



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
INSTITUTO DE POSGRADO**

**TEMA:**

**FACTOR FÍSICO DE AMBIENTES TÉRMICOS Y LOS EFECTOS A LA  
SALUD EN EL PERSONAL DE UN HOSPITAL PÚBLICO DE ECUADOR**

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Magister en Higiene y  
Salud Ocupacional

**AUTOR**

**Lcdo. Nestor Manuel Perlaza Caicedo**

**DIRECTOR**

**Dr. Director: Dra. Shirley Galibia Sánchez Apolo Mgs.**

**ASESOR**

**Ing. Arias Bejarano Víctor Hugo Mgs.**

**IBARRA – ECUADOR**

**2023**

## **APROBACION DE LA DIRECTORA**

Yo, Shirley Galibia Sánchez Apolo, certifico que el Maestrante Nestor Manuel Perlaza Caicedo con cedula N°. 0803527431 ha elaborado bajo mi tutoría la sustentación del Trabajo de Grado titulado:

**FACTOR FÍSICO DE AMBIENTES TÉRMICOS Y LOS EFECTOS A LA SALUD EN EL PERSONAL DE UN HOSPITAL PÚBLICO DE ECUADOR**

Este trabajo se sujeta a las normas y metodologías dispuestas en los Reglamentos de Titulación a obtener, por lo tanto, autorizo la presentación sustentación para la calificación respectiva.

Ibarra, a los 04 días del mes de Agosto del 2023

Directora:

Shirley Galibia Sánchez Apolo

Magister en Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente

CI: 0702639469

## DEDICATORIA

Aunque aún no lo sepan son y serán lo más importante en mi vida, hoy he dado un paso más para servir de ejemplo a las personas que más amo en este mundo. Gracias a ellos he decidido subir un escalón más y crecer como persona y profesional. Esperó que un día comprendan que les debo lo que soy ahora y que este logro sirva de herramienta para guiar cada uno de sus pasos, mi trabajo de grado lo dedico a mis hijos Lucas Derick y Julián Darío Perlaza

Gracias por existir, los amo.

*Lcdo. Manuel Perlaza C.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, Dios por estar conmigo en cada instante, guiándome para alcanzar este gran logro. Agradezco a la Universidad Técnica del Norte por haberme aceptado y formar parte de ella, por haber abierto las puertas de su seno científico para poder estudiar mi maestría, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante. Agradezco también a mi tutora de Tesis Dra. Shirley Sánchez y al distinguido Ing. Víctor Hugo Arias, Por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también haberme tenido toda la paciencia para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis.

*Lcdo. Manuel Perlaza C.*



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	0803527431		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Nestor Manuel Perlaza Caicedo		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Av. Quito Km 4 1/2 Frente lotización Zoila Jaramillo		
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:dperlaza10@gmail.com">dperlaza10@gmail.com</a>		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	06-(2) 455435	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	+593-996000629

DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	Factor físico de ambientes térmicos y los efectos a la salud en el personal de un hospital público de Ecuador
<b>AUTOR:</b>	Nestor Manuel Perlaza Caicedo
<b>FECHA: DD/MM/AAAA</b>	04/08/2023
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
<b>PROGRAMA:</b>	<input type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	Magister en Higiene y Salud Ocupacional
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	Dra. Shirley Galibia Sánchez Apolo Mgs. Ing. Arias Bejarano Víctor Hugo Mgs

#### 2. CONSTANCIA

El autor, Nestor Manuel Perlaza Caicedo manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 04 días del mes de Agosto del año 2023

**EL AUTOR:**

(Firma).....

Nombre: Lcdo. Nestor Manuel Perlaza Caicedo

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA

DEDICATORIA .....iv

AGRADECIMIENTOS ..... v

ÍNDICE DE CONTENIDOS ..... viii

ÍNDICE DE TABLAS .....xi

ABSTRACT ..... xiii

**CAPÍTULO 1. EL PROBLEMA..... 1**

1.1. Planteamiento del problema. .... 1

**1.2. Antecedentes .....2**

1.3. Objetivos. .... 3

1.3.1. Objetivo General. .... 3

1.3.2. Objetivos Específicos..... 3

**1.4. Justificación .....4**

**CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL .....5**

**2.1. Marco teórico .....5**

**2.1.1. Ambiente térmico .....5**

**2.1.3. Factor de riesgo térmico.....6**

**2.1.4. Factores físicos de ambientes térmicos .....7**

**2.1.5. Variables que intervienen en los factores físicos de ambientes térmicos.....7**

**2.1.6. Índice de temperatura de globo de bulbo húmedo W.B.G.T.....8**

**2.1.7. Equipos de medición del ambiente térmico: tipos y características .....9**

**2.1.8. Respuesta al estrés .....10**

**2.1.9. Estrés térmico .....10**

<b>2.1.10. Riesgo de estrés térmico .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.11. Riesgo térmico.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.12. Efectos que produce riesgo térmico a la salud .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.13. Factores que se miden y que determinan el nivel de riesgo térmico.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.14. Intensidad del riesgo térmico .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.15. Factores individuales de riesgo térmico .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.16. Influencia de factor térmico en el trabajo .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.17. Tensión térmica .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.18. Microclima: temperatura, humedad y ventilación en los locales de trabajo</b>	<b>16</b>
<b>2.1.19. El microclima de trabajo .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.21. Mecanismos por los que el trabajador recibe o cede calor .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1.22. Efectos sobre la salud derivados del ambiente térmico .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2. Marco Legal .....</b>	<b>20</b>
<b>2.2.1. Constitución de la república del Ecuador .....</b>	<b>20</b>
<b>2.2.2. Código del trabajo. ....</b>	<b>21</b>
<b>2.2.3. REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES</b>	
<b>Decreto Ejecutivo 2393.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1. Descripción del área de estudio .....</b>	<b>23</b>
<b>3.2. Enfoque y tipo de investigación .....</b>	<b>23</b>
<b>3.3. Población y Tipo de Muestra.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3.2. Criterios de Exclusión. ....</b>	<b>24</b>
<b>3.4.1. Operacionalización de variables.....</b>	<b>25</b>
<b>3.4.2 Hipótesis alternativa.....</b>	<b>27</b>

<b>3.5. Técnicas e instrumento.....</b>	<b>27</b>
<b>3.6. Procesamiento de la información .....</b>	<b>27</b>
<b>3.7. Consideraciones bioéticas .....</b>	<b>27</b>
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>29</b>
<b>4.1. Análisis de resultados .....</b>	<b>29</b>
<b>1. PUESTO EN ESTUDIO.....</b>	<b>31</b>
<b>Control periódico .....</b>	<b>33</b>
<b>Formación .....</b>	<b>34</b>
<b>Análisis estadístico.....</b>	<b>35</b>
<b>4.2. DISCUSIÓN.....</b>	<b>36</b>
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>39</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>39</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>40</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>41</b>
<b>CAPÍTULO VI. ANEXOS .....</b>	<b>49</b>
Planificación preventiva área de cocina .....	49
Planificación preventiva central de esterilización .....	51

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1 .....	17
Tabla 2 .....	22
Tabla 3 .....	23
Tabla 4 .....	25
Tabla 5 .....	29
Tabla 6 .....	29
Tabla 7 .....	31
Tabla 8 .....	32
Tabla 9 .....	33
Tabla 10 .....	35
Tabla 11 .....	36
Tabla 12 .....	49
Tabla 13 .....	51
Tabla 14 .....	53

## RESUMEN

La duración de altas temperaturas en el ambiente laboral constituye sin lugar a duda una fuente de inconvenientes para el rendimiento en la producción, bienestar y la salud de los trabajadores, razón por la cual se planteó como objetivo de la investigación determinar los ambientes térmicos por calor y los efectos a la salud en el personal de un Hospital público de Ecuador, siendo necesario para ello el uso de una metodología basada en el enfoque mixto, el cual engloba los paradigmas cualitativo y cuantitativo, utilizando como instrumento de investigación el índice WBGT (índice de temperatura del globo negro y termómetro húmedo por sus siglas en inglés), mismo que se aplicó al personal del Hospital General Marco Vinicio Iza, específicamente en las áreas de cocina, lavandería y secado, así como central de esterilización, donde se pudo destacar entre los principales hallazgos que si se compara los valores obtenidos con el valor límite recomendado por la norma ISO 7243:2017, los valores del WBGT, los valores permisibles para una exposición diaria de 8 horas evaluadas en la zona de trabajo, existiendo únicamente un riesgo elevado en el área de cocina donde el estrés térmico es alto, por lo cual el control a dichos índices es necesario ya que los trabajadores pueden exponerse a temperaturas superiores y no pausar el trabajo para rehidratarse, al ser trabajos en zonas con temperatura ambiente alta, asociada con la inexistencia de ventanales o extractores que permitan evacuar el calor dentro de este recinto.

**Palabras clave:** ambientes térmicos por calor, Hospital público, estrés térmico, salud ocupacional.

## ABSTRACT

The duration of high temperatures in the work environment is undoubtedly a source of inconveniences for performance in production, well-being and the health of workers, which is why the objective of the research was to determine the thermal environments by heat. and the health effects on the staff of a public hospital in Ecuador, for which it is necessary to use a methodology based on the mixed approach, which encompasses the qualitative and quantitative paradigms, using the WBGT index as a research instrument. of temperature of the black globe and wet thermometer for its acronym in English), which was applied to the staff of the General Hospital Marco Vinicio Iza, specifically in the kitchen, laundry and drying areas, as well as the sterilization center, where it was possible to stand out among the main findings that if the values obtained are compared with the limit value recommended by the ISO 7243:2017 standard, the measured WBGT the permissible values for a daily exposure of 8 hours evaluated in the work area, existing only a high risk in the kitchen area where thermal stress is high, for which the control of these indices is necessary since workers can be exposed to higher temperatures and not pause work to rehydrate, as they work in areas with high temperatures high environment, associated with the lack of windows or extractors that allow the heat to be evacuated within this enclosure.

Keywords: thermal environments due to heat, public hospital, thermal stress, occupational health.

# CAPÍTULO 1. EL PROBLEMA

## 1.1.Planteamiento del problema.

La salud no únicamente involucra la falta de patología, si no también que corresponde a un estado de bienestar físico, de la mente y social, así es como lo define la OMS (Organización Mundial de Salud), (Salud), 2023).

La temperatura corresponde a los componentes físicos del medio ambiente que más puede perjudicar la salud de los trabajadores, los mismos que permanecen expuestos a calor usualmente generan incomodidad o discomfort. (Internacional, 2023)

La norma técnica ecuatoriana (NTE INEN-ISO 7730) define la comodidad térmica, como: “la estado de la mente en la que se expresa bienestar con el ambiente térmico”. La primera condición es la neutralidad térmica, lo cual presume que el individuo no experimenta hipotermias ni hipertermia. Se entiende que una persona que está en neutralidad térmica tiene un equilibrio termo fisiológico (Saray F. J., 2021).

La duración de altas temperaturas en el ambiente laboral constituye sin lugar a duda una fuente de inconvenientes para el rendimiento en la producción, bienestar y la salud de los trabajadores. Los ambientes térmicos, necesitan de particular atención si hablamos de mejorar tanto la salud y estabilidad de los trabajadores, como el rendimiento laboral. La incidencia del calor en el rendimiento energético (Stérling, 2015).

Los hospitales en el Ecuador cuentan con servicio esenciales como, por ejemplo: hospitalización quirúrgica, hospitalización clínica, quirófano, central de esterilización entre otros, adicional cuentan con personal para el mantenimiento industrial hospitalario y servicios externalizados (lavandería y secado, cocina). Los trabajos desarrollados en ambientes de calor por largos tiempos y sin descansos, constantemente los trabajadores experimentan pérdida de motivación laboral, disminución de la calidad del trabajo, desconcentración, deshidratación y aumentan la ocurrencia de accidentes de trabajo, por consiguiente el ausentismo laboral (Redrobán C. D., 2020).

## 1.2. Antecedentes

En la investigación realizada por Ana Isabel González Santos y Greta Marchante González cuyo tema fue la evaluación del confort y desconfort térmico en la ciudad de la Habana Cuba determinó en relación al tema los estándares básicos de los cuales se analizaron los factores físicos y parámetros ambientales, que incurren en el punto de vista de confort o desconfort térmico, en la investigación utilizaron una aplicación informática la misma que permitió constituir comparaciones entre los diferentes modelos y valoración de sistemas de control variable, determinando que la presión, la humedad, la velocidad del aire también afectan el confort (Santos, 2020).

