



Estrés termino a causa de la implementación de la exclusiva de flujo laminar a trabajadores
de la Lavandería Super Blanca NGP S.A.S

Oscar Aguilar Barragán. ID 915100

Nathalia Andrea Sánchez. ID 91900

Yudi Alexandra Salamanca. ID 53011124

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Sede / Centro Tutorial Bogotá D.C. - Sede Principal

Programa Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el
Trabajo

Diciembre de 2023

Estrés termino a causa de la implementación de la exclusiva de flujo laminar a trabajadores de la Lavandería Super Blanca NGP S.A.S.

Oscar Aguilar Barragán.	ID 915100
Nathalia Andrea Sánchez.	ID 91900
Yudi Alexandra Salamanca.	ID 53011124

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

Asesor

Edinson Johan Gómez Solano

Ingeniero Industrial, Especialista en gerencia de proyectos, Magister en Prevención de Riesgos Laborales, MBA, doctorando en dirección de Proyectos.

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Sede / Centro Tutorial Bogotá D.C. - Sede Principal

Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

Julio de 2023

CONTENIDO

1. Problema.....	6
1.1 Descripción del problema	6
1.2 Pregunta de investigación.....	8
2. Objetivos.....	8
2.1. Objetivo general	8
2.2. Objetivos específicos.....	8
3. Justificación.....	9
4. Marco de referencia.....	10
4.1. Marco teórico.....	10
4.1.1 Peligro y factor de riesgo	10
4.1.2 Temperaturas extremas “calor” en el lugar de trabajo	10
4.1.3 Estrés sobrecarga térmica.....	11
4.1.4 Consumo Metabólico	11
4.1.5 Metabolismo ligero:	12
4.1.6 Calor.....	13
4.1.7 Valor Límite Permisible para Altas Temperaturas	13
4.1.8 Grado de Riesgo.....	14
4.2. Equipos de medición.....	15
4.2.1. Técnicas de medición.....	15
5. Marco legal.....	16
6. Metodología.....	17

6.1.	Enfoque y alcance de la investigación.....	17
6.2.	Alcance	18
7.	<i>Diseño Metodológico.....</i>	<i>18</i>
7.1.	Población y Muestra	18
7.2.	Recolección de la información.....	19
7.3.	Instrumentos	20
7.4.	Procedimiento.....	21
7.5.	Métodos para el análisis de datos	22
7.6.	Consideraciones éticas.....	22
8.	<i>Descripción de la Empresa</i>	<i>23</i>
8.1.	Misión	23
8.2.	Visión.....	23
8.3.	Actividad económica	23
8.4.	Organigrama	24
8.4.1.	Departamentos	24
8.5.	Valores corporativos.....	26
9.	<i>Recolección de la información.....</i>	<i>28</i>
10.	<i>Resultados</i>	<i>29</i>
10.1.	Encuesta a trabajadores sobre el estrés térmico por calor	29
10.2.	Informe de evaluaciones ocupacionales por temperatura “estrés térmico por calor”	33
10.3.	Efectos en la salud de los trabajadores de la cabina de flujo laminar.....	35
11.	<i>Propuestas de mejora según lo identificado en la evaluación del riesgo de estrés térmico por calor.</i>	<i>36</i>
12.	<i>Análisis de Resultados y discusión.....</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
13.	<i>Presupuesto</i>	<i>42</i>

14.	<i>Conclusiones</i>	43
15.	<i>Recomendaciones.....</i>	44
16.	<i>Bibliografía</i>	44
17.	<i>Anexos.....</i>	46

1. Problema

La Lavandería Super Blanca NGP S.A.S, cuenta actualmente con una cabina de flujo laminar en donde se esterilizan prendas de dotación para laboratorios farmacéuticos que maneja áreas blancas, con esta nueva área se ha identificado el incremento de ausencias por incapacidades del 20% del personal que trabaja en la compañía, las cuales han sido por dermatitis, sarpullidos, deshidratación y desmayos, teniendo en cuenta lo descrito por el autor Erick Perez de la UC San Diego Health, esto genera un importante hallazgo teniendo en cuenta que el estrés térmico por calor es el principal factor que deriva esta sintomatología. (Perez, 2021)

1.1 Descripción del problema

El cuerpo humano es capaz de tolerar diferentes ambientes gracias a su morfología o fisiología, adaptándose mejor a la hipotermia que la hipertermia, por tanto, una persona sin realizar ni generar ninguna energía simplemente al mantener su organismo vivo es capaz de generar entre 65 y 80 watios de calor, esto teniendo además los factores personales como la edad de la persona, el sexo y su masa corporal. Si se habla en términos de la Seguridad y Salud en el Trabajo una inadecuada gestión del estrés térmico por calor puede generar consecuencias de salud a los trabajadores expuestos, por tal razón la importancia de la implementación de programas de prevención y control. (Perez, 2021)

En el año 2018 con la ARL SURA, se realizó una evaluación de temperatura por estrés térmico (calor) bajo las condiciones evaluadas realizando una prueba de una hora (11: 30 a.m. a 12:30 pm) en el área donde el trabajador ejecuta sus actividades, generado por el funcionamiento de cuatro prensas con las que se realizan el planchado de prendas, a más de 100 °C. En el área evaluada se registraron valores por debajo del TLV- para trabajo

moderado (TLV WBGT 28°C), por lo tanto y bajo las condiciones evaluadas, se concluye que no hay riesgo por exposición de estrés térmico por calor, según las condiciones operativas encontradas el día del muestreo (prensas: WBGT 22.0 °C- lavado WBGT 21.4 °C) teniendo en cuenta que en el primer semestre del año 2023 se implementó en el área de producción la cabina de flujo laminar, (cuarto cerrado) dentro del cual se encuentran los equipos necesarios para el lavado y desinfección de estas prendas especiales(lavadora, secadora), y cuya función es la esterilización de las prendas de dotación de laboratorios farmacéuticos que manejan áreas blancas en sus procesos.

Cabe resaltar que anteriormente la lavandería no contaba con este proceso, lo cual ha generado unas consecuencias negativas en la salud de los colaboradores, evidenciando el incremento de ausencias por incapacidades con diagnóstico de enfermedad (dermatitis, sarpullidos, deshidratación y desmayos). Por lo anterior, es importante identificar las posibles causas que han llevado a la materialización de estos eventos y de esta manera generar una investigación donde se establezcan unas barreras de control tanto administrativas como de reingeniería que permitan mitigar el índice de ausencia por este tipo de patologías.

Adicional, es indispensable realizar mediciones de temperaturas (estrés térmico de calor) ya que, al encontrarse los trabajadores realizando la actividad dentro de la cabina de flujo laminar (cuarto cerrado) hay un incremento de temperatura, generando un aumento considerable en la tasa de ausentismo a los colaboradores de la cabina de flujo laminar.

Bajo estas nuevas condiciones de la organización, es necesario identificar en las nuevas áreas de trabajo el riesgo y las medidas de prevención que se deben tomar con el fin de actuar el pro de la salud de los trabajadores expuestos en “LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP S.A.S”.

1.2 Pregunta de investigación

¿Por qué es importante controlar el estrés térmico en la nueva área operativa (Cabina de flujo laminar) de la LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP S.A.S, y que recomendaciones se deben tener en cuenta para disminuir o mitigar enfermedades laborales a corto, mediano y largo plazo?

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Determinar el nivel de exposición del riesgo de estrés térmico (por calor) en la nueva área de la cabina de flujo laminar, de la “LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP S.A.S” utilizando el método de índice de WBGT (La temperatura de globo y bulbo húmedo (TGBH) (del inglés wet-bulb globe temperatura, conocido como índice WBG), con el fin de verificar la incidencia del riesgo del estrés térmico por calor en los trabajadores y de esta manera definir barreras que permitan su control.

