



**Evaluación del estrés térmico en las minas de la U.E.C Oriente del Cuerpo de Ingenieros
del Ejército para precautelar la salud de los operarios de maquinaria pesada**

Centeno Yambay, Luis Fernando

Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de Tecnólogo en
Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Ing. Tobar Herrera, Daniel Gustavo

17 de febrero del 2023

Latacunga

Reporte de verificación Compilatio Magister



TESIS CENTENO LUIS FINAL

9% Similitudes
- 1% Texto entre comillas
- 1% Idioma no reconocido

Nombre del documento: TESIS CENTENO LUIS FINAL.docx
ID del documento: 919da9583ed6287609d8f8be4ac920a7b5937765
Tamaño del documento original: 6.77 Mb
Depositante: DANIEL GUSTAVO TOBAR HERRERA
Fecha de depósito: 10/2/2023
Tipo de carga: Interfaz
Fecha de fin de análisis: 10/2/2023
Número de palabras: 38.370
Número de caracteres: 263.442



Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	www.semamhi.gob.pe 44 fuentes similares	6%		
2	mutuabatales.es 52 fuentes similares	6%		
3	www.mazorra.es 86 fuentes similares	6%		
4	library.ca 41 fuentes similares	6%		
5	repositorio.usp.edu.ec 140 fuentes similares	5%		

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	localhost incidencia en la aplicación de la información financiera en el Cuerpo de I...	< 1%		
2	localhost FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL: RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE	< 1%		

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

- 1. <https://dspace.utu.edu.ec/bitstream/123456789/29617/1/04214.pdf>
- 2. <https://www.bee.digital/es/prevenccion-riesgo-que-es-el-riesgo-laboral-definicion-y-como-evitarlo>
- 3. <https://icons.eprdefinicion.de/pramide-de-keisen/>
- 4. <https://concepto.de/>
- 5. <https://concepto.de/pramide-de-keisen/>

Firma:

Ing. Tobar Herrera, Daniel Gustavo

C.C.: 0503129751



Departamento de Seguridad y Defensa

**Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos
Laborales**

Certificación

Certifico que el trabajo de integración curricular: **"Evaluación del estrés térmico en las minas de la U.E.C Oriente del Cuerpo de Ingenieros del Ejército para precautelar la salud de los operarios de maquinaria pesada"** fue realizado por el/los señor/señores **Centeno Yambay, Luis Fernando**, el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizada en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Latacunga, 22 de febrero del 2023

Firma:

Ing. Tobar Herrera, Daniel Gustavo

C.C.: 0503129751



Departamento de Seguridad y Defensa
Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos
Laborales

Responsabilidad de Autoría

Yo/nosotros, **Centeno Yambay, Luis Fernando**, con cédula/cédulas de ciudadanía n° 0604843367, declaro/declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de integración curricular: **Evaluación del estrés térmico en las minas de la U.E.C Oriente del Cuerpo de Ingenieros del Ejército para precautelar la salud de los operarios de maquinaria pesada** es de mi/nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 22 de febrero del 2023

Firma

Centeno Yambay, Luis Fernando

C.C.: 0604843367



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Autorización de Publicación

Yo/ nosotros **Centeno Yambay, Luis Fernando**, con cédula/cédulas de ciudadanía n° 0604843367, autorizo/autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de integración curricular: **Evaluación del estrés térmico en las minas de la U.E.C Oriente del Cuerpo de Ingenieros del Ejército para precautelar la salud de los operarios de maquinaria pesada** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi/nuestra responsabilidad.

Latacunga, 22 de febrero del 2023

Firma

.....
Centeno Yambay, Luis Fernando

C.C.:0604843367

Dedicatoria

Este trabajo lo dedico a mi Dios, quien me ayudado a superarme espiritualmente y a solucionar todas mis dificultades durante y protegerme durante estos años de estudio, Gracias también a mis padre y a mi madre quien me motivan diariamente para ser una mejor persona, mis hermanos que por sus voces de aliento logre cumplir todas mis metas anheladas, pero sobre todo a mi pequeña familia Erika Guamán que con su amor incondicional y el afán de superación he llegado a esta etapa de mi vida, y la motivación más importante en vida mi hijo quien es mi motor para seguir siempre adelante y no decaer en mi labor, A mis amigos que son y han sido una parte de mi vida dentro de la universidad, los considero como mi segunda familia. Gracias a todos los que me han ayudado durante todo este proceso y creído en mí de una forma u otra, que dios nuestro señor los bendiga siempre.

Centeno Yambay Luis Fernando

Agradecimiento

Quiero agradecer principalmente a la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE quien me abrió las puertas para continuar con mi carrera profesional, gracias a cada una de las personas que fueron participes durante todo este trayecto de estudio quienes aportaron con sus ideas y pensamientos para lograr el gran anhelado sueño, también quiero agradecerles a mis padres que son una parte esencial en mi vida, a Dios por brindarme salud y vida en la cual fue el principal motivación y apoyo para continuar y no decaerme durante todo este camino.

Este es un momento muy grato para mi vida que perdurara por toda la eternidad no solamente en las personas e institución que agradecí sino a quien invirtieron una parte de su tiempo para guiarme durante el desarrollo de este proyecto le agradezco de todo corazón que el señor le de mucha sabiduría y salud para continuar guiando a más personas

ÍNDICE DE CONTENIDO

Carátula	1
Reporte de verificación Compilatio Magister	2
Certificación	3
Responsabilidad de autoría	4
Autorización de publicación	5
Dedicatoria	6
Agradecimiento.....	7
Índice de contenido	8
Índice de tablas	12
Índice de figuras	13
Resumen.....	14
Abstract	15
Capítulo I: Tema	16
Antecedentes.....	16
Planteamiento del problema.....	17
<i>Formulación del problema</i>	19
Justificación	19
Objetivos.....	20
<i>Objetivo general</i>	20

<i>Objetivos específicos</i>	20
Capítulo II: Marco Legal	21
Seguridad y salud en el trabajo	21
Antecedentes investigativos	25
Marco Teórico	27
<i>Seguridad laboral</i>	27
<i>Gestión de la seguridad</i>	27
<i>El estrés térmico causado por el calor</i>	28
<i>Instrumentos de medición de estrés térmico</i>	30
<i>Fundamentación NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico</i>	32
<i>NTP 323: Determinación del metabolismo energético</i>	34
Son consumos metabólicos conforme al tipo de actividad	34
Fundamentación Conceptual	35
<i>Consecuencias del estrés térmico</i>	35
<i>Riesgos y daños a la salud por el estrés térmico</i>	36
<i>Alteraciones sistemáticas en la salud por calor</i>	36
<i>Métodos para eliminar el estrés por calor de un cuerpo</i>	38
<i>Control de la salud</i>	39
Sistemas de variables	40
Hipótesis	40

Cuadro de operacionalización de la (s) variable	40
Capítulo III: Desarrollo	43
Descripción de la empresa	43
Visión	43
Misión.....	44
Estructura Organizacional.....	44
Mapa de procesos	44
Enfoque.....	45
Proceso Productivo	45
<i>Descripción por Áreas.....</i>	<i>45</i>
<i>Descripción por puestos de trabajo.....</i>	<i>46</i>
Descripción Metodológica.....	47
<i>Modalidad de Investigación</i>	<i>47</i>
<i>Tipos de investigación</i>	<i>48</i>
<i>Investigación teórica</i>	<i>48</i>
<i>Investigación de campo</i>	<i>48</i>
<i>Diseño de la investigación.....</i>	<i>49</i>
<i>Población y muestra.....</i>	<i>49</i>
Desarrollo del Tema	50
<i>Desarrollo del Objeto Especifico 1</i>	<i>50</i>

<i>Desarrollo del Objetivo Especifico 2</i>	64
Análisis de la dosis.....	67
<i>Desarrollo del Objetivo Especifico 3</i>	68
Datos Informativos.....	68
Análisis Costo Beneficio	72
Cronograma.....	73
Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones.....	74
Conclusiones.....	74
Recomendaciones.....	75
Bibliografía	76
Anexos.....	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Porcentaje, carga y tipo de trabajo según las condiciones físicas de cada trabajador...</i>	23
Tabla 2 <i>TG: La temperatura de globo, es cuando el sensor empleado en la mitad de un globo demuestra una temperatura.</i>	32
Tabla 3 <i>Características para demostrar la humedad natural.....</i>	33
Tabla 4 <i>Equivalencia para determinar el metabolismo energético</i>	34
Tabla 5 <i>El metabolismo clasificado según su tipo de ocupación.....</i>	35
Tabla 6 <i>Operacionalización de variable independiente: Estrés térmico por calor.....</i>	41
Tabla 7 <i>Operacionalización de variable Dependiente: Salud de los operarios de maquinaria pesada</i>	42
Tabla 8 <i>Codificación de 3 tipos de maquinarias pesadas.</i>	47
Tabla 9 <i>Cuadro de resumen del índice de temperatura en el Grupo U.E.C Oriente.....</i>	65
Tabla 10 <i>Equipos y materiales utilizados durante la investigación.....</i>	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Categoría de análisis</i>	18
Figura 2 <i>Elementos de una gestión de seguridad</i>	28
Figura 3 <i>Factores causales del estrés térmico en ambientes laborales</i>	29
Figura 4 <i>Medidor del estrés térmico Delta OHM 32.3</i>	30
Figura 5 <i>Estructura organizacional UEC “Oriente”</i>	44
Figura 6 <i>Mapa de procesos</i>	45
Figura 7 <i>Datos personales de los operadores de las maquinarias</i>	51
Figura 8 <i>Lugar de trabajo en aire libre</i>	51
Figura 9 <i>Temperatura ambiente</i>	52
Figura 10 <i>Temperatura en el lugar de trabajo</i>	53
Figura 11 <i>Aire del lugar de trabajo</i>	54
Figura 12 <i>Humedad del ambiente</i>	55
Figura 13 <i>Humedad de la piel</i>	56
Figura 14 <i>Trabajo bajo la luz del sol</i>	57
Figura 15 <i>Fuentes de calor</i>	58
Figura 16 <i>Carga de trabajo</i>	59
Figura 17 <i>Trabajo intenso</i>	60
Figura 18 <i>Tipo de ropa</i>	61
Figura 19 <i>Equipo pesado</i>	62
Figura 20 <i>Aclimatación en ambientes calurosos</i>	63
Figura 21 <i>Análisis del cuadro de resumen</i>	67
Figura 22 <i>Cronograma de la investigación</i>	73

Resumen

En la presente investigación se realiza una evaluación general sobre el estrés térmico en las minas de la UEC Oriente del cuerpo de ingenieros del Ejército, de los operadores de maquinaria pesada, teniendo en cuenta el tema planteado se estudia todas las condiciones laborales relacionadas al estrés térmico que se producen al trabajar como maquinaria pesada dentro y fuera de una mina, así como los factores que producen e identificaremos cuáles son las consecuencias que conlleva tener que soportar estas condiciones de trabajo durante una jornada laboral a un largo plazo en una persona. En el desarrollo de la investigación se identifica el tipo de maquinaria pesada que se encuentra en las minas de la UCE para poder determinar cuál de ellas son causantes del estrés térmico, es decir cuáles son las maquinarias que producen más calor o aumento de temperatura durante las actividades diarias de trabajo y cuáles son las soluciones que se puede dar a este problema en cada una de las maquinarias que operan en la mina. En el desarrollo del tema se indaga sobre cuáles son los riesgos ergonómicos de trabajar con cargas pesadas, además de identificar cuáles son las medidas de prevención que se deben tomar para no tener lesiones leves o graves que un futuro puede acarrear enfermedades lumbares y relacionadas a espalda, además de prevenir accidentes laborales. Para terminar la investigación se aborda el punto más importante, el cual es identificar como afecta a la salud física y mental de las personas que están expuesta a tales condiciones de trabajo, adicionalmente se busca tener como resultado de este trabajo cuáles son los implementos necesarios para brindar una protección al personal militar de cuerpo de ingenieros del Ejército.

Palabras Clave: estrés térmico, maquinaria pesada, trabajo caluroso

Abstract

In the present research, a general evaluation of the thermal stress is done in the mines of the Eastern UEC of the Army Corps of Engineers, of the operators of heavy machinery, taking into account the issue raised, all working conditions related to thermal stress that occur when working as heavy machinery inside and outside a mine are studied, as well as the factors that produce we will identify which are the consequences that entail to support those conditions of work during a long term workday in a person. In the development of research, the type of heavy machinery that is in the mines of UEC is identified to determine which of them are causes of thermal stress, that is, which are the machineries that produce more heat or raising of temperature during the daily activities of work and which are the solutions that can solve this problem in each of the machines that operate in the mine. In the development of the theme it is inquired about which are the ergonomic risks of working with heavy loads, besides of identifying which are the preventive measures must take into account for not having minors or serious injuries that in the future can carry lumbar diseases related at back, also preventing work accidents. To end this research the most important issue is addressed, which is to identify how it affects the physical and mental health of people that are exposed on such work conditions, additionally it finds how to have the result of this work, what are the necessary implements to provide protection to the military personnel of the Army Corps of Engineers.

Key words: thermal stress, heavy machinery, heat work.

Capítulo I

Tema

Evaluación del estrés térmico en las minas de la U.E.C Oriente del Cuerpo de Ingenieros del Ejército para precautelar la salud de los operarios de maquinaria pesada

Antecedentes

En la mayoría de las minas los operarios de maquinaria pesada trabajan de manera muy precaria ya que el estrés térmico incide alteraciones en la salud de los trabajadores, por tal razón la importancia de identificar las áreas de trabajo que demuestren altas temperaturas, que junto al esfuerzo físico realizado tienden a aumentar la temperatura interna del cuerpo y causando malestares denominado como estrés térmico por lo tanto es necesario brindar protección a los trabajadores contra seguridad del estrés por calor en zonas de trabajos calurosos y riesgos de salud.(Guzmán Hinojosa & Medina Riega, 2022)

Las entidades de control de riesgos solicitan a diferentes establecimientos públicos privados a acatar a los reglamentos y normas para proteger la salud y seguridad de los empleados y a su vez mejorar el entorno laboral del mismo. Para este objetivo es importante analizar las condiciones de trabajo en las que se encuentran los operadores de maquinaria pesada en el Grupo de Trabajo Amazónico, e identificar los puestos de trabajo y es importante los instrumentos de medición de alta precisión que ayudaran con los resultados y datos válidos para la ejecución de cálculos e indagación de posibles riesgos, los cuales nos ayudaran a dar unas recomendaciones y soluciones que se aplicaran en diferentes zonas de trabajos para operadores de maquinarias pesadas y de esta manera poder evitar riesgos en el ámbito laboral.(Moreno Guevara & Rojas Sánchez, 2022)

El antecedente que se tiene para fundamentar el trabajo es en el tema de investigación Estrés térmico por calor hacia los trabajadores en las diferentes áreas de la Empresa

AVIMOLDE realizado la investigación por parte de los señores Morales Perrazo, Luis Alberto Lema Molina y Henry David, en el cual hacen hincapié sobre la exposición a diferentes niveles de temperatura por el calor esto a su vez presentan riesgos importantes a los trabajadores por lo que esto nos ayuda a encaminar este trabajo. (Morales Perrazo, 2018)

Planteamiento del problema

El Según cifras por la Organización Mundial del Trabajo en el año 2019, se observa que podría existir un aumento de temperatura mundial de 1,5 grados centígrados y para finales del siglo XXI, lo cual indica que este cambio climático intensificará el estrés térmico en los trabajadores, es decir que esta situación se sumará a las condiciones de los lugares de trabajo esta problemática que se presenta es el objeto de la investigación (ONU, 2019)

