

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO
MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL



TEMA:

FACTORES ERGONÓMICOS POR EXPOSICIÓN AL ESTRÉS TÉRMICO
APLICADO AL PERSONAL DE COSECHA DE UNA EMPRESA FLORÍCOLA.

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

AUTOR(A):

Ing. Sanmartín Bermeo Danny Javier

DIRECTOR(A):

Dra. Janeth Fernanda Jiménez Rey, PhD.

Línea de Investigación: Salud y Bienestar Integral

Sede Principal, Ibarra - Ecuador - 2024

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR



Facultad de
Posgrado

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

26 de octubre del 2020

FACULTAD DE POSGRADO

Ibarra, 18 de Octubre de 2023

Dra. Lucía Yépez

**DECANA
FACULTAD DE POSGRADO**

ASUNTO: Conformidad con el documento final

Señora Decana:

Nos permitimos informar a usted que revisado el Trabajo final de Grado “FACTORES ERGONÓMICOS POR EXPOSICIÓN AL ESTRÉS TÉRMICO APLICADO AL PERSONAL DE COSECHA DE UNA EMPRESA FLORÍCOLA.” del maestrante SANMARTIN BERMEO DANNY JAVIER, de la Maestría de HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL, certificamos que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas.

Atentamente,

	Apellidos y Nombres	Firma
Tutora	Dra. Janeth Fernanda Jiménez Rey, PhD.	 JANETH FERNANDA JIMENEZ REY
Asesora	Dra. Shirley Galibia Sánchez Apolo Msg.	 SHIRLEY GALIBIA SANCHEZ APOLO

DEDICATORIA

A:

A mis padres, Francel y Yolanda, por acompañarme en cada paso que doy, e inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y perseverancia con miras de ser mejor persona y profesional.

También a mis hermanas, Katherine y Britney, por todo su apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de estos años y prevalecer de que todo se puede lograr si uno se lo propone.

A mi pequeño sobrino Francelito, que con sus ocurrencias me hace recordar mi infancia y sobre todo por llenar de alegría el hogar.

Danny Javier Sanmartín Bermeo

AGRADECIMIENTO

*Principalmente a Dios, por darme la fortaleza necesaria para
cumplir mis metas y objetivos trazados.*

*A la Dra. Janeth Fernanda Jiménez Rey, PhD, quien me colaboró
con las tutorías en la elaboración del presente trabajo.*

*A la Dra. Shirley Galibia Sánchez Apolo, Mgs. que me ayudó con
el asesoramiento en la elaboración del presente trabajo.*

*Mis sinceros agradecimientos a los docentes de la Universidad
Técnica del Norte-UTN - Ecuador, por las enseñanzas impartidas
en clases, por instruirme y brindarme sus mejores conocimientos,
que me han servido como soporte para aplicarlos en la vida
profesional.*

*A los Colegas de la Cohorte 1, y a las personas que directa o
indirectamente me brindaron su apoyo para lograr desarrollar
esta investigación.*

Danny Javier Sanmartín Bermeo



Facultad de
Posgrado

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			
CÉDULA DE IDENTIDAD	1722649389		
APELLIDOS Y NOMBRES	SANMARTÍN BERMEO DANNY JAVIER		
DIRECCIÓN	TABACUNDO, 23 De Noviembre 08-05-001 y Panamericana Norte		
EMAIL	dannyjaviers@gmail.com		
TELÉFONO FIJO	022366185	TELÉFONO MÓVIL:	0980429886
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	FACTORES ERGONÓMICOS POR EXPOSICIÓN AL ESTRÉS TÉRMICO APLICADO AL PERSONAL DE COSECHA DE UNA EMPRESA FLORÍCOLA.		
AUTOR :	SANMARTÍN BERMEO DANNY JAVIER		
FECHA:	10/01/2024		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA DE POSGRADO	MAESTRIA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL		
TITULO POR EL QUE OPTA	MAGISTER EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL		
TUTOR	DRA. JANETH FERNANDA JIMÉNEZ REY, PHD.		



Facultad de
Posgrado

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) 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 (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 10 días del mes de Enero del año 2024

EL AUTOR:

Firma:  _____

Sanmartín Bermeo Danny Javier

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	v
ÍNDICE GENERAL	vii
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPITULO I.....	5
EL PROBLEMA.....	5
1.1 Tema.....	5
1.2 Planteamiento del problema.....	5
1.3 Formulación del problema	5
1.4 Antecedentes	6
1.5 Justificación	6
1.6 Objetivos.....	7
1.6.1 Objetivo General	7
1.6.2 Objetivos Específicos	7
CAPITULO II.....	9
MARCO REFERENCIAL	9
2.1 Marco teórico.....	9
2.1.1 Antecedentes investigativos.....	9
2.1.2 Definición de ergonomía	10
2.1.2.1 Enfoques de la ergonomía	11

2.1.2.2	Términos de trabajo	11
2.1.2.3	Factores de riesgo ergonómicos	12
2.1.3	Estrés térmico	17
2.1.3.1	Factores del estrés térmico	17
2.1.3.2	La sobrecarga térmica.....	19
2.1.3.3	Monitorización de la sobrecarga térmica.....	20
2.1.3.4	Enfermedades por estrés térmico.....	20
2.1.3.5	Signos y síntomas de las enfermedades por estrés térmico	21
2.2	Marco legal.....	22
CAPITULO III		25
MARCO METODOLÓGICO		25
3.1	Enfoque de la investigación	25
3.2	Modalidad básica de investigación.....	25
3.2.1	Bibliográfica Documental	25
3.2.2	De Campo	25
3.3	Niveles de investigación.....	25
3.3.1	Investigación Exploratoria.....	25
3.3.2	Investigación Correlacional.....	25
3.4	Población	25
3.5	Cálculo de la muestra para una población finita.....	26
3.6	Criterios de Inclusión y Exclusión	27
3.7	Materiales y metodología.....	27
3.7.1	Material.....	27
3.7.2	Metodología Aplicada:.....	27
3.7.3	Valores y equivalencias.....	28
3.7.4	Cálculo del índice TGBH	28
3.7.5	Cálculo de la dosis.....	28

3.7.6 Cálculo del consumo metabólico a partir de los componentes de la actividad	29
3.7.6.1 Consumo metabólico:.....	29
3.7.6.2 Variación de las condiciones de trabajo con el tiempo	29
3.7.6.3 Metabolismo Basal:	30
3.7.6.4 Componente postural.....	31
3.7.6.5 Componente del tipo de trabajo.....	32
3.7.6.6 Componente de desplazamiento	33
3.7.7 Valores TLV permisibles en el Ecuador.....	34
3.7.8 Cálculo de datos	35
3.7.9 Análisis general de la encuesta realizada.....	38
CAPITULO IV	39
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
4.1 Resultados:.....	39
4.2 Discusión	46
CAPITULO V.....	48
PROPUESTA.....	48
5.1 Plan de prevención de estrés térmico	48
5.1.1 Objetivo	48
5.1.2 Base legal.....	48
5.1.2.1 Constitución de la República del Ecuador.....	48
5.1.2.2 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decisión 584).....	48
5.1.2.3 Decreto Ejecutivo 2393 (Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo).....	48
5.1.2.4 UNE-EN 27243: 1993. Ambientes Calurosos. Estimación del Estrés	49
5.1.2.5 UNE-EN ISO 8996: 2004. Ergonomía del Ambiente Térmico. .	49

5.1.2.6 COVENIN 2254:1995. Calor y Frío. Límites Máximos Permisibles de Exposición en Lugares de Trabajo.....	49
5.1.2.7 NTP 322. Valoración del Riesgo de Estrés Térmico, Índice WBGT.	49
5.1.2.8 NTP 323. Determinación del Metabolismo Energético.....	49
5.2 Identificación de enfermedades por estrés térmico	49
5.3 Plan de acción.....	52
5.4 Conclusiones.....	55
5.5 Recomendaciones	55
BIBLIOGRAFÍA	57
ANEXOS.....	61

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Límites permitidos	14
Tabla 2. Vibraciones mecánicas.....	15
Tabla 3. Control de condiciones termohigrométricas.....	17
Tabla 4. Signos y síntomas de las enfermedades.....	21
Tabla 5. Cálculo de la muestra para una población finita.....	26
Tabla 6. Criterio de inclusión y exclusión	27
Tabla 7. Nivel de riesgo para exposición a estrés térmico.....	28
Tabla 8. Metabolismo basal en función de la edad y sexo	30
Tabla 9. Metabolismo para la postura corporal, valores excluyente	31
Tabla 10. Valores excluyendo el metabolismo basal	32
Tabla 11. Valores excluyendo el metabolismo basal	33
Tabla 12. TLV Según carga de trabajo.....	34
Tabla 13. Recolección de datos	35
Tabla 14. Resumen de datos	39
Tabla 15. Cálculo del metabolismo para la postura corporal	39
Tabla 16. Cálculo del metabolismo para distintos tipos de actividades	40
Tabla 17. Cálculo del metabolismo para distintos tipos de actividades	41
Tabla 18. Gasto metabólico	43
Tabla 19. Identificación de enfermedades por estrés térmico	49
Tabla 20. Plan de acción para prevenir el estrés térmico.....	52

RESUMEN

La siguiente investigación tiene como propósito el diagnóstico del estrés térmico y sus efectos en la salud del trabajador por exposición al calor en el rol de cosecha de una florícola en la ciudad de Cayambe, teniendo en cuenta que la ergonomía es el análisis en la actividad laboral, en donde se evidencian tres principios básicos, el primero, que se basa en la comprensión de las labores, el segundo es la investigación y por último el diseño de las condiciones. La ergonomía, es la que evalúa los puestos de trabajo, los sistemas correctivos, geométricos, y ambientales que evitan problemas laborales como es el estrés térmico. Es así, que la exposición frecuente al sol es el factor principal de riesgo a causa del estrés térmico, además la ergonomía estudia las malas posturas o posturas estáticas que también se encuentran inmersas en el sector florícola.

La metodología que se utilizó fue cuantitativo ya que se analizaron todas las variables que intervinieron en el problema y antes de proceder a comparar y cuantificar resultados, se utilizó una investigación bibliográfica de campo, con nivel exploratorio, correlacional, cubriendo una población de 104 trabajadores, con una muestra con margen error del 3 %, dando un tamaño de muestra de 95 trabajadores, teniendo como resultado una estimación de riesgo moderado pero con un nivel de riesgo alto, lo que quiere decir que es un riesgo dañino, por ende se deben tomar medidas inmediatas y desarrollar un plan de intervención para prevenir el estrés térmico.

Palabras clave: estrés térmico, ergonomía, riesgos laborales, puestos de trabajo, peligro.

ABSTRACT

The purpose of the following investigation is the diagnosis of thermal stress and its effects on the health of the worker due to exposure to heat in the role of harvesting a floriculture in the city of Cayambe, taking into account that ergonomics is the analysis in the work activity. , where three basic principles are evident, the first, which is based on the understanding of the tasks, the second is the investigation and finally the design of the conditions. Ergonomics is the one that evaluates the jobs, the corrective, geometric, and environmental systems that avoid labor problems such as thermal stress. Thus, frequent exposure to the sun is the main risk factor due to thermal stress, in addition, ergonomics studies bad postures or static postures that are also immersed in the floriculture sector.

The methodology that was used was quantitative since all the variables that intervened in the problem were analyzed and before proceeding to compare and quantify results, a field bibliographical investigation was used, with an exploratory, correlational level, covering a population of 104 workers, with a sample with a margin of error of 3%, giving a sample size of 95 workers, resulting in an estimate of moderate risk but with a high level of risk, which means that it is a harmful risk, therefore they must be taken immediate measures and develop an intervention plan to prevent heat stress.

Key words: heat stress, ergonomics, occupational hazards, workstations, hazard.

INTRODUCCIÓN

El estrés térmico es un riesgo laboral el cual puede afectar la salud de los empleados que laboran en las distintas florícolas del país, en donde los factores de riesgo por el estrés térmico son fundamentales en los estudios y prevenciones por los diversos efectos negativos, los mismos que ocasionan problemas de salud a corto o a largo plazo por encontrarse expuestos a altas temperaturas constantemente.

En varias partes del mundo en el tiempo de verano, la temperatura alcanza a los 38°C, teniendo en cuenta que a la vez el ambiente presenta más humedad, haciendo que estas condiciones ocasionen problemas en la salud de los empleados. El estrés térmico es directamente proporcional a la temperatura ambiental, y de las cuales la temperatura en que las personas podrían soportar no debería ser superior a los los 35°C que es la temperatura promedio. Los excesos del estrés térmico constituyen los riesgos para la salud en el ambiente laboral, cuando se restringen la aptitud y actitud de los trabajadores lo que reducen las productividades (OIT, 2019a).

En los informes realizados en el año 2019 por la “OIT” se muestra que los efectos por estrés térmico en los empleados de las diversas empresas se relacionan por el calentamiento global, los cuales causan pérdidas de productividades en diversas partes del mundo los cuales equivalen al 2,2% de la hora laboral, que se manifiesta a 80 millones de puestos de trabajo en el año 2030, con pérdidas económicas de 2.4 billones de dólares. Teniendo en cuenta que este documento hace referencia a los datos climáticos, fisiológicos y de empleo (OIT, 2019).

