

Universidad Nacional
Instituto Tecnológico de Costa Rica
Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas de
la Universidad Nacional
Escuela de Seguridad e Higiene Industrial

**Maestría en Salud Ocupacional con énfasis en Higiene
Ambiental**

*“Exposición a calor de los técnicos de campo de la Red de
Distribución de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz”*

Trabajo Final de Graduación

Maestría Profesional

Estudiante

Luis Alfonso Andrés Monge

Profesora Tutora

Jennifer Crowe, MSc, PhD

Profesora Lectora:

Gabriela Morales Martínez

Febrero, 2021



Exposición a calor de los técnicos de campo de la Red de Distribución de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz by Luis Alfonso Andrés Monge is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN

Unidad Interna de Posgrado
Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental
Maestría en Salud Ocupacional

TEC-MSO-ATFG -02- 2022

ACTA DE PRESENTACIÓN PÚBLICA DE TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN DE MAESTRÍA

(documento 2)

Sesión del Tribunal Examinador de la presentación pública de trabajo final de graduación celebrada a las 18:30 horas, del 25 de abril del 2022 bajo modalidad virtual, por medio de la plataforma TEAMS, con base en las condiciones de excepcionalidad producto de las instrucciones de Rectoría comunicadas mediante oficio RR-008-2022, sobre las disposiciones especiales durante la emergencia nacional producto del Covid-19 y la alerta sanitaria emitida por el Ministerio de Salud, con el objeto de recibir el informe del sustentante:

Luis Andrés Monge	Carné 2014160244
-------------------	------------------

Quién se acoge a la Normativa de Trabajos Finales de Graduación en Posgrado y al Reglamento de la Maestría en Salud Ocupacional, bajo la modalidad profesional, para optar al grado de Master en Salud Ocupacional con Énfasis en Higiene Ambiental con el trabajo de graduación titulado: "Exposición a calor de los técnicos de campo de la Red de Distribución de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz"

Están presentes los siguientes miembros del Tribunal Examinador:

Grado académico	Nombre completo	Puesto
Máster	Alfonso Navarro	Representante por la UIP (preside)
Ph.D	Jennifer Crowe	Profesora tutor
Máster	Gabriela Morales	Profesor lector

Una vez realizada la presentación del Trabajo final de graduación y realizada la deliberación correspondiente, se le asigna una nota de 85 con la inclusión de las observaciones descritas en el documento 1, por lo que el Presidente del Tribunal Examinador declara a la persona sustentante Luis Andrés Monge, acreedor al grado de Master en Salud Ocupacional con Énfasis en Higiene Ambiental. Se da lectura al acta que firman los miembros del Tribunal Examinador y la persona sustentante, a las 20:05 horas del 25 de abril del 2022.

JENNIFER
LEE CROWE
(FIRMA)
Ph.D. Jennifer Crowe
Tutor

Digitally signed by
JENNIFER LEE
CROWE (FIRMA)
Date: 2022.04.26
11:51:50 -0600

ENRIQUE ALFONSO
NAVARRO-CABRO (FIRMA)
Máster Alfonso Navarro
Representante UIP

Digitally signed by
ENRIQUE ALFONSO
NAVARRO-CABRO (FIRMA)
Date: 2022.04.26 11:58:52

MARIA GABRIELA
MORALES
MARTINEZ (FIRMA)

Firmado digitalmente por
MARIA GABRIELA MORALES
MARTINEZ (FIRMA)
Fecha: 2022.04.26 13:38:34
-0600

Máster Gabriela Morales
Miembro del Comité Asesor

LUIS ALFONSO
ANDRES
MONGE (FIRMA)

Firmado digitalmente por
LUIS ALFONSO ANDRES
MONGE (FIRMA)
Fecha: 2022.04.26 13:48:23
-0600

Luis A. Andrés Monge
Sustentante

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, debo de agradecer a la vida por darme salud y paciencia para desarrollar este tercer trabajo de tesis profesional. Seguidamente debo de agradecer a la familia, en especial a mis padres, quienes han sido mis oídos de frustraciones, así como mi voz de aliento para terminar el proyecto. Sin dejar de lado, debo de agradecer enormemente a la profesora Jennifer por estar ahí e insistirme en culminar mis estudios en ser la guía durante todo este proceso. Por último, a la Compañía Nacional de Fuerza y Luz por darme el espacio en desarrollar el trabajo.

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón este trabajo de tesis a mi madre y mi padre, pues sin ellos no hubiera podido lograr el objetivo. Ellos han sido mi fuerza y mi motivación para no rendirme y hacerme ver la importancia de cerrar ciclos, además de hacerme ver la importancia del estudio para el crecimiento personal y profesional.

RESUMEN

La Compañía Nacional de Fuerza y Luz es una empresa que brinda energía a una gran parte del Gran Área Metropolitana. En ella laboran los linieros de mantenimiento y construcción de líneas, quienes, pueden trabajar en condiciones de exposición a altas temperaturas según el subgrupo de trabajo al que pertenezcan. Ellos se exponen al riesgo de estrés térmico por calor, que es la carga de calor que las personas trabajadoras reciben y acumulan en su cuerpo, resultado de la interacción entre las condiciones ambientales (temperatura y humedad), la actividad física que realizan y la ropa que llevan.

Se realizó el presente estudio para verificar la seguridad de la población de técnicos de campo de la red distribución de la CNFL ante el riesgo de sufrir efectos negativos en su salud debido a sus condiciones de trabajo con exposición a calor. Para lograr esto, se caracterizó la exposición de cada puesto; se identifica oportunidades y barreras para la implementación de un instructivo para protección contra riesgos de calor para los trabajadores de líneas aéreas y se confecciona un instructivo para la protección ante los riesgos identificados.

Se determinó que los subgrupos de trabajadores presentan diferentes cargas metabólicas. Los puestos “liniero con energía”, “chofer de grúa y ayudante” y “inspector” tienen una carga liviana según la clasificación de la NIOSH con cargas entre 59 y 150kcal/hr, correspondiente a un límite TGBH de 31°C. El puesto “liniero de mantenimiento de control de vegetación” tiene una carga moderada de 285 kcal/hr correspondiente a un límite TGBH de 28°C y el puesto “liniero sin energía” presentan el mayor riesgo con una carga metabólica de 378 kcal/h, correspondiente a la clasificación “elevado (alto)” con un límite de exposición de TGBH de 26,2 °C. Ambos grupos de estudio tanto los técnicos como los de seguridad laboral tienen poco conocimiento sobre temas relacionados con el estrés térmico y la Regulación Nacional vigente. Se identificó como barrera importante la implementación de un instructivo y la capacitación para la protección contra el estrés térmico por la falta de conocimiento de la diferencia entre radiación y estrés térmico, de igual forma, se identificó una oportunidad de mejorar en la ingesta de agua. Por lo tanto, se desarrolló un instructivo y se debe de realizar una campaña para mejorar la situación actual dentro de los subgrupos incluidos en el estudio.

Palabras clave: estrés térmico, linieros, calor, TGBH

The Compañía Nacional de Fuerza y Luz is a company that provides energy to a large part of the Greater Metropolitan Area. Line maintenance and construction linemen work there, who can work in conditions of exposure to high temperatures according to the work subgroup to which they belong. They are exposed to the risk of heat stress, which is the heat load that workers receive and accumulate in their bodies, as a result of the interaction between environmental conditions (temperature and humidity), the physical activity they perform and clothing they carry.

This study is carried out to verify the safety of the population of field technicians of the CNFL distribution network in the face of the risk of suffering negative effects on their health due to their working conditions with exposure to heat. To achieve this, the exposure of each position is characterized; Opportunities and barriers are identified for the implementation of an instruction for protection against heat risks for airline workers and an instruction for protection against the identified risks is prepared.

It is determined that the subgroups of workers present different metabolic loads. The positions “powered lineman”, “crane driver and assistant” and “inspector” have a light load according to the NIOSH classification with loads between 59 and 150kcal / hr, corresponding to a TGBH limit of 31°C. The position "lineman for maintenance of vegetation control" has a moderate load of 285 kcal / hr corresponding to a TGBH limit of 28°C and the position "lineman without energy" presents the highest risk with a metabolic load of 378 kcal / h, corresponding to the “high (high)” classification with a TGBH exposure limit of 26.2°C. Both study groups, both technical and occupational safety, have little knowledge on issues related to thermal stress and the current National Regulation. The implementation of an instruction and training for protection against thermal stress is identified as an important barrier due to the lack of knowledge of the difference between radiation and thermal stress, in the same way, an opportunity to improve water intake is identified as. Therefore, an instruction manual should be developed and a campaign carried out to improve the current situation within the subgroups included in the study.

ÍNDICE

Índice General

CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
DEDICATORIA.....	4
RESUMEN.....	5
ÍNDICE.....	7
Índice General.....	7
Índice de cuadros.....	9
Índice de figuras.....	11
I. INTRODUCCIÓN	12
A. Identificación de la empresa.....	12
1. Visión / misión de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz.....	12
2. Antecedentes/historia de la empresa	12
3. Ubicación geográfica.....	13
4. Organigrama de la CNFL.....	14
5. Cantidad de empleados.....	14
6. Mercado.....	14
7. Proceso productivo y productos.	15
B. Planteamiento del problema	15
D. Objetivos del Proyecto de Graduación.....	18
E. Alcances y limitaciones del trabajo	18
Calor y los trabajadores.....	20
IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	34
Objetivo específico 1: Caracterizar la exposición al calor de los diferentes puestos de trabajo de líneas aéreas en la CNFL.....	34
Objetivo 2: Identificar oportunidades y barreras para la implementación de un protocolo para protección contra riesgos de calor para los trabajadores de líneas aéreas.....	56

V. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	63
Capacitación.....	63
Lineamientos según el Reglamento Nacional	66
Instructivo para el control del estrés térmico para los linieros de distribución de la CNFL	67
VI. CONCLUSIONES	74
VII. RECOMENDACIONES.....	76
VII. BIBLIOGRAFÍA	78
VII. APÉNDICES.....	84
Apendice1. Toma de datos de TGBH.....	84
Apendice2. Gráfico de Caja donde se muestra que el 8vo día se encuentra por debajo del promedio y del rango	105
VIII. ANEXOS	105
Anexo1. Lista de Verificación de Estrés Térmico	105
Anexo 2. Cuestionario De Estrés Térmico	116

Índice de cuadros

Cuadro 1. Temperaturas promedio de estaciones meteorológicas del Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica ubicadas dentro del área servida de la CNFL.	16
Cuadro 2. Identificación de las variables con los indicadores mediante los instrumentos usados para cada uno de los objetivos del proyecto.	27
Cuadro 4. Cálculo de la carga metabólica para el liniero sin energía.	42
Cuadro 5. Cálculo de la carga metabólica para el liniero de mantenimiento de control de vegetación.	44
Cuadro 6. Cálculo de la carga metabólica para el liniero con trabajo energizado.	46
Cuadro 7. Cálculo de la carga metabólica para el chofer de grúa y ayudante.	46
Cuadro 8. Cálculo de la carga metabólica para el inspector.	47
Cuadro 9. Clasificación del tipo de trabajo según el consumo metabólico calculado, su clasificación según lo establecido por la NIOSH y el límite TGBH recomendado en la NTP 322.	48
Cuadro 10. Resumen del índice TGBHe medidos durante el estudio.	49
Cuadro 11. Resumen de los datos de muestreo de TGBHe (°C) de las jornadas laborales los linieros de distribución de la CNFL (08:00am-02:00pm).	50
Cuadro 12. Temperaturas (T °C), humedad relativa (HR %) e índice de calor promedio reportados por el Instituto Meteorológico Nacional y publicado por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2020) en sitios de atención de servicio de la CNFL. Se realiza el cálculo del índice de calor para cada mes y para cada sitio de trabajo.	52
Cuadro 13. Clasificación de riesgo según el límite recomendado de TGBH para cada una de las labores caracterizadas utilizando el TGBH promedio medido en campo.	53

Cuadro 14. Comparativo de valor límite de TGBH determinado por carga metabólica con respecto al máximo diario de TGBH medido en campo.	54
Cuadro 15. Índice de calor promedio por mes según el Instituto Meteorológico Nacional con respecto al valor que indica NIOSH para su clasificación.	54
Cuadro 16. Datos de años laborados por el personal de redes aéreas.	57
Cuadro 17. Respuestas sobre el concepto de estrés térmico en la población de técnicos de líneas aéreas de la CNFL.	57
Cuadro 18. Resumen de las respuestas a las preguntas correspondientes a la minimización de efectos y medidas que toma el personal técnico de líneas de la dirección de distribución de la CNFL (n=59).	59
Cuadro 19. Resumen de las respuestas a las preguntas del cuestionario hechas al personal técnico de líneas de la dirección de distribución de la CNFL. Diferencias significativas entre los dos grupos están en negrita.	62

Índice de figuras

Figura 1. Área servida por la CNFL.....	13
Figura 2. Organigrama de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz	14
Figura 3. Cuadro de índices de calor	31
Figura 4. Liniero sin energía en labores de realizar el hueco para el anclaje del poste.	37
Figura 5. La imagen de la izquierda es el EPP usado previo a colocarse los guantes de cuero que protegen de la energía eléctrica. La imagen de la derecha es el EPP completo para laborar con energía.....	40
Figura 6. Gráfico para la determinación del límite TGBH por medio del calor metabólico	48
Figura 7. Mediciones de TGBH exterior tomado por medio del monitor 3M Questemp en los días del estudio. La figura del lado izquierdo contempla los 10 días de muestreo y la de la derecha omite los datos el octavo día de medición. (08:00am-02:00pm).	50
Figura 8. TGBH por franja horaria, con periodos de 3 mediciones por hora, tomadas cada 20 minutos.	51
Figura 9. TGBH por en franja horaria, con periodos de 3 temperaturas por hora cada 20 minutos, eliminando horas de trabajo por cantidad de datos y sin el octavo día de muestreo.	51

I. INTRODUCCIÓN

A. Identificación de la empresa

1. Visión / misión de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz

Misión “Brindar soluciones integrales de energía, para el desarrollo sostenible y el bienestar de nuestros clientes”

Visión “Ser la empresa referente en distribución eléctrica urbana de la región, con soluciones integrales, innovadoras y competitivas”

Ambos datos fueron tomados de la página oficial de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz.

2. Antecedentes/historia de la empresa

La Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A. (CNFL) nace un 8 de abril de 1941, con el “ejecútese” a la Ley No. 2. del 8 de abril de 1941, con el Contrato Ley conocido como Contrato Eléctrico de 1941 que supuso la fusión de The Costa Rica Electric Light and Traction Company, Limited; Compañía Nacional de Electricidad y Compañía Nacional Hidroeléctrica (o Compañía Electriona). Está legalmente constituida como Sociedad Anónima inscrita en el Registro de la Propiedad y su vigencia está garantizada hasta el año 2107 (Ley 8660, Ley de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del Sector Telecomunicaciones, artículo 54, alcance 31 de La Gaceta 156, del 13 de agosto de 2008). Con el fin de marcar sus ámbitos de acción y establecer una política de coordinación de esfuerzos, en 1970 el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, S.A. suscribieron un Convenio para la Prestación Mutua de Servicios, cual entró en vigencia el 1 de julio de 1971, con el aval de la Contraloría General de la República.

4. Organigrama de la CNFL

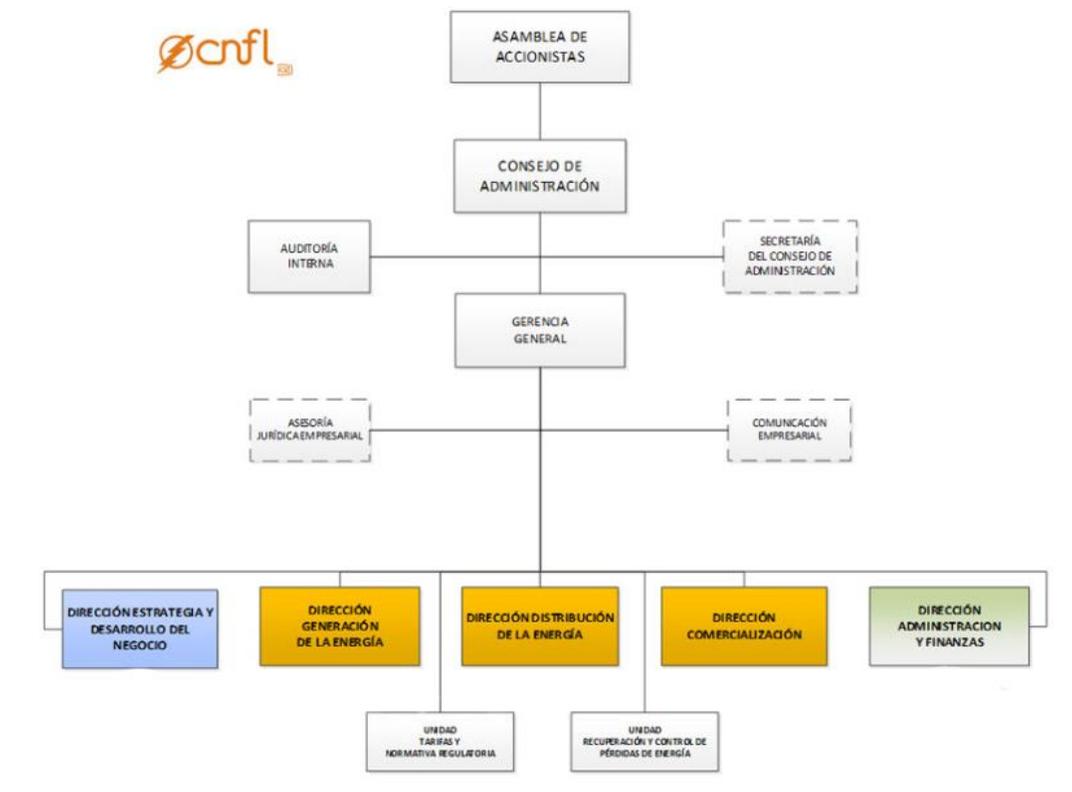


Figura 2. Organigrama de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (Fuente. Tomado de la página de intranet de la CNFL)

5. Cantidad de empleados

La cantidad actual de empleados es de 1950 trabajadores.

6. Mercado

Su área de servicio abarca un total de 564.010 servicios facturados (clientes) del Gran Área Metropolitana, donde se concentra la mayor cantidad de la población, la vida institucional pública y las principales actividades comerciales y productivas del país.

7. Proceso productivo y productos.

Se registra una electrificación total del 100%. Para su sistema de generación, cuenta con diez (10) subestaciones elevadoras. Para su sistema de distribución de electricidad, dispone de veintiún (21) subestaciones reductoras para su sistema de distribución aéreo; tres (3) subestaciones para su sistema de distribución subterráneo, tres (3) patios de interruptores y dos (2) subestaciones móviles como respaldo. Además, su sistema de distribución comprende 6.887 km de líneas en operación, de las cuales 3.404 son primarias y 3.483 son líneas secundarias. De ese total (6.887 km), 6.138 km son líneas aéreas y 749 km son subterráneas; cuenta con 2.363 MVA de capacidad instalada en transformadores de distribución.

B. Planteamiento del problema

La Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) es una empresa dedicada a la comercialización, distribución y generación de energía eléctrica. Dentro de su esquema interno de trabajo presenta diferentes tipos de trabajos asociados a la exposición al calor, uno de estos es el de liniero de las redes aéreas de la empresa. Estos se dedican al mantenimiento y construcción de redes eléctricas aéreas y laboran a lo largo de toda el área servida de la CNFL.

Es importante acotar que el área servida por la empresa presenta diferentes microclimas que hacen que la exposición al sol sea muy diferente de un sector a otro. El cuadro 1 muestra una comparación de temperaturas promedio entre diferentes zonas servidas. Como se puede observar en el cuadro 1, las temperaturas promedio anuales dentro del área servida de la CNFL varían entre las 21,1 y 23,6°C y las temperaturas máximas pueden llegar hasta los 28,7°C en promedio. Es importante notar que estos valores no toman en cuenta el efecto de la radiación solar ni la humedad, los cuales influyen en la sensación térmica y el riesgo laboral.

Cuadro 1. Temperaturas promedio de estaciones meteorológicas del Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica ubicadas dentro del área servida de la CNFL.

Estación	Temperatura Mínima Promedio Anual ($\pm 0,1^{\circ}\text{C}$)	Temperatura Máxima Promedio Anual ($\pm 0,1^{\circ}\text{C}$)	Temperatura Media Promedio Anual ($\pm 0,1^{\circ}\text{C}$)
Aeropuerto Juan Santamaría	18,7	28,4	23,6
Aeropuerto Tobías Bolaños CIGEFI	18,6	27,1	24,0
(Universidad de Costa Rica)	16,5	25,2	20,9
Santa Bárbara de Heredia Instituto Meteorológico Nacional (Barrio Aranjuez)	16,5	28,7	22,6
	17,4	24,9	21,1

Además, la necesidad de investigación nace por el tema de cumplimiento a la certificación de la norma ISO 45001 sobre Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. La empresa se encuentra certificada ante dicha norma, que se enfoca en la seguridad y salud del trabajador por medio de una gestión del riesgo y la exposición al peligro. Igualmente, como parte de la norma se exige el cumplimiento normativo nacional, en este caso, el Reglamento para la Prevención y Protección de las Personas Trabajadoras Expuestas a Estrés Térmico por Calor (Ministerio de Salud/Ministerio de Trabajo, 2015), el cual no se ha tomado en consideración. Finalmente, es importante señalar que la Compañía actualmente no se cuenta con información respecto al conocimiento o a las barreras que presentan los trabajadores en temas de estrés térmico. Hace falta entender lo que las personas trabajadoras conocen sobre el tema y las barreras que existen para poder adaptar las recomendaciones para mejoras en temas de estrés térmico en esta población.

C. Justificación del proyecto

La población meta de la presente propuesta pertenece al Proceso de Mantenimiento de Redes Aéreas, Control de Vegetación y Construcción de Redes Aéreas correspondientes a la Dirección de Distribución de la CNFL. En su haber se cuenta con 102 funcionarios técnicos dedicados al mantenimiento y construcción de líneas eléctricas. Ellos trabajan 5 días a la semana en jornadas de 48 horas semanales; sin embargo, es importante anotar que las jornadas se pueden extender ya que laboran horas extra en caso de que ocurra un daño en la red de electricidad. Dentro de la población indicada se encuentra un subgrupo que trabaja en líneas energizadas, por lo que deben utilizar ropa protectora especial para atenuar el riesgo eléctrico, la cual puede aumentar la sensación térmica. Así mismo, es importante mencionar que la población en investigación forma parte de los procesos de mayor peso dentro de las labores diarias de la empresa; esto debido a la necesidad de la atención de averías para la satisfacción de los clientes, además de mantener la continuidad del servicio.