Debido a como está cambiando el clima a nivel mundial las condiciones laborales también son afectadas, lo mismo pasa en Latinoamérica específicamente en zona del subtrópico es decir en la amazonia esta humedad presente en todo momento y debido a las condiciones climáticas las temperaturas de trabajo aumentaran en estas zonas y este mismo panorama se tiene en la minería de la Provincia de sucumbíos en la amazonia ecuatoriana al ser un lugar del subtrópico tendrá un mayor impacto en las condiciones laborales relacionadas al estrés térmico.(Peñalosa & Mejía Salazar, 2020)

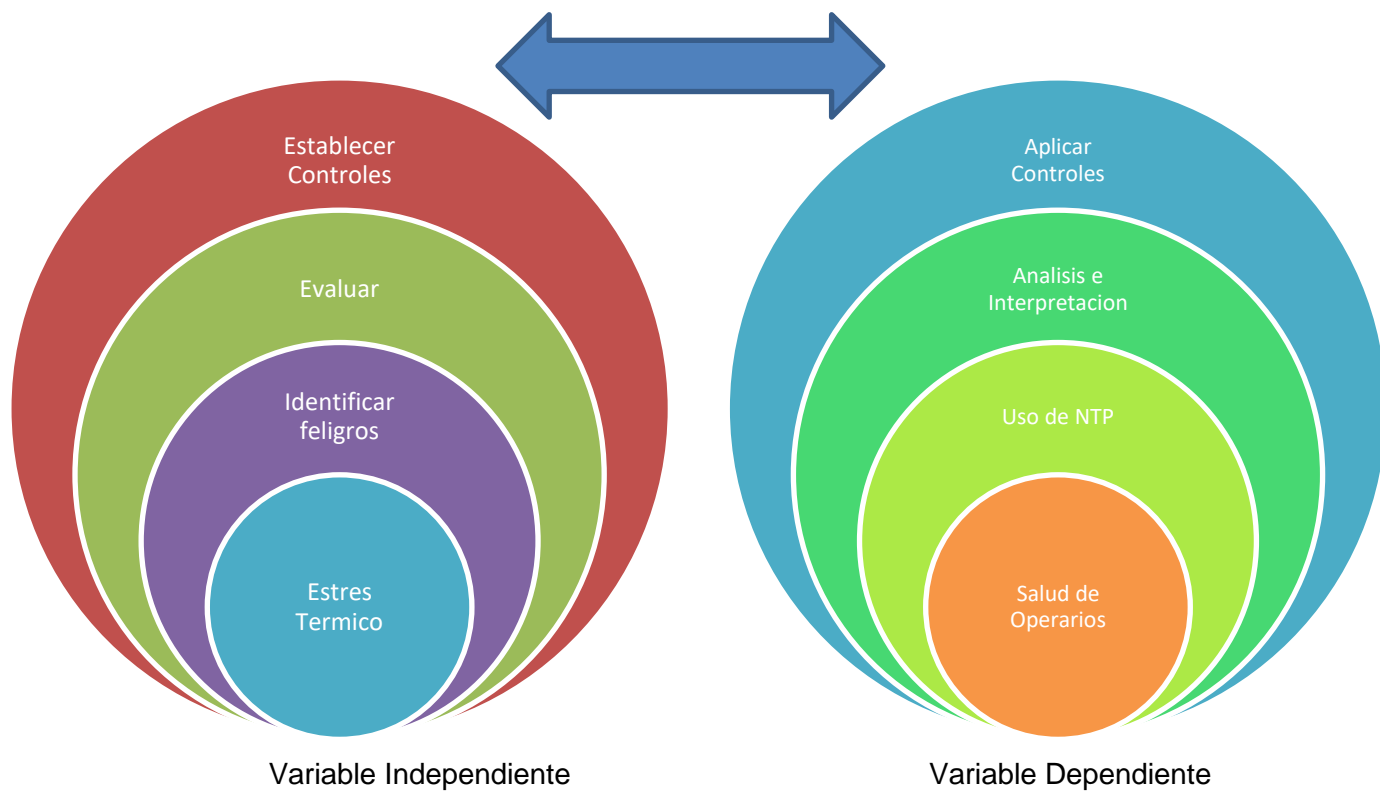
El mantenimiento inadecuado y mal estado de la maquinaria pesada como la falta de aire acondicionado emiten fenómenos térmicos, como exceso de calor y deshidratación del operador. Por consiguiente, existen muchas variables para ser tomadas en cuenta entre ellas son la temperatura ambiente y el alto porcentaje de humedad, en que condición corporal se encuentra cada empleado, el peso de exigencias y la vestimenta.(Córdova Vargas & Torres De la Cruz, 2019)

Debido al cambios de temperatura en la actualidad, los trabajos de minería a cielo abierto en Ecuador sufren fuertes golpes de calor especialmente en la región amazónica puesto que tiene climas tropicales, esto afecta en gran medida a los trabajadores ya que existe un mayor desgaste energético y consumo metabólico que en otras regiones del país.

Las combinaciones más probables de estas variables se dan en la vida laboral ya que los entornos de trabajo térmicamente confortables no son muy comunes y los entornos térmicos en su mayoría presentan riesgos para la salud, siendo así uno de esos entornos extremos que debe tenerse en cuenta es la actividad que tiene lugar en el aire en el gran tajo abierto.

Figura 1

Categoría de análisis



Nota. Las variables mencionadas son necesarias para respectivo análisis, con el fin de prevenir enfermedades de estrés térmico por calor.

Formulación del problema

¿El estrés térmico por calor incide en los trabajadores de maquinaria pesada en las minas de la U.E.C Oriente del Cuerpo de Ingenieros del Ejército?

Justificación

En los últimos tiempos el cambio climático está variando por lo tanto las temperaturas elevadas tienden a provocar estrés térmico en los trabajadores de la mina ubicada en sucumbíos, es por esta razón que este trabajo ayuda analizar en qué condiciones de trabajo se encuentran los operadores de la maquinaria pesada de la mina UEC. Diferentes estudios estadísticos han demostrado cuadros compatibles de afectaciones por personas que están expuestas a altas temperaturas como en este caso los operadores de maquinarias pesadas que están expuestos en la mayoría de su tiempo a temperatura altas, por este fundamento se realiza el estudio del estrés térmico en la mina del cuerpo de ingenieros.

El estudio realizado en la mina "LA GUAYUSA" de la UEC beneficiara a los operadores que laboren en la misma ya que al estar expuestos a altas temperaturas sufren de enfermedades vinculadas al calor como golpes de calor, deshidratación, calambres, entre otros lo cual en actividades mineras son inconvenientes de salud muy graves al no tomar las debidas precauciones, del mismo modo demuestran un bajo rendimiento en sus actividades al trabajar en temperaturas muy extremas, de este modo ayudaríamos a mejorar el rendimiento del operador en su labor diaria.

Al realizar la evaluación del estrés térmico en maquinarias pesadas se debe tener la constitución art 326 numeral 5 que indica "Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y

bienestar.”(Constitución de la Republica del Ecuador, 2021), además se debe tomar en cuenta los artículos del ministerio de trabajo, lo cual dice en el artículo 7 nos habla sobre la seguridad y salud en el trabajo, de las acciones preventivas para la gestión y control del peligro y riesgo en este caso en la mina ubicada en Sucumbíos, por lo que se debe controlar las condiciones térmicas del lugar de trabajo ya que para el cuerpo de ingenieros es primordial la seguridad laboral. (Arias, 2020)

El estudio realizado ayudara al mejoramiento de las condiciones de trabajo de los operadores de maquinaria pesada de la UEC Oriente quienes están laborando en ambientes cálidos, de esta manera se reduciría el desgaste físico y posibles enfermedades ocupacionales a futuro, manteniendo así una salud optima en el desarrollo de sus actividades, los datos que surjan de este trabajo permitirán elaborar un manual de prevención de riesgos, creando varios parámetros y sistemas para fortalecer las zonas de trabajo de modo que los operarios puedan elaborar de manera segura sin poner en tanto riesgo su salud.

Objetivos

Objetivo general

- Evaluar el estrés térmico en la mina de la U.E.C Oriente del Cuerpo de Ingenieros del Ejército para precautelar la salud de los operarios de maquinaria pesada.

Objetivos específicos

- Identificación de condiciones de trabajo en las que se encuentran los operadores de maquinaria pesada en el Grupo de Trabajo Amazónico.
- Evaluar el estrés térmico utilizando la metodología NTP 322 Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT y NTP 323 Determinación del metabolismo energético.
- Elaborar un manual de prevención de riesgos laborales según los datos recolectados con la metodología seleccionada.

Capítulo II

Marco Legal

Seguridad y salud en el trabajo

Hay que admitir que Ecuador se está enfocando actualmente en lograr la seguridad y salud en el sector manufacturero del país. De esta forma, sus actividades están sujetas directamente a los reglamentos, reglas y normas internos del órgano de enlace y las resoluciones y decretos de carácter internacional o nacional que regulan e instruyen las funciones laborales de los trabajadores y empleadores, y sin importar el cargo que posea dentro de la empresa.

Los empleadores y trabajadores fundamentan su actuación primordialmente en las más altas normas legales vigentes, esto es, el Art. 326 del Capítulo VI de la Constitución de la República del Ecuador, que establece que, el derecho de todo trabajador a realizar las actividades laborales en un ambiente sano que ayude a conservar el bienestar mental y físico, tomar las debidas precauciones de salud y sobre todo la seguridad e higiene de los operadores (CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, 2008, p. 18).

Además, tenemos acuerdos internacionales que se aplican a normas por lo tanto el objetivo principal es facilitar y regular las actividades con el fin de reducir, descartar problemas de salud de los empleados y de la misma manera la reducción de accidentes, del mismo modo, tenemos la Resolución 584 (Cartagena A, 2004).

En el que hace énfasis los artículos 4, 11, 14 y 19 se refieren a la obligación de todos los países que forman parte de un compromiso para fomentar estipulaciones de seguridad y salud dentro del campo laboral, en la medida en que están íntimamente relacionados con el trabajo como consecuencia de la relación, con el fin de evitar cualquier tipo de perjuicio a los trabajadores, todas las unidades de trabajo se ven obligados a implementar y desarrollar

medidas encaminadas a reducir los riesgos laborales, tanto en materia de SGSST como de sus compromisos en el ámbito empresarial y social (CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, 2008).

Por otro lado, expresa el compromiso de los empleadores hacia los trabajadores en el campo de la salud al ofrecer exámenes médicos gratuitos previos al empleo, de rutina y de retiro dependiendo de los oficios que realicen, y recomienda que estos exámenes médicos sean realizados por personal de salud ocupacional y especialistas en seguridad. Por último, todos los empleados tienen derecho a ser informado oportunamente sobre los riesgos del ambiente de trabajo ya tomar las medidas precauciones necesarias de acorde con su situación específica (CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, 2008).

De acorde con el numeral 2 del artículo 42 del código de Trabajo, menciona que todos los lugares de trabajo, incluyendo bodegas, oficinas, fábricas, depósitos, etc., deben diseñarse de acuerdo con los parámetros de prevención de higiene y seguridad en el campo laboral y demás tendencias metodológicas en los actos reglamentarios, teniendo en cuenta las normas que garanticen el desarrollo adecuado de las personas con capacidades excepcionales para garantizar un entorno de trabajo seguro con el objetivo de disminuir riesgos laborales

Según el numeral 1 del artículo 53 en las normas sobre el “Reglamento de Seguridad y salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo” (Decreto), *“en los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores.”* Del mismo modo se menciona en el Art. 54: Calor, numeral 1 (Decreto 11 Ejecutivo 2393, 2003, pág. 27) donde menciona que *“en aquellos ambientes de trabajo donde por sus instalaciones o procesos se origine calor, se procurará evitar el superar los valores máximos establecidos”* (Decreto Ejecutivo 2393, 2003, pág. 28). La exposición de cualquier

trabajo al calor es contraria a los intereses de la determinación y regulación de la jornada de trabajo, por lo que, según el mencionado decreto, el artículo 54, numeral 2, textual e, permite al espacio laboral del trabajo ligero, pesado y moderado con el fin de coincidir el índice de resistencia al calor permitido.(Rivadeneira, 2003)Figura 3

Hay que mencionar que las cargas laborales durante el tiempo de actividad de los trabajadores se aplicaran conforme con el índice de temperatura de determinados por el equipo de medición. Para determinar el tipo de empleo, es importante evaluar las condiciones físicas de los empleados. Vale la pena mencionar que los efectos del estrés por calor en las personas en el lugar de trabajo afectan directamente, sumado a esto, existen diferentes consecuencias hacia los empleados generadas por el calor, y deben tener en cuenta las diferentes enfermedades a las que están expuestos dentro su ámbito laboral.

Tabla 1

Porcentaje del carga y tipo de trabajo según las condiciones físicas de cada trabajador.

CARGA DE TRABAJO					
TIPO DE TRABAJO		Inferior a 200 kcal/hora	De 200 a 350 Kcal/hora	Igual o mayor 350 kcal/ hora	
Trabajo continuo	75%	TGH = 30.0	TGBH = 26.7	TGBH = 25.0	
25 % descanso cada hora		TGH = 30.6	TGBH = 28.0	TGBH = 25.9	
50% trabajo,	50%	TGH = 31.4	TGBH =29.4	TGBH = 27.9	
descanso, cada hora					
25% trabajo,	75%	TGH = 32.2	TGBH =31.1	TGBH = 30.0	
descanso, cada hora					

Nota. Esta tabla demuestra valores en porcentaje de la temperatura del globo húmedo según la KCL/H. Tomado de (Rivadeneira, 1986)

Dada las definiciones mencionadas se encuentra en la decisión 584, “Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo” (2004). Artículo. 1 “una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral.” (SAS, 2004, p. 4)

El Código de Trabajo (2005), en su Artículo. 349, menciona que “Las enfermedades profesionales son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.” (CODIGO DEL TRABAJO, 2005, p. 91)

Mediante estas definiciones, se puede decir que toda enfermedad profesional, se encuentra directamente relacionada con la actividad laboral, éstas a su vez deberán ser comprobadas su existencia dentro del listado de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), así como también las que determine la CVIRP. Para ser identificada como enfermedad profesional, se deberá comprobar la relación causa-efecto entre las actividades que desarrolla el trabajador en su jornada diaria y la enfermedad adquirida.

Usando las explicaciones dadas, se menciona que cualquier enfermedad está directamente vinculada con las ocupaciones laborales, y también debe verificar si está incluida en la lista de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), así como en la lista creada por el CVIRP. Para reconocerla como enfermedad ocupacional se debe establecer una relación de causalidad con las ocupaciones realizadas por el empleado durante la jornada normal de trabajo y con las enfermedades contraídas.

Agregando a lo anterior, tomando en cuenta 2 artículos mencionados en la Resolución C.D 513 (2016), que describen en muchas variables que nos califican como enfermedad

ocupacional o profesional, en referencia al artículo 7 (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2016).