2.2.Objetivos específicos

- Evaluar el riesgo de estrés térmico (por calor) en los trabajadores de la nueva área de la cabina de flujo laminar de “LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP S.A.S” con el fin de identificar el nivel de riesgo al que están expuestos.
- Dar a conocer las principales afectaciones en la salud que han sufrido los trabajadores en la implementación de la nueva área de la cabina de flujo laminar debido a las condiciones de calor, teniendo en cuenta las causas de ausentismo en la

organización, con el fin de conocer las consecuencias que pueden tener al no controlar el riesgo de manera oportuna.

- Definir propuestas de mejora para el área de la cabina de flujo laminar de la “LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP S.A.S” actualizando el profesiograma acorde a los riesgos expuestos en la matriz de riesgos y peligros, la cual estará a cargo de los médicos laborales de la IPS Cruz Roja, con el fin de mejorar las condiciones de los trabajadores.

3. Justificación

La Normatividad Colombiana exige que todas las organizaciones realicen la identificación de riesgos y peligros según las operaciones que realizan los trabajadores, enfocado en lo establecido por la Resolución 2400 de 1979 en donde se hace énfasis en que todo lugar de trabajo debe tener las condiciones apropiadas de temperatura con el fin de no generar consecuencias ni deterioro en la salud de los trabajadores, sin dejar a un lado la Resolución 3032 de 2022 y el Decreto 2090.

Es inevitable que, en el desarrollo de las operaciones en una lavandería, no se usen equipos que generen calor al encontrarse en funcionamiento, por tanto, es preciso el uso de Elementos de Protección Personal (EPP's) que se adapten al entorno laboral y a los colaboradores con el fin de mitigar la exposición al riesgo de estrés térmico por calor.

Según el Concejo Colombiano de Seguridad (Seguridad, SIN FECHA) la temperatura ambiente externa es uno de los factores que puede producir posibles efectos relacionados a las condiciones de salud de los colaboradores; la temperatura ambiente en el lugar de trabajo y adicional el calentamiento global ha generado la necesidad de la verificación continua a la exposición del riesgo de estrés térmico por calor en las lavanderías y con

mayor relevancia en la nueva área de la cabina de flujo laminar de la LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP S.A.S., resaltando que es un lugar cerrado en donde se debe garantizar un aire limpio y libre de bacterias; por tal motivo, el presente trabajo investigativo requiere determinar la incidencia del estrés térmico por calor en los trabajadores de dicha área dado que además de la temperatura ambiente, el uso de maquinaria y equipos de vapor son fuentes directas de calor que indirectamente pueden causar consecuencias en la salud de los trabajadores.

Es importante aclarar que la organización se encuentra interesada en el desarrollo de la presente investigación dado que, el riesgo de estrés térmico por calor ha causado de cierta manera un impacto negativo en la salud de los trabajadores de dicha área debido a que se han generado ausencias por incapacidades de origen común, por tanto se puede decir que es factible la ejecución del proyecto ya que se dispone de los recursos tanto económicos y tecnológicos para tener acceso a la información de la organización.

4. Marco de referencia

4.1.Marco teórico

4.1.1 Peligro y factor de riesgo

El peligro es una fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas y el riesgo es la combinación de la probabilidad de que ocurra un evento o exposición al peligro (GTC45, 2012).

4.1.2 Temperaturas extremas “calor” en el lugar de trabajo

El desarrollo de actividades en altas temperaturas se da principalmente en sitios cerrados o semicerrados, en donde las condiciones ambientales pueden aumentar según el proceso desarrollado (calor, humedad), sin embargo, no quiere decir que en sitios donde no se

presenten estas condiciones ambientales no se genere altas temperaturas ya que hay actividades en donde se requiere de Equipos y Elementos de Protección Personal que generaran un aumento de temperatura corporal, estos sitios pueden ser; plantas de cemento, fundiciones, fábricas de ladrillo, lavanderías, entre otros... (Calderon, 2016)

La temperatura normal del cuerpo humano oscila entre 36 y 37 °C y genera diferentes procesos internamente que regulan la temperatura corporal aun estando expuesto a temperaturas extremas. Estos procesos permiten producir o perder calor para adaptarse a las condiciones del lugar. (FLC, 2015)

4.1.3 Estrés sobrecarga térmica

La temperatura ambiente combinada con la actividad física y las características de la ropa utilizada genera una carga de calor en los trabajadores lo cual corresponde a estrés térmico por calor.

Por otro lado, la respuesta del cuerpo humano al estar expuesto a estrés térmico es lo conocido como sobrecarga térmica y corresponde al ajuste que se le debe dar al cuerpo humano internamente para mantener la temperatura dentro de los rangos estimados.

Para obtener los datos de la medición de la demanda térmica tanto interna como externa en el área de trabajo se debe tener en cuenta factores como la temperatura del aire, la humedad relativa, la radiación, el tipo de ropa, la velocidad del aire y la actividad metabólica. (Prevencionar.com, 2018)

4.1.4 Consumo Metabólico

Se puede clasificar como ligero, moderado y pesado a través de un valor numérico ($1 \text{ w} / \text{m}^2 = 1,553 \text{ kcal} / \text{hora}$), con este valor se puede identificar la carga física que evalúa el estrés térmico.

Tabla 1.*Clasificación del metabolismo por tipo de actividad*

Clase	W/m ²
Reposo	65
Metabolismo ligero	100
Metabolismo moderado	165
Metabolismo elevado	230
Metabolismo muy elevado	290

Nota: Determinación del metabolismo energético. (INSHT, 1990)

4.1.5 Metabolismo ligero:

- a. **Sentado con comodidad:** Trabajo en escritura, dibujo, contabilidad, picar a máquina, marcha ocasional con una velocidad de hasta 3,5 km/hr, entre otros. (INSHT, 1990)
- b. **Metabolismo moderado:** Trabajo con piernas, brazos y tronco como el manejo con máquinas y equipos, manipulación de materiales, marcha con una velocidad de 3,5 a 5,5 km/hr. (INSHT, 1990)
- c. **Metabolismo elevado:** Trabajo más intenso con brazos y tronco como trabajo con martillo, excavar, transporte de materiales pesados, marcha a una velocidad de 5,5 a 7 km/hr. (INSHT, 1990)
- d. **Metabolismo muy elevado:** Trabajo muy intenso con una marcha rápida, palear o cavar, subir escaleras, correr, caminar rápido y con pequeños pasos, marcha a una velocidad superior a 7 km/hr. (INSHT, 1990)

4.1.6 Calor

El calor en el cuerpo humano se puede dar de diferentes maneras, por ejercicio físico y medio tras utilizar maquinaria y por el consumo de alimentos, sin embargo, la temperatura del cuerpo no debe sobrepasar los 37°C y es ahí cuando actúan las glándulas sudoríparas, las cuales están ubicadas en toda la piel, su función es transpirar para recuperar su equilibrio y de esta manera nivelar la temperatura que aumento o que perdió el cuerpo. (Castrillon, 2019). No obstante, el cuerpo humano tiene un sistema termorregulador que mantiene el equilibrio térmico aun cuando las condiciones son muy cambiantes. Cuando se habla de “Confort-térmico” es cuando el organismo está en la condición de temperatura ideal alcanzando un equilibrio y cuando entra el “estrés” se habla de la pérdida o aumento ya sea de frio o calor.

