compromiso amplio de la gerencia con ejemplo de líder en el proceso de gestión y con inversión en cuanto a recursos, inclusión y compromiso de parte del personal. La implementación de esta gestión de la seguridad basada en el comportamiento, garantiza la reducción de accidentes de trabajo, siempre en cuando se aplique y desarrolle juntamente al sistema integral de gestión de seguridad y salud en el trabajo que se viene aplicando. La Gestión de la Seguridad Basada en el Comportamiento, tiene campo de aplicación directa sobre el primer nivel de accidentabilidad (aplicando los 7 principios de la seguridad basada en el comportamiento), tratando de reducir los incidentes generados por actos subestándares con la estrategia de observación al personal, identificación de acciones críticas, capacitaciones, reforzamiento y motivación al cambio de acciones inseguras por acciones seguras; generando buenas condiciones de trabajo por parte del empleador, que además de alcanzar objetivos en reducción de los



indicadores de seguridad como frecuencia, severidad y accidentabilidad, se lograra también mejoras en la productividad de la empresa mediante optimización de pérdida de tiempo por motivo de accidentes de trabajo.

CCOYA (2018) en su tesis titulada *“Reducción de incidentes y accidentes mediante la implementación de señalización en las operaciones mina del tajo ferrobamba en la minera Las Bambas – Apurímac”* tuvo como objetivo: reducir los incidentes y accidentes mediante la implementación de señalización. La metodología utilizada es de tipo aplicativo y los principales instrumentos que se utilizaron para el cumplimiento de los objetivos fueron la instalación de señalización vertical como letreros reflectivos, espejos convexos y delineadores sobre las bermas de seguridad en las vías y tramos de operaciones mina de acuerdo a la evaluación e identificación de peligros y riesgos. Los resultados fueron medidos cualitativamente y cuantitativamente con ayuda de los reportes de incidentes y accidentes realizando una comparación entre el antes y después de la implementación de señalización, obteniendo como resultado la reducción de incidentes en un 84.6% y de accidentes en un 76.9% en todas las vías y tramos de operaciones mina del tajo Ferrobamba. Así mismo en este trabajo de investigación se concluye que identificar los peligros y controlar los riesgos a través de la instalación de señalización se pueden reducir los incidentes y accidentes logrando una efectividad positiva y preventiva en la seguridad de las vías y tramos de minera Las Bambas.

BAUTISTA (2018) en la tesis titulada *“Implementación de sistemas tecnológicos de información en seguridad en el transporte de concentrado de la Unidad Operativa Las Bambas – 2018”*, tuvo como objetivo: Implementar los Sistemas Tecnológicos de la Información en Seguridad en el Transporte de Concentrado de la Unidad Operativa Las Bambas, 2018. En la metodología, considero una investigación de tipo aplicada, con diseño de causa – efecto. Como resultados reporta que: La implementación de los Sistemas Tecnológicos de la Información en Seguridad minimizó los accidentes y/o incidentes en el Transporte de Concentrado de la Unidad Operativa Las Bambas, de 17 a 05 eventos no deseados. Demostrando así la importancia de la información que estos sistemas tecnológicos brindan para el monitoreo, los planes de acción y el seguimiento de desviaciones para evitar pérdidas humanas y mantener continuidad de contrato. La implementación de los Sistemas Tecnológicos de la Información en Seguridad minimizó los accidentes y/o incidentes en el Transporte de Concentrado de la Unidad Operativa Las Bambas, de 17 a 05 eventos no deseados. Demostrando así la importancia de la información que estos sistemas tecnológicos brindan para el monitoreo, los planes de acción y el seguimiento de desviaciones para evitar pérdidas



humanas y mantener continuidad de contrato. Con el monitoreo por GPS y limitador de velocidad, Copiloto Tablet, Bandas de Monitoreo de Sueño – Pulseras y Cámaras Filmadoras, se redujo los accidentes y/o incidentes en el transporte de concentrado de la Unidad Operativa Las Bambas, las cuales se reflejan en los resultados del índice de accidentabilidad de un 1.477 en el 2017 a 0.00 en el 2018, en el caso del Smart Cap se tuvo un 49% de cumplimiento en la implementación debido a las fallas de fábrica que este presentaba. La implementación de las pulseras de sueño se evalúa a los conductores las horas de descanso para iniciar sus labores en el transporte de concentrado de la Unidad Operativa Las Bambas, de manera preventiva se evidenciaron 948 conductores en el 2017 que no cumplieron las horas mínimas de sueño, por lo tanto, no realizaron ningún recorrido en el 2018 la cantidad de conductores que no cumplieron con las horas mínimas de descanso disminuyeron a 630.

## 3.2 Marco teórico

### 3.2.1 La Fatiga Laboral

La fatiga se define como "el fenómeno que aparece en los seres vivos, directamente relacionado con la actividad de uno o varios órganos, que consiste en una disminución del rendimiento, acompañada o no de sensación de cansancio" (NAVARRO, 2016).

La fatiga es "la sensación subjetiva de falta de energía o agotamiento físico y/o mental, no necesariamente asociado a ninguna actividad física, que conlleva la disminución de la capacidad para trabajar y llevar a cabo las tareas habituales" (PÉREZ, 2019).

La fatiga se puede interpretar como una queja subjetiva que puede indicar cansancio, debilidad, falta de energía que cuando es provocada por el trabajo, es una manifestación general o local de la tensión que este produce y suele eliminarse mediante un descanso adecuado (MOHAMMAD y HADIKUSUMO, 2017)

En cuanto al ámbito laboral, se afirma que:

La fatiga laboral es un fenómeno complejo y muy común en los ambientes de trabajo especialmente en aquellos que requieren de una alta carga física y en los que son utilizadas complicadas tecnologías que presentan al hombre máximas exigencias, obligándolo a trabajar más allá de sus posibilidades psicofisiológicas y en condiciones muchas veces nocivas (CHOUDHARY, JYOTHI y MADHAVI, 2017).



A su vez, “la fatiga laboral aborda las consecuencias psicosociales, pues puede causar perjuicios para la calidad de vida del colaborador, cuando pasa a ser crónica o excesiva, la misma que tiene efectos colaterales para la empresa, como un bajo rendimiento laboral” (JORGENSEN, 2016).

La fatiga laboral es una consecuencia de la actividad excesiva y del trabajo monótono, pudiendo ser aliviada con horarios razonables, periodos de descanso adecuados y tiempo suficiente para el sueño, el recreo y la alimentación (ALBERTO y ESPINOZA, 2018).

### **3.2.1.1 Características de la Fatiga**

Las características de la fatiga son las siguientes (SPRLMT, 2013):

- Disminución de la capacidad de respuesta o de acción de la persona.
- Es un fenómeno multicausal.
- Afecta al organismo como un todo (físico y psíquico) y en grado diverso, dado que se percibe de manera personal.
- Sus elevados aspectos subjetivos y psicosomáticos
- Su dificultad reparadora
- Su tendencia para hacerse crónica y persistente.
- Su implicación a todos los niveles profesionales
- Es un mecanismo regulador del organismo, de gran valor adaptativo, por cuanto nos indica cuándo es necesario parar para descansar

### **3.2.1.2 Tipos de Fatiga**

Los tipos de fatiga son los siguientes (ALBERTO y ESPINOZA, 2018):

- Fatiga general: por lo común afecta a todo el organismo, tanto física como mentalmente.
- Fatiga sensorial: ocasiona dolores e hipersensibilidad en el sistema nervioso.
- Fatiga física: es una tensión muscular estática o dinámica o repetitiva, bien a una tensión excesiva del conjunto del organismo, o bien a un esfuerzo excesivo del sistema psicomotor. Ocasiona dolores localizados en músculos determinados.
- Fatiga mental: genera tensión en el individuo, creada por una actividad mental intensa o prolongada, la padece principalmente los que desempeñan



trabajos intelectuales, los que realizan trabajos de gran precisión o los sometidos a una gran responsabilidad.

- **Fatiga crónica:** se produce por una falta de recuperación y escasez de suficiente descanso en etapas sucesivas del trabajo o fuera de él, que provoca una sensación de malestar, física y emocional y que, mantenida en el tiempo, da como resultado una fatiga crónica, retroalimentada por la rutina diaria

### 3.2.1.3 Fases de la fatiga

Se pueden distinguir tres fases de la fatiga que son de orden evolutivo (SPRLMT, 20113):

- **Incubación o alarma:** En esta fase suelen surgir dos condiciones que son contrarias, cuando la persona se halla irascible, nerviosa, irritable, impaciente; o en su defecto, cuando la persona suele mostrarse abatida y pasiva, en ambas condiciones aparecen la intolerancia al ruido, intolerancia a la agitación, intolerancia al desorden, disminución de la capacidad de trabajo, sensación de cansancio general, alteraciones en el sueño, etc.
- **Febrilidad:** En esta fase los síntomas de la primera se acentúan y persisten además de brotar otras como, descenso del nivel de confianza en sí mismo, estado de actividad excesivo, aumento de la fatiga, insomnio, alteraciones de la sexualidad, alteraciones del carácter, aparición de tics, los ojos se vuelven brillantes, febriles, en ocasiones, aparecen enfermedades de tipo somático: úlceras gástricas, hipertensión arterial coronaria.
- **Apatía:** En esta fase se origina un momento de decaimiento físico y psíquico incrementándose el desinterés por el entorno, en ocasiones incluso se asume serios problemas médicos, un buen descanso incluyendo horas de sueño es lo recomendado, generalmente la fatiga no tratada conlleva a fatiga crónica, es en aquel momento •que evoluciona hacia enfermedades o lesiones más graves.

### 3.2.1.4 Factores que inciden en la fatiga

Los factores que inciden en la fatiga laboral son los siguientes (SHISHCO, 2021):

#### A. Insuficientes horas de sueño:

El sueño es un fenómeno variado y complejo, el cual el ser humano se encuentra casi un tercio de su vida. Los trastornos de sueño son en muchos



países, la primera causa de muerte por accidentes, bien por falta de descanso o por la somnolencia diurna que produce el síndrome del sueño. A partir de los 50 años se necesita dormir menos durante la noche, pero es más difícil controlar el sueño durante el día. Se ha demostrado que las personas toleran que se les recorte el periodo de sueño poco a poco, en un máximo de una hora y media, pero cuando se alcanza el límite de las cinco horas y media de descanso, comienzan a sentirse mal. Hay un sueño estrictamente necesario que es cercano a las seis horas, el descontrol de estas horas de sueño provoca pérdida de la estabilidad en el ciclo sueño-vigilia, con repercusiones físicas y anímicas graves en los días posteriores con el riesgo de accidente de circulación. El sueño insuficiente causa cambios neurocognitivos como excesiva fatiga y somnolencia diurna, humor alterado y un mayor riesgo de accidentes laborales. Las personas con insomnio crónico provocan dos veces y media más accidentes que las que duermen bien.

#### **B. Estrés:**

Constantemente las empresas suelen pasar por desapercibido este principal factor, enfocándose solo en los riesgos más tradicionales. Pero estos, no son un problema muy perceptible y tienden a subestimarse sus efectos, tanto en empresas como en el impacto económico que pueden producir. Los dolores de cabeza, el asma, la caída de cabello, los problemas en la piel, musculares y de articulaciones son los males más comunes que desencadenan el estrés laboral, lo cual se manifiestan en mala calidad de sueño, preocupación excesiva y desconcentración. El estrés interpersonal, la satisfacción y estrés tienen un mayor peso para explicar la fatiga.

#### **C. Presión en el trabajo:**

La fatiga laboral es una consecuencia de la actividad excesiva y del trabajo monótono, por tanto, la fatiga se presenta como una aptitud decreciente para efectuar un trabajo. Los periodos largos de trabajo van asociados al inevitable cansancio, en estos casos, la sensación de fatiga actúa como un dispositivo de protección del organismo que sirve para impedir el agotamiento total. El trabajo físico continuo altera estos mecanismos, de manera separada y conjunta. Dentro de las cuales podemos tener en relación con la presión de trabajo:

- Monotonía de las tareas
- La intensidad y duración del trabajo físico y mental



- La cantidad de tiempo que se tiene para elaborar la respuesta, es decir, el ritmo de trabajo. Si este viene impuesto por un agente externo a nosotros como puede ser la velocidad de la máquina, el trabajo en cadena, el esfuerzo que hay que elaborar para conseguir la respuesta adecuada es mayor que en el caso que nos marquemos nosotros el ritmo.
- El medio físico de trabajo (temperatura, ruido, luz)

#### **D. Problemas familiares:**

Es común preocuparse cuando se tiene una gran presión en casa, dichas preocupaciones consumen mucha energía, energía que en lugar de trabajo muchas veces es escasa, por lo tanto, se manifiesta generando fatiga en el lugar de trabajo.

#### **E. Excesivo consumo de carbohidratos:**

El consumo de carbohidratos incrementa los niveles de azúcar en la sangre en distintos grados, según el tipo de alimentos que se ingieren. Cuanto más refinado es el carbohidrato, mayor es su valor en la escala del índice glicémico (IG). La escala de IG, que va de 0 a 100, mide la cantidad de azúcar que se encuentra en la sangre después de comer. Los alimentos refinados tales como el pan blanco, el arroz blanco y las bebidas gaseosas generan respuesta hormonal en el cuerpo que se reduce los niveles de azúcar en la sangre. Esta respuesta puede provocar cambios de humor y principalmente causar fatiga en la persona.

### **3.2.2 Base teórica sobre incidentes**

#### **3.2.2.1 Incidente**

Un incidente se considera como “un suceso o acontecimiento que tiene un potencial de pérdida producido a consecuencia del trabajo, donde el colaborador no presenta lesiones u horas perdidas” (D.S. 024-2016-EM, 2016).

#### **3.2.2.2 Accidentes de trabajo**

Un accidente se define como:

Todo acontecimiento no deseado que resulta en daño físico a las personas, daño a la propiedad y/o que pueda generar alguna pérdida dentro de los procesos, puede suceder por el contacto con una sustancia peligros, o fuente de energía, en este caso, todo aquel peligro dentro de la línea de fuego del colaborador que pueda que generar, como resultado, algún daño físico a las personas (PEÑA, 2007).



A su vez, un accidente es “un hecho inesperado que genera algún tipo de lesión orgánica, no necesariamente causado por alguna condición externa al individuo o por alguna condición que sea propia del mismo” (CARRILLO, 1996).

También se define los accidentes de trabajo como “aquel evento o suceso ocurrido en el trabajo o actividad laboral que perjudica al colaborador produciéndole una lesión física o alguna molestia en sus funciones, invalidez o la muerte.” (D.S. 024-2016-EM, 2016).

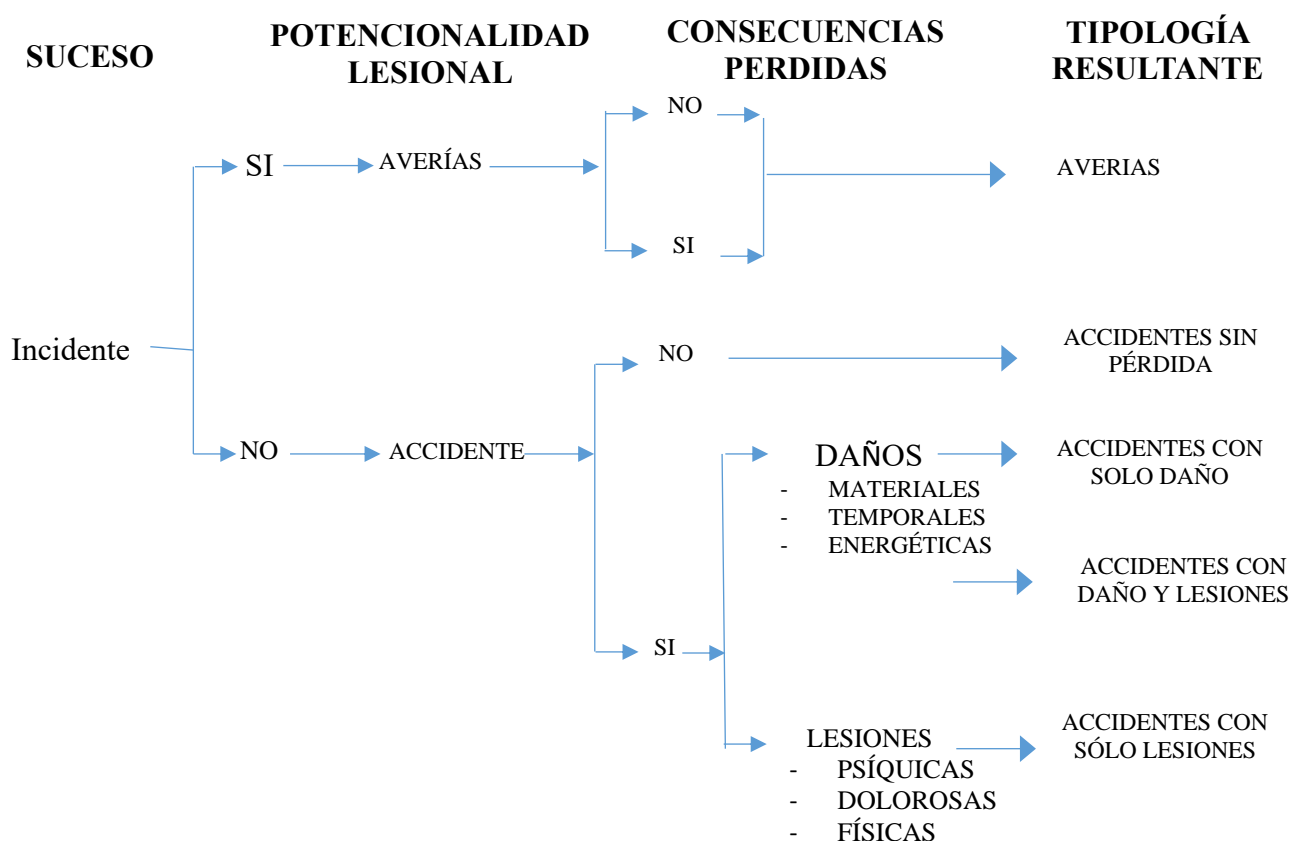
### 3.2.2.3 Tipos de accidentes

Los accidentes de trabajo pueden clasificarse en tres grupos, de acuerdo con la gravedad del daño que ha sido originado al colaborador (MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO, 2018), los cuales se detallan a continuación:

- **Accidente Leve:** La persona no necesita algún tipo de descanso médico, puede regresar a sus labores con una fecha máxima a un día después del accidente.
- **Accidente Incapacitante:** Es en este caso en la que la persona accidentada le es permitido no asistir al trabajo al día siguiente, incluso seguir un tratamiento, de acuerdo a la cantidad de días que han sido determinadas por la evaluación médica, este tipo de accidente se subdivide en:
  - ✓ **Total temporal:** Se genera una imposibilidad de utilizar alguna parte del organismo, hasta el fin del tratamiento o hasta que el colaborador se encuentre en condiciones adecuadas de poder utilizarlo nuevamente.
  - ✓ **Parcial Permanente:** Se genera la pérdida parcial de un miembro y/o parte del cuerpo.
  - ✓ **Total Permanente:** Es en este caso en la que la lesión genera la pérdida total de un miembro, ya sea desde la pérdida de una de las partes más pequeñas del cuerpo, en este caso un dedo meñique, así como una extremidad completa, entre otras
- **Accidente Mortal:** Donde se genera la muerte del colaborador.