Antecedentes investigativos

En los últimos tiempos el desarrollo de la tecnología ha ido avanzando y por ende las investigaciones han tenido una gran acogida con el tema propuesto, seguidamente damos a conocer varios de ellos:

En la investigación realizada por la Ing. Espinoza (2017), denominado “El estrés térmico por calor y su incidencia en la salud de los trabajadores” menciona que es de suma importancia verificar los lugares de trabajo que se encuentran expuestos a temperaturas elevadas y al realizar unos esfuerzos físicos la temperatura corporal tiende a subir dentro de nuestro organismo causando una sensación de incomodidad porque nuestro cuerpo se ve obligado a realizar mucho esfuerzo con el fin de mantener la temperatura interna y puede causar molestias a los trabajadores, a esto se le conoce como estrés térmico por calor y para este proceso se realizó una evaluación para determinar el índice WBGT (EN 27243:1993) y la tasa metabólica (ISO8996:2004) con el fin de verificar la dosis de descanso, trabajo y la exposición a altas temperaturas. El objetivo de la investigación se basó en determinar el estrés térmico a altas temperaturas y como esto incide en la salud de los empleados en la panadería y pastelería “Servipan Quitumbe”. Y para mencionada investigación se realizó con el método cualitativo y cuantitativo preponderando el estudio bibliográfico y de campo. Como resultados de la investigación, demostraron que existe riesgos intolerables las cuales se debe de tomar medidas de control de manera urgente y además al realizar una evaluación médica demostraron que existe un porcentaje alto de deshidratación en los trabajadores incluyendo mareos, quemaduras de mano, cuadro de dermatitis. Para concluir lo anterior ya mencionado se debe a la falta de un plan de manejo, capacitaciones en temas de riesgos, vigilancia de la salud y

etapas de vacaciones y descansos ya sea por enfermedades los cuales fomentaran dentro de dicha empresa(Espinoza, 2017).

En la investigación titulada: “Estrés térmico por calor y capacidad física de los trabajadores en el área de secado de la empresa Avimolde” por el autor Morales (2018), menciona que en caso de que no exista un eficiente cambio de calor mediante la evaporación y la convección, la temperatura corporal interna sobrepasa el límite permisible de los 38 °c acumulando el calor dentro de nuestro cuerpo por estos motivos es importante la protección y la seguridad a los empleados para evitar riesgos en la salud por calor en zonas de trabajo de altas temperaturas. El objetivo de la investigación es realizar una evaluación de la capacidad física de los trabajadores y la magnitud del estrés térmico en mencionada empresa. Mediante un test realizado a los trabajadores para verificar su potencial físico y la temperatura corporal dentro de la empresa demostraron que existe un nivel de estrés térmico de calor alto y 2 de los 7 operarios demuestran una capacidad física baja por sobreesfuerzo físico dando a conocer como resultado que el riesgo a obtener enfermedades por estrés térmico es muy factible como dolores en los músculos y molestias psicológicas de menor a mayor grado en caso de mantenerse en las mismas condiciones. De tal manera proponen crear medidas de disminución, prevención y programas de climatización físico. (Lema Molina, 2018)

El artículo titulado "Evaluación de Riesgo por Estrés Térmico en Trabajadores de los Procesos de Incineración y Secado de una Empresa de Tableros Contrachapados" por los autores (Gutiérrez et al., 2018), menciona que la prevención de riesgos laborales es "el arte y la ciencia entregados al reconocimiento, control de componentes ambientales y evaluaciones inconvenientes causados en la zona de trabajo que pueden originar enfermedades y posteriormente afectar la salud de todos los trabajadores poniendo en riesgo el bienestar de los mismos. El objetivo de la investigación es realizar una evaluación del riesgo laboral del estrés térmico en los empleados en los procesos de secado y de incineración y como resultado de la

investigación ya mencionada se logró identificar que en ninguno de los lugares de trabajo se encuentra en riesgos higiénicos por estrés térmico ya que se encuentran correctamente aclimatados y los trabajadores rindan de manera eficiente (Gutiérrez et al., 2018).

Marco Teórico

Seguridad laboral

(Meliá, 2009) menciona que el uso de programas de seguridad significativamente la siniestralidad laboral, trastornos de la salud, el absentismo, enfermedades ocupacionales y por lo tanto los valores económicos provienen por la falta de seguridad y de tal manera mejorar el compromiso y el bienestar dentro del medio laboral.

La seguridad en el trabajo en su totalidad son técnicas que están diseñadas para precautelar accidentes entre los trabajadores. Consiste en una serie de procedimientos destinados a combatir los accidentes dentro del ámbito laboral, evitando riesgos dentro del espacio laboral, con el objetivo de mejorar las condiciones de trabajo con distintos métodos de prevención como, medicina del trabajo, protección laboral, ergonomía e higiene industrial, para diversos causantes de riesgos químicos, agentes físicos, biológicos, equipos de trabajo y cargas (Espinoza; 2017,p.23).

La seguridad en el trabajo tiene como objetivo reducir el nivel de riesgo durante el manejo de técnicas y métodos de trabajo confiables en cualquier lugar de trabajo para proteger la integridad física y la salud de los trabajadores.

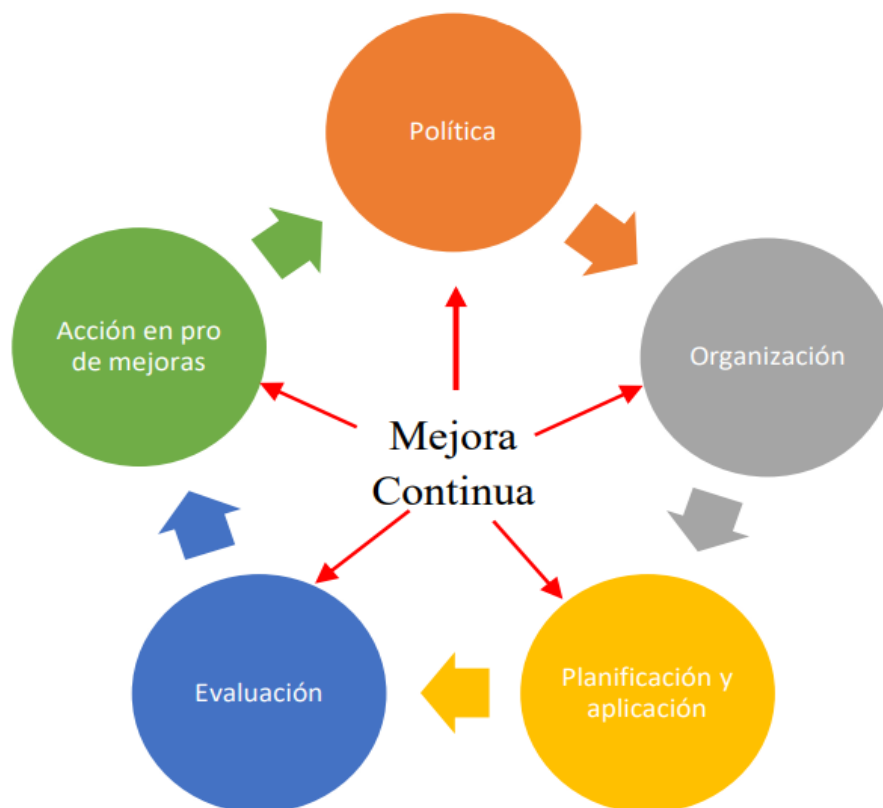
Gestión de la seguridad

(Rendón, 2013) Menciona que la gestión y seguridad en el trabajo es un sistema de acuerdo de la organización con la prevención de accidentes en el ámbito laboral y enfermedades ocupacionales, y es un referente de la seguridad de una industria

Es una combinación de personas, políticas, recursos y métodos de cualquier nivel de complejidad que interactúan de manera organizada para garantizar que se cumplan tareas establecidas o que se alcancen a mantener resultados eficientes(Espinoza, 2017, p. 23).

Figura 2

Elementos de una gestión de seguridad



Nota. Métodos para mejorar la gestión de seguridad que interactúan de manera ordenada con el fin de brindar un mejor proceso. Tomado de (Espinoza, 2017, p. 23).

El estrés térmico causado por el calor

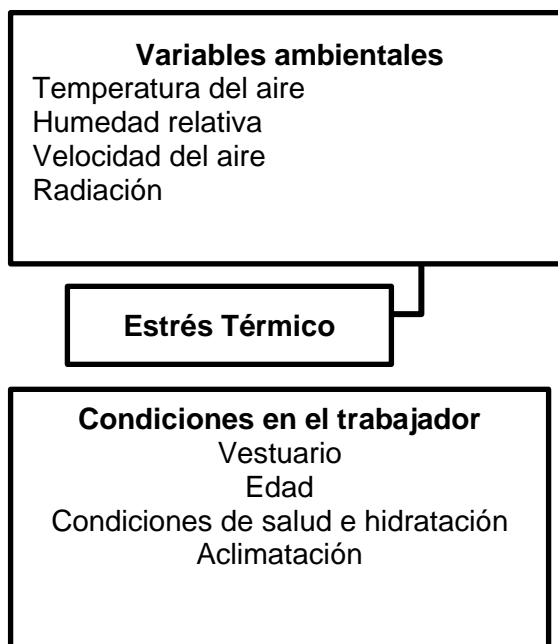
El estrés térmico generado por el calor produce riesgos a los trabajadores al estar expuestos a las diferentes condiciones ambientales, su vestimenta las cuales impiden la interacción entre el cuerpo y el medio en que se encuentra. Es decir, no es una causa

patológica, al contrario, varios estudios demuestran que son causadas por la acumulación de calor en el organismo. Ya sea que el estrés por calor sea importante o no, los trabajadores continúan laborando durante largos períodos de tiempo sin descanso, llegando a un punto donde su cuerpo no rinde al trabajo(Arcos; 2020, p. 14).

Esto a menudo se identifica como un riesgo cuando las estructuras del cuerpo se activan y evitan que regule el calor al que está expuesto desde el exterior, lo que inhibe la actividad metabólica, en otras palabras, la entrega depende del calor recibido entre el ambiente de trabajo y el operador. Cuando se bloquea el intercambio de calor, el cuerpo comienza a acumular procesos en su cuerpo, lo que eleva su temperatura interna y puede causar daños permanentes(Arcos; 2020, p. 15).

Figura 3

Factores causales del estrés térmico en ambientes laborales.



Nota. Se demuestran los factores principales del estrés térmico por lo cual es importante de analizarlo y tomar en cuenta. Tomado de (Ávila et al., 2016, p. 20)

Instrumentos de medición de estrés térmico

Al utilizar el instrumento de medición del estrés térmico Delta OHM 32.3, Este dispositivo nos ayuda a obtener el acceso a los indicadores en otras palabras a que grado de calor se encuentra nuestro ambiente de trabajo, en vista de que existen distintos factores ambientales como la luz solar, el viento y la temperatura, seguidamente se describen los principales componentes del equipo de medición:

Figura 4

Medidor del estrés térmico Delta OHM 32.3



Nota. El presente equipo es uno de las herramientas más utilizadas para medir las temperaturas altas en zonas de trabajo que requieren mayor esfuerzo. Tomado de (DeltaHOM, 2019).

1. Entrada a la sonda SICRAM.

2. Entrada a la fuente de alimentación.
3. Atrás: pantalla gráfica iluminada.
4. Tecla de navegación ▲: permite la navegación por los menús. Durante el funcionamiento normal selecciona el reinicio de los datos estadísticos.
5. Tecla ESC: permite salir del menú o, en caso de submenú, salir de la visualización del nivel actual.
6. Tecla de navegación ◀: permite la navegación por los menús. Durante una visualización normal,

permite visualizar los datos estadísticos: máximo, mínimo y medio.
7. Tecla MEM: inicia y finaliza la grabación de los datos (DeltaHOM, 2019)
8. Tecla de navegación ▼: permite la navegación por los menús. Durante el funcionamiento normal

cancela la elección de reinicio de los datos estadísticos.
9. Tecla MENU: permite entrar o salir del menú de configuración de los parámetros de trabajo del instrumento.
10. Tecla de navegación ▶: permite la navegación por los menús.
11. Tecla ENTER: confirma los datos insertados dentro del menú. Durante la visualización normal, se

permite restablecer los datos estadísticos e imprimir inmediatamente los datos en la impresora HD40.1.

12. Tecla ON/OFF: enciende y apaga el instrumento.

13. Puertos serie RS232 y USB.

Fundamentación NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico

Los estudios ambientales térmicos requieren el comprender de varias variables ambientales, como el individuo y el tipo de empleo. Es muy factible que las combinaciones de estas variables que suceden dentro del campo laboral provocan molestias sin poner en peligro la salud. Los entornos de trabajo térmicamente cómodos son raros y los entornos térmicos rara vez plantean riesgos para la salud. Esta última casi siempre está determinada por la radiación de calor zonas calientes, la humedad mayor al 60 %y el trabajo que implica un sobreesfuerzo físico(INSTH, 2019).

Para calcularle índice WBGT se debe de toma en cuenta dos factores ambientales:

Tabla 2

TG: La temperatura de globo, es cuando el sensor empleado en la mitad de un globo demuestra una temperatura.

CARACTERÍSTICAS

150 mm de diámetro

Coefficiente de emisión medio: 90 (negro y mate).

Grosor: tan delgado como sea posible.

Escala de medición: 20 °C-120 °C.

Precisión: $\pm 0,5$ °C de 20 °C a 50 °C y ± 1 °C de 50 °C a 120 °C.

Nota. Son características del sensor empleo para determinar la radiación en su zona de trabajo.

Tomado de (INSTH, 2019).

THN: Temperatura húmeda natural,

Es cuando muestra la temperatura húmeda en modo de ventilación natural, en otras palabras, sin ventilación forzada. Posteriormente se distingue esta variable de la temperatura de humedad, que exige un flujo de aire a la redonda del sensor, que es el más conocido y comúnmente utilizado en termodinámica y tecnología climática (INSTH, 2019).

Tabla 3

Características para demostrar la humedad natural

CARACTERÍSTICAS
Forma cilíndrica
Diámetro externo de 6mm \pm 1 mm
Longitud 30mm \pm 5mm.
La parte sensible del sensor debe estar recubierta de un tejido (p.e. algodón) de alto poder absorbente de agua.
El soporte del sensor debe tener un diámetro de 6mm, y parte de él (20 mm) debe estar cubierto por el tejido, para reducir el calor transmitido por conducción desde el soporte al sensor.
El tejido debe mantenerse limpio.
La parte inferior del tejido debe estar inmersa en agua destilada y la parte no sumergida del tejido, tendrá una longitud entre 20 mm y 30 mm
El recipiente del agua destilada estará protegido de la radiación térmica.

Nota. Para distinguir las variables de la humedad es importante tomar en cuenta las características ya mencionadas. Tomado de (INSTH, 2019).

TA: Es la medida de la temperatura del aire. La medición debe estar en una escala entre 20 °C y 60 °C.

Para obtener el índice WBGT se debe tener en cuenta la siguiente ecuación:

$$\text{WBGT} = 0.7 \text{ THN} + 0.3 \text{ TG (I)}$$

(No existe radiación solar dentro o fuera de las edificaciones)

$$\text{WBGT} = 0.7 \text{ THN} + 0.2 \text{ TG} + 0.1 \text{ TA (II)} (\text{INSTH, 2019}).$$

NTP 323: Determinación del metabolismo energético

El metabolismo convierte la energía química en energía mecánica y el calor por estrés térmico se medirá en pérdidas energéticas muscular lo cual se expresa en unidades de potencia y energía como: Joules. Kilocalorías, wátios (INSTH, 2019).

Tabla 4

Equivalencia para determinar el metabolismo energético

EQUIVALENCIA
1 kcal = 4,184 kJ
1 M = 0,239 kcal
1 kcal/h = 1,161 w
1 w = 0,861 kcal/h
1 kcal/h = 0,644 w/m ²
1 w / m ² = 1,553 kcal / hora

Nota. Para medir las pérdidas energéticas del empleador se toma en cuenta las equivalencias mencionadas dependiendo del caso. Tomado de (INSTH, 2019).

Son consumos metabólicos conforme al tipo de actividad

Por medio de este sistema el gasto metabólico en reposo puede clasificarse rápidamente en leve, pesado, moderado. Dependiendo del tipo de operación a realizar los elementos numéricos resultantes representan solo el valor promedio en el rango probablemente demasiado ancho en lo que respecta al método cualitativo puede determinar el

metabolismo con bastante rapidez la aproximación metabólica es una técnica ampliamente utilizada debido a su simplicidad (INSTH, 2019).