Según el estudio realizado por Ana Isabel Hidalgo Hernández en el servicio de ropería del hospital nacional de niños en la ciudad de Cartago Valle- Colombia. Indica que el primer factor que origina el ambiente caluroso, señalado por los trabajadores es la falta de corriente de aire en el lugar de trabajo además del calor que se acumula por almacenamiento de ropa limpia y la temperatura ambiente (Hernandez, 2016).

El estudio de las condiciones térmicas de trabajo de los operadores de calderos del hospital Alfredo Noboa Montenegro de la ciudad de Guaranda y su incidencia en el estrés por calor realizado por Robalino Núñez Cesar Xavier se determina que según la Norma NTP 322 el personal laboral se encuentra sobre-expuesto a elevadas temperaturas, además las condiciones de los trabajadores favorecen al inicio de trastornos por calor como calambres y agotamiento, lo que afecta el estado de salud (Cesar, 2018).

En el área de lavandería del Hospital General Docente Ambato el estudio demostró que los trabajadores expuestos a riesgos por ambientes térmicos pueden ocasionar alteraciones a la salud. En esta investigación través del método Fanger se determinó que el 100% del personal que labora en el área de lavandería se encuentran insatisfechos por los ambientes térmicos y preocupados por los riesgos que amenazan la salud (Redrobán D. C., 2020).

Las condiciones climáticas del lugar de trabajo constituyen una causa que influye en el bienestar y la ejecución de las labores. El aire en los centros sanitarios debe tener unas

características termo-higrométricas apropiadas, brindando confort térmico y una buena calidad del aire. Los daños producidos por un disconfort térmico en el lugar de trabajo pueden ocasionar molestias como congestión nasal, picores, fatiga, falta de concentración, y otros. (Rioja, 2021).

Lago Agrio, cantón de la provincia de Sucumbíos, tiene aproximadamente 30.000 habitantes, posee una hidrografía muy extensa por la gran cantidad de ríos por ser la frontera entre Ecuador y Colombia. Cuenta con altitud de 300 m. s. n. m., un clima tropical húmedo, tiene una extensión es de 3. 214,80 m<sup>2</sup>., lo conforman 8 parroquias, 1 urbana y 7 rurales (Ecuador, 2022).

El Hospital General Marco Vinicio Iza ubicado en la provincia de Sucumbíos cantón Lago Agrio parroquia Nueva Loja pertenece a la red de salud pública de Ecuador, atiende las 24 horas a la población en general procedentes de las ciudades aledañas y del sur de Colombia, cuenta con una cartera de servicios tales como: Emergencia, Consulta externa, Hospitalización Quirúrgica Hospitalización, Cuidados Críticos, Neonatología, Diálisis, Quirófano, Centro Obstétrico y Central de esterilización. Los servicios de apoyo diagnóstico los conforman laboratorio clínico, imagenología, rehabilitación física, además de los servicios hospitalarios, cuenta con personal que desarrolla sus funciones en áreas de servicios generales (mantenimiento, transporte) personal administrativo, seguridad privada, personal de lavandería y secado, cocina y limpieza hospitalaria. Actualmente cuenta con 574 trabajadores entre personal operativos y administrativos (Pública, 2023)

### **1.3. Objetivos.**

#### **1.3.1. Objetivo General.**

Determinar los ambientes térmicos por calor y los efectos a la salud en el personal de un Hospital público de Ecuador.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos.**

- Caracterizar los puestos de trabajo de la población de estudio que se encuentra expuesta a los ambientes térmicos por calor

- Identificar la presencia de factores de riesgos térmicos por calor en las áreas de trabajo determinadas
- Evaluar los riesgos identificados por la exposición al calor en los trabajadores
- Proponer un plan de intervención que permitan reducir el riesgo por exposición a condiciones de calor.

#### **1.4. Justificación**

La necesidad de esta investigación radica en determinar los factores físicos de ambientes térmicos y los efectos a la salud en el personal que se expone durante la jornada laboral en el hospital Marco Vinicio Iza.

El estudio de investigación es de esencial interés para el hospital, ya que en la actualidad se encuentra en un proceso de mejora de puestos de trabajo tomando en cuenta los parámetros de ambientes térmico, por medio de normativas y métodos adecuados que van a permitir tener un ambiente de trabajo seguro, previniendo la existencia de peligros, accidentes y patologías causadas por la temperatura.

Es de importancia vital ya que ayudará a reducir los riesgos a la salud del personal expuestos al calor. El personal que labora en dicha casa de salud, al realizar sus actividades pueden encontrarse con molestias de calor en ciertos horarios de su jornada laboral, por lo que a través del presente estudio se puede determinar condiciones en las que realizan las diferentes actividades, llegando así a mejorar sus ambientes de trabajo el cual se reflejara en una mejor productividad.

La investigación es de utilidad puesto que permitirá al personal de salud del hospital público adquirir conocimientos sobre los factores físicos de ambiente laboral y sus afecciones a la salud con el fin de prevenir enfermedades laborales.

En base a los resultados de los estudios previos se puede desarrollar la propuesta de la investigación, misma es elaborar una propuesta basado en la identificación, medición y evaluación del riesgo, bajo el conocimiento científico-técnico, fundamentada desde la base legal que rige a nivel nacional e internacional.

# CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL

## 2.1. Marco teórico

### 2.1.1. Ambiente térmico

El ambiente térmico del lugar de trabajo, puede influir negativamente en los trabajadores, el factor de riesgo térmico por calor tiene una alta consecuencia en el rendimiento del empleado, ya que el organismo humano necesita mantener su temperatura interna en parámetros normales para garantizar el correcto funcionamiento vital. Desde el punto de vista fisiológico, se requiere una compensación entre las ganancias y las pérdidas de calor. (INSST, 2021).

Los parámetros de un ambiente confortable estiman sensaciones térmicas, lo que conlleva siempre una importante carga subjetiva. En ambientes extremos, tanto por calor como por frío, el estudio garantizar que no se produzca un aumento de calor en el organismo excediendo los límites fisiológicos de termorregulación del cuerpo humano (Primitiva., 2021).

### 2.1.2. Variables determinan el ambiente térmico

**Temperatura seca del aire:** Es la temperatura a la que se encuentra el aire que rodea al individuo. Es la que indica un termómetro de mercurio colocado en el mismo lugar que ocuparía la persona. Se expresa en grados centígrados (°C). (INSHT, 2018)

- **Temperatura de bulbo seco:** No es otra cosa que la temperatura a la que se encuentra una masa de aire húmedo, o sea, la que indicará un termómetro cuyo bulbo se encuentra sin humedecer. (Berg, 2016)
- **Temperatura de bulbo húmedo:** En cambio, es la temperatura que adquirirá e indicará un termómetro cuyo bulbo se ha puesto en contacto con un paño mojado, colocado en contacto con una masa de aire húmedo. Si el aire húmedo se encontrara saturado de humedad, ambos termómetros indicarían la misma temperatura. (Publicaciones, 2021)
- **Velocidad del aire:** Es la medida del movimiento del aire alrededor del organismo y tiene influencia en la forma en que se produce el intercambio de calor entre la

persona y el ambiente al que está expuesta. Se mide con un anemómetro o con un velómetro. Se expresa en metros por segundo (m/s). (solerpalau., 2021)

- **Humedad relativa del aire:** Es el contenido de vapor de agua que tiene el aire. Se mide con un psicrómetro. Se expresa en tanto por ciento (%). (solerpalau, 2018)
- **Temperatura radiante media:** Es la temperatura media de los objetos que rodean el cuerpo, ponderada con la superficie de los distintos objetos y con la distancia al cuerpo. Se mide directamente con radiómetros o, de forma indirecta, a partir de la temperatura de globo. Se expresa en grados centígrados (°C) (Primitiva., 2021).

Las variables dependientes del individuo son las siguientes:

- **Actividad física de la persona (M):** Energía metabólica movilizada para la realización de cualquier trabajo (fisiológico o mecánico). Existen diferentes métodos tanto para su medición directa como para su estimación a través de tablas. Se expresa en vatios (W) o vatios por metro cuadrado ( $W/m^2$ ) si se refiere a la superficie corporal. (Mente, 2023)
- **Tipo de indumentaria:** Representa la capacidad aislante de la ropa respecto al calor o resistencia térmica del vestido. Se estima a través de tablas. Se expresa en “clo”, donde  $1 \text{ clo} = 0,155 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{m}^2/\text{W}$  (Novasineria, 2019)

### 2.1.3. Factor de riesgo térmico

Este es el resultado de la acumulación excesiva de calor en el cuerpo, la cual produce una reacción de sudoración y lleva a la persona a la deshidratación y al desequilibrio hidroelectrolítico, pues se pierden sales orgánicas y además agua. El organismo acumula calor cuando trabaja en condiciones ambientales capaces de imponer una carga calórica anormal que dificulta el mantenimiento del equilibrio calórico del cuerpo.

Esto ocurre en presencia de temperaturas extremas asociadas a una elevada humedad relativa, una actividad física intensa y el empleo de un vestuario que no permita o dificulte la disipación de la humedad o calor en el cuerpo (Burgos, 2020).

Este tipo de situaciones ocasiona que la temperatura interna del cuerpo aumenta si la exposición es prolongada, puede ocasionar serios resultados sobre la salud de los

trabajadores. Los cambios causados por las altas o bajas temperaturas que generen en las personas discomfort, incomodidad y cambios psicofisiológicos se conocen como riesgo térmico (Cano, 2019).

#### **2.1.4. Factores físicos de ambientes térmicos**

Existen varios factores objetivos que van a definir el tipo de ambiente térmico, Estos son:

**Temperatura del aire:** Aunque no es de manera estricta, puede estimarse que la valoración del ambiente térmico adecuado se mueva en un rango de temperatura entre 10 y 35 °C, dependiendo de los niveles de actividad que se estén desarrollando. (Folch, 2017)

**Humedad relativa del aire:** Una humedad elevada disminuirá la posibilidad de eliminar calor por evaporación. Por el contrario, los ambientes secos están directamente relacionados con problemas de sequedad y, por tanto, irritación de las mucosas. Por otro lado, la falta de humedad permite el movimiento de partículas en suspensión con mayor libertad, y, consecuentemente el incremento de las cargas electroestáticas que pueda haber en el ambiente. (Luna R. O., 2019)

**Las corrientes de aire:** Focalizadas sobre partes determinadas del cuerpo pueden suponer un factor de incomodidad importante, al que habrá que añadir su acción como secantes del ambiente, y favorecedor de la dispersión de aerosoles. (Ventilación, 2016)

**El tipo de vestido:** Funciona como aislante térmico.

**El metabolismo de trabajo:** En este caso no irá más allá del moderado. En las actividades de metabolismo pesado o muy pesado, habría que asumir la activación de los sistemas termorreguladores del organismo (Benítez y otros, 2021).

#### **2.1.5. Variables que intervienen en los factores físicos de ambientes térmicos**

**Calor por convección (Temperatura de bulbo seco):** Calentamiento gradual del aire o el agua a una fuente de calor. En nuestro caso hablaremos del calentamiento del aire. (García, 2021)

**Calor Radiante (Temperatura de Globo):** Este proceso se genera por la radiación infrarroja generada por una fuente de calor.

**Humedad del aire:** Es la cantidad de agua que se halla concentrada en el aire. Se puede calcular por medio de tablas o de instrumentos como Higrómetros. (Tejeda-Martínez, 2018)

**Calor Metabólico:** Energía calórica resultante de los procesos energéticos celulares y de la actividad del organismo. Representa la energía que un organismo capaz de sacar de los alimentos y utilizarla para interactuar con el medio, manteniendo en el caso del hombre una temperatura corporal interna cercana a 37°C. La estimación del consumo metabólico se realiza a través de tablas, donde se puede obtener la información de acuerdo con la actividad por los componentes de esta. (Theory, 2021)

**Calor por Conducción:** Este proceso se da por el intercambio de calor de dos cuerpos o más al entrar en contacto directo. Se habla de transferencia de calor y depende de las temperaturas de los cuerpos que entran en contacto (Camargo, 2021).