A nivel de la CNFL, los riesgos a los que se exponen los trabajadores se definen en una matriz de riesgos conocida como IPEVARIL; sin embargo, esta se ha enfocado en la evaluación de riesgos mecánicos y eléctricos, los cuales se tienen bien identificados en la población y se maneja cierto tipo de conocimiento para minimizar el riesgo. La falta de conocimiento sobre exposición a calor dentro de la empresa se debe a dos razones principales: 1) la poca atención que se le ha dado al tema y 2) una barrera cultural-educacional que se presenta en la población debido al nivel de escolaridad presente en la población. Aunque el personal encargado de los grupos de trabajo ha identificado el problema de exposición a calor, actualmente no existe ningún dato que determine si se requiere una intervención.

Saber más sobre la exposición a calor de esta población permitirá a la CNFL asegurar que las personas asignadas a estas tareas puedan realizar sus labores diarias de forma segura.

Por consiguiente, el presente proyecto de investigación busca generar datos que podrían contribuir a una mejor seguridad de la población de técnicos de campo de la red distribución de la CNFL ante el riesgo de sufrir efectos negativos en su salud por laborar en condiciones de calor.

D. Objetivos del Proyecto de Graduación

Objetivo General

Verificar la seguridad de la población de técnicos de campo de la red distribución de la CNFL ante el riesgo de sufrir efectos negativos en su salud por laborar en condiciones de calor.

Objetivos específicos

1. Caracterizar la exposición a calor de los diferentes puestos de trabajo de líneas aéreas en la CNFL.
2. Identificar oportunidades y barreras para la implementación de un instructivo para protección contra riesgos de calor para los trabajadores de líneas aéreas.
3. Confeccionar un instructivo para la protección contra riesgos de calor para los trabajadores de líneas aéreas.

E. Alcances y limitaciones del trabajo

Alcances

El proyecto que se desarrolló alcanza a una población determinada dentro de la Dirección de Distribución de la CNFL. Se espera que estos datos contribuyen en la toma de decisiones para una mayor protección de esta población y la base para dar seguimiento a otras poblaciones de la Empresa que no fueron incluidos en el presente estudio. Así mismo, los resultados del proyecto de investigación pueden ser de interés para otras empresas del sector eléctrico o de telecomunicación donde realizan trabajos similares a los incluidos en este estudio.

Limitaciones

Parte de las limitantes para desarrollar el estudio fue el ingreso al país del Covid-19. Las cuadrillas de trabajo se separaron por semanas laborales, es decir lunes, miércoles y viernes laboran unas cuadrillas y martes y jueves otras, con una rotación entre semana y semana. Además, los trabajos que se realizaron son puntuales para la continuidad del servicio.

Otra limitante fue el tiempo del año de desarrollo del estudio, un cuatrimestre del año en el cual no se contempló la estación lluviosa en la segunda mitad del año. Por su lado, la participación fue voluntaria, tanto para la población en estudio como para los encargados del proceso, por lo que se registra un porcentaje de la población meta que no accedió a participar del cuestionario. Asimismo, la población técnica en estudio no es proporcional a la cantidad de puestos de jefatura.

Una limitante en cuanto a la medición del TGBH externo, es el hecho que el dispositivo no se puede colocar al nivel de la altura de la grúa. Todos los artículos que se encuentren usando la población con energía eléctrica deben de tener una certificación sobre el riesgo eléctrico. El dispositivo usado para tomar los datos no tiene la certificación necesaria. Por lo que los datos se toman a nivel de piso.

Finalmente, dado las limitaciones del tiempo, no fue posible validar el cuestionario previo a su aplicación, por lo tanto, es posible que haya preguntas que podrían haber sido modificadas para mejorar su coherencia o el dato generado por algunas de las preguntas. La relación es de un puesto de jefatura por cada 8 técnicos de campo.

II. MARCO CONCEPTUAL O TEÓRICO

Calor y los trabajadores

Según el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos, NIOSH por sus siglas en inglés, los trabajadores que laboran en ambientes calientes presentan el riesgo de estar en estrés térmico, el cual puede generar efectos negativos para la salud (National Institute for Occupational Safety and Health Education and Information Division, 2020).

Los efectos negativos que repercuten sobre el cuerpo varían desde erupciones cutáneas y calambres hasta efectos muy graves como el golpe de calor que puede conducir a una muerte en caso de no ser atendido como una emergencia médica (Secretary of The Air Force, 2016). Es por ello que la prevención del estrés térmico en los trabajadores es importante, y la función de los patronos es proporcionar la capacitación adecuada, así como los insumos necesarios para trabajar en ambientes con altas temperaturas. Ejemplos de estos insumos para minimizar los efectos en la salud son la adecuada hidratación y equipo de protección, así como la delimitación de horas de exposición al calor, particularmente en condiciones de una alta demanda física (National Institute for Occupational Safety and Health Education and Information Division, 2020).

Si la temperatura corporal de un ser humano sobrepasa los 37°C, el cuerpo empieza a presentar cambios en su sistema para encontrar un balance interno. Algunos cambios son la sudoración y el aumento del flujo sanguíneo. Cuando la temperatura corporal llega más allá de 38°C, aumenta el riesgo de agotamiento por calor y, más allá de estas temperaturas, el golpe de calor puede ocurrir con la eventual falla del sistema termorregulador. Además del agotamiento y el golpe de calor, también se pueden presentar otras consecuencias para la salud como la deshidratación, o consecuencias de largo plazo como enfermedades cardiovasculares, insuficiencia renal o debilitamiento del sistema inmunológico (CDC-NIOSH, 2013).

Situación actual en Centroamérica

A nivel centroamericano, en El Salvador se ha asociado el incremento de enfermedad renal crónica tanto en hombres como en mujeres con las labores en las plantaciones de caña de azúcar y de algodón, posiblemente porque estos trabajos son de carácter intenso y se ejecutan en zonas bajas y de altas temperaturas (Peraza, et al., 2012; García-Trabanino, et al, 2015). Además, en el Informe del Segundo Taller Internacional de Investigación sobre Nefropatía Mesoamericana organizado por SALTRA en el 2015, se hace un hincapié sobre la problemática que existe actualmente en la región, en especial en El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y México, por la cantidad de muertes por enfermedades renales (Wegman, et al., 2015).

La capacidad del cuerpo para lograr su equilibrio térmico no solo depende de la temperatura del ambiente, sino del conjunto de seis características: temperatura del aire, humedad, temperatura radiante, movimiento del aire, vestimenta y actividad metabólica, estos dos últimos puntos considerados como factores no climáticos (Lundgren. et al, 2013).

A nivel laboral se buscan medios físicos como el uso de equipo de protección personal (EPP) para contrarrestar la incidencia del sol sobre el cuerpo. Algunos de los EPP utilizados son camisas de manga larga, mangas de bicicleta, gorra o casco, pañuelos y botas. Sin embargo, estos equipos presentan el problema de que son barreras para las defensas naturales del cuerpo para mantener el equilibrio térmico, por lo tanto, pueden aumentar la temperatura corporal y afectar la actividad metabólica del cuerpo (de Almeida. et al, 2012).

Aclimatación

Un punto para considerar que presentan los trabajadores que laboran en condiciones calientes es la aclimatación. Esto es un proceso por medio de la cual el cuerpo se adapta a las condiciones ambientales del sitio para reducir las adversidades del estrés térmico. Este proceso se realiza mediante la inserción del trabajador de forma gradual hasta que el cuerpo se adapte a las nuevas condiciones de temperatura. El factor tiempo varía según la persona y su capacidad de adaptación (Khalaf. et al, 2017). Sin embargo, se recomienda que la persona use siempre el EPP o diferentes medios como gorra, camisa de manga larga o mangas de bicicleta que se brinden durante el período de aclimatación o luego de este periodo. El hecho

de que la persona se aclimate no significa que no pueda sufrir las repercusiones de los trabajos en condiciones calientes.

Situación actual de Costa Rica

En Costa Rica, es un tema que usualmente solo lo maneja el encargado de salud ocupacional de la empresa. La desinformación no es exclusiva de gente expuesta sino también de las áreas encargadas de los trabajadores. Para reducir la brecha de conocimiento que hay entre el estrés térmico y los trabajadores, algunos organismos como Infrastructure Health & Safety Association de Ontario Canada confeccionan documentos de preguntas frecuentes sobre estrés térmico (Infrastructure Health & Safety Association of Ontario, 2018). Asimismo, Farm and Ranch Safety and Health Association de Columbia Británica confecciona panfletos para repartir a los trabajadores con información sobre estrés térmico (Farm and Ranch Safety and Health Association of British Columbia, 2010).

Temperatura de bulbo húmedo

Una de las herramientas más utilizadas para estudiar el estrés térmico en ámbitos laborales es la temperatura globo de bulbo húmedo (TGBH), un valor que integra valores de temperatura del aire, temperatura por radiación y temperatura por humedad. Es el método más ampliamente aceptado y utilizado para medir las variables ambientales en el estrés por calor ocupacional. El TGBH es un índice de estrés térmico y su valor representa el entorno térmico al que está expuesto un individuo. Aunque se requiere equipo especializado, este índice es relativamente fácil de determinar en la mayoría de los entornos. Debe considerarse como un método de detección para establecer la presencia o ausencia de estrés por calor (ISO, 2017) y se ha implementado en diferentes países, así como en diferentes sitios de trabajo. A modo de ejemplo, en Eslovenia se usó el TGBH para relacionar la productividad de los trabajadores en los meses de exposición a calor (verano). Como resultado se obtuvo que el aumento de dicho índice provoca la disminución de la cantidad de trabajo ejecutado por trabajadores. Asimismo, los participantes del estudio presentaron efectos de fatiga y de dolores de cabeza como productos del estrés térmico. La empresa creó un programa para mitigar la incidencia de la exposición a calor (Pogačar. et al., 2018).

Más cerca de Costa Rica, Bodin y su grupo de trabajo en el “Intervention to reduce heat stress and improve efficiency among sugarcane workers in El Salvador: Phase 1” indican que hay una relación directa entre el valor de TGBH y la productividad de los trabajadores. En su intervención mejoran condiciones de trabajo como la hidratación y obtienen un aumento en la cantidad de caña cortada por trabajador (Wegman. et al, 2018;Glaser. et al.,2020).

Situación con trabajadores de electrificación

A modo de referencia, en los Estados Unidos, las muertes relacionadas con el calor ocurren a menudo en ocupaciones en las que los trabajadores están realizando tareas en ambientes con altas temperaturas en combinación con un alto porcentaje de humedad. En Carolina del Norte, durante el 2008-2010, las enfermedades relacionadas con trabajos en ambientes calurosos resultaron en más visitas a los departamentos de emergencias de hospitales que cualquier otro incidente laboral (Arbury. et al, 2014). Asimismo, un estudio reciente valoró la carga metabólica en trabajadores del sistema eléctrico en Norteamérica, donde se evaluaron 3 actividades principales: trabajo en suelo, trabajo en grúa y trabajo de colocación de postes. Los autores reportaron que la colocación de postes es la actividad que requiere mayor esfuerzo físico y que resultó en efectos fisiológicos preocupantes por los niveles de temperatura corporal alcanzados, además de un aumento de la frecuencia cardíaca por la tarea ejecutada (Meade. et al, 2016) (Spector. et al., 2019).

Cambio Climático

Las condiciones de calor tienen relación con un problema que se agrava día a día: el cambio climático. Este representa una amenaza para los sistemas biológicos y ecológicos vitales para la vida y la salud de los seres humanos y otras especies en este planeta de acuerdo con el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático. Se espera que casi todas las regiones del planeta se calienten más en el futuro (IPCC, 2014). Consecuentemente es probable que zonas con clima caliente experimenten incrementos en la temperatura promedio y también un incremento en los eventos extremos como las olas de calor; por lo tanto, afecciones de salud provocadas por trabajar en condiciones de estrés térmico se presentarán con mayor frecuencia (IPCC, 2014).

Por su parte, Semenza en su artículo “Climate Change and Human Health” hace referencia al impacto que ha presentado el cambio climático con respecto a la forma de vida del ser humano. Por ejemplo, ha habido un aumento de la mortalidad relacionada con el calor en algunas regiones como resultado del calentamiento global (Semenza, 2014).

A modo de ejemplo, en la India se verificó la productividad en cosechadores de arroz. En el estudio, el aumento de la temperatura de la zona de trabajo bajó el rendimiento del personal (Sahu, Sett, Kjellstrom, 2013). Kjellstrom y Crowe realizaron un análisis de la situación en Centroamérica sobre la incidencia del cambio climático en el tema de salud ocupacional. Muestran que algunos trabajadores ya se encuentran bajo riesgo en las condiciones actuales. Además, es probable que estas condiciones empeoren con el paso del tiempo, creando la necesidad de mejores soluciones que protejan la salud y la productividad de los trabajadores (Kjellstrom y Crowe, 2013). Es por ello que, en el 2020, Rogerson y su grupo de trabajo publicaron un estudio hecho a una población de trabajadores de sistemas de distribución eléctrica, quienes presentan mayor riesgo de informar síntomas de estrés térmico, específicamente las poblaciones que laboran en redes subterráneas y en trabajos con líneas energizadas.

Soluciones al estrés térmico

Algunos países han implementado reglamentación o recomendaciones para proteger a trabajadores de la exposición al estrés térmico. Por ejemplo, Canadá establece que los rayos UV en conjunto con el calor son dos riesgos de salud y seguridad en el lugar de trabajo y el gobierno brinda apoyo financiero a una iniciativa titulada “Sun Safety at Work Canada” la cual coopera en centros de trabajo para evaluar los riesgos presentes, así como en la implementación de políticas de control a la exposición e incorporar los controles en su sistema de salud y seguridad en el trabajo existente (Kramer. et al., 2015). En los Estados Unidos no existe reglamentación a nivel federal; sin embargo, la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos (OSHA por sus siglas en inglés) ofrece el programa Agua.Descanso.Sombra (Water.Rest.Shade) (Occupational Safety and Health Administration, 2018).

A nivel de Centroamérica los esfuerzos para intervenir el problema de la exposición al calor se han enfocado más en labores agropecuarias como el cultivo de caña de azúcar. Un ejemplo de ello es un proyecto en El Salvador en el cual se implementó el programa Agua.Descanso.Sombra de la OSHA en un ingenio de caña de azúcar. Ellos reportan que es factible establecer un programa de prevención de la salud en trabajadores de corta de caña de azúcar, con el fin de reducir el impacto de las condiciones de estrés térmico. El programa establece mejoras en la hidratación y tiempos de descanso bajo la sombra, aunado a unos cambios ergonómicos ejecutados en la herramienta de corta. Asimismo, se reporta que la producción se mantiene con un menor impacto en la salud del trabajador (Bodin. et al, 2016).

En Costa Rica se han realizado esfuerzos para mejorar la calidad laboral de las personas que laboran bajo estrés térmico mediante la implementación del Reglamento “Prevención y Protección de las Personas Trabajadoras Expuestas a Estrés Térmico por Calor” (Ministerio de Salud/Ministerio de Trabajo, 2015). A pesar de los esfuerzos hechos por el Ministerio de Salud y el Consejo de Salud Ocupacional de Costa Rica, se requiere comprobar que dicho reglamento sea apropiado para todos los sectores productores del país, no solo en el área de la agroindustria sino en el área de servicios básicos como trabajadores de líneas eléctricas, dado que las medidas requeridas dependen del índice de calor en vez de la exposición individual de cada trabajador. De igual manera, el Reglamento hace más énfasis en trabajadores de zonas endémicas para la enfermedad renal crónica no-tradicional, énfasis que podría invisibilizar a los trabajadores que realizan tareas dentro de la Gran Área Metropolitana, donde el promedio de índice de calor es menor que el de otras áreas del país.

A modo de ejemplo en Estados Unidos, se afirma que los trabajadores de líneas eléctricas presentan frecuencias cardiovasculares elevadas durante una jornada laboral con calor y niveles potencialmente peligrosos de hipertermia durante un trabajo particularmente extenuante (Meade, et al., 2015).

III. METODOLOGÍA

A Tipo de investigación

La presente investigación fue de tipo descriptiva-explicativa e utilizó metodologías cualitativas y cuantitativas. Los componentes cuantitativos se basaron en la toma de datos numéricos, los cuales se usaron para realizar análisis estadísticos y numéricos, con el fin de identificar tendencias y relaciones entre las variables de interés (Watson, 2015). Las componentes cualitativas, se utilizaron para caracterizar o explicar un fenómeno o una población mediante técnicas que no necesariamente dependen en la cuantificación de variables, como, por ejemplo, la observación del comportamiento y la forma de laborar (Kim, H., Sefcik, J. S., et Bradway, C, 2017). El presente estudio incluyó las siguientes técnicas cuantitativas: Medición de variables climáticas para el cálculo del índice TGBH, el cálculo de límites de exposición y preguntas cerradas en el cuestionario. De la misma forma, se utilizaron de las siguientes metodologías cualitativas: observación directa de los trabajos realizados, caracterización del labor y preguntas semiabiertas dentro del cuestionario sobre prácticas y opiniones. Los dos métodos ayudaron a identificar la situación actual, desarrollar un instructivo y confeccionar las recomendaciones generales para la protección contra riesgos de calor para los trabajadores de líneas aéreas de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz.

B Fuentes de información

B.1. Fuentes primarias

B.1.1. Personal de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz consultado.

Se realizan encuestas al personal de Salud Ocupacional, Supervisores y técnicos de campo.

B.1.2. Normas y Reglamentos

- Decreto N° 39147-S-TSS Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor

- Procedimiento Para La Elaboración Del Protocolo: Hidratación, Sombra, Descanso Y Protección
- Criteria for a Recommended Standard Occupational Exposure to Heat and Hot Environments de la NIOSH
- NTP 323: Determinación del metabolismo energético
- NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT

C Población del estudio

La población meta de la presente propuesta pertenece al Proceso de Mantenimiento de Redes Aéreas, Control de Vegetación y Construcción de Redes Aéreas correspondientes a la Dirección de Distribución de la CNFL. En su haber se cuenta con 102 funcionarios técnicos dedicados al mantenimiento y construcción de líneas eléctricas. Laboran 5 días de la semana en una jornada semanal de 48 horas. Algunos cuentan en su haber el contrato de disponibilidad para laborar fuera de la jornada y se le considera como horario extra.

D Operacionalización de variables

Cuadro 2. Identificación de las variables con los indicadores mediante los instrumentos usados para cada uno de los objetivos del proyecto.

Objetivo	Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos o herramientas
Caracterizar la exposición al calor de los diferentes puestos de trabajo de líneas aéreas en la CNFL.	Caracterización de cada tarea	Determinación de los diferentes grupos de trabajo que se desarrollan en el campo, así como la caracterización de cada uno de los grupos vistos.	Grupos de trabajo observados	Lista de verificación de Infrastructure Health & Safety Association of Ontario
	Índice TGBH	Temperatura de Globo y de Bulbo Húmedo, valor que integra valores de temperatura del aire, temperatura por radiación y temperatura por humedad.	TGBH externo (°C)	Monitor 3M QUESTemp
	Índice de calor	Es una medida del efecto combinado de	Índice de calor según NOAA	Toma de datos de la Publicación de Ministerio de Trabajo para humedad y temperatura para

		la temperatura y la humedad relativa en el cuerpo humano.		ser usados en el instrumento de índice de calor de NOAA (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2020)
	Carga metabólica	Determinación del cálculo de carga metabólica para realizar las diferentes labores durante la jornada laboral.	W/m ² y kcal/hr según el tiempo por tarea	Uso de la herramienta NTP 322 y la 323
	Limites recomendados por NIOSH y el Reglamento Nacional	Cumplimiento de los valores obtenidos con respecto a los valores de Norma	Valores admisibles según los límites de norma.	Límites de NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health Education and Information Division, 2016)
Identificar oportunidades y barreras para la implementación de un protocolo para protección contra riesgos de calor para los trabajadores de líneas aéreas.	Conocimiento de cada trabajador	Análisis de los conceptos de calor y estrés térmico	Respuestas de las preguntas	Cuestionario de elaboración propia
		Análisis de medidas adoptadas por la población para la prevención del estrés térmico		
		Análisis de las medidas establecidas por la empresa		
		Verificar el conocimiento sobre la reglamentación nacional		
Confecionar un instructivo para la protección contra riesgos de calor para los trabajadores de líneas aéreas.	Resultados de los objetivos específicos 1-2	Establecer medidas para la protección de la población del estudio	Protocolo confeccionado	Reglamento Nacional para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor
	Reglamentación nacional	Verificar los puntos mínimos para la confección de instructivo		
	Formato de instructivo requerido por la Empresa para protocolos	Instructivo cumpliendo con los puntos establecidos por la normativa nacional		

E Plan de análisis

Aquí se detalle el análisis de datos según cada objetivo específico y sus componentes correspondientes.

Objetivo específico 1: Caracterizar la exposición a calor de los diferentes puestos de trabajo de líneas aéreas en la CNFL.

Caracterización de los puestos de trabajo de los técnicos de campo.

Se realizaron 10 visitas de campo donde se ubicaron los trabajadores de líneas aéreas. Durante cada una de las visitas se buscaron diferentes grupos de trabajo para documentar el trabajo realizado y la manera de desarrollar el trabajo de cada grupo. Los grupos de estudio se escogieron según la zona de trabajo del área servida de la CNFL, usando como base los lugares con temperaturas más altas. Dentro de las 10 visitas, tres de ellas se realizaron con el grupo de líneas energizadas. El objetivo de las visitas a los frentes de trabajo fue observar la manera de desarrollar el trabajo de cada grupo poniendo especial atención a todas las actividades que ejecutan que podrían tener relación con el riesgo de estrés térmico. Durante cada visita se describió a cada grupo observado indicando tiempos de descanso, indumentaria y forma de trabajo, así como las características del día de trabajo (Neitzel, et al., 2008). Se usó una lista de verificación para determinar una evaluación preliminar tomando como referencia el de Health and Safety Executive del Reino Unido con el fin de registrar las observaciones (Health and Safety Executive of United Kingdom, 2018). (Ver anexo 1).

Cálculo de la carga metabólica según la NTP 322 y 323 para los puestos de técnicos identificados.