Una clasificación sintetizada de accidentes de acuerdo con la potencialidad lesional, las consecuencias perdidas y la tipología resultante se muestra en la siguiente figura (CORTÉS, 2007):





**Figura 1 — Clasificación de accidentes**

Fuente: Extraído de (CORTÉS, 2007).

### 3.2.2.4 Causas inmediatas

Son las que producen directamente el accidente, se divide en dos grupos: actos subestándar, (personas) y condiciones subestándar (ambiente físico) (CHINCHILLA, 2010).

- Acto subestándar: Es el incumplimiento del colaborador a normas y procedimientos de seguridad divulgados y aceptados por la organización. Son las prácticas realizadas por el colaborador debajo del estándar de la organización (BOTTA, 2010).
- Condición subestimar: Es la situación de peligro en el centro de trabajo, pudiendo estar presente en las instalaciones, equipos, maquinaria o ambiente. Son las condiciones del ambiente de trabajo, debajo del estándar de la organización (BOTTA, 2010).



### 3.2.2.5 Causas básicas

Las causas básicas vienen a ser las causas reales que se encuentran anidados detrás de los síntomas; estas son las razones por las cuales ocurren los actos no seguros y condiciones con peligro; estos factores ya identificados, permiten un control significativo y muy importante. Generalmente, son denominadas causas orígenes” (AZKOAGA, OLACIREGUI y SILVA, 2005).

Estas causas básicas provocan actos inseguros para ser cometidos y a su vez permite que se creen condiciones inseguras” (MCKINNON, 2000)

Las causas básicas de los accidentes se dividen en factores personales y factores de trabajo (BOTTA, 2010).

- Factores personales

Se refiere a una limitada experiencia, fobia y tensión presente en el colaborador; son también factores personales la insuficiente habilidad, conocimiento, actitud, condición físico mental y psicológica del individuo; esto se muestra al analizar los errores humanos involucrados en accidentes mineros “El error humano está lejos de ser un problema simple, es extremadamente variado y altamente complejo” (SIMPSON y HORBERRY, 2009)

- Factores de trabajo

Referente al trabajo, las condiciones, el clima laboral y medio ambiente de trabajo; organización, métodos, ritmo de trabajo, turnos de trabajo, las maquinarias, los equipos, los materiales, los dispositivos de seguridad, ingeniería, los sistemas de mantenimiento, los procedimientos, la comunicación, el liderazgo, el planeamiento, la logística, los estándares, la supervisión, y en general a todo aquello que tenga relación directa al ambiente de trabajo propiamente dicho (D.S. 024-2016-EM, 2016).

### 3.2.2.6 Índice de Frecuencia de Accidentes (IF)

Según el Art. 7 del D.S. N° 024-2016-EM, el Índice de Frecuencia de Accidentes es el número de accidentes mortales e incapacitantes por cada millón de horas hombre trabajadas sobre las horas hombre trabajadas. Se calculará con la fórmula siguiente:

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes} \times 1000000}{N^{\circ} \text{ horas trabajadas}}$$



Donde N° de accidentes = incapacitantes + mortales

### 3.2.2.7 Índice de Severidad de Accidentes (IS)

Es la relación entre el número de días perdidos o cargados por lesiones, originados por accidente de trabajo, durante un periodo de tiempo y las horas hombre trabajadas durante el mismo. El Art. 7 del D.S. N° 024-2016-EM establece que su cálculo se realiza de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$IS = \frac{N^{\circ} \text{ de días perdidos o cargados} \times 1000000}{N^{\circ} \text{ horas trabajadas}}$$

### 3.2.2.8 Índice de Accidentabilidad (IA)

El D.S. N° 024-2016-EM define este índice como el resultado de la medición que combina el índice de frecuencia de lesiones con tiempo perdido (IF) y el índice de severidad de lesiones (IS), como un medio para clasificar a las empresas mineras. Se calcula según la fórmula siguiente:

$$IA = \frac{IF \times IS}{1000}$$

## 3.2.3 Tecnología Wearable

Se define a la tecnología Wearable como:

Aquella que facilita la interacción humano - computadora debido a que tiene como elemento principal a una computadora incorporada al cuerpo humano y con la cual el usuario puede realizar operaciones o ejecutar comandos mientras realiza otras actividades sin interrupciones. Esta tecnología tiene la capacidad de estar siempre disponible debido a su interacción constante con el cuerpo y permitir la existencia de sinergia entre el usuario y la computadora (MANN, 1998).

A su vez, se definen la tecnología Wearable como:

Aquella que permite tener un control de los datos biométricos del usuario, a través de Wearable Devices, que son aquellos dispositivos que se conectan directamente al cuerpo humano o se integran a la ropa. Debido a la conexión que poseen estos dispositivos con plataformas online permite almacenar y compartir datos característicos del cuerpo humano del usuario. La gran cantidad de información almacenada de los usuarios puede ser usada para diversos fines de



negocio por parte de los proveedores de los dispositivos y servicios (LALLI y PRUNESTI, 2014).

Las tecnologías wearables están estrechamente relacionadas con el desarrollo de sensores y tecnologías móviles. Los wearables son aquellos dispositivos que el usuario lleva en su cuerpo, bien integrados como un accesorio o prenda de ropa o simplemente adaptados a alguna parte de la anatomía (HUANG, 2000).

### 3.2.3.1 Tipología de wearables de pulsera

Los wearables de pulsera pueden clasificarse en dos categorías, atendiendo a sus funcionalidades y estética (DE ARRIBA, 2019).

- **SmartBand:** Son dispositivos sencillos con capacidades limitadas, cuyo propósito es cuantificar datos relativos al deporte (los pasos, las calorías, el sueño, etc)
- **SmartWach:** Son dispositivos más avanzados que buscan simular el aspecto físico de un reloj clásico con más funcionalidades, y que pueden incluir incluso la instalación de aplicaciones similares a las disponibles en los smartphones.

### 3.2.3.2 Pulseras Smartband

Son dispositivos móviles que se llevan en la muñeca, suelen ser más compactos y ligeros que un reloj. A menudo están equipadas con una pantalla que permite controlar algunas funciones del celular y llevar un control de datos sobre actividad física

Estos dispositivos consiguen datos fieles acerca de nuestra actividad física diaria. Entre ellos, un 'actímetro' con el que las pulseras inteligentes miden la calidad de tu sueño.

Cada vez hay más usuarios que se benefician de las grandes prestaciones de estos dispositivos inteligentes. Llevar un simple reloj en la muñeca que te vaya indicando el tiempo se ha quedado, como diría mi abuela, un poco demodé. Ahora queremos que, además de decirnos la hora, nos diga el tiempo que va a hacer, nos lea los mensajes, los pasos, la **calidad de nuestro sueño** y hasta la cantidad de oxígeno en sangre.



### 3.2.3.2.1 Medición de la calidad del sueño

Las pulseras inteligentes miden tu sueño gracias a la misma herramienta con la que te miden el pulso y la misma herramienta con la que te miden los pasos que das en tu día a día.

Las pulseras inteligentes hacen sus mediciones gracias a un actímetro, es decir, un acelerómetro que detecta movimientos. Lo mismo ocurre con nuestro ritmo cardiaco. A partir de estas mediciones y las características de las diferentes etapas del sueño, realizan una categorización y un breve análisis de la calidad de tu sueño:

- Sueño profundo: se presupone que, cuando no hay movimiento, el usuario está durante lo que se llama sueño profundo, es decir, la fase de mayor descanso.
- Sueño ligero: se presupone que, cuando uno se mueve o se incrementa, se encuentra en la denominada sueño ligero. Esto supone un menor descanso para el cuerpo.



**Figura 2 — Evaluación de sueño de la pulsera SmartBand**

Fuente: Extraído de (DE ARRIBA, 2019)



### 3.2.3.2.2 Medición del estrés

Las pulseras cuentan con un menú sencillo donde se pueden encontrar una serie de opciones, y una de ellas es la medición del nivel de estrés en la persona.

Cuando se elige esta opción, la pulsera emite recomendaciones sobre como abrochar la pulsera correctamente, la cual tiene que estar 1 cm atrás del hueso de la muñeca para medir con más exactitud.

Una vez iniciado el examen de estrés la persona debe mantenerse en total relajación, sin mover la mano o la pulsera, reportando al final el nivel de estrés en la que se encuentra la persona, la cual puede ser revisada con más detalle a través de la aplicación del dispositivo.

La pulsera SmartBand mide cuatro niveles de estrés: Relajado, Leve, Moderado y Alto



Figura 3 — Evaluación del estrés de la pulsera SmartBand

Fuente: Extraído de (DE ARRIBA, 2019)



### 3.3 Marco conceptual

- A. **Accidentes laborales o de trabajo (AT):** Los eventos incidentales que ocurren en días de trabajo a menudo involucran lesiones a los colaboradores a veces causando lesiones o incluso la muerte. Los accidentes laborales se producen muchas veces, incluso después de las horas de trabajo y los lugares de trabajo, siguiendo las instrucciones del empleador o el alivio del trabajo dentro de su alcance (D.S. 024-2016-EM, 2016).
- B. **Factores personales:** Referidos a limitaciones en experiencias, fobias y tensiones presentes en el trabajador. También son factores personales los relacionados con la falta de habilidades, conocimientos, actitud, condición físico - mental y psicológica de la persona (D.S. 024-2016-EM, 2016).
- C. **Fatiga:** Cansancio que se experimenta después de un intenso y continuado esfuerzo físico o mental (D.S. 024-2016-EM, 2016).
- D. **Incidentes:** Son sucesos que generan pérdidas durante la ejecución de un trabajo, estos accidentes no están relacionados con lesiones en la persona es decir daños corporales (D.S. 024-2016-EM, 2016).
- E. **Incidente peligroso y situación de emergencia:** Son sucesos de mucho riesgo donde se causan lesiones o se generan enfermedades de condición grave, incluso puede llegar a la invalidez parcial o total el empelado, sin la atención debida puede causar la muerte (D.S. 024-2016-EM, 2016).
- F. **Microsueño:** Un breve período de sueño, por lo general de unos pocos segundos, que puede ser consecuencia de la falta de sueño o varias condiciones médicas (D.S. 024-2016-EM, 2016).
- G. **Pulsera SmartBand:** Son dispositivos móviles que se llevan en la muñeca, suelen ser más compactos y ligeros que un reloj. A menudo están equipadas con una pantalla que permite controlar algunas funciones del celular y llevar un control de datos sobre actividad física (AZKOAGA, OLACIREGUI y SILVA, 2005).
- H. **Riesgo:** Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente (D.S. 024-2016-EM, 2016)



- I. **Sueño:** Estado fisiológico que genera una autorregulación y reposo uniforme de un organismo (D.S. 024-2016-EM, 2016).
- J. **Trabajador:** Toda persona que desempeña una actividad laboral subordinada o autónoma, para un empleador privado o para el Estado. Están incluidos en esta definición los trabajadores del titular de actividad minera, de las empresas contratistas mineras o de las empresas contratistas de actividades conexas (D.S. 024-2016-EM, 2016)..



## CAPÍTULO IV

### METODOLOGÍA

#### 4.1 Tipo y nivel de investigación

Según su finalidad, la investigación es de tipo básica, ya que buscó ampliar y aportar al conocimiento acerca de las variables que pueden incidir en ocurrencia de otra variable, en este caso, la incidencia de la *Fatiga Laboral* en la *Recurrencia de incidentes* (HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ y BAPTISTA, 2014)

La investigación tiene nivel explicativo ya que se buscó explicar las causas de la ocurrencia de determinada variable. Se busca comprender si una variable causa (*Fatiga Laboral*) provoca a otra variable efecto (*Recurrencia de incidentes*) (TAMAYO, 2007).

#### 4.2 Diseño de la investigación

La investigación es de diseño no experimental - transversal - correlacional – causal, ya que no se manipuló variables y estuvo orientada a recopilar información sobre la relación entre las variables de estudio (*Fatiga Laboral* y *Recurrencia de incidentes*), en un intervalo de tiempo determinado, tal y conforme se presenta en la realidad y además evaluó la incidencia de una de las variables sobre la otra (MÉNDEZ, 2019).

Gráficamente se denota de la siguiente manera:



X = Observación de la *Fatiga Laboral* (Variable independiente)

Y = Observación de la *Recurrencia de incidentes* (Variable dependiente)

#### 4.3 Descripción ética de la investigación

La presente investigación fue desarrollada siguiendo los lineamientos que se exigen en la guía de elaboración de tesis de investigación de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.



La información recogida mediante los instrumentos de investigación ha sido utilizada guardando el anonimato de cada uno de los trabajadores que formaron parte de la muestra de estudio.

Las ideas tomadas de otros autores que han servido de base y enriquecido la presente investigación, fueron citadas con el autor correspondiente, para lo cual utilizó la norma ISO-690.

La investigación realizada tiene fines exclusivamente académicos, por lo que se asegura la autenticidad de la misma mediante el porcentaje de similitud menor al 25% obtenido mediante el software Turnitin, acorde a las exigencias de la universidad.

Por último, se da a conocer que los datos recogidos con los instrumentos de investigación son verdaderos y no fueron alteradas en beneficio del investigador.

#### 4.4 Población y muestra (si corresponde)

##### 4.4.1 Población:

La población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (MÉNDEZ, 2019).

En este estudio, la población fue de 84 colaboradores (12 conductores y 72 operadores) de la empresa UNICON de la U.O. Inmaculada Ayacucho, 2023, cuya distribución se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 2 – Población de estudio**

Tipo de colaborador	Cantidad
Operador de robot	22
Operador de Mixer perfil bajo	41
Operador de Mixer madrina	9
Conductores de camioneta	12

Extraído de la distribución de personal U.O. Inmaculada empresa UNICON

##### 4.4.2 Muestra:

La muestra “es un subgrupo de la población en la que la elección de los elementos depende de las características de la investigación” (HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ y BAPTISTA, 2014).

En esta investigación la muestra fue de 33 colaboradores (04 conductores y 29 operadores) de la empresa UNICON de la U.O. Inmaculada Ayacucho, 2023.



El muestreo es como conjuntos no solapados de la población que cubren la población completa (TAMAYO, 2007).

En esta investigación se hizo uso del muestreo no probabilístico por conveniencia, debido al acceso para trabajar con algunos colaboradores de la Unidad.

#### 4.5 Procedimiento

Para la realización de la investigación se realizó los siguientes procedimientos:

- Por el lapso de un mes, se registró el nivel de calidad de sueño y el nivel de estrés de cada uno de los conductores y operadores que formarán parte de la muestra de estudio, los cuales se registraron en una Guía de Observación y luego ingresadas a un archivo Excel. Esta información se obtuvo de la plataforma digital encargada de registrarla y que es reportada por las pulseras SmartBand proporcionada a los colaboradores
- Por el lapso de un mes, se registró el registro del número de acciones incorrectas, cantidad de veces que se incumplen los estándares y el número de veces en que se desacatan órdenes de cada uno de los conductores y operadores que formaron parte de la muestra de estudio, en una Guía de Observación, los cuales fueron consolidados digitalmente en un archivo Excel. Esta información se obtuvo de la plataforma digital encargada de registrarla.
- Se aplicó un cuestionario a los participantes del estudio a fin de identificar los factores personales relacionados a aspectos, psicológicos, físicos y de salud. Estos serán procesados en un archivo Excel.
- La información obtenida fue tratada estadísticamente, llevando a cabo un proceso de regresión lineal, a fin de identificar las relaciones que existen entre las variables de estudio consideradas y cumplir con los objetivos de la investigación propuestos.

#### 4.6 Técnica e instrumentos

##### 4.6.1 Técnicas

La Observación es una técnica en la cual el investigador usa procedimientos para presenciar directamente el fenómeno que estudia, si actuar sobre él, es decir, sin modificarlo o realizar cualquier tipo de operación que permita manipular (ZAPATA, 2006).



La observación directa es el proceso mediante el cual se perciben ciertos rasgos existentes en la realidad por medio de un esquema conceptual previo y con base a ciertos propósitos definidos por una conjetura que se quiere investigar (MÉNDEZ, 2009).

La revisión documental es una técnica en la cual se recurre a la información escrita, ya sea bajo la forma de datos que pueden haber sido producto de mediciones hechas por otros, o como en textos que en sí mismos constituyen los eventos del estudio (HURTADO, 2010).

La encuesta se refiere a la técnica de recolección de datos que utiliza como instrumento un listado de preguntas que están fuertemente estructuradas y que recoge información para ser tratada estadísticamente, desde una perspectiva cuantitativa (MÉNDEZ, 2009).

#### **4.6.2 Instrumento**

Los instrumentos de investigación son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información, tales como fichas, formatos de cuestionario, guías de entrevista, lista de cotejo, escala de actitudes u opinión entre otros. (TAMAYO, 2009)

##### **4.6.2.1 Guía de Observación**

La Guía de Observación es un instrumento de investigación compuesto por un conjunto de preguntas elaboradas en base a ciertos objetivos e hipótesis formuladas correctamente a fin de orientar nuestra observación (SIERRA, 2001).

Este instrumento permite registrar los datos con un orden cronológico, práctico y concreto para derivar de ellos el análisis de una situación o problema determinado (ORTÍZ, 2004).

En esta investigación se utilizaron dos Guías de Observación. La primera permitió registrar la calidad de sueño y el nivel de estrés de los colaboradores de la empresa UNICON de la U. O. Inmaculada. Esta información fue reportada por las pulseras SmartBand a la plataforma de la Unidad.

La segunda guía permitió registrar recurrencia de incidentes a través de la observación de la ocurrencia de actos subestándar de los colaboradores de la empresa UNICON de la U.O. Inmaculada.



#### 4.6.2.2 Cuestionario

El cuestionario se define como “un documento o formato escrito de cuestiones o preguntas relacionadas con los objetivos de estudio, pueden ser de diferente tipo: de elección forzada, de respuestas abiertas, dicotómicos, de comparación por pares y de alternativa múltiple” (SIERRA, 2001).

En esta investigación, para evaluar los factores personales en los colaboradores de la empresa UNICON se utilizó el Cuestionario SOFI (SEBASTIAN, et al, 2008). Para evaluar factores personales sobre tres aspectos: Físicos, Mental y Psíquicos. Dicho instrumento consta de 18 ítems sobre 06 dimensiones: Falta de energía, cansancio físico, disconfort físico, falta de motivación, somnolencia e irritabilidad, tal como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 3 – Dimensiones del Cuestionario SOFI**

Dimensión	Descripción	Ítem
Falta de energía	Esta dimensión hace referencia a sentimientos generales de fuerza disminuida.	Agotado
		Exhausto
		Extenuado
Cansancio físico	Dimensión que recoge sensaciones corporales generales que pueden ser el resultado de un trabajo dinámico y, hasta cierto punto, el signo de un agotamiento metabólico	Respirando con dificultad
		Palpitaciones
		Con calor
Disconfort físico	Dimensión que describe sensaciones corporales más localizadas que pueden ser el resultado de una carga de trabajo estática o isométrica.	Con las articulaciones agarrotadas
		Entumecido
		Dolorido
Falta de motivación	Hace referencia al sentimiento de no estar comprometido ni entusiasmado con el trabajo.	Apático
		Pasivo
		Indiferente
Somnolencia	Recoge sensaciones de somnolencia.	Somnoliento
		Durmiéndose
		Bostezante
Irritabilidad	Dimensión que describe sensaciones de irritación, nerviosismo, enojo o irascibilidad.	Irritable
		Enojado
		Furioso

Fuente: Extraída de (SEBASTIAN, et al, 2008).