### 2.1.6. Índice de temperatura de globo de bulbo húmedo W.B.G.T

El método índice W.B.G.T fue desarrollado para controlar la exposición del personal militar de EE.UU., Por Yaglou y Minard en 1957 y resultó ser un método simple y rápido para su utilización en la valoración de puestos de trabajo expuestos a calor.

Se basa en un cálculo sencillo de la carga térmica calculada a partir de valores de temperatura fácilmente medibles. Su sencillez y representatividad hicieron que fuese adoptado como índice de valoración por la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), organismo que históricamente ha marcado pautas en higiene industrial, sirviendo de modelo para criterios adoptados en la mayoría de los países occidentales.

Estos han estado utilizando, entre otros, el índice WBGT como criterio técnico previo a la aparición de normas específicas, que también se han basado en el citado criterio, por lo que merece especial atención su desarrollo. Para el cálculo del valor WBGT se utilizan los siguientes parámetros, obtenidos con un medidor en el que se hayan instalado tres termómetros (seco, húmedo y de globo) para obtener los datos requeridos de:

- Temperatura seca (TA)
- Temperatura húmeda (WB)
- Temperatura de Globo (GT) (RAMÍREZ, 2022).

### 2.1.7. Equipos de medición del ambiente térmico: tipos y características

**Medidor de temperatura:** Todos los equipos para medir calor se llaman termómetros, los termómetros se clasifican de acuerdo con las características y propiedades del elemento sensor. Los tipos principales son: líquido en vidrio, bimetálico, de resistencia y termocuplas. Se debe tener en cuenta que el tiempo de medición debe ser mayor que el requerido para la estabilización del equipo, el rango de medición del termómetro debe ser adecuado al ambiente a evaluar, el equipo se debe ubicar en un sitio que refleje las condiciones del puesto de trabajo. (Ordaz, 2006)

**Medidor de humedad:** Se entiende la humedad como la cantidad de vapor de agua en un espacio dado y es importante evaluarla, debido a su efecto en el intercambio térmico hombre – ambiente. En ambientes secos hay mayor evaporación del sudor y es posible expulsar más rápido, mayores cantidades de calor del organismo humano. Se mide en forma directa con un girómetro o indirectamente con sigrómetro. (Marmolejo, 2007)

**Medidor de calor radiante:** Los instrumentos usados para medir el flujo de calor radiante se llaman radiómetros. Los sensores de calor radiante consisten en una esfera de cobre delgado con un diámetro de 4.2 centímetros y color negro mate con un factor de miscibilidad de 0.95, y un Termómetro interno que refleja la temperatura de globo (Termómetro de globo de Vernon – recomendado por la NIOSH) y termómetro de bulbo seco. La temperatura radiante se puede estimar con base en la temperatura del aire y la temperatura de globo. (Hernández, 2018)

**Medidor de estrés térmico:** Se pueden usar equipos manuales o electrónicos.  
**Equipo manual:** Consiste en tres termómetros, de bulbo seco, bulbo húmedo y globo, montados en un soporte metálico, a diferentes alturas y posiciones sobre el soporte y que permite hacer la lectura directamente de los termómetros.

**Equipo electrónico:** Consiste en un equipo integrador que tiene tres sensores de

bulbo seco, bulbo húmedo y globo por cada módulo, En la evaluación del factor de riesgo físico estrés térmico se utilizó un equipo electrónico con tres módulos montados en un trípode, que permite ubicar el módulo uno a la altura de la parte media del cuerpo del trabajador, el módulo dos a la altura de la frente, y el módulo tres a la altura del tobillo. El equipo de estrés calórico se encarga de integrar los tres valores y nos entrega adicionalmente el TGBH, permite medir velocidad del aire y humedad (Saray & Bojórquez, 2021).

#### **2.1.8. Respuesta al estrés**

Un estrés continuado, sin ninguna pausa para la recuperación, causa en cualquier animal un único y definitivo efecto: la muerte, que puede presentarse al cabo de varios minutos o de pocas horas (según la potencia del estrés). En los casos en que la muerte tarda en producirse, el animal parece consumirse vivo hasta que acaba muriendo

El estrés es una reacción de lucha (afrentamiento) o de huida del organismo como respuesta a una amenaza para la supervivencia o la autoestima personal. Es decir, se refiere a las consecuencias de las demandas que nos solicita el ambiente. En consecuencia, se produce tanto en condiciones positivas como negativas: la vida cotidiana conlleva indefectiblemente estrés (Barrio & García, 2019).

#### **2.1.9. Estrés térmico**

El estrés térmico corresponde a la carga neta de calor a la que los trabajadores están expuestos y que resulta de la contribución combinada de las condiciones ambientales del lugar donde trabajan, la actividad física que realizan y las características de la ropa que llevan. La sobrecarga térmica es la respuesta fisiológica del cuerpo humano al estrés térmico y corresponde al coste que le supone al cuerpo humano el ajuste necesario para mantener la temperatura interna en el rango adecuado (Monroy & Luna, 2011).

#### **2.1.10. Riesgo de estrés térmico**

El riesgo de estrés térmico, para una persona expuesta a un ambiente caluroso, depende de la producción de calor de su organismo como resultado de su actividad física y de las características del ambiente que le rodea, el tiempo de exposición,

factores personales entre los que destaca la falta de aclimatación, que condiciona el intercambio de calor entre el ambiente y su cuerpo.

Cuando el calor generado por el organismo no puede ser emitido al ambiente, se acumula en el interior del cuerpo y la temperatura de éste tiende a aumentar, pudiendo producirse daños irreversibles (Camacho, 2018).

#### **2.1.11. Riesgo térmico**

Los riesgos térmicos se pueden clasificar por:

- Contacto directo de fuentes calientes o frías.
- Estrés térmico, debido a exposiciones continuadas de ambientes calurosos o fríos.

Las condiciones de confort son importantes en el ambiente de trabajo, ya que son muy frecuentes las quejas debido al frío, exceso de calor o corrientes de aire y una exposición continuada a este tipo de situaciones pueden generar o ayudar a desarrollar disconfort y estrés, además de las consecuencias para la salud específicas de tales exposiciones (Camacho, 2018).

#### **2.1.12. Efectos que produce riesgo térmico a la salud**

Los efectos del riesgo térmico sobre la salud de los trabajadores causados por el estrés térmico producto de la exposición al calor son, agotamiento, sobrecarga térmica, deshidratación, problemas renales, desequilibrio de las hormonas de tiroides, gasto de energía metabólica, entre otros, los factores que influyen en el estrés térmico del trabajador son de índole externo e interno, como, la resistencia térmica de la indumentaria que utiliza el trabajador, condiciones térmicas en la que labora, y el tiempo de exposición al realizar sus labores. (Saavedra, 2021).

#### **2.1.13. Factores que se miden y que determinan el nivel de riesgo térmico**

Entre los factores que se miden y que determinan el estrés térmico potencial se incluyen: la temperatura del aire, la humedad relativa, la velocidad del aire, la radiación, la actividad metabólica y el tipo de ropa. La medición de estos factores permite determinar las demandas térmicas internas y externas que dan lugar a la

termorregulación del cuerpo humano. En definitiva, las mediciones de estrés térmico constituyen la base de la evaluación del ambiente térmico de trabajo, pero no predicen de manera exacta si las condiciones bajo las que está trabajando una persona no suponen un riesgo para su salud. (Luna & Monroy, 2017).

Un nivel de estrés térmico medio o moderado puede dificultar la realización del trabajo, pero cuando se aproximan a los límites de tolerancia del cuerpo humano, aumenta el riesgo de trastornos derivados de la exposición al calor. La sobrecarga térmica refleja las consecuencias que sufre un individuo cuando se adapta a condiciones de estrés térmico. No se corresponde con un ajuste fisiológico adecuado del cuerpo humano, sino que supone un coste para el mismo. Los parámetros que permiten controlar y determinar la sobrecarga térmica son: la temperatura corporal, la frecuencia cardiaca y la tasa de sudoración (Luna & Monroy, 2017).

#### **2.1.14. Intensidad del riesgo térmico**

La intensidad del riesgo térmico y la gravedad de sus efectos dependen de la intensidad de los tres factores que lo determinan y, lógicamente, será mayor cuando se sumen los tres, como puede ocurrir, sobre todo en verano, en algunos trabajos al aire libre (agricultura, construcción, etc.); también a lo largo de todo el año o gran parte del mismo en sitios cerrados o semicerrados, donde el calor y la humedad son inherentes al proceso de trabajo, como fundiciones, hornos, ladrilleras, conserveras, en los trabajos de emergencias en invernaderos, entre otros (CIRIZA, 2018)

El riesgo térmico por calor genera varios tipos de riesgos que pueden originar diversos daños a la salud. En algunas ocasiones estos riesgos pueden presentarse muy rápidamente, de repente, y tener desenlaces rápidos e irreversibles. La mayoría de las veces las causas del estrés térmico son fácilmente reconocibles y la posibilidad de que se produzcan daños es igualmente fácilmente previsible. En otras circunstancias, en las que las condiciones ambientales no son extremas, el estrés térmico por calor puede pasar inadvertido y producir daños a los trabajadores (Roque, 2016)

El exceso de calor corporal puede hacer que:

- Aumente la probabilidad de que se produzcan accidentes de trabajo

- Se agraven dolencias previas (enfermedades cardiovasculares, respiratorias, renales, cutáneas, diabetes, etc.)
- Se produzcan las llamadas “enfermedades relacionadas con el calor”.

Cuando trabajan en condiciones de estrés térmico por calor, la primera consecuencia indeseable de la acumulación de calor en el cuerpo que experimentan los trabajadores es la sensación molesta de “tener calor”. Para tratar de eliminar el exceso de calor, enseguida se ponen en marcha los mecanismos de termorregulación del propio cuerpo (termorregulación fisiológica): los trabajadores empiezan a sudar (al evaporarse el sudor de la piel, ésta se enfría) y, además, aumenta el flujo de la sangre hacia la piel (vasodilatación periférica) para llevar el calor del interior del cuerpo a su superficie y que desde allí pueda ser expulsado al exterior. (Roque, 2016)

#### **2.1.15. Factores individuales de riesgo térmico**

Entre estos factores personales de riesgo, que reducen la tolerancia individual al estrés térmico, se encuentran la edad, la obesidad, la hidratación, el consumo de medicamentos o bebidas alcohólicas, el género y la aclimatación. (Roque, 2016)

##### **Edad**

El riesgo a sufrir las consecuencias del estrés térmico es “a priori” independiente de la edad, siempre que el individuo tenga un adecuado sistema cardiovascular, respiratorio y de sudoración, unos buenos reflejos, se encuentre totalmente hidratado y en buen estado de salud. De todas formas, se debe considerar que las personas de mayor edad son más susceptibles a padecer problemas de control de la circulación periférica o menor capacidad de mantener la hidratación y, en consecuencia, verse incrementada su vulnerabilidad al estrés térmico (Luna & Monroy, 2017).

##### **Obesidad**

La persona con sobrepeso presenta una serie de desventajas a la hora de enfrentarse a una situación de estrés térmico debido al incremento del aislamiento térmico que sufre el cuerpo, las posibles deficiencias del sistema cardiovascular y la baja condición física. De todas formas, existen excepciones, por lo que se deben analizar de manera específica

los requerimientos individuales de cada persona a la hora de evaluar el riesgo de exposición al estrés térmico para cada trabajador (Luna & Monroy, 2017).

### **Hidratación**

El cuerpo pierde agua por difusión a través de la piel y por la respiración, pero principalmente la pérdida de agua durante una situación de estrés térmico se produce mediante la sudoración. La rehidratación bebiendo agua es efectiva y rápida. El problema es que mantener la hidratación adecuada no es fácil, debido entre otros factores a que la sensación de sed no es siempre proporcional a la pérdida de agua (Luna & Monroy, 2017).

### **Medicamentos y bebidas alcohólicas**

Existen medicamentos anticolinérgicos que pueden llegar a inhibir la sudoración especialmente en individuos de mayor edad. Algunos sedantes afectan a la sensación de sed, otros fármacos intervienen en la termorregulación, incrementan el calor metabólico y reducen la distribución del calor, condicionando la circulación periférica. Con relación al alcohol, produce vasodilatación periférica y diuresis, que afectan a la respuesta del cuerpo al estrés térmico (Luna & Monroy, 2017).