Los empleados que ejecutan su trabajo en diversos ambientes calurosos y a la vez hacen esfuerzos físicos significativos pueden verse afectados a nivel de los sistemas que regulan las temperaturas corporales (Camacho, 2013). De acuerdo a lo mencionado se hace referencia que estas se encuentran impidiendo los intercambios normales de temperaturas entre los cuerpos y el ambiente que los rodea, esto permitirá que el calor vaya acumulando en los organismos y pueda llegar a un nivel en el que el daño puede ser irreversible (INSHT, 2013). Las variaciones de temperatura, tanto calientes como frías tienden a adquirir el estrés térmico a los empleados, que afectan directamente en la productividad de las organizaciones, que se traducen en la pérdida económica a largo plazo. Por medio del proyecto investigativo se busca el análisis de las diversas causas de los riesgos que se adquieren por el estrés térmico, los cuales generan planes de acción correctiva para las reducciones en los accidentes laborales, los cuales evitan el perjuicio

en la salud de los empleados y de esta forma dar un mejoramiento en las productividades de las empresas.

En el capítulo I se trató, sobre el problema que ocasiona el estrés térmico a los factores ergonómicos del trabajador, de igual manera se estableció el objetivo general que fue diagnosticar el estrés térmico y sus efectos a la salud por exposición al calor en el personal de cosecha de una florícola en la ciudad de Cayambe.

En el capítulo II se pudo obtener una fundamentación teórica sobre los factores ergonómicos que son la fuerza que se aplica para la realización de algún trabajo o movimiento, el estrés térmico el cual es considerado una carga que reciben los trabajadores, resultante de la contribución combinada de las condiciones ambientales, la actividad física y las características de la ropa que llevan puesta para realizar sus labores.

En el capítulo III se utilizó el enfoque cuantitativo ya que se cuantificaron los resultados obtenidos, de igual manera se realizó una investigación bibliográfica documental y de campo, para obtener de una fuente directa los resultados.

En el capítulo IV se detalló los resultados obtenidos y la discusión, en la cual se pudo notar que los trabajadores más afectados son los que se encuentran en el área de cosecha con un riesgo moderado, pero con un nivel alto, el cual necesitó de un plan de acción inmediato.

En el capítulo V se realizó una identificación de enfermedades que ocasiona el estrés térmico en los trabajadores con sus causas, síntomas y cómo actuar inmediatamente, al igual se realizó un plan de acción con las medidas que se deben tomar en cuenta para mitigar el riesgo.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema

Factores ergonómicos por exposición al estrés térmico aplicado al personal de cosecha de una empresa florícola.

1.2 Planteamiento del problema

Se evidencia que a nivel mundial en las diversas áreas manufactureras cada cierto tiempo y específicamente en verano varios empleados se exponen a altas temperaturas, específicamente a las personas que ejercen sus labores al aire libre o bajo techo, en las obras públicas, privadas, de construcciones, jardinerías y agricultura, originando estrés térmico, desatando síntomas en el daño de la salud como es los calambres, deshidrataciones, agotamientos estos se originan por los golpes de calor, estos problemas con intensificación provocan la muerte (Delgado, 2018).

Por otra parte, en el Ecuador las gestiones empresariales se interrelacionan con la “Seguridad y Salud Ocupacional” ya que, no son elementos aislados en las organizaciones, con los cumplimientos de la disposición de la Constitución del Ecuador, en el art. 326 en donde se hace énfasis en el numeral cinco, en donde se manifiesta lo siguiente: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (Constitución de la Republica del Ecuador, 2008). Sin embargo, muchas empresas en el país no ejecutan gestiones adecuadas en la actividad que se relacionan con las altas temperaturas, las cuales provocan diversos trastornos sistémicos debido por los calores, los principales síntomas son, deshidrataciones, calambres, agotamientos, etc.

Para finalizar, en la empresa florícola que se encuentra ubicada en el cantón Cayambe, se ha podido palpar que cuentan con la información mínima sobre las labores en altas temperaturas, desconociendo de la sintomatología y riesgos que provocan las mismas, en donde no se aplican las medidas adecuadas de prevención, capacitaciones, ni mucho menos herramientas para su protección, a la vez no existe estudios para reducirlos o erradicarlos.

1.3 Formulación del problema

¿Como influye los factores ergonómicos del personal de la florícola para la adquisición del estrés térmico en el personal de cosecha?

1.4 Antecedentes

Las actividades en el sector agrícola se han transformado en la actividad de alta demanda, destacando el trabajo bajo invernadero, especialmente en los cantones de Cayambe y Pedro Moncayo, este último posee un galardón por la obtención del récord mundial Guinness como “La capital mundial de la rosa”, cuyas actividades primordiales se basan en el cultivo de rosas, mediante el transcurso de los años, han logrado obtener la fama mundial por las variedades y las altas calidades en las producciones, pero cabe recalcar que la mayoría de los empleadores han dejado de lado uno de los principales factores de riesgo, que es el estrés térmico por calor, que afecta a la mayoría de trabajadores que están inmersas en las labores con en las exposiciones directas a las radiaciones solares.

La empresa florícola en la actualidad cuenta con una extensión de 44 hectáreas, y está constituida de diversas áreas como son los: cultivo, cosecha, postcosecha, riego, fumigación, mantenimiento, y administración, haciendo énfasis a los grupos vulnerables y como punto de estudio en este caso el área de cosecha, cuyas actividades se las realiza bajo invernadero, con la temperatura extenuante conforme avanza el día, y a su vez, el desconocimiento de las medidas preventivas como de control, han conllevado a que generen ambientes no propicios de trabajo, por lo que, se pretende buscar la alternativa de mejora, que permita la corrección de las condiciones termo-metabólicas en los trabajadores, donde se procura de esta forma disipar en gran parte el riesgo por calor, que es producido por las actividades diarias a la cual se someten los colaboradores.

1.5 Justificación

Es fundamental la realización del análisis de estrés térmico que incide en los empleados en el área de cosecha de la florícola, ya que debido a los diversos cambios climáticos que en general se está atravesando y además las altas temperaturas que se generan por la actividad humana, se considera que la labor que se ejecuta bajo los invernaderos incide en el desenvolvimiento laboral en los trabajadores. Con el presente trabajo se podrá identificar cuáles son las incidencias de los riesgos térmicos en las productividades de los trabajadores como también la precaución en el bienestar de la salud de los mismos.

Se prevé la aplicación y socialización de las técnicas que son necesarias, para que se permita la reducción de los efectos nocivos en los empleados que se encuentran inmersos en esta actividad, por las exposiciones prolongadas a los riesgos latentes de

calor, que existen en los ambientes laborales, para así poder impedir ausentismos, o bajos rendimientos de los trabajadores a causa de enfermedades que tengan relación a dichos riesgos.

Los beneficiarios directos del presente trabajo de investigación son el personal operativo del área de cosecha de la empresa, conformada por 104 personas con edades comprendidas entre los 18 a 45 años, a la vez, el gerente, el personal administrativo y propiamente la empresa, ya que se va a elaborar un plan de prevención, el cual ayudará a disminuir el estrés térmico, por ende se aumentará la producción y rendimiento de los trabajadores.

Si bien es cierto la mayoría del personal no posee los conocimientos pertinentes del tema, por tanto, es necesario realizar la evaluación de los factores ergonómicos para observar si los empleados poseen o no el estrés térmico, ya que la mayoría se encuentran expuestos en las labores diarias con estos riesgos, los cuales a largo plazo se convierten en factores negativos para el bienestar social y laboral. Por ende, se debe de saber que si el personal se encuentra debidamente capacitado, y se podrá disminuir los porcentajes de este tipo de problemas.

Con lo antes mencionado, se hace referencia a que se debe de aplicar diversas técnicas en donde se disminuyan los efectos del estrés térmico, mediante capacitaciones y socializaciones que tengan como objetivo conocer todo acerca de este tema, fomentando las culturas prevencionistas, donde se cumplirán con las legislaciones vigentes de seguridad y salud ocupacional. Este trabajo posee una gran utilidad teórica y a la vez práctica, para cualquier persona que le interese acerca del tema, como también para otras organizaciones y empresas las cuales podrán implementarlas en la gestión preventiva.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo General

Diagnosticar el estrés térmico y sus efectos a la salud por exposición al calor en el personal de cosecha de una florícola en la ciudad de Cayambe.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Identificar el factor riesgo existente en el personal de cosecha de una empresa florícola por estrés térmico y su incidencia patológica.
- Determinar los niveles de afectación y ocurrencia del estrés térmico desde la fuente empleando metodologías para el desarrollo de la investigación.

- Proponer un plan en prevención conforme a los resultados técnicos para los riesgos físicos por estrés térmico, resultante de la actividad por cosecha en el sector florícola.

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco teórico

2.1.1 Antecedentes investigativos

En el presente proyecto de investigación se ha abarcado una síntesis de algunos estudios realizados, especialmente tesis, revistas científicas y repositorios, relacionados con el tema que se va a desarrollar.

Se empieza con la tesis titulada “Evaluación del nivel de riesgo ergonómico en trabajadores del área de clasificación en postcosecha en la Florícola Florecal en el periodo 2019-2020” manifiesta que el riesgo ergonómico como la postura forzada, las aplicaciones de fuerza y el movimiento repetitivo en los entornos laborales, estos pueden inducir a largo plazo trastornos musculoesqueléticos en las personas. Se tuvo como propósito la evaluación en los niveles de riesgos ergonómicos en los empleados de las áreas de clasificaciones en las postcosechas de la “florícola Florecal”, teniendo en cuenta que la investigación realizada es no experimental, teniendo un corte transversal, con enfoque cuantitativo, los instrumentos usados fueron: las fichas de caracterizaciones, los métodos REBA para la identificación de los niveles de riesgos ergonómicos por la postura forzada, los métodos JSI sirven para la determinación de los índices de riesgos para las regiones distales de la extremidad superior y los cuestionarios nórdicos estandarizados para detección de las sintomatologías relacionadas esta clase de trastornos, realizándose con una muestra de 31 trabajadores, con edades de 25 a 39 años, concluyendo que los empleados poseen un nivel medio de riesgo ergonómico por las posturas forzadas (Cabascango, 2021).

Por otra parte se encuentra el repositorio titulado “Perfil de salud laboral en Colombia a partir del análisis y caracterización de la enfermedad laboral reportada en el Sistema General de Riesgos Laborales”, en donde se manifiesta que se generan las diversas enfermedades laborales a partir de la deficiente condición de trabajo en diferentes partes del mundo, en donde la “Organización Internacional del Trabajo” menciona que cada año que pasa se observan ciento sesenta millones de casos nuevos en las enfermedades laborales y que permanecen invisibles, por lo que se hacen necesarios las adopciones de las medidas adecuadas en las prevenciones, protecciones y controles, en donde se presenta su propósito que es la descripción de los perfiles de salud laboral, en donde se ejecutó un estudio de tipo descriptivo, analizando los diversos indicadores epidemiológicos de las informaciones provenientes del registro de fuente donde se

evidencia como resultado que se requiere los mejoramientos en las políticas públicas sobre la salud en el mundo del trabajo, fortaleciendo el sistema de vigilancia y los controles de las condiciones de trabajo (Vargas, 2019).

En la revista científica denominada “Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT”, en donde se plasma que las existencias de altos grados de calor en los ambientes laborales constituyen continuamente las fuentes de problemas las cuales se transforman en diversas quejas por las faltas de confort, bajos rendimientos en el empleo y, en otras ocasiones, el riesgo para la salud. Teniendo en cuenta que, los cálculos de los índices “WBGT” son las primeras fases en los procesos de las evaluaciones y los controles de la situación calurosa. Se puede observar que, cuando estos índices son elevados se deben de ejecutar un análisis de las situaciones, donde se emplearan las metodologías con mayores precisiones, en donde, el estrés térmico corresponde a las cargas netas de calor a la que los trabajadores están expuestos y que resultan de las combinaciones entre la condición ambiental y de las actividades físicas que realiza, por medio de la característica de la ropa que llevan (Losilla, 2019).

Para finalizar, se puede evidenciar que el estrés térmico es causado por el desconocimiento de los factores ergonómicos, en donde se hace referencia a este problema, este se evidencia por las altas temperaturas y el no poseer los recursos e instrumentos adecuados para poder laborar de manera adecuada y no adquirir síntomas de este trastorno, ni problemas de salud.

2.1.2 Definición de ergonomía

Son los análisis situacionales eficientes en la actividad laboral, en donde se evidencian tres principios básicos, el primero, se basan a la comprensión de las labores que ejecutan los empleados, el segundo, son las investigaciones en las actividades, haciendo referencia a la naturaleza e interacción y el tercero, es el diseño de las condiciones de acuerdo a las necesidades, para la precaución de la salud de los trabajadores.

Se debe de tener en cuenta, que la ergonomía es una ciencia que se basa a la multidisciplinaria, es a la vez, es llamada “Human Factors”, el cual es el encargado de estudiar las interacciones entre las personas, los sistemas /máquinas, los diseños de diversas técnicas y materiales con la finalidad de mejorar los procedimientos, las herramientas y el bienestar de los empleados (Velasco, 2019).

Por ende se puede decir que la ergonomía se conceptualiza como las evaluaciones de los diferentes comportamientos del servicio, producto, método, herramienta, equipo y

maquinaria, que se les está usando, a la vez, como los análisis de las diversas destrezas y aptitudes de los empleados con los conceptos sistemáticos que se basan a las personas y las máquinas.

2.1.2.1 Enfoques de la ergonomía

Para poder abordar este tema que es muy importante fijarse en los enfoques, estas se basan en cuatro, el cual, es el puesto de trabajo, el sistema correctivo, sistema geométrico y el sistema ambiental, los cuales son imprescindibles para lograr una buena ergonomía.