La confiabilidad de este instrumento se evaluó mediante el Alpha de Cronbach’s, encontrándose que el Cuestionario SOFI total, así como los que evalúan las dimensiones, presentan una aceptable confiabilidad ya que el Alpha de Cronbach’s es mayor que 0.70 (Tabla 5).



**Tabla 4 – Análisis de confiabilidad del Cuestionario SOFI y sus dimensiones**

Variable	Alpha de Cronbach´s
SOFI	0,890
Falta de energía	0,875
Cansancio físico	0,736
Disconfort físico	0,741
Falta de motivación	0,808
Somnolencia	0,831
Irritabilidad	0,928

#### 4.7 Análisis estadístico (si corresponde)

Los datos recolectados mediante los instrumentos de investigación se procesaron y analizaron de dos maneras:

- **Descriptivamente:** Haciendo uso de la media, desviación estándar y porcentajes para describir los resultados. Además, se presentarán a través de tablas de contingencia e histogramas
- **Inferencialmente:** El análisis de la influencia de la *Fatiga Laboral* sobre la *Recurrencia de incidentes* y sus indicadores, se hizo a través de la regresión lineal, que es un método que permite estimar el grado de influencia de una variable sobre otra variable en un momento determinado (HERNÁNDEZ, et al, 2014)

Para que el modelo encontrado sea válido de deben cumplir los siguientes supuestos:

**Tabla 5 – Requisitos de la regresión lineal**

Supuesto	Descripción	Prueba
Normalidad	Garantiza que los residuos tienen distribución normal	Shapiro – Wilks, (muestra menor a 50. El valor de significancia “p” debe ser mayor a 0,05)
Linealidad	Garantiza que la relación entre la variable de predictora (independiente) y de criterio (dependiente) es lineal	Media de los residuos, el cual de ser cercano a 0.
Independencia	Garantiza que los residuos son independientes entre sí y que no haya ningún tipo de correlación entre ellos	prueba de Durbin-Watson cuyo valor debe estar entre 1,5 y 2,5

La verificación de los supuestos de la Tabla 6, garantiza llevar a cabo la prueba de regresión lineal simple, cuyo modelo matemático es el siguiente:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X$$

La construcción de este modelo se garantiza cuando los coeficientes  $\beta_0$  y  $\beta_1$  son diferentes de cero. Para ello se aplicará la prueba estadística ANOVA

La existencia del modelo de regresión lineal permite dos cosas (HERNÁNDEZ, et al., 2014):

- Garantizar que la variable independiente (X) influye en la variable dependiente (Y)
- Tener una fórmula para predecir valores de Y mediante valores de X

El procesamiento y análisis de los datos se realizará usando el programa estadístico SPSS versión 26, haciendo uso de un nivel de significancia de 0.05.



## CAPÍTULO V

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 5.1 Análisis de resultados

##### 5.1.1 Análisis de resultados de la variable Fatiga Laboral

##### 5.1.1.1 Calidad de sueño

Para la evaluación de la Calidad del Sueño se tomó en consideración el estándar y el procedimiento establecido por la compañía Minera ARES, que están referenciados en la Figura A12 y Figura A15 que se encuentran en los anexos.

La calidad de sueño se midió a través de las pulseras SmartBand que tenía cada colaborador, que calcula el número de horas de sueño. De acuerdo con las disposiciones de la empresa, señaladas en el Reglamento Interno de Tránsito y Transporte, el número mínimo de horas de sueño recomendadas para iniciar el trabajo es de 5,75 horas

**Tabla 6 – Niveles de la Calidad de Sueño**

Nivel	Escala
Inadecuado	Menos de 5.75 horas
Adecuado	Mas de 5.75 horas

Extraído del Reglamento Interno de Tránsito y Transporte de la Compañía Minera ARES.

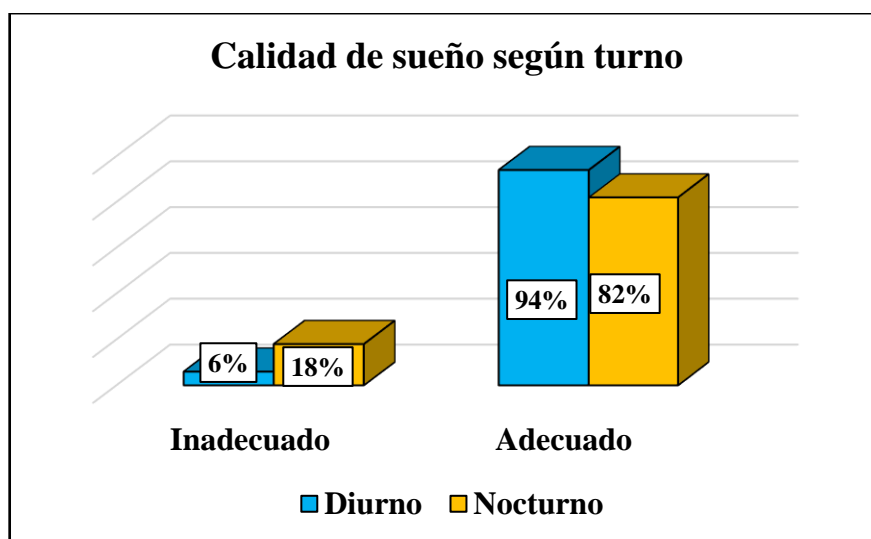
Los resultados obtenidos luego del análisis de la información recogida de las Pulseras, según turno fueron los siguientes:

**Tabla 7 – Resultados de Calidad de sueño según turno**

Calidad de sueño	Turno	
	Diurno	Nocturno
Inadecuado	6%	18%
Adecuado	94%	82%

Extraído de la U.O. Inmaculada. Información de las pulseras SmartBand.





**Figura 4 – Resultados de Calidad de Sueño por turno**

La Tabla 7 y la Figura 4 muestran los resultados obtenidos en la Calidad de Sueño de los conductores y operadores de la U.O. Inmaculada de Ayacucho. Se observa que, en ambos turnos, más del 80% de los colaboradores muestran un nivel adecuado de calidad de sueño, sobre todo en el turno diurno donde solo el 6% muestra un nivel inadecuado en cuanto a la calidad del sueño.

**Tabla 8 – Descripción de la Calidad del Sueño según turno**

Turno	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Diurno	5.54	7.43	6.7294	0.41283
Nocturno	4.27	7.33	6.2661	0.77225

Extraído de la U.O. Inmaculada. Información de las pulseras SmartBand.

En la Tabla 8, se observa que, en promedio, los colaboradores del turno Diurno (6.7294 horas) duermen más tiempo que los colaboradores del otro turno (6.2661 horas). Se observa además que, en el turno Diurno por lo menos duermen 5.54 horas mientras que en el turno Nocturno duermen por lo menos 4.27 horas.

**Tabla 9 – Diferencia en cuanto a la Calidad de Sueño según turno**

Turno	Normalidad		Prueba de Wilcoxon			
	Estadístico	Sig (p)	Rangos negativos	Rangos positivos	Z	Sig (p)
Nocturno-Diurno	0,863	0,000	24	9	-3,306	0.000**

Resultados obtenidos de procesar los datos recolectados, \*\* p < 0.01

La Tabla 9 muestra los resultados de la Prueba de Wilcoxon para evaluar si existen diferencias en cuanto a la Calidad de Sueño según los turnos de trabajo.



Los resultados muestran que existen diferencias significativas entre la Calidad de Sueño de los colaboradores según turnos ( $p = 0.000^{**}$ ), por lo que se evidencia que los colaboradores del turno Diurno tienen mejor Calidad de sueño que los colaboradores del turno Nocturno.

### 5.1.1.2 Nivel de Estrés

El nivel de estrés se midió a través de las pulseras SmartBand que tenía cada colaborador, que reportaba diariamente los siguientes niveles de estrés:

**Tabla 10 – Niveles de estrés**

Nivel de estrés	Porcentaje
Bajo	Hasta 30%
Leve	De 31% a 50%
Moderado	De 51% a 80%
Alto	De 81% a 100%

Resultados obtenidos de procesar los datos recolectados

Los resultados obtenidos, según turno, se muestran en las siguientes tablas:

**Tabla 11 – Porcentaje de colaboradores según niveles de Estrés**

Nivel de estrés	Turno	
	Diurno	Nocturno
Bajo	0%	0%
Leve	9%	0%
Moderado	91%	100%
Alto	0%	0%

Resultados obtenidos de procesar los datos recolectados

La Tabla 11 y Figura 5 muestra los resultados de los niveles de estrés de los conductores y operadores de la U.O. Inmaculada de Ayacucho. Se observa que el 91 de los colaboradores del turno Diurno muestran nivel Moderado de Estrés mientras que en el turno Nocturno el 100% de los colaboradores muestran este nivel de Estrés. Sólo el 9% de los colaboradores del turno Diurno muestran nivel Leve de Estrés.

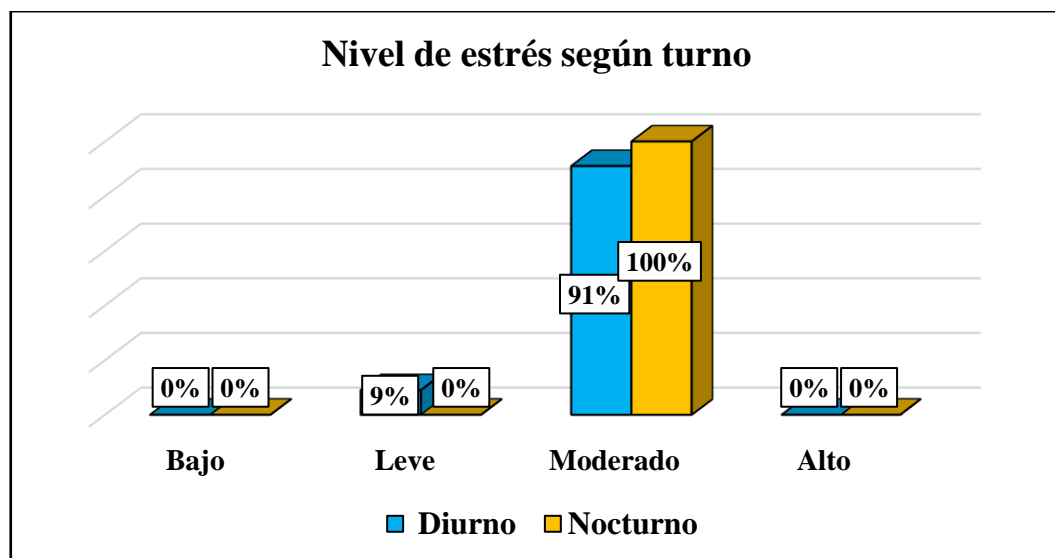


Figura 5 – Porcentaje de colaboradores según nivel de Estrés

Tabla 12 – Descripción del Estrés en los colaboradores

Turno	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Diurno	47%	54%	51.27%	1.606%
Nocturno	53%	58%	56.39%	1.116%

Resultados obtenidos de procesar los datos recolectados

La Tabla 12 muestra que, en promedio, los colaboradores del turno Nocturno (56.69%) tienen mayor Estrés que los colaboradores del turno Diurno (51.27%). Por otro lado, se observa que, en el turno Diurno, el Estrés de los colaboradores fluctúa entre Leve y Moderado, mientras que en el turno nocturno se concentra en el nivel Moderado.

Tabla 13 – Diferencia en cuanto al Estrés según turno

Turno	Normalidad		Prueba de Wilcoxon			
	Estadístico	Sig (p)	Rangos negativos	Rangos positivos	Z	Sig (p)
Nocturno-Diurno	0.911	0.011	0	33	-5.037	0.000**

Resultados obtenidos de procesar los datos recolectados, \*\* p < 0.001

La Tabla 13 muestra los resultados de la Prueba de Wilcoxon para evaluar si existen diferencias en cuanto al Estrés según los turnos de trabajo. Los resultados muestran que existen diferencias significativas entre el nivel de Estrés de los colaboradores según turnos (p = 0.000\*\*\*), por lo que se evidencia que los colaboradores del turno Nocturno tienen mayor Estrés que los colaboradores del turno Diurno.



### 5.1.1.3 Factores personales

A continuación, se muestran los resultados obtenidos del Cuestionario SOFI para evaluar los factores personales de la Fatiga Laboral en los colaboradores de la U.O. Inmaculada de Ayacucho.

**Tabla 14 – Descripción de los Factores Personales de la Fatiga Laboral**

Dimensión	Media	DE	Ítems/variables	Media	DE
Falta de energía	3,73	1,14	Cansado	4,87	1,36
			Enteramente cansado	3,51	1,30
			Sin energía	2,79	1,14
Esfuerzo físico	1,72	0,60	Respirando con dificultad	1,82	0,95
			Con palpitaciones	1,52	0,71
			Con calor	1,82	0,46
Discomfort físico	2,35	0,70	Con las articulaciones rígidas	2,03	0,73
			Con partes de mi cuerpo adormecidas	1,55	0,83
			Adolorido	3,48	1,56
Falta de motivación	3,68	1,27	Con apatía	3,61	1,41
			Pasivo	4,06	1,80
			Indiferente	3,36	1,22
Somnolencia	1,92	1,01	Somnoliento	2,12	1,58
			Durmiéndome	1,64	0,89
			Bostezando	2,00	0,90
Irritabilidad	3,01	1,26	Irritado	3,60	1,48
			Enojado	3,06	1,34
			Furioso	2,36	1,19

Resultados obtenidos de procesar los datos recolectados

En la Tabla 14, se observa que, en promedio los colaboradores de la U.O. Inmaculada expresan sentir mayor Falta de energía (Media = 3.73), Falta de motivación (Media = 3.68) e Irritabilidad (Media = 3.01). Por el contrario, expresan sentir bajo nivel de Esfuerzo físico (Media = 1.72) y Somnolencia (Media = 1.92). Además, se observa que el sentimiento de Cansancio (Media = 4.87), Pasividad (Media = 4.06), Apatía (Media = 3.61) y estar Irritado (Media = 3.60) son los que se presentan con más intensidad. En tal sentido, se puede señalar que en promedio los colaboradores de la U. O. Inmaculada de Ayacucho presentan niveles moderados de falta de energía y motivación, así como irritabilidad cuando realizan sus labores. Lo anterior, genera niveles moderados de cansancio, apatía, así como pasividad.

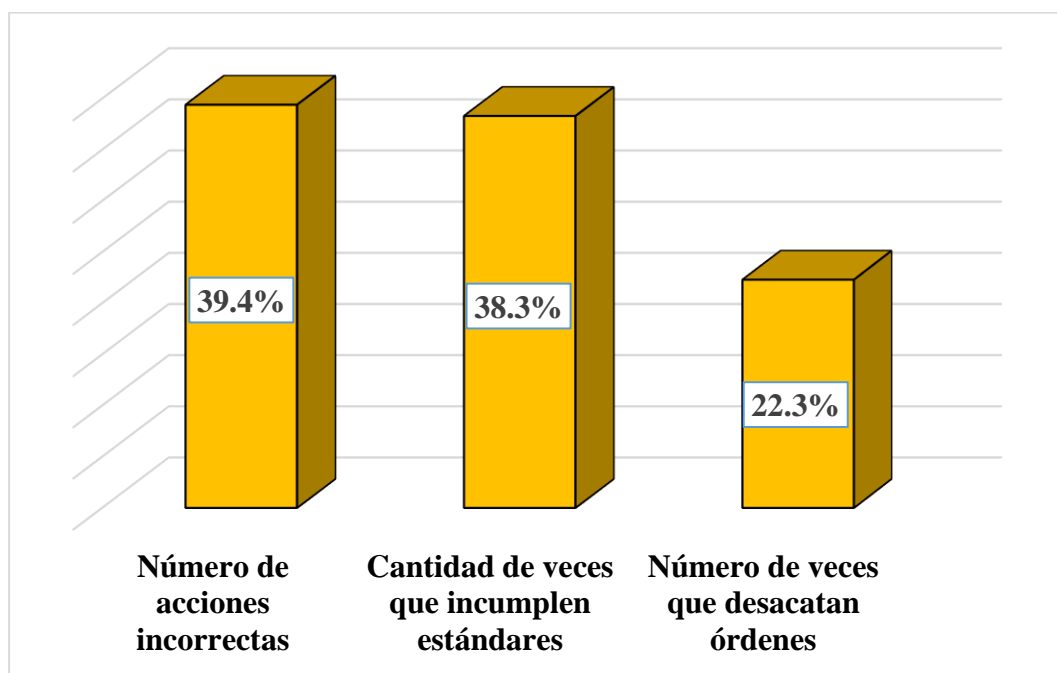
### 5.1.2 Análisis de resultados de la variable Recurrencia de incidente

Durante el tiempo de evaluación para el desarrollo del presentes investigación se registró en la muestra de estudio un total de 175 incidentes, los cuales se clasificaron de la siguiente manera:

**Tabla 15 – Descripción de los incidentes en la U.O. Inmaculada de Ayacucho**

Valores	Tipo de incidente		
	Número de acciones incorrectas	Cantidad de veces que incumplen estándares	Número de veces que desacatan órdenes
Total	69	67	39
Porcentaje	39,4%	38,3%	22,3%
Media	2,0	2,0	1,0
DS	0,8	0,9	0,4

Resultados obtenidos de procesar los datos recolectados



**Figura 6 – Porcentaje según tipo de incidente**

En la Tabla 15 y Figura 6 se muestra que las acciones incorrectas fueron las que se presentaron con mayor frecuencia entre los colaboradores (39.4%), seguido del incumplimiento de estándares (38.3%) y con menor frecuencia, el desacato de órdenes (22.3%). En promedio, la cantidad de acciones incorrectas y las veces que incumplen estándares en un día es 2, mientras que al día suelen desacatar órdenes una vez.