### **Género**

Son difícilmente demostrables las diferencias en la respuesta al estrés térmico entre hombres y mujeres, debido a que la respuesta al calor puede estar enmascarada por la condición física y el nivel de aclimatación. Existen estudios en los que se ha observado infertilidad temporal para hombres y mujeres cuando la temperatura interna alcanza los 38 °C. También se ha observado que durante el primer trimestre de embarazo existe riesgo de malformación en el feto cuando la temperatura interna de la madre excede los 39 °C en un periodo prolongado (Luna & Monroy, 2017).

### **Aclimatación**

La aclimatación es un proceso gradual que puede durar de 7 a 14 días en los que el cuerpo se va adaptando a realizar una determinada actividad física en condiciones de calor (se recomienda que el primer día de trabajo la exposición al calor se reduzca a la

mitad de la jornada; después día a día se debería aumentar progresivamente el tiempo de trabajo (10%) hasta la jornada completa (Luna & Monroy, 2017).

#### **2.1.16. Influencia de factor térmico en el trabajo**

Disponer de un adecuado sistema de ventilación es uno de los elementos fundamentales en cualquier entorno laboral y una de las principales medidas de prevención de riesgos laborales para garantizar un entorno saludable y de confort para los trabajadores. (Saavedra, 2021).

Dependiendo de la función que vaya a cumplir la ventilación se puede distinguir entre ventilación para el control de calor con el fin de evitar situaciones de estrés térmico y ventilación por dilución cuyo objetivo es el de diluir el aire contaminado con la inyección de aire limpio para mantener unos niveles aceptables en cuanto a la calidad del aire interior en el espacio de trabajo. (Saavedra, 2021).

Los sistemas de ventilación mecánica controlada con recuperación de calor ofrecen una solución óptima y eficaz para el control de la temperatura, proporcionando un aire fresco y limpio en el entorno de trabajo a través de una tecnología de gran eficiencia energética (Saavedra, 2021).

En cualquier caso, el diseño de un adecuado sistema de ventilación para garantizar un entorno saludable dependerá de múltiples factores, máxime en el ámbito industrial, y siempre deberá tener en cuenta los valores que la normativa establece para cada espacio de trabajo en cuanto a niveles de renovación de aire por trabajador. (Pérez, 2018).

No debemos olvidar que cualquier situación de estrés térmico o contaminación del aire interior podría afectar seriamente al rendimiento laboral de las personas (Pérez, 2018).

#### **2.1.17. Tensión térmica**

Se define como tensión térmica el estado fisiológico, provocado por un intercambio anómalo de calor entre el cuerpo humano y el ambiente.

Aparece debido al factor físico ambiental o al esfuerzo del trabajo que, al no poderse mantener en equilibrio, crea unas condiciones fisiológicas inadecuadas y se produce la tensión psíquica térmica con el riesgo consiguiente (Hiscox España, 2018).

#### **2.1.18. Microclima: temperatura, humedad y ventilación en los locales de trabajo**

La inmensa mayoría de los espacios de trabajo pueden y deben tener un ambiente confortable. La legislación dispone que el microclima en el interior de la empresa sea lo más agradable posible y, en todo caso, adecuado al organismo humano y al tipo de actividad desarrollada. (Ramírez, 2022).

En los locales de trabajo cerrados o semicerrados se generan unas condiciones climáticas que, aunque influidas por el clima externo, difieren normalmente de éste (Ramírez, 2022).

Los factores que más influyen en el confort ambiental son la temperatura, la humedad y la ventilación. Estos factores interactúan entre sí; por ejemplo, si hay mucha humedad parece que haga más calor de lo que indica la temperatura real, o si hay movimiento del aire, la temperatura parece menor. Es imposible definir con exactitud los parámetros de un ambiente confortable, entre otras razones, porque las personas se sienten confortables en condiciones diferentes: cuando para una persona hace frío, otra encuentra ideal esa misma temperatura. (Ramírez, 2022).

#### **2.1.19. El microclima de trabajo**

El Real Decreto 486/1997 establece con carácter general que las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no deben suponer un riesgo para la salud de los trabajadores, y que en la medida de lo posible tampoco deben constituir una fuente de incomodidad o molestia. A tal efecto, deberán evitarse las temperaturas y las humedades extremas, los cambios bruscos de temperatura, las corrientes de aire molestas. (Galán, 2019)

En cuanto a la temperatura en locales cerrados, se establecen los siguientes intervalos de valores aceptables:

**Tabla 1**

*Intervalos de valores aceptables de la temperatura en locales cerrados*

Característica del lugar	Temperatura
Locales donde se realicen trabajos sedentarios (oficina o similares)	17 a 27°C
Locales donde se realicen trabajos ligeros	14 a 25°C

*Fuente: (Real Decreto 486/1997)*

*Elaborado por: Autor*

En los locales que no puedan quedar cerrados o en los lugares de trabajo al aire libre se deben tomar medidas para que los trabajadores puedan protegerse de las inclemencias del tiempo. (Galán, 2019)

Se sugieren, entre las medidas a tomar:

- La habilitación de zonas cubiertas o de sombras.
- El uso de prendas de protección que protejan todo el cuerpo, incluida la cabeza, de la radiación solar excesiva.
- Gafas.
- Cremas protectoras, etc.
- Información sobre el riesgo de desarrollar cánceres de piel tras la exposición a una excesiva radiación ultravioleta.
- Guía de control para el microclima
- Ventilación y humedad (Galán, 2019)

Requisitos de un textil para asegurar el confort térmico

Los requisitos de un textil para asegurar el confort térmico son:

- Para evitar situaciones de estrés por frío: un buen aislamiento térmico en ambientes fríos para reducir el enfriamiento.
- Para evitar situaciones de estrés por calor: una buena conductividad térmica y transporte de humedad en ambientes de calor.
- Un tejido con propiedades termorreguladoras es un tejido que proporciona un aislamiento térmico adecuado combinado con una adecuada evacuación del sudor ya

que nos previene del frío y además transporta nuestro sudor hacia el exterior manteniendo nuestra piel seca.

- Las propiedades termorreguladoras de un tejido dependen de la composición, gramaje, estructura y acabados utilizados (Galán, 2019)

### **2.1.21. Mecanismos por los que el trabajador recibe o cede calor**

#### **Evaporación**

**Paso de agua a vapor:** El mecanismo fisiológico, por el cual el hombre pierde calor de su cuerpo mediante este proceso se llama sudoración. Puede depender:

- Humedad; cuanto mayor sea en el ambiente, mayor dificultad para producirse la evaporación.
- Velocidad del aire; a mayor velocidad, mayor evaporación.
- Temperatura; a medida aumenta, aumenta la evaporación.
- Ropa; influyendo en los distintos mecanismos de autorregulación térmica del cuerpo humano (Domingo, 2021).

#### **Convección.**

Es un intercambio de calor, hasta que la temperatura de ambos se equilibre, entre el cuerpo y el aire o el agua que le rodea. Si la temperatura del aire es mayor que la del cuerpo, se producirá una transferencia de calor hacia el cuerpo. Si, por el contrario, la temperatura fuera menor, la transferencia de calor se realizará en el sentido contrario; del cuerpo al medio externo, con la consiguiente pérdida de calor del cuerpo (Domingo, 2021).

#### **Radiación.**

Los objetos emiten y absorben energía dependiendo de la temperatura de dichos objetos, hornos, estufas, y otras fuentes de calor, producen energía calorífica de gran intensidad que se pueden transmitir a otros cuerpos mediante un mecanismo llamado radiación. Cuando se aborda el estudio de las condiciones de trabajo desde la óptica de la confortabilidad térmica, se deben clasificar éstas en dos grupos:

### 1. Condiciones ambientales:

- Temperatura del aire.
- Temperatura radiante media.
- Humedad relativa.
- Corrientes de aire.

### 2. Condiciones individuales:

- Consumo metabólico durante el trabajo: que depende del esfuerzo físico a realizar.
- El atuendo (Domingo, 2021).

#### 2.1.22. Efectos sobre la salud derivados del ambiente térmico

##### Producidos por temperaturas elevadas

El ambiente térmico puede generar riesgos para la salud, estas situaciones se relacionan con la existencia de altas temperaturas, humedad y trabajos que impliquen un cierto esfuerzo físico. El riesgo de estrés térmico para una persona expuesta a un ambiente caluroso depende de la producción de calor de su organismo como resultado de su actividad física se acumula en el interior del cuerpo haciendo que su temperatura aumente, disminuyendo el rendimiento y afectando a la capacidad mental, pudiendo producirse, en casos extremos, daños irreversibles. (Domingo, 2021).

Las afecciones más destacables son las siguientes:

**Golpe de calor:** se produce cuando el sistema que controla la temperatura del cuerpo falla y la transpiración es inadecuada. Una temperatura de 40,5° C, es el inicio para que el trabajador presente síntomas de confusión y desorientación, pudiendo llegar a perder el conocimiento y sufrir convulsiones. (Roque, 2016)

**Agotamiento por calor,** resulta de la pérdida de grandes cantidades de líquido por la transpiración, la piel del trabajador estará húmeda y presentará un aspecto pálido o eritema. La temperatura del cuerpo será normal o ligeramente alta. (Roque, 2016)

**Medidas preventivas:** en la mayoría de estos casos, el tratamiento de la víctima consiste en hacerla descansar en un lugar fresco y consumir grandes cantidades de

líquido. Cuando no se produzca la recuperación espontánea con este tratamiento, es conveniente ofrecer asistencia médica al afectado (Briseño, 2022).

**Calambres debidos al calor:** son espasmos dolorosos de los músculos que se producen cuando el trabajador suda abundantemente e ingiere grandes cantidades de agua, diluyendo los líquidos del cuerpo mientras éste sigue perdiendo sal, lo que puede provocar dolorosos calambres. (Roque, 2016)

**Desmayos:** debidas a la exposición del trabajador a temperaturas elevadas, especialmente si el trabajador permanece de pie e inmóvil. En estos casos, el trabajador deberá descansar tumbado en lugar fresco. (Domingo, 2021).

**Sarpullidos:** debido a las dificultades para eliminar la transpiración, lo que hace que la piel permanezca húmeda largos periodos de tiempo. En estos casos los conductos de transpiración se obstruyen y aparece un sarpullido en la piel. La aparición de sarpullidos puede combatirse programando pausas en lugares frescos, así como lavando y secando la piel (Briseño, 2022).

## 2.2. Marco Legal

### 2.2.1. Constitución de la república del Ecuador

Capítulo sexto: trabajo y producción. Sección tercera: Formas de trabajo y su retribución.

**Artículo 325.-** El estado garantizará el derecho al trabajo. Se reconocen todas las modalidades de trabajo, en relación de dependencia o autónomas, con inclusión de labores de auto sustento y cuidado humano; y como actores sociales productivos, a todas las trabajadoras y trabajadores.

**Artículo 326, numeral 5.** Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar (Constituyente A. N., 2008).

### **2.2.2. Código del trabajo.**

**Artículo 42.**, numeral 2.- Instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias, tomando en consideración, además, las normas que precautelan el adecuado desplazamiento de las personas con discapacidad (Constituyente A. N., 2018).

### **2.2.3. REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES**

#### **Decreto Ejecutivo 2393**

Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

#### **Art. 53. Condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad.**

1. 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.
2. En los locales de trabajo cerrados el suministro de aire fresco y limpio por hora y trabajador será por lo menos de 30 metros cúbicos, salvo que se efectúe una renovación total del aire no inferior a 6 veces por hora.
3. La circulación de aire en locales cerrados se procurará acondicionar de modo que los trabajadores no estén expuestos a corrientes molestas y que la velocidad no sea superior a 15 metros por minuto a temperatura normal, ni de 45 metros por minuto en ambientes calurosos.
5. (Reformado por el Art. 26 del Decreto 4217) Se fijan como límites normales de temperatura (°C) de bulbo seco y húmedo aquel que en el gráfico de confort térmico indiquen una sensación comfortable; se deberá condicionar los locales de trabajo dentro de tales límites, siempre que el proceso de fabricación y demás condiciones lo permitan.
7. En los trabajos que se realicen en locales cerrados con exceso de frío o calor se limitará la permanencia de los operarios estableciendo los turnos adecuados (RIVADENEIRA, 2011).