Según (Dorador, 2019) menciona las siguientes características de los enfoques ergonómicos:

- Puesto de trabajo, en este interviene los sistemas preventivos, los diseños y las concepciones.
- Sistemas correctivos, son los que consisten en las evaluaciones del error y el rediseño del puesto de trabajo.
- Sistemas geométricos, son los que corresponden a la postura, movimiento y entorno.
- Sistemas ambientales, son las iluminaciones, ruidos y calores temporales que es el ritmo, pausa, horario y los trabajos físicos-mentales (p.15).

2.1.2.2 Términos de trabajo

Es fundamental conocer los diversos significados de las terminologías relacionadas de la ergonomía y que necesario conocer su definición, en donde se mencionará los términos usados para la identificación de la condición diaria en las materias de salud y la seguridad en los trabajos.

- **Puestos de trabajo:** Son los lugares en donde se desempeñan las actividades diarias del trabajo, en conjunto con los recursos necesarios para el fortalecimiento.
- **Riesgos:** Son las probabilidades de que los eventos realizados en las actividades laborales tengan consecuencias negativas.
- **Peligros:** Son cualquiera de las situaciones con los altos índices que ocasionan daños a los trabajadores ya sea, como los accidentes de trabajo o en las apariciones de las enfermedades laborales.
- **Enfermedades profesionales:** En los resultados a los modos de las enfermedades leves o graves contraídas por las exposiciones por los lapsos

prolongados a los diversos factores de riesgo, estos sean químicos, físicos, biológicos y ergonómicos por las actividades laborales.

- **Accidentes laborales:** Se tratan de las lesiones físicas en los trabajadores en diversas causas del trabajo.
- **Cargas de trabajo:** Son conjuntos de requerimiento físico presente en los trabajadores en las ejecuciones de sus trabajos.

Anteriormente se mencionaron las diversas terminologías, las cuales ayudan a entender acerca de la ergonomía y los ítems que van a intervenir para la ejecución de este proyecto investigativo.

2.1.2.3 Factores de riesgo ergonómicos

Se consideran que los factores de riesgos ergonómicos son las condiciones que se presentan en el ambiente laboral aumentando las probabilidades que los empleados sufra algún trastorno musculoesquelético. Estos se pueden manifestar por los esfuerzos físicos dentro de las actividades laborales.

Se menciona que el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT (2015) analizó que los trastornos musculoesqueléticos son los que se refieren a las correlaciones entre los trabajos físicos que se ejecutan y estos trastornos, en donde se manifiesta que se evidencian la afectación en los diversas partes estas sean superiores e inferiores de las personas.

A continuación, se mencionará diversos factores de riesgos ergonómicos que ayuden entender sobre este tema:

Carga física:

Son los procesos físicos que adoptan el cuerpo de los empleados para ejecutar las actividades laborales, donde se presenta argumentaciones y los procedimientos secuenciales con la finalidad de hacer evaluaciones de las cargas físicas del trabajo, específicamente de aquellos que ejecutan realizan sus labores con la fuerza muscular de diversas partes del cuerpo o la postura estática que son las que se hacen conservando el peso por largo tiempo, se denomina a la vez, isométricas, derivándose de las labores estáticas en donde se menciona lo siguiente:

- Movimiento con el cuerpo o en una parte como es caminar y correr.
- Transportes y movimientos de cosas por empujar, acarrear, levantar, alcanzar o manipular.

- Postura forzada del cuerpo no naturales los que requiere esfuerzos musculares para ejecutar los trabajos, que pueden ser del tronco, brazos y piernas (Chavarria, 2019).

Posturas estáticas:

Se trata que los empleados mantengan números determinados de similares posiciones mediante las jornadas laborales, estos pueden provocar la lesión en el disco lumbar, los mismos que puede mostrarse en las 3 curvaturas como: “lordosis cervical, cifosis torácica y lordosis lumbar”. Cuando sea necesario el trabajo de pie se corre un riesgo permanente de que el peso del propio cuerpo se debe de repartir en la columna y los miembros inferiores, lo cual pueden producirse fatigas y cansancios en los músculos del tronco poniendo énfasis a las diversas curvaturas. Para evitar estos problemas se deben de cambiar constantemente de posiciones a nivel de los pies, intercambiando las posturas de las piernas.

Cuando el trabajo se requiere ser ejecutado de manera sentada, el peso del tronco y de los brazos se debe de acumular en la espalda baja, así para reducir los riesgos se debe de realizar las siguientes posturas: estiramiento de las piernas, flexionar las rodillas, inclinación de la espalda de la silla y los apoyos de los brazos y manos sobre la mesa (Olvera, 2020).

Movimientos repetitivos:

Son los movimientos que realizan los trabajadores de formas reiteradas como parte de sus funciones, los que involucran movimientos pequeños en donde interviene los músculos, del hueso y articulación que inducen a las lesiones, daños, cansancios o dolores, para que estos puedan considerarse repetitivos estos deben presentarse cada 3 y 4 segundos, los ciclos de trabajo deben perdurar menos de 30 segundos. En estos contextos los factores pueden generarse en la utilización de las fuerzas, con frecuencias de movimiento, duraciones del trabajo y que este sea prolongado, tiempos de recuperaciones insuficientes.

Los problemas que se presentan con estos movimientos repetitivos son la tendinitis o síndrome de túnel carpiano, para disminuir estos riesgos por estos factores se recomienda la ampliación de la tarea encomendada por medio de las reestructuraciones de las actividades, añadiendo actividades como las rotaciones de la tarea, las reorganizaciones de los trabajos con la finalidad de que 2 o más seres humanos ejecuten estas actividades y por periodos de recuperación (Mendinueta, 2020).

Manipulación manual de carga:

Corresponden a la actividad en las que los trabajadores deben mantener las cargas, ya sea, estas por los levantamientos, colocaciones, empujes, tracciones y desplazamientos, que por las condiciones en las que se efectúan pueden provocar TME en los trabajadores. Se consideran cargas cuando son superiores a los tres kilogramos y con un máximo de veinticinco. De la misma forma, en Ecuador “Ministerio del Trabajo” han planteado diversos límites que son permitidos por la carga, en donde se coincide con el criterio anterior, para los manejos manuales como son, los pesos, frecuencias, números de giros ejecutados por el cuerpo, las formas de manipulaciones de las cargas, distancias, formas de la carga, tiempos que se emplean para la efectuación de la carga, la condición termohigrométrica. Los niveles de pesos de las cargas son los factores de riesgos ergonómicos para la consideración de la carga de objetos, cuyos pesos sean iguales o mayores a tres kilos.

A continuación, según el (Ministerio del trabajo, 2020) se pueden visualizarse en los límites permitidos:

Tabla 1.

Límites permitidos

Peso máximo general	Peso en condiciones especiales	Fuerzas en trabajo pesado
25 kg trabajadores en general.	40kg de persona sana y entrenada para el levantamiento de carga.	Hombre 40 kg casualmente y el 25 kg de formas repetidos.
15 kg mujeres, adolescentes o personas de tercera edad.		Mujeres 40 kg casualmente y de 20 kg de formas repetidas. Menores de edad 15 kg casualmente y de forma repetida menos de 15 kg.

Nota. En la tabla anterior se muestran las medidas permisibles de carga. Adaptado de: (Ministerio del trabajo, 2020).

Hiperextensión:

Estos riesgos se presentan cuando en las actividades laborales es fundamental que los trabajadores estiren las manos sobre su cabeza, en donde se evidencia que la columna

vertebral logra posiciones de hiperextensiones que pueden causar dolores, molestia y efecto en la columna por los incrementos en la “lordosis lumbar”, compresiones del disco de la columna y articulacion posterior (Gaviola, 2020).

Posturas forzadas:

Son las que presentan cuando las actividades de los trabajadores que requieren en la adopcion de las posturas naturales, en donde se encuentra el cuello, la espalda, los hombros, codos y manos, mismos que requieren las fuerzas para la ejecucion de actividades laborales los cuales generan TME, estas pueden ser, hiperextension como es: del cuello hacia atrás, adelante, la hiperrotacion, cuello girado y a la vez, cualquier otra parte del cuerpo. Estas diversas posturas son las que generan diferentes molestias, dolores, hormigueos, etc.

También se pueden ejercerse acciones con las manos y dedos como sostenimiento, presionamiento, levantamiento, de diversas cosas, objetos o movimientos con los dedos para ejecutar control de mando. Alavez se puede decir que las posturas pueden ser estáticas, lo que implica, si las posturas requieren de esfuerzos, menores serán los lapsos en mantenerles y las posturas dinámicas pueden cambiar conforme la ejecucion de las actividades (Pincay et al., 2021).

Exposición a vibraciones en el cuerpo o sus extremidades:

Pueden presentarse en las actividades laborales cuando los cuerpos o las extremidades de los trabajadores deben reposarse sobre las superficies, objeto y herramienta vibrante, estos pueden causar diferentes alteraciones psicofisiológicas en la columna y en los sistemas nerviosos.

Según (Organización Iberoamericana de la Seguridad Social OISS, 2019), estas se pueden clasificar de la siguiente forma:

Tabla 2.

Vibraciones mecánicas

Vibraciones de cuerpo entero	Vibraciones de mano-brazo
Es proveniente de las plataformas vibrantes, vehículo o maquinarias pesadas.	Proveniente de los instrumentos, equipos y las herramientas.
Se traspasan a todo el cuerpo por el medio de los pies.	Se traspasan al cuerpo por medio de las manos.
	Pueden provocar trastornos vasculares en el hueso, articulación, nervio y músculo.

Pueden desarrollarse lumbalgias por medio de TME.

Nota. En la tabla anterior se muestra las vibraciones mecánicas. Adaptado de: (Organización Iberoamericana de la Seguridad Social OISS, 2019)

Síndrome de Raynaud:

Este trastorno suele presentarse por las disminuciones de los flujos sanguíneos en los dedos de las manos y con pocas frecuencias en: la oreja, dedo de los pies, pezón, rodilla y nariz, el que se origina especialmente por las exposiciones al frío. Estas enfermedades están asociadas a otras enfermedades crónicas, la autoinmune o de los tejidos conectivos, presentándose síntomas como el cambio de color en el dedo, estos son entre pálido blanco o adquieren un color azulado y rojo.

Otros factores que influyen en los desarrollos del Síndrome de Raynaud en empleados son las vibraciones que puede desencadenarse que los dedos se pongan de color blanco (Casado, 2022).

Factores de riesgo por impactos repetidos:

Se presenta cuando en las partes blandas del cuerpo se evidencian herramientas, cuerpos duros, puntiagudos y elementos extraños, o cuando alguna parte del cuerpo ese a la vez utilizada como herramienta para el impacto con repeticiones, se ha indagado que las actividades laborales se utilizan las partes del cuerpo, por ejemplo, las manos para dar golpes y meter objetos a la fuerza extrema en la parte plana, estrecha, grande y dura, lo que ocasionan grandes compresiones en el tendón, vaso sanguíneo, nervio de la mano y dedos (Pozo, 2021).

Condiciones termohigrométricas:

Estas poseen tres dimensiones para la evaluación, estas son las temperaturas, humedades y ventilaciones. Los empleados debe desarrollar sus actividades en ambientes confortables, aunque se estiman que hay un cinco por ciento de trabajadores que poseen discomfort. Las labores en la condición termohigrométrica inadecuada pueden desenrollar diversos problemas de salud, como son los síndromes de los edificios enfermos, desarrollando a la vez, otras facetas como es la baja del rendimiento por frío o calor, provocando, dolor de cabeza, náuseas, mareos, cansancios, también enfermedades en el sistema respiratorio como es la rinitis, alergia, asma, resfriado y enfermedades en la piel, ojos secos y la mucosa seca.

Según (Chaves, 2019) para poseer ambientes confortables se deben desempeñar las siguientes condiciones:

Tabla 3.

Control de condiciones termohigrométricas

Temperatura	Humedad	Ventilación
17 y 27 grados centígrados para sitios de trabajo sedentarios.	Entre el 30 y el 70 por ciento.	No se deben de exponer a los empleados la corriente de aires frecuentes o persistentes como:
14 y 25 grados centígrados para sitios de labor físico.	50 por ciento para empleados con electricidades estáticas.	Menos que 0,5 m/s para el ambiente caluroso. Menos que 0,25 m/s para el ambiente no caluroso.

Nota. En la tabla anterior se muestra el Control de condiciones termohigrométricas. Adaptado de: (Organización Iberoamericana de la Seguridad Social OISS, 2019).

2.1.3 Estrés térmico

Se conceptualiza como las cargas netas del calor a las que están expuestos los trabajadores como resultado de este se manifiestan tres tipos de factores que logran estar presentes en los trabajos, se pueden observar juntos o no:

- Condición ambiental con altas temperaturas, altas humedades, calores radiantes, etc.
- Actividades físicas intensas.
- Ropas o equipo de protecciones individuales con las diversas características aislantes los cuales problematizan o impiden las transpiraciones (Martinez et al., 2019).

Por ende las “cargas térmicas” sobre las personas dificultan los mantenimientos de los equilibrios térmicos corporales, los que causan tendencias a que las temperaturas corporales aumenten, los cuales va a afectar la salud y a las seguridades, además de a sus bienestar.

2.1.3.1 Factores del estrés térmico

A continuación, se va a detallar los factores que intervienen en el estrés térmico y los cuales pueden afectar la salud del personal.