## 5.2 Contrastación de hipótesis

### 5.2.1 Contrastación de hipótesis general

Para verificar la influencia de la *Fatiga Laboral* sobre la *Recurrencia de incidentes* se realizó una prueba regresión lineal simple, contrastando las siguientes hipótesis:

Nula (Ho) Los coeficientes  $\beta$  del modelo de regresión lineal son iguales a cero

Alternativa (Ha) Los coeficientes  $\beta$  del modelo de regresión lineal son diferentes de cero

De acuerdo con el valor de significancia “p” que se encuentre en la prueba ANOVA, se tomará la siguiente decisión:

Si  $p < 0.05$  entonces se rechaza Ho y se acepta Ha

Si  $p \geq 0.05$  entonces se acepta Ho y se rechaza Ha

**Tabla 16 — Regresión lineal entre la Fatiga Laboral y la Recurrencia de incidentes**

Residuos			ANOVA (p)	R	R <sup>2</sup>	Modelo	Coeficiente $\beta$	Sig. (p)
Shapiro-Wilks	M	Durbin-Watson						
0.185	0.000	2.089	< 0.001	0.900	0.804	Constante	-4.842***	< 0.001
						Fatiga laboral	0.094***	< 0.001

Resultados obtenidos de procesar los datos recolectados, \*\*\*  $p < 0.001$

En la Tabla 16, se observa el cumplimiento de los requisitos exigidos para realizar la regresión lineal señalados en la Tabla 5. La normalidad se cumple porque en la prueba de Shapiro Wilks el valor de significancia  $p = 0.185$  menor que 0.05. La linealidad se cumple ya que la media de los residuos  $M = 0.000$ . La independencia se cumple ya que el valor de Durbin-Watson es 2.089 y se encuentra entre 1.5, y 2.5

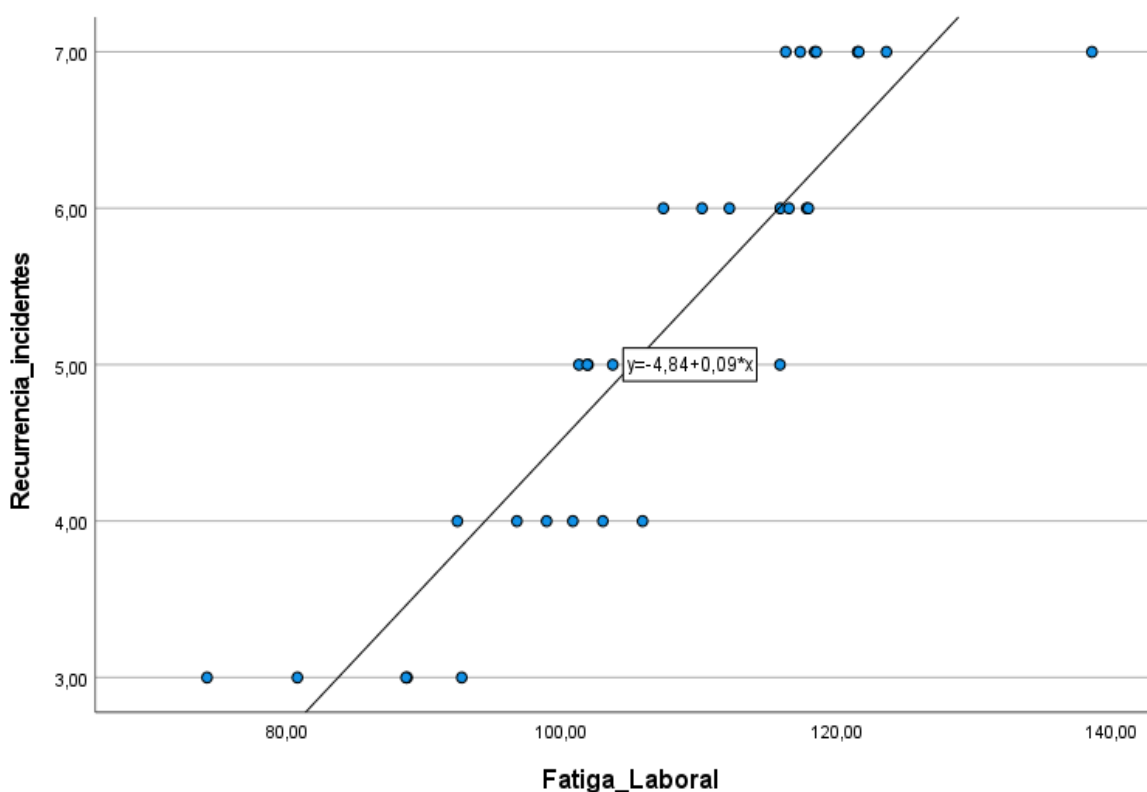
El valor de significancia “p” encontrado en la prueba ANOVA es menor a 0.05, por lo que rechazamos la hipótesis nula Ho y aceptamos Ha, concluyendo que los coeficientes  $\beta$  del modelo de regresión son diferentes de cero. En tal sentido, afirmamos que si es posible construir un modelo de regresión lineal entre la *Fatiga Laboral* como variable independiente y la *Recurrencia de incidentes* como variable dependiente.



El coeficiente de correlación  $R = 0.900$ , muy cercano a uno, indica alta relación entre la *Fatiga laboral* y la *Recurrencia de incidentes*. El coeficiente de determinación  $R^2 = 0.804$  muestra que el 80.4% de variabilidad de la *Recurrencia de incidentes* es explicada por la *Fatiga Laboral*.

El modelo de regresión encontrado es:  $Y = (0.094)X + (-4.842)$

donde el coeficiente de la *Fatiga laboral* es  $\beta_1 = 0.094$ , el cual es estadísticamente muy significativo ( $p < 0.001$ ), positivo y cercano a cero, lo que indica que la *Fatiga laboral* tiene influencia directa pero muy baja en la *Recurrencia de incidentes* en los conductores y operadores de la U.O. Inmaculada



**Figura 7 — Diagrama de dispersión entre la Fatiga laboral y la recurrencia de incidentes en la U.O. Inmaculada**

La Figura 7 muestra la gráfica del modelo lineal reportado por el proceso de regresión lineal. Esta recta es la que mejor ajusta los datos obtenidos por los instrumentos de las variables *Fatiga Laboral* y *Recurrencia de incidentes*. En ella se observa la existencia de correlación positiva entre las variables ya que la pendiente de la recta es  $\beta_1 = 0.094$ , lo que indica que un aumento de *Fatiga Laboral* provocará aumento de *Recurrencia de incidentes*.

**Tabla 17 — Regresión lineal entre la Fatiga Laboral y los indicadores de la Recurrencia de incidentes**

Indicadores de la Recurrencia de incidentes	Residuos			ANOVA (p)	R	R <sup>2</sup>	Modelo	Coef. β	Sig. (p)
	Shapiro-Wilks	M	Durbin-Watson						
Número de acciones incorrectas	0.528	0.000	2.419	< 0.001	0.719	0.502	Constante	-2.272**	0.006
							Fatiga laboral	0.041***	< 0.001
Cantidad de veces que incumplen estándares	< 0.001	0.000	2.388	< 0.001	0.676	0.440	Constante	-2.890**	0.006
							Fatiga laboral	0.046***	< 0.001
Número de veces que desacatan órdenes	< 0.001	0.000	1.738	0.093	0.298	0.059	Constante	0.258	0.634
							Fatiga laboral	0.009	0.093

Resultados obtenidos de procesar los datos recolectados, \*\* p < 0.01;\*\*\*p< 0.001

En la Tabla 17, se observa que entre la *Fatiga Laboral* y el *Número de acciones incorrectas* se cumplen los requisitos exigidos en la Tabla 5 para realizar la regresión lineal. La normalidad se cumple, porque en la prueba de Shapiro Wilks el valor p = 0.528 es mayor a 0.05. La linealidad se cumple porque la media de los residuos (M) es 0.000. La independencia se cumple porque el valor de Durbin Watson está entre 1.5 y 2.5. En los demás casos no se cumplen los supuestos de la Tabla 5, por lo que no se puede garantizar la validez de los resultados encontrados en la regresión lineal.

Entre la *Fatiga Laboral* y el *Número de acciones incorrectas*, el coeficiente de correlación R = 0.719 indica buena relación entre estas variables. El coeficiente de determinación R<sup>2</sup> = 0.502 señala que el 50.2% de la variabilidad del *Número de acciones incorrectas* es explicada por la *Fatiga Laboral*

El modelo de regresión encontrado es:  $Y = (0.041)X + (-2.272)$

donde el coeficiente de la *Fatiga laboral* es β<sub>1</sub> = 0.041 que representa la pendiente de la recta, el cual es estadísticamente muy significativo (p < 0.001), positivo y cercano a cero, lo que indica que la *Fatiga laboral* tiene influencia directa pero muy baja en el *Número de acciones incorrectas* de los conductores y operadores de la U.O. Inmaculada, por lo que un aumento de fatiga provocaría un aumento del número de acciones incorrectas.



### 5.2.2 Contratación de hipótesis específica 1

Para analizar la influencia de la *Calidad del sueño* en la *Recurrencia de incidentes*, se realizó una prueba de regresión lineal simple, contrastando las siguientes hipótesis:

Nula (Ho) Los coeficientes  $\beta$  del modelo de regresión lineal son iguales a cero

Alternativa (Ha) Los coeficientes  $\beta$  del modelo de regresión lineal son diferentes de cero

De acuerdo con el valor de significancia “p” que se encuentre en la prueba ANOVA, se tomará la siguiente decisión:

Si  $p < 0.05$  entonces se rechaza Ho y se acepta Ha

Si  $p \geq 0.05$  entonces se acepta Ho y se rechaza Ha

**Tabla 18 — Regresión lineal entre Calidad del sueño y la Recurrencia de incidentes**

Residuos			ANOVA (p)	R	R <sup>2</sup>	Modelo	Coeficiente $\beta$	Sig. (p)
Shapiro-Wilks	M	Durbin-Watson						
0.036	0.000	1.502	0.002	0.510	0.260	Constante	16.917***	< 0.001
						Calidad del sueño	-1.739**	0.002

Resultados obtenidos de procesar los datos recolectados, \*\* $p < 0.01$ ; \*\*\*  $p < 0.001$

La Tabla 18 muestra los resultados sobre el cumplimiento de los requisitos exigidos para realizar la regresión lineal señalados en la Tabla 5. La normalidad no se cumple porque en la prueba de Shapiro Wilks el valor de significancia  $p = 0.036$  menor que 0.05. En tal sentido, no se garantiza la validez de los resultados encontrados en la regresión lineal, es decir, no existe evidencia estadística para afirmar que la *Calidad del sueño* influya en la *Recurrencia de incidentes*.



**Tabla 19 — Regresión lineal entre Calidad de sueño y los indicadores de la Recurrencia de incidentes**

Indicadores de la Recurrencia de incidentes	Residuos			ANOVA (p)	R	R <sup>2</sup>	Modelo	Coef. β	Sig. (p)
	Shapiro-Wilks	M	Durbin-Watson						
Número de acciones incorrectas	0.019	0.000	2.117	0.056	0.335	0.084	Constante	6.248**	0.006
							Calidad del sueño	-0.623	0.056
Cantidad de veces que incumplen estándares	< 0.001	0.000	1.774	0.304	0.185	0.003	Constante	4.794	0.081
							Calidad del sueño	-0.411	0.304
Número de veces que desacatan órdenes	< 0.001		1.397	< 0.005***	0.477	0.227	Constante	4.225***	< 0.001
							Calidad del sueño	-0.452**	0.005

Resultados obtenidos de procesar los datos recolectados, \*\*p < 0.01;\*\*\*p < 0.001

La Tabla 19 presenta los resultados sobre el cumplimiento de los requisitos exigidos para realizar la regresión lineal señalados en la Tabla 5. Se observa que en ninguno de los tres casos se cumple la normalidad ya que la prueba de Shapiro Wilks arrojó un valor de significancia “p” menor que 0.05. En tal sentido, no se puede garantizar la validez de los resultados obtenidos en la regresión lineal, por lo que no es posible establecer estadísticamente la influencia de la *Calidad del sueño* en los indicadores de la *Recurrencia de incidentes*

#### 5.2.4 Contratación de hipótesis específica 2

Para analizar la influencia del *Nivel de Estrés* en la *Recurrencia de incidentes* se realizó la prueba de regresión lineal simple, contrastando las siguientes hipótesis:

Nula (Ho) Los coeficientes β del modelo de regresión lineal son iguales a cero

Alternativa (Ha) Los coeficientes β del modelo de regresión lineal son diferentes de cero

De acuerdo con el valor de significancia “p” que se encuentre en la prueba ANOVA, se tomará la siguiente decisión:

Si  $p < 0.05$  entonces se rechaza Ho y se acepta Ha

Si  $p \geq 0.05$  entonces se acepta Ho y se rechaza Ha



**Tabla 20 — Regresión lineal entre el Nivel de Estrés y la Recurrencia de incidentes**

Residuos			ANOVA (p)	R	R <sup>2</sup>	Modelo	Coeficiente $\beta$	Sig. (p)
Shapiro- Wilks	M	Durbin- Watson						
0-308	0.000	1.711	0.002	0.530	0.280	Constante	-16.704*	0.013
						Estrés	0.426**	0.002

Resultados obtenidos de procesar los datos recolectados, \*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$

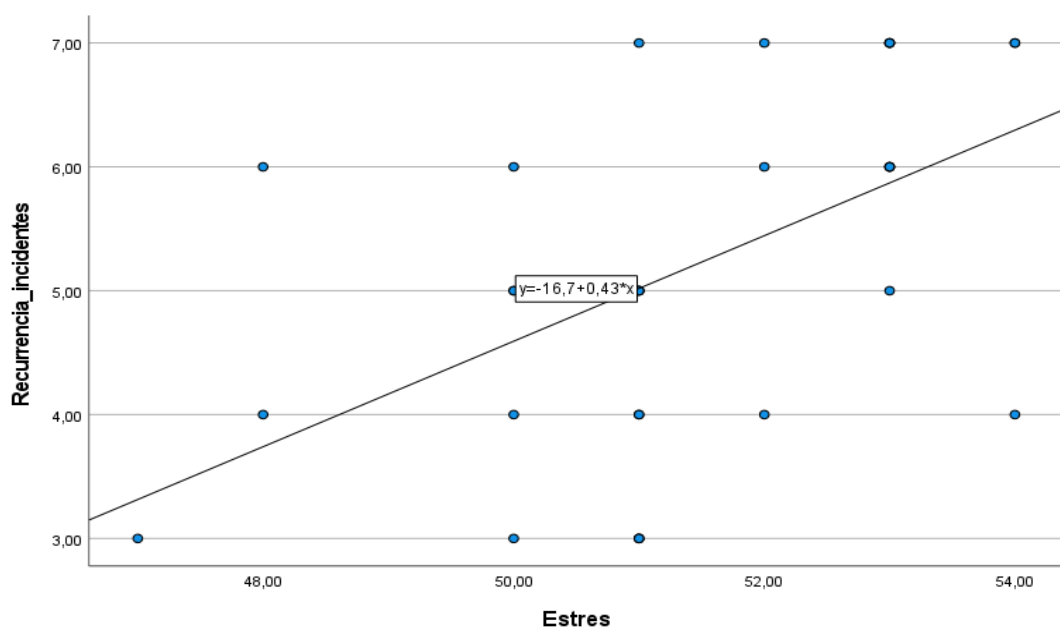
La Tabla 20 muestra los resultados sobre el cumplimiento de los requisitos exigidos para realizar la regresión lineal señalados en la Tabla 5. La normalidad se cumple porque en la prueba de Shapiro Wilks el valor de significancia  $p = 0.308$  es mayor que 0.05. La linealidad se cumple porque la media de los residuos  $M = 0.000$ . La independencia se cumple porque el valor de Durbin-Watson es 1.711 y se encuentra entre 1.5, y 2.5

El valor de significancia “p” en la prueba ANOVA es menor a 0.05, por lo que rechazamos la hipótesis nula  $H_0$  y aceptamos  $H_a$ , concluyendo que los coeficientes  $\beta$  del modelo de regresión son diferentes de cero. En tal sentido, si es posible construir un modelo de regresión lineal entre el *Estrés* como variable independiente y la *Recurrencia de incidentes* como variable dependiente.

El coeficiente de correlación  $R = 0.530$  indica una moderada relación entre el *Estrés* y la *Recurrencia de incidentes*. El coeficiente de determinación  $R^2 = 0.280$  señala que sólo el 28% de la variabilidad de la *Recurrencia de incidentes* puede ser explicada por el *Nivel de Estrés*, lo cual resulta ser un valor muy bajo.

El modelo de regresión encontrado es:  $Y = (0.426)X + (-16.704)$

donde el coeficiente del *Estrés* es  $\beta_1 = 0.426$ , el cual es estadísticamente significativo ( $p < 0.01$ ) y positivo, lo que indica que el *Nivel de Estrés* tiene influencia directa en la *Recurrencia de incidente* de los conductores y operadores de la U.O. Inmaculada



6

**Figura 8 — Diagrama de dispersión entre el Nivel de Estrés y la Recurrencia de incidentes en la U.O. Inmaculada**

La Figura 8 muestra la gráfica del modelo lineal reportado por el proceso de regresión lineal. Esta recta es la que mejor ajusta los datos obtenidos por los instrumentos de las variables *Nivel de Estrés* y *Recurrencia de incidentes*. En ella se observa la existencia de correlación positiva entre las variables ya que la pendiente de la recta fue  $\beta_1 = 0.426$ , lo que indica que un aumento del *Nivel de Estrés* provocará un aumento en la *Recurrencia de incidentes*.

**Tabla 21 — Regresión lineal entre el Nivel de Estrés y los indicadores de la Recurrencia de incidentes**

Indicadores de la Recurrencia de incidentes	Residuos			ANOVA (p)	R	R <sup>2</sup>	Modelo	Coef. $\beta$	Sig. (p)
	Shapiro-Wilks	M	Durbin-Watson						
Número de acciones incorrectas	0.213	0.000	1.990	0.003	0.505	0.255	Constante	-9.248*	0.012
							Estrés	0.220**	0.003
Cantidad de veces que incumplen estándares	0.007	0.000	1.807	0.008	0.302	0.091	Constante	-6.117	0.195
							Estrés	0.158	0.088
Número de veces que desacatan órdenes	<0.001	0.000	1.864	0.408	0.149	0.022	Constante	-0.533	0.796
							Estrés	0.033	0.408

Resultados obtenidos de procesar los datos recolectados, \*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$



La Tabla 21 muestra que entre el *Nivel de Estrés* y el *Número de acciones incorrectas* se cumplen los requisitos exigidos en la Tabla 5 para realizar la regresión lineal. La normalidad se cumple, porque en la prueba de Shapiro Wilks el valor  $p = 0.213$  es mayor a 0.05. La linealidad se cumple porque la media de los residuos ( $M$ ) es 0.000. La independencia se cumple porque el valor de Durbin Watson está entre 1.5 y 2.5. En los demás casos no se cumplen los requisitos de la Tabla 5, por lo que no se puede garantizar la validez de los resultados encontrados en la regresión lineal.

Entre el *Nivel de Estrés* y el *Número de acciones incorrectas*, el coeficiente de correlación  $R = 0.505$  indica buena relación entre estas variables. El coeficiente de determinación  $R^2 = 0.255$  señala que el 25.5% de la variabilidad del *Número de acciones incorrectas* es explicada por el *Nivel de Estrés*.

El modelo de regresión encontrado es:  $Y = (0.220)X + (-9.248)$

donde el coeficiente del *Nivel de Estrés* es  $\beta_1 = 0.220$  que representa la pendiente de la recta, el cual es estadísticamente significativo ( $p < 0.01$ ) y positivo, lo que indica que el *Nivel de Estrés* tiene influencia directa en el *Número de acciones incorrectas* de los conductores y operadores de la U.O. Inmaculada, es decir, un aumento en el nivel de estrés provocaría aumento en el número de acciones incorrectas.