**Art. 54. Calor****Tabla 2***Niveles de Calor*

Tipo de trabajo	Liviana	Moderada	Pesada
	Inferior a 200 kcal/h	De 200 a 350 kcal/h	$\geq$ a 350 kcal/h
Trabajo continuo	TGBH=30.0	TGBH=26.7	TGBH=25.0
Descanso cada hora	TGBH=30.6	TGBH=28.0	TGBH=25.9
Descanso cada hora	TGBH=31.4	TGBH=29.4	TGBH=27.9
Descanso cada hora	TGBH=32.2	TGBH=31.1	TGBH=30.0

*Fuente: (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo)*

*Elaborado por: Autor*

## CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO

### 3.1. Descripción del área de estudio

**Tabla 3**

*Descripción geográfica lugar de estudio*

País	Ecuador
Provincia	Sucumbíos
Cantón	Lago Agrio
Ubicación geográfica	Amazonia Ecuatoriana
Temperatura ambiente promedio	23 °C a 35 °C,
Humedad relativa	79%

*Fuente: (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Sucumbíos 2021-2025)*

*Elaborado por: Autor*

La investigación se realizó en un hospital público ubicado en la localidad de Lago Agrio, calles Av. Quito KM 4½ margen izquierdo, lotización Zoila Jaramillo, se atiende anualmente a 215.499 personas, siendo un hospital de segundo nivel, perteneciente al Distrito 21D02 160, cuenta con 160 camas, 4 especialidades primordiales y 23 subespecialidades como: Cardiología, Neurología, Neumología, entre otros, además de la sala de Primera Acogida para víctimas de violencia y delitos sexuales- Clínica para atención a pacientes con VIH y Tuberculosis. Siendo la principal institución de salud de la provincia. (Sucumbios, 2021).

### 3.2. Enfoque y tipo de investigación

La investigación es de tipo cuantitativa y correlacional; lo que permite determinar la incidencia de las variables de estudio, siendo los factores térmicos por calor el inicio de afectaciones para la salud de los trabajadores del Hospital Marco Vinicio Iza

**El enfoque Cuantitativo.** Debido a que se realiza mediciones y cálculos de las variables de estudio, permite recopilar datos numéricos y su posterior tabulación; mismos que son resultantes de aplicar el método de Wet bulb globe temperatura índice (WBGT), tensiómetro arterial y pulsímetro.

El trabajo de investigación es descriptivo por lo que permite realizar un diagnóstico de la situación actual, y desarrollar propuestas para prevenir efectos a la salud.

### **3.3. Población y Tipo de Muestra**

La población de estudio se conforma por los trabajadores del Hospital Marco Vinicio Iza, pertenecientes a las áreas de cocina, lavandería/secado y central de esterilización, los mismos que están expuestos a trabajos en ambientes térmicos por calor. En virtud que la población es inferior de 100 trabajadores se determina que la población es igual a la muestra.

#### **3.3.1 Criterios de Inclusión.**

- Personal que haya aceptado participar en la investigación
- Personal que labore en la institución bajo contrato o nombramiento por un tiempo mínimo de 6 meses en áreas de exposición.

#### **3.3.2. Criterios de Exclusión.**

- Trabajadores que se encuentren en sus vacaciones anuales.
- Trabajadores que se encuentren con permisos médicos y calamidad doméstica

#### **3.3.3. Criterios de eliminación.**

- Trabajadores que no cumplieron el proceso.

### **3.4. Variables.**

#### **Variable independiente.**

Factor físico de ambientes térmicos

#### **Variable dependiente.**

Estrés por calor en el personal de salud

### 3.4.1. Operacionalización de variables.

Tabla 4

*Operalización de variables*

Variable	Definición	Indicador		Dimensión	Escala De Medición
<b>Exposición a los ambientes térmicos por calor.</b>	Es el nivel de exposición al conjunto de variables termo higrométricas (temperatura, humedad relativa, entre otros) de un puesto de trabajo, siendo el valor de cada una de ellas, combinado con el tipo de actividad física que supone el trabajo, el tipo de indumentaria y las características individuales de los trabajadores, lo que determina el grado en que el ambiente térmico puede afectar a la salud y seguridad del empleado.	<b>Si Expuesto</b>	<b>No Expuesto</b>	Área de lavandería  Central de esterilización  Área de cocina	Tipo de trabajo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo continuo 75%</li> <li>• 25% descanso cada hora.</li> <li>• 50% trabajo, 50% descanso, cada hora.</li> <li>• 25% trabajo, 75% descanso, cada hora</li> </ul>

Variable	Definición	Indicador	Dimensión	Escala De Medición
<b>ÍNDICE WBGT</b>	El índice de temperatura del globo negro y termómetro húmedo”) es el factor que relaciona las variables meteorológicas con el estrés térmico que padecen las personas en función de la actividad que hacen.	Índice wbgt = 0,7. T° húmeda +0.3 temperatura de globo	Temperatura	Unidades Clo
<b>TEMPERATURA HUMEDA</b>	Es la temperatura estacionaria que alcanza una pequeña masa de agua, sumergida en condiciones adiabática en una corriente de aire	Valores nominales	0,85 1 2	
<b>TEMPERATURA DE GLOBO</b>	Consistente en una esfera negra mate en cuyo interior se coloca un termómetro, nos informa sobre la cantidad de energía calorífica proveniente de las radiaciones térmicas que afectan al individuo	Nivel 1 Nivel 2 Nivel 3 Nivel 4	2.55 Porcentajes	25% 50% 50% 75%
<b>CARGA DE TRABAJO</b>	Es el nivel de esfuerzo que realiza el trabajador	Frecuencia arterial Tensión arterial	Taquicardia Bradycardia Hipertensión Hipotensión	60-90 por minuto 120/80mmHg

Elaborado por: Autor

### **3.4.2 Hipótesis alternativa**

El factor físico de ambientes térmicos genera estrés por calor en los trabajadores

### **3.4.3. Hipótesis nula**

El factor físico de ambientes térmicos no genera estrés por calor en los trabajadores

### **3.4.4. Hipótesis de Investigación**

Los factores físicos por calor inciden en la salud de los trabajadores del hospital público.

## **3.5. Técnicas e instrumento**

Para la recopilación de información se utilizó como técnica la medición, el método según normativa ISO 7243:2017 Ergonomía del ambiente térmico — Evaluación del estrés por calor utilizando el índice WBGT (temperatura de globo de bulbo húmedo), marca Sper Scientific 800037, SD Data Logger, Se empleará como instrumento un registro de mediciones individuales, el cual es el mayormente utilizado para este tipo de análisis, en vista de la fiabilidad de datos que brinda.

## **3.6. Procesamiento de la información**

Una vez realizadas las mediciones por medio del Índice WBGT, los resultados serán expresados en tablas, en los cuales se detallaron el nivel de riesgo existente en cada área analizada.

Estos datos permitieron elaborar una propuesta en base a las necesidades de cada área, que a su vez permitió la formulación de conclusiones y recomendaciones.

## **3.7. Consideraciones bioéticas**

Mediante el consentimiento informado se garantiza el principio de autonomía de las personas a ser investigadas, de igual forma, amparado en el principio de equidad, se trabajó con el personal de las áreas estudiadas del hospital de manera igualitaria, sin

ningún tipo de discriminación, considerando la confiabilidad y protección de los datos suministrados de índole personal y profesional que se puedan obtener en todo momento del cumplimiento de la investigación.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Análisis de resultados

Los puestos de trabajo de la población de estudio que se encuentra expuesta a los ambientes térmicos por calor se caracterizan en la siguiente tabla:

**Tabla 5**

*Descripción áreas generadoras de calor*

Central de esterilización	12	Autoclave de vapor	Operación de autoclave: encendido, carga esterilización, enfriamiento, descarga
Lavandería y secado	21	Secadoras Eléctricas	Operación de secado de ropa: carga secado descarga a los equipos
Cocina	20	Cocinas industriales/hornos a gas	Operación de cocinas y hornos para preparar alimentos

*Fuente: (Hospital Marco Vinicio Iza)*

*Elaborado por: Autor*

El Hospital entidad perteneciente al Ministerio de Salud Pública, de segundo nivel de resolución, cuenta con una amplia cartera de servicios y un talento humano capacitado para la atención de 684.000 habitantes

**Tabla 6**

*Identificación / Variación de signos vitales en áreas de trabajo para estudio de ambientes térmicos.*

Puesto de Trabajo	Función	Edad	Frecuencia cardiaca (latidos por minuto lpm)			Presión Arterial (Sistólica/Diastólica mmHg)		
			Inicio	Media	Final	Inicio	Media	Final
<b>Área de cocina</b>								
Operador de cocina 1	Juguero	30 a	80	86	90	134/70	172/88	156/99
Operadora de cocina 2	Repostero	36 a	83	87	85	132/84	134/92	131/86

<b>Operadora de cocina 3</b>	Ayudante de cocina	46 a	82	92	93	130/87	138/65	134/85
<b>Operador de cocina 4</b>	Bodega	40 a	93	100	97	132/84	134/92	131/86
<b>Operador de cocina 5</b>	Mesera	42 a	82	87	87	142/84	144/85	139/83
<b>Operador de cocina 6</b>	Mesera	40 a	77	74	79	149/103	179/102	168/99
<b>Operador de cocina 7</b>	Chef	41	87	91	90	137/90	151/92	146/86
<b>Central de esterilidad quirúrgica</b>								
<b>Servidor 1</b>	Aux. de Enfermería	43 a	81	85	87	121/83	127/89	124/85
<b>Servidor 2</b>	Aux. de Enfermería	30 a	80	86	87	100/62	125/84	117/87
<b>Servidor 3</b>	Aux. de Enfermería	45 a	84	87	83	132/89	138/85	181/83
<b>Lavada/ Secado</b>								
<b>Operador de Lavado</b>	Lavador de ropa	34 a	81	85	87	121/83	127/89	124/85
<b>Operador de Secado</b>	Secador de ropa	36 a	87	85	83	134/92	131/86	132/84
<b>Operador de Doblado</b>	Doblador de ropa	36 a	87	85	83	134/92	131/86	132/84

Fuente: (Hospital Marco Vinicio Iza)

Elaborado por: Autor

La identificación de factores de riesgos por calor en las áreas de trabajo conduce a efectos sobre la salud de los trabajadores a nivel cardiaco considerando la presión arterial y frecuencia cardiaca. En temperaturas elevadas de calor, aumenta el riesgo de

sufrir descompensaciones además el calor húmedo se relaciona con la sensación de incomodidad por ende los trabajadores con variación de la presión cardiaca son más propensos a sufrir de, taquicardias e hipertensión arterial

## 1. PUESTO EN ESTUDIO.

Personal de Cocina

**Tabla 7**

*Índice WBGT: Área de cocina*

<b>TEMPERATURA AMBIENTE (°C)</b>	<b>32,2</b>	<b>HUMEDAD RELATIVA (%)</b>	<b>62,00%</b>
<b>ÍNDICE WBG (°C)</b>	<b>27,8</b>	<b>TEMPERATURA GLOBO (°C)</b>	<b>32,4</b>
<b>TEMPERATURA HÚMEDA (°C)</b>	<b>25,9</b>	Comentarios: Si la temperatura ambiente > 25° C y humedad relativa > 50% = existe un riesgo	
<b>EVALUACIÓN</b>			
<b>DECRETO EJECUTIVO. 2393</b>		<b>28 °C</b>	

*Fuente: (Hospital Marco Vinicio Iza)*

*Elaborado por: Autor*

Para el desarrollo de este estudio se emplea una base técnica ISO 7243:2017 Ergonomía del ambiente térmico — Evaluación del estrés por calor utilizando el índice WBGT (temperatura de globo de bulbo húmedo). Este tipo de trabajos requiere de mantener posturas de pie, con trabajo en los dosbrazos, la ropa de trabajo de dotación es camisa manga larga y pantalón de polyalgodon, gorro quirúrgico, zapatos abiertos en parte posterior, la jornada empieza a las 04H00 y termina a las 15H00, sin embargo, las horas de mayor trabajo serán entre las 07h00 a 11H00, es decir el momento donde los trabajadores requieren preparar y servir los desayunos y almuerzos. Según los datos del equipo Sper Scientific 800037, SD Data Logger, en este puesto de trabajo, existe estrés térmico asociado con las actividades desarrolladas dentro de este puesto de trabajo. El

nivel de riesgo es alto conforme a la dosis planteada.