Factor 1: Las condiciones ambientales del entorno de trabajo

El grado de calor se refiere a la temperatura del aire, esta se puede basar en un lugar específico y en un tiempo determinado, se la puede medir con un instrumento llamado termómetro, este puede ser de mercurio o los electrónicos, siempre y cuando estén equilibrados, se hace referencia a países europeos que expresan las diversas escalas en Celsius, °C, por ende cuando se debe de medir el ambiente es necesario tener mucho cuidado para que influya otros factores como las radiaciones térmicas que emiten el objeto de las humedades relativas o los movimientos en el aire.

Por ende, según Bettin & Ordosgoitia (2020) se puede divisar las condiciones ambientales:

- **Humedad relativa:** Estas influyen en las capacidades del aire para la admisión o no de las evaporaciones del sudor. Las eficacias de los enfriamientos por las evaporaciones son las que producen el sudor dependiendo de los niveles de las humedades ambientales.
- **Temperatura radiante:** Describen los intercambios del calor entre el cuerpo y la superficie emisora de calor que los encierran. En el interior, es necesario identificar los diversos planos radiantes, los cuales son el “anterior y posterior, superior e inferior, derecho e izquierdo”. Las mediciones de las temperaturas radiantes se estiman a partir de las temperaturas medidas con los termómetros de esferas negras, que son las sondas térmicas cuyos elementos sensibles están situados en el centro de la esfera cerrada. Por otro lado en el exterior, las principales fuentes radiantes son las radiaciones solares.
- **Movimiento del aire:** Las mayores velocidades del aire ayudan a dispersar el calor que produce el cuerpo, así se disminuye el estrés térmico. Los movimientos del aire facilitan las eliminaciones del calor excesivo por medio del sudor, por las convecciones del calor. Por ende, cuando las temperaturas del aire son iguales o superan a la de la piel, es decir que esta supere los 35 °C, las velocidades del aire no ayudan. Las mediciones de las velocidades del aire pueden ejecutarse sin tener en cuenta las direcciones de los flujos del aire (p.15-16).

Factor 2: Actividad física que realiza la persona

Las actividades musculares incrementan los calores metabólicos que producen los organismos. En las situaciones de descansos, el órgano interno y los órganos del cuerpo humano que produce el setenta por ciento de la totalidad del calor metabólico. Por otro

lado, durante la realización de los ejercicios dinámicos, las producciones de calores metabólicos en el músculo esquelético se pueden multiplicar por diez y poseer la responsabilidad de un noventa por ciento de las producciones del calor.

Esas enormes cantidades de calor son los elementos fundamentales en los equilibrios de intercambios de calor entre los cuerpos humanos y los medios ambientes. Las cargas de calores metabólicos producidos por las musculaturas durante los ejercicios son muy variables entre las personas por el factor como el nivel de las aclimataciones y las condiciones físicas, además de otro factor individual.

Factor 3: Características de la ropa que lleva la persona

Las transpiraciones son los principales mecanismos que poseen el cuerpo humano para enfriarse. Se tiene millones de glándulas sudoríparas en el cuerpo, los cuales ayudan a disminuir los calores corporales sobrantes hacia los ambientes, donde se basen los calores metabólicos o los derivados de los calores ambientales. Para que estas transpiraciones posean las funciones de enfriamientos, es fundamental que el aire circule por toda la piel, de tal modo que se produzcan los intercambios de calor por medio de las evaporaciones y convecciones.

La vestimenta o herramientas que protegen personalmente y las cuales imposibilitan o entorpecen dichos intercambios, como por ejemplo ropa específicamente aislante o impermeable cuando se presentan en el aire o en los vapores de agua, estos obstaculizan las liberaciones de calor de los organismos hacia los ambientes y son unos factores de estrés térmico.

Las características térmicas de la vestimenta se mide en las unidades denominadas “clo”. A continuación según (Intriago, 2021) se muestran valores para los tipos más utilizados de las vestimentas:

- Persona desnuda: 0 clo.
- Ropa ligera: 0,5 clo “pantalones y camisas de verano, abiertas, ropas interiores de algodón”.
- Ropa media: 1,0 clo “trajes completos”.
- Ropa pesada: 1,5 clo “uniformes militares de invierno”. (p.12)

2.1.3.2 La sobrecarga térmica

Las exposiciones al estrés térmico provocan las activaciones del mecanismo fisiológico de los controles de las temperaturas centrales del cuerpo, y ello representan esfuerzos para el cuerpo. En la situación en la que, después de la activación la respuesta

fisiológica normal para originar las transferencias de calor en los medios ambientes, no se logran mantenerse estables las temperaturas corporales centrales, estas tienden a aumentarse y liberan enfermedades por calor, que puede adquirir graves consecuencias.

2.1.3.3 Monitorización de la sobrecarga térmica

Para las verificaciones que están dentro del determinado límite que no suponga riesgos para la salud. Se tratan de las monitorizaciones de las respuestas fisiológicas de los seres humanos, los que están expuestos en la condición de estrés térmico.

Según Albornoz (2020) señala diversos indicadores al respecto:

- Apariciones de sintomatologías como son, fatigas repentinas y severas, náusea, mareo o desmayos.
- Elevaciones de las temperaturas corporales internas, no debe de subir de 38°C
- Elevaciones de la frecuencia cardíaca.
- Demora en las recuperaciones del ritmo cardíaco normal

Los controles de las sobrecargas térmicas se pueden ejecutar de diferentes formas, para tomar datos se coloca diversos tipos de sensores que ayudan en la monitorización de parámetro de respuestas fisiológicas, de manera sencilla y no invasivas, y a la vez accesibles económicamente. Se evidencian algunas herramientas que permiten el control de la frecuencia cardíaca permite a la vez el volcamiento de las lecturas en ordenadores, controlando que no se produzcan enfermedades por el calor.

Según (OIT, 2019) ha comprobado que no se deben de dar las siguientes situaciones las cuales indican peligro:

- Las personas mantienen durante horas sudoraciones abundantes.
- Las personas pierden peso a lo largo de las jornadas laborales, evidenciándose más del 1,5 por ciento de su peso.
- Los colores de la orina son más oscuros de los normales.
- Presentan algunos signos o síntomas de estar sufriendo enfermedades por calores o golpes de calor (p.17).

Los monitoreos de las sobrecargas térmicas son taxativos cuando se trabajan usando ropas o EPI que disminuyen elocuentemente las pérdidas de calor, o cuando se realizan trabajos físicos muy intensos.

2.1.3.4 Enfermedades por estrés térmico

Por el exceso de calor se presentan diversas enfermedades, las cuales pueden aparecer cuando, la termorregulación, es decir la temperatura corporal se incrementan por

encima del nivel saludable. Teniendo en cuenta que medida que las temperaturas centrales aumentas, el cuerpo disminuye las funciones normales.

El excesivo calor en el cuerpo afectan a la salud, lo que pueden manifestarse de diversas formas:

- Alteración o enfermedad relacionada con el calor, son las siguientes:
 - Erupción cutánea o sarpullido.
 - Edemas, son hinchazones en tobillos o pies.
 - Calambre.
 - Agotamientos.
 - Pérdidas de consciencias síncope.
 - Golpes de calor.
- Efecto en las conductas, que es causante de accidente o incidente.
- Deshidrataciones graves.
- Agravamientos de afección previa.
- Trastorno a largo plazo (Velasquez, 2018).

2.1.3.5 Signos y síntomas de las enfermedades por estrés térmico

A continuación, se van a detallar las enfermedades que causan el estrés térmico y cuáles son sus signos y síntomas.

Tabla 4.

Signos y síntomas de las enfermedades

Trastornos o enfermedades del estrés térmico	Signos, síntomas y mecanismos
Sarpullido por calor	Aparecimiento de pequeñas manchitas de color rojo, que causa picazón, este se da generalmente en zonas como es la cara, cuello, pecho, ingle y escroto. Se asocia a sudoraciones intensas.
Edemas	Las hinchazones de la extremidad inferior, generalmente en los tobillos.
Desmayos o síncope	Se dan por las pérdidas de consciencia o mareos de duración reducida, afectan a

personas que están largos periodos sin moverse en el sol.

Calambres por calor

Son espasmos musculares dolorosos que suelen darse en las piernas, brazos y el abdomen, por realizar ejercicios prolongados, se relacionan con la deshidratación, fatigas musculares o disminución de electrolitos.

Agotamientos

Enfermedades leves a moderadas caracterizadas por las incapacidades de mantener los ritmos cardiacos, la sed intensa, debilidades, incomodidades, ansiedades, mareo, desmayo y dolor de cabeza.

Nota. En la tabla anterior se muestra el Control de condiciones termohigrométricas. Adaptado de (Delgado, 2018).

2.2 Marco legal

Las prevenciones del riesgo laboral son compromisos técnicos legales en los que todos los dueños de las diversas empresas son responsables de velar por el bienestar en el ámbito de la salud de sus trabajadores. En el Ecuador, el Ministerio de Trabajo es el ente regulador, por lo cual se han incrementado diversas normativas legales con la finalidad de la verificación e inspección de los diversos sistemas de gestión entorno a la seguridad y salud de las organizaciones públicas y privadas para poder realizar correctamente el trabajo y dar su cumplimiento a estas leyes.

Según se presenta a continuación las bases legales de acuerdo a la pirámide de Kelsen.

Para comenzar se hace referencia al artículo 326, en el numeral cinco, de la Constitución, se encuentra plasmada que “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (República, 2008, p. 156). En este se manifiesta que todos los seres humanos poseen los mismos derechos los cuales deben de ser respetados por todos.

Por otra parte, en el acuerdo de Cartagena en la decisión 584 se menciona que entre todos los miembros de la “Comunidad Andina de Naciones CAN”, el cual se dio

entre los países Bolivianos, Colombianos, Chilenos, Ecuatorianos y Peruanos, cuyo propósito es el mejoramiento del estilo de vida de todas las subregiones y así tener un mantenimiento de trabajos dignos en donde se garantizaran las gestiones en la seguridad y salud en el trabajo (Contipelli, 2016).

Continuando con la misma idea mencionada anteriormente, se evidencia que los países miembros del CAN deben ejecutar las gestiones en los ámbitos de seguridades y salud ocupacional, donde se muestra los siguientes aspectos, como son: las gestiones administrativas, técnicas, talentos humanos y procedimientos operativos básicos, a su vez los dueños de las empresas deben desempeñar con la disposición básica con la finalidad de cautelar la salud personal y colectiva de los empleados (Contipelli, 2016).

Se puede observar que en estas se incluyen las leyes Nacionales, para los sectores privados, el “Código de Trabajo” posee como propósito la identificación de los derechos y obligaciones que tienen, en este interviene los dueños de las empresas y los trabajadores, ya que, en todo esto abarcan las relaciones laborales y en esos mismos contextos todo lo relativo a seguridad y salud en el área laboral, haciendo énfasis al artículo 38 de estas normativas definen las responsabilidades que los empleadores tienen en cuanto al riesgo en las materias laborales.

Por su lado, en el artículo 41, literal ocho, mencionan que los empleadores son responsables de suministrar de materiales, objetos necesarios para la realización de las tareas e instalaciones de lugares de trabajo que cumplan con las diferentes condiciones de prevenciones de la seguridad e higiene en el trabajo (Nacional, 2012).

De la misma forma, en el Decreto Ejecutivo 2393, reglamentos creados para la clasificación de la responsabilidad de cada una de la institución pública y empresa privada del país, determinan la obligación de los empleadores y de los trabajadores en las relaciones de seguridades y salud en los trabajos con el propósito de la prevención, disminución al máximo o la eliminación de los riesgos laborales de los empleados. En estas normativas se determinan la organización y facilitación del servicio médico, lo que permite la identificación de las normas y estándares que deben poseer los diversos centros de trabajo, instrucciones del personal, creación del comité de SST, etc. (IESS, 2011)

Para finalizar, en el capítulo cuarto, en el artículo 10 del “Acuerdo Ministerial 135”, se encuentra plasmado que la obligación que poseen los empleadores en las relaciones a seguridad y salud en los trabajos y gestiones integrales de riesgos, deberán registrarse y notificarse en aspectos como el accidente, incidente laboral, enfermedad profesional, medición e identificación del riesgo, plan de seguridad, planos, programa,

reglamento, comités paritarios, vigilancias de la salud, servicios médicos en las empresas, brigada, simulacro, instrucción, capacitación y medidas de seguridad etc. (Ministerio del trabajo, 2020).

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque de la investigación

La presente investigación guarda un carácter cuantitativo, ya que se analizó todas las variables que intervinieron en el problema, antes de proceder a comparar y cuantificar resultados. Estas variables fueron tabuladas, cuantificadas y analizadas mediante gráficas y registros, por lo tanto, los resultados de estos indicadores fueron tomados con precisión de acuerdo a los parámetros que han influido en el control y aseguramiento de la calidad.

3.2 Modalidad básica de investigación

3.2.1 Bibliográfica Documental

La investigación bibliográfica documental se utilizó en el marco teórico, recopilando datos de diversos autores sobre conceptos que mantienen concordancia con las variables en estudio.

3.2.2 De Campo

Se trabajó con la modalidad de campo porque se realizaron visitas al trabajo en el área de cultivo de la Florícola de la ciudad de Cayambe con el objeto de tomar datos de información referente a las actividades, tareas, entorno de trabajo, organización del trabajo, herramientas de trabajo y procesos; en el mismo contexto e importancia se utilizarán mediciones de los niveles de índice TGBH y compararlos con los niveles admisibles, datos que serán útiles para calcular la dosis de exposición por Temperatura.