4.1.7 Valor Límite Permisible para Altas Temperaturas

Según el artículo publicado por la Universidad de Cordoba, se define los valores limites permisibles de exposición a altas temperaturas (TLV's) al valor limite que puede tener un cuerpo humano sometido a estrés térmico por calor; para una medición del ambiente por calor se tiene en cuenta el Índice (Wet Bulb, Globe Temperature) WBGT, calculando la temperatura húmeda, del globo y temperatura seca; esta técnica es una de las más utilizadas y adecuadas para la medición ya que tiene en cuenta los factores ambientales

Los valores de TGBH se calculan según las siguientes ecuaciones:

Tabla 2

Ecuaciones para el cálculo de valores TGBH

Exterior con carga solar	Exterior o interior con carga solar:
$TGBH = 0.7BH + 0.2TG + 0.1BS$	$TGBH = 0.7BH + 0.3TG$

Donde:

TGBH= Índice de temperatura de globo húmedo

BH= Temperatura natural de bulbo húmedo

BS= Temperatura de bulbo seco

TG= Temperatura del termómetro de globo

La determinación de la TGBH (WBGT, en inglés) requiere el uso de un termómetro de globo negro, un termómetro de bulbo húmedo natural, estático y un termómetro de bulbo seco (Castellanos, 2021)

4.1.8 Grado de Riesgo

Según la Resolución 2400 de 1979, en Colombia la normatividad vigente acoge los valores límites permisibles (TLV's) de la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists), con base en la ISO 7243. (Resolucion 2400 de 1979, 2022)

- Grado de riesgo > 1: El trabajador se encuentra sobreexpuesto a altas temperaturas.
- Grado de riesgo = 1: El trabajo se encuentra en el lumbral
- Grado de riesgo < 1: El trabajador no se encuentra sobre-expuesto a altas temperaturas.

4.2. Equipos de medición

Los equipos utilizados para la medición de temperatura de estrés térmico por calor pueden ser manuales o electrónicos, en donde se evidencia el bulbo seco (tbs), temperatura de bulbo húmedo (tbh), temperatura de globo (tg) y el índice de WBGT para ambientes tanto interiores como exteriores. Se debe tener en cuenta que los equipos deben estar calibrados para obtener un resultado adecuado.

4.2.1. Técnicas de medición

Se tendrá en cuenta los lineamientos por la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) la cual es aceptada en Colombia por el Ministerio de Protección Social, sin embargo, se debe resaltar lo siguiente; primero, los equipos deben estar ser instalador en el lugar en donde los colaboradores desarrollan sus actividades (para el caso de la investigación, será en la cabina de flujo laminar) y segundo se tendrá en cuenta los factores ambientales de la hora de la medición.

Tabla 3.

TLV (WBGT) valores en grados centígrados según la asignación del trabajo en un ciclo de trabajo y recuperación.

Asignación del trabajo en un ciclo de trabajo y recuperación	TLV (WBGT) Valores en grados centígrados				LIMITE DE ACCION (WBGT) Valores en grados centígrados			
	Ligero	Moderado	Pesado	Muy Pesado	Ligero	Moderado	Pesado	Muy Pesado
75% a 100%	31.0	28.0	-	-	28.0	25.0	-	-
50% a 75%	31.0	29.0	27.5	-	28.5	26.0	24.0	-
25% a 50%	32.0	30.0	29.0	28.0	29.5	27.0	25.5	24.5
0% a 25%	32.5	31.5	30.5	30.0	30.5	29.0	28.0	27.0

5. Marco legal

La Seguridad y Salud en el Trabajo en Colombia, tiene una serie de requisitos los cuales se deben cumplir a cabalidad en cualquier organización siguiendo diferentes estándares y lineamientos según las actividades operativas de cada empresa.

Tabla 4.

Normatividad legal aplicada al SST y aplicados para la presente investigación.

Entidad que expide	Norma	Descripción de alcance de la Norma
Departamento Administrativo de la Función Pública	Decreto 614 de 1984	“Por la cual se determina las bases para la organización y administración de salud ocupacional en el país”
Departamento Administrativo de la Función Pública	Decreto Ley 2090 de 2003	“Por el cual se definen las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifican y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores que laboran en dicha actividad”
Ministerio de Trabajo Republica de Colombia	Decreto 1072 de 2015	“Por medio del cual se expide reglamento único reglamentario del sector trabajo”
Ministerio de Trabajo Republica de Colombia	Ley 1562 de 2012	“Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional”

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Resolución 2400 de 1979	“Por la cual se establecen algunas disposiciones de vivienda, higiene y seguridad en establecimientos de trabajo”
Ministerio de Trabajo	Resolución 2851 de 2023	Por medio de la cual se revoca la resolución 3032 de 2022. “Por la cual se expone la guía para la identificación de actividades de alto riesgo, definidas en el decreto 2090 del 2013”
Norma Internacional (Asociación Española de Normalización)	ISO 7330 de 2006	Ergonomía del ambiente térmico, determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local.

6. Metodología

6.1. Enfoque y alcance de la investigación

El presente trabajo investigativo tendrá un enfoque mixto es decir cualitativo y cuantitativo, para tener una mejor claridad de estos enfoques es necesario citar al autor Max Weber, quien define la investigación cualitativa como algo inductivo utilizando la recolección de información para resolver preguntas en el proceso de investigación.

En el caso de LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP SAS, inicialmente se indagara en la matriz de ausentismo del personal que realiza las actividades en la cabina de flujo laminar, las patologías que se han presentado con el fin de identificar su relación con el riesgo de estrés térmico por calor, seguido a esto se aplicara bajo el consentimiento del personal de la cabina, una tabla de recolección de información / encuesta y con ello

analizar la percepción de los trabajadores ante el riesgo de estrés térmico por calor y su conocimiento al respecto.

Por otro lado, se dará un enfoque cuantitativo es decir a partir de una medición numérica o un análisis estadístico que con lleva a resolver preguntas con resultados concretos. Para la investigación se realizará una evaluación del ambiente térmico conocido como WBGT (Wet Bulb Globe Temperature), el cual se enfoca en el cálculo de la temperatura húmeda, del globo y seca.

Teniendo en cuenta estudios de estrés térmico por calor realizados anteriormente como lo indica el autor Fernandez & Baptista en el año 2014, para obtener unos resultados más confiables, es necesario realizar diferentes mediciones que consten de 60 minutos cada una, las cuales se deben tomar en jornadas diferentes con el fin de obtener condiciones climáticas distintas.

6.2. Alcance

La presente investigación se realizará con el personal que desarrolle sus actividades en el área operativa de la cabina de flujo laminar de la “LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP S.A.S”, abarcando solamente la medición y determinación del índice del estrés térmico en dicha área, y analizando los resultados con los valores Límites Permisibles (TLV's) 2012 de la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists).

7. Diseño Metodológico

7.1.Población y Muestra

El estudio se realizará en la nueva área de la cabina de flujo laminar de la “LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP S.A.S”, ya que es el punto con mayor sensación térmica de calor y en la cual se ha reportado incidentes de ausentismo, debido a dicho factor de riesgo.

La población de estudio se conforma por los trabajadores que pertenecen al área de producción de la cabina de flujo laminar de la “LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP S.A.S., los cuales son rotados por las diferentes áreas de la empresa.

Tabla 5

Número de trabajadores expuestos en el área de la cabina de Flujo Laminar

Puestos de trabajo	Actividad	Número de trabajadores
Cabina de Flujo Laminar	1. Enjuague de prendas.	6
	2. Secado	
	3. Empaque	
	4. Verificación de prendas (Check List)	
	4. Despacho a bodega	

7.2.Recolección de la información

Los datos se generarán de las mediciones que se obtienen en el horario de trabajo (diurnos), en donde el operador realiza sus actividades dentro de la cabina de flujo laminar; se propone realizar 4 mediciones a distintas horas de la jornada laboral, en distintas posiciones de los colaboradores alrededor de la cabina. Dependiendo de la información obtenida se verificará si existe un riesgo alto de estrés térmico por calor, es importante tener en cuenta que estos trabajos hacen parte de los trabajos de alto riesgo definidos en la resolución 3032 de 2023 de acuerdo con el índice WBGT, Teniendo en cuenta la normatividad vigente para Colombia, (Resolucion 2400 de 1979, 2022) se asumirán los valores límites permisibles (TLV's) de la ACGIH (American Conference of Governmental

Industrial Hygienists), en base en la norma UNE-EN ISO 7243: 2017, la cual establece un método para la evaluación del estrés térmico por calor, incluyendo estándares con ambientes cálidos, moderados y fríos.