Personal de Central de esterilización

**Tabla 8**

*Índice WBGT: Central de esterilización*

<b>TEMPERATURA AMBIENTE (°C)</b>	<b>21,7</b>	<b>HUMEDAD RELATIVA (%)</b>	<b>52,80%</b>
<b>ÍNDICE WBG (°C)</b>	<b>23,8</b>	<b>TEMPERATURA GLOBO (°C)</b>	<b>29,2</b>
<b>TEMPERATURA HÚMEDA (°C)</b>	<b>28,9</b>	Comentarios: Si la temperatura ambiente > 25° C y humedad relativa > 50% = riesgo	
<b>EVALUACIÓN</b>			
<b>DECRETO EJECUTIVO.2393</b>		<b>26,7 °C</b>	

*Fuente: (Hospital Marco Vinicio Iza)*

*Elaborado por: Autor*

Los trabajos en espacio limitado, debido a la remodelación de las instalaciones, presencia de equipos y materiales esterilizados por calor seco en la zona de trabajo, conllevan el desarrollar fatigas por calor, la ropa de trabajo, es pijama médica anti fluidos, zapatos cerrados antideslizantes, gorro quirúrgico, las actividades realizadas consisten en preparar material quirúrgicos, esterilizar instrumentos quirúrgicos.

Este puesto de trabajo no existe estrés térmico asociado con el trabajo dentro de este puesto de trabajo. El nivel de riesgo es medio conforme a la dosis planteada, sin embargo, será necesario plantear una nueva evaluación por el método del confort térmico en este puesto de trabajo, pues tanto la temperatura ambiente y el metabolismo estarán en valores ligeros.

Personal de Lavandería y secado.

**Tabla 9**

*Índice WBGT: Lavandería y secado.*

<b>TEMPERATURA AMBIENTE (°C)</b>	<b>30,2</b>	<b>HUMEDAD RELATIVA (%)</b>	<b>48,20%</b>
<b>ÍNDICE WBG Teff (°C)</b>	<b>24,2</b>	<b>TEMPERATURA GLOBO (°C)</b>	<b>30,0</b>
<b>TEMPERATURA HÚMEDA (°C)</b>	<b>21,7</b>	Comentarios: Si la temperatura ambiente > 25° C y humedad relativa > 50% = riesgo	
<b>EVALUACIÓN</b>			
<b>DECRETO EJECUTIVO.2393</b>		<b>26,7 °C</b>	

*Fuente: (Hospital Marco Vinicio Iza)*

*Elaborado por: Autor*

Las funciones que realizan los trabajadores en esta área son clasificación de prendas, lavado y colocación de las prendas a secadoras que funcionan a vapor, la ropa de trabajo es camisa manga larga y pantalón polyalgodon, zapatos descubiertos parte posterior, usan medias. El nivel de riesgo es medio conforme a la dosis planteada, sin embargo, se requiere analizar por otro método a fin de encontrar el índice de sudoración por el tipo de actividad moderada que se ejecuta. Conforme la opinión de los trabajadores, la tarea es pesada, aunque de la evaluación de la carga metabólica será trabajo de pie con dos brazos para el doblado del vestuario.

### **Control periódico**

La institución requiere disponer de sitios de rehidratación o continuar suministrando agua potable en cada una de las secciones evaluadas, así mismo puede entrenar a los trabajadores acerca de la importancia de ingerir agua potable u otras bebidas hidratantes (que no contengan alcohol y muchos azúcares), durante la jornada laboral para

mantenerse hidratados y divulgar los riesgos asociados a la deshidratación y la forma de contrarrestarlos.

Será recomendable el control periódico de antecedentes médicos, tales como enfermedades del sistema cardiovascular, de las vías respiratorias, diabetes o insuficiencia renal, incluyendo el uso de medicamentos asociados con antihistamínicos, diuréticos o antidepresivos, entre otros.

### **Formación**

Instruir sobre los riesgos en los diferentes puestos de trabajo como también métodos y formas de prevenirlos, al personal que ingresa a laboral en la empresa, conforme se menciona en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores (Decreto Ejecutivo 2383, RO 565 de 17-nov-1986) en su Art 11.; dentro de las obligaciones del empleador.

Es preferible pausas de al menos cinco minutos para recobro al menos cada hora o mantener las pausas a voluntad, pero cuidando de cumplir con la periodicidad y rehidratación disponible, esto requiere ser formado y capacitado a todos los trabajadores laboralmente expuestos.

Capacitar y entrenar a los trabajadores en función de que cada vez que la temperatura sea mayor, las pausas requieren ser más largas y frecuentes, para recuperación y de preferencia al interior de sitios climatizados.

### Análisis estadístico

Para la realización del análisis estadístico se realizó la prueba del chi-cuadrado, misma que es una de las mayormente utilizadas para comprobar hipótesis en investigaciones, donde se compara cada valor de datos reales con los esperados, en caso de que la hipótesis nula fuera cierta. Los resultados de la prueba de hipótesis mediante este método se exhiben a continuación:

**Tabla 10**

*Tabla cruzada variables presión arterial/riesgo térmico*

		Presión arterial			
		Alta	Media	Total	
Riesgo	Alto	Recuento	7	0	7
		% dentro de Riesgo	100,0%	0,0%	100,0%
		% dentro de Presión arterial	77,8%	0,0%	53,8%
		% del total	53,8%	0,0%	53,8%
	Medio	Recuento	1	2	3
		% dentro de Riesgo	33,3%	66,7%	100,0%
		% dentro de Presión arterial	11,1%	50,0%	23,1%
		% del total	7,7%	15,4%	23,1%
	Bajo	Recuento	1	2	3
		% dentro de Riesgo	33,3%	66,7%	100,0%
		% dentro de Presión arterial	11,1%	50,0%	23,1%
		% del total	7,7%	15,4%	23,1%
Total	Recuento	9	4	13	
	% dentro de Riesgo	69,2%	30,8%	100,0%	
	% dentro de Presión arterial	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	69,2%	30,8%	100,0%	

*Fuente: (The IBM SPSS software platform offers advanced statistical analysis Hospital Marco Vinicio Iza)*

*Elaborado por: Autor*

**Tabla 11***Prueba de chi cuadrado área de cocina*

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,741 <sup>a</sup>	2	,034
Razón de verosimilitud	8,410	2	,015
Asociación lineal por lineal	5,158	1	,023
N de casos válidos	13		

a. 6 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,92.

*Fuente: (The IBM SPSS software platform offers advanced statistical analysis Hospital Marco Vinicio Iza)*

*Elaborado por: Autor*

Se puede observar en las tablas 10 y 11 que existe una relación constante entre la presión arterial y el riesgo por calor para la salud de los trabajadores, ya que el área donde existe un alto riesgo térmico es la que presenta mayores índices de presión arterial, indicando de esta manera que se cumple con la hipótesis alternativa, por lo cual en vista que el valor de significancia asintótica es menor que el nivel de significancia (denotado como alfa) de .05, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que hay una asociación estadísticamente significativa entre variables.

## **4.2. DISCUSIÓN.**

Mediante la evaluación el personal de estudio en el área de cocina en un 50% comprende edades de 42 a 46 años, un 33% pertenece a 36 a 41 años y un 17% corresponde de 30 a 35 años de edad, al realizar mediciones los datos indican una temperatura de 32°C ambiente de acuerdo a las condiciones normales se encuentra en un rango de 28°C, lo que evidencia que hay una correlación con la hipertensión arterial ya que a media jornada existen picos alto de presión arterial y a su vez influye sobre el ritmo cardiaco llegando hasta taquicardias, representando un severo riesgo para la salud de los trabajadores, asociándose sus actividades realizadas a un alto riesgo.

En el área de central de esterilización, el 40 % comprende edades entre 30 a 40 años y un 60% corresponde a edades de 41 a 50 años, la temperatura obtenida mediante método WBGT es de 21.7 °C, este valor en relación a la toma de tensión arterial y frecuencia cardiaca, no influye en la hemodinámica del trabajador debido a que sus signos vitales se encuentran en rangos normales.

Por otra parte en el área de lavandería y secado se evidencia según la medición un valor de 28,9°C el 67% comprende edades de 36 a 40 años mientras el 33% corresponde a de 30 a 35 años, con el valor calculado de temperatura ambiente no se evidencia aumento de la frecuencia cardiaca y presión arterial, el nivel de riesgo es medio, situación que obliga a la institución buscar medidas de prevención que puedan reducir este nivel de riesgo en los trabajadores de esta área.

Estos datos no coinciden con los expuestos por Torres quien manifiesta en su estudio que el riesgo por estrés térmico solo genera afectación en el área de odontología debido a la concentración de la temperatura y la directa exposición a los rayos del sol, la intermitencia del aire acondicionado y el sellamiento que poseen las ventanas, esto debido a que esta área se encuentra en una zona localizada en un lugar donde existe radiación solar, por lo cual se propuso realizar mantenimiento a los sistemas de aire acondicionado además de instalar ventiladores en zonas donde no impidan desempeñar las funciones normales del trabajador (Gámez & García, 2020).

Es por ello que se recomienda por parte del Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laboral el diseño del desarrollo de programas de aclimatación que disminuyan el riesgo de enfermedades relacionadas con el calor, considerando que es necesario periodos para aclimatación de 7 a 15 días, lo que se debe combinar con el fomento de mantener un buen estado físico por parte de los trabajadores, realizando un control a aquellos que han presentado mayor exposición (Instituto Sindical de Trabajo, 2019).

Por otra parte la autora Barba destaca en su investigación que no se encontró estrés térmico en el área de lavandería, sala de esterilización y cocina del Hospital analizado, lo cual no se relaciona con la presente investigación, sin embargo se destacó la fatiga presente en la población estudiada que se originaba por la carga térmica a la que estuvieron expuestos combinada con las posiciones estáticas y las características personales de los trabajadores como el sobrepeso y embarazo (Barba Cedeño, 2017).

Existe una similitud en el presente estudio en relación a la investigación efectuada por Betancourt, en el cual se utilizó el índice WBGT, mismo que es utilizado para la prevención de las afecciones sistémicas que origina el golpe de calor entre otras, pudiendo destacar que el 85% de los trabajadores analizados refirieron presentar afecciones relacionadas con el calor, que a pesar que no les originan incapacidad laboral, existen molestias suficientes para afectar su bienestar y generar disconformidad (Betancourt, 2015).

Esto se puede originar de acuerdo a Flores por la exposición a altas temperaturas en un ambiente inadecuado que causa decaimiento físico y mental, afectando la producción y la concentración a tal punto que los índices de accidentabilidad pueden incrementarse debido a la falta de concentración que este tipo de contextos origina (FLORES, 2022).

Finalmente, Esquivel destaca que las temperaturas extremas o elevadas en zonas cálidas, pueden afectar de manera significativa a los trabajadores de una organización si no se toman en cuenta las medidas de prevención necesarias, por lo cual la promoción de una adecuada hidratación y el uso de ropas adecuadas ayudará a las personas en la prevención de afecciones por las temperaturas altas (Esquivel, 2023).

# CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## CONCLUSIONES

- Dentro de las áreas analizadas, la de cocina, central de esterilización y lavandería son aquellas que presentan un mayor nivel de riesgo térmico en el hospital analizado, en vista que estas áreas en particular no presentan los requerimientos necesarios para que el aire fluya de manera adecuada, encontrando además una relación entre estas y las características indiciales de cada trabajador como edad, sobrepeso o embarazo.
- Si se compara los valores obtenidos con el valor límite recomendado por la norma ISO 7243:2017, se concluye que los valores del WBGT medidas, **NO SOBREPASAN**, los valores permisibles para una exposición diaria de 8 horas evaluadas en la zona de trabajo.
- El control a dichos índices es necesario ya que los trabajadores pueden exponerse a temperaturas superiores y no pausar el trabajo para rehidratarse, al ser trabajos en zonas con temperatura ambiente alta, asociada con la inexistencia de ventanales o extractores que permitan evacuar el calor dentro de este recinto.
- Conforme a los valores hallados, se procedió a realizar una nueva medición asociada con confort térmico o en su defecto trabajar sobre el método analítico de la sudoración, por lo tanto, la línea base de estudio se ha planteado a fin de prevenir condiciones de trabajo en este puesto.