### 5.2.5. Contrastación de hipótesis específica 3

Para analizar la influencia de los *Factores Personales* de la fatiga en la *Recurrencia de incidentes* se realizó una regresión lineal simple, contrastando las siguientes hipótesis:

Nula ( $H_0$ ) Los coeficientes  $\beta$  del modelo de regresión lineal son iguales a cero

Alternativa ( $H_a$ ) Los coeficientes  $\beta$  del modelo de regresión lineal son diferentes de cero

De acuerdo con el valor de significancia “ $p$ ” que se encuentre en la prueba ANOVA, se tomará la siguiente decisión:

Si  $p < 0.05$  entonces se rechaza  $H_0$  y se acepta  $H_a$

Si  $p \geq 0.05$  entonces se acepta  $H_0$  y se rechaza  $H_a$



**Tabla 22 — Regresión lineal entre Factores Personales de la fatiga y Recurrencia de incidentes**

Residuos			ANOVA (p)	R	R <sup>2</sup>	Modelo	Coef. β	Sig. (p)
Shapiro-Wilks	M	Durbin-Watson						
0.268	0.000	2.137	< 0.001	0.891	0.794	Constante	0.417	0.364
						Factores Personales	0.097***	<0.001

Resultados obtenidos de procesar los datos recolectados, \*\*\* p < 0.001

La Tabla 22 muestra los resultados sobre el cumplimiento de los requisitos exigidos para realizar la regresión lineal señalados en la Tabla 5. La normalidad se cumple porque en la prueba de Shapiro Wilks el valor de significancia p = 0.268 es mayor que 0.05. La linealidad se cumple porque la media de los residuos M = 0.000. La independencia se cumple porque el valor de Durbin-Watson es 1.711 y se encuentra entre 1.5, y 2.5

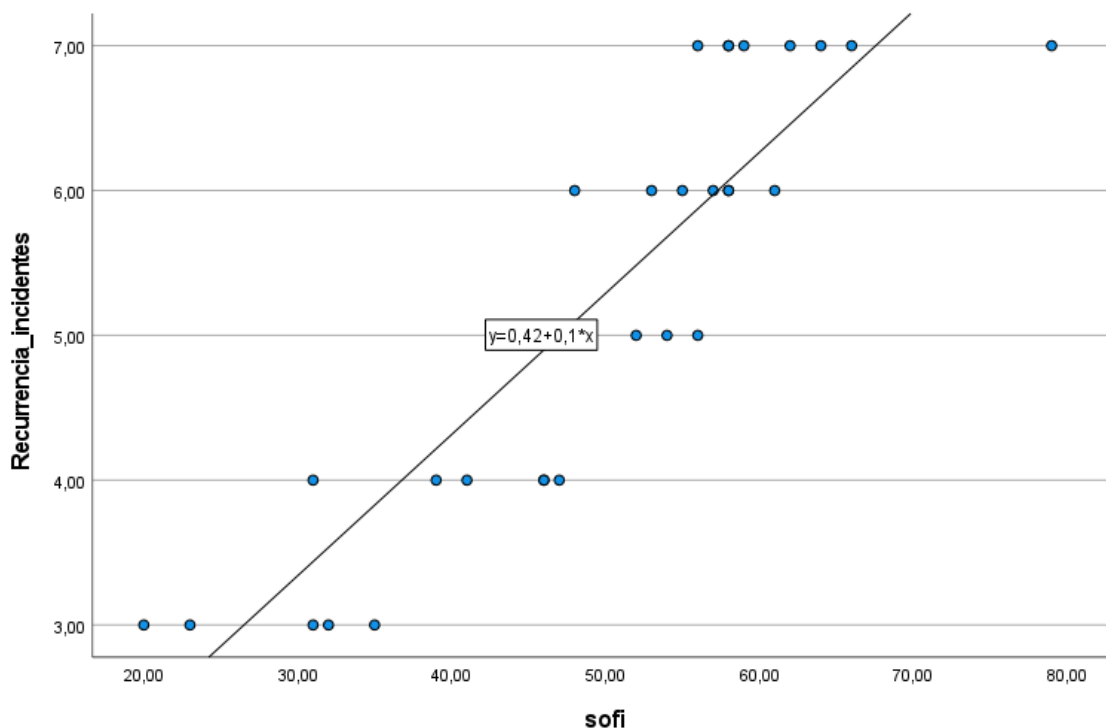
El valor de significancia “p” en la prueba ANOVA es menor a 0.05, por lo que rechazamos la hipótesis nula Ho y aceptamos Ha, concluyendo que los coeficientes β del modelo de regresión son diferentes de cero. En tal sentido, si es posible construir un modelo de regresión lineal entre los *Factores Personales* como variable independiente y la *Recurrencia de incidentes* como variable dependiente.

El coeficiente de correlación R = 0.891 indica una moderada relación entre los *Factores Personales* y la *Recurrencia de incidentes*. El coeficiente de determinación R<sup>2</sup> = 0.794 señala que sólo el 79.4% de la variabilidad de la *Recurrencia de incidentes* puede ser explicada por los *Factores Personales*.

El modelo de regresión encontrado es:  $Y = (0.097)X$

donde el coeficiente del *Factores Personales* es β<sub>1</sub> = 0.097, el cual es estadísticamente muy significativo (p < 0.001) y positivo, lo que indica que los *Factores Personales* tienen influencia directa en la *Recurrencia de incidente* de los conductores y operadores de la U.O. Inmaculada





**Figura 9 — Diagrama de dispersión entre los Factores Personales de la fatiga y la Recurrencia de incidentes en la U.O. Inmaculada**

La Figura 9 muestra la gráfica del modelo lineal reportado por el proceso de regresión lineal. Esta recta es la que mejor ajusta los datos obtenidos por los instrumentos de las variables *Factores Personales* y *Recurrencia de incidentes*. En ella se observa la existencia de correlación positiva entre las variables ya que la pendiente de la recta es  $\beta_1 = 0.097$ , por lo que a mayor presencia de los *Factores Personales de la fatiga laboral* habrá mayor *Recurrencia de incidentes*.

**Tabla 23 — Regresión lineal entre los factores Personales de la fatiga y los indicadores de la Recurrencia de incidentes**

Indicadores de la Recurrencia de incidentes	Residuos			ANOVA (p)	R	R <sup>2</sup>	Modelo	Coef. $\beta$	Sig. (p)
	Shapiro-Wilks	M	Durbin-Watson						
Número de acciones incorrectas	0.558	0.000	2.453	< 0.001	0.699	0.488	Constante	0.049	0.900
							Factores personales	0.041***	< 0.001
Cantidad de veces que incumplen estándares	<0.001	0.000	2.408	< 0.001	0.676	0.457	Constante	-0.340	0.484
							Factores personales	0.048***	< 0.001
Número de veces que desacatan órdenes	<0.001	0.000	1.709	0.066	0.308	0.095	Constante	0.721*	0.010
							Factores personales	0.009	0.081

Resultados obtenidos de procesar los datos recolectados, \*  $p < 0.05$ ; \*\*\*  $p < 0.001$



La Tabla 23 muestra que entre los *Factores Personales* y el *Número de acciones incorrectas* se cumplen los requisitos exigidos en la Tabla 5 para realizar la regresión lineal. La normalidad se cumple, porque en la prueba de Shapiro Wilks el valor  $p = 0.559$  es mayor a 0.05. La linealidad se cumple porque la media de los residuos ( $M$ ) es 0.000. La independencia se cumple porque el valor de Durbin Watson está entre 1.5 y 2.5. En los demás casos no se cumplen los requisitos de la Tabla 5, por lo que no se puede garantizar la validez de los resultados encontrados en la regresión lineal.

Entre los *Factores Personales* y el *Número de acciones incorrectas*, el coeficiente de correlación  $R = 0.699$  indica buena relación entre estas variables. El coeficiente de determinación  $R^2 = 0.488$  señala que el 48.8% de la variabilidad del *Número de acciones incorrectas* es explicada por los *Factores Personales*

El modelo de regresión encontrado es:  $Y = (0.041)X$

donde el coeficiente de los *Factores Personales* es  $\beta_1 = 0.041$  que representa la pendiente de la recta, el cual es estadísticamente muy significativo ( $p < 0.001$ ), positivo y cercano a cero, lo que indica que los *Factores Personales* tienen influencia directa pero baja en el *Número de acciones incorrectas* de los conductores y operadores de la U.O. Inmaculada.

### 5.3 Discusión

El trabajo de investigación tuvo como objetivo establecer en qué medida la fatiga laboral influye en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. Inmaculada Ayacucho 2023. Los resultados encontrados señalan que, en ambos turnos, más del 80% de los colaboradores muestran un nivel adecuado en cuanto a su Calidad de Sueño, sin embargo, se ha verificado que los colaboradores del turno Diurno (6.7294 horas) duermen más tiempo que los colaboradores del otro turno (6.2661 horas). Además, se encontró que, en el turno Diurno por lo menos duermen 5.54 horas mientras que en el turno Nocturno duermen por lo menos 4.27 horas, verificando la existencia de diferencias significativas entre la calidad de sueño a favor del turno diurno ( $p = 0.000^{**}$ ). En cuanto al Estrés, se encontró que el 91% de los colaboradores del turno diurno tienen nivel moderado mientras que el 9% tienen nivel leve, mientras que en el turno nocturno todos tienen nivel moderado de estrés. Se ha verificado que, los colaboradores del turno nocturno tienen mayor Estrés que los colaboradores del turno Diurno ( $p = 0.000^{**}$ ).



En cuanto a los factores físicos, mentales y psíquicos de la fatiga, se encontró que la falta de energía, motivación e irritabilidad, son los factores personales que mayor presencia tiene en los colaboradores. Además, se encontró que, en promedio, los colaboradores de la U.O. Inmaculada expresan sentir mayor Falta de energía (Media = 3.73), Falta de motivación (Media = 3.68) e Irritabilidad (Media = 3.01). Por el contrario, expresan sentir bajo nivel de Esfuerzo físico (Media = 1.72) y Somnolencia (Media = 1.92). Además, se observa que el sentimiento de Cansancio (Media = 4.87), Pasividad (Media = 4.06), Apatía (Media = 3.61) y estar Irritado (Media = 3.60) son los que se presentan con más intensidad. En tal sentido, se puede señalar que en promedio los colaboradores de la U. O. Inmaculada de Ayacucho presentan niveles moderados de falta de energía y motivación, así como irritabilidad cuando realizan sus labores. Lo anterior, genera niveles moderados de cansancio, apatía, así como pasividad.

También se encontró que, cuando los colaboradores tienen mejor Calidad de sueño hay menor Cansancio físico ( $r = -0.637^{**}$ ) y Somnolencia ( $r = -0.518^{**}$ ) así como Estrés ( $r = -0.489^{**}$ ). Ante la presencia de mayor Estrés en los colaboradores sienten Cansancio físico ( $r = 0.612^{**}$ ) y mayor sensación de Somnolencia ( $r = 0.397^*$ ). Además, cuando los colaboradores sienten mucha falta de energía tienen mayor sensación de Somnolencia ( $r = 0.496^{**}$ ), más Cansancio físico ( $r = 0.380$ ) y mayor Discomfort físico ( $r = 0.370$ ). De manera similar, la presencia de mayor Cansancio físico en los colaboradores hace que haya mayor Discomfort físico ( $r = 0.605^{**}$ ), Somnolencia ( $r = 0.596^{**}$ ) y falta de motivación ( $r = 0.397^*$ ); y cuando sienten Discomfort físico hay presencia de Irritabilidad ( $r = 0.628$ ), Falta de motivación ( $r = 0.619$ ) y Somnolencia ( $r = 0.506$ ). Además, se constata que a mayor Falta de motivación hay una fuerte presencia de Irritabilidad ( $r = 0.706^{**}$ ). En tal sentido, se constata la presencia de fatiga en los colaboradores, no solo de tipo físico sino también mental, coincidiendo con lo reportado en (MIRANDA y VILCA, 2020).

Durante el periodo de evaluación se registró la ocurrencia de 175 incidentes, de los cuales el 39.4% fueron acciones incorrectas, el 38.3% incumplimiento de estándares y el 22.3% desacato de órdenes. En promedio, se encontró que los colaboradores de la U. O. Inmaculada a diario, suelen realizar dos acciones incorrectas y dos veces que incumplen estándares, mientras que al día suelen desacatar órdenes una vez

Se encontró que la Fatiga laboral tiene influencia directa pero baja en la recurrencia de incidentes en los colaboradores ( $\beta_1 = 0.094^{***}$ ), sobre todo en la ocurrencia de acciones incorrectas ( $\beta_1 = 0.041^{***}$ ). A su vez, no se encontró evidencia estadística que la calidad del sueño tenga influencia en la recurrencia de incidentes, así como en el número de acciones



incorrectas, la cantidad de veces que incumplen estándares y el número de veces que desacatan órdenes, ya que no se cumplió el supuesto de normalidad exigido para darle validez a la regresión lineal. En el caso del Estrés, se encontró influencia directa en la recurrencia de incidentes ( $\beta_1 = 0.426^{**}$ ), sobre todo en la ocurrencia de acciones incorrectas ( $\beta_1 = 0.220^{**}$ ), coincidiendo con estudios que reportan la influencia del estrés en la ocurrencia de accidentes (CHUPURGO, 2021).

También se encontró que los factores personales de la fatiga laboral si tienen influencia en la recurrencia de incidentes ( $\beta_1 = 0.097^{***}$ ), sobre todo en la ocurrencia de acciones incorrectas ( $\beta_1 = 0.041^{***}$ ). Lo señalado, pone en evidencia que cuando el colaborador está expuesto a factores de riesgo o de insatisfacción laboral, se ve afectado de desempeño laboral por la ocurrencia de incidentes (MAYHUA, 2022; ALBERTO. 2022; GÓMEZ, HERNÁNDEZ y MÉNDEZ, 2014; PÉREZ, 2019).

Además, se constata que la falta de energía ( $\beta_1 = 0.081^*$ ), el cansancio físico ( $\beta_1 = 0.081^*$ ) y disconfort físico, ( $\beta_1 = 0.081^*$ ) y la falta de motivación ( $\beta_1 = 0.081^*$ ) son los factores que influyen en el incumpliendo de estándares.

Lo señalado permite concluir que, a mayor presencia de fatiga laboral se produce aumento de acciones incorrectas y de incumplimiento de estándares. Una mejora en la calidad de sueño produce reducción en la cantidad de veces que se desacatan órdenes. Disminuir los niveles de estrés provoca una reducción en la cantidad de acciones incorrectas. Cuando los colaboradores sienten falta de energía, cansancio y disconfort físico, así como falta de motivación, se produce un aumento de la cantidad de veces en que se incumplen los estándares, evidenciando que factores de índole físico, mental y psicosocial incide en la ocurrencia de accidentes (EWES, 2022; MONGE, 2017).



## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 Conclusiones

El presente estudio ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. Existe influencia directa y significativa de la Fatiga Laboral en la Recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. Inmaculada de Ayacucho, ya que la regresión lineal permitió encontrar para la variable independiente Fatiga laboral, un coeficiente  $\beta = 0.094^{***}$  diferente de cero y positivo.  
Además, se encontró que la Fatiga Laboral influye de manera directa en el *Número de acciones incorrectas* ( $\beta = 0.041^{***}$ ) y la *Cantidad de veces que incumplen estándares* ( $\beta = 0.046^{***}$ ) los conductores y operadores de la U.O. Inmaculada de Ayacucho.
2. No se encontró evidencia estadística de que la Calidad de sueño influya en la Recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. inmaculada Ayacucho.  
Tampoco se encontró evidencia estadística que la Calidad del sueño influya en el número de acciones incorrectas, la cantidad de veces que incumplen estándares y el número de veces que desacatan órdenes los conductores y operadores de la U.O. Inmaculada de Ayacucho.
3. El Estrés incide forma directa y significativa en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. Inmaculada de Ayacucho, ya que la regresión lineal permitió encontrar para la variable independiente Estrés, un coeficiente  $\beta = 0.426^{**}$  diferente de cero y positivo.  
Además, se encontró que el Estrés influye de manera directa en el *Número de acciones incorrectas* ( $\beta = 0.220^{**}$ ) en los conductores y operadores de la U.O. Inmaculada de Ayacucho.
4. Los factores personales influyen de modo directo en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. Inmaculada de Ayacucho, ya que la regresión lineal permitió encontrar para la variable independiente Factores personales, un coeficiente  $\beta = 0.097^{***}$  diferente de cero y positivo.



Además, se encontró que los Factores personales influyen de manera directa en el *Número de acciones incorrectas* ( $\beta = 0.041^{***}$ ) en los conductores y operadores de la U.O. Inmaculada de Ayacucho.

## 6.2 Recomendaciones

- Debido a que la fatiga influye significativamente en la recurrencia de incidentes, se sugiere desarrollar talleres de concientización que brinden a los colaboradores formas eficientes de revertir los distintos factores que desencadena la fatiga, con el fin disminuir los niveles que actualmente presentan los colaboradores, y garantizar un adecuado desempeño en la realización de sus tareas.
- Realizar capacitaciones sobre la importancia del descanso diario pertinente, que permita a los colaboradores realizar de manera adecuada sus actividades laborales. De la misma forma retroalimentar sobre los tiempos de descanso entre las tareas para practicar los estiramientos, etc.
- Debido a que el nivel de estrés influye en la recurrencia de incidentes, se requiere que en las charlas diarias los supervisores hagan uso de dinámicas motivacionales para así poder combatir el estrés y reducir los estados de tensión, capacitándolos en ejercicios de respiración, fomentando su motivación personal.
- Se sugiere requerir la presencia más frecuente y/o implementación del profesional del trabajo social y de psicología, a fin de que aporten en la promoción y atención de la salud laboral y mental de cada nuevo ingreso a la empresa, brindando información, capacitándolos y evaluando la condición de cada uno, para así fortalecer y revertir las debilidades que presente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALARCÓN, Jesús y BOZA, Frizayda. *Implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento para la reducción de accidentes de trabajo en ETRAMIM S.R.L. de la U.M. BATEAS – 2019*, Tesis de pregrado. Abancay: Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, 2023. Disponible en: <http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/1074>

ALBERTO, Leslie y ESPINOZA, Fiorella. *Fatiga Laboral su incidencia en el desempeño profesional en sala de máquinas de un buque petrolero de la naviera TransGas Shipping Line S.A.* Tesis de maestría. Lima: Universidad Nacional del Callao, 2018. Disponible en: [http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/2988/Alberto%20Leon%20y%20Espinoza%20Tineo\\_maestria\\_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/2988/Alberto%20Leon%20y%20Espinoza%20Tineo_maestria_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

ALBERTO, R. *Fatiga laboral y el desempeño profesional de los docentes de la Institución Educativa San Pedro 5050 del Callao, Lima 2019*. Tesis de maestría. Lima: Universidad Nacional del Callao, 2022 Disponible en; <https://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/7508>

AZKOAGA, Ignacio, OLACIREGUI, Iñigo. y SILVA, Martín. *Manual para la Investigación de Accidentes Laborales*. 2º Edición. Bilbao: Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laboral, 2005. Disponible en: [http://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/gestion\\_200510/es\\_200510/adjuntos/gestion\\_200510.pdf](http://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/gestion_200510/es_200510/adjuntos/gestion_200510.pdf).

BAUTISTA, Johana. *Implementación de sistemas tecnológicos de información en seguridad en el transporte de concentrado de la Unidad Operativa Las Bambas – 2018*. Tesis de pregrado. Apurímac: Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, 2019. Disponible en: <http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/773>

BOTTA, Néstor. *Teorías y Modelización de los Accidentes* [En línea]. 3º Edición. Rosario: Red Proteger, 2010. Disponible en: [http://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/serieaccidentologia/17\\_Teoria Modelos Accidentes 3a edicion Marzo2010.pdf](http://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/serieaccidentologia/17_Teoria Modelos Accidentes 3a edicion Marzo2010.pdf).