Se tomó como referencia las NTP 322 y 323 del Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo y se aplicará a la población en estudio. El cálculo de carga metabólica se le realizó a cada puesto en estudio identificado. Se utilizó la NTP 323 para la determinación del metabolismo energético, para el cual se utilizó el método del consumo metabólico a partir de los componentes de la actividad. Este método permitió el cálculo según

la actividad mediante la sumatoria del metabolismo basal, componente postural, componente del tipo de trabajo y el componente de desplazamiento (Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo, 1993b). Se utilizó la NTP 322 (Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo, 1993a), la cual consiste en la valoración del riesgo de estrés térmico mediante el índice TGBH. Por consiguiente, teniendo como base el cálculo del calor metabólico determinado para cada puesto de trabajo y con ayuda del gráfico de la norma, se determinaron los valores límite del índice TGBH. Esto se ejecutó para cada uno de los puestos de trabajo observados.

Seguidamente, se realizaron 10 visitas al campo con el fin de medir el índice TGBH en los sitios de trabajo. Se determinó el valor de TGBH con ayuda de un monitor de estrés térmico Questemp46. Se tomó la decisión de usar como guía los trabajos programados por los procesos involucrados teniendo presente toda el área servida por la CNFL. El monitor se colocó al inicio de la jornada y se esperó 15 minutos para que el equipo se estabilizara e iniciar con la medición. Las lecturas se realizaron cada 20 minutos y asimismo se llevó consigo los datos de manera manual en una bitácora de campo. Se retiró el equipo al final de la jornada.

Por lo tanto, teniendo los valores del índice TGBH medidos en campo, así como el valor máximo permitido según la NTP 322 ajustado por el tipo de ropa o EPP en caso de ser necesario, se determinó el nivel de riesgo al cual se encontraban expuestos los trabajadores.

Calculó del índice de calor basado en datos obtenidos de las estaciones meteorológicas más cercanas.

Con ayuda con los datos publicados por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social en el Procedimiento para la Elaboración del Protocolo: Hidratación, Sombra, Descanso y Protección del 2020 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2020) sobre las diferentes temperaturas que se tienen a nivel de Costa Rica, se tomó el dato de promedio mensual de humedad relativa y de temperatura para las zonas de trabajo de la CNFL. Seguidamente, con ayuda del cuadro de índices de calor del Reglamento Para La Prevención Y Protección De

Las Personas Trabajadoras Expuestas A Estrés Térmico Por Calor, se determinó el dato para cada zona de trabajo en cada mes del año. El cálculo del índice de calor se realizó por medio de la calculadora de la National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration,2020). Luego se interpola para establecer dicho índice (Figura 3).

Temperatura

°C	27	28	29	30	31	32	33	34	35	37	38	39	40	41	42	43
40	80	81	83	85	88	91	94	97	101	105	109	114	119	124	130	136
45	80	82	84	87	89	93	96	100	104	109	114	119	124	130	137	
50	81	83	85	88	91	95	99	103	108	113	118	124	131	137		
55	81	84	86	89	93	97	101	106	112	117	124	130	137			
60	82	84	88	91	95	100	105	110	116	123	129	137				
65	82	85	89	93	98	103	108	114	121	126	130					
70	83	86	90	95	100	105	112	119	126	134						
75	84	88	92	97	103	109	116	124	132							
80	84	89	94	100	106	113	121	129								
85	85	90	96	102	110	117	125	135								
90	86	91	98	105	113	122	131									
95	86	93	100	108	117	127										
100	87	95	103	112	121	132										

Figura 3. Cuadro de índices de calor (Tomada del Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor, el día 30 de enero del 2019)

Determinación del nivel de riesgo de exposición de la población según el índice de calor y el reglamento nacional.

Con el dato del índice de calor obtenido, se determinó el nivel de riesgo de exposición según el Reglamento de Prevención y Protección de las Personas Trabajadoras Expuestas a Estrés Térmico Por Calor con el objetivo de establecer mejoras o medidas a tomar para la promoción de la salud de la población. El reglamento establece cuatro niveles según el grado de probabilidad de que los trabajadores puedan sufrir manifestaciones clínicas relacionadas con la sobrecarga térmica. El nivel I es la posibilidad de que tenga fatiga con exposiciones prolongadas y actividad física; el nivel II es la posibilidad de insolación, calambres y agotamiento por exposición prolongada y actividad física; el nivel III es probable insolación, calambres y agotamiento por exposición prolongada y actividad física; y el nivel IV es probable una alta de insolación y/o golpe de calor.

Objetivo específico 2: Identificar oportunidades y barreras para la implementación de un protocolo para protección contra riesgos de calor para los trabajadores de líneas aéreas.

Elaboración de un cuestionario a personas a cargo del personal técnico de campo, además del personal de vigilancia de la salud sobre 1) la percepción del tema de calor y 2) el conocimiento sobre calor y sus efectos.

Se desarrolló un cuestionario con el fin de que las personas expresara su pensamiento y conocimiento sobre temas de control y de conocimiento sobre el calor (Anexo 2). Adicionalmente, se preguntó acerca de las actividades que ellos ejecutan de propia voluntad para manejar el calor. Por último, se comparó las respuestas entre ambos grupos (personal técnico de campo y personal de vigilancia de la salud).

Ejecución del cuestionario de apreciación de calor en el personal técnico y personal de vigilancia de la salud para determinar el conocimiento sobre tema de estrés térmico.

Se aplicó un cuestionario de forma oral a cada uno de los trabajadores de línea eléctrica (n=59) y personal de vigilancia de la salud (n=7). Se ejecutó en el espacio de almuerzo durante la jornada laboral sin la presencia de la jefatura, con el fin de que el personal se sintiera cómodo y libre de presiones.

Elaboración de resumen de la información obtenida del personal para determinar oportunidades y barreras presentes para cada grupo.

Se realizó un análisis descriptivo de las respuestas de los supervisores y técnicos aplicando la prueba Fischer para identificar posibles diferencias entre los dos grupos. Utilizando la información de ambos instrumentos (supervisores y grupo de técnicos de campo o linieros), se establecieron las oportunidades de mejora, así como las barreras presentes para ambos grupos.

Objetivo específico 3: Confeccionar un instructivo para la protección contra riesgos de calor para los trabajadores de líneas aéreas.

Confección del protocolo de protección contra riesgos de calor para trabajadores de línea.

Con los datos obtenidos de la observación de la forma de trabajo con respecto a las prácticas actuales, así como la observación de campo, la toma de datos de TGBH, la comparación de lo implementado y la exposición actual con el reglamento nacional, se confeccionó un instructivo de protección de riesgos de calor. Dicho documento formará parte de los protocolos de la vigilancia de la salud de los trabajadores como parte de la certificación de la norma ISO 18001 así como del programa de prevención de la salud de los trabajadores de la CNFL.

Presentación de los resultados y el protocolo al personal de jefaturas.

El instructivo desarrollado se presentará de forma escrita a las partes interesadas como jefaturas de los técnicos de campo y la jefatura de salud laboral, haciendo referencia a la importancia de la protección de la salud y explicando el concepto de riesgos de calor.

IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En esta sección se detalla los resultados según cada objetivo específico y sus actividades correspondientes.

Objetivo específico 1: Caracterizar la exposición al calor de los diferentes puestos de trabajo de líneas aéreas en la CNFL.

Caracterización los puestos de trabajo de los técnicos de campo.

Luego de realizar 10 visitas de campo y verificar la forma laboral de las cuadrillas de Mantenimiento y Construcción de Líneas de la CNFL, se logró agrupar los diferentes puestos de trabajo según las características de cada uno.

- 1 Liniero sin energía (Mantenimiento y Construcción de Líneas Aéreas)
- 2 Liniero de mantenimiento de control de vegetación (Liniero-vegetación)
- 3 Liniero con energía (Liniero de líneas energizadas de construcción o de mantenimiento)
- 4 Chofer de grúa y ayudante
- 5 Inspector

- 1. Liniero sin energía (Mantenimiento y Construcción de Líneas Aéreas)

El liniero sin energía compone la mayor proporción de la población en estudio. Se trata de al menos de 60% de la población total de estudio. Es importante mencionar que el total de población es de 70 personas. Se le nombra liniero sin energía porque su trabajo se desarrolla sin energía eléctrica en los cables de distribución de energía eléctrica. Sus trabajos consisten en la siembra de postes y anclas, tiraje de líneas y cambio de equipos de red, tanto de forma aérea como a nivel del suelo. Tienen consigo un jefe de cuadrilla y 4 o 5 lineros más por grupo, quienes desarrollan las mismas tareas. El trabajo se desarrolla en un solo punto durante toda la jornada laboral, es decir, la cuadrilla sale del plantel para realizar el trabajo asignado y, en muy pocas ocasiones, a un segundo sitio de trabajo en el mismo día dentro del área

servida. Muchas de sus labores se ejecutan bajo el esquema de paro programado donde se coordina con la comunidad afectada por el corte de energía durante la jornada laboral. Son pocas las oportunidades en que la cuadrilla realiza dos trabajos en el mismo día. Es importante destacar que la jornada consiste en 48 horas semanales y algunos grupos deben desarrollar horario extra para la continuidad del servicio. En oportunidades especiales, se trabaja los fines de semana. Cuentan con una hielera dentro del camión para la ingesta de agua durante la jornada. El agua es de tubería de servicio de agua con un filtro previo al tubo de abasto.

Aquí se describen los siguientes trabajos principales de los linieros sin energía: sembrado de postes y anclas, tiraje de líneas, cambio de equipos.

Descripción de trabajos

El **sembrado de postes y de anclas** consiste en realizar el hueco en el terreno para colocar el poste. La cantidad de huecos que se deben de confeccionar depende de la jornada laboral, pueden ser desde uno hasta seis huecos. El trabajo depende de lo que se requiera en el momento, por ejemplo, se hacen por estudios de demanda de energía, de clientes o por un accidente de tránsito, por lo que se vuelve una tarea puntual. El trabajo se desarrolla principalmente con el uso de macana y pala. En algunas ocasiones se usa una rompedora eléctrica para destruir piedras que se encuentren en el punto. El hueco se debe de realizar de al menos de 2 metros de profundidad para asegurar el poste. En algunas oportunidades el trabajo cuenta con la ayuda de un barrenador de la grúa, dependiendo en la disponibilidad del momento de la grúa. Una vez confeccionado el hueco, se coloca el poste con la ayuda de la grúa, pero se debe de realizar el plomado del mismo de manera manual. Plomado se entiende como el proceso de colocar piedras y tierra alrededor del poste con el golpeteo de una barra. En el caso de realizar el hueco de las anclas, se realiza de la misma manera, solamente que para esta oportunidad el hueco es cuadrado con una profundidad de 1 metro aproximadamente. En lugar de colocar un poste, en esta oportunidad se coloca una barra de metal que lleva consigo una base de concreto con metal para fijarla. Así mismo, se colocan piedras y una mezcla de concreto para fijar la barra de metal. Para preparar la mezcla se usa un carretillo con pala y agua en cubetas. La cantidad de mezcla que se prepara varía por el anclaje que se realice, siendo un mínimo de cinco carretillos los que son vertidos en el hueco.

El tiraje de líneas consiste en colocar nuevo cableado eléctrico. Este trabajo se desarrolla en el aire a altura de 9 hasta 15 metros. El trabajo se ejecuta con la persona sobre una escalera apoyada en cableado o en el poste. El trabajo es manual con ayuda de herramientas eléctricas o manuales para tallar. En pocas oportunidades, se cuenta con el uso de una grúa de canasta para trabajar con mayor facilidad en la altura.

El cambio de equipos consiste en el cambio de aisladores, abrazaderas, mancuernas, pararrayos, lámparas, transformadores y seccionadores. Estos equipos se colocan en el poste por lo que la escalera se apoya sobre el mismo. El trabajo igualmente es en el aire, pero los puntos de apoyo son mayores y la estabilidad es mayor que sobre la línea. Los equipos se suben mediante polea y se socan con ayuda de herramientas manuales y automáticas como la pistola de impacto. Solamente se usa la grúa para subir los transformadores y los seccionadores. Es importante acotar que el traslado de las escaleras es del vehículo al punto de trabajo que ronda los 100 metros. Las escaleras se miden por pies y son de 28 o 32 pies (8,5 metros o 9,75 metros).

La Vestimenta

La vestimenta que se usa cumple estándares de seguridad internacional para la protección contra el riesgo eléctrico. Tienen dos tipos de camisas: una azul de 100% algodón que debe llevar un chaleco reflector por encima y una naranja con líneas reflectoras de material Nomex que no requiere el uso del chaleco. Existen dos tipos de pantalones: uno de mezclilla 100 % algodón y otro de tela Nomex o similar. En cuanto al equipo de protección personal (EPP en adelante), los linieros sin energía usan guantes de cuero, casco de ala ancha dieléctrico y zapatos dieléctricos, estilo bota con punta de caolinita o de carbono. Los zapatos no pueden ser de punta de acero por el riesgo eléctrico. Cuando se desarrollan trabajo en altura llevan consigo un arnés completo y no de cintura.



Figura 4. Liniero sin energía en labores de realizar el hueco para el anclaje del poste.

- 2. Liniero de control de vegetación

Este grupo de trabajo realiza labores completamente independientes a lo anteriormente descrito, y su función es dar soporte de control de la vegetación que incide sobre las líneas eléctricas. El porcentaje de la población es de un 10 % aproximadamente. No trabajan directamente con la energía eléctrica, pero sí con lo que se encuentra alrededor. Su jornada es de 48 horas semanales, pero pueden trabajar días extra de la jornada dependiendo de la demanda de trabajo. El trabajo es de atención a reportes. Es decir, se atienden los reportes de los clientes en zonas donde la vegetación incide sobre el cableado y genera interrupción en el fluido eléctrico. Cuentan con una hielera dentro del camión para la ingesta de agua durante la jornada. El agua es de tubería de servicio de agua con un filtro previo al tubo de abasto.

Descripción de trabajos

La poda se realiza en los elementos externos y son trabajos puntuales. Por consiguiente, sus jornadas laborales se reparten en la atención de diferentes puntos en un mismo día, pero en un mismo sector. Rara vez realizan un trabajo en un solo punto. Debido a que su labor es meramente de atención de reportes de clientes por la incidencia de la vegetación, sus horas efectivas en un solo punto son pocas: de las 8 horas unas 4 son en el punto de trabajo.

Tienen consigo la ayuda de escaleras y una grúa, por lo tanto, se labora en el aire más que en el piso. Sin embargo, de la cuadrilla quedan 3 personas a nivel de calle que cortan aún más lo que se poda de los árboles. Esto se realiza principalmente con ayuda de sierras de combustión y, en pocas oportunidades, usan machetes para cortar.

La vestimenta

En cuanto al EPP, se usa el mismo uniforme de los trabajadores de líneas sin energía y usan el mismo arnés y mismo par de guantes.

- **3. Liniero con energía (Liniero de líneas energizadas de construcción o de mantenimiento)**

El liniero con energía consiste en 2 grupos especializados que desempeñan labores con energía eléctrica de por medio. Componen un 25% de la población en estudio. El trabajo se desarrolla sobre la red primaria a una tensión de 34500 voltios y la secundaria a 240 voltios. Realizan el cambio de equipo eléctrico como aislantes o pararrayos, además de trabajos de mejora de la red como la instalación de seccionadores e interruptores o lámparas e incluso cambio de postes. Estos grupos de trabajo se dividen en construcción y mantenimiento con un total 9 personas por grupo. La jornada consiste en 48 horas semanales y no pueden laborar de noche y tampoco bajo lluvia. En pocas oportunidades desarrollan labores los fines de semana. Realizan labores muy puntuales en las cuales incluso pueden desarrollar dos órdenes de trabajo en un solo día. Al igual que los dos pasados grupos mantienen la misma forma de hidratación con la hielera.

Descripción de trabajos

Para desarrollar sus **trabajos en altura** cuentan con la ayuda de 2 grúas estilo canasta. Es importante acotar que los trabajos de líneas energizadas son completamente ajenos al uso de escaleras, es decir todos los trabajos se realizan con ayuda de las grúas. El motivo de uso de

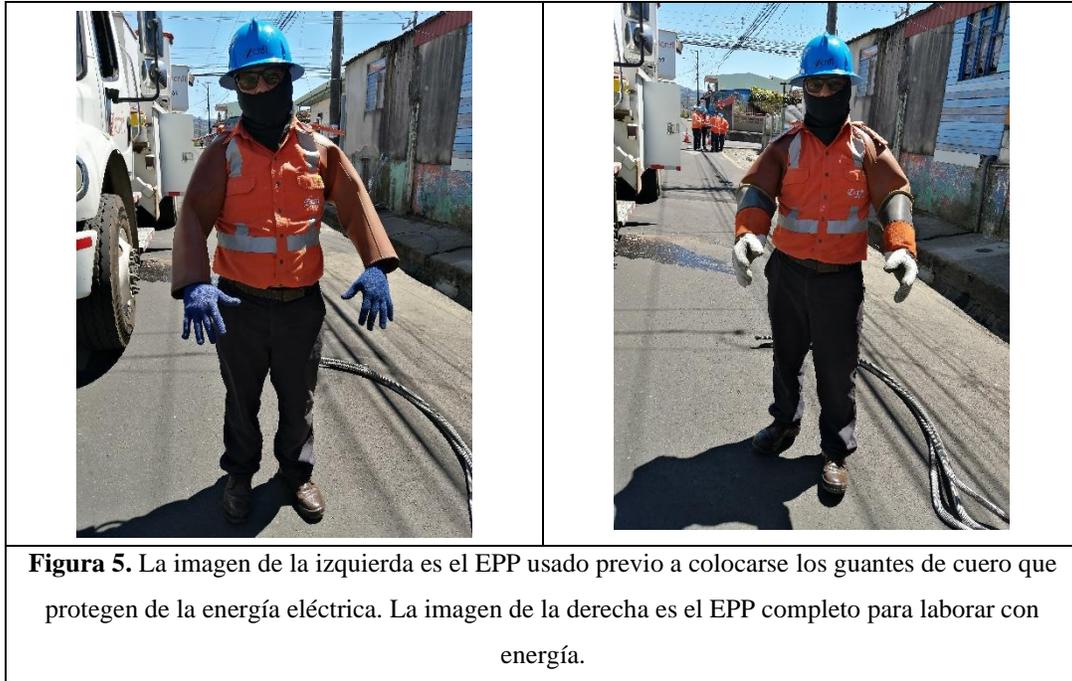
dos grúas es para poder sostener las líneas eléctricas con energía mientras que la otra grúa realiza el cambio de equipos. Es importante mencionar que las grúas son especializadas para trabajar en electricidad que cuentan con dos canastas con giro independiente. Los trabajos, a pesar de ser hechos dentro de la canasta, son trabajos manuales, en los cuales se usan herramientas especializadas para labores con energía. Estas son capaces de soportar la energía del medio. Incluso se usan las manos con ayuda de guantes especiales para colocar piezas.

Al laborar con grúas de canasta, las personas trabajadoras se exponen directamente a la radiación solar y no pueden tener agua para consumo con ellos durante la labor, la cual puede durar hasta tres horas. Esto significa que la exposición al sol es mayor en los linieros que se ubican trabajando con la grúa que sostiene las líneas. Durante todo este tiempo la grúa pasa encendida por lo que el ruido puede llegar a fatigar a los trabajadores.

Cuando desarrollan labores de **siembra de postes**, lo realizan de la misma manera que el grupo de trabajo sin energía. La diferencia es el proceso de izado, ya que el poste es cubierto con mantas plásticas o de hule para cubrir el poste por temas de riesgo eléctrico.

La vestimenta

En cuanto a la vestimenta, es exactamente la misma que un liniero que labora sin energía. La diferencia radica en cuanto al EPP que usan por el riesgo eléctrico. Deben de usar 3 pares de guantes al momento de laborar, uno encima del otro: unos de lana para atrapar a la sudoración, luego unos de hule de alta resistencia y por encima de los dos, los guantes de cuero. Tanto los guantes de cuero como de hule son largos y pueden alcanzar hasta la mitad del brazo. Son especialmente diseñados para cada funcionario y cada uno cuenta con su trío de pares de guantes. Además, se usan unas mangas largas de hule que llegan hasta la muñeca. Estas se colocan previo a colocarse los guantes de hule. Por consiguiente, el espacio entre la muñeca y el antebrazo cuenta con una triple cobertura. En los anexos, se observan las imágenes de lo descrito anteriormente. Por último, además del casco, deben usar lentes oscuros y un pasamontañas de algodón (Figura 5).



- 4. Chofer de grúa y ayudante

El chofer de grúa y ayudante son las personas que laboran con el equipo especializado. Es alrededor del 15% de la población en estudio. Dentro de los dos procesos de construcción y de mantenimiento, hay un total de 6 parejas de trabajo para estos equipos. Su labor principal es dar soporte a las cuadrillas de líneas sin energía o con energía. El objetivo principal es usar la grúa para las labores de siembra de postes o de colocación de equipos pesados sobre los postes. Sus labores se pueden desarrollar en diferentes puntos durante la jornada laboral según las ordenes de trabajo. Pueden visitar hasta 3 puntos en un día. Su jornada es igual a la de un liniero que trabaja sin energía, es decir labora 48 horas semanales en las cuales se puede extender la jornada por algún daño o cuando se convoca para trabajos fuera de la jornada regular de trabajo. Al igual que los linieros sin energía, mantienen la misma forma de hidratación dentro del grupo con una hielera con agua.

Descripción de trabajos

En labores de siembra de postes únicamente se dedican a izar el poste o en algunas ocasiones prestan el barreno para terminar el hueco. Como el espacio del vehículo lo

permite, llevan consigo las piedras usadas para la siembra del poste. Su trabajo es sobre el piso, por lo tanto no deben de subir al poste ni al cableado. Además, como encargados del equipo mecánico, su trabajo es bastante estático, ya que pasan la mayor parte del tiempo pendiente del equipo y cerca del mismo. Cuando se dedican a colocar equipo en el poste como transformadores o mancuernas, se esperan a que el personal de línea prepare el material para llevarlo a la altura adecuada. En este caso, el ayudante se presta solamente para guiar al gruelero encargado de operar el equipo.

La vestimenta

En cuanto al EPP, se usa el mismo uniforme y mismas condiciones del liniero que trabaja sin energía.

- 5. Inspector

Dentro del grupo de inspectores, se ubica todo el personal de tipo jefatura o de salud ocupacional que asisten a los puntos que laboran las cuadrillas. El porcentaje es de un 5% de la población en estudio.

Descripción de trabajos

Como desde su nombre se indica, su labor es meramente de inspector de campo y de realizar trabajo de oficina cuando se requiere. Su colaboración en campo es mínima por temas de seguros. Pueden realizar diferentes inspecciones en un solo día y solo vigilan a la población o coordinan el trabajo mediante la radio.

La vestimenta

En cuanto al EPP, es el mismo uniforme de las cuadrillas que laboran sin energía.