3.3 Niveles de investigación

3.3.1 Investigación Exploratoria

Los estudios exploratorios se efectúan, normalmente cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes.

3.3.2 Investigación Correlacional

Este trabajo utilizará este tipo de investigación porque se necesita determinar el porcentaje de trabajo y descanso con la conjunción de los parámetros utilizados.

3.4 Población

La población del área de cosecha de la florícola de la ciudad de Cayambe es de 104 trabajadores, considerados el universo, constituidos entre hombres y mujeres que se desempeñan en diversas labores.

3.5 Cálculo de la muestra para una población finita

Para determinar la muestra se empleó la fórmula 1, establecida para el cálculo de muestras en una población finita, se estimó un margen de error del 3%, y un nivel de confianza del 95% , en la variable **e** y **p** se tomó cada una con una probabilidad del 50% ya que es equitativa la probabilidad de ocurra el evento, como de que no.

Fórmula 1

Cálculo de la muestra de una población finita

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Nota: Tomado de (Bencardino, 2012)

Donde:

N= Tamaño de la población o universo

n= Tamaño de muestra a encontrar

Z= Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza, para el 95% = 1,96

e= Error de estimación máximo aceptado

p= Probabilidad de que ocurra el evento estudiado

q= Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

La muestra a efectuar el estudio resultó de un total de 95 trabajadores, como se muestra en la tabla 5,

Tabla 5.

Cálculo de la muestra en una población finita

Cálculo de la muestra para una población finita	
Margen de error	3 %
Tamaño población universo	104
Nivel de confianza	95%
Valores Z	1,96
Tamaño de la muestra	95

Nota: Elaborado por autor

3.6 Criterios de Inclusión y Exclusión

Para la realización de la investigación se debe tomar en cuenta los criterios de inclusión y exclusión los cuales son detallados en la tabla 6.

Tabla 6.

Criterio de inclusión y exclusión

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Sector: Estudios de riesgos ergonómicos A causa del estrés térmico en el sector florícola áreas de descapuchado, cosecha, enmallado.	Sector: Trabajos de riesgos ergonómicos de otros sectores administrativos.
Estudios: Investigación y evaluación de los riesgos.	Estudios: Auditorías internas solo áreas administrativas.
Período: Marzo – abril 2023	Periodo: enero a diciembre 2022
Métodos: Estudios valorados con métodos certificados para medir los riesgos	Métodos: Auditorias sin resultados. .

Nota: Elaborado por autor

3.7 Materiales y metodología

3.7.1 *Material*

- Medidor de estrés térmico Extech HT-30.
- Trípode base.
- Flexómetro.
- Libreta de apuntes.
- Encuesta.
- Esfero.

3.7.2 *Metodología Aplicada:*

Una vez determinado el riesgo basado en la exposición del trabajador a altas temperaturas en su ambiente laboral, se realizó una medición del índice TGBH al personal involucrado, en este caso el área de cosecha, para luego interpretarlos mediante la aplicación de la nota técnica NTP 322 que involucra la valoración del riesgo de estrés térmico y también empleando nota NTP 323 que corresponde a la determinación del metabolismo energético, generados por la actividad física propias del puesto de trabajo y

su influencia en cada uno de los colaboradores, una vez realizados dichos cálculos se podrá verificar si se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la normativa legal vigente del país, en cuanto ambientes de trabajo seguros.

3.7.3 *Valores y equivalencias*

Para el cálculo del gasto energético es necesario apoyarse en ciertas equivalencias y unidades que nos permiten realizar las transformaciones normalmente en unidades estándar del sistema internacional, tanto de energía y potencia como lo son: kilocalorías (kcal), Joules (J), y watios (w). Entre las equivalencias están:

$$1 \text{ kcal} = 4,184 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ M} = 0,239 \text{ kcal}$$

$$1 \text{ kcal/h} = 1,161 \text{ w}$$

$$1 \text{ w} = 0,861 \text{ kcal/h}$$

$$1 \text{ kcal/h} = 0,644 \text{ w/m}^2$$

$$1 \text{ w/m}^2 = 1,553 \text{ kcal/h}$$

3.7.4 *Cálculo del índice TGBH*

Con las condiciones ambientales homogéneas alrededor del trabajador, donde no existen notables diferencias entre las mediciones realizadas, adicionalmente se escoge el momento más caluroso de la jornada de trabajo para la toma de las muestras. Para esto fue fundamental tener el indicador TGBH y el equipo de medición se ubicó de la siguiente forma:

Si el trabajador permanece de pie, las alturas de medición deben ser a 1,1 m (abdomen); medidos desde la superficie donde se apoya el trabajador, luego se procede a registrar en la tabla 13. (INSST NTP 323, 1991).

3.7.5 *Cálculo de la dosis*

El nivel de riesgo relacionado a la dosis se basa en el criterio de prevención, así un 100 % equivalente a 1 de exposición al agente físico establece un riesgo medio iniciando un nivel de acción en la prevención de riesgos, como se muestra en la tabla 7 (SERTECPET, 2019).

Tabla 7.

Nivel de riesgo para exposición a estrés térmico por calor según la dosis

Dosis TGBH	Nivel de riesgo
D≤0,5	Riesgo Bajo

0,5<D<=1	Riesgo Medio, nivel de acción
1<D<=2	Riesgo Alto, nivel de control
D>2	Riesgo Crítico, nivel de control

Nota: Tomado de(SERTECPET, 2019).

Para calcular la dosis se emplea la fórmula:

Fórmula 3

Dosis

$$D = \frac{TGBH}{TLV}$$

Nota: Tomado de SERTECPET

Dónde:

D = Dosis

TGBH = Índice TGBH promedio de las mediciones con el equipo

TLV = Valor límite tolerable

3.7.6 Cálculo del consumo metabólico a partir de los componentes de la actividad

3.7.6.1 Consumo metabólico:

La cantidad de calor producido por el organismo por la unidad de tiempo es una variable que es necesario darse cuenta para determinar el estrés térmico. Para estimarlo, se pueden utilizar datos sobre el consumo metabólico, que es la energía total producida por el organismo por unidad de tiempo (potencia), como resultado del trabajo que realiza el individuo. Descuidando la potencia útil en la materia (en vista de que la eficiencia es muy baja) y teniendo en cuenta que toda la energía utilizada se convierte en calor.

3.7.6.2 Variación de las condiciones de trabajo con el tiempo

Si varía las condiciones ambientales o el consumo metabólico durante la jornada laboral, al realizar las diferentes tareas o incluso en diferentes ambientes. Para estos casos se debe hallar el índice TGBH o el consumo metabólico, ponderados en el tiempo, aplicando las expresiones siguientes:

Fórmula 4

Índice TGBH ponderado en el tiempo

$$TGBH = \frac{\sum_{i=1}^n TGBH_i \times t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}$$

Nota: Tomado de NTP 322

TGBH = Índice TGBH ponderado

$TGBH T_i$ = Índice TGBH medido en un tiempo T_i que corresponde al ciclo total.

t_i = Tiempo de tarea que compone al ciclo total.

Fórmula 5

Consumo metabólico ponderado en el tiempo

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n M_i \times t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}$$

Nota: Tomado de NTP 322

M = Índice consumo metabólico ponderado

M_i = Índice de consumo metabólico medido en un tiempo t_i que corresponde al ciclo total.

t_i = Tiempo de tarea que compone al ciclo total.

Se debe aplicar estas expresiones siempre y cuando $\sum_{i=1}^n t_i \leq 60$

3.7.6.3 Metabolismo Basal:

Representa el consumo de una persona acostada y en reposo. Que corresponde al gasto energético necesario para mantener las funciones vitales como: respiración, circulación, etc. En la tabla 8 se muestra el metabolismo basal en función de la edad y sexo. (INSST, NTP 323, 1991)

Tabla 8.

Metabolismo basal en función de la edad y sexo

VARONES		MUJERES	
Años de edad	Wattios/m ²	Años de edad	Wattios/m ²
6	61,480	6	58,7
7	60,842	6,5	58,2
8	60,065	7	56,9
8,5	59,392	7,5	55,4
9	58,626	8	54,5
9,5	57,327	8,5	53,9
10	56,260	9-10	53,2
10.5	55,344	11	52,5
11	54,729	11,5	51,9
12	54,230	12	51,3
			65

13-15	53,766	12,5	50,5 53
16	53,035	13	49,7 64
16,5	52,548	13,5	48,8 36
17	51,968	14	48,0 82
17,5	51,075	14,5	47,2 58
18	50,170	15	46,5 16
18,5	49,532	15,5	45,7 04
19	49,091	16	45,0 66
19,5	48,720	16,5	44,428
20-21	48,059	17	43,871
22-23	47,351	17,5	43,384
24-27	46,678	18-19	42,618
28-29	46,180	20-24	41,969
30-34	45,634	25-44	41,412
35-39	44,869	45-49	40,530
40-44	44,080	50-54	39,394
45-49	43,349	55-59	38,489
50-54	42,607	60-64	37,828
55-59	41,876	65-69	37,468
60-64	41,157		
65-69	40,368		

Nota: Tomado de (INSST NTP 323, 1991).

3.7.6.4 Componente postural

Es el consumo de energía que tiene el trabajador en función de la postura que mantiene (de pie, sentado, etc.) durante las distintas tareas. En la tabla 9 se muestra los valores correspondientes.

Tabla 9.

Metabolismo para la postura corporal, valores excluyendo el metabolismo basal

Posición del cuerpo	Metabolismo (W/m ²)
Sentado	10
Arrodillado	20

Agachado	20
De pie	25
De pie inclinado	30

Nota: Tomado de (INSST NTP 323, 1991).

3.7.6.5 Componente del tipo de trabajo

Corresponde al gasto energético que se produce en función del tipo de trabajo (manual, con un brazo, con el tronco, etc.) y de la intensidad de éste (ligero, moderado, pesado, etc.), ver tabla 10.

Tabla 10.

Metabolismo para distintos tipos de actividades, valores excluyendo el metabolismo basal

Tipo de trabajo	Metabolismo (W/m ²)	
	Valor medio	Intervalo
Trabajo con las manos		
Ligero	15	<20
Medio	30	20-35
Intenso	40	>35
Trabajo con un brazo		
Ligero	35	<45
Medio	55	45- 65
Intenso	75	>65
Trabajo con 2 brazos		
Ligero	65	<75
Medio	85	75-95
Intenso	105	>95
Trabajo con el tronco		
Ligero	125	< 155
Medio	190	155 - 230
Intenso	280	230 - 330
muy intenso	390	>330

Nota: Tomado de (INSST NTP 323, 1991).

3.7.6.6 Componente de desplazamiento

Con este componente se determinó el consumo de energía generado por el trabajador que se deriva por el hecho de desplazarse, horizontal o verticalmente y a una determinada velocidad, donde figuran estos datos, implica multiplicar el valor del consumo metabólico, por la velocidad de desplazamiento para obtener el gasto energético correspondiente al desplazamiento estudiado, ver en la tabla 11.

Tabla 11.

Metabolismo del desplazamiento en función de la velocidad del mismo. Valores excluyendo el metabolismo basal

Tipo de trabajo	Metabolismo (W/m²)/(m/s)
Velocidad de desplazamiento en función de la distancia	
Andar 2 a 5 km/h	110
Andar en subida, 2 a 5 km/h	
Inclinación 5°	210
Inclinación 10°	360
Andar en bajada, 5 km/h	
Declinación 5°	6
	0
Declinación 10°	5
	0
Andar con una carga en la espalda, 4 km/h	
Carga de 10 kg	125
Carga de 30 kg	185
Carga de 50 kg	285
Velocidad de desplazamiento en función de la altura	
Subir una escalera	1725
Bajar una escalera	480
Subir una escalera de mano inclinada	

sin carga	1660
con carga de 10 kg	1870
con carga de 50 kg sin carga	3320
Subir una escalera de mano vertical	
sin carga	2030
con carga de 10 kg	2335
con carga de 50 kg	4750

Nota: Tomado de (INSST NTP 323, 1991).

3.7.7 Valores TLV permisibles en el Ecuador

Según la normativa legal vigente en el Ecuador estipulada en el Art. 54 del Decreto ejecutivo 2393, se regularán los períodos de actividad, de conformidad al (TGBH), índice de temperatura de globo y bulbo húmedo, cargas de trabajo (liviana, moderada, pesada), conforme a la siguiente tabla:

Tabla 12.

TLV Según carga de trabajo

TIPO DE TRABAJO	LIVIANA Inferior a 200 Kcal/hora	MODERADA De 200 a 350 Kcal/hora	PESADA =< 350 Kcal/hora
Trabajo continuo	TGBH=30	TGBH=26,7	TGBH=25
75% trabajo 25% descanso, cada hora	TGBH=30,6	TGBH=28	TGBH=25,9
50% trabajo 50% descanso, cada hora	TGBH=31,4	TGBH=29,4	TGBH=27,9
25% trabajo 75% descanso, cada hora	TGBH=32,2	TGBH=31,1	TGBH=30

Nota: Tomado de (Decreto Ejecutivo 2393, 2015)

3.7.8 Cálculo de datos

Para esto hay que hacer énfasis en el área de cosecha, en dónde se evalúa 3 tareas de trabajo, los mismos que son: descapuchado, recolección (cosecha) y enmallado, de las rosas, de los cuáles se realizó 3 grupos de trabajadores, uno de cada tarea, compuesta por alrededor de 31-32 personas, las tomas se las realiza a diferentes horas del día (10h00-12h00-14h00), lapsos en los que el sol se ubica perpendicularmente a la tierra, con el propósito de que las mediciones sean fiables.