CARLOS, Rigoberto. *Ventajas del sistema antifatiga GuardVant en la operación de camiones de acarreo en una mina superficial*. Tesis de pregrado. Arequipa: Universidad Continental, 2019. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/7188>

CARRASCO, Héctor. *Fatigue Risk Management: Análisis de factibilidad para performance, servicio integral de gestión de fatiga en minería*. Tesis de maestría. Santiago de Chile: Universidad de Chile, 2014. Disponible en: [https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/116695/cf-carrasco\\_hm.pdf?sequence=1](https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/116695/cf-carrasco_hm.pdf?sequence=1)

CARRILLO, Norma. *Seguridad e Higiene Industrial*. Primera edición. Lima: np, 1996.

CHAMBI, José. *Implementación de un Sistema Monitoreo para medir la Fatiga DSS “Drive State Sensor” en vehículos livianos y de servicios en la empresa M&M Transportes y Servicios E.I.R.L.* Tesis de pregrado. Arequipa: Universidad Tecnológica del Perú, 2021. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4598>

CHINCHILLA, Ryan. *Salud y Seguridad en el Trabajo*. [En línea]. Costa Rica: UNED, 2010. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=Y35TDM74KmUC&pg=PA92&lpg=PA92&dq=chinchilla+ryan+causas+inmediatas&source=bl&ots=FhYDvesnjm&sig=ACfU3U3Sjo7vuq2cITe7azVfw7AaaRj5-A&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjn98qkk4zhAhUFpFkKHZwPBIoQ6AEwAHoE CAcQAQ>



CHOÉZ, Christiam y ESCOBAR, William. *Análisis y diseño de un prototipo de recolección de datos en accidentes de tránsito integrando alertas de emergencia en casos de Siniestro para Transportes Intercantones de La Provincia del Guayas*. Tesis de pregrado. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2019. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/39233>

CHOUHARY, Neha, JYOTHI, B. y MADHAVI, Sita. Causes and prevention of industrial accidents. *IJRP*, 11(1), 1-33, 2018. Disponible en: <http://ijrp.org/paper-detail/338>

CHUNQUI, Franklin. *Nivel de Eficiencia del Sistema de Monitoreo de Fatiga en conducción para la prevención de accidentes en los operadores de camiones mineros en mina a tajo abierto, Cajamarca 2016*. Tesis de pregrado. Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2016. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/28491>

CHUPURGO, O. *Influencia del estrés laboral en la ocurrencia de accidentes laborales en la compañía Minera Condestable S.A.* Tesis de postgrado. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, 2021. Disponible en: <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/7826>

COMPAÑÍA MINERA ARES. *Reglamento Interno de Tránsito y Transporte*. Lima: Compañía Minera ARES, 2022

CORTÉS, José. *Técnicas de prevención de riesgos laborales*. Décima edición. Madrid: Editorial Tébar, 2007.

CCOYA, Yors. *Reducción de incidentes y accidentes mediante la implementación de señalización en las operaciones mina del tajo ferrobamba en la minera Las Bambas – Apurímac*. Tesis de pregrado. Puno: Universidad Nacional de Altiplano, 2018. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/12778>

CUTIPA, Ronal y MENDOZA, José. *Análisis de la implementación de cámaras en camiones para la reducción del índice de accidentalidad en el transporte de mineral concentrado de la empresa SERVOSA SAC Arequipa 2020*. Tesis de pregrado. Arequipa: Universidad Tecnológica del Perú, 2021. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4371>

CRUZ, Rosa. *Implementación de la gestión de seguridad basada en el comportamiento del personal en la empresa contratista conmina-U.O. Pallancata*. Tesis de pregrado. Abancay: Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, 2019. Disponible en: <http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/830>

DE ARRIBA, Francisco. *Aplicación de wearables de pulsera en entornos educativos para la caracterización del sueño y el estrés*. Tesis doctoral. España: Universidad de Vigo, 2019. Disponible en: [https://www.investigobiblioteca.uvigo.es/xmlui/bitstream/handle/11093/1258/ArribaP%C3%A9rez\\_Francisco\\_de\\_TD\\_2019\\_AA.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://www.investigobiblioteca.uvigo.es/xmlui/bitstream/handle/11093/1258/ArribaP%C3%A9rez_Francisco_de_TD_2019_AA.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

DELGADO, Maycol y FUENTES, Kevin. *Reducción de la tasa de incidentes en la relación nivel de riesgos y causas básicas por actos y condiciones subestándar en Minera Yanaquihua S.A.C.* Tesis de pregrado. Arequipa: Universidad Tecnológica del Perú, 2019. Disponible en: [https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2279/Maycol%20Delgado\\_ Kevin%20Fuentes\\_Tesis\\_Titulo%20Profesional\\_2019.pdf?sequence=1](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2279/Maycol%20Delgado_ Kevin%20Fuentes_Tesis_Titulo%20Profesional_2019.pdf?sequence=1)

DUGDALE, Zoe, EITER, Brianna, CHAUMONT, Cammie., WONG, Imelda y BAUERLE, Tim. Findings from a systematic review of fatigue interventions: What's (not) being tested in mining and other industrial environments. *American Journal of industrial medicine*, 65(4), 248-261, 2019. Disponible en: [doi: 10.1002/ajim.23334](https://doi.org/10.1002/ajim.23334)



D.S. 024-2016-EM. *Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería*. MINEM, 28 de Julio del 2016. Disponible en: [https://minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/LEGISLACION/2016/RSSO\\_2017.pdf](https://minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/LEGISLACION/2016/RSSO_2017.pdf)

ENERGIMINAS. 2023. Disponible en: <https://energiminas.com/>

EWES, A. *Influencia de los riesgos psicosociales en la ocurrencia de accidentes en la compañía minera Santa Luisa S.A. – Unidad Operativa Huanzala, año 2021*. Tesis de maestría. Ancash: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, 2022. Disponible en: <https://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/5636>

FÁBREGAS, Roy y MARTÍNEZ, Judith. *Diseño de un programa de manejo de fatiga laboral para mina de carbón subterránea en Cundinamarca*. Tesis de especialización. Bogotá: Universidad Internacional ECCI, 2019. Disponible en: <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/3048>

FLORES, Omar. *Efectos de la cinta de vida en los conductores de volquetes para la reducción de incidentes por fatiga en Southern Perú*. Tesis de pregrado. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, 2021. Disponible en: <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/8048>

GROUP FATIGUE EXPERT. *Options for Regulatory Approach to Fatigue in Drivers of Heavy Vehicles in Australia and New Zealand*. Australia: NRTC, 2001.

GÓMEZ, P., HERNÁNDEZ, J. & MÉNDEZ, M. Factores de Riesgo Psicosocial y Satisfacción Laboral en una Empresa Chilena del Área de la Minería. *Ciencia & Trabajo*, 16(49), 9-16. 2014. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492014000100003>

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill, 2014.

HUANG, Polly. Promoting wearable computing: A survey and future agenda. *Enabling Society with Information Technology*, Tokyo: Springer, 2000. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-4-431-66979-1\\_36](https://doi.org/10.1007/978-4-431-66979-1_36)

HURTADO, Jacqueline. *Metodología de la investigación holística*. Venezuela: SYPAL, 2010.

INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS DEL PERÚ. 2022. Disponible en: <https://iimp.org.pe/institucional/mineria-logra-su-cifra-mas-alta-de-empleo-directo-en-el-2022>

JORGENSEN, Kirsten. Prevention of “simple accidents at work” with major consequences. *Safety Science*, 81, 46-58, 2016. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753515000181>.

LALLI, F. y PRUNESTI, A. *Wearable: Wearable Technologies, Marketing and Customer Experience*. Roma: Franco Angeli Editore, 2014.

LLIUYA, Marcelino. *Implementación del Iperc Línea base para minimizar incidentes y accidentes en la Unidad Operativa San Hilarión de la Corporación Minera Virgen de la Merced Sac-2018*. Tesis de pregrado. Ancash: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, 2019. 2018 Disponible en: [http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/3479/T033\\_48029737\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/3479/T033_48029737_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

MANN, Samuel. Wearable Computing as means for personal empowerment. *The First International Conference on Wearable Computing, ICWC-98*. Toronto, 1998.



MARÍN, Antonio, MEDINA, José y PARDO, Dino. Sistema inteligente para detección de fatiga y distracción en conductores de camión de acarreo pesado en minería cielo abierto. *Pistas Educativas*, 38(122), 290-303, 2016. Disponible en: [SISTEMA INTELIGENTE PARA DETECCIÓN DE FATIGA Y DISTRACCIÓN EN CONDUCTORES DE CAMIÓN DE ACARREO PESADO EN MINERÍA DE CIELO ABIERTO | Marín Hernández | Pistas Educativas \(tecnm.mx\)](#)

MAYHUA, A. *Los factores de Riesgos Psicosociales y la Accidentabilidad Laboral en los Colaboradores de la Empresa TECNOGRUAS PERÚ en Minera CHINALCO – 2021*. Tesis de postgrado. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, 2022. Disponible en: <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/7796>

MCKINNON, Ron. *Cause, Effect, and Control of Accidental Loss with Accident Investigation* First Edition. New York: CRC Press, 2000.

MEDRANO, Dimas. Desarrollo de aplicación móvil de reconocimiento facial para detectar el estado anímico de los conductores de vehículos en la Empresa Figueroa Ingenieros EIRL, Abancay 2020. Tesis de pregrado. Abancay: Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac. Disponible en: <http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/1290>

MÉNDEZ, Carlos. *Metodología: diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales*. México: Editorial Limusa SA, 2009.

MESA, Mabel *Análisis de la fatiga laboral durante la pandemia en los empleados del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Mira (GAD)*. Tesis de pregrado. Ecuador: Universidad Técnica del Norte, 2019. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/12802>

MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO (MTPE). *Boletín estadístico mensual, Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales*. Lima, 2018. Disponible en: [https://www2.trabajo.gob.pe/archivos/estadisticas/sat/SAT\\_SETIEMBRE\\_2016-16112016.pdf](https://www2.trabajo.gob.pe/archivos/estadisticas/sat/SAT_SETIEMBRE_2016-16112016.pdf)

MIRANDA, R. & VILCA, C. *Reducción del índice de accidentabilidad relacionado con la fatiga laboral en conductores de transporte de mineral S.M.R.L. Las Bravas N° 2 de Ica*. Tesis de pregrado. Lima: Universidad Tecnológica del Perú], 2020. Disponible en: [https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/4227/Richard\\_Miranda\\_Cesar\\_Vilca\\_Tesis\\_Titulo\\_Profesional\\_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/4227/Richard_Miranda_Cesar_Vilca_Tesis_Titulo_Profesional_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

MOHAMMAD, Zaira y HADIKUSUMO, Bonaventura. Structural equation model of integrated safety intervention practices affecting the safety behaviour of workers in the construction industry. *Safety Science*, 98, 124-135, 2017. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.06.007>

MONGE, Janneth. *Estudio de las características y el impacto de las wearables n el paradigma del internet de las cosas*. Tesis de pregrado. Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2017. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14007/MARIELA%20MONGE%20R..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MORALES, J. y MORENO, J. *Prevalencia de Fatiga Laboral en los Conductores de la Empresa de Transporte de Carga Pesada y Combustible Transcoralv S.A.* Tesis de maestría. Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2022. Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/56621>

NAVARRO, F. La fatiga laboral. Rendimiento laboral del trabajador. *Revista Digital INESEM*, 2016. Disponible en: <https://revistadigital.inesem.es/gestion-integrada/la-fatigalaboral/>



ORTIZ, Frida. *Diccionario de metodología de la investigación*. México: Editorial Limusa SA, 2004.

PEÑA, Raúl. *Seminario de Investigación de Accidentes* [diapositivas]. Material de enseñanza. Lima: Pacífico Salud, 2007.

PÉREZ, C. *Fatiga laboral y productividad de los colaboradores del Hospital Distrital Vista Alegre, Trujillo*. Tesis de pregrado. Trujillo: Universidad César Vallejo, 2019. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/69612>

SEBASTIAN, Manuel, IDONTE, Víctor, LLUNO, Manuel y ALMANZOR, Federico. SOFI-SM: Cuestionario para el análisis de la fatiga laboral física, mental y psíquica. *Revista digital de salud y seguridad en el trabajo*. 2, 1-22. 2008. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3629776>

SHISHCO, Mercedes. *Evaluación de fatiga laboral mediante sistema antifatiga en operadores de camiones de acarreo en campamento minero Yanacancha - San Marcos – 2020*. Tesis de pregrado. Ancash: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. 2021. Disponible en: [https://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/4607/T033\\_72697201\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/4607/T033_72697201_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

SIERRA, Restituto. *Técnicas de Investigación Social*. Madrid: Paraninfo, 2001.

SIMPSON, Goeff y HORBERRY, Tim. *Understanding Human error in mine safety*. First Edition. New York: CRC Press, 2009.

SPRLMT, S. *Fatiga Laboral: Conceptos y prevención*. [En Línea]. España: Delegación del Rector para la Salud, Bienestar social y Medio Ambiente, 2013. Disponible en: <http://www.ucm.es/data/cont/docs/3-2013-02-18-1->

TAMAYO, Mario. *El proceso de investigación científica*. Cuarta Edición. México: Editorial Limusa SA, 2007.

ZAPATA, Oscar. *Herramientas para elaborar tesis e investigaciones socioeducativas*. México: Editorial Limusa SA, 2006.



## ANEXOS



**ANEXO I**

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**FATIGA LABORAL Y SU INFLUENCIA EN LA RECURRENCIA DE INCIDENTES EN CONDUCTORES Y OPERADORES DE LA EMPRESA UNICON DE LA U.O. INMACULADA AYACUCHO 2024**

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES E INDICADORES	METODOLOGÍA
<p><b>GENERAL</b> ¿En qué medida la Fatiga Laboral influye en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. inmaculada Ayacucho 2023?</p>	<p><b>GENERAL</b> Establecer en qué medida la Fatiga Laboral influye en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. inmaculada Ayacucho 2023</p>	<p><b>GENERAL</b> La fatiga laboral tiene influencia directa y significativa en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. inmaculada Ayacucho 2023</p>	<p>1er. VARIABLE INDEPENDIENTE (x):  Fatiga Laboral</p>	<p><b>DIMENSIÓN (1)</b> Calidad de Sueño <b>INDICADORES</b> - Falta de energía - Cansancio físico - Falta de motivación - Somnolencia - Irritabilidad</p>	<p>Tipo de Investigación a.- Básica b. Explicativo</p>
<p><b>ESPECÍFICOS</b> <b>PE (1)</b> ¿De qué manera la calidad de sueño influye en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. inmaculada Ayacucho 2023?</p> <p><b>PE (2)</b> ¿En qué forma el nivel de estrés influye en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. inmaculada Ayacucho 2023?</p> <p><b>PE (3)</b> ¿Cómo los Factores personales influyen en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. inmaculada Ayacucho 2023?</p>	<p><b>ESPECIFICOS</b> <b>OE (1)</b> Determinar de qué manera la calidad de sueños influye en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. inmaculada Ayacucho 2023.</p> <p><b>OE (2)</b> Determinar en qué forma el nivel de estrés inciden en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. inmaculada Ayacucho 2023.</p> <p><b>OE (3)</b> Identificar cómo los factores personales influyen en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. inmaculada Ayacucho 2023</p>	<p><b>ESPECIFICOS</b> <b>HE (1)</b> La calidad de sueño influye directa y significativamente en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. inmaculada Ayacucho 2023.</p> <p><b>HE (2)</b> El nivel de estrés incide de forma directa y significativa en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. inmaculada Ayacucho 2023.</p> <p><b>HE (3)</b> Los factores personales tienen influencia directa y significativa en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la U. O. inmaculada Ayacucho 2023.</p>	<p>2da. VARIABLE DEPENDIENTE (y):  Recurrencia de incidentes</p>	<p><b>DIMENSIÓN (2)</b> Estrés <b>INDICADORES</b> - Nivel de Estrés - Reacciones físicas y mentales - Afecciones a la salud - Desequilibrio laboral - Desequilibrio personal</p> <p><b>DIMENSIÓN (3)</b> - Psicológicos - Físicos - Falta de conocimiento - Vocación y habilidad - Limitaciones personales</p> <p><b>DIMENSIÓN</b> Índices de Seguridad <b>INDICADORES</b> - Índice de accidentabilidad - Índice de severidad - Índice de frecuencia - Acciones incorrectas - Incumplimiento de estándares</p>	<p>Nivel de Investigación a.- No experimental-colocional-causal</p> <p>Población: 92 colaboradores (conductores y operadores) de la empresa UNICON de la U.O. Inmaculada Ayacucho, 2023.</p> <p>Muestra: 38 colaboradores (conductores y operadores) de la empresa UNICON de la U.O. Inmaculada Ayacucho, 2023.</p> <p>Técnicas a.- Muestreo b.- Observación c.- Encuesta</p> <p>Instrumentos a.- Pulsera SmartBand b.- Cuestionario</p>



**ANEXO II  
BASE DE DATOS CUESTIONARIO SOFI**

Falta de energía			Cansancio físico			Disconfort físico			Falta de motivación			Somnolencia			Irritabilidad		
<i>1. Cansado</i>	<i>2. Enteramente cansado</i>	<i>3. Sin energía</i>	<i>4. Respirando con dificultad</i>	<i>5. Con Palpitaciones</i>	<i>6. Con calor</i>	<i>7. Con las articulaciones rígidas</i>	<i>8. Con partes de mi cuerpo adormecidas</i>	<i>9. Adolorido</i>	<i>10. Con apatía</i>	<i>11. Pasivo</i>	<i>12. Indiferente</i>	<i>13. Somnoliento</i>	<i>14. Durmiéndome</i>	<i>15. Bostezando</i>	<i>16. Irritado</i>	<i>17. Enojado</i>	<i>18. Furioso</i>
4	3	4	1	1	2	2	1	7	7	6	5	2	1	1	4	3	3
7	5	4	3	2	2	2	2	7	6	7	6	3	3	2	7	6	5
6	4	3	3	2	2	2	1	4	5	5	4	3	2	2	4	3	3
4	2	2	1	1	1	1	1	1	2	3	3	2	1	1	3	2	1
5	4	2	2	2	1	3	3	2	4	3	4	3	3	2	4	3	3
5	3	2	1	1	1	2	1	4	5	5	4	1	1	1	4	3	2
5	3	2	1	1	2	2	1	5	4	4	3	1	1	2	4	3	2
3	1	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1
4	2	2	1	1	2	2	1	4	4	5	4	1	1	2	5	4	2
5	5	3	3	2	2	3	3	2	3	3	1	2	2	2	3	2	2
5	3	2	1	1	1	2	1	3	4	3	4	1	1	2	5	4	3
5	5	3	1	1	2	2	1	5	4	5	5	1	1	2	4	4	4
6	4	2	1	1	2	2	1	4	3	6	3	1	1	2	3	2	1
6	5	3	3	2	2	2	3	3	5	4	4	3	2	2	4	4	2
5	4	3	2	2	2	3	3	3	6	2	2	9	4	5	2	2	2
5	4	3	1	1	2	1	1	3	3	4	4	1	1	2	4	2	1
5	4	2	3	3	2	2	1	6	5	4	4	3	3	2	6	5	4
6	4	3	1	1	2	2	1	3	4	3	4	1	1	2	6	7	5
5	4	5	3	1	2	2	1	2	2	7	4	2	1	2	4	3	2
6	3	4	3	2	2	3	3	5	5	7	5	3	3	2	4	4	2
4	4	3	3	1	2	3	1	5	3	6	4	3	1	1	5	4	5
5	3	3	3	3	2	2	2	4	3	7	4	3	2	2	4	3	3