7.3.Instrumentos

Inicialmente se recopilarán los datos por medio de una encuesta, con el fin de obtener un diagnóstico y conocer la percepción de los colaboradores que trabajan en el área de producción de la cabina Laminar.

La medición se realiza utilizando el Monitor de estrés térmico portátil, el cual mide temperatura del bulbo seco, temperatura del bulbo, temperatura del globo y el índice WBGT en interiores y exteriores, teniendo en cuenta además factores ambientales como la humedad relativa.

Imagen 1.

Equipo medidor de estrés térmico QUEST Modelo Questemp°34



Nota: Tomado de https://www.3m.com.co/3M/es_CO/p/d/v000181579/

7.4.Procedimiento

Para iniciar con la presente investigación se solicitó el permiso a LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP S.A.S quien emitió una carta de autorización. en donde permite iniciar con el proceso y comprometerse a facilitar los insumos necesarios para la ejecución del proyecto. Cabe resaltar que la metodología estará bajo la orientación del docente a cargo de la investigación.

Por otro lado, antes de iniciar con la toma de la encuesta de los colaboradores, se tendrá en cuenta y se socializará con ellos el tratamiento de datos personales, el cual se describirá en la encuesta. (Ley 1581 de 2012, 2012)

Técnicas de medición de estrés térmico:

Para las mediciones se seguirán los siguientes lineamientos:

- Periodo de medición: 8:00 a 9:00 am y 2:00 a 3:00 p.m., ya que en estos horarios las condiciones climáticas son completamente diferente y es un factor que influye en la medición WGBT.
- En la cabina de flujo laminar se realizará un precalentamiento del equipo de aproximadamente 10 minutos para la toma de temperatura ideal dentro de la cabina.
- El muestreo se realizará en la cabina de flujo laminar teniendo en cuenta las diferentes posiciones de los colaboradores de acuerdo con el área de producción (Enjuague, secado, empaque, verificación y despacho).
- Se tendrá en cuenta la medida de velocidad del aire ya que, es un factor para aplicación del cálculo del estrés térmico.

7.5.Métodos para el análisis de datos

De acuerdo con la encuesta aplicada a los colaboradores de LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP SAS, se tabulará la información recopilada sobre la percepción de estrés térmico por calor y de acuerdo con esta información se iniciará con el análisis sobre el conocimiento y la percepción del riesgo en los trabajadores sobre este peligro, el cual será identificado en la matriz de riesgos según los controles generados del informe estadístico.

Luego de obtener el informe y recomendaciones generadas por la entidad encargada de la medición y tras realizar la medición del índice de estrés térmico WBGT (Wet bulb globe temperature, en castellano “índice de temperatura del globo negro y termómetro húmedo) y la necesidad fundamental de realizar una medición adecuada del factor de riesgo, se determinará si existe o no la exposición al riesgo en la organización.

Para una mejor interpretación de los resultados se tendrán en cuenta algunas variables que intervienen en el estrés térmico por calor como lo son: la temperatura del aire, la velocidad y la humedad relativa. Una vez obtenido el informe se debe socializar con las partes interesadas (Gerencia- Coordinador SISOMA, jefes de área), con el fin de implementar las acciones de mejora propuestas desde cada departamento para la mitigación del riesgo.

7.6.Consideraciones éticas

En este trabajo es fundamental tener en cuenta el manejo ético y legal que se le dará a esta investigación por tanto no se verá afectado dentro del desarrollo los compromisos profesionales en cuanto a la transparencia, el manejo de la información y el uso adecuado y responsable de los recursos que sean facilitados.

8. Descripción de la Empresa

8.1.Misión

En **LAVANDERÍA SUPER BLANCA NGP SAS**, nos constituimos como la mejor opción en la prestación de servicios de lavado, mantenimiento, transporte de prendas y dotaciones industriales e institucionales, atendiendo empresas de diversos sectores económicos en la ciudad de Bogotá y alrededores; generando una imagen de confiabilidad, responsabilidad y compromiso con la mejora continua en todos nuestros procesos para beneficio de las partes interesadas. (Lavanderia Super Blanca NGP SAS, 2016)

8.2.Visión

En **LAVANDERÍA SUPER BLANCA NGP SAS**, seremos líderes frente a nuestros clientes, por la excelencia en la prestación de servicios de lavado, mantenimiento, transporte de prendas y dotaciones industriales e institucionales; mediante adecuados procesos que garanticen nuestra sostenibilidad y la del medio ambiente. (Lavanderia Super Blanca NGP SAS, 2016)

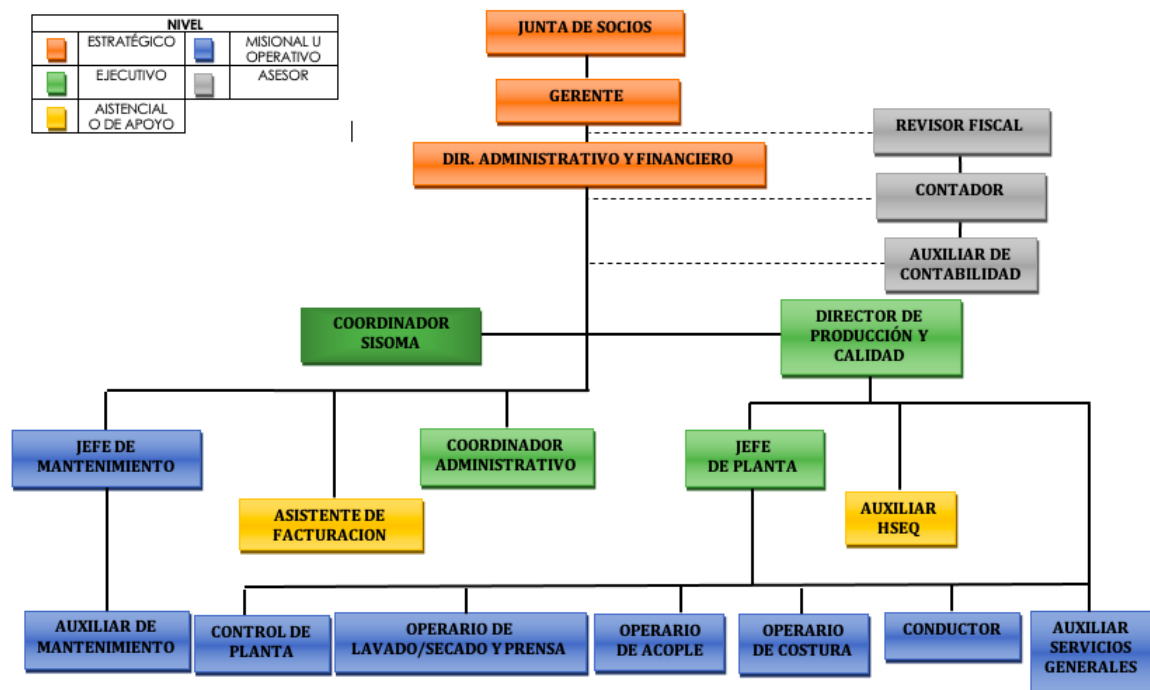
8.3.Actividad económica

El lavado y la limpieza, incluso la limpieza en seco de todo tipo de prendas de vestir (incluidas las pieles), y de productos textiles, que se realizan con equipo mecánico, a mano o por autoservicio que funciona con máquinas accionadas con monedas, para el público en general o para clientes industriales y comerciales. (Lavanderia Super Blanca NGP SAS, 2016)

8.4. Organigrama

Imagen 2.

Organigrama de LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP SAS.



8.4.1. Departamentos

Departamento de mantenimiento: Es el encargado de proporcionar oportuna y eficientemente todos los servicios que se requieran a maquinaria, infraestructura y flota de vehículos de la LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP SAS, tanto como correctivos como preventivos.

Departamento Administrativo y financiero: Garantiza la administración y disponibilidad de los recursos financieros de manera eficiente y eficaz para contribuir al cumplimiento de los objetivos, metas y políticas de LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP SAS.