Cálculo de la carga metabólica según la NTP 323 y 322 para los puestos de técnicos identificados.

Se realizaron los cálculos de carga metabólica para todos los puestos utilizando el ejemplo de un hombre de 40 años, por ser representativo de una persona promedio de la población.

A pesar de que dentro de la población se encuentra una mujer, las otras 69 personas son hombres.

- **1. Liniero sin energía (Mantenimiento y Construcción de Líneas Aéreas)**

El liniero en construcción o mantenimiento como se describió anteriormente realiza diferentes tipos de trabajo. Por lo tanto, para el cálculo de carga metabólica según la NTP 323, se hizo el cálculo utilizando el cambio de un poste producto de un accidente y el tendido de nuevas líneas. Esta labor puede tomar unas 5 horas de trabajo, e incluye los siguientes componentes: retiro del poste quebrado, realización del nuevo hueco, siembra del nuevo poste y el tendido de líneas nuevas. Se toma 5 horas de trabajo sin incluir tiempos de traslado y de alimentación.

Tiempo por tarea:

- a Retiro de poste..... 1,5 horas
 - b Nuevo hueco de poste 1 hora
 - c Siembra del nuevo poste 1,5 horas
 - d Tendido de líneas nuevas ... 2 horas
- El tendido de líneas se divide en dos partes: 1) realizar la acción de subir y bajar de la escalera, en un promedio de 3 veces durante la jornada donde se dura aproximadamente 2 minutos subiendo y 2) el trabajo en altura.

Cuadro 4. Cálculo de la carga metabólica para el liniero sin energía.

Tarea	Componente	Descripción	Metabolismo (W/m2)	Tiempo realizando la tarea (h)
Retiro de poste	Metabolismo basal	Hombre de 40 años	44	
	Componente postural	De pie	25	
	Componente del tipo de trabajo	Intenso con tronco	280	
	Componente de desplazamiento	Andar a 2 a 5 km/h, en un desplazamiento de 30 metros en 45 segundos para una velocidad de 0,66 m/s	72	
	Metabolismo global		421	1,5 horas
Hacer nuevo hueco	Metabolismo basal	Hombre de 40 años	44	
	Componente postural	De pie	25	
	Componente del tipo de trabajo	Muy intenso (utilizando tronco y ambos brazos) El trabajo se usa pala y barra para realizar el nuevo hueco. Trabajo de brazos y tronco.	390	

	Componente de desplazamiento	No hay desplazamiento	0	
	Metabolismo global		459	1 hora
Siembra de poste	Metabolismo basal	Hombre de 40 años	44	
	Componente postural	De pie	25	
	Componente del tipo de trabajo	Muy intenso (utilizando tronco y ambos brazos) El trabajo se usa pala y barra para sembrar el poste, así como empujar el poste sobre el hueco, incluso se hace mezcla de concreto. Trabajo de brazos y tronco.	390	
	Componente de desplazamiento	Andar a 2 a 5 km/h, en un desplazamiento de 30 metros en 45 segundos para una velocidad de 0,66 m/s.	72	
	Metabolismo global		531	1,5 horas
Tendido de líneas	Subir escaleras	Metabolismo basal	Hombre de 40 años	44
		Componente postural	De pie	25
		Componente del tipo de trabajo	Es el proceso de subir por la escalera para trabajar	0
		Componente de desplazamiento	Subir una escalera de mano sin carga a una altura de 10 metros en unos 120 segundos para una velocidad de 0,083 m/s. Se suben en promedio 3 veces por la escalera en el mismo sector de trabajo.	168
	Metabolismo global		237	2 min x 3 veces (0,03 horas)
	Trabajo en altura	Metabolismo basal	Hombre de 40 años	44
		Componente postural	De pie	25
Componente del tipo de trabajo		Trabajo con 2 brazos medio, Se trabaja en altura sobre una escalera colocando el nuevo material, solo se usan los brazos.	85	
	Componente de desplazamiento	No hay desplazamiento se trabaja sobre la escalera	0	
	Metabolismo global		154	114 min (1,9 horas)
Metabolismo del liniero (promedio por hora)		Ver cálculo en la parte inferior	440	

Como son diferentes tareas en un determinado tiempo se debe realizar el cálculo final como una variación del gasto energético con el tiempo.

$$M = \frac{\sum_i^n M_i \times t_i}{T}$$

$$= \frac{\left(421 \frac{W}{m^2} \times 1,5 \text{ horas}\right) + \left(459 \frac{W}{m^2} \times 1 \text{ hora}\right) + \left(531 \frac{W}{m^2} \times 1,5 \text{ horas}\right) + \left(237 \frac{W}{m^2} \times 0,03 \text{ horas} * 3 \text{ veces}\right) + \left(154 \frac{W}{m^2} \times 1,9 \text{ horas}\right)}{5 \text{ horas}}$$

$$M = \frac{2202,77 \frac{W}{m^2} \times \text{horas}}{5 \text{ horas}}$$

$$M = 440 \frac{W}{m^2}$$

2. Liniero de mantenimiento de control de vegetación (Liniero-vegetación)

El trabajo diario se realiza en diferentes puntos, pero con las mismas características. Su trabajo dura de 4 a 5 horas efectivas. Usando como base el mismo estimado de edad para un hombre de 40 años, se realizaron los siguientes cálculos.

Tiempo por tarea:

- a Traslado en vehículo 1 hora, sus labores son por atención a reportes de incidencia de vegetación sobre la red por lo que movilizarse de punto a punto es dentro del vehículo.
- b Corte de vegetación ... 4 horas
 - El corte de vegetación se divide en dos partes: 1) realizar la acción de subir y bajar de la escalera, en promedio de 6 veces durante la jornada, con una duración de aproximadamente 2 minutos subiendo y 2) el trabajo en altura.

Cuadro 5. Cálculo de la carga metabólica para el liniero de mantenimiento de control de vegetación.

Tarea	Componente	Descripción	Metabolismo (W/m ²)	Tiempo realizando la tarea (h)
Corte de vegetación	Metabolismo basal	Hombre de 40 años	44	
	Componente postural	De pie	25	
	Componente del tipo de trabajo	Es el proceso de subir por la escalera para trabajar	0	0,2 horas
	Componente de desplazamiento	Subir una escalera de mano sin carga a una altura de 10 metros en unos 120 segundos para una velocidad de 0,083 m/s.	168	

		Se suben en promedio 3 veces por la escalera en el mismo sector de trabajo.		
		Metabolismo global	237	
	Trabajo en altura	Metabolismo basal	44	
		Componente postural	25	
		Componente del tipo de trabajo	280	3,8 horas
		Componente de desplazamiento	0	
		Metabolismo global	349	
		Metabolismo del liniero (promedio por hora)	331	
		Ver cálculo en la parte inferior		

Como son diferentes tareas en un determinado tiempo se debe de realizar el cálculo final como una variación del gasto energético con el tiempo.

$$M = \frac{\sum_i^n M_i \times t_i}{T}$$

$$M = \frac{\left(237 \frac{W}{m^2} \times 0,2 \text{ horas} * 6 \text{ veces}\right) + \left(349 \frac{W}{m^2} \times 3,8 \text{ horas}\right)}{4 \text{ horas}}$$

$$M = \frac{1326 \frac{W}{m^2} \times \text{horas}}{4 \text{ horas}}$$

$$M = 331 \frac{W}{m^2}$$

- 3. Liniero de construcción o de mantenimiento con trabajo energizados

Las labores que se describieron anteriormente se desarrollan en puntos específicos y de forma muy especializadas. El trabajo en cantidad de tiempo es menor, pero la estancia en un solo punto por el trabajador es mucho mayor. Es por ello que un trabajo promedio ronda las 4 a 5 horas diarias. Usando como base el mismo estimado de edad hombre de 40 años, se realizaron los siguientes cálculos.

Cuadro 6. Cálculo de la carga metabólica para el liniero con trabajo energizado.

Tarea	Componente	Descripción	Metabolismo (W/m ²)	Tiempo realizando o la tarea (h)
Trabajo de líneas energizadas	Metabolismo basal	Hombre de 40 años	44	
	Componente postural	De pie	25	
	Componente del tipo de trabajo	Trabajo intenso con los dos brazos. Son labores que se ejecutan con gran precisión por el riesgo eléctrico dentro de una canasta de una grúa.	105	4 horas
	Componente de desplazamiento	No hay desplazamiento	0	
	Metabolismo global		174	
Metabolismo del liniero (promedio por hora)			174	

- **4. Chofer de grúa y ayudante**

El chofer de grúa pasa la mayor parte del tiempo de su jornada en el vehículo, pero en algunas jornadas debe realizar el izado de varios postes. Es por ello que un trabajo promedio ronda las 4 a 5 horas diarias. Usando como base el mismo estimado de edad hombre de 40 años, se realizaron los siguientes cálculos.

Cuadro 7. Cálculo de la carga metabólica para el chofer de grúa y ayudante.

Tarea	Componente	Descripción	Metabolismo (W/m ²)	Tiempo realizando o la tarea (h)
Trabajo de manipulación de la grúa	Metabolismo basal	Hombre de 40 años	44	
	Componente postural	De pie	25	
	Componente del tipo de trabajo	Trabajo ligero con los dos brazos. Usan los dos brazos para colocar el poste en el izado, pero es una labor de guía, no es intensa.	65	4 horas
	Componente de desplazamiento	No hay desplazamiento	0	
	Metabolismo global		119	
Metabolismo del liniero (promedio por hora)			119	

- **5. Inspector**

Su labor es únicamente vigilar. Igualmente, su trabajo con el grupo tiene de 4 a 5 horas de duración. Usando como base el mismo promedio de un hombre de 40 años con 1,75 metros de altura, se realizan los siguientes cálculos.

Cuadro 8. Cálculo de la carga metabólica para el inspector.

Tarea	Componente	Descripción	Metabolismo (W/m ²)	Tiempo realizando la tarea (h)
Inspección	Metabolismo basal	Hombre de 40 años	44	
	Componente postural	De pie	25	
	Componente del tipo de trabajo	Labor de supervisar no hace esfuerzo	0	4 horas
	Componente de desplazamiento	No hay desplazamiento, su desplazamiento es nulo a poco ya que llegan con el carro a inspeccionar las obras. No ejercen ningún trabajo más allá de la inspección de las labores.	0	
	Metabolismo global		69	
Metabolismo del liniero (promedio por hora)			69	

Límites de exposición

Se utilizó el NTP 322 (“Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT”), para determinar el máximo de TGBH aceptable para cada tipo de trabajo. Dicho cálculo se hace con respecto al siguiente gráfico propio de la norma.

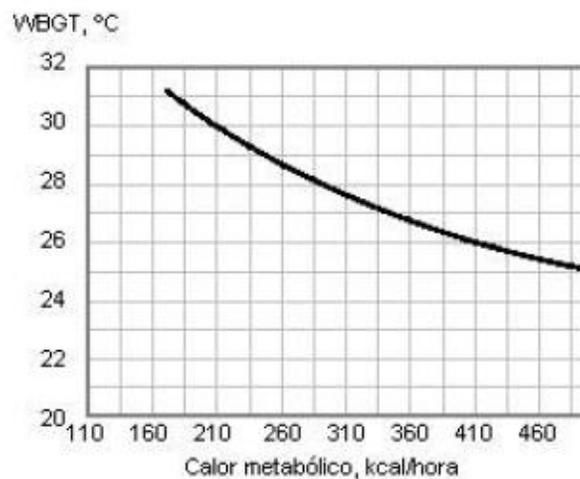


Figura 6. Gráfico para la determinación del límite TGBH por medio del calor metabólico (Fuente: Figura 2 Valores límite del Índice WBGT (ISO 7234), NTP 322)

El siguiente cuadro muestra el cálculo para cada uno de los tipos de trabajo 1) en W/m², 2) en kcal/h, 3) su clasificación según la NIOSH (NIOSH, 2016) y 4) el límite correspondiente.

Cuadro 9. Clasificación del tipo de trabajo según el consumo metabólico calculado, su clasificación según lo establecido por la NIOSH y el límite TGBH recomendado en la NTP 322.

Agrupaciones de Trabajo	W/m² por hora	kcal/h por hora	Clasificación*	Limite TGBH recomendado según NTP 322
Liniero sin energía (Mantenimiento y Construcción de Líneas Aéreas)	440	378	Alto	26,2
Liniero de mantenimiento de control de vegetación (Liniero-vegetación)	331	285	Moderado	28
Liniero con energía (Liniero de líneas energizadas de construcción o de mantenimiento)	174	150	Ligero	31
Chofer de grúa y ayudante	119	102	Ligero	31
Inspector	69	59	Ligero	Fuera de gráfico-No afecta

*Clasificación según NIOSH (NIOSH, 2016)

Es importante mencionar que la diferencia del valor de TGBH entre el liniero con energía con respecto al liniero sin energía, se debe a que las labores del liniero con energía son más estáticas y más automatizadas y cuentan con la ayuda de las grúas. Sin embargo, es importante notar que esta población requiere EPP especializada (ver sección de caracterizar la población) que dificulta la transpiración de sudor. Los límites de TGBH citados aquí asumen una ropa más liviana, por lo cual se recomienda tomar en cuenta el factor de la vestimenta con esta población (ver recomendaciones).

Medir el TGBH de las diferentes zonas donde la CNFL brinda su servicio.

Se realizaron 10 visitas de campo para la toma de TGBH con ayuda del Equipo 3M Questemp 44, donde se toman diferentes puntos del área servida de la CNFL. El cuadro 9 muestra los datos resumen de cada día de muestreo.

Cuadro 10. Resumen del índice TGBHe medidos durante el estudio.

Día	Fecha (2020)	Horas	Sitio de Muestreo	Promedio	Media	Máximo	Mínimo
1	2 de marzo	9:20-14:00	Santa Barbara de Heredia	27,7	27,0	30,1	25,0
2	13 de marzo	08:00-13:20	Uruca y Sabanilla	25,9	26,1	28,9	22,6
3	17 de marzo	09:30-14:10	La Guacima, Alajuela	29,8	29,8	30,5	28,7
4	19 de marzo	09:10-14:10	La Guacima, Alajuela	27,8	28,1	29,3	25,7
5	26 de marzo	09:00-13:40	San Luis de Santo Domingo	27,6	27,9	30,1	24,4
6	3 de abril	08:00-14:40	Anonos, San José	27,6	27,6	30,6	24,4
7	17 de abril	08:40-14:20	Ruta 27, Guácima	29,0	29,6	31,4	24,7
8	24 de abril	09:20-13:40	Rancho Redondo	18,4	18,5	22,4	16,9
9	29 de abril	08:40-14:20	Tibás	26,0	26,5	29,2	20,5
10	16 de mayo	08:40-14:20	Barrio Socorro, Santo Domingo	26,0	26,5	29,2	20,5
Totalidad de mediciones (10 días)			-	26,5	27,3	29,2	23,3
Totalidad de mediciones sin Rancho Redondo (día 8)				27,4	27,7	29,9	24,0

Es importante mencionar que la cantidad de horas laboradas por jornada difieren cada día por motivos de traslados a sitios. Esto quiere decir que las horas laboradas en cada sitio dependen del traslado que se ejecutó hacia el sitio y de regreso al plantel; cuanto más lejos del plantel se trabaje, más tarde se iniciaron las labores. En el día 2 (13 de marzo), hubo un cambio de sitio durante la jornada de trabajo. El motivo del cambio fue que las labores del primer sitio se ejecutaron de una manera efectiva y rápida, por lo que les permite trasladarse a otro sitio para realizar otra labor. Las mediciones se pararon durante el traslado de entre sitios y se considera como un descanso activo ya que el traslado se realiza en un vehículo.

Durante el día 8 hubo un comportamiento diferente a los otros días. Las mediciones de este día estuvieron por debajo del 95% de las otras mediciones, como se puede apreciar en el gráfico de cajas (Figura 7). Dada esta diferencia, se presentan los datos con y sin el día 8 (Cuadro 10 y figura 7).

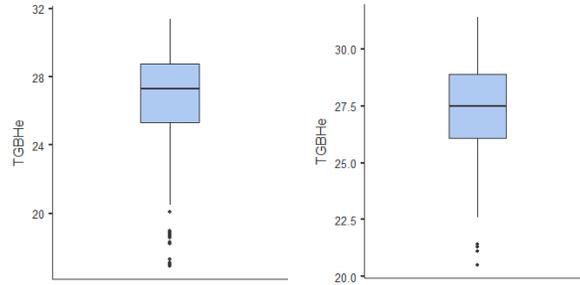


Figura 7. Mediciones de TGBH exterior tomado por medio del monitor 3M Questemp en los días del estudio. La figura del lado izquierdo contempla los 10 días de muestreo y la de la derecha omite los datos el octavo día de medición. (08:00am-02:00pm).

Cuadro 11. Resumen de los datos de muestreo de TGBH (°C) de las jornadas laborales los linieros de distribución de la CNFL (08:00am-02:00pm).

	TGBH de los 10 días	TGBH sin el día 8 de muestreo
N	167	153
Promedio	26,6°C	27,3°C
Mediana	27,3°C	27,5°C
Mínimo	16,9°C	20,5°C
Máximo	31,4°C	31,4°C

El día 8 tuvo un mínimo (16,9°C) mucho menor al mínimo promedio de los demás días (20,5°C) y su máximo (22,4°C) muy por debajo del máximo promedio de los demás días (31,4 °C). Este día tuvo la particularidad que se hizo necesario detener la toma de datos a la 1:20 p.m. debido a la lluvia. Adicionalmente, este sitio fue el que cuenta con mayor altura del muestreo y se encuentra en las faldas del volcán Irazú.

Con el fin de buscar patrones en las horas de más riesgo, se realizó un análisis del TGBH por hora. El siguiente gráfico muestra lo dicho anteriormente, y se sigue reflejando lo sucedido con el octavo día. Se observa que todos los valores TGBH de este día se ubicaron por debajo de la media cada franja de horario. Igualmente, es importante acotar que de 11:00 a.m. - 11:40 a.m. es cuando se realizó la hora de almuerzo. La medición más alta (31,4 °C) se registró en la franja de (12:00-12:50pm).

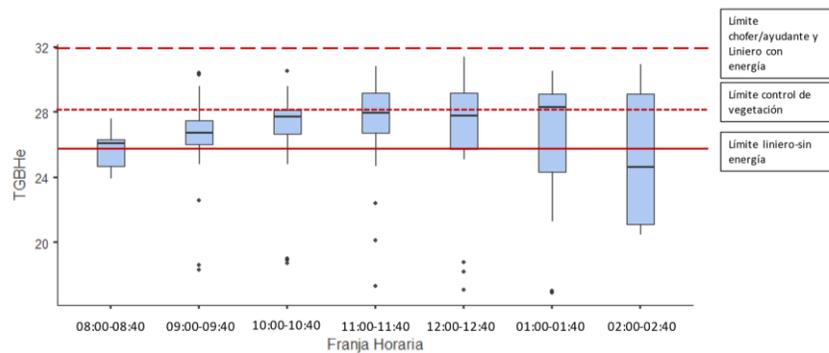


Figura 8. TGBH por franja horaria, con periodos de 3 mediciones por hora, tomadas cada 20 minutos.

Se realizó el gráfico eliminando el octavo día con el fin de visualizar mejor el patrón normal. Como se observa en la figura 9, la franja 1:00 p.m. - 1:40 pm tienen un rango más amplio, pero con la media más alto que las franjas anteriores. Por otro lado, se observó que hay sitios en los cuales la franja de 9:00 a.m. - 9:40am de la mañana el índice TGBH supera los 27°C. Es decir, la mayor parte de la jornada Liniero sin energía (Mantenimiento y Construcción de Líneas Aéreas) con trabajo sin energía, labora con temperaturas por encima del límite recomendado.

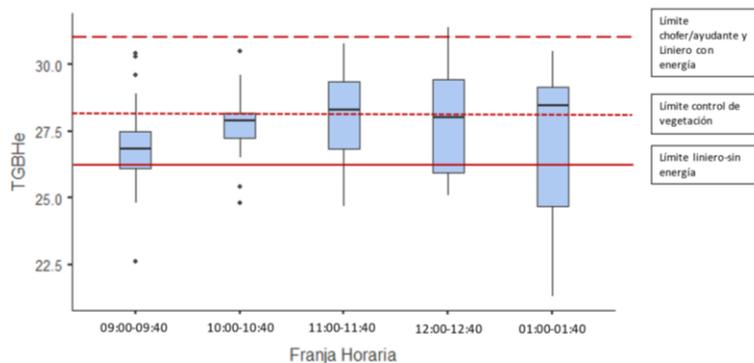


Figura 9. TGBH por franja horaria, con periodos de 3 mediciones por hora cada 20 minutos, eliminando horas de trabajo por cantidad de datos y sin el octavo día de muestreo.

Calculó el índice de calor basado en datos obtenidos de las estaciones meteorológicas más cercanas.

Se tomó como base los datos de temperatura y humedad relativa del publicados por el Instituto Meteorológico Nacional en el Procedimiento Para La Elaboración Del Protocolo: Hidratación, Sombra, Descanso Y Protección (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2020). Los datos mostrados son para el año completo, pero se tomaron para análisis los datos de los meses de marzo, abril y mayo, ya que es el período de muestreo.

Cuadro 12. Temperaturas (T °C), humedad relativa (HR %) e índice de calor promedio reportados por el Instituto Meteorológico Nacional y publicado por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2020) en sitios de atención de servicio de la CNFL. Se realiza el cálculo del índice de calor para cada mes y para cada sitio de trabajo.

Lugar	Marzo			Abril			Mayo		
	T °C	HR %	Índice de calor	T °C	HR %	Índice de calor	T °C	HR %	Índice de calor
San José	24,5	72,1	25	25,5	72,5	26	26,2	78,1	28
Heredia	29,5	61,7	32	30,1	68,8	35	29,1	79,4	35
Aeropuerto	29,8	60,4	33	30,1	65,7	34	28,7	78,6	34
La Guacima	31,1	63,5	36	31,3	69,6	38	29,6	83,0	37

Determinación de los datos de índice de calor y de TGBH registrados contra lo expuesto en el reglamento nacional para estimar la exposición al calor para cada puesto.

Se realizó el análisis con los valores de TGBH con respecto los límites recomendados según el calor metabólico para verificar la implicación de cada uno de los trabajos que se ejecutan. Para este análisis, se utilizó el promedio de TGBH del día, buscando obtener datos que pueden mostrar a la Empresa cuales puestos requieren intervención y/o más investigación. Esto demuestra que los trabajadores de construcción y mantenimiento con trabajo sin energía superaron el límite recomendado casi todos los días del periodo de muestreo del estudio. Asimismo, la población de liniero de control de vegetación superó en ciertas ocasiones dicho

límite. Es por ello que se deben establecer medidas de control sobre las poblaciones anteriormente mencionadas.