Tabla 5

El metabolismo clasificado según su tipo de ocupación

CLASE	W/m²
Reposo	65
Metabolismo ligero	100
Metabolismo moderado	165
Metabolismo elevado	230
Metabolismo muy elevado	290

Nota. Es un sistema de valores para poder clasificar de manera rápida el gasto metabólico según su ocupación. Tomado de (INSTH, 2019).

Fundamentación Conceptual

Consecuencias del estrés térmico

La reciente lista de enfermedades profesionales incluye internacionalmente, como enfermedades causadas por factores biológicos, químicos y físicos incluyendo enfermedades de la piel y de trastorno pulmonar, enfermedades musculo esqueléticas y cánceres relacionados con el trabajo. Por primera vez, los trastornos mentales y del comportamiento se incluyen claramente en la lista de la OIT. Los casos abiertos también se incluyen en la sección Lista de Enfermedades Ocupacionales. La lista de enfermedades inconclusas permite determinar el origen laboral de enfermedades no incluidas en la lista, siempre que se establezca una relación entre la exhibición de factores de riesgo como consecuencia de las actividades laborales y las enfermedades que padecen los trabajadores (OIT, 2010, p. 7)

La mayoría de las personas obesas o con sobrepeso, cuando se enfrentan a situaciones tan estresantes, experimentan varias desventajas, porque el cuerpo está expuesto a un mayor

aislamiento térmico, pueden ocurrir defectos del sistema cardiovascular, y sobre todo cuando un cuerpo está en mal estado. En cualquier caso, existen excepciones, por lo que los requisitos individuales deben analizarse caso por caso al evaluar el riesgo de exposición(OIT, 2010, p. 7).

El organismo de un ser humano pierde cierta cantidad de agua a través de la respiración y difusión de la piel, pero la disminución de agua durante el estrés por calor ocurre principalmente a través del sudor. La rehidratación con agua potable es muy rápida y eficiente. El inconveniente es que mantenerse bien hidratado no es tan sencillo, principalmente porque la sed no siempre es directamente proporcional a la disminución del líquido vital(Ávila et al., 2016, p. 18).

Riesgos y daños a la salud por el estrés térmico

Los daños y riesgos que el estrés por calor puede causar a la salud de un individuo son variados. En distintos de los casos, la causa es fácil de determinar y el potencial de daño es predecible. De otro modo, en diferentes casos estos riesgos pueden aparecer de forma inesperada y tener consecuencias irreversibles y rápidas. Cuando las condiciones de nuestro entorno no son muy severas, el estrés por calor puede pasar desapercibido y causar perjuicio en los trabajadores, ya que el aumento de la temperatura corporal puede ampliar el potencial de lesiones relacionadas con el trabajo y exacerbar las condiciones preexistentes como respiratorias, cardiovasculares, cutánea, renales, y diabéticas etc. que producen las enfermedades vinculadas con el calor(Ávila et al., 2016, p. 24).

Alteraciones sistemáticas en la salud por calor

Las altas temperaturas, la humedad y el esfuerzo físico intenso o la disipación de calor insuficiente en el campo laboral pueden producir una variedad de enfermedades relacionadas con el calor según la exposición, incluidas enfermedades sistémicas como edema, desmayos,

calambres por calor, fatiga y derrame cerebral, calor y enfermedades locales como enfermedades de la piel (Salazar, 2016, p. 32).

Otro grupo de riesgo para las enfermedades relacionadas con el calor son las personas saludables que realizan un esfuerzo físico prolongado o están expuestas a un estrés por calor excesivo en el trabajo. Además de adquirir las glándulas sudoríparas o la disfunción congénita los factores que predisponen a los adolescentes a la fiebre incluyen una condición física deficiente, aclimatación, poca eficiencia en el trabajo y una relación reducida entre la superficie de la piel y la masa (Salazar, 2016, p. 33).

Edema de calor

Las personas que no se han adaptado a temperaturas anormales pueden desarrollar edema dependiente leve, en otras palabras, padecen de hinchazón de pies y manos, después de la exposición a altas temperaturas. Por lo general afectan a mujeres y esto se descarta durante su adaptación climática. El paciente vuelve a la normalidad tras varias horas de estar tumbado a la sombra y un lugar fresco (Arcos, 2020, p. 22).

Agotamiento de calor

Esto provoca el estrés térmico por altas temperaturas, una de las causas son por el trabajo continuo o gran pérdida de agua y sal sin reposición, y se les puede reconocer con los siguientes síntomas debilidad y cansancio extremo, fatiga extrema y debilidad, piel sudorosa, fría, pálida, pérdida de conciencia y temperatura rectal mayor de 39 °c. Los primeros auxilios para desarrollar son recurrir a una sombra, hacer que la víctima se acueste con las piernas levantadas. Quitarse o aflojar su vestimenta, rociar con agua y por último dar sales de rehidratación oral, beber mucha agua y consumir comidas con sal (Ávila et al., 2016, p. 29).

Síncope por calor

Igualmente es conocido como transitorio, es causado por un flujo sanguíneo insuficiente al cerebro. En aquellos que sufren de deshidratación o enfermedad cardiovascular, la

enfermedad puede reaparecer. Siempre que se coloque al paciente en decúbito supino, su recuperación es rápida, luego de lo cual se recomienda observar al empleado (Arcos, 2020, p. 109).

El síncope es una disminución de conocimiento temporal como efecto causado por la reducción del flujo sanguíneo al cerebro, generalmente acompañada de palidez, náuseas, mareos y visión borrosa, este caso sucede normalmente en personas expuestas a altas temperaturas. La mayoría de las personas expuestas al calor experimentan una deshidratación leve, lo que aumenta la probabilidad de sufrir un golpe de calor. Las personas que sufren de problemas de cardiopatía o condiciones de mala adaptación tienen más probabilidades de sufrir un golpe de calor (Delgado, 2016, p. 33)

Calambre por calor

Después de una sudoración profusa ante de un largo esfuerzo físico ocurren los calambres por calor como espasmos dolorosos en músculos abdominales y las extremidades y debido a un esfuerzo pesado y la fatiga, y la fatiga corporal escasamente incrementa. Los calambres por calor son causados por la eliminación de líquidos por la sudoración prolongada e intensa, que se reemplaza con agua en lugar de sal, y por ende la disminución de la concentración sérica de sodio caen por debajo de un nivel delicado (Espinoza, 2017, p. 52).

Métodos para eliminar el estrés por calor de un cuerpo

El cuerpo puede disipar el calor, pero la cantidad de calor que se disipa requiere de distintos factores, que incluyen la temperatura ambiente, la ropa, la humedad, la velocidad del viento, y los factores de riesgo personales mencionados anteriormente. El golpe de calor ocurre cuando uno o más de estos factores dificultan que el cuerpo se deshaga del calor.

El cuerpo libera el exceso de calor a través de dos procesos principales: incrementar de la circulación sanguínea de la sudoración y la piel. Como primer lugar la sangre traslada el sobrante de calor corporal a la directamente a la piel, a través del proceso de congestión periférica, una vez que la piel este mas frio que el aire, el calor se traslada al aire circulante de nuestro entorno y se le conoce como intercambio de calor por convección simple(Ávila et al., 2016, p. 23).

Control de la salud

Los cuerpos al estar expuestos al calor padecen de daños en su salud a largo, medio y corto plazo. El seguimiento médico se focalizará en la salud respiratoria, cardiovascular y renal. Un examen físico identificará las características tempranas (embarazo, consumo de medicamentos, etc.) o permanentes de una persona que pueden reducir su tolerancia al calor (Instituto Sindical de Trabajo & Ambiente y Salud (ISTAS-CCOO), 2019).

La vigilancia de las enfermedades y enfermedades ocupacionales constan de cuatro elementos principales:

- Recopilación datos sobre distintos casos de enfermedades ocupacionales y lesiones.
- perfeccionar y analizar informes.
- Dar a conocer información organizada a las personas beneficiadas como empresas, sindicatos, trabajadores, opinión pública y organismos públicos.
- Dar uso a la información obtenida para diseñar intervenciones que modifiquen diferentes métodos relacionados a la salud

Para enfatizar la vigilancia de la salud pública promueve actos efectuados por organismos de salud publicas los cuales son responsables de verificar lesiones y enfermedades ocupacionales. Esta categoría de verificación es de base poblacional en otras palabras, son entre grupos de población vulnerable o activa. Los incidentes registrados son

diagnósticos sospechados o confirmados de enfermedades o lesiones ocupacionales (Delgado, 2016, p. 35).

Sistemas de variables

La investigación actual se lleva a cabo según dos variables:

cualitativo: porque la medición de la tensión térmica se realizará en el marco del cálculo de la función y variable dependiente, y para el método

cuantitativo: se obtendrán datos sobre los síntomas causados por la exposición al calor. Se logra la inspección de los operarios que laboran en el área de minas.

Hipótesis

El estrés térmico por calor en las minas de la U.E.C Oriente del Cuerpo de Ingenieros del Ejército incide de manera significativa en la precaución de la salud de los operarios de maquinarias pesadas.

Cuadro de operacionalización de la (s) variable

Tabla 6

Operacionalización de variable independiente: Estrés térmico por calor

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
En un lugar de trabajo, el estrés por calor se define como la capacidad de calor que experimentan los trabajadores como resultado de una combinación de condiciones ambientales, las particularidades de la ropa que usan y la actividad física con sobreesfuerzo.	Capacidad de estrés por calor	Tiempo de exposición (h/min)	de ¿En qué horario del día los trabajadores están más expuestos al calor por estrés térmico?	Técnica: Observación Instrumento: Registro de mediciones
	Condiciones ambientales	Índice WBGT(°C)	de ¿Cómo usted considera la magnitud de calor que percibe dentro de su puesto de trabajo?	Técnica: Observación Instrumento: Medición de temperatura Delta OHM
	Actividad física	Tasa metabólica (Kcal / h)	¿En su área de trabajo tiene un lugar apropiado de alimentación e hidratación?	Técnica: Observación Instrumento: Lista de observación

Nota. Conceptualización de las variables independientes con sus respectivos indicadores.

Tabla 7

Operacionalización de variable Dependiente: Salud de los operarios de maquinaria pesada

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Los efectos en la salud de las altas temperaturas incluyen deshidratación, golpe de calor, calambres, empeoramiento de arritmias cardíacas y condiciones preexistentes, y la muerte si la temperatura corporal supera los 38°C.	Enfermedades Sistémicas	Agotamiento por calor	¿En los últimos días los operarios de maquinarias han presentado molestias de alguna índole?	Técnica: cuestionario de evaluación de riesgos Instrumento: Lista de observaciones
		Deshidratación por calor		¿Es grande el número de casos de deshidratación por calor?
		Calambre por calor		

Nota. Conceptualización de las variables dependientes con sus respectivos indicadores.

Capítulo III

Desarrollo

Descripción de la empresa

EL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJERCITO, Unidad Militar de Ingeniería ejecuta misiones de apoyo a las Fuerzas Armadas y de apoyo al Desarrollo Nacional, a la Acción del Estado y Cooperación Internacional, garantizando la satisfacción de las unidades, instituciones y varios organismos, Integrando obras, productos y servicios de alta calidad: previniendo y minimizando la contaminación ambiental los riesgos para la Seguridad y Salud Ocupacional de su personal, asumiéndola responsabilidad social ante los impactos de sus decisiones y actividades, mediante un comportamiento profesional ético y transparente cumpliendo permanentemente con todos los valores institucionales

Para lo cual se compromete

- Cumplir con los requisitos legales y organizacionales, aplicables vigentes en el Ecuador y otros requisitos que la institución suscriba
- Buscar la mejora continua en el desempeño de sus procesos, con tecnología innovadora y personal competente para alcanzar la excelencia en la productividad en un marco de desarrollo sostenible y sustentable.
- Proporcionar los recursos necesarios para el buen desarrollo de la gestión institucional, a fin de lograr los objetivos de corto mediano largo plazo.

Visión

Unidad de ingeniería militar-lidera nivel regional en apoyo a las operaciones de seguridad, defensa, desarrollo nacional y misiones de paz, con personal altamente capacitado y comprometido; tecnología de punta y flexibilidad para enfrentar nuevos escenarios. La

primera cuestión que debe contemplarse es la identificación del peligro. Como ya se expuso en la introducción, es de destacar que en torno a la mitad de las empresas analizadas en los estudios referidos no habían evaluado el riesgo de estrés térmico.

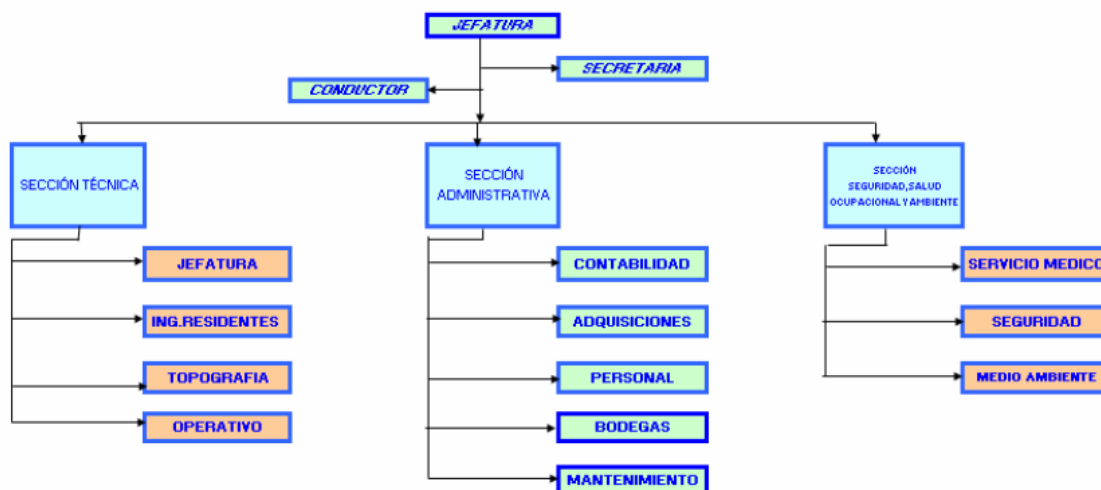
Misión

Ejecutar operaciones de ingeniería militar en apoyo a fuerzas armadas, al desarrollo nacional, acción del estado y cooperación internacional.

Estructura Organizacional

Figura 5

Estructura organizacional UEC "Oriente"



Nota. Una forma de organización accesible y eficiente para llevar a cabo las decisiones de la institución.

Mapa de procesos

Figura 6

Mapa de procesos



Nota. Los procesos estratégicos son accesible y eficiente para llevar a cabo las decisiones y el desarrollo de la investigación.

Enfoque

Esta investigación se encuentra dirigida hacia dos enfoques: el primer enfoque cuantitativo en la cual se realizará diferentes mediciones en el área donde se encuentran minando las maquinarias, el lugar de cernido del material y por último donde se encuentran almacenando dicho material y segundo cualitativo en donde se realizará encuesta hacia los trabajadores de cada una de las maquinarias que se encuentra operando.

Proceso Productivo

Descripción por Áreas

- **Área de Minado**

Es el lugar del cual se va a realizar la extracción del material pétreo aplicando todo el proceso de minado, para realizar la extracción de dicho material se realizará con la ayuda de una excavadora, aplicando todos los procesos de operación para minado.

- **Área de Tamizado**

En este apartado se realiza la clasificación del material pétreo con la ayuda de una criba en la cual el material transportado por la volqueta es vaciado en la tolva de descarga, para su clasificación respectiva.