## **RECOMENDACIONES**

A los directivos de la institución desarrollar un programa de capacitaciones dirigido a trabajadores en el uso de controles y procedimientos o prácticas de trabajo, riesgos y efectos sobre la salud, medidas de prevención, control, uso y cuidado de equipos de aire acondicionado.

Al área de salud ocupacional fomentar en los trabajadores expuestos el seguimiento a las medidas preventivas implementadas durante la propuesta como la ingesta de pequeñas cantidades de agua fresca (aproximadamente un vaso) cada 20 minutos, puede ayudar a compensar la pérdida por sudoración excesiva.

Ejecutar en el hospital público un programa de vigilancia de la salud de los trabajadores dirigidos por un médico ocupacional quien será el encargado de realizar las evaluaciones médicas iniciales, periódicas y de retiro

Elaborar procedimientos de seguridad laboral, entre ellos un procedimiento de aclimatación para el personal nuevo que se integra a la empresa, y para aquellos trabajadores que tienen periodos largos de vacaciones o se ausentan por enfermedades, lo que les permitirá tener una mejor adaptación fisiológica para resistir las altas temperaturas.

## Bibliografía

Barba Cedeño. (2017). *Gestión técnica del riesgo de estrés térmico por exposición a calor en el Hospital Vozandes Quito*. Trabajo de posgrado, escuela Politecnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y agroindustria, Quito. Retrieved 2 de 4 de 2023, from <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/7742>

Barrio, J., & García, M. (octubre de 2019). El estrés como respuesta. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 1(1). Retrieved 2 de 03 de 2023, from <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832311003.pdf>

Benítez, H., Rojas, C., & Vázquez, J. (julio de 2021). Ergonomía y la práctica docente en el contexto remoto. *Domino de las Ciencias*, 7(3), 4. <https://doi.org/http://orcid.org/0000-0003-2303-8194>

Berg, C. E. (2016). *VOLVIENDO A LO BASICO: PSICOMETRÍA Y LA CARTA PSICOMETRICA*. Retrieved 15 de 2 de 2023, from <https://www.colmaccoil.com/media/28978/backtobasicspsychometricsandthepsychometricchartspanish.pdf>

Betancourt, J. (marzo de 2015). Caracterización del ambiente térmico laboral y su relación con la salud de los trabajadores expuestos. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 16(2). Retrieved 13 de 2 de 2023, from <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=61753#:~:text=Todos%20los%20trabajadores%20consideraron%20el,su%20bienestar%20y%20generarles%20disconformidad.>

Briseño, L. (2022). *Medicina preventiva, ocupacional y ambiental* (primera edición ed.). (L. Ayala, Ed.) Bogotá: El Material Moderno.

Burgos, A. L. (2020). Factores de riesgo ergonómico asociados a la productividad en el área de torno en una empresa del sector metalmecánico. *Ergonomía, Investigación Y Desarrollo*, 2. Retrieved 01 de 02 de 2023, from [https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia\\_Investigacion/article/view/3046](https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/3046)

Camacho, D. (abril de 2018). Estrés Térmico en Trabajadores Expuestos al Área de Fundición en una Empresa Metalmecánica, Mariara. *Ciencia & trabajo*, 15(46). Retrieved 3 de 02 de 2023, from <https://scielo.conicyt.cl/pdf/cyt/v15n46/art07.pdf>

Camargo, R. (marzo de 2021). Estudio de las condiciones térmicas en la sala de proceso de la planta de enlatados Proluxsa, David y sus posibles riesgos por estrés térmico.

UMECIT, 13(3), 6. Retrieved 12 de 4 de 2023, from <https://repositorio.umecit.edu.pa/handle/001/4713>

Cano, R. (2019). *Evaluación de los Agentes de riesgo físicos y las condiciones de seguridad en los colaboradores del consorcio Juan Pablo II*. Trabajo de posgrado, Universidad Peruana Unión, Escuela profesional de Ingeniería Ambiental, Lima. Retrieved 1 de 04 de 2023, from <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/2067>

Cesar, R. N. (2018). “*ESTUDIO DE LAS CONDICIONES TÉRMICAS DE TRABAJO DE LOS OPERADORES DE CALDERAS DEL HOSPITAL ALFREDO NOBOA MONTENEGRO DE LA CIUDAD DE GUARANDA Y SU INCIDENCIA EN EL ESTRÉS POR CALOR*”. Tesis, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA, Guaranda. Retrieved 10 de 04 de 2023, from <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/10573>

CIRIZA, P. A. (2018). *PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DEBIDOS AL ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR*. Retrieved 12 de 2 de 2023, from <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/AF2BD786-0A6D-4564-9076-BE42220B4843/225685/calorytrabajoprofesional.pdf>

Constituyente, A. N. (2008). *CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008*. Retrieved 4 de 1 de 2023, from [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)

Constituyente, A. N. (2018). *Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública*. Registro Oficial Suplemento 395. Retrieved 23 de 3 de 2023, from [https://portal.compraspublicas.gob.ec/sercop/wp-content/uploads/2021/04/losncp\\_actualizada1702.pdf](https://portal.compraspublicas.gob.ec/sercop/wp-content/uploads/2021/04/losncp_actualizada1702.pdf)

Domingo, A. (2021). *Apuntes de transmisión de calor*. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. Retrieved 5 de 01 de 2023, from <https://oa.upm.es/37245/1/amd-apuntes-transmision-calor-v2.6.pdf>

Ecuador, G. T. (14 de Mayo de 2022). Retrieved 14 de Diciembre de 2022, from <https://www.proturec.com/lagoagrio/>

Esquivel, E. (febrero de 2023). La salud humana frente al estrés térmico por el cambio climático. *Archivo Médico Camagüey*, 27(15). Retrieved 24 de 03 de 2023, from <https://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/9073/4531#:~:text=El%20aumento%20del%20nivel%20del,de%20las%20poblaciones%20localmente%20expuestas.>

FLORES, W. V. (diciembre de 2022). Estudio del estrés térmico y su efecto en la salud de los trabajadores en el área de producción de una industria alimenticia. *Revista Caracter*, 10(1). Retrieved 23 de 4 de 2023, from [https://uprepositorio.upacifico.edu.ec/bitstream/123456789/343/1/MSSO\\_UPAC\\_27996.pdf](https://uprepositorio.upacifico.edu.ec/bitstream/123456789/343/1/MSSO_UPAC_27996.pdf)

Folch, R. (2017). Temperatura. *METODE*, 6. Retrieved 2 de 4 de 2023, from <https://metode.es/revistas-metode/secciones/es-sociofolcologia/temperatura.html>

Galán, M. (29 de 12 de 2019). *El Microclima de Trabajo en una Organización*. Retrieved 23 de 1 de 2023, from <https://www.fide.edu.pe/es-ec/blog/detalle/196-el-microclima-de-trabajo-en-una-organizacion/#:~:text=El%20Ambiente%20de%20Trabajo%20tambi%C3%A9n,realiza%20ci%C3%B3n%20de%20la%20tarea%20desarrollada>.

Gámez, K., & García, J. (2020). *Evaluación de riesgos físicos y biológicos para las áreas críticas del Hospital María Auxiliadora del municipio de Mosquera*. Trabajo de posgrado, Universidad de la Salle, Facultad de Ingeniería, Bogotá. Retrieved 25 de 3 de 2023, from [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_ambiental\\_sanitaria/1857/](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1857/)

García, A. O. (09 de 02 de 2021). *SEISCUBOS*. Retrieved 10 de 04 de 2023, from <https://www.seiscubos.com/conocimiento/temperatura>

GoRaymi. (2022). Retrieved 23 de Marzo de 2023, from Heroes del turismo: <https://www.goraymi.com/es-ec/ecuador/mapas/regiones-ecuador-a14b1dja3>

Guerra, J. (octubre de 2021). Programa educativo para la prevención del Síndrome de Burnout y Estrés Laboral en docentes universitarios de la Universidad Técnica de Manabí, República del Ecuador. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 6(11).

Guerrero, J. (abril de 2021). El estrés laboral: ¿Qué es, causas, consecuencias y cura? *Pulso y Salud*, 13(2).

Halberstadt, J. (2023). Retrieved 24 de Marzo de 2023, from La ciudad de Lago Agrio (Nueva Loja) en Ecuador: <https://www.ecuadorexplorer.com/es/html/lago-agrio-nueva-loja.html>

Hernandez, A. I. (2016). “*PROPUESTA DE PROGRAMA PARA EL CONTROL DEL AMBIENTE TÉRMICO DEL SERVICIO DE ROPERÍA DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS*”. PROYECTO, HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS, INSTITUTO

TECNOLÓGICO DE COSTA RICA, Cartago-Valle. Retrieved 10 de 04 de 2023, from <https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoTEC6898>

Hernández, J. M. (2018). La medida de la temperatura sin contacto termometría de radiación contacto. 2. Retrieved 2 de 04 de 2023, from <https://www.e-medida.es/numero-5/la-medida-de-la-temperatura-sin-contacto-termometria-de-radiacion/>

Hiscox España. (2018). *Seguridad en el trabajo: los factores de riesgo laboral*. INSHT, Madrid. Retrieved 2 de 4 de 2023, from <https://www.hiscox.es/factores-de-riesgo-laboral>

INSHT. (2018). *NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT*. Retrieved 20 de 03 de 2023, from [https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp\\_322.pdf/065f600d-b29e-45cd-9d4a-595ce78a0110?version=1.0&t=1614698462179](https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_322.pdf/065f600d-b29e-45cd-9d4a-595ce78a0110?version=1.0&t=1614698462179)

INSST. (2021). *Principales factores de riesgo ambiente térmico*. MTE, Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, Madrid. Retrieved 10 de 04 de 2023, from <https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-ergonomicos/factores-ambientales/ambiente-termico>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2017). *¿Qué variables determinan el ambiente térmico?* INSST , Riesgos Físicos, Madrid.

Instituto Sindical de Trabajo. (2019). *Exposición laboral a estrés*. Gobierno Vasco, OSALAN, Bilbao. Retrieved 4 de 3 de 2023, from [https://istas.net/sites/default/files/2019-04/Guia%20EstresTermico%20por%20exposicion%20a%20calor\\_0.pdf](https://istas.net/sites/default/files/2019-04/Guia%20EstresTermico%20por%20exposicion%20a%20calor_0.pdf)

Internacional, A. (06 de 2023). *El cambio climático y el derecho a la salud*. Retrieved 05 de 04 de 2023, from [https://www.amnesty.org/es/what-we-do/climate-change/?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&gclid=CjwKCAjwvdajBhBEEiwAeMh1U\\_\\_5wGCWpKU4bJBw8oIAqkUUGKB1QmVuURP5dg7cIx7AnwD\\_nIKP6xoCYicQAvD\\_BwE](https://www.amnesty.org/es/what-we-do/climate-change/?utm_source=google&utm_medium=cpc&gclid=CjwKCAjwvdajBhBEEiwAeMh1U__5wGCWpKU4bJBw8oIAqkUUGKB1QmVuURP5dg7cIx7AnwD_nIKP6xoCYicQAvD_BwE)

Luna, P., & Monroy, E. (2017). *Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos (I)*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP, Madrid.

Luna, R. O. (2019). Humedad relativa. (P. U. Perú, Ed.) *revista.quimica@pucp.pe*, 12. Retrieved 02 de 04 de 2023, from <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/quimica/article/view/7558>

Marmolejo, R. (junio de 2007). *Medidor de temperatura y humedad relativa*. Retrieved 7 de 04 de 2023, from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94403313>

Mente, P. y. (2023). *Energía metabólica: qué es y cómo influye en la salud*. Retrieved 02 de 04 de 2023, from <https://psicologiymente.com/salud/energia-metabolica>

Monroy, E., & Luna, P. (2011). *Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Notas técnicas de prevención, Madrid. Retrieved 4 de 03 de 2023, from <https://www.insst.es/documents/94886/328579/922w.pdf/86188d2e-7e81-44a5-a9bc-28eb33cb1c08>

Monroy, M. (2011). *Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos (I)*. Nota Técnica, Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, Centro nacional de condiciones de trabajo, Madrid.