Lo anterior se confirmó aún más cuando se observan los valores de límite de TGBH (26,2 °C) con respecto al promedio medido de TGBH (26,6 °C) para las labores de trabajo de paros de mantenimiento o de cambio de red, es decir en labores de liniero sin energía. De igual forma, se evidenció en el la figura 9 sobre diagrama de caja, donde hay mediciones de TGBH que superan el nivel límite recomendado. Por lo tanto, se debería de establecer protocolos específicos de la Empresa o seguir las recomendaciones dadas por el Reglamento para la Prevención y Protección de las Personas Trabajadoras Expuestas a Estrés Térmico por Calor. Adicionalmente, cuando se realizó el análisis utilizando el máximo diario, el grupo de control de vegetación superó el límite permitido como se observa en el cuadro 12. Esto demuestra que la temperatura no es estática, es decir, aumenta con respecto al avance de la jornada. Por lo tanto, el índice de TGBH puede llegar a niveles que requieren protección durante la jornada laboral, es por ello que se deben establecer criterios asumiendo el peor escenario de la jornada.

Cuadro 13. Clasificación de riesgo según el límite recomendado de TGBH para cada una de las labores caracterizadas utilizando el TGBH promedio medido en campo.

		Liniero - sin energía	Liniero - vegetación	Liniero - con energía		Chofer de grúa y ayudante	Inspector
	Carga metabólica	Elevado	Moderado	Liviano		Liviano	Liviano
	Límite TGBH recomendado	26,2°C	28°C	31°C	28°C*	31°C	No determinado por estar fuera de gráfico
Día	TGBH promedio medido	Condición respecto a TGBH medido					
1	27,6	Supera	No supera	No supera	No supera	No supera	No supera
2	25,9	Supera	No supera	No supera	No supera	No supera	No supera
3	29,7	Supera	Supera	No supera	Supera	No supera	No supera
4	27,7	Supera	No supera	No supera	No supera	No supera	No supera
5	27,6	Supera	No supera	No supera	No supera	No supera	No supera
6	27,5	Supera	No supera	No supera	No supera	No supera	No supera
7	28,9	Supera	Supera	No supera	Supera	No supera	No supera

8	18,4	No supera					
9	25,5	Supera	No supera	No supera	No supera	No supera	No supera
10	25,5	Supera	No supera	No supera	No supera	No supera	No supera

*El valor de 28°C es el dato considerando el ajuste CAF por el “double layer woven clothing”

Cuadro 14. Comparativo de valor límite de TGBH determinado por carga metabólica con respecto al máximo diario de TGBH medido en campo.

Día	Máximo	Liniero- sin energía	Liniero- vegetación	Liniero-con energía	Chofer de grúa y ayudante	Inspector	
	Carga metabólica	Elevado	Moderado	Liviano	Liviano	Liviano	
	Límite TGBH recomendado	26,2°C	28°C	31°C	28°C*	31°C	No determinado
1	30,1	Supera	Supera	No supera	Supera	No supera	No supera
2	28,9	Supera	Supera	No supera	Supera	No supera	No supera
3	30,5	Supera	Supera	No supera	Supera	No supera	No supera
4	29,3	Supera	Supera	No supera	Supera	No supera	No supera
5	30,1	Supera	Supera	No supera	Supera	No supera	No supera
6	30,6	Supera	Supera	No supera	Supera	No supera	No supera
7	31,4	Supera	Supera	Supera	Supera	Supera	No supera
8	22,4	No supera	No supera	No supera	No supera	No supera	No supera
9	29,2	Supera	Supera	No supera	Supera	No supera	No supera
10	29,2	Supera	Supera	No supera	Supera	No supera	No supera

*El valor de 28°C es el dato considerando el ajuste CAF por el “double layer woven clothing”

Tomando como base el cuadro del *heat index* establecido en el documento *Criteria for a Recommended Standard Occupational Exposure to Heat and Hot Environments* (NIOSH, 2016), se realizó el análisis comparativo de los promedios del índice de calor en los meses marzo, abril y mayo de las diferentes estaciones meteorológicas publicados por el Instituto Meteorológico Nacional (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2020) (Cuadro 14).

Cuadro 15. Índice de calor promedio por mes según el Instituto Meteorológico Nacional con respecto al valor que indica NIOSH para su clasificación.

Lugar	Marzo °C	NIOSH	Abril °C	NIOSH	Mayo °C	NIOSH
San José	25	Bajo	26	Bajo	28	Bajo
Heredia	32	Bajo	35	Bajo	35	Moderado

Aeropuerto	33	Bajo	34	Moderado	34	Moderado
La Guacima	36	Moderado	38	Moderado	37	Moderado

Se identificó que 3 de los cuatro lugares presentan un riesgo moderado, por lo que según el Reglamento Para La Prevención y Protección De Las Personas Trabajadoras Expuestas a Estrés Térmico Por Calor se deberían establecer medidas de hidratación, descanso, protección y sombra.

Por lo tanto, luego de las diferentes formas de análisis del riesgo de estrés térmico para labores de trabajos en líneas de distribución, se verificó que hay 2 tipos de labores en las que, por lo general, la temperatura de TGBH diaria supera el límite recomendado. Asimismo, hay sectores del área servida que presentan riesgo moderado por el promedio mensual de índice de TGBH. Sin embargo, es importante reconocer que una de las limitantes del estudio es que se ejecutó en un periodo corto del año, en el que usualmente las temperaturas son altas.

La caracterización de los puestos de trabajo demostró que hay labores con una carga metabólica ligera (≤ 200 kcal/hora) que corresponden a un límite TGBH recomendado de 30 °C, el cual no se superó durante las jornadas medidas. Sin embargo, es fundamental recordar que los límites citados en el cuadro 12 asumen ropa de manga larga y pantalón largo de solo una capa. Es por ello que se recomienda hacer una corrección en la población de linieros con energía, quienes usan EPP que impide la evaporación eficiente de sudor. Se recomienda aplicar un ajuste para el factor de ropa (CAF por sus siglas en inglés, “clothing adjustment factor”) (Occupational Safety and Health Administration, 2017). En este caso se recomienda bajar el límite TGBH 3 grados por “double-layer woven clothing” que se acerca a la EPP de esta población. Si se aplica de esta manera, el límite de TGBH para esta población fue de 28 °C. Por consiguiente, algunos días laborales del año podrán estar expuestos para el personal que se encuentran usando todo el EPP durante el proceso de desarrollo de sus labores.

Por otro lado, las mediciones de TGBH demostraron que las zonas dentro del área servida del CNFL son muy diferentes. Hay una variedad de temperaturas de alrededor de 8° C en la hora más caliente entre el sitio más caliente y el sitio más frío del muestreo. Sin embargo, es

importante indicar que este estudio se realizó en el periodo más caluroso del año. Las mediciones hay que extenderlas a la época lluviosa y el periodo de transición para ver la incidencia de la lluvia y humedad sobre el TGBH en los sitios con mayor temperatura: el sector de La Guácima de Alajuela y de Heredia.

Ahora bien, usando la caracterización de los puestos de trabajo y el índice de calor de los diferentes sitios, se determinó que las labores de los linieros sin energía y linieros de control de vegetación superan el valor admisible del índice según su carga metabólica respectiva, llegando hasta un máximo de 4 grados en el peor escenario. Sin dejar de lado que 9 de los 10 días se superó el valor admisible para el dato máximo de TGBH. Además, ciertas zonas geográficas son de nivel II según el reglamento nacional para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico. Es por ello que se recomienda que en sitios como sectores cercanos al aeropuerto Juan Santamaría, se podría tomar relevos a la hora de trabajar para realizar pausas activas, así como asegurar la hidratación de todo el personal laborando.

Objetivo 2: Identificar oportunidades y barreras para la implementación de un protocolo para protección contra riesgos de calor para los trabajadores de líneas aéreas.

Ejecución del cuestionario de apreciación de calor en el personal técnico para determinar el conocimiento sobre tema de estrés térmico.

Se realizó un total de 59 encuestas con personas que laboran como técnicos en los cinco trabajos del estudio y 7 de las 9 personas con puesto laboral de jefatura y de encargados de Salud Ocupacional de la Dirección de Distribución. Las encuestas estaban diseñadas para entender el nivel de conocimiento y percepciones sobre temas relacionados con el estrés térmico con el fin de adaptar las recomendaciones y capacitaciones al conocimiento y percepción actual.

Elaboración de resumen de la información obtenida del personal para determinar oportunidades y barreras presentes para cada grupo.

Los técnicos tienen un promedio de 10,9 años laborados en la empresa con un rango amplio (1-30 años), mientras que los supervisores tenían un promedio de 17 (rango 10-29 años) (Cuadro 15). Casi la tercera parte de los técnicos (72%, n=43) y el 43% (n=3) de los supervisores han ejercido las mismas tareas a lo largo de su tiempo dentro la Empresa. Dentro del grupo de técnicos de campo se reportó puestos que varían, desde oficiales de seguridad hasta misceláneos de plantas hidroeléctricas. En el grupo de supervisores, se demostró más bien la superación personal por el hecho de que el cambio de labor se debe a que pasan de ser técnicos de campo a un puesto de supervisión.

Cuadro 16. Datos de años laborados por el personal de redes aéreas.

	Años laborados en el mismo puesto	
	Técnicos de Campo (n=59)	Jefatura o Supervisores (n=7)
Mean	10,9	17,1
Moda	7	15
Mínimo	0,5	10
Máximo	30	29

- *Manejo de conocimiento de conceptos sobre estrés térmico*

Con el fin de identificar áreas importantes para capacitación, se buscó determinar el conocimiento del estrés térmico que tienen las personas trabajadoras. Basado en evidencia anecdótica de la empresa, se sospechaba que algunas personas podrían confundir temas de estrés térmico con temas de deshidratación y exposición a radiación solar, por lo tanto se pidió a los participantes escoger la definición de “estrés térmico” de cuatro opciones. Solo el 18% (n=11) de los técnicos y 42% de los supervisores las personas escogieron la respuesta correcta (Cuadro 16)..

Cuadro 17. Respuestas sobre el concepto de estrés térmico en la población de técnicos de líneas aéreas de la CNFL.

Respuesta	Técnicos de Campo		Jefatura o Supervisores	
	n	%	n	%

Es la carga de calor que los trabajadores reciben y acumulan en su cuerpo durante la jornada laboral.*	11	18,6	3	42
Es el nivel de deshidratación que presenta el cuerpo durante la jornada laboral.	2	3,4	0	0
Es el efecto de la temperatura o la radiación solar durante la jornada laboral.	11	18,6	2	29
Todas las anteriores	33	56	2	29
No responden.	2	3,4	0	0

*Respuesta correcta.

El concepto de estrés térmico tiene que ir de la mano con un proceso de capacitación del personal o de acercamiento con la población, así como la generación de un protocolo para el manejo del estrés térmico. Esto se logra mediante espacios durante la jornada laboral. Es por ello que se le preguntó al personal técnico si ha recibido capacitación en el tema y la mayoría (n=56, 95%,) de las personas contestaron que no han recibido (datos no mostrados). Particularmente, los que contestaron que sí han recibido capacitación forman parte del personal que no supera los 5 años laborados en la empresa, por lo cual es personal considerado de reciente ingreso. Este último grupo ha pasado por un proceso de capacitación de diferentes temas de Salud Ocupacional.

Prácticas para minimizar efectos del calor

Dentro del cuestionario, se incluyeron preguntas sobre las prácticas antes y después de la jornada para minimizar los efectos del calor. Las prácticas más comunes eran ingesta de agua (96% técnicos/100% supervisores), uso de manga larga (89% técnicos /43% supervisores) y uso de gorra (83% técnicos/86% supervisores). Llama la atención que el 90% (n=53) de los técnicos y el 100% de los supervisores (n=7) indicaron que utilizan bloqueador como una manera de contrarrestar los efectos del calor. Esto demuestra una oportunidad para futuras capacitaciones con el personal técnico, ya que el bloqueador ayuda para protegerse la radiación solar, pero no con el riesgo de estrés térmico. Por su parte, es interesante también ver la diferencia de criterios en cuanto al resguardo entre ambas poblaciones. Esta fue la única respuesta estadísticamente diferente entre técnicos (3%) y supervisores (57%) ($p < 0.001$) (Cuadro 17).

En cuanto la ingesta de bebidas para recuperarse, la mayoría (97% de los técnicos y 100% de los supervisores) reportaron tomar agua para el día siguiente. El 20% de los técnicos y el 14% de los supervisores indican el consumo de hidratante, mientras que casi la mitad de los técnicos (44% y 86 % de los supervisores) indicaron que consumen refrescos o bebidas

naturales. Estas bebidas son a base de agua y pueden contener minerales y vitaminas; sin embargo, tienden de contener alta cantidad de azúcar al igual que los hidratantes.

Cuadro 18. Resumen de las respuestas a las preguntas correspondientes a la minimización de efectos y medidas que toma el personal técnico de líneas de la dirección de distribución de la CNFL (n=59).

	Personas laborando en campo n=59		Supervisores n=7		p (prueba Fischer)
	Cantidad que contesta "si"n	%	Cantidad que contesta "si"n	%	
¿Cuáles medidas toma para minimizar los efectos del calor?					
Agua	57	96,6	7	100	0,191
Manga Larga	56	89,8	3	43	0,738
Bloqueador	53	89,8	7	100	0,376
Gorra	49	83,1	6	86	0,858
Resguardo	2	3,4	4	57	≤0,001
Frutas	26	44,1	3	43	0,951
Suero	26	44,1	4	57	0,951
Gaseosa	8	13,6	6	86	0,299
Doble Camisa	19	32,2	0	0	0,572
Café o Fresco	10	16,9	3	43	0,237
Carbohidratos	52	11,9	3	43	0,335
En las horas después de la jornada laboral, ingiere algo para recuperarse					
Agua	53	89,8	6	86	0,738
Comida	28	47,5	1	14	0,095
Frescos	24	40,7	2	29	0,535
Hidratante	12	20,3	1	14	0,703
Café	12	20,3	1	14	0,703
Gaseosa	10	16,9	0	0	0,237
Cerveza	4	6,8	0	0	0,477
Energéticas	2	3,4	0	0	0,621

En el cuadro anterior se mostró el análisis entre las respuestas de los linieros y los supervisores en conjunto con la prueba Fisher. La prueba consiste en verificar que hay diferencias significativas entre ambos grupos; esto se logró identificar cuando el valor de la

prueba es menor a 0,05. Por consiguiente, solamente se tuvo diferencia en el criterio de resguardo, algo muy interesante porque la premisa para evitar el calor es resguardarse.

Para los trabajos con exposiciones a alta temperatura y exposición a calor por radiación se recomienda un proceso de aclimatación (Department of Health and Human Services-Centers for Disease Control and Prevention National Institute for Occupational Safety and Health, 2017). Dicho proceso es la etapa mediante la cual el cuerpo humano se acostumbra o se adapta al entorno. Con el fin de identificar posibles áreas importantes para el protocolo y futuras capacitaciones, se preguntó a la población si tiene conocimiento sobre dicho proceso o si ha oído hablar del mismo. De un total de 42 técnicos (71%), 5 (71%) de los supervisores no saben que es la aclimatación y 11 personas (19%) se abstuvieron a contestar, por lo cual es probable que no conozcan del proceso o no entiendan la palabra.

Sin embargo, se observó que el 66 % (n=39) considera importante pasar por dicho proceso a la hora de ingresar al puesto de trabajo. Actualmente, la Empresa maneja un periodo de prueba de 3 meses donde se evalúa su capacidad motora para el trabajo y su disposición, y se le explica cómo se ejecutan las obras. Este tiempo no se debe considerar como proceso de aclimatación como tal sino más bien es un periodo de prueba como de acondicionamiento. Sin embargo, la persona labora todos los días con el grupo de trabajo, y la exigencia no es la misma que para el personal propio del proceso.

En el grupo de supervisión se denota que el tema de aclimatación como un proceso difícil de ejecutar, pero de vital importancia, 71% (n=5). El motivo es lo cambiante de una zona a otra por los diferentes microclimas del país. Sin embargo, no lo considerarán una acción primordial para verificar la capacidad del técnico de ejecutar las labores diarias como sembrado de postes o el trabajo en alturas con niveles de seguridad óptimos, así como la ejecución de tensado y levantamiento de líneas.

Por otro lado, un punto positivo es que se identificó que en cada vehículo se cuenta con una hielera con agua para la ingesta durante la jornada laboral. Sin embargo, no se cuenta con un servicio sanitario disponible, por lo que se complica la ingesta del agua. El 59% de los

técnicos y el 73% de los supervisores indicaron que su ingesta de agua se ve influenciada por el uso del servicio sanitario debido a que se complica ir al servicio sanitario (n=5, 73%).

A pesar de la limitante de utilizar el servicio sanitario, se realizó la consulta sobre si consumirían un hidratante si la empresa se los brinda. El 60% de los técnicos y el 43% de los supervisores indicaron que lo consumirían. Algunos de los funcionarios indicaron en sus respuestas que el hidratante no es una buena elección por temas de salud ya que padecen de problemas de diabetes.

La Dirección de Distribución es donde se ubica el personal de líneas aéreas según el organigrama de la CNFL cuenta en su haber con 4 personas a cargo de los temas de Salud Ocupacional. Ellos vigilan y protegen a la población de los diferentes riesgos a los que se exponen los técnicos. Es por ello por lo que se les hizo el cuestionamiento a los técnicos si dicho personal realiza una buena campaña en temas de estrés térmico. El 25% (n=15) indicaron que sí. En el personal de supervisión se encuentra la población de salud ocupacional., de los cuales 29% (n=2) respondieron que sí (Cuadro 18).

De igual forma se preguntó sobre el rol que toma la jefatura ante el tema del estrés térmico. En la población técnica se demostró que 15% de los técnicos (n=9) y el 57% (n=4) de los supervisores indican que la jefatura se preocupa en temas de estrés térmico (p=0,008, cuadro 18).

Por otro lado, el grupo de supervisores de Salud Ocupacional realizan un gran trabajo en la conciencia del riesgo eléctrico y el uniforme apropiado para mitigar este riesgo. El 63% de los técnicos y el 71% de los supervisores indicaron que el uniforme es caliente. Ambos grupos saben que dicha vestimenta es diseñada para proteger ante el riesgo eléctrico. Es importante acotar que la ropa ha sido enfocada en temas de protección ante la radiación UV, así como el riesgo mayoritario que es el riesgo eléctrico. A continuación, se muestra un cuadro con respuestas de los técnicos y los supervisores con diferencias significativas marcado en negrita (p=0,065, cuadro 18).

Cuadro 19. Resumen de las respuestas a las preguntas del cuestionario hechas al personal técnico de líneas de la dirección de distribución de la CNFL. Diferencias significativas entre los dos grupos están en negrita.

	Personas laborando en campo n=59		Supervisores n=7		p (prueba a Fischer)
	Cantidad que contesta "si"		Cantidad que contesta "si"		
	n	%	n	%	
¿Ha oído sobre la aclimatación del cuerpo a la jornada laboral?	6	10	3	43	0,158
¿Cuáles lugares de trabajo considera más calurosos?					
Alajuela	51	86	6	86	0,958
Coronado	2	3	0	0	0,621
San José	10	17	3	43	0,103
Desamparados	11	19	3	43	0,138
Heredia	13	22	2	29	0,696
Santa Ana	55	93	7	100	0,477
Belén	42	71	5	71	0,989
Moravia	6	10	0	0	0,376
¿Sabía que a nivel nacional ahora existe un reglamento que protege y vela por la seguridad de los trabajadores que se exponen a calor?	10	17	4	57	0,015
¿Cuando reingresan a su puesto de trabajo luego de un periodo de vacaciones o incapacidad (mínimo una semana fuera), considera que se requiere un proceso de aclimatación?	26	44	4	57	0,777
¿Su consumo de agua se ve influenciado por la facilidad de realizar sus necesidades (servicio sanitario)?	35	59	5	71	0,535
¿Considera que los compañeros de vigilancia de la salud o SYSO, realizan una buena campaña para manejar el calor?	15	25	2	29	0,857
Si la CNFL ofreciera alguna bebida hidratante en polvo para preparar todos los días, ¿tomaría la misma o preferiría tomar agua y por qué?	35	59	3	43	0,405
Sabiendo del principio de riesgo eléctrico y la vestimenta que se usa actualmente, ¿Considera que la ropa brindada por la empresa es la más adecuada para realizar las diferentes labores de la jornada y por qué?	37	63	5	71	0,650
¿Considera que la jefatura inmediata o superior de la CNFL se ha preocupado por el tema de manejo del calor?	9	15	4	57	0,008

Tanto los técnicos como los supervisores consideraron como los lugares con mayor calor los que se ubican en las zonas bajas del Valle Central, Alajuela, Santa Ana y Belén. Estos sitios coinciden con las mediciones de TGBH.

Por último y más importante, se verificó sobre el conocimiento del Reglamento Nacional tanto en la población técnica como supervisora, y se demostró que el 83% de los técnicos (n=48) desconocen de dicho estatuto nacional y las implicaciones que tiene la empresa sobre el mismo. Por otro lado, el 57% de los supervisores (n=4) lo conocen. Aunque es un porcentaje relativamente bajo, es significativamente mayor a los técnicos ($p=0,015$) (cuadro 18).

V. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Como parte del desarrollo del trabajo de graduación se estableció el tercer objetivo específico: “confeccionar un instructivo para la protección contra riesgos de calor para los trabajadores de líneas aéreas”.

Utilizando todos los datos recolectados como parte de los objetivos específicos 1 y 2, se desarrolló un instructivo correspondiente al objetivo 3 del proyecto. El mismo se encuentra en formato de la CNFL. Aquí se presenta las alternativas de solución en tres temas: 1) capacitación, 2) recomendaciones para el cumplimiento con el Reglamento Nacional y 3) la propuesta del “Instructivo para el control del estrés térmico para los linieros de distribución de la CNFL” (en el formato solicitado por la CNFL).

Capacitación

Como punto inicial, se debe capacitar a todo el personal. Esto se debe efectuar como parte del cumplimiento del Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico.