- **Área de Stock**

En este lugar se almacena todo el material clasificado por el área de tamizado de acuerdo a la criba, puesto que se acumulará la materia de acuerdo a la arena gruesa, gravilla, grava y gravon.

Descripción por puestos de trabajo

- **Cargadora Frontal**

Es una maquinaria que con la ayuda de un cucharón en la parte frontal y presas hidráulicas ayudan a la carga de materia pétreo, arena o tierra que a su vez es utilizado para la construcción de edificaciones, apertura de carretera y para los trabajos de minería.

- **Excavadora Komatsu**

Su principal característica es la capacidad de rotar sobre su propio eje en un ángulo de 360°, existe excavadoras que son ensambladas sobre orugas o neumáticos, gracias al cucharón que posee la máquina pueden recoger el material pétreo y acarrearlo hacia el valde de la volqueta, son muy eficientes para excavaciones verticales y en los trabajos de minería.

- **Volquetas**

Es un vehículo que también es conocido como camión basculante o camión bañera, su principal función es el traslado y movimiento de material pétreo o otros materiales hacia lugares que se requiera, cuenta con un gato hidráulico que facilita volcar la carga que transporta.

- **Codificación de la maquinaria**

En este apartado realizamos el detalle de los códigos utilizados para cada maquinaria los mismos que nos sirven para el desarrollo de la investigación de tal manera que nos ayuda a identificar las maquinarias que ya se encuentra realizadas las mediciones, que se detallan a continuación.

Tabla 8

Codificación de 3 tipos de maquinarias pesadas.

ORD.	MÁQUINA	CÓDIGO
1	CARGADORA CATERPILLAR	CEE 2241
2	EXCAVADORA KOMATSU	CEE 2756 CEE 3619 CEE 3625 CEE 3162
3	VOLQUETAS	CEE 9189 CEE 1806 CEE 3252 CEE 3624

Nota. Codificación para la identificación de las maquinarias en la mina la Guayusa.

Descripción Metodológica

Modalidad de Investigación

La actual investigación se utilizaron diferentes modalidades de evaluación puesto que al realizar un detalle de este capítulo se tuvo que ejecutar visitas de campo hacia la mina, en la cual se pudo observar las diferentes actividades que realizaban los operadores de maquinaria

pesada desde la extracción del material pétreo en el río hasta los puntos de cernido de dicho material y posterior llevarlo hacia el lugar de almacenamiento.

También se realizó una recopilación de informaciones en diferentes libros, folletos, revistas, trabajos de investigación y de sitios web confiables del tema propuesto, incluso se llevó a cabo la intervención directa con los operarios de maquinarias pesadas.

Tipos de investigación

La investigación es un agregado de técnicas utilizados para profundizar en un problema o asunto que producen nuevos conocimientos dentro de zonas que se están ejecutando.

Investigación teórica

Conocido también como investigación especulativa es aquel que utiliza las operaciones mentales o del pensamiento como intuición, imaginación, abstracción y conclusiones para crear técnicas y explicaciones de manifestaciones no observables (F. Arias, 2019) .

Mediante una disertación filosófica, ya que el objetivo es generar nuevos manuales de prevención a partir de datos existentes del tema de la investigación propuesta con el fin de ejecutar esta investigación en la U.E.C del Ejercito en la mina la Guayusa dirigido exactamente a los operadores de las maquinarias pesadas.

Investigación de campo

Se describe una recopilación de valores cuando se realiza una evaluación directamente en el campo y se obtiene la información real de un problema y por ende contribuye a una serie de ventajas dentro de una investigación (Arias, 2020)

Para cumplir con el objetivo de la investigación se realizó una visita de campo directamente al área de minas donde laboran los operarios de maquinaria pesada con el fin de poder verificar los riesgos por estrés térmico por calor.

Diseño de la investigación

Diseño cualitativo

Se efectúa una investigación cualitativa en la que se determinan las correlaciones entre una recopilación de datos, observaciones y las teorías que se relacionan con fenómenos naturales que pueden ser factibles utilizando cálculos matemáticos(Ocampo, 2019) .

En la presente investigación se aplica un diseño cualitativo utilizando una metodología de identificación y valoración de riesgos, donde el investigador con su conocimiento y experticia levanta las condiciones sub estándar en los puestos de trabajo y esto sirve como guía para su evaluación.

Por ello se desarrolla la investigación de campo con el fin de obtener resultados mediante mediciones de temperatura por calor y observaciones para poder concluir con los objetivos de la investigación propuesta

Diseño cuantitativo

En este punto se utilizó equipos de medición de temperatura, puesto que nos arrojan datos reales de lugar de evaluación del mismo modo estos estudios son muy disciplinares de las ciencias sociales, aunque el campo de estudio puede variar y esto es muy importante para el desarrollo de cualquier disposición, y se realizó con el fin de obtener datos contundentes y poder ejecutar planes de trabajo en beneficio de la Institución.

Población y muestra

Una población es un universo, una colección o suma de los elementos que se estudian. Una muestra es una porción o subgrupo de elementos preseleccionados de una población para el estudio y por ende resultaría demasiado agotador y poco funcional estudiar la población en su gran mayoría(Lugo, 2014).

Dicho proyecto se encuentra orientado hacia la mina la "GUAYUSA", cabe mencionar que la población es menor a 100 elementos y por lo tanto no es recomendable realizar el cálculo de muestra, por consiguiente se tomó en cuenta a los 9 puestos de trabajo entre los que operan volquetas y maquinaria pesada como: cargadora frontal y excavadoras, también cuenta con un personal de supervisión para que cumplan su labor diaria de acuerdo al cronograma establecido por la U.E.C Oriente, de la misma forma podemos señalar sobre los trabajadores que operan las volqueta que cumplen diferentes rutas de entrega de material pétreo como es la sachá, Cononato y Shushufindi.

Desarrollo del Tema

Desarrollo del Objetivo Especifico 1

Resultado de la investigación

Dicho trabajo se sustenta en las labores que ejecutan los operadores de maquinaria pesada en la mina al aire libre. Para realizar un detalle de este capítulo se tuvo que realizar visitas de campo hacia la mina, en la cual se pudo observar las diferentes actividades que realizaban los operadores de maquinaria pesada desde la extracción del material pétreo en el río hasta los puntos de cernido de dicho material y posterior llevarlo hacia el lugar de almacenamiento.

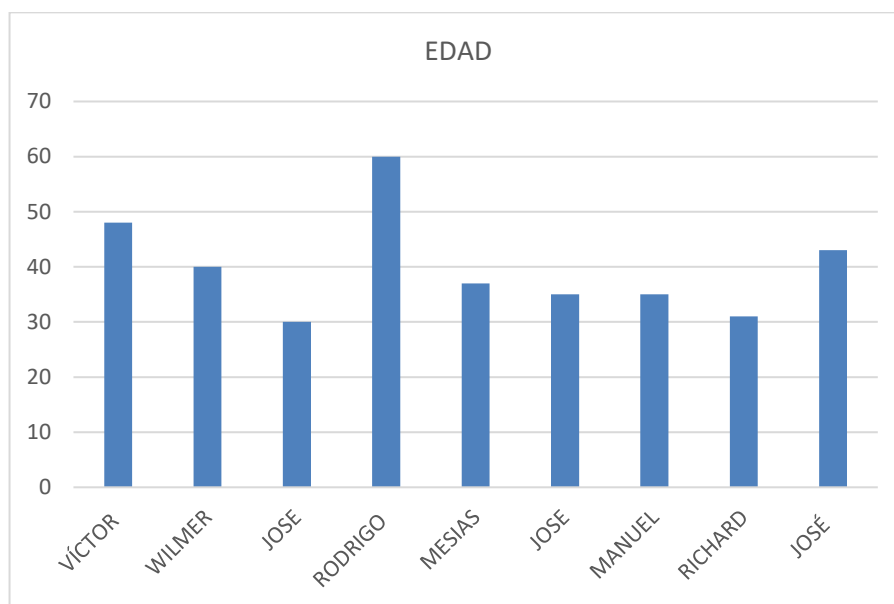
Análisis e interpretación de resultados de la encuesta realizada a los operadores de maquinaria pesada de la mina "LA GUAYUSA"

Antes de realizar las mediciones por estrés térmico de cada uno de los puesto de trabajo se procedió a ejecutar una encuesta hacia los operadores en donde se pudo evidenciar la existencia del riesgo por estrés térmico ya que gracias a estos datos obtenidos es un punto de partida para iniciar con las respectivas evaluaciones tanto para consumo metabólico y estrés térmico, puesto que es un tipo de riesgo en el que debemos actuar con

presteza mediante la aplicación de medidas de control que proteja la salud del operador durante su jornada laboral, dicho cuestionario se detallan en el **Anexo 1**

Figura 7

Datos personales de los operadores de las maquinarias.

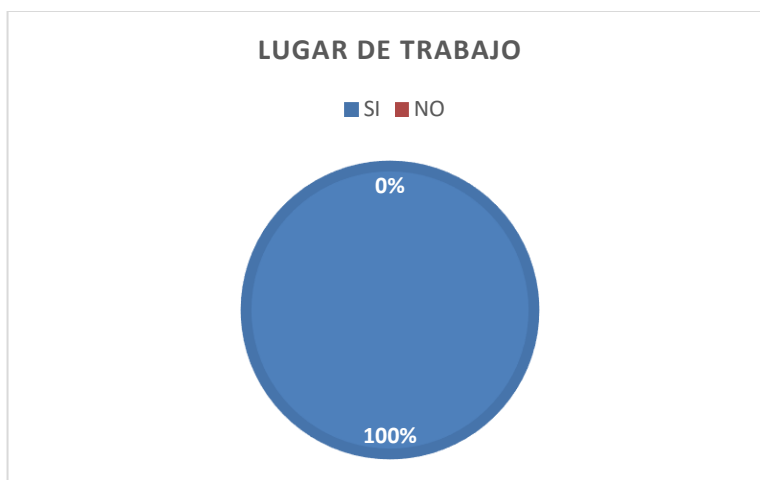


Nota. En esta gráfica representa los nombres con sus respectivas edades de los operadores.

Pregunta 1.- ¿El lugar de trabajo está al aire libre?

Figura 8

Lugar de trabajo en aire libre

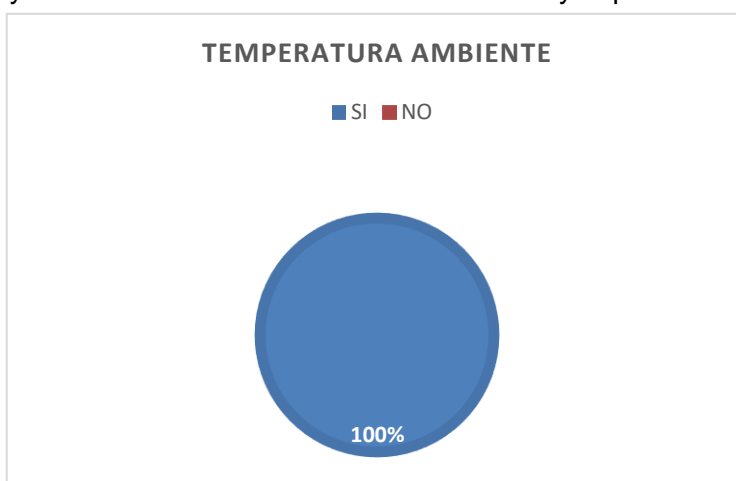


Nota. El pastel da a conocer el porcentaje de verificación que si se encuentran zonas al aire libre.

Análisis: El 100% de los encuestados dan a conocer que si laboran en espacios libres según el resultado es muy apropiado tomando en cuenta los riesgos a los que están expuestos.

Interpretación: Al laborar en espacios libres de una u otra manera ayuda a fomentar el trabajo en equipo, disminuye en una cantidad considerable el estrés y la productividad de los

operadores será forma se va trabajador en su salud tanto en el físico.



alta y de esta ayudar al rendimiento y su ámbito, mental y

Pregunta 2.- trabajo se ve

¿El lugar de afectado

directamente por la temperatura del ambiente exterior?

Figura 9

Temperatura ambiente

Nota. La figura da a conocer el total de encuestados que prueban que si se ven afectador por la temperatura del ambiente exterior.

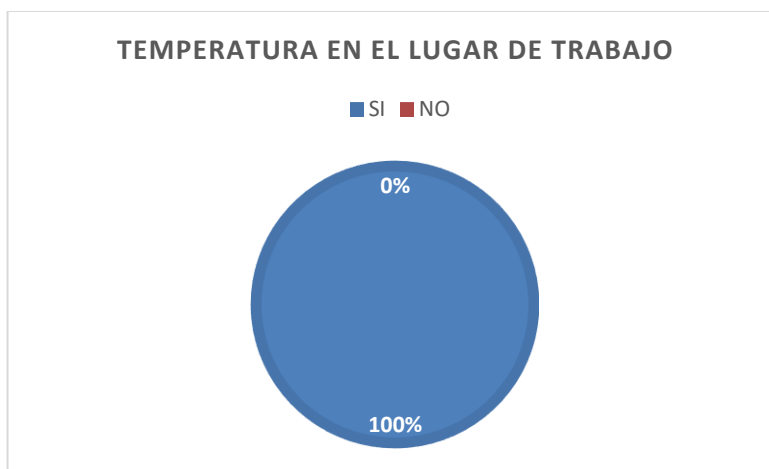
Análisis: Al realizar la encuesta a los operadores de la maquinaria pesada de la mina La Guayusa se constató que el 100 % de los encuestados dieron a conocer que durante su jornada laboral si se ven afectados por la temperatura del ambiente exterior en el que se desempeñan, por ende, han demostrado bajo rendimiento en su campo de actividades.

Interpretación; Al estar totalmente expuestos a la temperatura del ambiente, más las actividades que requieren de sobre esfuerzo físico provocan un consumo metabólico elevado en los operadores por lo tanto adquieren riesgos de enfermedades ocupacionales por estrés térmico por ello es necesario aplicar procedimientos para la seguridad e higiene laboral con el objetivo de minimizar las afectaciones a la salud de los operadores de maquinaria pesada.

Pregunta 3.- ¿La temperatura del lugar de trabajo generalmente excede los 25°C?

Figura 10

Temperatura en el lugar de trabajo



Nota. Figura en las que los encuestados dan a conocer que si excede la temperatura de los 25°C.

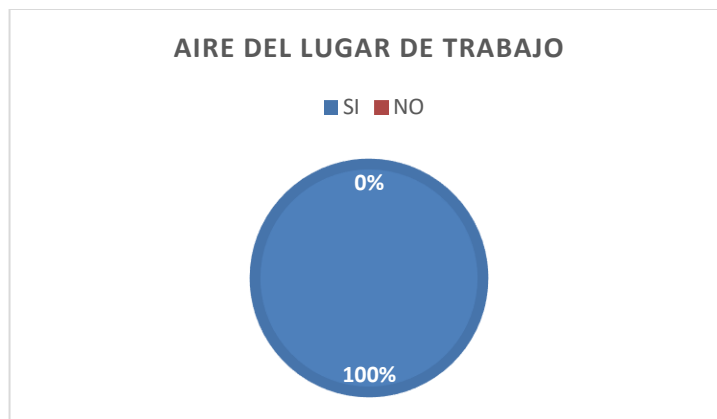
Análisis: La temperatura en el ambiente a la que están expuestos los operadores supera con facilidad los 25°C, por lo tanto, como resultado de la encuesta realizada se considera que el 100% de los operadores se encuentran expuestos a altas temperaturas.