Los valores de TGBH se colocan en el registro para luego calcular el índice TGBH Promedio en cada una de las tareas, luego los datos de metabolismo basal se los toma de la Tabla 8, correspondientemente según la edad y sexo del trabajador, como se muestra en la Tabla 13:

Tabla 13.

Recolección de datos

Trabajador	SEXO	EDAD	TGBH	TGBH	Metabolismo Basal	Metabolismo
				Prom	watios/m ² H/M	Basal watios/m ² Prom
Tomas realizadas a las 10h00						
1	H	22	22,98		47,351	
2	H	28	21,88		46,180	
3	H	21	23,53		48,059	
4	H	20	23,15		48,059	
5	M	19	19,90		42,618	
6	M	28	23,15		41,412	
7	H	33	23,55		45,634	
8	M	42	24,13		41,412	
9	H	23	21,80		47,351	
10	H	21	21,08		48,059	
11	M	21	22,03		41,969	
12	H	43	22,45		44,080	
13	H	27	23,00	22,41	46,678	44,455
14	H	29	21,90		46,180	
15	H	26	23,73		46,678	
16	H	19	22,73		49,091	
17	H	35	23,15		44,869	
18	M	33	21,90		41,412	
19	M	39	24,58		41,412	
20	M	30	21,85		41,412	
21	H	31	20,93		45,634	
22	M	24	20,95		41,969	
23	H	44	23,30		44,080	
24	H	36	20,38		44,869	
25	M	21	23,70		41,969	

26	M	36	23,18		41,412	
27	H	39	21,98		44,869	
28	H	42	21,68		44,080	
29	H	37	24,58		44,869	
30	M	39	23,20		41,412	
31	H	38	19,63		44,869	
32	M	19	21,18		42,618	
Tomas realizadas a las 12h00						
33	M	26	27,30		41,412	
34	H	29	30,43		46,18	
35	H	23	30,40		47,351	
36	H	28	27,35		46,180	
37	H	29	28,85		46,180	
38	H	33	28,08		45,634	
39	M	37	29,78		41,412	
40	H	27	30,90		46,678	
41	M	21	31,90		41,969	
42	H	23	29,63		47,351	
43	H	19	31,10		49,091	
44	M	29	31,73		41,412	
45	H	31	32,15		45,634	
46	H	40	30,75		44,08	
47	H	25	29,70		46,678	
48	M	23	29,03	29,96	41,969	44,395
49	M	26	27,48		41,412	
50	M	28	32,35		41,412	
51	M	20	30,23		41,969	
52	M	29	29,90		41,412	
53	H	33	30,70		45,634	
54	M	38	31,15		41,412	
55	H	32	29,97		45,634	
56	H	30	30,55		45,634	
57	M	40	31,43		41,412	
58	H	21	29,80		48,059	
59	H	35	29,10		44,869	
60	M	37	27,40		41,412	
61	H	39	29,15		44,869	
62	H	37	29,55		44,869	
63	H	41	31,48		44,08	
64	H	23	29,58		47,351	
Tomas realizadas a las 14h00						
65	M	19	28,03		42,618	
66	M	35	27,65		41,412	
67	H	39	30,05		44,869	
68	M	31	30,63		41,412	
69	M	28	30,00		41,412	
70	H	30	29,05	30,14	45,634	43,481
71	M	38	31,13		41,412	
72	M	41	31,50		41,412	
73	M	23	30,43		41,969	
74	M	40	31,55		41,412	
75	H	21	30,78		48,059	

76	M	35	28,60	41,412
77	H	37	28,05	44,869
78	H	39	29,03	44,869
79	M	44	30,28	41,412
80	M	27	28,93	41,412
81	M	39	28,08	41,412
82	H	38	29,05	44,869
83	M	30	29,73	41,412
84	H	21	32,10	48,059
85	H	20	31,18	48,059
86	H	25	29,58	46,678
87	M	27	30,15	41,412
88	H	30	30,63	45,634
89	H	33	30,63	45,634
90	H	21	29,00	48,059
91	M	40	30,05	41,412
92	M	22	31,83	41,969
93	H	36	32,53	44,869
94	M	38	32,28	41,412
95	M	40	32,05	41,412

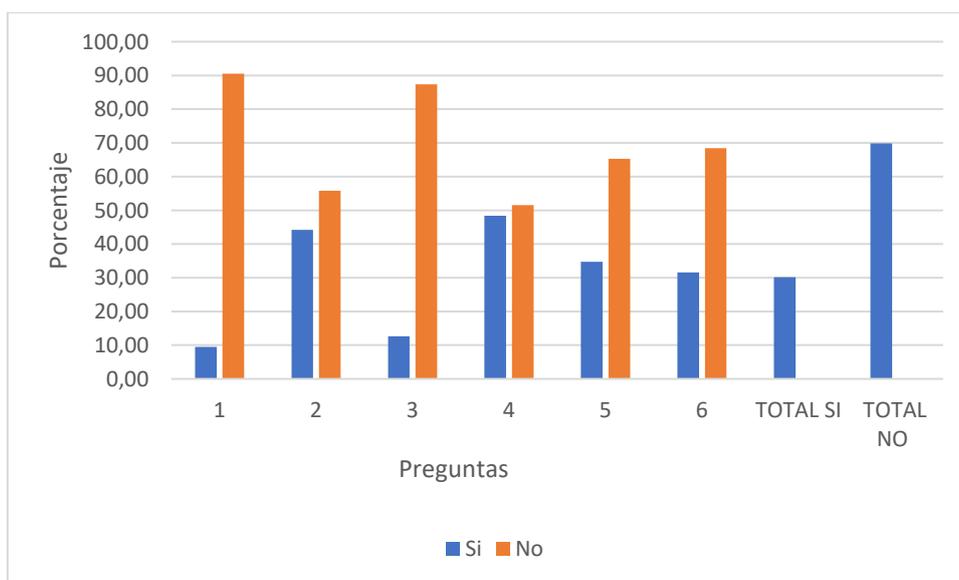
Nota: Elaborado por autor

3.7.9 Análisis general de la encuesta realizada

En la encuesta realizada al personal de cosecha, que está detallada en el ANEXO 4, se pudo constatar en el global de las respuestas que el 69,82% de la muestra no posee conocimientos sobre el estrés térmico, mientras que el 30,18% tiene alguna intuición acerca del riesgo en mención, estos datos se los puede apreciar en la Figura 1.

Figura 1.

Resultados de encuesta



Nota: Resultados de la encuesta aplicada al personal de cosecha. Fuente: Autor

Esto hace referencia a que hay que capacitar al personal inmerso en el estudio, para que se empapen del tema y conozcan sobre las incidencias del estrés térmico en cada de sus actividades, para esto se tomará en cuenta en el plan de acción a elaborar al final del estudio.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados:

Para continuar con los cálculos es necesario tener un resumen de datos como se muestra en la Tabla 14, que son el TGBH promedio en cada tarea de trabajo, como también el metabolismo basal promedio, para esto se transformó de Watios/m² a Kcal/min, esto para hacer versátil el uso de las tablas, ya que son unidades que se manejan en las tablas de del NTP 323.

Tabla 14.

Resumen de datos

ACTIVIDAD	HORA	TGBH Prom.	METABOLISMO BASAL Watios/m ²	METABOLISMO BASAL Kcal/min
Descapuchado	10h00	22,41	44,455	1,15
Cosecha	12h00	29,96	44,395	1,15
Enmallado	14h00	30,14	43,481	1,13

Nota: Elaborado por autor

Para el consumo metabólico intervienen ciertos factores como son; metabolismo para la postura corporal, metabolismo para distintos tipos de actividades, metabolismo de desplazamiento en función a la velocidad, que son valores que se toma según los movimientos en cada una de las actividades, debemos mencionar que en todos estos valores se encuentran excluidos el metabolismo basal, como son:

Metabolismo para la postura corporal (ver Tabla 8), para esto se tiene los valores estipulados con los cálculos respectivos en la Tabla 15 como lo es:

Tabla 15.

Cálculo del metabolismo para la postura corporal

TAREAS	DETALLE	POSICIÓN DEL CUERPO	METABOLISMO W/m ²	METABOLISMO Kcal/min
Descapuchado	De pie, extrayendo capuchones de rosas a cosechar,	De pie	25	0,65

	caminando 40 m/min De pie, manejo de tijera,	De pie	25	0,65
Cosecha	caminando 40 m/min De pie, ligera	De pie y de pie		
Enmallado	inclinación, manejo de tijera	pie inclinado	25+30=55	1,42

Nota: Elaborado por autor

Metabolismo para distintos tipos de actividades (ver Tabla 9), para esto se tiene los valores estipulados con los cálculos respectivos en la Tabla 16 como lo es:

Tabla 16.

Cálculo del metabolismo para distintos tipos de actividades

TAREAS	DETALLE	TIPO DE TRABAJO	METABOLISMO W/m ²	METABOLISMO Kcal/min
	De pie, extrayendo capuchones	Trabajo con las manos -Ligero		
Descapuchado	de rosas a cosechar, caminando 40 m/min	Trabajo con los 2 brazos -Ligero Trabajo con el tronco -Ligero	19+74+154=247	6,39
	De pie, manejo de tijera,	Trabajo con las manos -Medio	35+95+230=360	9,31
Cosecha				

	caminando 40 m/min	Trabajo con los 2 brazos -Medio Trabajo con el tronco -Medio		
Enmallado	De pie, ligera inclinación, manejo de tijera	Trabajo con las manos -Medio Trabajo con los 2 brazos -Medio Trabajo con el tronco -Medio	35+95+230=360	9,31

Nota: Elaborado por autor

Metabolismo de desplazamiento en función a la velocidad (ver Tabla 10), para esto se tiene los valores estipulados con los cálculos respectivos en la Tabla 17 como lo es:

Tabla 17.

Cálculo del metabolismo para distintos tipos de actividades

TAREAS	DETALLE	TIPO DE TRABAJO	METABOLISMO W/m ²	METABOLISMO Kcal/min
Descapuchado	De pie, extrayendo o capuchones de rosas a cosechar,	Velocidad del desplazamiento en función de la distancia. 40 m/min=0,66 m/s	0,66x110=73	1,88

	caminando 40 m/min			
	De	Velocida		
	pie,	d del		
Cosecha	manejo de	desplazamiento	$0,66 \times 110 = 73$	1,88
	tijera,	en función de la		
	caminando	distancia.		
	40 m/min	40		
		$m/min = 0,66$		
		m/s		
	De pie,	Sin		
	ligera	desplazamiento		
Enmallado	inclinació		0	0
	n, manejo			
	de tijera			

Nota: Elaborado por autor

Ahora se procede a complementar la tabla 17 con los datos anteriormente obtenidos, para el gasto metabólico se emplea la fórmula 4, y el gasto metabólico total es la suma del metabolismo basal más el gasto metabólico, dichos datos los cuáles se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 18.

Gasto metabólico

Proceso	Tareas	Detalles	Fecha de Medición	Hora de Medición	Tiempo (min)	% Tiempo	Consumo metabólico						TGBH Prom	Valor Límite WBGT (Tabla de Carga de Trabajo continuo)	Estimación del riesgo (Tabla de carga de trabajo)	Nivel Riesgo Relativo			
							Metabolismo Basal kcal/min	Metabolismo para la postura corporal kcal/min	Metabolismo para distintos tipos de actividades kcal/min	Metabolismo de desplazamiento en función a la velocidad kcal/min	Gasto metabólico kcal/min	Gasto metabólico Total kcal/min	Gasto metabólico Total kcal/hora						
Cosecha	Retiro de capuchón	De pie, extrayendo capuchones de rosas, caminando 50 m/min	15-30/03/2023	10h00	15	25,0	1,15	0,65	6,39	1,88	2,23	3,38	202,8	22,41	26,7	Moderado	$D = \frac{WBGT_{medido}}{WBGT_{permitido}}$ 0,84	Medio	Nivel de acción

	Recolección de rosas	De pie, manejo de tijera, caminando 50 m/min	12h00	20	33,3	1,14	0,65	9,31	1,88	3,95	5,09	305,2	29,96	26,7	Moderado	1,12	Alto	Nivel de control
	Emballado de rosas	De pie, ligera inclinación, manejo de tijera	14h00	25	41,7	1,13	1,42	9,31	0	4,47	5,60	336,05	30,14	26,7	Moderado	1,13	Alto	Nivel de control

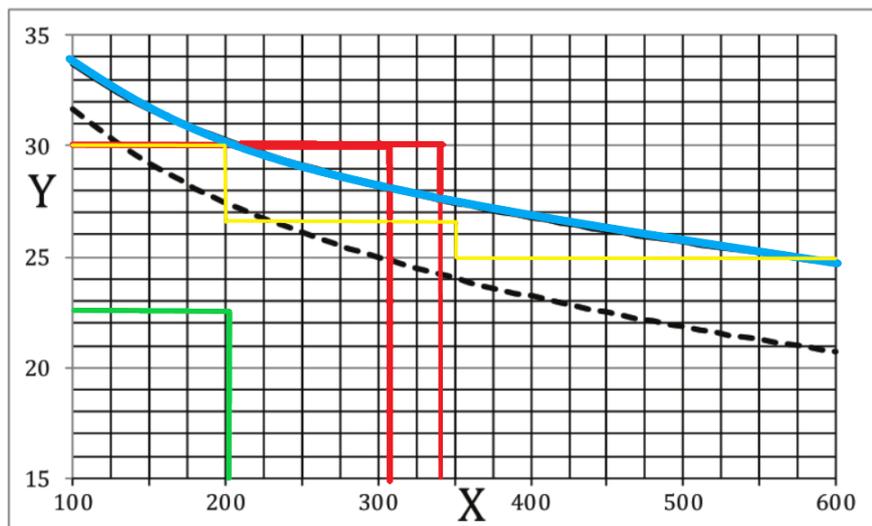
Nota: Elaborado por autor

Con relación a lo expuesto anteriormente se detalló los resultados de la siguiente manera:

En la Figura 2 se puede comparar los resultados obtenidos con los límites permisibles estipulados en la NTP 322 para personas aclimatadas (línea de color celeste), y los de la norma nacional del DE 2393 (línea color amarillo), la resultante de la tarea de descapuchado (línea color verde), que se encuentra dentro de los límites aceptables, mientras que en las tareas de cosecha y enmallado (línea color rojo) se puede apreciar una excedencia en sus valores, la línea entrecortada corresponden a los límites en personas no aclimatadas, el mismo que no aplica para este estudio ya que las mediciones se realizó en personal con antigüedad mayor a 2 meses de trabajo.