Este proceso aplica desde la facturación de la prestación del servicio, cartera, tesorería, manejo de caja menor y general, gestión del pago de nómina.

Departamento de producción y calidad: Establecer las actividades que permitan desarrollar eficazmente el proceso operativo de lavado y logística de la flota vehicular recogiendo y despachando en el tiempo programado, garantizando que la prestación del servicio cumpla con las especificaciones dadas y acordadas con el cliente, aplica desde a planeación del proceso y de las rutas, recolección de las prendas sucias, clasificación, proceso de lavado secado, prensado, doblado , acople, mantenimiento de las prendas limpias empaque de las prendas terminando con la entrega de las prendas limpias al cliente.

Departamento de gestión comercial: Gestionar, cumplir y controlar la comercialización de los servicios que presta LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP SAS, con el fin de captar clientes potenciales y garantizar la satisfacción de nuestros clientes que se encuentran recibiendo el servicio de la organización. El procedimiento de Gestión Comercial inicia con la generación de un contacto con un cliente actual o potencial, sigue con la identificación de las necesidades del cliente, se le asesora acorde a sus requisitos y expectativas, continua con la verificación del cumplimiento de los requisitos y el seguimiento de la satisfacción del cliente.

Departamento de talento humano: Seleccionar y contratar personal teniendo en cuenta la descripción del perfil de cargo y responsabilidades para asegurar el cumplimiento de

competencias y dar capacitación mejorando el desempeño en cada cargo. Garantizar las competencias requeridas para la prestación del servicio. Se inicia con la convocatoria y recolección de hojas de vida, selección y contratación de personal, inducción, capacitación, evaluación de desempeño y termina con la toma de acciones para la mejora continua.

8.5.Valores corporativos

- **Competitividad:** La experiencia adquirida en el desempeño de una profesión da la habilidad para convertirla en arte del lavado industrial.
Constancia: Directivos y Colaboradores en dinámica permanente para hacer efectivos los objetivos estratégicos.
- **Responsabilidad:** Asumimos en conjunto, la obligación moral y legal, haciendo realidad la satisfacción del cliente para ser merecedores íntegros de su confianza.
- **Compromiso:** Disponemos, individual y colectivamente, del conocimiento (mente) y lo aplicamos con la mejor voluntad (alma), para entregar orgullosamente los mejores resultados de nuestro trabajo.
- **Lealtad:** Creemos, confiamos y defendemos los intereses del cliente, como los propios, haciendo efectiva la alianza estratégica mutua, sin importar la condición que se imponga para lograr la felicidad de las partes.
- **Trabajo en equipo:** Desde este valor se busca la integración de cada uno de los miembros de LAVANDERÍA SÚPER BLANCA NGP SAS al grupo laboral, que, alineados con los mismos objetivos, se sientan motivados por mejores resultados gracias a un ambiente positivo. Para ello, es elemental la participación de los distintos miembros de la empresa en diversos ámbitos.

- **Solidaridad:** LAVANDERÍA SÚPER BLANCA NGP SAS se siente comprometida como organización con el acontecer de todos sus funcionarios y asume que las acciones de una persona afectan a los demás. Tender una mano al necesitado y ofrecer un apoyo incondicional es el principal valor como seres humanos.
- **Respeto:** Una de las principales condiciones para que los empleados se sientan a gusto y estén motivados en LAVANDERÍA SÚPER BLANCA NGP SAS es que se les trate con respeto y se les ofrezca todas las facilidades posibles para el desempeño de su trabajo o para su crecimiento personal y laboral. Esto se puede lograr mediante la escucha, entendimiento y valoración al otro, buscando armonía en las relaciones interpersonales, laborales y comerciales.
- **Sentido de pertenencia:** Cada miembro de la organización debe cuidar todo lo que representa LAVANDERÍA SÚPER BLANCA NGP SAS, porque tiene un significado importante, una filosofía; de la cual hacemos parte todos. El sentir orgullo nos da valor como personas. Cuando tenemos sentido de pertenencia y satisfacción es posible que logremos vivir en un mejor ambiente, ya que nadie cuida lo que no valora. En cambio, lo que más valoramos merece todo nuestro cuidado y atención.
- **Igualdad:** La igualdad es un valor imprescindible para el progreso y el avance de LAVANDERÍA SÚPER BLANCA NGP SAS, porque ofrece la posibilidad de que cada trabajador tenga los mismos derechos y oportunidades y, en consecuencia, de que cada persona pueda contribuir con su trabajo, su esfuerzo, sus conocimientos, su solidaridad.

9. Recolección de la información

En el presente proyecto de investigación se realizará el proceso de observación ya que “La practicas son accesibles, solo mediante observación, y las entrevistas y narraciones simplemente hacen abordables los relatos de las prácticas en lugar de las practicas mismas. A menudo se dice de la observación que permite que el investigador descubra cómo funciona o sucede algo realmente” (Flick, 2017). Por tanto, este proceso es fundamental para la ejecución del proyecto dado que, al conocer el proceso que se lleva a cabo en el área de la cabina de flujo laminar de la LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP SAS, permite identificar los factores de riesgo y la problemática presente que afecta directa e indirectamente a la población objeto de estudio.

Para el desarrollo de la recolección de la información se realizará por etapas:

Fase 1: Visita a las instalaciones de la LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP SAS, con la alta gerencia, con el fin de dar a conocer la problemática que actualmente se está presentando en la nueva área correspondiente a la cabina de flujo laminar, teniendo en cuenta que hay un riesgo por exposición de estrés térmico por calor.

Fase 2: Reconocimiento del área de la cabina de flujo laminar y acercamiento con la población expuesta, con el fin de identificar los factores de riesgos a los cuales se encuentran expuestos los colaboradores por exposición a estrés térmico por calor.

Fase 3: Aplicación de encuesta a colaboradores del área de producción de la cabina de flujo laminar de estrés térmico por calor.

Fase 4: Muestreo de variables en horario de mayor y menor temperatura climática, en diferentes horas de la zona de confort.

Fase 5: Se aplicará en el área de la cabina de flujo laminar la medición utilizando el método de índice de WBGT (La temperatura de globo y bulbo húmedo (TGBH) (del inglés wet-bulb globe temperatura, conocido como índice WBG), con el fin de determinar la incidencia del riesgo del estrés térmico en los trabajadores y de esta manera definir barreras que permitan su control.

Fase 6: Evaluar el riesgo de estrés térmico en el área de la cabina de flujo laminar con el personal expuesto, teniendo en cuenta diferentes puntos de la cabina y diferentes niveles de piso del trabajador.

Fase 7: De acuerdo con los resultados obtenidos se establecerán estrategias, con el fin de mitigar o eliminar el ausentismo ocasionadas por enfermedad relacionadas a estrés térmico.

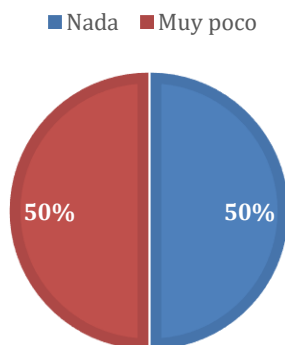
Fase 8: Socializar los resultados a la alta gerencia y al personal involucrado de la medición y su plan de acción.

10. Resultados

10.1. Encuesta a trabajadores sobre el estrés térmico por calor

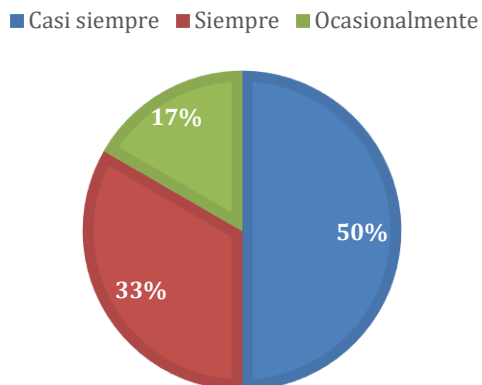
Se realizó encuesta a los trabajadores del área de la cabina de flujo laminar (6 trabajadores), con el fin de identificar los conocimientos que tenían sobre el riesgo de estrés térmico por calor y se evidencio lo siguiente. Cabe resaltar que antes de iniciar con la aplicación de la encuesta, se realizó una sensibilización con el personal sobre el proyecto de investigación que se pretende realizar y su finalidad, resaltando los problemas que pueden llegar a tener los trabajadores al exponerse a condiciones de altas temperaturas.

a) ¿Sabe o ha escuchado qué es el estrés térmico por calor?