La capacitación que se propone debe de llevar consigo los elementos definidos por el Reglamento Nacional, además de aspectos propios de la empresa. Los temas son los siguientes:

- Definición de estrés térmico.
- Factores que pueden causar enfermedad renal crónica de causa no tradicional y manifestaciones clínicas relacionadas a la sobrecarga térmica (ambientales, específicas del trabajo y personales).
- Cómo reconocer los signos y síntomas de las manifestaciones clínicas relacionadas con la sobrecarga térmica, los procedimientos a seguir y la importancia de informar inmediatamente al supervisor sobre los signos o síntomas de dichas manifestaciones clínicas.
- La importancia de una adecuada hidratación.
- Los riesgos relacionados con la sobrecarga térmica, el uso y el abuso de antiinflamatorios no esteroideos (AINES), el uso y abuso del consumo de alcohol, así como otros factores de riesgo que se identifiquen.
- La importancia de la aclimatación, cómo se lleva a cabo y los procedimientos establecidos en el lugar de trabajo para implementarla.
- Forma deseada de trabajo contemplando aspectos de agua, descanso y sombra.
- Recuperación del cuerpo después de la jornada laboral.
- Derechos y deberes según la Reglamentación Nacional.

Esta capacitación la debe de brindar el personal de seguridad laboral de la CNFL. Se debe realizar mediante espacios de conversación abiertos de manera que cautive la atención y no bajo el esquema de profesor-estudiante. Se debe crear un ambiente en el cual todos pueden expresar sus ideas y preguntas a lo largo de la sesión. Se recomienda comenzar explicando la definición de estrés térmico y la diferencia con radiación, en conjunto con el objetivo de la sesión y lo que se desea generar en la población. Se recomienda utilizar como base ejemplos o situaciones que ellos hayan presentado en el trabajo como tipo caso a analizar para mejorar el conocimiento. Por ejemplo, un caso de estudio es un día de altas temperaturas

superando los 30 grados, donde se indicarán futuras medidas a tomar en consideración, así como verificar lo que actualmente hacen.

Se recomienda realizarlo al inicio de la jornada, en el espacio de la mañana de preparación de materiales antes del traslado al campo. Lo ideal es trabajarlo en grupos de máximo 2 cuadrillas para que el intercambio sea más ameno y manejable. Se deberá hacer llegar algún material didáctico estilo folleto digital donde dentro del mismo se dejara claro la definición de estrés térmico y su diferencia con radiación, así mismo consecuencias del mismo y los cuidados que se deben de tener como descanso, hidratación y sombra para que el personal pueda repasar la información, es estilo afiche donde se indique el resumen de lo visto durante el espacio de capacitación. Se recomienda utilizar los materiales desarrollados por el Consejo de Salud Ocupacional disponibles en https://www.cso.go.cr/divulgacion/campanas/estres_termico.aspx. Para evitar el desperdicio de papel y aprovechando los medios digitales, se hace llegar vía electrónica a los correos de cada funcionario, habilitando también la capacidad de ser compartido por celular como imagen.

En base del análisis del conocimiento de los trabajadores, recolectado mediante el cuestionario, se recomienda realizar particular énfasis en la diferencia en protección contra radiación UVA y UVB y protección contra el estrés térmico. Una forma de abordar este tema podría ser en explicar mediante ejemplos la diferencia entre ambos términos y así mismo llevarlo a un punto de hablar de productividad, rendimiento en el trabajo y consecuencias a nivel salud. Otro tema que se debe abordar en la capacitación es la hidratación, generando un particular énfasis en la importancia de agua por encima de otras bebidas. Por su lado, se debe de comentar de la importancia de la hielera que poseen en el vehículo para la ingesta de agua y sobre cómo mejorar las prácticas de consumo de bebidas durante y post la jornada laboral. Finalmente, se debe aprovechar el espacio de capacitación para dar de conocer la reglamentación nacional. En este punto, es importante destacar que no solamente es un tema de reglamento, sino es parte del esfuerzo que realiza la empresa CNFL para proteger y velar por la salud de sus trabajadores en búsqueda de la mejora de la calidad laboral, aunado al proceso de certificación que se encuentra vigente en la empresa.

Recomendaciones según el Reglamento Nacional

El artículo 6 del Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor, establece que las empresas con población en riesgo requieren tener un protocolo de hidratación, sombra, descanso y protección. Para la CNFL en su sistema de gestión integrado se maneja los protocolos como tipo de instructivo, ya que este es el documento es el que dicta la pautas a seguir para manejar los riesgos. Es importante aclarar que a nivel de la CNFL actualmente no existe un protocolo para abordar el tema de estrés térmico y no se ha hecho algún estudio para determinar el tipo de riesgo de la población. Entenderse que a la población no se le ha determinado que nivel de riesgo según el Reglamento Nacional. Es por ello que el instructivo viene a solventar la necesidad de generar el documento requerido tomando como base lo estudiado.

Por lo tanto, según las mediciones tomadas en diferentes puntos del área servida se recomienda lo siguiente:

- 1 **Verificación de la temperatura y humedad.** Se recomienda realizar con el equipo 3M Monitor Questemp para determinar el TGBH en los sitios del área servida no incluidos en el presente estudio como Desamparados, Alajuelita, Ciudad Colón, Belén, Moravia, Coronado, San Pedro y La Unión.
- 2 **Caracterizar más la población.** Con ayuda del personal médico para mejorar la caracterización de la población se recomienda verificar en la población posibles padecimientos como diabetes e hipertensión para mejorar los temas de hidratación en caso de que el personal quisiera ingerir algo más agua
- 3 **Proceso de aclimatación.** Este proceso se ejecutará durante el periodo de prueba del personal de nuevo ingreso. Todo personal que ingresa a la CNFL tiene un proceso de prueba de 3 meses. Durante este proceso el personal técnico de nuevo ingreso ejecuta labores básicas para conocer los fundamentos para ser considerado como personal técnico. Las labores básicas se entiende como el proceso de aprender a hacer huecos para poste, colocar escaleras en campo, subir al tendido aéreo para aprender del trabajo, analizar sitios de corta de ramas sin exponerse al riesgo eléctrico. Sin embargo, es importante acotar que el proceso aclimatación es de 10 días.

- 4 **Hidratación.** La hidratación será mediante el consumo de agua. Los colaboradores deberán tomar agua mínimo cada hora durante la jornada. Teniendo en cuenta cuando el personal va a realizar jornadas en ambientes más calientes, se recomienda recordar a los colaboradores hidratarse en casa antes de dichas jornadas. Se debe de garantizar el acceso del servicio sanitario y no debe ser una limitante para el consumo de agua. En caso de ser necesario de mejorar la hidratación, se debe de preguntar a un profesional en nutrición sobre el uso de hidratantes o bebidas isotónicas.
- 5 **Descanso o sombra.** Los periodos de descanso y sombra se realizarán durante la hora de almuerzo. La sombra será dentro del vehículo que estén usando el día de trabajo. Este cuenta con ventanas que ayudan a la circulación del aire, ya que no es necesario el uso del aire acondicionado. En días en los que se labore en múltiples lugares del área servida, la sombra será el periodo de traslado. El uso de casco y cubre nuca son medidas que se deben de usar todos los días, ya que ayudan para la protección contra la radiación.
 - 5.a **Descanso en jornadas extendidas.** Las jornadas que superan el horario normal de trabajo por motivos de atención a emergencias, se deberá de tomar un descanso adicional bajo sombra a las 3 de la tarde.

Instructivo para el control del estrés térmico para los linieros de distribución de la CNFL

A continuación, se desarrolla el instructivo con el formato establecido por la CNFL para la prevención del estrés térmico de los trabajadores de línea.

**COMPAÑÍA NACIONAL DE
FUERZA Y LUZ, S.A.**

INSTRUCTIVO: MANEJO DE ESTRÉS TÉRMICO EN LINIEROS DE REDES AÉREAS		Dependencia: Área Gestión Ambiental y Recursos Naturales	
		Página: 1 de 4	
Hecho por: Área Gestión Ambiental y Recursos Naturales		Revisado por: Proceso Análisis Administrativo	Fecha de emisión: - Revisión: -
		Aprobado por: Dirección Estrategia y Desarrollo de Negocios	Referencia: -

1 PROPÓSITO

Establecer los criterios y pautas que deben seguir el trabajador de Salud Ocupacional, así como jefaturas correspondientes para la protección contra riesgos de calor para los trabajadores de líneas aéreas de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, S. A., con el fin de velar por la promoción de la salud y cumplimiento de la reglamentación nacional.

El trabajador de Salud Ocupacional de la Dirección de Distribución es el responsable de la aplicación de este instructivo, así como la jefatura correspondiente.

2 INSTRUCCIONES

TRABAJADOR DE SALUD OCUPACIONAL

A. MAPEO y VERIFICACIÓN

- 2.1 El área servida de la CNFL es muy amplia con gran cantidad de microclimas. Tomando como base las mediciones de marzo del 2019 en La Guácima, Santo Domingo, Santa Barbara, Sabanilla, Anonos y Rancho Redondo. Establezca nuevos puntos de medición de TGBH para cubrir más zonas del área servida.

- 2.2 Mida en cada uno de los puntos establecidos durante una jornada completa de trabajo de campo, mínimo 6 horas. Dentro del periodo, se debe de llevar en físico las mediciones cada 20 minutos como respaldo de los datos que se registran en el equipo.
- 2.3 Tome las medidas de TGBH en tres oportunidades diferentes dentro del año, en donde se considere las dos estaciones, seca y lluviosa, y la de transición.
- 2.4 Procese los datos, estableciendo máximos y mínimos del sitio de muestreo, así como la temperatura de TBGH promedio del sitio.

B. HIDRATACIÓN

- 2.5 El agua debe ser la principal fuente de hidratación para la población técnica de campo.
- 2.6 Asegúrese que el agua de ingesta se encuentra en condiciones aptas de consumo. Cerciórese que el agua que sale de los tubos no traiga consigo basuras y realice el cambio del sistema de filtración cada 6 meses o la recomendación que indique el fabricante.
- 2.7 Asegúrese con ayuda del expediente médico del personal en conjunto con el personal médico y una profesional en nutrición, determinar si la población puede ingerir en caso de requerir una bebida isotónica de forma extra al consumo de agua ya establecido. Recordar temas de hipertensión y diabetes.
- 2.8 Recordar realizar la limpieza diaria de los “coolers” o de lecheras . Está se llevará acabo al inicio de la jornada laboral por el personal que el grupo técnicos que pertenecen al vehículo del “cooler”. La limpieza del “cooler” o hielera es es esencial para garantizar la potabilidad del agua.

2.9 En zonas más calurosas, donde la temperatura promedio mensual es superior a los 28°C, la hidratación de la población se deberá hacer en al menos espacios de cada hora, con un espacio de al menos de 10 minutos para la ingesta de agua y descanso. En zonas menos calurosas, el tiempo de hidratación se puede postergar por periodos cortos si es necesario por las condiciones del trabajo.

2.10 Para el caso del personal de líneas energizadas, la ingesta de agua debe ir en paralelo al riesgo eléctrico, es decir en momento donde se tiene el riesgo eléctrico presente no se debe de ingerir agua. Es por ello que se recomienda que la ingesta de agua sea previa y al final de la jornada laboral. También se deben de establecer períodos de ingesta de agua de cada 3 horas en labores extensas para el personal que labora con el EPP puesto.

2.11 En zonas climáticas calurosas donde la temperatura promedio mensual es superior a los 28°C, debe asegurarse la comunicación previa a la población para que consideren la previa hidratación del cuerpo. Asimismo, después de la jornada, se debe recomendar que se consuma agua para la recuperación del cuerpo.

2.12 Realizar campaña sobre hidratación enfatizando las bebidas ideales para mantener un buen estado de salud, aunado sobre que la ingesta ideal durante la jornada es agua así como post-jornada laboral.

JEFATURA

C. ACLIMATACIÓN

2.12 Para los primeros ingresos de personal se toma como el periodo de aclimatación como el período de prueba de tres meses. Sin embargo, los primeros 10 días asegura que el trabajador lleve consigo el proceso de adaptación, asegurándose que las labores que ejecute no sobre esfuercen al personal nuevo. Este proceso se ejecutará durante el periodo de prueba del personal de nuevo ingreso. De igual forma se debe de manejar según lo establecido por

el Consejo de Salud Ocupacional donde establece que este proceso se debe desarrollar con las personas trabajadoras que inicien labores y realicen trabajo pesado.

1. Si la persona trabajadora es la primera vez que se expone a puestos con sobrecarga térmica y realiza trabajo físico pesado

- a) 20% de la jornada el primer día;
- b) incrementos de 20% cada día;
- c) hasta completar el 100%.

2. Si ya tiene experiencia en este tipo de trabajo y realiza trabajo físico pesado.

- a) 50% el primer día;
- b) 60% el segundo día;
- c) 80% el tercer día y
- d) 100% el cuarto día del esquema.”

2.13 Una vez terminado el periodo de los tres meses, asegurarse que el técnico de campo cuente con el visto del centro médico para realizar labores diarias. El visto bueno de la jefatura no es el único que debe incidir en la toma de decisión sobre el ingreso del personal, debe contar con el visto bueno del centro médico como parte de verificar el estado de salud del personal.

2.14 En caso de que el trabajador sea de reingreso por temas de vacaciones que superen los 15 días o las incapacidades con el mismo mínimo de tiempo, asegurarse de que el personal que se reincorpora mantenga una dinámica de aclimatación de una jornada laboral sin gran esfuerzo físico. Usar como base lo establecido en el punto 2.12 del presente instructivo.

D. DESCANSO Y SOMBRA

2.15 Como parte del descanso que requiere cada trabajador, asegúrese que el técnico de campo tome su tiempo durante la hora de almuerzo bajo una sombra donde la circulación del aire sea adecuada. Las cabinas del camión con las ventanas o puertas abiertas aseguran que el personal se encuentra bajo una sombra con circulación natural de aire. A este tipo de sombra según el CSO se le conoce como permanente y es la idónea para el personal técnico. El uso de árboles o alguna otra fuente de sombra son válidas y se les considera temporales porque depende del sitio donde se labora.

2.16 En sitios donde el índice de calor supere las condiciones de nivel 1 del reglamento nacional para estrés térmico (28°C), asegure que la población tenga espacios para descanso en sombra (pausas activas) cada hora por espacios de 10 minutos, aprovechando el momento para la hidratación del grupo de trabajo.

2.17 En jornadas laborales extendidas que superan las 2 de la tarde, asegurar que la población toma un descanso bajo sombra con hidratación de agua. Se debe de recargar el “cooler” con agua fresca para que se encuentre disponible para asegurar la ingesta de la población para continuar con su jornada. Estas jornadas extendidas se dan cuando el paro de mantenimiento toma más tiempo o es por turno de cubrir la guardia.

2.18 El uso de casco y cubre nuca son medidas que se deben de usar todos los días, ya que ayudan para la protección contra la radiación y el riesgo eléctrico, pero no contra el estrés térmico.

3 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Formularios o formatos de registro

- F-XX Control de temperatura de TGBH en campo (el número es dado por el sistema de la CNFL)

Documentos de Apoyo Interno

- Manual de equipos de protección personal

Documentos de Apoyo Externo

- Decreto N° 39147-S-TSS Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras
- Datos de índice de calor del Consejo del Salud Ocupacional

4 ANEXOS

- Anexo No. 1: Definiciones

Anexo No. 1 Definiciones

Estrés térmico: corresponde a la carga neta de calor a la que los trabajadores están expuestos y que resulta de la contribución combinada de las condiciones ambientales del lugar donde trabajan, la actividad física que realizan y las características de la ropa que llevan.

Aclimatación: es el proceso por el cual un organismo se adapta fisiológicamente a los cambios en su medio ambiente, que en general tienen relación directa con el clima.

TGBH: Este instrumento mide e indica el índice de calor térmico (TGBH), que es qué tan caliente se siente cuando la humedad se combina con temperatura, viento y luz solar directa o radiante.

Hidratación: puede constituir un fenómeno recurrente, en la medida en que los seres vivos suelen perder agua constantemente como un aspecto funcional del mantenimiento de su organismo.

*****Última línea*****

VI. CONCLUSIONES

Luego de las visitas realizadas al campo se logró determinar que la población en estudio se agrupó en cinco puestos de trabajo diferentes. Los puestos de trabajo son Liniero sin energía, Liniero de control de vegetación, Liniero con energía, Chofer de grúa y ayudante y por último, el Inspector. Cada uno de estos puestos de trabajo tienen una carga metabólica diferente donde los linieros sin energía y los linieros de control de vegetación tienen una carga metabólica moderada (correspondiente a un límite TGBH de 26,2°C y 28°C respectivamente), los puestos Chofer de grúa y ayudante y los inspectores tienen la carga metabólica ligera (correspondiente a un límite TGBH de 31°C), los linieros con energía tienen una carga liviana, sin embargo, utilizan EPP especial que por su valor CAF, corresponde a una reducción del valor límite TGBH de 3 grados (de 31°C a 28°C). Así mismo el puesto más expuesto a calor fue “liniero sin energía”. Dicho puesto superó el límite recomendado en casi todos los días medidos. De igual forma los puestos de liniero de control de vegetación y liniero con energía estaban expuesto a calor en algunos días.

El cuestionario identificó barreras que se deben de considerar a la hora de implementar un instructivo y la capacitación para la protección contra el estrés térmico. La falta de conocimiento actual sobre la diferencia entre estrés térmico y radiación es una de las barreras más importantes a tomar en consideración a la hora de plantear la capacitación, así mismo se deben de considerar para disminuir el riesgo y las prácticas y conocimiento sobre hidratación adecuada. Como oportunidad de mejorar es el hecho de cerrar la brecha en manejo de conocimientos sobre la legislación actual de Costa Rica; la encuesta demostró que el personal técnico no tiene conocimiento de esta mientras que las jefaturas si lo tienen visualizado. Importante acotar que dentro de esta brecha se encuentra el concepto de la percepción que tiene la población sobre la jefatura en cuanto a la preocupación de la jefatura por temas de calor.

Finalmente, se considera una oportunidad importante la posibilidad de implementar el instructivo donde se considera el proceso de capacitación y vigilancia de la salud como parte

de los procesos de distribución de energía eléctrica. El fin es mejorar la calidad de ambiente laboral para desarrollar un trabajo más seguro cumpliendo con los estándares nacionales como el cumplimiento del Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras establecido por el Consejo de Salud Ocupacional e internacionales con respecto a la protección del trabajador, sin dejar de lado el proceso de Sistema Gestión Integrado (INTE-ISO 45001) que mantiene la empresa como estándar de Salud y Seguridad Laboral.

VII. RECOMENDACIONES

Parte de la caracterización se tuvo la limitante de que solo se pudo realizar mediciones en la época seca, por lo que se recomienda mejorar la caracterización actual para otras épocas del año. Se deben realizar mediciones de TGBH en la época lluviosa y de transición en las áreas ya estudiadas y durante los diferentes momentos del año en los sitios del área servida de la CNFL no incluidos dentro del estudio. Así mismo solamente se caracterizó una parte de la población de la CNFL que labora en condiciones que posiblemente tengan riesgo de estrés térmico. Es por ello que se debe de extender el estudio a estas poblaciones que incluso laboran en sitios fuera de la GAM bajo otras condiciones ambientales.

Así mismo, se tiene conocimiento de otras empresas que laboran en los mismos espacios que el personal de la de CNFL. Por lo tanto, se recomienda realizar estudios similares con trabajos de otras empresas (AyA, ICE, empresas de cable) dentro y fuera de la GAM ya que no han sido analizados y caracterizados.

Por otro lado, como oportunidad de mejora se recomienda mejorar la planificación actual para cuando se labore en sitios de más altas temperaturas, indicando a la población como será el trabajo desde 7 días antes. El fin de esta acción mejora la productividad de la población, así mismo es trabajar en la prevención de la salud. Actualmente la población tiene el mismo horario, ya sea para lugares donde en la GAM son más frescos.

Dentro de las oportunidades de mejora es el tema de la hidratación del grupo de trabajo de linieros sin energía, linieros de control de vegetación y linieros con energía, donde se debe de asegurar la disponibilidad de agua potable para la ingesta durante la jornada laboral. Aunado a una concientización sobre la importancia de la hidratación durante y post jornada laboral enfatizando en los periodos de descanso. Así como explicar el tema del uso de bebidas no adecuadas como bebidas con alto contenido de azúcar o café. Un tema ligado a la hidratación es el uso del uniforme, donde fue uno de los temas que se hizo mucho énfasis como oportunidad de mejora, por lo que se recomienda analizar el uso de la vestimenta de

color naranja en la población, ya que se indica en múltiples ocasiones que no es fresca para las labores que se ejecutan.

Finalmente, se recomienda seguir los lineamientos establecidos por el Consejo de Salud Ocupacional sobre el estrés térmico para socavar el tema, haciendo énfasis en los temas de derechos y deberes de los trabajadores según la Reglamentación Nacional y sobre la importancia de la ejecución del programa como parte de la vigilancia y protección del trabajador.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Arbury, S., Jacklitsch, B., Farquah, O., Hodgson, M., Lamson, G., Martin, H., Profitt, A., & Office of Occupational Health Nursing, Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2014). Heat illness and death among workers - United States, 2012-2013. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report*, 63(31), 661–665.
- Bodin, T., García-Trabanino, R., Weiss, I., Jarquín, E., Glaser, J., Jakobsson, K., Lucas, R. A., Wesseling, C., Hogstedt, C., Wegman, D. H., & WE Program Working Group. (2016). Intervention to reduce heat stress and improve efficiency among sugarcane workers in El Salvador: Phase 1. *Occupational and Environmental Medicine*, 73(6), 409–416. <https://doi.org/10.1136/oemed-2016-103555>
- CDC-NIOSH. Criteria for a recommended standard: Occupational exposure to heat and hot environments. Revised Criteria 2013 External Review Draft [Internet]. 2013. Recuperado el 17 de octubre del 2018, de <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2016-106/pdfs/2016-106.pdf?id=10.26616/NIOSH PUB2016106>
- Correa-Rotter, R., Wesseling, C., & Johnson, R. J. (2014). CKD of unknown origin in Central America: The case for a Mesoamerican Nephropathy. *American Journal of Kidney Diseases*, 63(3), 506-520. doi:<http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2013.10.062>
- de Almeida, R. A., Veiga, M. M., de Castro Moura Duarte, F. J., Meirelles, L. A., & Veiga, L. B. (2012). Thermal comfort and personal protective equipment (PPE). *Work*, 41(1), 4979–4982. <https://doi.org/10.3233/WOR-2012-0042-4979>
- Farm and Ranch Safety and Health Association of British Columbia. (2010). Heat stress in agriculture. Recuperado el 16 de noviembre del 2018, de http://www.farsha.bc.ca/online_assets/category13_item433.pdf

La Isla Foundation. (2014). Sickly Sweet: Human Rights Conditions for Sugarcane Workers in Western Nicaragua. Tomado el 12 de octubre 2017 de:
<http://laislanetwork.org/wp-content/uploads/2014/08/Sickly-Sweet-InDesign.pdf?7a9>

Infrastructure Health & Safety Association of Ontario. (2018). Heat stress FAQs. Tomado el 14 de noviembre del 2018 de:
https://www.ihsa.ca/topics_hazards/heat_stress_faq.aspx

Instituto Meteorológico Nacional. (2016). Datos climáticos de la estación del ingenio de Taboga. Recuperado el 10 marzo del 2018 de: <https://www.imn.ac.cr/solicitud-de-servicios>

Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo. (1993). NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: Índice WBGT. Recuperado el 10 de marzo del 2018 de:
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_322.pdf

Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo. (1993). NTP 323: Determinación del metabolismo energético. Recuperado el 10 de marzo del 2018 de:
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_323.pdf

International Organization for Standardization. (2017). ISO 7243:2017 ergonomics of the thermal environment-assement of heat stress using the WBGT (wet bulb globe temperature) index .