Interpretación; Según los resultados del análisis, demuestra que la temperatura supera el grado de la dosis permitida según la NTP 322 por ende las probabilidades de que los operadores adquieran enfermedades físicas y psicológicas son altas.

Pregunta 4.- ¿El aire en el lugar de trabajo se siente caliente?

Figura 11

Aire del lugar de trabajo



Nota. La presente imagen da conocer que todos los trabajadores se encuentran en un ambiente de trabajo caliente.

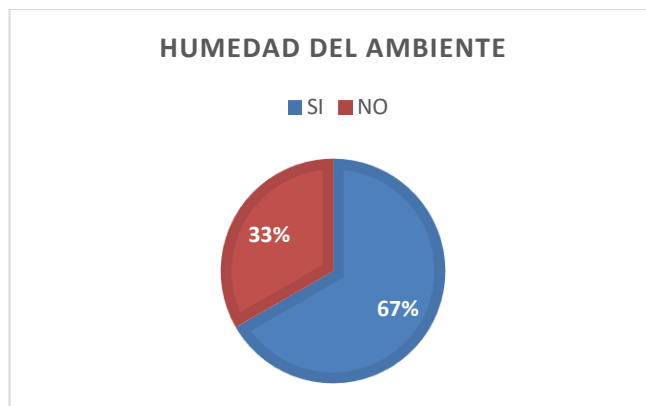
Análisis: Mediante la encuesta realizada se demuestra que el 100 % de los operadores manifiestan que debido a la zona geográfica donde se ubica la mina en la cual se encuentran laborando los trabajadores el aire es muy caliente lo cual desfavorece al realizar sus labores correspondientes.

Interpretación; Según los resultados obtenidos los operadores sufren de malestar térmico, ya que el aumento de temperatura en los últimos tiempos ha afectado a la gran parte de los trabajadores que laboran en las zonas tropicales.

Pregunta 5.- ¿El lugar de trabajo se ve afectado directamente por la humedad del ambiente exterior?

Figura 12

Humedad del ambiente



Nota. En la presente figura se verifica el 67% de los operadores si se ven afectados y el otro 33% no se ven afectados por la humedad del ambiente exterior.

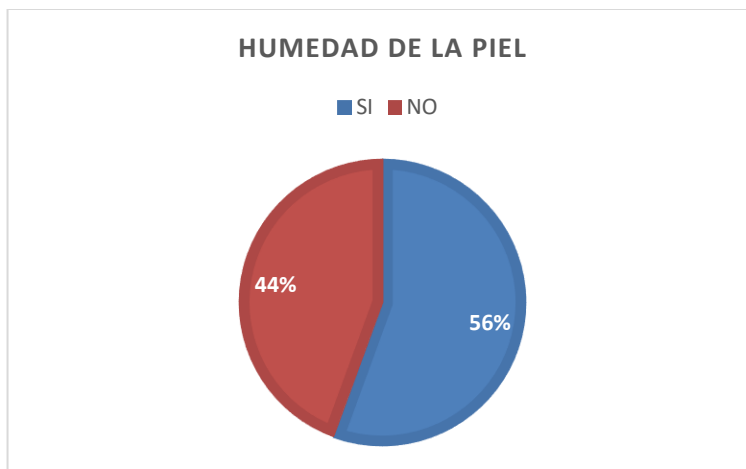
Análisis: En la encuesta realizada a los operadores de la mina se da como resultado donde un 33 % mencionan que no se ven afectados directamente por la humedad del ambiente exterior y el 67 % menciona que, si se ven afectados por lo antes ya mencionado, cuando la humedad relativa es mayor, la temperatura se siente más alta.

Interpretación; Según el análisis de la encuesta se podría mencionar que la mayoría de los trabajadores no se ven tan afectados por la humedad del ambiente exterior, aunque al estar en un sitio húmedo la sensación térmica suele aumentar, así la temperatura se encuentre en un grado considerable.

Pregunta 6.- ¿Pasa la mayor parte del tiempo su piel húmeda?

Figura 13

Humedad de la piel



Nota. En la imagen se puede apreciar que el 44% menciona que no pasa su piel húmeda y el restante menciona que sí.

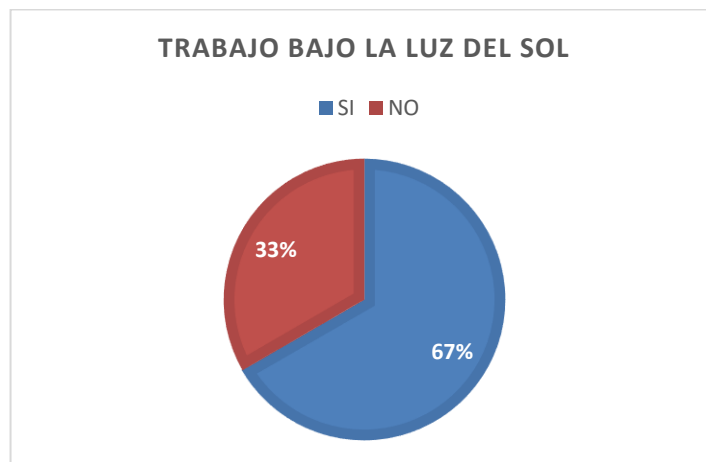
Análisis: Según los resultados obtenidos el 44% de los encuestados mencionan que la mayor parte de tiempo su piel se encuentra Húmeda y un 56% manifiestan que no tienen problema algún con la humedad de su piel, considerando que según el aumento de la temperatura incrementa alteraciones en la salud de los trabajadores.

Interpretación; Para el personal que se encuentra con problemas de la humedad de su piel es necesario buscar nuevos mecanismos de protección, ya que estos al pasar el tiempo producen trastornos, como patologías cutáneas y una mayor xerosis cutánea por ende es necesario que estos operadores realicen exámenes de manera continua y prevenir enfermedades.

Pregunta 7.- ¿Trabajan bajo la luz directa del sol?

Figura 14

Trabajo bajo la luz del sol



Nota. El gráfico representa que la mayoría de los operadores están en labores directamente con el sol.

Análisis: Según los resultados obtenidos se puede apreciar que un 33% de los operadores encuestados no laboran bajo la luz directa del sol, y el 67% mencionan que si esto demuestra que la gran parte de los trabajadores laboran en altas temperaturas sin conocer los riesgos a los que están expuestos.

Interpretación; La gran parte de los trabajadores que se encuentran laborando bajo altas temperaturas se deben realizar un seguimiento médico, por los efectos negativos que causan en la salud y sobre todo ejecutar los procedimientos de climatización e hidratación a favor de los mismos.

Pregunta 8.- ¿Hay alguna fuente de calor o instalaciones de generación de calor, por ejemplo, soldadura a fuego, calor de motor superficies calientes, cerca?

Figura 15

Fuentes de calor



Nota. La figura representa que un 100% de los encuestados mencionan que no existe maquinas generadoras de calor.

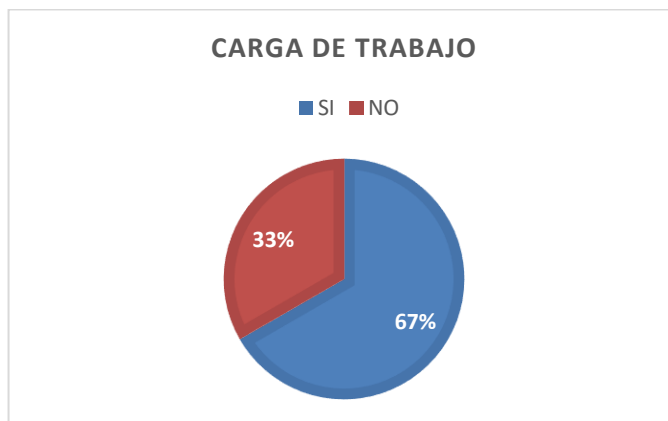
Análisis: Como podemos verificar en la figura el 100% de los operadores censados mencionaron que si existen fuente de calor o instalaciones de generación de calor que los afecte directamente.

Interpretación; Según los análisis realizados al estar expuestos totalmente al calor generado por instalaciones los trabajadores están propensos a sufrir riesgos físicos y de salud como la radiación, la humedad y por otro lado el ruido, y las vibraciones, los cuales afectaran tanto en el rendimiento laboral, como la capacidad de concentración.

Pregunta 9.- ¿La carga de trabajo es pesada?

Figura 16

Carga de trabajo



Nota. La gráfica representa el resultado de que la mayoría mencionan que la carga de trabajo no es muy pesada.

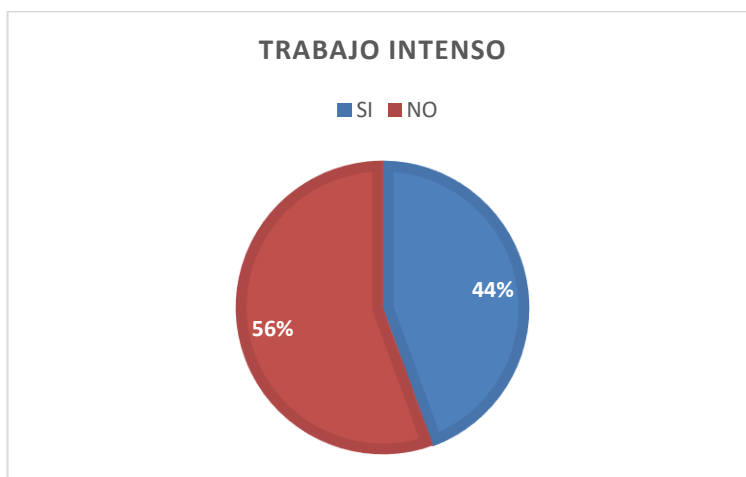
Análisis: Según los resultados obtenidos se puede apreciar que el 33% de los encuestados mencionan que la carga de trabajo no es pesada y el 67% mencionan que si por lo tanto la mayoría de los operadores si se encuentran realizando trabajos de cargas pesadas.

Interpretación; La mayoría de los operadores trabajan con cargas pesada como bien se sabe al realizar sobreesfuerzo físico más la temperatura ambiental alta provocan los riesgos de estrés térmico por calor, el personal encargado debe de tomar las medidas preventivas adecuadas ante estos inconvenientes con el fin de dar prioridad a los operadores.

Pregunta 10.- ¿Realizan trabajo físico intensivo a un ritmo rápido?

Figura 17

Trabajo intenso



Nota. En la imagen se puede apreciar que la mayoría no están forzados a trabajar de manera rápida o intensamente.

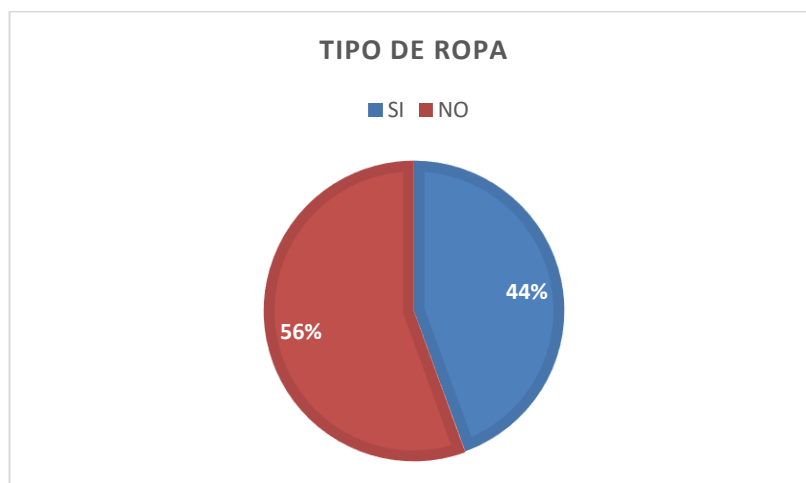
Análisis: Según los resultados de la gráfica el 56% mencionan que no existe un trabajo físico intensivo a un ritmo rápido y el 44% dan a conocer que sí. Pues la mayoría de los trabajadores no se encuentran laborando de manera intensa.

Interpretación; Es muy importante saber respetar el horario de la jornada laboral entre trabajo-descanso de los operadores, según está estipulado por los reglamentos del ministerio de trabajo, esto ayudaría a los trabajadores rendir eficientemente.

Pregunta 11.- ¿Usan ropa gruesa o impermeable al vapor?

Figura 18

Tipo de ropa



Nota. En la gráfica demuestra que la mayoría no usan ropa gruesa o impermeable en su campo de trabajo.

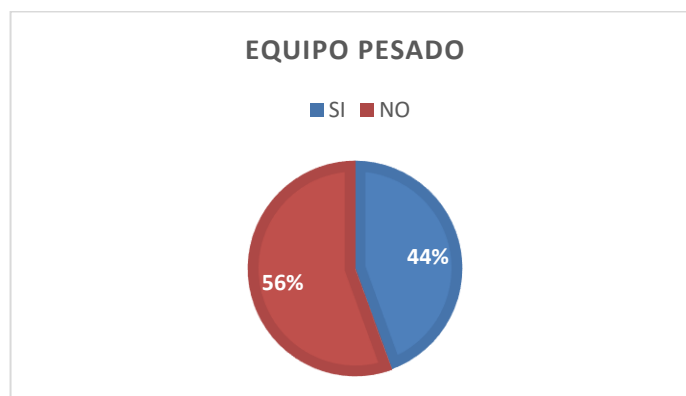
Análisis: Según los resultados de la figura se puede apreciar que existe un 44% no usan ropa gruesa o impermeable al vapor en su aérea de trabajo y un 56% indican que la mayoría de los trabajadores, si lo usan.

Interpretación; La mayoría de los trabajadores usan ropa adecuada de trabajo de acuerdo a su tarea, esto es muy fundamental porque contribuye a la seguridad y protección dentro del campo laboral de los operadores y de esta manera poder evitar y disminuir riesgos como los accidentes.

Pregunta 12.- ¿Usan equipo pesado?

Figura 19

Equipo pesado



Nota. En la gráfica se puede apreciar que la mayoría si hacen uso de herramientas y equipos pesados en sus zonas de trabajo.

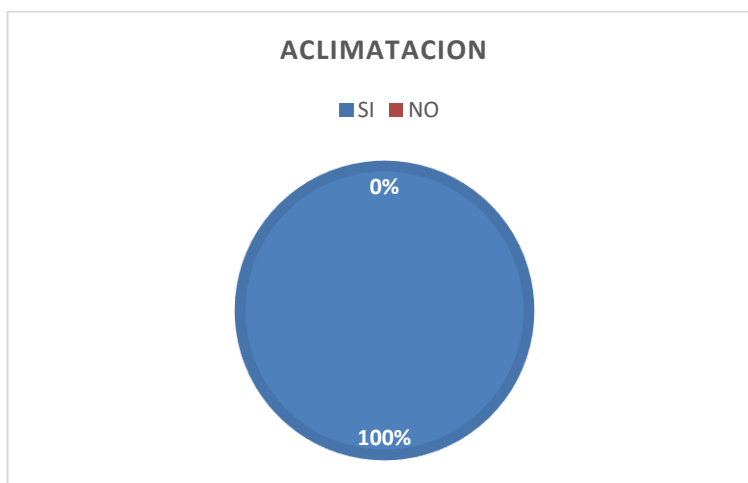
Análisis: Según la gráfica se demostró que el 44% de los encuestados si utilizan equipos pesados y el 56% mencionaron que, si utilizan equipos pesado, por ende, la mayoría de los operadores trabajan en esas condiciones y para ello es necesario tomar medidas preventivas.

Interpretación; Según los análisis se demostró que la mayor parte de los trabajadores deben de tener materiales equipados para poder laborar adecuadamente y con la finalidad de prevenir accidentes y riesgos en la salud de los mismos.