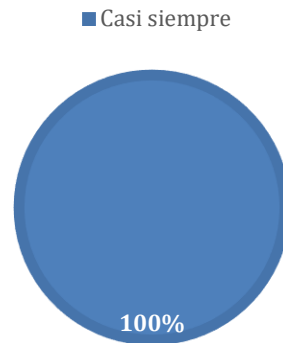
El 50% del personal, desconoce que es el estrés térmico por calor, lo cual quiere decir que la organización no ha capacitado al personal el cual es un riesgo derivado de la cabina de flujo laminar, teniendo en cuenta que son personas que están en contacto directo con una máquina de lavado y secado y están expuestas a ello durante toda su jornada laboral.

b) ¿Cree usted que durante su jornada de trabajo está sometido a estrés térmico por calor?



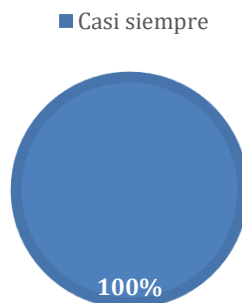
El 83% del personal manifiesta estar expuesto a situaciones de estrés térmico por calor, es decir identifican el riesgo, sin embargo, la organización no diseña un mecanismo de control con el fin de evitar la materialización de este. Solamente una persona indica que solo está expuesta ocasionalmente.

c) ¿Le han tomado alguna vez la temperatura corporal en su puesto de trabajo?



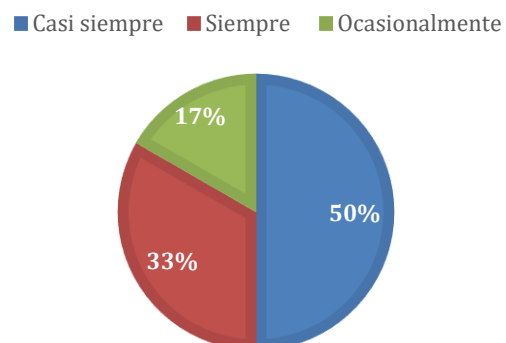
El 100% de los trabajadores encuestados manifiestan que casi nunca les han tomado la temperatura corporal, esto con el fin de verificar su afectación o exposición al riesgo generado por la cabina de flujo laminar.

d) ¿Conoce usted cual es la temperatura en el área de trabajo?



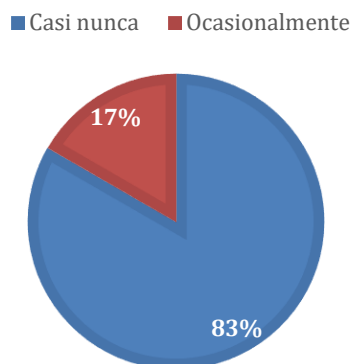
El 100% de los trabajadores desconoce el rango de la temperatura en el área de trabajo en tiempo real.

e) ¿Considera que las temperaturas elevadas por estrés térmico por calor en su puesto de trabajo pueden causar consecuencias para la salud?



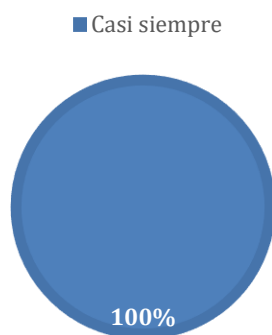
El 83% del personal considera que las temperaturas elevadas pueden causar consecuencias para la salud, es decir identifican que hay un riesgo latente que se puede materializar a largo plazo.

- f) ¿Sabe usted como actuar en caso de sentir agotamiento a causa de estrés térmico por calor?



El 83% del personal no sabe cómo actuar en caso de sentir algún malestar que sea consecuencia del riesgo de estrés térmico por calor.

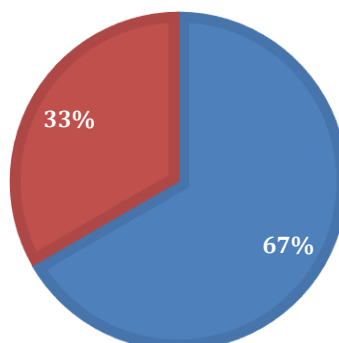
- g) ¿Cree usted que la dotación suministrada por la LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP SAS es la adecuada para sus actividades?



El 100% del personal considera que cuentan con la dotación adecuada para el desarrollo de sus actividades.

h) ¿En qué horario de trabajo siente usted que el estrés térmico por calor es mayor?

■ De 1:00 pm a 3:00 pm ■ De 3:00pm a 5:00pm



El 67% del personal considera que el horario en donde la temperatura es mayor es de 1:00 pm a 3:00 pm, esto también se puede ver relacionado debido a la temperatura ambiente.

10.2. Informe de evaluaciones ocupacionales por temperatura “estrés térmico por calor”

Con el fin de evaluar el riesgo de estrés término por calor en los trabajadores de la cabina de flujo laminar ubicada en las instalaciones de LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP SAS, se procedió a realizar la medición de la temperatura el día 27 de octubre de 2023 en dos horarios diferentes de 9:00 a 10:00 am y de 2:00 a 3:00 pm, esto se realizó con la empresa CONSULTORIA EN GESTION DE RIESGOS.

Tabla 6

Resultados WBGT °C Estrés térmico. 27 de octubre de 2023. Importante tener en cuenta los siguientes datos:

Área: Cabina de flujo laminar / Lavado y Secado.

Velocidad del viento: 0.0 m/s

Humedad Relativa: 40.0 %

Régimen de trabajo descanso / Hora TLV: Entre el 75% y el 100% por cada hora de trabajo

Tbg °C	Tbs °C	Tg °C	WBGT °C	Observaciones
				La medición se realizó 9:00 a.m. a 10:00 a.m. de forma continua.
19.1	28.0	28.8	24.8	En el área donde permanecen los trabajadores, se presenta aporte de temperatura generado por el funcionamiento de un secador a más de 100 °C. La secadora permanece en funcionamiento la mayor parte de la jornada laboral debido a la demanda del trabajo que requiere este proceso de la empresa. En la empresa no se cuenta con una zona de hidratación cerca al área de la cabina de flujo laminar.
				
				La medición se realizó de 2:00 pm a 3:00 pm de forma continua.

				En el área donde permanecen los trabajadores, se presenta aporte de temperatura generado por el funcionamiento de un secador a más de 100 ° C.
19.1	28.0	28.8	24.2	La secadora permanece en funcionamiento la mayor parte de la jornada laboral debido a la demanda del trabajo que requiere este proceso de la empresa. La cabina de flujo laminar no cuenta con ventilación natural o mecánica.
				

10.3. Efectos en la salud de los trabajadores de la cabina de flujo laminar.

Como se mencionó en el problema del proyecto, uno de los factores para llevar a cabo esta investigación fue el incremento de ausentismo por incapacidades de enfermedad común principalmente con los trabajadores que desarrollan sus actividades en el área de la cabina de flujo laminar. Esta situación permitió conocer el tipo de ausentismo y verificar si tenía alguna relación con el riesgo de estrés térmico por calor al que se ven enfrentados día a día en su jornada laboral.