- IPCC. (2014). Fifth assessment report. Recuperado el 9 de junio del 2019 de:
<http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>.
- Kim, H., Sefcik, J. S., & Bradway, C. (2017). Characteristics of Qualitative Descriptive Studies: A Systematic Review. *Research in nursing & health*, 40(1), 23–42.
<https://doi.org/10.1002/nur.21768>
- Kjellstrom T., Crowe J.(2011). Climate change, workplace heat exposure, and occupational health and productivity in Central America. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 17(3): 270-81. Doi: 10.1179/oeh.2011.17.3.270
- Khalaf, T. M., Ramadan, M. Z., & Al-Ashaikh, R. A. (2017). How many days are required for workers to acclimatize to heat? *Work* , 56(2), 285–289.
<https://doi.org/10.3233/WOR-162485>
- Kramer, D. M., Tenkate, T., Strahlendorf, P., Kushner, R., Gardner, A., & Holness, D. L. (2015). Sun Safety at Work Canada: a multiple case-study protocol to develop sun safety and heat protection programs and policies for outdoor workers. *Implementation Science*, 10 (97). <https://doi.org/10.1186/s13012-015-0277-2>
- Lundgren, K. et al. (2013). Effects of Heat Stress on Working Populations when Facing Climate Change. *Industrial Health*, 51 (1): 3-15, doi.org/10.2486/indhealth.2012-0089
- Ministerio de Salud/Ministerio de Trabajo y Seguro Social. (2015). Decreto No. 39147-S-TSS: Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor. *La Gaceta*, 182, 2–6. Recuperado 17 de marzo del 2018.

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2020). In Consejo de Salud Ocupacional (Ed.), Procedimiento para la elaboración del protocolo: Hidratación, sombra, descanso y protección. Costa Rica.

https://www.cso.go.cr/documentos_relevantes/manuales_guias/guias/Guia_Reglamento_para_la_preencion_estres_termico.pdf

Meade, R. D., Lauzon, M., Poirier, M. P., Flouris, A. D., & Kenny, G. P. (2016). The physical demands of electrical utilities work in North America. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 13(1), 60–70. doi.org/10.1080/15459624.2015.1077966

Meade, R. D., Lauzon, M., Poirier, M. P., Flouris, A. D., & Kenny, G. P. (2015). An Evaluation of the Physiological Strain Experienced by Electrical Utility Workers in North America. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 12(10), 708–720. <https://doi.org/10.1080/15459624.2015.1043054>

National Institute for Occupational Safety and Health Education and Information Division. (2016). Heat stress. Recuperado el 26 de febrero del 2019 de: <http://www.cdc.gov/niosh/topics/heatstress/>

Neitzel, R. L., Seixas, N. S., Harris, M. J., & Camp, J. (2008). Exposure to fall hazards and safety climate in the aircraft maintenance industry. *Journal of Safety Research*, 39(4), 391-402. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsr.2008.02.033>

Jacklitsch B., Williams W.J., Musolin K., Coca A., Kim J-H., Turner N. (2016). NIOSH criteria for a recommended standard: occupational exposure to heat and hot environments.. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services,

Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication 2016-106.

Occupational Safety and Health Administration. (2018). Water. Rest. Shade. Recuperado el 15 de abril del 2019 de: <https://www.osha.gov/heat/>

Occupational Safety and Health Administration. (2017). OSHA technical manual (OTM) Recuperado el 10 de enero del 2021 de: <https://www.osha.gov/otm/section-3-health-hazards/chapter-4>

Organización Iberoamericana de Seguridad Social (OISS). (2011). *Una mirada a las condiciones de trabajo de algunos colectivos especialmente vulnerables*. Madrid, España: OISS.

Pathak, V., Jena, B., & Kalra, S. (2013). Qualitative research. *Perspectives in clinical research*, 4(3), 192. <https://doi.org/10.4103/2229-3485.115389>

Pogačar, T., Casanueva, A., Kozjek, K. et al. (2018). The effect of hot days on occupational heat stress in the manufacturing industry: implications for workers' well-being and productivity. *International Journal of Biometeorology*. doi.org/10.1007/s00484-018-1530-6

Rogerson, S., Brearley, M., Meir, R., & Brooks, L. (2020). Influence of age, geographical region, and work unit on heat strain symptoms: a cross-sectional survey of electrical utility workers. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 1–8. doi.org/10.1080/15459624.2020.1834112

Sahu, S., Sett, M., & Kjellstrom, T. (2013). Heat exposure, cardiovascular stress and work productivity in rice harvesters in India: implications for a climate change future.

Industrial Health, 51(4), 424–431. <https://doi.org/10.2486/indhealth.2013-0006>

Semenza J. C. (2014). Climate change and human health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(7), 7347–7353.

<https://doi.org/10.3390/ijerph110707347>

Watson, R. (2015). Quantitative research. *Rcni*, 29(31), 44.

doi:<http://dx.doi.org/10.7748/ns.29.31.44.e8681>

Wegman D., Crowe J., Hogstedt C., Jakobsson K., Wesseling C. (Eds.). (2016). Report from the Second International Research Workshop on Mesoamerican Nephropathy [Internet]. SALTRA/IRET-UNA. Recuperado el 15 de abril del 2019 de:

http://www.regionalnephropathy.org/wp-content/uploads/2016/08/MeN-2015-Scientific-Report-high-resolution_final.pdf

Wesseling, C., Aragón, A., González, M., Weiss, I., Glaser, J., Bobadilla, N. A., et al.

(2016). Kidney function in sugarcane cutters in Nicaragua – A longitudinal study of workers at risk of Mesoamerican nephropathy. *Environmental Research*, 147, 125-132.

[.doi.org/10.1016/j.envres.2016.02.002](https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.02.002)"

VII. APÉNDICES

Apendice1. Toma de datos de TGBH

Día 1 de muestreo de campo

El trabajo es ejecutado por el grupo de funcionarios que laboran con la línea energizada, es decir con la corriente de por medio. El trabajo consiste en el cambio de aisladores y de crucero de un poste. La forma de laborar implica dos trabajadores en una grúa de canasta sosteniendo las líneas mientras otros dos realizan el cambio de material en otra grúa de canasta. Otras dos personas quedan en piso para vigilar y preparar el material que deben de colocar en el poste.

Cuadro1. Datos de TGBH tomados con el equipo Questemp46 marca 3M en Santa Bárbara de Heredia el día 2 de marzo.

Hora	TGBHe (±0,1°C)	HR	BH (±0,1°C)	BS (±0,1°C)	Globo (±0,1°C)
09:20	25	22,7	19,3	29,6	42,7
09:40	27	24	20,1	29,8	43,5
10:00	27,2	24,3	20,1	29,3	43,8
10:20	26,5	18,7	19,5	31	43,2
10:40	26,5	20,6	19,6	31	42,5
11:00	26,7	20,9	20	32,2	42,3
11:20	25,3	18,1	18,8	31,6	41
11:40	27	23,5	21	32,1	41,9
12:00	26	23,3	20	32,7	39
12:20	28	24	21,3	32,5	43,4
12:40	26,5	24,2	20,7	32,8	40,2
13:00	29,2	25,2	21,5	32,4	13,4
13:20	28,5	20,3	21,3	33,5	45,4
13:40	29,5	21,5	22,3	34,7	45,3

14:00

30,1

23,2

22,7

33,5

47,7

Localización exacta: 10°02'20.5"N 84°09'35.6"W



Figura1. Personal en grúa cubriendo las líneas con energía.



Figura2. Personal en piso preparando el material que va ser remplazado.



Figura3. Equipo de protección personal sin los guantes de cuero usado en líneas energizadas.



Figura4. Equipo de protección personal completo de líneas energizadas.

Día 1 de muestreo de campo

El trabajo es ejecutado por el personal de líneas energizadas del Proceso de Mantenimiento de Redes Aéreas. En esta oportunidad el trabajo se dividió en dos fases. Primero se coloca un poste con energía de por medio en el sector de la Uruca. Luego se trasladan a Sabanilla de Montes de Oca para hacer el cambio de aisladores. La forma de laborar es la misma: 4 personas sobre las grúas y el restante en piso preparando el material.

Cuadro 2. Datos de TGBH tomados con el equipo Questemp46 marca 3M en La Uruca y Sabanilla de Montes de Oca el día 13 de marzo.

Hora	TGBHe (±0,1°C)	HR	BH (±0,1°C)	BS (±0,1°C)	Globo (±0,1°C)
08:00	23,9	54,1	20,7	23,9	35,8
08:20	24,4	51	21	24,8	36,5
08:40	26,1	46,9	21,9	26,1	40,1
09:00	22,6	46,5	20	26,1	30,6
09:20	26,7	45,5	22,6	27,4	41,1
09:40	24,8	46,6	21,3	26,6	36,4
10:00	25,4	47,8	21,7	26,7	37,7
10:20	247,8	49,8	21,5	26,4	35,9
10:40			Traslado de sitio		
11:00	24,7	57,5	21,8	25,1	35,1
11:20	27,3	52	23,7	27,1	40,8
11:40	26,5	56,7	23,1	25,9	38,7
12:00	28,2	52	24,1	27,1	42,9
12:20	28,9	51	24,8	27,8	44,4
12:40	26,5	52,8	23	26,8	38,6
13:00	27,4	55,8	23,7	26,3	40,7
13:20	27,3	56,8	23,6	26,2	40,5

Localización exacta: 9°56'57.0"N 84°05'37.8"W Uruca / 9°56'18.1"N 84°01'33.3"W Sabanilla



Figura 5. Trabajo en líneas energizadas.



Figura 6. Siembra de nuevo poste.



Figura 7. Cambio de aisladores sobre líneas energizadas.



Figura 8. Grúa superior sostiene la línea mientras se realiza el cambio por la grúa inferior.

Día 3 de muestreo de campo

El trabajo es ejecutado por una cuadrilla del Proceso de Construcción de Líneas Aéreas. Es la confección de un estudio de mejora de línea donde se colocan dos postes y un ancla. El equipo se reparte entre los dos huecos que deben realizar para colocar los postes nuevos. En el poste que lleva sistema de anclaje realizan dos huecos en total, uno para el poste y otro para el ancla. Los huecos se inician de forma manual, sin embargo cuando la grúa se hace presente se ayuda con el barreno.

Cuadro 3. Datos de TGBH tomados con el equipo Questemp46 marca 3M en La Guácima de Alajuela el día 17 de marzo

Hora	TGBHe (±0,1°C)	HR	BH (±0,1°C)	BS (±0,1°C)	Globo (±0,1°C)
09:30	28,7	35,6	23,5	30,6	45,5
09:50	29,6	33,5	24,2	31,8	47,3
10:10	30,4	33,1	25	32,8	48,5
10:30	29,6	33	24,2	32,2	47,3
10:50	29,5	32,3	24,1	31,8	47,6
11:10	30,5	31,1	24,7	32,9	49,7
11:30	30,2	30,9	24,4	33,4	48,1
11:50	29,8	31,3	24,4	33,1	47,7
12:10	30,4	30,8	24,6	33,6	48,7
12:30	30,4	28,6	24,7	34,2	48,9
12:50	29,6	30	23,9	33,5	46,4
13:10	30	30,1	24,3	33,5	47,4
13:30	30,3	30,3	24,6	33,5	49,2
13:50	28,8	30,5	23,4	32,7	45,6
14:10	28,8	28	23,6	34,3	45

Localización exacta: 9°58'19.7"N 84°15'20.8"W



Figura 9. Trabajo manual para realizar hueco para ancla de poste.



Figura 10. Hueco de ancla con ayuda de barreno de grúa.



Figura 11. Izado de poste de concreto.



Figura 12. Preparación de mezcla de concreto para el ancla del poste.

Día 4 de muestreo de campo

Se visita el mismo punto del día 3 de campo. Para esta oportunidad se colocan 3 postes de luz con ayuda de dos grúas. Dado que no se puede suspender por mucho tiempo la electricidad, se colocan los 3 postes en solo 1 hora de trabajo. Para ello se preparan los postes previos a ser izados. Además se aprovecha el tiempo y se coloca un anclaje en el poste izado el día previo.

Cuadro 4. Datos de TGBH tomados con el equipo Questemp46 marca 3M en La Guácima de Alajuela el día 19 de marzo.

Hora	TGBHe (±0,1°C)	HR	BH (±0,1°C)	BS (±0,1°C)	Globo (±0,1°C)
09:10	25,7	31	21	29,8	40,4
09:30	26,5	32,8	21,7	30,1	41,8
09:50	27	33,2	22	30,6	42,2
10:10	27,3	33,5	22,3	30,3	43,1
10:30	28,4	31,6	23,1	31	45,8
10:50	27,2	33	22,3	30,4	42,7
11:10	28,7	31,8	23,2	31,3	46,3
11:30	28	30,9	22,9	31	44,3
11:50	27,2	31,8	22,3	31,1	42,6
12:10	27,6	30,9	22,6	31,8	43,7
12:30	28,1	31,1	22,8	31,6	44,9
12:50	29,3	29,6	23,8	33	46,9
13:10	28,6	29,3	23	32,3	45,8
13:30	28,1	30,6	22,9	32,3	44,4
13:50	28,3	31	23,1	31,9	44,9
14:10	28,5	30,7	23,5	32	45,4

Localización exacta: 9°58'19.7"N 84°15'20.8"W



Figura 13. Preparación del poste previo a ser izado.



Figura 14. Sembrado de poste.



Figura 15. Trabajo de líneas en frío sobre el nuevo poste.



Figura 16. Anclaje de poste.

Día 5 de muestreo de campo

El trabajo es ejecutado por diferentes cuadrillas disponibles. Vale la pena mencionar que las cuadrillas se ven diezgadas por el Covid-19. En esta oportunidad se trata una mejora de línea y se realiza sin energía. Se trabaja con ayuda de grúas para realizar el trabajo de forma más rápida. Sin embargo, también se requiere del uso de escaleras para las conexiones de nuevos servicios.

Cuadro 5. Datos de TGBH tomados con el equipo Questemp46 marca 3M en San Luis de Santo Domingo de Heredia el día 26 de marzo.

Hora	TGBHe (±0,1°C)	HR	BH (±0,1°C)	BS (±0,1°C)	Globo (±0,1°C)
09:00	25,3	58,1	22	24,3	37,2
09:20	27,1	54,8	23,3	26	40,5
09:40	26,2	55,8	22,8	25,7	38,5
10:00	27,7	48,9	23,6	27,7	41,9
10:20	27,9	47,3	23,7	28,1	42,4
10:40	28,3	44,6	24	29,2	43,2
11:00	29,2	41,7	24,6	30,4	45
11:20	30,1	39,4	25,1	31	47,4
11:40	27,9	47,6	23,6	28	42,3
12:00	25,9	48,5	22,3	27,6	37,6
12:20	27,9	49,3	23,2	27,7	40,1
12:40	28	47,9	23,8	28,3	42,6
13:00	28,4	45,2	24,1	29,1	43,3
13:20	29,9	44	25,2	30,7	46,4
13:40	24,4	47	25	29,2	44,9

Localización exacta: 9°59'53.3"N 84°02'34.7"W



Figura 17. Trabajo de nuevas líneas aéreas con ayuda de grúas.



Figura 18. Trabajo de colocar aisladores pararrayos en poste con ayuda de grúa.



Figura 19. Trabajo sobre escalera de conexión de nuevos servicios.



Figura 20. Trabajo con ayuda de pértiga para brindar la energía.

Día 6 de muestreo de campo

El trabajo es la puesta en marcha de la nueva subestación Anonos. Para esta oportunidad laboran alrededor de 70 personas en un mismo cuadrante. El trabajo que se ejecuto fue el retiro de líneas

viejas y la conexión de las líneas nuevas. No se colocan postes pero el trabajo es realizado por grúas de canasta así como con escaleras.

Cuadro 6. Datos de TGBH tomados con el equipo Questemp46 marca 3M en la Subestación Anonos, San José el día 3 de abril

Hora	TGBHe (±0,1°C)	HR	BH (±0,1°C)	BS (±0,1°C)	Globo (±0,1°C)
08:00	26,7	41,7	22	26,6	42,8
08:20	26,1	42,3	21,7	26,4	41,6
08:40	27,6	40,1	22,8	27,4	45,2
09:00	27,9	31,9	22,5	28,8	46,7
09:20	28,9	31,3	22,9	29,6	48,6
09:40	30,3	29	24,1	30,7	51,5
10:00	28	27,5	22	30	46,9
10:20	27,4	24,1	21,7	31,7	47,3
10:40	28	16,7	21	32,2	50,3
11:00	27,5	15,1	20,5	31,2	50,1
11:20	28,3	13,6	20,7	33,2	51,9
11:40	26,3	14,9	19,8	33	46,2
12:00	30,6	30,5	24,6	32,9	50,6
12:20	27,3	37,8	23	30,6	41,7
12:40	28,2	32,3	23,1	32,2	43,4
13:00	28,5	32,7	23,6	32,9	44,6
13:20	29,3	33,9	24,4	33,6	45,3
13:40	25,6	37,2	21,8	31,1	36
14:00	24,6	43,5	21,4	29,6	33,8
14:20	24,4	46,3	21,7	28,6	32,3

14:40 27,4 44,1 23,3 29,7 40,1

Localización exacta: 9°55'56.4"N 84°07'08.2"W



Figura 21. Colocación de tierras y retiro de material con ayuda de grúa.



Figura 22. Trabajo de retiro de materiales viejos.



Figura 23. Trabajo en equipo de grúas con personal en escalera.



Figura 24. Recolección de material retirado para colocarlo sobre la grúa.

Día 7 de muestreo de campo

El trabajo es la colocación de 3 postes nuevos para llevar iluminación en la calle lateral de la ruta 27. Además se aprovecha el tiempo para demarcar los sitios donde irán los demás postes de luz así como iniciar con el proceso de confección de huecos.

Cuadro 7. Datos de TGBH tomados con el equipo Questemp46 marca 3M en La Guácima de Alajuela el día 17 de abril

Hora	TGBHe ($\pm 0,1^{\circ}\text{C}$)	HR	BH ($\pm 0,1^{\circ}\text{C}$)	BS ($\pm 0,1^{\circ}\text{C}$)	Globo ($\pm 0,1^{\circ}\text{C}$)
08:40	24,7	37,3	20,7	28,1	37,9
09:00	26,1	36,3	21,6	29,1	40,1
09:20	26,1	38,2	21,8	28,8	39,9
09:40	26,4	38,4	22,4	30	39,8
10:00	27,7	37,6	23,1	30,3	42,7
10:20	29	25,9	23,9	31,6	45,7
10:40	28,7	28,5	24,1	31,3	43,9
11:00	29,5	34,3	24,2	31,9	46,8
11:20	29,7	33,3	24,9	32,7	47
11:40	30,8	31,2	24,8	33,3	49,3
12:00					
12:20	31,4	32,8	25,7	33,3	50,1
12:40	30,4	33,6	25,1	33,1	48,6
13:00	30,5	33,6	24,9	33	48,7
13:20	30,3	32	25,1	34	48,3
13:40	29,1	34,3	24	32,1	46
14:00	29,7	30,7	24,1	32,9	47,2
14:20	30,9	35,7	26	33,8	47,7

Localización exacta: 9°57'54.6"N 84°15'30.3"W

	
<p>Figura 25. Trabajadores marcando nuevos sitios de postes.</p>	<p>Figura 26. Siembra de nuevo poste.</p>

Día 8 de muestreo de campo

El trabajo es un daño por un desplome de un poste de luz. Al llegar al sitio, se decidió hacer el cambio de poste, por lo que se procede a la preparación de los huecos nuevos, hueco de poste y de ancla, mientras se trae el poste nuevo del plantel. El trabajo inicia con soportar el poste para mantener el fluido eléctrico. A la 1:30 p.m. empieza la lluvia en el sitio.

Cuadro 8. Datos de TGBH tomados con el equipo Questemp46 marca 3M en Llano Grande de Cartago el día 24 de abril.

Hora	TGBHe (±0,1°C)	HR	BH (±0,1°C)	BS (±0,1°C)	Globo (±0,1°C)
09:20	18,6	91	17,1	17,7	22,4
09:40	18,3	84,3	17,4	17,2	22,6
10:00	18,9	89	17,5	17,9	23
10:20	19	83,6	18	17,7	23,3
10:40	18,7	86,9	17,9	17,8	22,6
11:00	17,3	78,4	18	15,7	21,8
11:20	22,4	78,5	19,3	20,4	32,8

11:40	20,1	73,8	19,2	18,2	26,6
12:00	18,8	81	18,4	17,5	23
12:20	18,2	78,4	18	16,9	22,6
12:40	17,1	84,3	17,7	16,1	20,6
13:00	16,9	83,6	17,5	15,8	20,8
13:20	17	82,1	17,7	15,8	20,7
13:40	Inicio de lluvia. No es posible recoger datos.				

Localización exacta: 9°57'10.3"N 83°55'46.1"W



Figura 27. Grúa levantando de nuevo el poste para sostener las líneas.



Figura 28. Huecos para poste y anclaje.



Figura 29. Mezcla con piedra para nuevo punto de anclaje y grúa sosteniendo el poste.



Figura 30. Retiro de líneas viejas con ayuda de grúa de canasta.

Día 9 de muestreo de campo

Trabajo de mejoras de líneas producto de la ampliación del puente sobre el río Virilla. Se colocan 2 postes nuevos y un anclaje. Además, con ayuda de la grúa de canasta se inicia el proceso de vestir los postes. Participa la cuadrilla de líneas energizadas para cubrir la línea con energía.

Cuadro 9. Datos de TGBH tomados con el equipo Questemp46 marca 3M contiguo al Estadio Ricardo Saprissa en Tibás el día 29 de abril.