Figura 2

TLV permisibles en NTP 322 y DE 2393



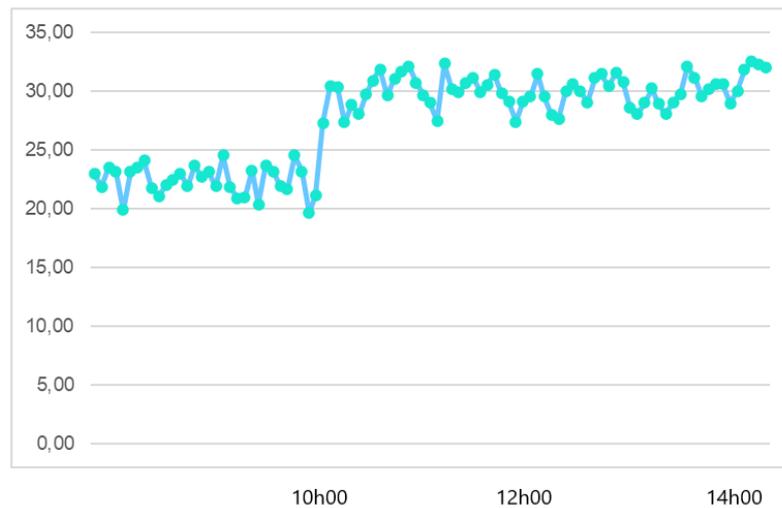
Nota: Tomado NTP 322

Hay que considerar los TLVs para exposición al calor establecidos en el decreto ejecutivo 2393 en el art. 54, y como resultados se tiene que a los colaboradores en las tareas de cosecha y enmallado se tiene una estimación de riesgo de moderado pero con un nivel de riesgo alto y por ende hay que implementar las debidas medidas de control, mientras que para el personal de las actividades de descapuchado se tienen una estimación de riesgo moderado y un nivel de riesgo medio, por lo que se tomarían de niveles de acción, con esto se puede evitar que el personal presente ciertas afectaciones sean estas a corto o largo plazo.

Ahora con respecto al índice TGBH en el transcurso del día se puede evidenciar que las variaciones son notables, ya que entre las primeras horas del día el sol no incide en gran parte, mientras que la mayor diferencia se registra en las mediciones realizadas entre las 12h00 y 14h00, que son las horas en las que existe radiación solar directa, por ende, el índice TGBH tiende a elevarse considerablemente como se muestra en la figura 3.

Figura 3

Indice TGBH en el transcurso de la jornada laboral



Nota: El índice TGBH varía en el transcurso del día en relación directa con la incidencia de los rayos solares. Fuente: Autor

4.2 Discusión

Tomando en consideración el trabajo de titulación de Espinoza (2019), titulada “El estrés térmico por calor y su incidencia en la salud de los trabajadores, da a conocer la necesidad de evitar condiciones de trabajo termo-metabólicas inadecuadas en los puestos de trabajo del área de producción de la panadería y pastelería Servipan Quitumbe, para ello se investigó cómo el estrés térmico incide en la salud de los trabajadores”.

Al igual que la investigación titulada “Diseño de un Programa de Control para exposición a Estrés Térmico en la Compañía EDESA S.A” de Estasio (2022), en la cual refleja “que la empresa ejecutó la valoración del riesgo físico expuesto a niveles de altas temperaturas en varios puntos de la zona productiva de vaciado pedestales, en las últimas mediciones realizadas en el año 2021 a través del cálculo del índice WBGT, se evidencia niveles de riesgo medio y niveles de riesgo alto, este último identificado únicamente en el área de vaciado de pedestales. Esta evaluación se atribuye a que la

actividad que realizan los trabajadores es en su mayoría manual, lo que genera un mayor gasto energético del trabajador, a lo que se suman las condiciones de temperatura y humedad del proceso productivo las cuales son determinantes. El problema se resume en que no existen las suficientes medidas preventivas enmarcadas en la gestión administrativa para evitar el estrés térmico en los trabajadores del área de vaciado pedestales”.

El estrés térmico afecta a los trabajadores no solo teniendo en cuenta el golpe de calor, ocasionando esto las altas temperaturas que influyen en la reducción en la rutina diaria del trabajo, también causan problemas en el desarrollo de cada una de las tareas designadas, al igual que existe malestar, reducción de atención, etc. Cada una de estas situaciones expuestas generan un riesgo de accidentes de trabajo.

Esta situación del estrés térmico puede estimular al problema respiratorio, circulatorio, complicaciones a la salud de diferentes maneras como la debilidad, decaimiento del cuerpo, cansancio, náuseas, mareos, taquicardia, dolor de cabeza, pérdida de conciencia, a su vez se representa en la piel pálida, sudorosa, fría y puede aparecer sarpullido.

Para evitar el estrés térmico se debe beber mucha agua o líquidos, sin esperar a tener sed, permanecer en lugares frescos, a la sombra o si es posible en lugares climatizados, tomar pausas frecuentes para descansar cuando el calor y la humedad sean elevados, usar ropa ligera, amplia y de colores claros, utilizar calzado fresco, cómodo y que transpire, cubrirse la cabeza si se encuentra al sol, la utilización de un sombrero de ala ancha reduce notablemente la exposición a la radiación solar, de igual manera es recomendable utilizar cremas protectoras en las zonas de la piel que queden descubiertas, si se trabaja junto a otros compañeros, vigilarse mutuamente, también se debe evitar las comidas secas se debe elegir ensaladas, frutas y alimentos ricos en líquidos.

CAPITULO V

PROPUESTA

5.1 Plan de prevención de estrés térmico

El Plan de prevención de estrés térmico por calor es elaborado con la intención de contar con una herramienta de gestión que ayude al propietario de la florícola a poner en práctica, cumplir y hacer cumplir lo que se establece en el plan.

5.1.1 Objetivo

Prevenir las causas que ocasiona el estrés térmico, mediante la elaboración de un plan de prevención para los trabajadores de la florícola.

5.1.2 Base legal

Para la estructuración y desarrollo del plan de control de estrés térmico, se considera la siguiente normativa legal:

5.1.2.1 Constitución de la República del Ecuador

Art. 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.

5.1.2.2 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decisión 584).

Artículo 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales.

Literal b.- Identificar y evaluar riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos.

Literal c.- Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control, colectivo individual.

Literal e.- Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores.

5.1.2.3 Decreto Ejecutivo 2393 (Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo).

Artículo 53.- Condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad. Numeral 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.

Artículo 54. Calor, numeral 1.- En aquellos ambientes de trabajo donde por sus instalaciones o procesos se origine calor, se procurará evitar el superar los valores máximos establecidos.

5.1.2.4 UNE-EN 27243: 1993. Ambientes Calurosos. Estimación del Estrés Térmico del Hombre en el Trabajo Basado en el Índice WBGT.

5.1.2.5 UNE-EN ISO 8996: 2004. Ergonomía del Ambiente Térmico.
Determinación de la Tasa Metabólica.

5.1.2.6 COVENIN 2254:1995. Calor y Frío. Límites Máximos Permisibles de Exposición en Lugares de Trabajo.

5.1.2.7 NTP 322. Valoración del Riesgo de Estrés Térmico, Índice WBGT.

5.1.2.8 NTP 323. Determinación del Metabolismo Energético.

5.2 Identificación de enfermedades por estrés térmico

A continuación, se detalla algunas enfermedades, sus causas, síntomas, como se debe actuar y prevenirlas.

Tabla 19.

Identificación de enfermedades por estrés térmico

Enfermedad	Causa	Síntomas	Primeros auxilios	Prevención
ERUPCIÓN CUTÁNEA	Piel mojada debido a excesiva sudoración o a excesiva humedad ambiental.	Erupción roja desigual en la piel. Puede infectarse. Picores intensos. Molestias que impiden o dificultan trabajar y descansar bien.	Limpiar la piel y secarla. Cambiar la ropa húmeda por seca.	Ducharse regularmente, usar jabón sólido y secar bien la piel. Evitar la ropa que oprima. Evitar las infecciones

CALAMBRES	Pérdida excesiva de sales, debido a que se suda mucho. Bebida de grandes cantidades de agua sin que se ingieran sales para reponer las perdidas con el sudor.	Espasmos (movimientos involuntarios de los músculos) y dolores musculares en los brazos, piernas, abdomen, etc. Pueden aparecer durante el trabajo después	Descansar en lugar fresco. Beber agua con sales o bebidas isotónicas. Hacer ejercicios suaves de estiramiento y frotar el músculo afectado. No realizar actividad física alguna hasta horas después de que desaparezcan. Llamar al médico si no desaparecen en 1 hora	Ingesta adecuada de sal con las comidas. Durante el periodo de aclimatación al calor, ingesta suplementaria de sal.
DESHIDRATACIÓN	Pérdida excesiva de agua, debido a que se suda mucho y no se repone el agua perdida	Sed, boca y mucosas secas, fatiga, aturdimiento, taquicardia, piel seca, acartonada, micciones menos	Beber pequeñas cantidades de agua cada 30 minutos.	Beber abundante agua fresca con frecuencia, aunque no se tenga sed. Ingesta adecuada de

		frecuentes y de menor volumen, orina concentrada y oscura	sal con las comidas.
AGOTAMIENTO POR CALOR	En condiciones de estrés térmico por calor: trabajo continuado, sin descansar o perder calor y sin reponer el agua y las sales perdidas al sudar.	Debilidad y fatiga extremas, náuseas, malestar, mareos, taquicardia, dolor de cabeza, pérdida de conciencia, pero sin obnubilación. Piel pálida, fría y mojada por el sudor. La temperatura rectal puede superar los 39 o C.	Llevar al afectado a un lugar fresco y tumbarlo con los pies levantados. Aflojarle o quitarle la ropa y refrescarle, rociándole con agua y abanicándole. Darle agua fría con sales o una bebida isotónica fresca. Aclimatación. Ingesta adecuada de sal con las comidas y mayor durante la aclimatación. Beber agua abundante, aunque no se tenga sed.

Nota. Adaptado de (Armendáriz, 2019).

5.3 Plan de acción

Se detalla el objetivo o meta deseada con cada una de sus medidas preventivas, el responsable que se encargará de cumplir y hacer cumplir con el presente plan, en el periodo que debe realizarse y los recursos que se utilizarán.

Tabla 20.

Plan de acción para prevenir el estrés térmico

Objetivo	Medidas	Responsables	Planificación	Recursos
Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos, efectos y medidas preventivas que tiene el estrés térmico, mediante el reconocimiento de los primeros síntomas de las afecciones del calor.	<p>Información sobre el reconocimiento de síntomas de sobrecarga térmica.</p> <p>Información a los trabajadores sobre la carga de trabajo y el nivel de estrés por calor, así como sobre la necesidad de reponer las pérdidas de líquidos mediante agua y sal.</p> <p>Aconsejar y controlar a aquellos trabajadores que estén con medicación que pueda afectar a la normalidad cardiovascular, a la tensión sanguínea, a la regulación de la temperatura corporal, a las funciones renal o de las glándulas sudoríparas, y a aquellos que abusen o estén recuperándose del abuso del alcohol o de otras intoxicaciones.</p> <p>Fomentar estilos de vida sana, peso corporal ideal y el equilibrio de los electrolitos.</p>	RRHH Gerente General	Mayo 2023	Audiovisual, sala de capacitaciones, papelotes, esferos.