Tabla 7*Ausentismos por incapacidades en la Lavandería Super Blanca NGP S.A.S*

Tipo de ausentismo	Causa			Cantidad de Personas	Total, días de incapacidad
Incapacidad	Otras	Dermatitis atópica.	(CIE10 -L208)	6	21 días
Incapacidad	Dermatitis	atópica	no especificada (CIE10 -L208)	3	9 días
Incapacidad	Deshidratación	Moderada	(CIE10- E86)	2	4 días
Incapacidad	Desmayo (CIE10-R55)			1	11. días

11. Propuestas de mejora según lo identificado en la evaluación del riesgo de estrés térmico por calor.

Gracias a las mediciones, inspecciones y evaluaciones de los diferentes riesgos que puede sufrir un trabajador en su área de trabajo, se puede conocer el nivel de exposición y de esta manera generar en sitio estrategias que permitan eliminar, mitigar o controlar el riesgo con el fin de actuar desde la prevención y evitar afectaciones en los trabajadores. Con base en la información recopilada y los resultados obtenidos en las mediciones realizadas en el área de la cabina de flujo laminar de la LAVANDERIA SUPER BLANCA

NGP S.A.S, se dan a conocer las siguientes propuestas de mejora de tipo general, las cuales deberán ser analizadas detenidamente por la parte directiva de la organización, con el fin de determinar su viabilidad en un periodo de pequeño a mediano plazo. Estas medidas permitirán que el trabajador cuente con un área de trabajo fresco y en condiciones aceptables.

Algunas acciones de mejoramiento para el control o la reducción de este factor de riesgo son:

- Instalación de extractores de calor en el área de la cabina de flujo laminar que puedan extraer el calor y ser enviado al exterior.
- Se recomienda evitar la deshidratación (cuando el trabajador siente sed, ya está deshidratado), por tanto, es necesario el consumo de 8 onzas de agua cada 15 minutos (226 ml). Contar con puntos de hidratación en áreas limpias, donde la temperatura del agua no supere los 15 °C.
- Para exposiciones prolongadas a calor con sudoración intensa por más de dos horas, se recomienda el uso de bebidas con balance de electrolitos (la relación de electrolitos/carbohidratos no deberán exceder el 8% por volumen).
- Evitar el consumo de bebidas que contengan sustancias diuréticas como café, o sustancias vasodilatadoras como el alcohol.
- Adecuación de un espacio aledaño a la cabina de flujo laminar para bajar la temperatura corporal del trabajador expuesto, donde podrá climatizar a la temperatura ambiente evitando así enfermedades ocupacionales, que cuente con una temperatura controlada.

- Realizar exámenes ocupacionales de ingreso, periódicos, post - incapacidades y retiro, de acuerdo con el profesigrama establecido por el medico ocupacional para realizar seguimientos y controles de posibles enfermedades ocupacionales.
- Fortalecer el plan de capacitación anual incluyendo efectos de exposición a temperaturas que generan estrés térmico, y sus mecanismos de control, riesgos laborales por trabajo en condiciones de altas temperaturas, primeros auxilios, signos y síntomas de enfermedades por el calor y procedimientos de prevención.
- Fomentar estilos de vida saludable y control de peso corporal.
- Estar atentos a cualquier cambio en la salud de los trabajadores y realizar seguimiento a matriz de ausencias por incapacidad.
- Verificar la matriz de EPP'S y dotación con el fin de asegurar la entrega correcta de los elementos de protección personal, según el riesgo expuesto y la actividad.

12. Análisis de resultados y discusión

Con base en los resultados de la encuesta realizada por los operarios de la cabina de flujo laminar, se puede evidenciar que no conocen sobre el riesgo de estrés térmico por calor, lo cual debió ser socializado con el personal desde la inducción laboral, incluyendo el riesgo en la matriz de identificación y valoración de peligros y riesgos y así mismo realizando la respectiva divulgación con los controles establecidos para la mitigación de este.

Identificar el riesgo desde el inicio del desarrollo de la actividad, va a contribuir a la generación de barreras y controles para evitar su materialización o consecuencias a largo plazo por enfermedades laborales. Dentro de las barreras es importante definir el horario con mayor exposición a altas temperaturas, teniendo en cuenta además la temperatura

ambiente según la ubicación de la empresa y los controles antes, durante y después del desarrollo de la actividad.

Aproximadamente el 20% del personal ha presentado síntomas como sarpullido, desmayos, deshidratación entre otros, y esto puede ser debido a su exposición constante con altas temperaturas por el uso de maquinaria como secadoras y lavadoras en su área de trabajo. La deshidratación si no es prevenida o atendida en el momento, puede llegar a provocar cuadros crónicos como afecciones cardiovasculares, renales, entre otras. Y al ocurrir desmayos o mareos en el área de trabajo puede conllevar a la ocurrencia de incidentes o accidentes laborales como caídas a diferente o al mismo nivel, atrapamientos o golpes; dentro de este 20% de trabajadores que han presentado ausentismo por incapacidades en la LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP SAS, como se evidencio en la

Tabla 7. Los trabajadores manifestaron enfermedades de origen común como:

- Dermatitis atópica, conocida como eccema siendo esta una enfermedad crónica que afecta la piel generando inflamación y picazón, la cual género en la organización un ausentismo de veintiún días de lo transcurrido del año 2023.
- Dermatitis atópica no especificada, esta afección que se manifiesta en la piel y su característica común es la picazón, resequedad e inflamación, la cual género en la organización una pérdida de nueve días de lo transcurrido del año 2023.
- Deshidratación moderada: La sudoración excesiva en una persona provoca perdida de electrolitos lo cual generando otras afectaciones en la salud, la cual genero para la organización un ausentismo de cuatro días de lo transcurrido en el año 2023.
- Desmayos: Esta se caracteriza por una pérdida del conocimiento debido al flujo sanguíneo que llega al cerebro. Asociado a las actividades que se desarrolla el

trabajador en la organización en la cabina de flujo laminar generando un ausentismo de dos días en el transcurso del año 2023.

Los factores personales de los trabajadores hacen parte del factor de riesgo de la persona, entre estos factores se encuentra lo siguiente:

- Edad del trabajador: Se considera como una vulnerable los trabajadores mayores ya que tienen una menor capacidad para mantener la hidratación.
- Obesidad: La masa corporal es un factor de riesgo para las enfermedades relacionadas con calor, dado que estas personas pueden generar más calor mientras desarrollan sus actividades.
- Ropa de trabajo: Verificar las características de la ropa de trabajo es indispensable ya que juega un papel importante en las áreas que cuentan con alto nivel de temperatura, esto puede aumentar la temperatura de la persona y modificar la interrelación entre el organismo y el medio, dificulta además la evaporación del sudor.

Con base en los resultados obtenidos en el estudio realizado por la empresa Consultoría Gestión del Riesgo y las diferentes observaciones realizadas durante las mediciones, se pueden resaltar los siguientes aspectos:

- Se realizaron en total dos mediciones de estrés térmico en el área seleccionada por la empresa.
- En el área evaluada, se registraron valores por debajo del TLV para trabajo moderado (TLV WBGT 28°C, ver tabla 2) cuyos resultados se encuentran por debajo del límite de acción para trabajos moderados (WBGT 25 °C), por lo tanto y bajo las condiciones evaluadas, se concluye que aparentemente no hay riesgo por exposición a estrés térmico por calor, se sugiere la implementación de las

recomendaciones dadas en el presente informe para evitar el aumento de estrés térmico por calor y posibles enfermedades laborales, basados en las condiciones operativas encontradas el día del muestreo.

Los resultados comprenden a:

Cabina de flujo laminar en el horario de 9 a.m. a 10 a.m.: WBGT 24.8 °C

Cabina de flujo laminar en el horario de 2 p.m. a 3 p.m.: WBGT 24.2 °C

Para la evaluación de estrés térmico por el método WBGT, se tuvieron en cuenta las siguientes variables:

- La Humedad Relativa Promedio: referente a esta variable se encontró que en el área evaluada el porcentaje de humedad relativa se encuentra en el intervalo recomendado (40% - 70%). Esta variable facilita o dificulta la transmisión de calor del individuo al medio ambiente; al permitir la evaporación del sudor que requiere el individuo para lograr su equilibrio térmico.
- Velocidad del viento: Frente a esta variable se tiene que en el área evaluada la velocidad del viento es nula (0 pies por minuto), es decir, no se registran corrientes constantes de aire.
- La sensación térmica puede variar principalmente dependiendo de la hora del día, condiciones climáticas, densidad de población y demanda de trabajo.