5	3	2	1	1	2	1	1	2	3	3	3	1	1	1	2	2	1
1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1
5	4	2	3	3	2	3	2	3	4	5	4	3	2	2	4	4	3
5	4	4	1	1	2	1	1	4	3	3	3	1	1	2	4	3	2
4	2	2	1	1	2	2	1	3	4	4	3	1	1	2	3	2	1
5	3	4	1	1	2	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1
5	4	2	3	3	2	3	3	2	3	6	4	3	3	2	3	3	2
6	3	4	1	1	2	3	1	6	4	4	3	1	1	2	5	4	3
5	5	3	1	1	1	1	1	2	2	3	2	3	3	3	1	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	2
8	7	6	3	2	2	3	3	2	3	2	2	4	2	5	3	3	2

**Escala de valoración**

La escala de valoración va desde 1 hasta 10, donde:

- 1 = Nada en absoluto
- 10 = En alto grado



### ANEXO III BASE DE DATOS: CALIDAD DE SUEÑO

DIURNO							NOCTURNO						
DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14
6.18 hrs	7.65 hrs	7.13 hrs	6.57 hrs	6.87 hrs	7.07 hrs	6.93 hrs	6.72 hrs	6.42 hrs	6.7 hrs	7.15 hrs	6.47 hrs	6.53 hrs	6.83 hrs
3.6 hrs	7.62 hrs	6 hrs	5.8 hrs	7.7 hrs	7.68 hrs	7.57 hrs	5.08 hrs	6.08 hrs	7.05 hrs	6.23 hrs	3.62 hrs	7.05 hrs	6.08 hrs
6.03 hrs	6.42 hrs	6.28 hrs	6.48 hrs	6.8 hrs	6.95 hrs	5.88 hrs	5.83 hrs	6.2 hrs	6.03 hrs	6.28 hrs	7.4 hrs	6.47 hrs	5.75 hrs
6.93 hrs	7.43 hrs	7.75 hrs	7.17 hrs	5.82 hrs	6.23 hrs	6.15 hrs	6.08 hrs	6.45 hrs	3.62 hrs	6.28 hrs	7.27 hrs	7.95 hrs	6.42 hrs
4.45hrs	4.52 hrs	6.85 hrs	6.97 hrs	6.8 hrs	7 hrs	6.9 hrs	4.52 hrs	3.48 hrs	4.93 hrs	3.65 hrs	5.77 hrs	4.93 hrs	5.58 hrs
6.4 hrs	6.2 hrs	7.02 hrs	7.57 hrs	6.35 hrs	6.8 hrs	7.47 hrs	5.9 hrs	6.57 hrs	6.73 hrs	6.4 hrs	7.6 hrs	6.27 hrs	6.72 hrs
5.15 hrs	7.03 hrs	8.38 hrs	6.25 hrs	8.3 hrs	7.07 hrs	6.88 hrs	5.53 hrs	3.77 hrs	4.3 hrs	3.42 hrs	4.3 hrs	4.3 hrs	6.1 hrs
6.52 hrs	6.63 hrs	8.05 hrs	5.55 hrs	6.7 hrs	6.2 hrs	7.25 hrs	6.1 hrs	5.75 hrs	6 hrs	5.82 hrs	5.82 hrs	5.75 hrs	7.48 hrs
6.92 hrs	6.82 hrs	5.9 hrs	8 hrs	5.85 hrs	7.4 hrs	7.33 hrs	5.77 hrs	6.45 hrs	5.78 hrs	5.55 hrs	5.85 hrs	6.28 hrs	6.47 hrs
6.03 hrs	6.41 hrs	6.43 hrs	7.03 hrs	5.85 hrs	6.1 hrs	7.02 hrs	6.72 hrs	7.27 hrs	6.7 hrs	7.15 hrs	6.57 hrs	6.28 hrs	5.75 hrs
7.15 hrs	6.2 hrs	6.27 hrs	8.25 hrs	6.35 hrs	6.83 hrs	6.07 hrs	6.03 hrs	7.65 hrs	7.37 hrs	6.22 hrs	6.78 hrs	6.32 hrs	6.83 hrs
6.18 hrs	7.17 hrs	6.97 hrs	7.55 hrs	7.97 hrs	7.03 hrs	7.65 hrs	6.43 hrs	6.35 hrs	6.58 hrs	6.25 hrs	5.87 hrs	5.95 hrs	5.1 hrs
6.25 hrs	6.93 hrs	6.7 hrs	8.03 hrs	6.7 hrs	6.1 hrs	7.82 hrs	6.6 hrs	6.6 hrs	6.37 hrs	6.03 hrs	7.7 hrs	6.35 hrs	6.55 hrs
6.88 hrs	5.75 hrs	5.75 hrs	7.77 hrs	6.93 hrs	6.42 hrs	6.22 hrs	5.58 hrs	6.55 hrs	6.73 hrs	6.5 hrs	6.42 hrs	7.18 hrs	5.4 hrs
5.75 hrs	7.67 hrs	6.05 hrs	7.37 hrs	6.1 hrs	7.28 hrs	7.57 hrs	6.47 hrs	5.87 hrs	7.58 hrs	6.5 hrs	6.57 hrs	5.95 hrs	6.5 hrs
8.05 hrs	6.33 hrs	8.9 hrs	6.8 hrs	7.2 hrs	7.62 hrs	6 hrs	5.92 hrs	8.32 hrs	7.32 hrs	7.33 hrs	5.75 hrs	6.5 hrs	6.32 hrs
4.1 hrs	6.53 hrs	8.47 hrs	7.55 hrs	7.23 hrs	5.57 hrs	6.25 hrs	4.47 hrs	3.78 hrs	3.3 hrs	3.37 hrs	7.23 hrs	3.3 hrs	4.47 hrs
6.9 hrs	7.33 hrs	7.03 hrs	6.25 hrs	6.25 hrs	7.47 hrs	6.97 hrs	7.8 hrs	6.23 hrs	6.1 hrs	7.15 hrs	6.37 hrs	6.02 hrs	7.32 hrs
6.77 hrs	8.12 hrs	7.73 hrs	6.43 hrs	7.53 hrs	7.03 hrs	6.73 hrs	5.82 hrs	4.67 hrs	5.83 hrs	5.75 hrs	6.03 hrs	5.95 hrs	6.88 hrs
6.12 hrs	5.15 hrs	5.15 hrs	5.15 hrs	5.15 hrs	6.52 hrs	6.17 hrs	5.15 hrs	6.2 hrs	5.02 hrs	6.37 hrs	4.85 hrs	5.02 hrs	5.15 hrs
6.03 hrs	8.52 hrs	7.3 hrs	6.78 hrs	6.83 hrs	5.8 hrs	7.4 hrs	6.72 hrs	7.6 hrs	6.57 hrs	8.45 hrs	6.12 hrs	7.27 hrs	7.9 hrs



5.54 hrs	5.17 hrs	5.27 hrs	5.27 hrs	5.27 hrs	5.93 hrs	6.33 hrs	5.35 hrs	5.95 hrs	5.35 hrs	4.3 hrs	7.03 hrs	5.35 hrs	6.18 hrs
6.25 hrs	6.25 hrs	7.25 hrs	7.32 hrs	6.83 hrs	6.73 hrs	6.62 hrs	6.58 hrs	7.28 hrs	7.12 hrs	7.45 hrs	6.32 hrs	6.52 hrs	6.62 hrs
6.37 hrs	5.8 hrs	8.83 hrs	8.17 hrs	6.73 hrs	7.53 hrs	7.17 hrs	5.17 hrs	7.03 hrs	6.75 hrs	6.92 hrs	6.87 hrs	6.5 hrs	8.03 hrs
6.55 hrs	6.57 hrs	6.2 hrs	6.3 hrs	7.02 hrs	5.82 hrs	6.05 hrs	6.05 hrs	6.88 hrs	6.22 hrs	6.75 hrs	6.23 hrs	7.45 hrs	6.82 hrs
6.88 hrs	7.22 hrs	7.38 hrs	6.35 hrs	6.57 hrs	6.88 hrs	6.88 hrs	6.28 hrs	4.94 hrs	3.6 hrs	4.94 hrs	4.94 hrs	3.6 hrs	6.28 hrs
6.9 hrs	7.82 hrs	6.15 hrs	8.13 hrs	5.88 hrs	6.15 hrs	6.27 hrs	6.45 hrs	7.1 hrs	7.93 hrs	6.43 hrs	6.12 hrs	6.1 hrs	6.85 hrs
6.49 hrs	7.43 hrs	7.38 hrs	8.33 hrs	7.5 hrs	7.57 hrs	7.3 hrs	8.65 hrs	7.4 hrs	6.73 hrs	6.43 hrs	7.2 hrs	6.17 hrs	7.03 hrs
6.45 hrs	6.25 hrs	4.67 hrs	6.85 hrs	6.28 hrs	6.25 hrs	7.42 hrs	5.98 hrs	6.45 hrs	6.12 hrs	6.18 hrs	6.42 hrs	6.4 hrs	5.55 hrs
7.82 hrs	8.22 hrs	7.7 hrs	7.7 hrs	5.95 hrs	5.95 hrs	5.97 hrs	8.18 hrs	6.42 hrs	6.83 hrs	7.02 hrs	7.85 hrs	7.05 hrs	7.97 hrs
6.25 hrs	7.17 hrs	7.4 hrs	6.78 hrs	6.58 hrs	6.85 hrs	7.4 hrs	6.25 hrs	5.85 hrs	5.8 hrs	7.17 hrs	6.15 hrs	6.85 hrs	6.28 hrs
6.63 hrs	8.18 hrs	7.47 hrs	6.57 hrs	5.75 hrs	6.7 hrs	6.32 hrs	7.11 hrs	7.7 hrs	6.83 hrs	6.92 hrs	7.2 hrs	5.87 hrs	8.15 hrs
5.87 hrs	7.07 hrs	6.68 hrs	7 hrs	6.57 hrs	6.87 hrs	6.27 hrs	7.42 hrs	6.78 hrs	6.7 hrs	8.28 hrs	6.78 hrs	6.92 hrs	6.38 hrs



**ANEXO IV  
BASE DE DATOS: ESTRÉS**

DIURNO							NOCTURNO						
DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14
54%	55%	54%	53%	53%	52%	53%	55%	54%	55%	56%	57%	58%	61%
49%	51%	50%	52%	52%	51%	53%	54%	55%	56%	58%	59%	60%	62%
47%	50%	51%	50%	51%	52%	53%	53%	54%	55%	57%	58%	59%	61%
46%	49%	50%	49%	50%	51%	52%	51%	52%	53%	55%	57%	58%	60%
50%	52%	51%	52%	53%	51%	53%	54%	55%	56%	58%	59%	61%	62%
46%	48%	49%	48%	48%	49%	50%	51%	50%	51%	53%	55%	57%	60%
48%	50%	49%	51%	51%	50%	52%	55%	55%	56%	57%	59%	61%	61%
48%	50%	52%	51%	52%	52%	52%	53%	54%	55%	57%	57%	58%	59%
50%	53%	53%	54%	53%	52%	52%	54%	53%	54%	56%	57%	59%	61%
52%	54%	53%	54%	54%	53%	53%	52%	53%	54%	56%	58%	57%	60%
48%	51%	51%	52%	52%	51%	52%	54%	53%	53%	55%	57%	58%	61%
47%	48%	49%	48%	48%	49%	48%	49%	50%	51%	53%	55%	56%	59%
49%	50%	51%	50%	51%	52%	53%	56%	55%	55%	58%	59%	60%	60%
49%	52%	53%	51%	52%	52%	53%	54%	53%	54%	56%	58%	58%	60%
51%	53%	53%	52%	51%	52%	53%	55%	55%	56%	57%	59%	59%	62%
48%	50%	50%	51%	52%	51%	52%	53%	52%	52%	54%	56%	58%	60%
48%	50%	52%	51%	52%	51%	52%	54%	55%	56%	58%	58%	59%	62%
54%	55%	54%	53%	54%	52%	52%	54%	55%	55%	56%	57%	58%	59%
50%	55%	51%	48%	49%	52%	54%	54%	55%	53%	55%	54%	58%	61%
48%	50%	51%	52%	51%	52%	53%	55%	55%	56%	57%	58%	60%	61%
53%	54%	54%	53%	52%	52%	53%	56%	55%	56%	57%	58%	58%	60%
47%	49%	50%	49%	50%	50%	52%	53%	54%	55%	57%	58%	59%	60%
49%	50%	50%	51%	52%	51%	53%	55%	54%	54%	57%	58%	59%	61%
45%	47%	48%	47%	48%	49%	48%	49%	53%	54%	56%	57%	59%	61%



51%	53%	54%	53%	53%	53%	52%	53%	53%	54%	57%	58%	59%	61%
47%	48%	50%	49%	50%	51%	52%	53%	54%	55%	56%	58%	59%	60%
48%	50%	52%	51%	52%	53%	53%	52%	53%	54%	56%	57%	59%	61%
52%	55%	54%	55%	54%	53%	52%	53%	55%	56%	57%	58%	59%	60%
49%	51%	52%	51%	52%	50%	51%	52%	53%	54%	55%	57%	58%	60%
53%	55%	55%	54%	54%	53%	53%	55%	54%	55%	56%	57%	58%	60%
53%	54%	55%	53%	53%	52%	54%	57%	55%	55%	56%	57%	58%	60%
47%	50%	51%	52%	52%	51%	52%	52%	53%	54%	56%	58%	59%	60%
49%	51%	52%	53%	52%	52%	53%	54%	54%	55%	57%	58%	59%	60%



## ANEXO V

### PANEL FOTOGRAFICO

### Cuestionario SOFI de Fatiga Laboral

claugu.22.9@gmail.com [Cambiar de cuenta](#) 🗑 Borrador guardado

🔒 No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

#### Sección sin título

Estimado trabajador, A CONTINUACIÓN SE PRESENTAN 18 SITUACIONES QUE PODRÍA UD. SENTIR CUANDO CULMINA SU JORNADA DE TRABAJO. Indicar el grado (del 1 al 10) en que a Ud. le ocurre.

**1. Cansado \***

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada en absoluto           En alto grado

**2. Enteramente cansado \***

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada en absoluto           En alto grado

**3. Sin energía \***

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada en absoluto           En alto grado

Figura 10 —Primera parte del Cuestionario SOFI



**4. Respirando con dificultad \***

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada en absoluto           En alto grado

---

**5. Con Palpitaciones \***

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada en absoluto           En alto grado

---

**6. Con calor \***

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada en absoluto           En alto grado

---

**7. Con las articulaciones rígidas \***

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada en absoluto           En alto grado

---

**8. Con partes de mi cuerpo adormecidas \***

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada en absoluto           En alto grado

Figura 11 — Segunda parte del Cuestionario SOFI

9. Adolorido \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada en absoluto           En alto grado

10. Con apatía \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada en absoluto           En alto grado

11. Pasivo \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada en absoluto           En alto grado

12. Indiferente \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada en absoluto           En alto grado

13. Somnoliento \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada en absoluto           En alto grado

Figura 12 — Tercera parte del Cuestionario SOFI



14. Durmiéndome \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada en absoluto           En alto grado

15. Bostezando \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada en absoluto           En alto grado

16. Irritado \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada en absoluto           En alto grado

17. Enojado \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada en absoluto           En alto grado

18. Furioso \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada en absoluto           En alto grado

Figura 13 — Cuarta parte del Cuestionario SOFI





Figura 14 — Fotografía de los que fueron entrevistados.

The screenshot displays the 'Todos los Reportes' (All Reports) section of the UNICON platform. At the top right, the user's name 'FREDI MENDOZA' is shown. The main heading is 'Todos los Reportes'. Below this, there is a 'Filtrar' (Filter) button and a date range 'Del 01/01/2023 al 31/12/2023'. A 'Descargar a Excel' (Download to Excel) button is located on the right. The filter section is organized into two columns:

- Left Column:**
  - Fecha de inicio: 01/01/2023
  - Tipo de reporte: TODOS
  - Empresa: [Empty]
  - Locación: Inmaculada
  - Nivel de riesgo: [Empty]
- Right Column:**
  - Fecha de fin: 31/12/2023
  - Código de evento: [Empty]
  - Lugar: [Empty]
  - En obra: [Empty]
  - Proceso: [Empty]
  - Unidad de negocio: [Empty]

An 'Aplicar' (Apply) button is positioned at the bottom right of the filter section.

Figura 15 — Plataforma virtual UNICON para el reporte de Incidentes y actos incorrectos.

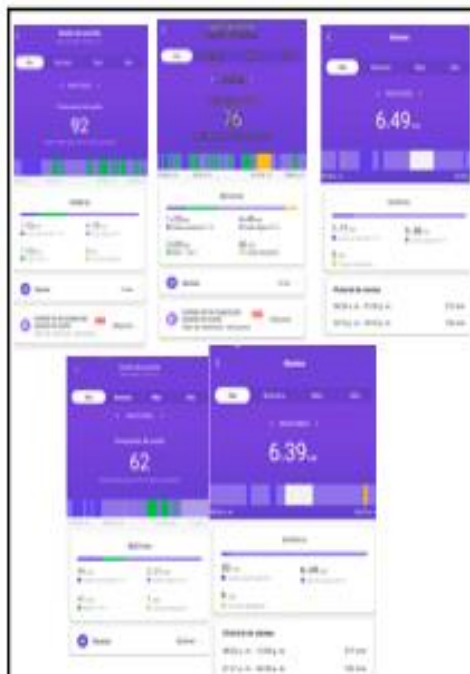


Figura 16 — Fotografía de la capacitación para toma de datos.