Moreno:, M. R. (2023). Retrieved 24 de Marzo de 2023, from Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas: <https://temas.sld.cu/hipertension/2010/01/18/el-calor-humedo-agrava-los-problemas-cardiovasculares/>

Morillo, J. (2020). *Los distintos tipos de estrés*. APA, Riesgos, New York.

Novasinerugia. (2019). Características técnicas convencionales de la ropa de trabajo para mitigar los riesgos laborales en el contexto ecuatoriano. *Scielo*, 8. Retrieved 05 de 04 de 2023, from [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2631-26542019000200084](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-26542019000200084)

Ordaz, P. (2006). Sistema de medición de temperatura sin contacto con el proceso. *30(38)*, 6. Retrieved 2 de 03 de 2023, from [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-48212006000200005](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212006000200005)

Pérez, P. (2018). *Calor y trabajo*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Centro Nacional de Nuevas Tecnologías, Navarra.

Prada-Ríos SI, P.-C. A.-T. (2017). Clasificación de instituciones prestadores de servicios de salud según el sistema de cuentas de la salud de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico: el caso de Colombia. *Scielo*, 16 (32)(6).

Primitiva., C. (2021). *Conceptos Generales sobre Ambiente y Confort Térmico*. Retrieved 07 de 04 de 2023, from <https://www.tesisred.net/bitstream/handle/10803/6104/07CAPITULO2.pdf>

Pública, M. d. (2022). Retrieved 24 de Marzo de 2023, from Hospital General Marco Vinicio Iza: <https://www.salud.gob.ec/hospital-general-marco-vinicio-iza/>

Pública, M. d. (2023). Retrieved 13 de Diciembre de 2022, from <https://www.salud.gob.ec/hospital-general-marco-vinicio-iza/>

Publicaciones. (15 de febrero de 2021). *TBU - Temperatura de Bulbo Húmedo*.

Ramírez, G. (marzo de 2022). Protocolo de evaluación ergonómica del ambiente térmico. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 23(3). Retrieved 1 de 4 de 2023, from <https://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsyt/article/view/317>

RAMÍREZ, N. V. (octubre de 2022). Protocolo de evaluación ergonómica del ambiente térmico en una empresa torrefactora de café. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 23(3). Retrieved 12 de 4 de 2023, from <https://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsyt/article/view/317>

Redrobán, C. D. (agosto, de 2020). Mitigación del ambiente térmico en el área de lavandería. *Revista Conciencia Digital.*, 3(3.), 4-7. Retrieved 2 de 03 de 2023, from file:///C:/Users/TICS/Downloads/1394-Texto%20del%20art%C3%ADculo-6371-2-10-20200902.pdf

Redrobán, D. C. (Agosto de 2020). Mitigación del ambiente térmico en el área de lavandería sección secado del Hospital General Docente Ambato. *Revista Conciencia Digital.*, 3(3.1), 54. Retrieved 3 de 04 de 2023, from file:///C:/Users/TICS/Downloads/1394-Texto%20del%20art%C3%ADculo-6371-2-10-20200902.pdf

Rioja, U. I. (3 de 16 de 2021). Retrieved 27 de Enero de 2023, from Riesgos laborales en Sanidad: ¿a qué se enfrentan los profesionales sanitarios?: <https://www.unir.net/ingenieria/revista/riesgos-laborales-sanidad/>

RIVADENEIRA, L. F. (2011). *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores*. Decreto Ejecutivo 2393, Registro Oficial, Quito. Retrieved 2 de 4 de 2023, from <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf?x42051>

Rivero, Y. (julio de 2021). Incidencia de la pandemia del covid-19 en el estrés laboral de los trabajadores de la IPS salud Tierralta S.A.S. *Revista de la Universidad de Córdoba*, 2(1).

Roque, M. D. (Octubre de 2016). *Estrés térmico, salud y confort labora*. Retrieved 24 de 2 de 2023, from file:///C:/Users/j\_li2/Downloads/Folleto-estres-termico.pdf

Saavedra, R. (2021). *Disminución del nivel de estrés relacionado con los factores laborales en el personal de enfermería del servicio de emergencia del hospital de apoyo II-2 Sullana-Piura, 2021*. Trabajo de Segunda Especialidad en Enfermería en Emergencias y Desastres, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Facultad de ciencias de la salud, Piura. Retrieved 11 de 2 de 2023, from <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/24528>

Salud), O. (. (31 de Enero de 2023). *OMS (Organizacion Mundial de la Salud)*. Retrieved 25 de Abril de 2023, from OMS (Organizacion Mundial de la Salud): <https://www.who.int/es/about/governance/constitution#:~:text=La%20salud%20es%20un%20estado,o%20condici%C3%B3n%20econ%C3%B3mica%20o%20social>.

Santos, A. I. (01 de Diciembre de 2020). Evaluación del confort y disconfort térmico. (U. T. (CUJAE), Ed.) *Scielo*, 41(3), 5. Retrieved 6 de 02 de 2023, from <https://rielac.cujae.edu.cu/index.php/rieac/article/view/803>

Saray, F. J. (Enero- Junio. de 2021). Confort térmico en interiores y exteriores de espacio educativo en clima cálido semi-seco. *REVISTARQUIS*, 10.(1.), 8-10. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/revistarquis/article/view/45248>

Saray, M., & Bojórquez, G. (junio de 2021). Confort térmico en interiores y exteriores de espacio educativo en clima cálido semi-seco. *REVISTARQUIS*, 10(1). Retrieved 1 de 03 de 2023, from <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/revistarquis/article/view/45248>

Slipak, O. (mayo de 2018). Historia y concepto del estrés. *ALCMEON* 3, 12(1).

solerpalau. (9 de 4 de 2018). *Humedad relativa, específica y absoluta*. Retrieved 04 de 04 de 2023, from [https://www.solerpalau.com/es-es/blog/humedad-relativa-especifica-absoluta/#:~:text=Humedad%20relativa%20\(Hr\),\(humedad%20absoluta%20de%20saturaci%C3%B3n\)](https://www.solerpalau.com/es-es/blog/humedad-relativa-especifica-absoluta/#:~:text=Humedad%20relativa%20(Hr),(humedad%20absoluta%20de%20saturaci%C3%B3n)).

solerpalau. (23 de 08 de 2021). *La velocidad del aire*. Retrieved 06 de 01 de 2023, from <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/filtros-de-airecomprimido-para-que-se-utilizan-en-ventilacion-industrial-seguridad-e-higiene/>

Stérling, J. A. (25 de Septiembre de 2015). El Estrés Térmico Laboral: ¿Un Nuevo Riesgo con Incidencia Creciente? *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 11.(3). Retrieved 09 de 04 de 2023, from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890182>

Sucumbios, G. p. (2021). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Nueva Loja: Jefatura de Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Retrieved 12 de 1 de 2023, from <https://www.sucumbios.gob.ec/wp-content/uploads/2022/05/PDOT-GADPS-2019-2023-final.pdf>

Tejeda-Martínez, A. (2018). *LA HUMEDAD*. Retrieved 10 de 04 de 2023, from [http://ww.ucol.mx/content/publicacionesenlinea/adjuntos/La-humedad-en-la-atmosfera\\_466.pdf](http://ww.ucol.mx/content/publicacionesenlinea/adjuntos/La-humedad-en-la-atmosfera_466.pdf)

Theory, L. (18 de 10 de 2021). *Producción de calor metabólico*. Retrieved 12 de 04 de 2023, from [https://theory.labster.com/thermal\\_equilibrium-es/metabolic\\_heat\\_production-es/#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20de%20calor%20metab%C3%B3lico,un%20proceso%20que%20necesita%20ox%C3%ADgeno](https://theory.labster.com/thermal_equilibrium-es/metabolic_heat_production-es/#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20de%20calor%20metab%C3%B3lico,un%20proceso%20que%20necesita%20ox%C3%ADgeno).

Ventilación, S. (2016). *Las corrientes de aire*. Retrieved 10 de 04 de 2023, from <https://www.siberzone.es/blog-sistemas-ventilacion/las-corrientes-de-aire-difusion-del-aire-dentro-de-una-vivienda/>

# CAPÍTULO VI. ANEXOS

## PROPUESTA

Propuesta de planificación para las actividades preventivas

En función de los resultados recopilados se proponen las siguientes medidas preventivas

### Planificación preventiva área de cocina

Tabla 12

*Planificación preventiva área de cocina*

Dificultad presentada	Medida preventiva	Indicador de cumplimiento	Responsable	Seguimiento	Ejecución	Inversión	Prioridad
Trabajo en zonas con temperatura ambiente alta, asociada con la inexistencia de ventanales o extractores que permitan evacuar el calor	Adecuación del lugar de trabajo para evacuación de calor en el área de trabajo.	Instalación de ventanales o extractores para evacuar el calor.	Departamento de talento humano y salud ocupacional.	Cuatrimestral	Rápida	2000\$	Alta

<b>Ausencia de pausas para la rehidratación del trabajador.</b>	Programa de capacitaciones sobre el manejo del factor físico por ambientes térmicos a los trabajadores.	Programa de capacitaciones implementado.	Departamento de talento humano y salud ocupacional	Cuatrimestral	Rápida	2000 \$	Alta
<b>Bajo conocimiento de los trabajadores sobre el uso de controles y procedimientos, riesgos y efectos sobre la salud, medidas de prevención, control, uso y cuidado de equipos de aire acondicionado.</b>	Riesgos y efectos sobre la salud del ambiente térmico y medidas de prevención uso y cuidado de equipos de aire acondicionado	Implementación del programa.	Departamento de talento humano y salud ocupacional	Cuatrimestral	Rápida	500 \$	Alta

*Elaborado por: Autor*

**Parcial:****Planificación preventiva central de esterilización****Tabla 13***Planificación preventiva área de central de esterilización*

<b>Dificultad presentada</b>	<b>Medida preventiva</b>	<b>Indicador de cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>	<b>Seguimiento</b>	<b>Ejecución</b>	<b>Inversión</b>	<b>Prioridad</b>
<b>Deshidratación en varios trabajadores.</b>	Programa de capacitaciones sobre hidratación y cuidado en el puesto de trabajo.	Capacitaciones efectuadas.	Departamento de talento humano y salud ocupacional.	Cuatrimestral	Rápida	500\$	Alta
<b>Ausencia de ventanas o apertura de puertas para que existe flujo de aire.</b>	Instalación de ventanas que permitan el flujo del aire en el área.	Adecuación del área ejecutada.	Departamento de talento humano y salud ocupacional	Cuatrimestral	Rápida	2000 \$	Alta
<b>Mala postura y realización de movimientos en los trabajadores</b>	Programa de capacitaciones sobre riesgo térmico y malas	Programa ejecutado.	Departamento de talento humano y salud ocupacional	Cuatrimestral	Rápida	500 \$	Alta

<b>s del área.</b>	posturas.						
<b>Molestias físicas en los trabajadores del área relacionado al tiempo de pie con ligeros movimientos toda la jornada.</b>	Realizar una evaluación del calzado, para evitar daños posturales	Realización de la evaluación.	Departamento de talento humano y salud ocupacional	Trimestral	Rápida	500 \$	Alta

*Elaborado por: Autor*

Tabla 14

Planificación preventiva área de lavandería

<b>Dificultad presentada</b>	<b>Medida preventiva</b>	<b>Indicador de cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>	<b>Seguimiento</b>	<b>Ejecución</b>	<b>Inversión</b>	<b>Prioridad</b>
<b>Conforme la opinión de los trabajadores, la tarea es pesada.</b>	Capacitar a los trabajadores sobre mantener un ritmo de trabajo de 75% de carga y poder pasar a zona de recuperación del 25%.	Ejecución de la capacitación	Departamento de talento humano y salud ocupacional.	Cuatrimestral	Rápida	500\$	Alta
<b>Ausencia de aire acondicionado en el área.</b>	Instalación de un equipo de aire acondicionado o incorporar ventiladores	Equipo de ventilación instalado.	Departamento de talento humano y salud ocupacional	Cuatrimestral	Rápida	4000 \$	Alta

Elaborado: Autor

## TOMA DE SIGNOS VITALES TENSION ARTERIAL Y FRECUENCIA CARDIACA



## Medición de Temperaturas mediante el método de Índice WBGT