Hora	TGBHe (±0,1°C)	HR	BH (±0,1°C)	BS (±0,1°C)	Globo (±0,1°C)
08:40	26,3	61,7	24,8	23,1	38,5
09:00	27,3	58,3	25,7	23,7	34,8
09:20	26,7	56,1	23,4	26,2	33,3
09:40	27,5	54,8	26,8	23,9	40,7
10:00	27,3	51	27,3	23,5	41
10:20	27,9	49,8	28,2	24	41,8
10:40	28,1	48	29,1	24,2	41,8
11:00	29,2	48	29,3	24,9	44,1
11:20	29,1	47,6	29,5	24,9	44,1
11:40	26,7	55,7	28,4	24	36
12:00	25,7	58,1	27	23	34,8
12:20	25,1	61,5	26	22,5	33,3
12:40	25,2	61,4	26,2	22,7	33,4
13:00	24,3	61,1	26,1	22,1	31,2
13:20	21,4	70,2	23,6	20	25,1
13:40	21,3	69,9	23,5	19,8	25,3
14:00	21,1	74,3	22,8	19,8	24,2
14:20	20,5	77,7	22,3	19,6	22,5

Localización exacta: 9°57'60.0"N 84°04'28.3"W



Figura 31. Personal colocando dispositivos para cubrir las líneas.



Figura 32. Izado de poste con energía de por medio.



Figura 33. Trabajo de mezcla de cemento con piedra para nuevo sitio de ancla.



Figura 34. Personal de líneas energizadas vistiendo la línea eléctrica.

Trabajo de mejoras de líneas producto de la ampliación del puente sobre el río Virilla. Se colocan 2 postes nuevos y un anclaje. Además, con ayuda de la grúa de canasta se inicia el proceso de vestir los postes. Participa la cuadrilla de líneas energizadas para cubrir la línea con energía.

Cuadro 9. Datos de TGBH tomados con el equipo Questemp46 marca 3M contiguo al Estadio Ricardo Saprissa en Tibás el día 29 de abril.

Hora	TGBHe (±0,1°C)	HR	BH (±0,1°C)	BS (±0,1°C)	Globo (±0,1°C)
8:40	26,3	61,7	24,8	23,1	28,5
9:00	27,3	58,3	25,7	23,7	40,9
9:20	26,7	56,1	23,4	26,2	39
9:40	27,5	54,8	26,8	23,9	40,7
10:00	27,3	51	27,3	23,5	41
10:20	27,9	49,8	28,2	24	41,8
10:40	28,1	48	29,1	24,2	41,8
11:00	29,2	48	29,3	24,9	44,1
11:20	29,1	47,6	29,5	24,9	44
11:40	26,7	55,7	28,4	24	36
12:00	25,7	58,1	27	23	34,8
12:20	25,1	61,5	26	22,5	33,3
12:40	25,2	61,4	26,2	22,7	33,4
13:00	24,3	61,1	26,1	22,1	31,7
13:20	21,4	70,2	23,6	20	25,1
13:40	21,3	69,9	23,5	19,8	25,3
14:00	21,1	74,3	22,8	19,8	24,7
14:20	20,5	77,7	22,3	19,6	22,5

Localización exacta: 9°58'18.2"N 84°04'26.8"W



Figura 35. Personal laborando sobre grúa en proceso de conexión de servicios.



Figura 36. Proceso de tensado y tiraje de líneas eléctricas.



Figura 37. Trabajo de campo en piso donde se trasladan escaleras de un punto a otro.

Apendice2. Gráfico de Caja donde se muestra que el 8vo día se encuentra por debajo del promedio y del rango

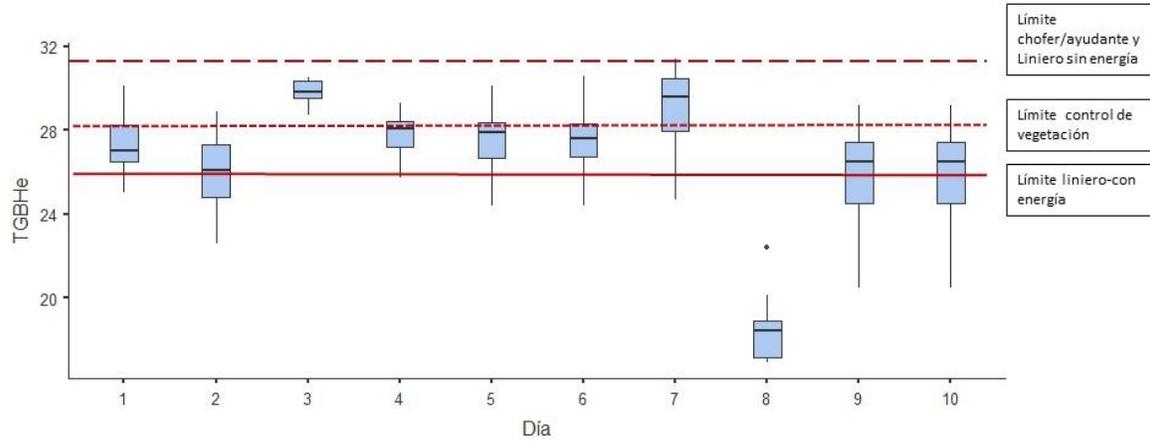


Figura 38. TGBH por día de muestreo (08:00 am-02:00pm).

VIII. ANEXOS

Anexo1. Lista de Verificación de Estrés Térmico

Día: _____

Lugar: _____

Años servidos para la CNFL: _____

Identificación del Peligro

Condición	Descripción	Respuesta (si o no)
Temperatura del aire	La temperatura se siente tibia o caliente	
Temperatura Radiante	¿Hay una fuente de calor radiante presente, por ejemplo, el sol, hornos; hornos paredes del horno?)	
Humedad	¿El lugar de trabajo se ve afectado por las condiciones climáticas externas?	

	¿Los empleados usan EPP que es impermeable al vapor?	
	¿Se quejan sus empleados de que el aire es húmedo?	
El movimiento del aire	¿Está soplando aire caliente o tibio sobre sus empleados?	
Tasa metabólica	¿La tasa de trabajo es moderada a intensiva?	
EPP	¿Se está usando EPP para proteger contra productos químicos nocivos, llamas, calor extremo, etc.?	
	¿Se está usando protección respiratoria?	
Lo que piensan tus empleados	¿Sus empleados piensan que el estrés por calor es un problema?	
	¿Sus empleados se quejan de sentir calor o calor?	

Listas De Verificación De Observación De Estrés Por Calor

A continuación, se separan según los diferentes factores y son evaluados por el experto técnico de campo. La misma se completa cada vez que se visita el campo de trabajo.

- Temperatura del aire

¿Cuál es la temperatura del aire y qué debe tener en cuenta?	
<ul style="list-style-type: none"> - La temperatura del aire se describe como la temperatura del aire que rodea a un empleado. - Considere la temperatura del aire que rodea al empleado y cómo lo describiría. 	
Descripción subjetiva de la temperatura del aire.	Puntuación
Fresca	-1
Normal	0
Ligeramente Cálido	1
Cálido	2
Caliente	3
Muy Caliente	4

- Temperatura Radiante

¿Qué causa la temperatura radiante y qué debe tener en cuenta?	
<ul style="list-style-type: none"> - La radiación térmica es el calor que se irradia desde una fuente de calor y estará presente si hay fuentes de calor en un entorno. - Los ejemplos incluyen: el sol, incendios eléctricos; hornos, paredes del horno; cocinas secadores superficies calientes y maquinaria, reacciones químicas exotérmicas, paredes profundas de túneles mineros; metales fundidos, etc. - Observar el entorno e identificar fuentes de calor. Considere qué tan cerca están sus empleados de estas fuentes de calor. ¿Necesitan usar ropa protectora para evitar quemaduras, etc.? 	
Descripción subjetiva de la temperatura radiante.	Puntuación
Los objetos más fríos que el aire circundante están cerca del trabajador.	-1
No hay fuentes de calor en el medio ambiente.	0
Hay una fuente de calor pero los empleados no están cerca de ella. La superficie de la fuente de calor está caliente al tacto y no hay riesgo de quemaduras por contacto.	1
La superficie de la fuente de calor está caliente al tacto. Los empleados sienten calor cuando están cerca de la fuente de calor.	2
La superficie de la fuente de calor está muy caliente al tacto y puede quemar la piel. Los empleados no pueden trabajar cerca de la fuente de calor por más de 10 minutos sin usar PPE.	3
El contacto con la fuente de calor causará quemaduras. Los empleados no pueden trabajar cerca de la fuente de calor por más de 5 minutos sin usar PPE.	5
Los trabajadores no pueden trabajar en el medio ambiente sin EPP para protegerlos del calor radiante en ese ambiente.	6

- Velocidad del Aire

La velocidad del aire es la velocidad a la cual el aire circula o se mueve a través de un empleado y puede afectar al empleado de forma negativa, en caso de que la temperatura ambiente sea mayor que la temperatura corporal de la persona.

Para ayudarlo, se proporcionan cuatro categorías de velocidad del aire. Quieto, bajo, moderado y alto

- Aire quieto, es donde no hay flujo de aire notable;
- Baja velocidad del aire, es cuando se puede sentir el movimiento del aire en la carne expuesta;
- Velocidad del aire moderada, es cuando se puede sentir el movimiento del aire (por ejemplo, una ligera brisa) en la carne expuesta;
- Alta velocidad del aire, puede ser similar a la velocidad del aire en un día ventoso, o cerca de los ventiladores u otras máquinas o equipos que generan movimiento de aire.

Se debe de tener en cuenta las fuentes de viento; la presencia de ventiladores para reducir la temperatura (por ejemplo, durante el trabajo de mantenimiento especializado); los empleados sienten que el aire caliente o tibio sopla sobre cualquier piel expuesta o el aire en movimiento es más frío o más cálido que la temperatura ambiente.

Descripción subjetiva de la velocidad del aire.	Puntuación
Aire frío a alta velocidad (por ejemplo, empleados parados frente a una unidad de aire acondicionado).	-3
Aire frío a una velocidad moderada, o Aire fresco a alta velocidad.	-2
Aire frío y baja velocidad del aire, o Aire frío a una velocidad moderada.	-1
Aire quieto en un ambiente neutral.	0
Aire caliente y baja velocidad del aire.	1
Aire quieto en un ambiente cálido.	2
Aire quieto en un ambiente caluroso.	3
Aire caliente a una velocidad moderada, o Aire quieto en un ambiente muy cálido, o Aire caliente y velocidad moderada.	4
Aire muy caliente a alta velocidad.	5

- Humedad

Cuando el agua se calienta y se evapora en el aire, esto proporciona humedad al ambiente. Los ambientes de alta humedad contienen mucho vapor de agua y esto es importante ya que reducen la capacidad de evaporación del sudor de la piel, que es el principal medio por el cual sus empleados pierden calor.

Cuando se usa PPE impermeable al vapor, el sudor no puede evaporarse y aumenta la humedad dentro del PPE. Si un empleado usa este tipo de EPP (por ejemplo, trajes de protección química, etc.), la humedad dentro del microclima de la prenda puede ser alta.

La humedad es muy difícil de estimar. La sudoración profusa puede ser una indicación de alta humedad, pero también puede ser una indicación de una alta actividad física.

Las cosas a tener en cuenta son si el entorno es susceptible a las condiciones exteriores, especialmente en verano. ¿Hay secadoras u otras máquinas que produzcan vapor? ¿Los trabajadores se quejan de la humedad? ¿Están usando EPP impermeable al vapor?

Descripción subjetiva de la humedad	Puntuación
Sin humedad. El aire es seco, sin procesos de secado u otros mecanismos para aumentar la humedad en el lugar de trabajo.	0
La humedad parece estar entre muy húmeda y muy seca.	2
El aire es muy húmedo. Los ejemplos pueden estar cerca de máquinas de secado, máquinas de lavandería, procesos químicos donde se emite vapor.	5
Se usa EPP impermeable al vapor.	6

- Ropa

La ropa interfiere con nuestra capacidad de perder calor ante el medio ambiente. El estrés por calor es un riesgo, por ejemplo, donde los trabajadores pueden estar usando PPE, incluso si el ambiente no se considera cálido o caliente. Es importante identificar si la ropa que usa el empleado puede contribuir al riesgo de estrés por calor.

Es imposible enumerar o describir toda la ropa que se puede usar en la industria, por lo que solo se proporcionan descripciones generales de la ropa.

Observe al empleado y seleccione el tipo de ropa que mejor represente lo que se usa en ese lugar de trabajo. Cuando los empleadores usan o se quitan la ropa según el trabajo o la tarea, puede ser necesario realizar una evaluación cuantitativa del riesgo de estrés por calor.

Se puede obtener información adicional contactando al fabricante o proveedor del EPP para obtener más asesoramiento.

Descripción subjetiva de la ropa	Puntuación
Pantalones cortos y una camiseta. No se usa ropa protectora o de trabajo	-1
Ropa de trabajo ligera.	0
Overol de algodón, chaqueta	2
Ropa de trabajo de invierno, overoles de tela doble, materiales de barrera de agua.	3
Trajes de barrera de vapor livianos.	5
Traje completamente cerrado con capucha y guantes.	6

- Tasa Metabólica

Con respecto a la tasa metabólica es importante conocerla o al menos conocer el tipo de trabajo que se desarrolla con el fin de evaluar el riesgo por el estrés térmico. Cuanto más trabajo físico se realiza, más calor se produce y más calor se necesita perder para evitar el sobrecalentamiento.

Observe a sus empleados, observe sus movimientos, postura, velocidad, esfuerzo, peso de los materiales que manejan, partes de sus cuerpos responsables de su movimiento, etc. Revise su evaluación de manejo manual para obtener información de los componentes de la tarea.

Se describen cinco categorías de tasa metabólica:

- 1. Descansando
- 2. Bajo
- 3. Moderado
- 4. Alto
- 5. Muy alto.

Descripción subjetiva de la tasa metabólica	Puntuación
<p>Descansando</p> <p>El empleado está descansando como parte de un horario de trabajo / descanso o está esperando instrucciones, etc.</p>	-2
<p>Bajo</p> <p>Sentado o de pie para controlar las máquinas.</p> <p>Trabajo manual ligero (escritura, dibujo, costura, contabilidad, dibujo, etc.).</p> <p>Trabajo de manos y brazos (trabajo de banco pequeño, utilizando herramientas como sierras de mesa; taladros, inspección, montaje o clasificación de materiales ligeros, paneles de control operativos, ruedas manuales de bajo par de giro, ensamblaje muy liviano, etc.).</p> <p>Pararse con trabajos ligeros en la máquina o banco mientras usa principalmente brazos (taladradora, fresadora, cinta de bobinas, bobinado de armadura pequeña, máquina con herramientas eléctricas ligeras, inspección o monitoreo de procesos calientes).</p> <p>Trabajo con brazos y piernas (conducir un automóvil, operar pedales o interruptores).</p> <p>Caminar en áreas de fácil acceso (puede caminar en posición vertical).</p>	0

<p>Levantar cargas de 4.5 kg por menos de 8 elevaciones / min; 11 kg menos de 4 ascensores / min</p>	
<p>Moderado</p> <p>Trabajo de manos y brazos (archivo de correo).</p> <p>Trabajo de brazos y piernas (operaciones fuera de carretera de camiones, tractores y equipos de construcción).</p> <p>Trabajo con el brazo y el tronco (operación de martillo neumático, montaje del tractor, limpieza o limpieza de derrames de escombros ligeros, enlucido, soldadura pesada, fregado mientras está de pie, manejo intermitente de objetos pesados, desherbar, escardar, recoger frutas y verduras).</p> <p>Cargar, levantar, tirar y empujar cargas livianas (carros ligeros y carretillas).</p> <p>Operar controles pesados (por ejemplo, abrir válvulas).</p> <p>Caminar en áreas congestionadas (espacio libre limitado), caminar de 2 a 3 mph.</p> <p>Elevación: 4.5 kg menos de 10 elevaciones / min, 11 kg menos de 6 elevaciones / min.</p>	<p>2</p>
<p>Alto</p> <p>Trabajo intenso en el brazo y el tronco (aserrar a mano o cincelar madera, palear arena húmeda, transferir materiales pesados, trabajos con martillo, plantar, cortar a mano, cavar).</p> <p>Levantamiento pesado intermitente (como trabajos de recolección y pala).</p> <p>Empujar o tirar de cargas pesadas (transpaletas, plataformas, jaulas cargadas, carretillas pesadas).</p> <p>Manipulación y elevación manual pesada (por ejemplo, colocación de bloques de concreto y limpieza de escombros pesados (por ejemplo, limpieza y revestimiento de recipientes de reactores).</p> <p>Trabajos de montaje pesados de forma no continua.</p> <p>Elevación: 4.5 kg 14 elevaciones / minutos; 11 kg 10 elevaciones / min.</p>	<p>4</p>
<p>Muy alto</p>	<p>6</p>

<p>El trabajo a este ritmo no puede mantenerse durante largos períodos.</p> <p>Actividad muy intensa a un ritmo máximo rápido (por ejemplo, palear intenso, trabajar con hachas, correr).</p> <p>Trabajos pesados de montaje, construcción o construcción; (subir escaleras, rampas o escaleras rápidamente)</p> <p>Caminando más rápido que 4 mph</p> <p>Elevación de 4,5 kg más de 18 elevaciones / min. 11 kg más de 13 ascensores / min</p>	
---	--

Qué hacer con los resultados de la lista de verificación de observaciones

Refiriéndose a cada uno de los parámetros que acaba de observar, marque la puntuación que corresponde a la puntuación que le dio a cada parámetro.

Los cuadrados negros indican que el puntaje no está disponible para una categoría en particular. Por ejemplo, la tasa metabólica solo puede alcanzar puntajes de -2, 0, +2, +4 y +6.

Cuando tiene una puntuación superior a 1, el riesgo de estrés por calor es mayor. A medida que aumentan los puntajes (también lo muestra el sombreado de color de rojo claro a rojo oscuro), aumenta el riesgo de que ese parámetro contribuya al estrés por calor. Si tres o más de sus puntajes son mayores que 1, puede haber un riesgo de estrés por calor.

Si su puntaje es superior a 5, puede ser necesario un monitoreo fisiológico. Si no es competente para medir, analizar e interpretar mediciones fisiológicas, debe buscar el asesoramiento de expertos.

Puntuación										
	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
Temperatura de Aire										
Temperatura Radiante										
Velocidad de Aire										
Humedad										

Ropa	Black	Black	White	White	Black	Light Pink	Light Pink	Black	Red	Red
Taza Metabólica	Black	White	Black	White	Black	Light Pink	Black	Red	Black	Red

Anexo 2. Cuestionario De Estrés Térmico

El siguiente cuestionario que va responder es para identificar debilidades y oportunidades de mejora en cuanto al estrés térmico durante la jornada laboral.

1 ¿Cuántos años tiene laborando para la empresa?

_____ años

2 ¿Durante los años laborados dentro de la empresa siempre ha ejecutado las mismas funciones/áreas o ha desempeñado el mismo cargo?

Sí

No, en que otra área _____

3 ¿Ha oído o conoce qué es el estrés térmico?

Sí

No

4 ¿Cuál de las siguientes definiciones considera como estrés térmico?

a Es la carga de calor que los trabajadores reciben y acumulan en su cuerpo durante la jornada laboral.

b Es el nivel de deshidratación que presenta el cuerpo durante la jornada laboral.

c Es el efecto de la temperatura o la radiación solar durante la jornada laboral.

d Todas las anteriores

5 ¿Durante los años laborados para la empresa, ha recibido alguna capacitación sobre estrés térmico?

Sí

No

6 ¿Cuáles medidas toma para minimizar los efectos del calor? (marque con una X todas las que ejecuta)

a bloqueador

b bebida hidratante

c bebida gaseosa

d café, fresco o jugo

e agua

f camisa de manga larga

g anteojos de sol

h gorra o casco

i resguardarse del sol en las horas más calientes

j consumir carbohidratos (por ejemplo, galletas, barras energéticas, pan, emparedados)

k consumir frutas

l usar doble camisa

m otros (¿Cuáles?):

7 ¿Qué hace cuando los EPP sufren algún daño?

a Reporta el daño para su cambio.

b Sigo trabajando con el EPP dañado.

c Laboro sin el EPP.

8 *En las horas después de la jornada laboral, ingiere algo para recuperarse (marque todos los que aplican con una X)*

a *Comida*

b *Gaseosas*

c *Agua*

d *Hidratante (Gatorade, Powerade, etc.)*

e *Frescos (te frío, Tang, refrescos naturales, etc.)*

f *Café*

g *Cerveza*

h *Bebidas energéticas (Red Bull, Jet, Raptor, etc.)*

9 *¿Ha oído sobre la aclimatación del cuerpo a la jornada laboral? (en caso de No pasar a la pregunta 11)*

10 *¿Considera que su ingesta de consumo de agua es la más adecuada durante la jornada?*

11 *¿Su consumo de agua se ve influenciado por la facilidad de realizar sus necesidades (servicio sanitario)?*

12 *¿Cuando ingresó al puesto actual, considera que se necesitaba un proceso de aclimatación?*

13 *¿Cuándo reingresan a su puesto de trabajo luego de un periodo de vacaciones o incapacidad (mínimo una semana fuera), considera que se requiere un proceso de aclimatación?*

14 *¿Considera que los compañeros de vigilancia de la salud o SYSO, realizan una buena campaña para manejar el calor? Mencione alguna acción que ellos han ejecutado.*

15 *¿Considera que la jefatura inmediata o superior de la CNFL, se ha preocupado por el tema de manejo del calor? ¿Ellos se han acercado o han comentado alguna acción en particular? Mencione alguna acción ejecutada por ellos.*

16 *Si la CNFL, diera alguna bebida hidratante en polvo para preparar todos los días, ¿tomaría la misma o preferiría tomar agua y por qué?*

17 *Del área servida por la CNFL, ¿Cuáles lugares de trabajo considera más calurosos? (marque con una X los que considera)*

Alajuela

Coronado

San José

Desamparados

Heredia

Santa Ana-Ciudad Colón

Belén

Moravia

18 *¿Considera que se deba tener una dinámica diferente para manejar el calor en las zonas de trabajo marcadas en la respuesta anterior? ¿Por qué?*

- 19 *Sabiendo del principio de riesgo eléctrico y la vestimenta que se usa actualmente, ¿Considera que la ropa brindada por la empresa es la más adecuada para realizar las diferentes labores de la jornada y por qué?*
- 20 *¿Sabía que a nivel nacional ahora existe un reglamento que protege y vela por la seguridad de los trabajadores que se exponen a calor?*
- a *sí*
b *no*

Muchas gracias por sus respuestas. En el espacio inferior puede realizar cualquier anotación desde dudas, comentarios u opiniones.