Pregunta 13.- ¿Se encuentran aclimatados a ambiente de trabajo caluroso?

Figura 20

Aclimatación en ambientes calurosos



Nota. La grafica representa que todos los trabajadores no tienen una climatización adecuada en su zona de trabajo caluroso.

Análisis: Según los resultados el 100% de los encuestados demuestran que ya se encuentran aclimatados en el ambiente de trabajo caluroso, por ende, la probabilidad de que estén padeciendo de alguna enfermedad y la adquisición de enfermedades ocupacionales durante y después de su tiempo de labor es mayor.

Interpretación; Es necesario equipar la zona de trabajo y de descanso de los operadores con espacios de aclimatación e hidratación con el fin de evitar los síntomas del estrés térmico por calor y de esta forma ayudar el bienestar y prevenir trastornos en el organismo de los trabajadores.

Desarrollo del Objetivo Especifico 2

Cálculo del Consumo Metabólico

Los resultados obtenidos sobre el consumo total de metabolismo basal de cada uno de los operadores de maquinarias en kilocalorías por hora son en función de edad y sexo, la carga postural y el tipo de actividad sumados estos componentes podemos determinar que el consumo metabólico del operador, tomando en cuenta que 1 W/m² es igual a 1,553 Kcal/h, al

obtener estos resultados se puede evidencia que existe un consumo metabólico elevado de los operadores puesto que es mayor a los datos ya establecidas por las normativas internacionales vigentes, por lo tanto se adjunta en el **Anexo 2**

Cálculo del índice WBGT

Para realizar la interpretación de los datos obtenidos, se procederá con la aplicación de las fórmulas para el cálculo respectivo, este cálculo del índice WBGT se lo realizará en el interior la maquinaria, cabe destacar que para realizar dichas mediciones se lo hará con el equipo Delta OHM, dicho equipo se caracteriza por suministrar datos directos de WBGT de esta manera reduce significativamente el uso de las fórmulas ya establecidas, por lo tanto se adjunta en el **Anexo 2**

- **Medición**



Se realizará tres mediciones en diferentes temporalidades del día, una se realizará en la mañana otra al medio día y por último en la tarde dichas mediciones se lo ejecutará en diferentes partes del operador como: la cabeza el abdomen y los tobillos durante la jornada de trabajo puesto que al trabajar en un ambiente húmedo tropical existe variación de temperatura y humedad obteniendo de esta manera varios datos de temperatura durante la jornada laboral del operador.

$$\text{Formula= } WBGT = \frac{WBGT(\text{cabeza})+2*WBGT(\text{abdomen})+WBGT(\text{tobillos})}{4} \text{ } ^{\circ}C$$

Esta fórmula se aplicará para todas las mediciones que realicemos de esta manera obtendremos los siguientes datos

Tabla 9

Cuadro de resumen del índice de temperatura en el Grupo U.E.C Oriente

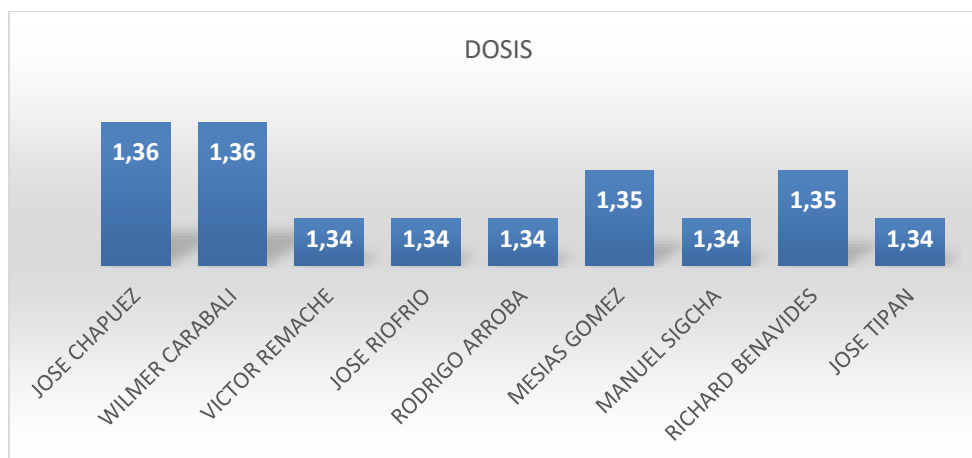
		GRUPO DE TRABAJO AMAZONICO U.E.C ORIENTE								
N.º	MAQUINA	Kcal/h	WBGT °C	DOSIS	TEMPERATURA LIMITE Igual o mayor350 Kcal/hora	RELACIÓN TRABAJO DESCANSO POR HORA	ENTRE Y	SOBRECARGA TERMICA		
1	CARGADORA FRONTAL	558,88	33,9	1,36	30	25% trabajo, 75% descanso		Existe sobrecarga térmica		
2	EXCAVADORA KOMATSU	557,65	33,9	1,36	30	25% trabajo, 75% descanso		Existe sobrecarga térmica		
3	VOLQUETA	556,52	33,6	1,34	30	25% trabajo, 75% descanso		Existe sobrecarga térmica		
4	VOLQUETA	560,06	33,6	1,34	30	25% trabajo, 75% descanso		Existe sobrecarga térmica		
5	VOLQUETA	553,11	33,6	1,34	30	25% trabajo, 75% descanso		Existe sobrecarga térmica		
6	VOLQUETA	556,52	33,6	1,35	30	25% trabajo, 75% descanso		Existe sobrecarga térmica		
7	VOLQUETA	558,88	33,6	1,34	30	25% trabajo, 75% descanso		Existe sobrecarga térmica		
8	VOLQUETA	560,06	33,6	1,35	30	25% trabajo, 75% descanso		Existe sobrecarga térmica		
9	VOLQUETA	557,65	33,5	1,34	30	25% trabajo, 75% descanso		Existe sobrecarga térmica		

Nota. Datos de las mediciones de diferentes temporalidades del día durante la investigación, datos completos ANEXO 3.

Análisis de la dosis

Figura 21

Análisis del cuadro de resumen



Nota. La gráfica representa los valores de la dosis de exposición al calor detectadas a cada uno de los trabajadores.

Análisis: Según las encuestas realizadas a los 9 operadores de maquinarias pesadas dos de ellos presentaron un valor de 1,36 que según la tabla de la dosis de exposición está en el Riesgo Alto Nivel de Control, 5 de los operadores presentaron un valor de 1,34 que según la tabla de riesgos se encuentra en el Riesgo Alto Nivel de Control y los dos últimos encuestados demostraron un valor de 1,35 que pertenecen al mismo nivel de Riesgo Alto Nivel de Control.

Interpretación: según los análisis interpretados se puede apreciar que los 9 trabajadores están en un nivel de riesgo alto de control lo cual es preocupante para su salud tanto físico como mental, es por ello que el encargado de las minas tome medidas de prevención de manera urgente y ejecutarlo por el bienestar y eficiencia de los operadores.

Análisis global de los resultados obtenidos de las mediciones de estrés térmico

De la evaluación realizada del estrés térmico podemos concluir que la exposición de los operarios en los diferentes puestos de trabajo, es un riesgo en parte intolerable ya que realizamos mediciones en un ambiente Heterogéneo , en la mañana la temperatura WBGT es 26°C al medio día a los 33°C y en la tarde mantiene el WBGT con respecto al del medio día esto nos indica que al realizar el cálculo de la dosis entre el WBGT medido sobre el WBGT permitido esto nos pondera que la dosis ya ha sobrepasado el valor de 1 lo que indica que las actividades realizadas por los operadores es un índice de riesgo considerado en cada uno de los puestos de trabajo, a esto le añadimos la falta de equipos de protección y los equipos existentes en malas condiciones.

Podemos determinar que el WBGT en un ambiente heterogéneo alcanza un rango entre 26°C y 33°C, y de acuerdo al consumo metabólico de cada operador superar el umbral permitido por la NTP 322 y también por los valores ya expuestos en el Decreto Ejecutivo 2393, para la humedad relativa en el ambiente de trabajo alcanza el 79% esto nos indica la cantidad de vapor de agua que existe en la atmosfera puesto que la absorción depende de la temperatura, mientras más caliente sea el lugar existe más absorción.

Para determinar la carga de trabajo a cada operador relacionamos un análisis de acuerdo al consumo metabólico del operador dichos datos obtenidos realizamos la comparativa con valores establecidos en el Decreto Ejecutivo 2393, lo que nos da una relación del 25% de trabajo y un 75% de descanso por hora, cabe destacar que el tipo de trabajo de cada operador es pesado, puesto que supera la TGBH 30°C establecido por dicho decreto.

Desarrollo del Objetivo Especifico 3

Propuesta

Datos Informativos

Tema:

Manual de prevención de estrés térmico por calor en la mina “Guayusa” de la U.E.C Oriente.

Institución ejecutara

U.E.C Oriente del Cuerpo de Ingenieros del Ejército

Beneficiario

Operarios de maquinarias pesadas en la mina “Guayusa” de la U.E.C Oriente.

Ubicación

El Coca - Sucumbíos

Responsable

Comandante de la de la U.E.C Oriente.

Antecedentes de la propuesta

A partir de la evaluación física de cada empleado, las estimaciones de costos energéticos medidos por actividad e índice de calor WBGT para la mina Guayusa y se ha identificado que existe un déficit de control sobre salud y seguridad e influye directamente en el tema del estrés térmico por calor. Por lo tanto, se observó que antes de iniciar labores en las minas los trabajadores no estaban capacitados en contenidos relacionados con riesgos laborales por efectos de altas temperaturas, una gran cantidad no estaban adaptados al puesto de trabajo, no contaban con espacios de hidratación, ni planificaciones sobre vigilancia de la salud.

En base a las dosis de radiación y valores límite permisibles calculados, acorde con el Decreto Ejecutivo 2393 y la NTP 322, se llegó a la conclusión

que pueden haber riesgos en parte inaceptable mediante la extracción del material pétreo, que puede ser perjudicial para el personal expuesto al peligro, sigue siendo un riesgo medio en cuanto a la extracción del material en la mina, del mismo modo el análisis del costo metabólico lo que indica la existencia de actividades que requieren un esfuerzo físico importante.

Justificación

Teniendo en cuenta los resultados de la evaluación in situ en un lugar de trabajo donde los valores de exposición superan los límites legales entre reglamentos y normativas, se concluyó que la exposición prolongada a altas temperaturas puede ser peligrosa, combinado con la fuerza física de los empleados. Por lo tanto, es necesario desarrollar un programa de control del estrés por calor utilizando métodos de seguridad y salud ocupacional para tomar medidas preventivas en beneficio de los operadores de maquinarias y promover su salud emocional, mental y física.

Por esta razón, es necesario desarrollar un manual de prevención del estrés por calor, que permita realizar técnicas de control en el beneficiario, y un programa de protección laboral, que tenga como objetivo garantizar una mejor respuesta del cuerpo al calor, reducir la carga de calor del cuerpo, reconocer los síntomas de calor, dar a conocer las consecuencias de trabajar en temperaturas elevadas, y técnicas de prevención etc. que benefician directamente a los operadores de las maquinarias pesadas.

Es muy importante ya, que una propuesta puede evitar que los trabajadores desarrollen enfermedades crónicas, entre ellas cardiovasculares, de la piel y renales, que afectan su calidad de vida por trabajar a altas temperaturas.

Objetivos

Objetivo General

Elaborar un manual de prevención de estrés térmico por calor con el fin de proteger la salud y prevenir riesgos de los operarios de la mina “Guayusa” de la U.E.C Oriente.

Objetivos Específicos

- Identificación de puestos de trabajo afectados del estrés térmico por calor.
- Identificar herramientas y métodos para disminuir los riesgos laborales asociados con el estrés térmico por calor haciendo un hincapié en favor de los beneficiarios.
- Elaborar procedimientos de trabajo para mitigar el estrés térmico con el fin de mejorar seguridad y salud de los operarios.

Fundamentación de la propuesta

El objetivo de esta investigación es crear un manejo de prevención del estrés térmico por calor, con el fin de proteger la salud mental y física de los operarios de otro modo es importante mencionar que servirá de guía para las futuras evaluaciones e investigaciones a favor de la salud de los empleados ya que existen muy pocas informaciones acerca el tema planteado.

Para realización de esta investigación se cuenta con el apoyo de materiales teóricos y resultados obtenidos en la fase del análisis de campo lo cual sirve para ejecutar y llevar a cabo el manual de prevención palpando la realidad que los operarios padecen al exponerse a altas temperaturas en sus labores diarias.

Diseño de la propuesta

La propuesta se llevará a cabo en la mina “Guayusa” de la U.E.C Oriente, por medio de un manual de prevención que ayudará a los operarios de maquinarias pesadas.

Metodología para ejecutar la propuesta

El manual de prevención de estrés por calor se elaboró teniendo en cuenta dos fases: la gestión administrativa y el control de beneficiarios, donde se incluye los puntos de hidratación y aclimatación del personal. El propósito de su uso es reducir los niveles de exposición al calor, reducir la carga de calor del cuerpo y proporcionar a los trabajadores un lugar de hidratación y alimentación y de esta manera poder disminuir los problemas de salud de los trabajadores, se adjunta la propuesta en el **ANEXO 4**

Análisis Costo Beneficio

Tabla 10

Equipos y materiales utilizados durante la investigación

Análisis Costo-Beneficio						
Detalles de gastos	Gastos		Detalle de inversión	Valor Económico	Unidad	Valor total
Enfermedades profesionales	3500	EPP	Casco	20	9	180
			Guantes	15	9	135
			Vestuario	80	9	720
			Mascarillas	40	9	360
			Tapones Auditivos	8	9	72
			Calzado	75	9	675
Trámites Administrativos	120	Insumos de Hidratación y Climatización	Aire Acondicionado		900	
			Bebidas hidratantes		250	
			Capacitaciones		400	
			Evaluación WBGT		476	
Total	3620		Total	2264		4168

Nota. Son materiales más utilizados durante las evaluaciones con el fin de poder culminar con éxito la investigación.