	Facilitar información al trabajador sobre la incidencia que tiene para el riesgo de estrés térmico el cumplimiento de unas adecuadas prácticas laborales y personales.			
Reducir la producción del calor metabólico	Disminuyendo la carga de trabajo o distribuyéndola a lo largo de toda la jornada. Automatizando o mecanizando el proceso o aplicando útiles que reduzcan el esfuerzo físico. Alejamiento de las zonas de calor.	Supervisor RRHH	Junio 2023	Área de trabajo
Reducir la duración de la exposición al calor.	Distribuir el volumen de trabajo e incorporar ciclos de trabajo-descanso. Es preferible realizar ciclos breves y frecuentes de trabajo descanso que períodos largos de trabajo y descanso. Rotación de los trabajadores en los puestos con riesgo por el calor. Prever los descansos en ambientes frescos, con suministro de agua fresca. Programar los trabajos más duros en horas menos calurosas.	Supervisor Trabajador	Junio 2023	Área de trabajo
Crear un microclima en el puesto de trabajo	Establecimiento de corrientes de aire en el puesto de trabajo para evitar el estrés en exposiciones intensas al calor.	Supervisor Trabajador	Julio 2023	Área de trabajo

Control médico	<p>Garantizar una vigilancia de la salud específica a los trabajadores expuestos a situaciones límites de calor mediante exámenes previos al ingreso y periódicos.</p> <p>Considerar previamente aquellos trabajadores que sean susceptibles al daño sistémico por el calor.</p>	<p>Medico</p> <p>Paramédico</p> <p>Trabajador</p>	Julio 2023	Área de trabajo
<p>Proporcionar al trabajador ropa de trabajo adecuada, ligera, no voluminosa y que no dificulte sus movimientos.</p>	<p>Se elegirá la protección personal mediante ropas de trabajo adecuadas, que sean eficaces para el trabajo específico a realizar y teniendo en cuenta las condiciones de ubicación.</p> <p>Esta vestimenta reunirá las siguientes características: ser ininflamables, impedir la entrada de calor ambiental y permitir la transpiración.</p> <p>Se fomentará el uso de pantalones largos y camisa de manga larga, no ajustados, de tejidos ligeros y color claro, así como el uso de protección de la cabeza.</p>	<p>Supervisor</p> <p>Trabajador</p>	Junio 2023	Área de trabajo

Nota. Elaborado por el autor, adaptado de (Armendáriz, 2019) y (INSST, 2021)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.4 Conclusiones

- Se procedió a diagnosticar el estrés térmico y sus afecciones a la salud en el personal de cosecha de la empresa florícola por estrés térmico, tomando en cuenta todas las variables y metodologías aplicadas para la obtención de una información verídica y confiable.
- Se identificó el factor de riesgo existente de los trabajadores de cosecha que laboran bajo condiciones de estrés térmico, esto sumado a otros factores que presentan (constitución gruesa, sobrepeso, hipertensión arterial), influyen para que el personal sea más propenso a contraer afecciones a su salud.
- Se determinó los niveles de afectación y ocurrencia del estrés térmico desde el área de trabajo empleando la metodología adecuada para el desarrollo de la investigación y así obtener datos directos.
- Se realizó un plan de acción en el cual consta el objetivo o meta, las medidas a ser aplicadas, los responsables de este plan que deben cumplir y hacer cumplir por todo el personal de la empresa, más que todo los que trabajan en el área de cosecha, con el periodo de cumplimiento y los recursos a ser utilizados.

5.5 Recomendaciones

- Es importante la identificación de los factores riesgo existente en el personal de cosecha de la empresa florícola por estrés térmico, esto se lo debe realizar acorde a las auditorias, charlas o capacitaciones planificadas dentro de la florícola y así obtener respuestas positivas para el desarrollo de la empresa.
- Se debe realizar un diagnóstico del estrés térmico y sus efectos a la salud por exposición al calor en el personal de cosecha periódicamente para así tomar en cuenta las medidas preventivas y solucionar el inconveniente que se viene presentando dentro de la empresa.
- Revisar trimestralmente el plan de acción y poder identificar si se están cumpliendo o no lo establecido dentro del documento, cada vez que se lo actualice o modifique debe constar las firmas de responsabilidad de la empresa para así

comprobar que se está realizando un trabajo acorde a las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales.

- Se prevé en cuanto a las jornadas laborales y puestos de trabajo, sean rotativos y más aún en personal que tiene ciertas afecciones actualmente de carácter clínico.
- Dotar en las áreas de carácter crítico la disposición de puntos de hidratación, según el número de trabajadores, durante toda la jornada laboral, para evitar la pérdida de líquidos en los mismos.
- La vestimenta que debe utilizar el personal debe ser una ropa ligera de fácil ventilación, bajo estándares de fabricación con énfasis en trabajos con exposición a altas temperaturas.
- Evitar el discomfort térmico en el personal, delegando a que realicen otras actividades en horarios de entre día, y los de arduo trabajo los realicen en las primeras y últimas horas de su jornada laboral.

BIBLIOGRAFÍA

- Albornoz, R. (2020). *Protocolo para la medición de estrés térmico 2020, 2º*.
<https://www.ispch.cl/wp-content/uploads/2021/04/Protocolo-Medición-Estrés-Termico.pdf>
- Armendáriz, P. (2019). Prevención de riesgos Laborales debidos al Estrés Térmico por calor. *Centro Nacional de Nuevas Tecnologías*, 1–10.
- Bettin, C., & Ordosgoitia, P. (2020). *Estrés térmico por calor en el sector de la construcción*.
<https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/3273/bettinsanchezcindy-ordosgoitiapeñapaula.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Cabascango, M. (2021). “Evaluación del nivel de riesgo ergonómico en trabajadores del área de clasificación en postcosecha en la Florícola Florecal en el periodo 2019-2020.” http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/11077/2/06_TEF_356_TRABAJO_GRADO.pdf
- Camacho, D. (2013). Estrés Térmico en Trabajadores Expuestos al Área de Fundición en una Empresa Metalmeccánica. *Artículo Original Ciencia & Trabajo | AÑO NÚMERO, 15(46)*, 31–34. www.cienciaytrabajo.cl
- Casado, L. (2022). *Perfil de los enfermeros de la enfermedad de Raynaud o primario*.
<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/54928/TFG-M2620.pdf?sequence=1>
- Chavarria, R. (2019). *NTP 177 : La carga física de trabajo : definición y evaluación*.
https://www.insst.es/documents/94886/326801/ntp_177.pdf/83584437-a435-4f77-b708-b63aa80931d2
- Chaves, Á. (2019). *Control de riesgos ocupacionales por exposición a calor y condiciones ergonómicas en establecimientos del CEN-CINA*.
<https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/10769/control-riesgos-ocupacionales-exposición-calor-condiciones-ergonomicas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Constitución de la Republica del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador 2008 [Constitution of the Republic of Ecuador 2008]. *Incluye Reformas*, 1–136. <https://n9.cl/hd0q>
- Contipelli, E. (2016). *La comunidad Andina de Naciones y evolución del proceso de integración socioeconómica en latinoamérica*. 64(September), 261–280.
[https://doi.org/10.18543/ed-64\(1\)-2016pp261-280](https://doi.org/10.18543/ed-64(1)-2016pp261-280)
- COVENIN. (1995). Calor y frío. Límites máximos permisibles de exposición en lugares

- de trabajo. *Norma Venezolana*.
- Decreto Ejecutivo 2393. (2015). *Registro Oficial N°418 Reglamento de Seguridad y Salud e los Trabajadores y Mejoramiento del medio ambiente de Trabajo*. 1–130.
- Delgado, C. (2018). *El estrés térmico y su incidencia en los trastornos sistémicos de los trabajadores del proceso de secado en la empresa Agroindustrial Agrocueros*.
file:///C:/Users/USER/Downloads/Tesis_t1177mshi.pdf
- Dorador, J. (2019). *Ergonomía aplicada*.
http://paginaspersonales.unam.mx/app/webroot/files/1626/Publica_20200819031344.pdf
- Espinoza, M. (2019). “EL ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES.” *Universidad Tecnica de Ambato*.
- Estasio, K. (2022). Diseño de un Programa de Control para exposición a Estrés Térmico en la Compañía EDESA S.A. *Universidad Tecnologica Israel*.
- Gaviola, S. (2020). *Trastornos Musculo – Esqueléticos*. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2020/12/reglamento-SST-MINERIA.pdf?x42051>
- IESS. (2011). Decreto Ejectivo 2393 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO. *Iess*, 2–94. <https://prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>
- INSHT. (2013). *EDITOR RESPONSABLE: REVISOR: Para citar el presente documento*. 1–11. <https://www.ispch.cl/sites/default/files/ProtocoloEstresTermico-08082014B.pdf>
- INSST. (2021). Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo. *INSST*.
- INSST NTP 323. (1991). Determinación del metabolismo energético. *Instituto Nacional de Seguridad y Salud En El Trabajo*.
- Intriago, I. (2021). *El estrés térmico a caus del calentamiento global y su incidencia en la salud laboral*.
[http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/2054/1/El estrés térmico a causa del calentamiento global y su incidencia en la salud..pdf](http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/2054/1/El%20estr%C3%A9s%20t%C3%A9rmico%20a%20causa%20del%20calentamiento%20global%20y%20su%20incidencia%20en%20la%20salud..pdf)
- Losilla, J. (2019). *Valoración del riesgo de estrés térmico: índice “WBGT.”*
file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-ValoracionDelRiesgoDeEstresTermico-8771910.pdf
- Martinez, D., Pérez, H., & Revuelta, E. (2019). *Estrés térmico en ambientes de trabajo*.
[http://caoba.sanmateo.edu.co/jspui/bitstream/123456789/151/3/L-50 Tomo 1-6-](http://caoba.sanmateo.edu.co/jspui/bitstream/123456789/151/3/L-50%20Tomo%201-6-)

41.pdf

- Mendinueta, M. (2020). *Riesgo por movimiento repetitivo en los miembros superiores de trabajadores . Factores personales y laborales.* 0–10. <https://www.redalyc.org/journal/559/55965387019/55965387019.pdf>
- Ministerio del trabajo. (2020). *Resolución Nro. ARCERNNR-013/2020.* <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2020/12/reglamento-SST-MINERIA.pdf?x42051>
- Nacional, C. (2012). *Código Del Trabajo. Código Del Trabajo, 138, 159.* [file:///C:/Users/USER/Downloads/Código del Trabajo.pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/Código%20del%20Trabajo.pdf)
- OIT. (2019a). *Más caliente-El impacto del estrés térmico en la productividad laboral y el trabajo decente.* https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_768707/lang--es/index.htm
- OIT. (2019b). *Más caliente-Impacto del estrés térmico.* https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_711950.pdf
- Olvera, B. (2020). *El desarrollo ergonómico a través de posturas forzadas en trabajo rutinario Ergonomic development through forced postures in routine work Desenvolvimento ergonômico por meio de posturas forçadas no trabalho de rotina.* 5(09), 85–102. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i9.1677>
- Organización Iberoamericana de la Seguridad Social (OISS). (2019). *Riesgo de exposición laboral a vibraciones mecánicas.* 1–12. <https://oiss.org/wp-content/uploads/2019/06/MT19-Riesgo-de-exposicion-laboral-a-vibraciones-mecanicas.pdf>
- Pincay, M., Chiriboga, G., & Vega, V. (2021). *Posturas inadecuadas y su incidencia en trastornos músculo esqueléticos. Revista de La Asociación Española de Especialistas En Medicina Del Trabajo, 30(2), 161–168.* [file:///C:/Users/USER/Downloads/31_Villacís+Jácome_LISTO \(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/31_Villacís+Jácome_LISTO(1).pdf)
- Pozo, K. (2021). *Evaluación de riesgos ergonómico por repetitividad en un area de mantenimiento de una empresa dedicada a la venta al por mayor y menor de equipos.* [https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/4103/1/Kevin Eduardo Pozo Chávez.pdf](https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/4103/1/Kevin%20Eduardo%20Pozo%20Chávez.pdf)
- República, C. de la. (2008). *Constitución de la República.* <https://www.cosede.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/CONSTITUCION-DE-LA-REPUBLICA-DEL-ECUADOR.pdf>

- SERTECPET. (2019). Procedimineto para identificar peligros y evaluar riesgos de salud y seguridad ocupacional. *SERTECPET*.
- Vargas, Y. (2019). *Perfil de salud laboral en Colombia a partir del análisis y caracterización de la enfermedad laboral reportada en el Sistema General de Riesgos Laborales*.
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/69637/1032454810.2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Velasco, J. (2019). *Ergonomía*. 1–8.
https://www.cso.go.cr/temas_de_interes/ergonomia/archivos/ergonomia.pdf
- Velasquez, J. (2018). *Estrés Térmico*.
https://www.ccoontigosalud.es/archivos/cocinas/Estres_termico.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Medición de índice TGBH a trabajador en tarea de descapuchado



Nota. Fotografía tomada en la florícola. Fuente: Autor

Anexo 2. Medición de índice TGBH a trabajador en tarea de cosecha



Nota. Fotografía tomada en la florícola. Fuente: Autor

Anexo 3. Medición de índice TGBH a trabajador en tarea de enmallado



Nota. Fotografía tomada en la florícola. Fuente: Autor



Anexo 4. Encuesta elaborada para los trabajadores de la empresa florícola

Nombre:

Edad:

Área de trabajo:

Antigüedad:

Esta encuesta tiene como propósito saber acerca del conocimiento de ciertos temas de seguridad en el puesto de trabajo de cada uno de los colaboradores, conscientes de esto espero su mayor sinceridad posible al desarrollar la misma.

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada una de las preguntas y marque con una X la respuesta que usted crea correcta.

1.- Tiene conocimiento usted a cerca del estrés térmico por calor?

Si ____ No ____

2.- ¿Cree que en su puesto de trabajo está sometido a estrés térmico?

Si ____ No ____

3.- Sabe o estima a que temperatura en la que desarrolla sus actividades en su puesto de trabajo? Si ____ No ____

4.- ¿Cree que las temperaturas altas en su puesto de trabajo interfieren u ocasionan algún problema para su salud? Si ____ No ____

5.- ¿Existen puntos de recuperación o de hidratación cerca de su área de trabajo?

Si ____ No ____

6.- ¿Cree que su vestuario es el adecuado para realizar sus trabajos durante la jornada de trabajo? Si ____ No ____