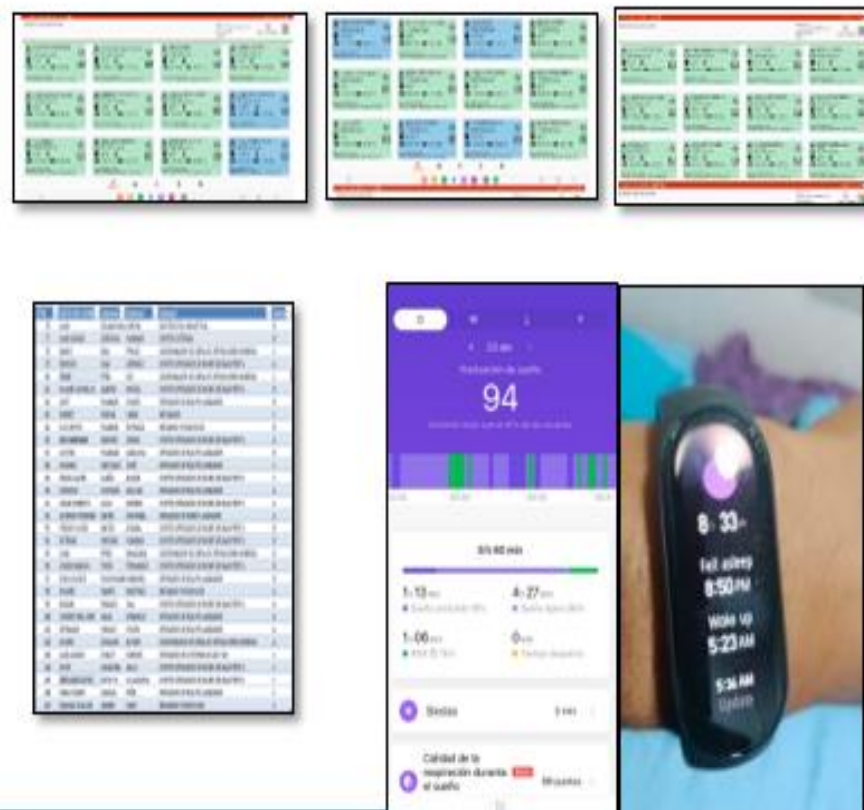


Figura 17 — Fotografía de la capacitación para el llenado de las encuestas (cuestionario SOFI).

## SEGUIMIENTO A LA IMPLEMENTACIÓN DE CONTROLES



Se realiza el seguimiento minucioso del control diario de sueños a todo el personal UNICON – Planta Inmaculada, para así garantizar el trabajo efectivo de los colaboradores.






**Objetivo: Asegurar que el personal cumpla al descansar las horas mínimas de sueño.**

Figura 18 — Seguimiento del control de sueños mediante pulseras SmartBand

VERSION 4 / 2022 COO-DG609-02

## REGLAMENTO INTERNO DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE



### 4. SOBRE LAS RESPONSABILIDADES

**4.1 Sobre el conductor o chofer/operador de vehículos o equipos móviles**

4.1.1 Cumplir con el presente Reglamento Interno de Tránsito y Transporte.

4.1.2 Al tramitar la licencia interna de conducir, traer consigo el Certificado/Constancia de trabajo de 2 años operando la familia de equipos (tabla de compatibilidad, establecido en el anexo 9) y una copia impresa del record de conductor, obtenida en la página web del MTC, la misma que será visada por el área de Seguridad Civil de Compañía Minera Ares.

4.1.3 Asegurar que el vehículo o equipo se encuentre en buen estado de conservación y funcionamiento y que cuente con todos sus dispositivos de seguridad operativos.

4.1.4 Realizar la inspección (check list de pre uso) a su vehículo o equipo, para detectar fallas o condiciones subestándar.

4.1.5 Para conducir entre las Unidades o fuera de ellas, deberá portar siempre la licencia de conducir emitida por el MTC. Al conducir dentro de la unidad no se requiere portar la licencia del MTC.

4.1.6 Informar al jefe inmediato, si hubiera una invalidación de la Licencia de Conducir emitida por el MTC por alguna infracción fuera de la unidad, y que lo inhabilite para el trabajo realizado en la Compañía Minera Ares.

4.1.7 Los conductores y choferes/operadores deben usar correctamente las bandas de control de sueño, y reportar las fallas de las mismas a su supervisor.

4.1.8 Reportar oportunamente a su supervisor si no cumplió con las horas mínimas de descanso establecido según la siguiente tabla:

Horas de sueño mínimo por día	5 hrs. 45 min.
Horas de no sueño máximo acumulado en 3 días	6 horas

**4.2 Sobre el Supervisor del conductor/supervisor del área donde se realiza el trabajo**

4.2.1 Verificar el cumplimiento del presente reglamento interno de tránsito y transporte.

4.2.2 Reportar al área de Seguridad Civil e Industrial, cualquier incidente/accidente con vehículos o equipos móviles bajo su responsabilidad, dentro o fuera de la Unidad de Producción o Proyecto.

COO-DG609-02 | 7

8 | REGLAMENTO INTERNO DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE

Figura 19 — Reglamento Interno de Tránsito y Transporte de la Compañía Minera ARES

	<b>"LA SEGURIDAD EMPIEZA POR MI"</b>				<b>U.M. INMACULADA</b>
	<b>ESTÁNDAR: "CONTROL DE SUEÑO"</b>				
	<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b> 30/08/2022	<b>ÚLTIMA REVISIÓN:</b> 26/05/2024	<b>VERSIÓN:</b> 04	<b>IME-SEG09-15</b>	

**1. OBJETIVO:**

- El objetivo del presente documento es establecer controles que permitan reducir las causas directas e indirectas que pueden generar sueño, así como minimizar la probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados en vías internas y externas de nuestras actividades operativas en la Unidad Inmaculada

**2. ALCANCE:**

- Los criterios y parámetros del Estándar de Control de Sueño que aquí se presentan se aplicaran a todos los trabajadores que realicen la actividad de conducción de un vehículo liviano o pesado de Compañía Minera Ares afiliada a Hochschild y contratistas, proveedores, visitantes, sub contratistas.

**3. REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS:**

- Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería DS. 024 - 2016 / EM y Modificatoria DS. 023 - 2017 / EM, DS. 034 - 2023 - EM. Sub Capítulo III, Uso de Equipos, Art. 273 y Art. 417.
- Reglamento Interno de Tránsito y Transporte (RITTRA).
- Ley N° 29783 "Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo".
- D.S. 005-2012 TR Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Ley N° 30222 "Ley que modifica la Ley 29783".
- D.S. 006-2014 TR Modificatoria del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Reglamento Nacional de Tránsito - Código de Tránsito D.S. N° 016-2009-MTC.
- RM 312-2011 SA Protocolos de Exámenes Médicos Ocupacionales y Guías de Diagnósticos de los Exámenes Médicos Obligatorios por Actividad.
- Aprobación del Reglamento del Decreto Legislativo N° 713 sobre los descansos remunerados de los trabajadores sujetos al régimen laboral de la actividad privada.


**4. DEFINICION DE CONCEPTOS IMPORTANTES:**

- 4.1. Conductor:** Gerente, Superintendente, Jefe, Supervisor Trabajador que cuenta con Autorización Interna de Manejo de vehículos, otorgado por la Compañía.
- 4.2. Chofer:** Colaborador que cuenta con Autorización Interna de Manejo de equipo liviano, otorgado por la Compañía.
- 4.3. Calidad de sueño:** Horas efectivas de sueño, y horas de sueño profundo.
- 4.4. Fatiga:** Es un estado de deficiente de desempeño mental y/o físico, que se manifiesta por una desmejorada relación esfuerzo/resultados, una mayor frecuencia y magnitud de errores, una alerta disminuida y sensación de cansancio. La fatiga es un fenómeno multicausal, a consecuencia de la combinación de carga laboral física o mental importantes, factores de salud personal, factores psicosociales y/o calidad de sueño alterada (somnolencia).
- 4.5. Somnolencia:** Es la sensación de una necesidad de dormir, acompañado de pesadez y torpeza de los sentidos motivados por el sueño, con una fuerte tendencia a dormir en situaciones o momentos inapropiados. Las causas más comunes de somnolencia se asocian a derivación de sueño aguda o crónica,

ELABORADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
 SUPERVISOR DEL AREA Y TRABAJADORES	 SUPERINTENDENTE DEL AREA	 GERENTE DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD VIAL/VO EN EL TRABAJO	 Gerente Minera Ares S.A.C. GERENTE OCUPACIONAL

Figura 20 — Estándar del Control de Sueño de la Compañía Minera ARES (Parte 1)



	"I A REQUISITOS ESPECIFICACIONES POR MI"				U.M. IMMACULADA
	ESTÁNDAR: "CONTROL DE SUEÑO"				
	FECHA DE ELABORACIÓN: 30/08/2022	ÚLTIMA REVISIÓN: 26/05/2024	VERSIÓN: 04	IME-SEG09-15	

trastornos del sueño, uso de medicación que altere el estado de vigilia, presencia de enfermedades crónicas, etc. La somnolencia puede ser un factor condicionante de la fatiga, sin embargo, fatiga y somnolencia son dos fenómenos biológicos distintos.

- 4.6. **Sueño reparador:** Hábito de sueño que es suficiente para mantener un adecuado estado de alerta, rendimiento y salud. Un sueño reparador se logra a través de un tiempo adecuado de sueño (mínimo de 6 horas en adultos) y una adecuada Calidad de sueño que está determinada por la ausencia de fragmentación en el mismo (debido a despertarse).
- 4.7. **Trastorno del sueño:** Es un trastorno médico de los patrones normales del sueño que interfieren con el normal funcionamiento físico, mental y emocional. El insomnio y la apnea obstructiva del sueño son algunos ejemplos.
- 4.8. **Pausas Activas:** Pausas activas o Gimnasia Laboral se convierten en la opción más fácil para mejorar la salud y eficiencia laboral. Consiste en hacer uso de diferentes actividades en períodos cortos de tiempo, durante la jornada laboral, se deben realizar en cualquier momento del día y/o noche cuando se sienta pesadez corporal, fatiga muscular, incomodidad, también puede establecerse pausas rutinarias en mitad de la jornada laboral, es decir, una vez en la mañana y otra en la tarde.
- 4.9. **Pulsera de Control de Sueño:** Dispositivo digital utilizado para determinar la calidad de sueño.
- 4.10. **Sincronización de Pulsera de Control de Sueño:** Descarga de datos del reloj anti fatiga hacia la Tablet.
- 4.11. **Tablet para control de sueño:** Dispositivo digital, utilizado para registrar la calidad de sueño. Alimentando a una base de datos.

**5. REQUISITOS / ESPECIFICACIONES DEL ESTANDAR:**

**5.1 ENTRENAMIENTO Y COMUNICACIÓN**

Todos los conductores deben recibir entrenamiento sobre el control de sueño en el trabajo como parte de su inducción al ingresar a trabajar a Compañía Minera Ares afiliada a Hochschild.

- Todos los conductores deben recibir entrenamiento anual sobre el control de sueño, así como del presente estándar. En este entrenamiento, se hace hincapié en la identificación de los signos de fatiga y somnolencia con el propósito de facilitar el manejo de ambas en el puesto de trabajo. Así mismo, se presenta la relación actualizada de medicamentos que pueden afectar el estado de alerta de los conductores. Estos medicamentos son identificados periódicamente por el médico de la unidad, tales como los ansiolíticos, antidepresivos, antieméticos, antialérgicos, relajantes musculares (Anexo 02: Medicamentos frecuentes que producen somnolencia).
- Deberán de asistir de manera obligatoria a las capacitaciones PDR, PLAN TORQUE, y otros cursos relacionados a Manejo Defensivo.






ELABORADO POR:	REVISADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
 SUPERVISOR DEL AREA Y TRABAJADORES	 SUPERVISOR DEL AREA	 DIRECTOR DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	 DIRECTOR GENERAL DE LA UNIDAD

Figura 21 — Estándar del Control de Sueño de la Compañía Minera ARES (Parte 2)



	<b>"LA SEGURIDAD EMPIEZA POR MI"</b>				U.M. INMACULADA
	<b>ESTÁNDAR: "CONTROL DE SUEÑO"</b>				
	FECHA DE ELABORACIÓN: 30/08/2022	ÚLTIMA REVISIÓN: 26/05/2024	VERSIÓN: 04	IME-SEG09-15	

- Se realizará periódicamente difusiones y sensibilizará a todos los conductores/operadores de equipos livianos y pesados con material audio-visible.

**5.2 HORARIOS Y TURNOS DE TRABAJO**

Los trabajadores de Compañía Minera Ares afiliada a Hochschild y empresas que realizan actividades operativas en la Unidad Inmaculada tienen establecida un horario de trabajo de 12 horas para turno día y noche.

- En condiciones excepcionales de trabajo por emergencias: Ninguna persona que haya laborado 14 horas deberá conducir algún tipo de equipo móvil (liviano o pesado), cuando se extienda significativamente, la empresa proporcionará transporte a los empleados con un conductor que haya dormido lo suficiente y no esté somnoliento-fatigado. En ningún caso, el personal debe exceder las 16 horas de trabajo continuo (La jornada de trabajo es de 12 horas diarias. En caso de sobre tiempo, no se debe superar las 04 horas adicionales, asegurando un tiempo libre mínimo de 8 horas para descanso antes de iniciar otro turno).
- También en los casos excepcionales estarán incluido los conductores que realicen actividades en el protocolo de voladura en ambas guardias y se prolongara como máximo la salida de interior mina a las 7:10am/pm, posterior a ello será considerado como una falta grave y presentara el informe de consecuencias.

A continuación, se detalla un cuadro referencial de las actividades en mina de choferes, aplica a ambas guardias:

HORARIO	ACTIVIDADES
06:30	Inicio de la jornada laboral
06:30 - 07:00	Instructivos brindados de acuerdo al programa semanal enviados por el área de capacitaciones.
07:00	Traslado hacia interior mina
12:00 - 13:00	Almuerzo del personal
17:45	Inicio de reunión de protocolo de voladura
18:30	Inicio de voladura
18:30	Termino de la jornada Laboral




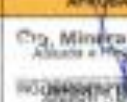
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
 SUPERVISOR DEL AREA Y TRABAJADORES	 SUPERVISOR DEL AREA	 DIRECTOR DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	 Cto. Minera Ares S.A.C. Unidad Inmaculada

Figura 22 — Estándar del Control de Sueño de la Compañía Minera ARES (Parte 3)



	<b>"LA SEGURIDAD EMPIEZA POR MI"</b>			<b>U. M. INMACULADA</b>
	<b>PROCEDIMIENTO: USO, CUIDADO Y RESTRICCIONES DE PULSERAS Y TABLET PARA EL CONTROL DE SUEÑO</b>			
	<b>FECHA DE ELABORACIÓN: 15/ 09/2020</b>	<b>ÚLTIMA REVISIÓN: 09/06/2024</b>	<b>VERSION: 04</b>	

**PERSONAL**

- 1.1. Superintendentes y jefes de área
- 1.2. Supervisores de primera línea
- 1.3. Choferes/Conductores de vehículos pesados y ligeros.

**2. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL**

- 2.1. N. A.

**3. EQUIPO / HERRAMIENTAS / MATERIALES**

- 3.1. Pulsera Smart Band
- 3.2. Tablet Samsung Galaxy Tab

**4. PROCEDIMIENTO**


- 4.1. Una pulsera Smart Band será asignada a cada chofer/conductor de vehículo pesado y liviano con el objetivo de controlar el sueño.
- 4.2. Apretar la banda alrededor de la muñeca, de forma cómoda, dejando una distancia de aproximadamente un dedo hasta el hueso de la muñeca.
- 4.3. Nota: Llevar muy suelta la pulsera puede afectar a la recopilación de datos del pulsómetro.



- 4.4. Tras haberse colocado correctamente la pulsera, esta comenzará a analizar sus horas de sueño, es obligatorio el uso de la pulsera durante su descanso diario.
- 4.5. Recargue la batería de Smart Band 7 inmediatamente cuando el nivel de batería sea bajo.
- 4.6. Smart Band 7 tiene una clasificación de resistencia al agua de 5 ATM. (50 m)
- 4.7. Durante el uso cotidiano evite ajustar demasiado fuerte la pulsera en la muñeca e intente mantener seca su superficie de contacto. Limpiar la pulsera periódicamente con agua. Si la superficie de contacto de su piel muestra señales de enrojecimiento o hinchazón, deje de utilizar inmediatamente el producto y busque asistencia médica.
- 4.8. Una Tablet Samsung Galaxy Tab S6e será asignada al supervisor a cargo de los Choferes/Conductores a los cuales se les asignaron una pulsera, en la cual realizará el control de sueño e indicará si el Chofer/conductor se encuentra apto para trabajar bajo los parámetros establecidos.
- 4.9. Evitar los golpes y el mal uso de la Tablet para evitar el daño del mismo.
- 4.10. Todas las pulseras Smart Band asignadas al personal deben mantenerse en la U. M., se busca minimizar incidentes de pérdidas o daños en las Pulseras

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	REVISADO POR:	PROBADO POR:
 <p><b>SUPERVISOR DE RESPUESTA A EMERGENCIAS</b></p>	 <p><b>JEFE DE SEGURIDAD</b></p>	 <p><b>GERENTE DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b></p>	 <p><b>GERENTE DE LA UNIDAD</b></p>

Figura 23 — Procedimiento del Control de Sueño de la Compañía Minera ARES (Parte 1)

	"LA SEGURIDAD EMPIEZA POR MI"			U. M. INMACULADA
	PROCEDIMIENTO: USO, CUIDADO Y RESTRICCIONES DE PULSERAS Y TABLET PARA EL CONTROL DE SUEÑO			
	FECHA DE ELABORACIÓN: 15/ 09/2020	ÚLTIMA REVISIÓN: 06/06/2024	VERSION: 04    IMP-SEG09-80	

**5. RESTRICCIONES.**

- 5.1. Está prohibido la instalación de software Xiaomi en celulares de Choferes/Conductores que serían asignado una Smart Band.
- 5.2. Está prohibido el retiro de la pulsera Smart Band fuera de la unidad cuando se encuentren de días libre.
- 5.3. Prohibido conducir vehículos sin haber dormido 5 horas 45 minutos continuos antes de inicio de la labor, para los cambios de guardia el descanso puede ser menor (mínimo 4 horas)
- 5.4. No se puede utilizar en duchas calientes.

FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO O REVISIÓN	MOTIVO/RESPONSABLE DEL CAMBIO	VERSION
02/01/2020	No se realizó cambios	Revisión anual	00
31/01/2021	Se modifica el código del procedimiento de IMP-SEG09-77 a IMP-SEG09-80	Mejora Continua / E. Zavala	01
23-02-2022	En el encabezado se cambia logo corporativo y de la unidad.	Revisión Anual / E. Zavala	02
12-01-2023	No se realizó cambios	Revisión Anual / D. Carpio	03
06-06-2024	Por Actualización de versión de Smart Band 7 se retira: 4.2 Insertar un extremo del medidor de actividad en la ranura de la parte delantera de la pulsera. 4.3 Presionar hacia abajo en el otro extremo con el pulgar para encajar el medidor de actividad completamente en la ranura. 4.5 Toque el botón para iluminar la pantalla. A continuación, deslice hacia arriba o hacia abajo para acceder a muchas características, incluyendo sus datos de actividad y mediciones de su pulso. 4.7 La función de botón táctil y pantalla táctil no está disponible bajo el agua. Cuando la pulsera entre en contacto con el agua, utilice un paño suave para	Mejora Continua / E. Zavala	04


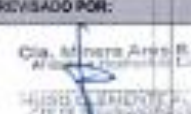


ELABORADO POR:	REVISADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
 SUPERVISOR DE RESPUESTA A EMERGENCIAS	 JEFE DE SEGURIDAD	 GERENTE DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	 GERENTE DE LA UNIDAD

Figura 24 — Procedimiento del Control de Sueño de la Compañía Minera ARES (Parte 2)



**ANEXO VI  
PANEL FOTOGRAFICO**

**Plano General de la Unidad Operativa Inmaculada**

**Plano de vías de acceso Unidad Operativa Inmaculada**