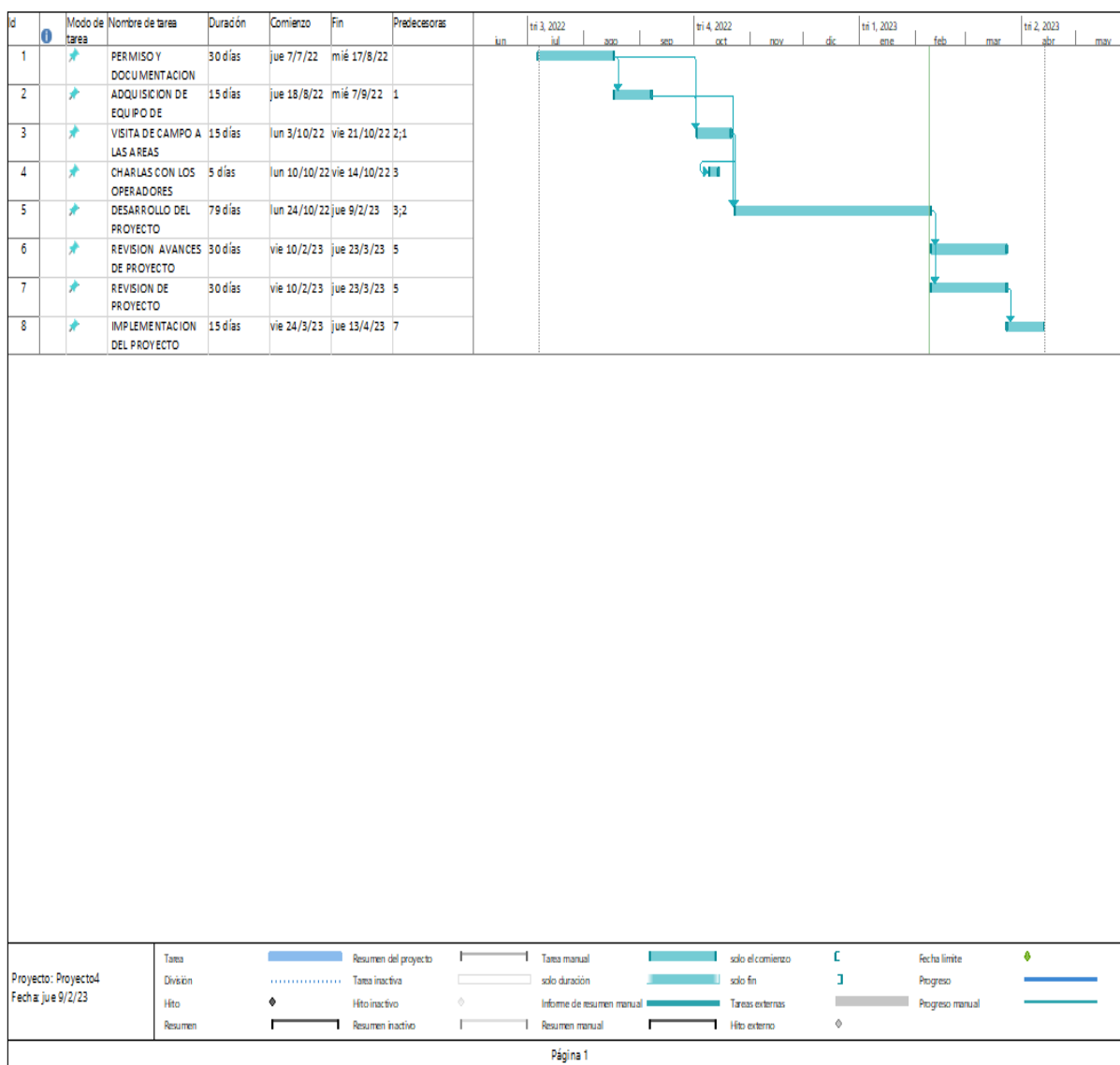
Análisis: Al observar la tabla de costos y beneficios se puede mencionar que el costo en equipos de protección es accesible a comparación de los costos en caso de que algún

trabajador sufriera enfermedades ocupacionales debidas que si tomamos como referencia el gasto por persona y multiplicamos por el total de operadores nos determinar un gasto elevado.

Cronograma

Figura 22

Cronograma de la investigación



Nota. La imagen representa el cronograma donde se ha llevado a cabo el proceso de la investigación realizada.

Capítulo IV

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

En la U.E.C Oriente del Ejército los espacios de productividad que presentaron riesgos de estrés térmico por calor es la mina la Guayusa, donde se realiza la recolección del material pétreo por parte de los operadores de maquinaria pesada, lo cual presentan un alto riesgo de enfermedades por calor ya que no se encuentra equipada de manera correcta.

Por medio de los resultados obtenidos en la investigación enfocado directamente en el estrés térmico por calor y el metabolismo energético en el desarrollo de extracción del material pétreo donde se pudo determinar qué relación entre trabajo y descanso por hora es 25% trabajo, 75% descanso por cada uno de los trabajadores puesto que se debe establecer medidas preventivas o controles para mejorar las condiciones de trabajo de los operadores de las maquinarias.

El diseño de un manual de prevención de control del estrés térmico por calor enfocado a los puestos de trabajo permitirá desarrollar un programa de precaución en el personal de trabajo el mismo que reducirá el impacto de los factores de riesgo físicos en la salud, dando a conocer a los operadores de posibles controles y procesos de inspección por parte de las entidades estatales responsables, asimismo se va dar el cumplimiento de brindar el bienestar mental y físico de los operadores.

Recomendaciones

Se recomienda realizar una planificación de acondicionamiento ambiental y físico con el fin de preparar físicamente a los operadores para las fluctuaciones de la jornada laboral diaria y el esfuerzo físico causado por las actividades, por ende, es necesario promover las actividades físicas del trabajador para un mejor desempeño laboral de media hora diarios de entrenamiento cardiovascular con sus respectivos espacios de climatización e hidratación.

Se recomienda cumplir con lo establecido en el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores sobre la relación entre trabajo y descanso por hora puesto que los encargados de la seguridad y salud de los trabajadores deben realizar una constante vigilancia médica a los que mayormente están expuestos a las labores en altas temperaturas con el fin que puedan cumplir sus actividades de forma segura.

Revisar periódicamente el manual de prevención de control de estrés térmico por calor y realizar las debidas actualizaciones acorde se van renovando nuevas investigaciones, procesos o métodos del mismo modo se vaya modernizando la tecnología así también sirva como información de apoyo hacia los próximos estudios y en este programa se vea involucrado directamente tanto el personal de administración como el personal operativo, de este modo, se va a proteger la salud y los riesgos que enfrentan al adquirir enfermedades ocupacionales por estrés térmico y brindar un espacio seguro para los operadores de maquinarias pesadas.

Bibliografía

- AGUIRRE, D. J. (2010). *UCUENCA*. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2961/1/td4414.pdf>
- al., M. e. (2013). *Ergonomía 2: Confort y estrés térmico*.
- Arias, M. D. (27 de Noviembre de 2020). *Ministerio del Trabajo*. Obtenido de EL DIRECTORIO DE LA AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE ENERGÍA Y RECURSOS: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2020/12/reglamento-SST-MINERIA.pdf?x42051>
- beedigital. (08 de Julio de 2015). *beedigital*. Obtenido de Riesgo laboral en el trabajo: definición y cómo evitarlo: <https://www.beedigital.es/prevencion-riesgos/que-es-el-riesgo-laboral-definicion-y-como-evitarlo/>
- Chuansi Gao 1, K. K.-O. (2017). Occupational heat stress assessment and protective strategies in the context of climate change. *Pubmed*, 25, Abril. doi:10.1007/s00484-017-1352-y.
- CIRIZA, P. A. (2020). *INSHT*. Obtenido de Enfermedades relacionadas con el calor: Causas, síntomas, primeros auxilios y prevención
- concepto definicion. (2017). *concepto definicion*. Obtenido de <https://concepto definicion.de/piramide-de-kelsen/>
- Ecuador, C. d. (2014). *Corporación de Estudios y Publicaciones*.
- Etecé. (2013). <https://concepto.de/>. Obtenido de <https://concepto.de/piramide-de-kelsen/>
- IEP. (2020). *IEP.edu*. Obtenido de ¿Qué es la salud ocupacional en el trabajo?: <https://www.iep.edu.es/que-es-salud-ocupacional-trabajo/>
- INSP. (2022). *Secretaría de Salud Mexico*. Obtenido de <https://www.insp.mx/avisos/3835-riesgos-estres-laboral-salud.html>
- ISTAS. (2019). *istas*. Obtenido de <https://istas.net/sites/default/files/2019-04/Guia%20EstresTermico%20por%20exposicion%20a%20calor.pdf>

- López., M. I. (2020). *sc.jalisco.gob*. Obtenido de https://sc.jalisco.gob.mx/sites/sc.jalisco.gob.mx/files/el_imperio_del_derecho_ponencia_0.pdf
- Morales Perrazo, L. A. (Julio de 2018). Estrés térmico por calor y capacidad física de los trabajadores en el área de secado de la Empresa AVIMOLDE. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/28314>
- NIH. (2020). *Instituto Nacional del Cancer*. Obtenido de <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/prevencion>
- NTP. (2018). *Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España*. Obtenido de Estrés por frío: evaluación de las exposiciones laborales .
- OIT, C. m. (2017). Obtenido de Comité mixto de la OIT: <https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/6349/1/TUSDAB024-2017.pdf>
- OMS. (2022). *Organizacion Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/about/frequently-asked-questions>
- ONU. (01 de Julio de 2019). *Noticias ONU*. Obtenido de Cambio climático y medioambiente: <https://news.un.org/es/story/2019/07/1458652>
- PÉREZ DE CIRIZA, P. A. (2013). *Calor y trabajos - prevención de riesgos laborales debido al estrés térmico por calor*. INSHT.
- PREVECON. (13 de Abril de 2018). *PREVECON*. Obtenido de <https://prevecon.org/es/el-estres-laboral-definicion-causas-consecuencias-y-como-prevenirlo/>
- TRABAJO, I. N. (2015). *Estrés por frío*. (INSHT).
- trabajo, M. d. (Enero de 2022). *Ministerio del trabajo*. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/01/DSPI-04-Instructivo-de-analisis-de-marco-legal-para-la-mejora-de-procesos-institucionales.pdf>

- Arcos, J. (2020). *MONOGRAFÍA: PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE*.
<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/26643/1/M-ESPEL-cst-0118.pdf>
- Arias, E. (2020). *Investigación de campo*. <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-de-campo.html>
- Arias, F. (2019). *Investigación teórica, investigación empírica e investigación generativa para la construcción de teoría: Precisiones conceptuales1*.
https://www.researchgate.net/profile/Fidias-Arias-Odon-2/publication/335927792_Investigacion_teorica_investigacion_empirica_e_investigacion_generativa_para_la_construccion_de_teor%C3%ADa_Precisiones_conceptuales_1/links/5d8481d2299bf1996f7e550b/Investigacion-teorica-investigacion-empirica-e-investigacion-generativa-para-la-construccion-de-teoria-Precisiones-conceptuales-1.pdf
- Avila, I., Martinez, Y., Rodriguez, A., Lopez, C., Zaes, W., & González, O. (2016). *Folleto-estres-termico—Estrés térmico, salud y confort laboral Primera edición, octubre 2016—* Studocu. <https://www.studocu.com/pe/document/servicio-nacional-de-adiestramiento-en-trabajo-industrial/seguridad-y-prevencion-de-riesgos/folleto-estres-termico/36237199>
- Cartagena A. (2004). *INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO*.
 CODIGO DEL TRABAJO. (2005). *EXPEDIR LA SIGUIENTE CODIFICACION DEL CODIGO DEL TRABAJO*. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Codigo-de-trabajo-1.pdf>
- CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR. (2008). *Trabajo y seguridad social*.
https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Constitucion de la Republica del Ecuador. (2021). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR*.
- Cordova Vargas, R. L., & Torres De la Cruz, V. (2019). Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento que permita mejorar la disponibilidad mecánica de las excavadoras en

- una empresa de Alquiler de Maquinaria Pesada. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/626483>
- Delgado, C. E. (2016). *El estrés térmico y su incidencia en los trastornos sistémicos de los trabajadores del proceso de secado en la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A.* [MasterThesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Dirección de Posgrado. Maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental].
<https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/24059>
- DeltaHOM. (2019). *Operating manual WBGT – PMV – PPD indices HD32.3*.
https://www.deltaohm.com/wp-content/uploads/document/DeltaOHM_HD32.3_Microclimate_WBGT_manual_ENG.pdf
- Espinoza, M. P. (2017). *El estrés térmico por calor y su incidencia en la salud de los trabajadores* [MasterThesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Dirección de Posgrado. Maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental].
<https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/25873>
- Gutiérrez, R. E., Guerra, K. B., Gutiérrez, M. D., Gutiérrez, R. E., Guerra, K. B., & Gutiérrez, M. D. (2018). Thermal Stress Risk Assessment on Workers in the Incineration and Drying Processes of a Plywood Company. *Información tecnológica*, 29(3), 133-144.
<https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000300133>
- Guzman Hinojosa, Y. M., & Medina Riega, R. E. (2022). Evaluación de los controles implementados para la reducción de la situación de riesgo de estrés térmico en la obra de construcción “Mejoramientos del puesto de salud Luis Fernández Cortegana del Centro Poblado Huacapuy del distrito José María Quimper provincia de Camaná— Arequipa 2022. *Repositorio Institucional - UTP*.
<http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/6380>

INSTH. (2019). *NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: Índice WBGT*.

[https://www.cepymearagon.es/wp-](https://www.cepymearagon.es/wp-content/uploads/FILES/GuiaPrevencionRiesgosLaborales-EstresTermico.pdf)

[content/uploads/FILES/GuiaPrevencionRiesgosLaborales-EstresTermico.pdf](https://www.cepymearagon.es/wp-content/uploads/FILES/GuiaPrevencionRiesgosLaborales-EstresTermico.pdf)

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2016). *Resoluciones C.D. 513. Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo— 12 de Julio de 2016—Registro Oficial—*

Legislación—VLEX 645089653. <https://vlex.ec/vid/reglamento-seguro-general-riesgos-645089653>

Instituto Sindical de Trabajo, & Ambiente y Salud (ISTAS-CCOO). (2019). *Exposición laboral a estrés térmico por calor y sus efectos en la salud. ¿Qué hay que saber?*

[https://istas.net/sites/default/files/2019-](https://istas.net/sites/default/files/2019-04/Guia%20EstresTermico%20por%20exposicion%20a%20calor.pdf)

[04/Guia%20EstresTermico%20por%20exposicion%20a%20calor.pdf](https://istas.net/sites/default/files/2019-04/Guia%20EstresTermico%20por%20exposicion%20a%20calor.pdf)

Lema Molina, H. D. (2018). *Estrés térmico por calor y capacidad física de los trabajadores en el área de secado de la Empresa AVIMOLDE* [Bachelor Thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización].

<https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/28314>

Lugo, Z. (2014). *Diferencia entre población y muestra*. Diferenciador.

<https://www.diferenciador.com/poblacion-y-muestra/>

Melia, J. (2009, octubre 19). EL FACTOR HUMANO EN LA SEGURIDAD LABORAL.

PSICOLOGÍA DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD LABORAL. *INFOCOPONLINE* -

Revista de Psicología. http://www.infocop.es/view_article.asp?id=2566&cat=10

Moreno Guevara, C. E., & Rojas Sánchez, B. J. (2022). *Estudio de la incidencia del sistema de climatización automotriz en el confort del operario dentro del habitáculo de una*

excavadora. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/17134>

Ocampo, D. (2019). *Los diseños de investigaciones con enfoque cualitativo*.

<https://investigaliacr.com/investigacion/los-disenos-de-investigacion-con-enfoque-cualitativo/>

OIT. (2010). *Lista de enfermedades profesionales de la OIT*.

https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_125164.pdf

Peñalosa Peñalosa, L. V., & Mejía Salazar, G. F. (2020). Cultura y clima: Condiciones para la productividad laboral [BachelorThesis, Universidad del Rosario]. En *Alphabet Inc.* (2019). *Información empresarial*. Recuperado el 20 de agosto de 2019 de <http://www.abc.xyz>. https://doi.org/10.48713/10336_22078

Rendón, A. L. F. (2013). EFECTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN EN LOS GRUPOS DE INTERÉS DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES, COMERCIALES Y DE SERVICIOS DEL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ. *UNIVERSIDAD DE MANIZALES FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS MAESTRÍA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE MANIZALES*.

<https://ridum.umanizales.edu.co/handle/20.500.12746/631>

Rivadeneira, L. F. C. (1986). *REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES*.

Rivadeneira, L. F. C. (2003). *REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES*.

Salazar, C. E. (2016). *El estrés térmico y su incidencia en los trastornos sistémicos de los trabajadores del proceso de secado en la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A.* [MasterThesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Dirección de Posgrado. Maestría en Seguridad e Higiene

Industrial y Ambiental].

<https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/24059>

SAS, R. (2004). *Decisión 584 de 2004—Colombia*. www.redjurista.com.

https://www.redjurista.com/Documents/decision_584_de_2004.aspx

Anexos