Además de realizar un análisis de los resultados obtenidos en la presente investigación, es importante traer a colación una de las investigaciones que se realizó sobre el impacto que puede causar este riesgo de estrés térmico por calor en la salud de los trabajadores, como es el caso del artículo científico “Evaluación de estrés térmico en una empresa productora de alimentos en Cordoba Colombia en el año 2015”. En donde su objetivo se centro en

verificar las condiciones de estrés térmico por calor a las que están expuestos los trabajadores, con ello se evidencia que no se generan las barreras adecuadas para tratar este riesgo y tampoco hay una adecuada distribución física de la planta. Con lo anterior podemos identificar que al igual que en la LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP S.A.S, no hay un gran compromiso con este riesgo, no hay barreras de reingeniería incorporadas en las empresas y no hay una concientización adecuada en los trabajadores. Evaluar el impacto que puede causar este riesgo en empresas como; lavanderías, panaderías, salas de esterilización en hospitales, siderúrgicas, entre otras... le permite a las empresas poder identificar de manera oportuna el nivel de riesgo y los efectos negativos que puede traer en la salud de los trabajadores expuestos, cabe resaltar que en Colombia a este tipo de investigaciones no le han dado una importancia alta, ni se han generado concurrentemente investigaciones dado que, las consecuencias que trae este riesgo se evidencia a largo plazo y comúnmente como una enfermedad laboral.

13. Presupuesto

Para el desarrollo del proyecto de investigación sobre estrés térmico por calor en la cabina de flujo laminar de LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP SAS, se tuvieron en cuenta los siguientes conceptos para el logro del objetivo planteado:

Tabla 8.

Presupuesto para el desarrollo del proyecto de investigación

Concepto	Valor (\$)
Informe de evaluación ocupacional por temperatura “estrés térmico”	\$900.000

Elaboración de documento de investigación.	\$ 160.000
Transporte a instalaciones de Lavandería	
Super Blanca NGP SAS (4 visitas)	\$200.000
Asesorías externas (2 horas)	\$ 400.000
Insumos de papelería e impresiones	\$50.000
Internet (Bibliografía-Investigaciones-Libros-Revistas-Redes)	\$ 240.000
Total	\$ 1.950.000

14. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos el día 27 de Octubre de 2023, en las mediciones de estrés térmico (por calor) en la cabina de flujo laminar, de la “LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP S.A.S” utilizando el método de índice de WBGT (La temperatura de globo y bulbo húmedo (TGBH) (del inglés wet-bulb globe temperatura, conocido como índice WBG), se estableció que los trabajadores de dicha área se encuentran expuestos a estrés térmico moderado, generando una medición de temperatura de bulbo húmedo (Tbh) de 19.1°C, temperatura de bulbo seco (Tbs) de 28.0°C, temperatura de globo (Tg) de 28.8°C, velocidad del viento de 0.0 m/s, WBGT 24.8°C y con una humedad relativa de 40.0 %, lo cual requiere de unos controles para mitigar y reducir los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores en el desarrollo de sus actividades; estas mediciones según el informe realizado varían de acuerdo al horario en el que fue tomado, las condiciones climáticas, el funcionamiento de máquinas, número de personas que interactúan en el área y la dotación utilizada.

La deshidratación es una causa de la exposición a altas temperaturas en el área trabajo, lo cual puede conllevar a mareos o desmayos y esto ocasionar un incidente o accidente de

trabajo. Es notable según los resultados de la encuesta que los trabajadores no conocen del riesgo y así mismo no dimensionan las consecuencias que esto puede traer en el futuro.

A pesar de que se generan unas recomendaciones según los resultados obtenidos con el fin de mitigar las consecuencias que puedan sufrir los trabajadores, es importante socializar toda la investigación realizada con alta gerencia, demostrando el riesgo alto de exposición por el riesgo de estrés térmico por calor y así mismo logrando la implementación de estas recomendaciones casi al 100%.

15. Recomendaciones

- Realizar periódicamente mediciones de estrés térmico por calor luego de la implementación de los controles definidos.
- Concientizar a los trabajadores sobre los peligros y riesgos que se generan a causa de la exposición de estrés térmico por calor, con el fin de que también se genere por parte de ellos una cultura en Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Realizar mediciones de Índice de Masa Corporal (IMC), evitando con ello enfermedades laborales a mediano o largo plazo, teniendo en cuenta que es un factor que hace parte de una de las causas de estrés térmico.
- Seguir las recomendaciones dadas descritas en los resultados de la presente investigación, con el fin de mitigar en gran medida el riesgo de exposición de estrés térmico por calor a los trabajadores del área de la cabina de flujo laminar.

16. Bibliografía

Calderon, K. (15 de Junio de 2016). *Seguridad Ocupacional AMJAP*. Obtenido de <https://segoamjap.blogspot.com/2016/06/temperaturas-extremas-normatividad-y.html>

- Castellanos, R. S. (2021). *EVALUACION DE LAS CONDICIONES DE ESTRÉS TERMICO POR CALOR*. Obtenido de <https://repositorio.unicordoba.edu.co/server/api/core/bitstreams/242606eb-42f8-47b8-83d8-01d8c2d54b12/content>
- Castrillon, C. A. (2019). *ARL SURA*. Obtenido de <https://www.arlsura.com/index.php/173-noticias-riesgos-profesionales/noticias/1984-tu-qpapelq-es-importante-sp-25366#:~:text=Algunos%20s%C3%ADntomas%20y%20consecuencias%20que,aparecen%3A%20palidez%2C%20sudoraci%C3%B3n%2C%20descoordinaci%C3%B3n>
- FLC. (16 de Julio de 2015). *Fundación Laboral de la Construcción*. Obtenido de <https://www.fundacionlaboral.org/actualidad/notas-de-prensa/la-fundacion-laboral-alerta-de-los-riesgos-derivados-de-las-altas-temperaturas-en-las-obras-de-construccion>
- Flick, U. (Agosto de 2017). *El diseño de la investigación cualitativa*. Obtenido de <https://dpp2017blog.files.wordpress.com/2017/08/disec3b1o-de-la-investigac3b3n-cualitativa.pdf>
- GTC45. (20 de Junio de 2012). *GUIA PARA LA IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS Y LA VALORACION DE LOS RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO*. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6034/ParraCuestaDianaMarcelaVasquezVeraErikaVanessa2016-AnexoA.pdf;jsessionid=81E4D41859ACC7DA762281D4DB0F660E?sequence=2>
- INSHT. (1990). *NTP 323: Determinación del metabolismo energetico*. Obtenido de https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_323.pdf/04f2e840-4569-421a-acf4-37a9bf0b8804
- Lavanderia Super Blanca NGP SAS. (2016). *Lavanderia Super Blanca NGP SAS*. Obtenido de <https://www.superblanca.com/nosotros/>
- Ley 1581 de 2012. (17 de Octubre de 2012). *Ley de Protección de datos personales*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>

Perez, E. (1 de Enero de 2021). *UC San Diego Health*. Obtenido de UC San Diego Health: <https://myhealth.ucsd.edu/Spanish/DiseasesConditions/Adult/NonTraumatic/85,P03922>

Prevencionar.com. (2 de Agosto de 2018). *Prevencionar.com Lo primero tu seguridad*. Obtenido de <https://prevencionar.com/2018/08/02/trabajar-bajo-la-ola-de-calor-claves-para-evitar-el-estres-termico/>

Resolucion 2400 de 1979. (Mayo de 2022). *Ministerio de Trabajo y Seguridad Social*. Obtenido de

<https://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1509/industrial%20safety%20statute.pdf>

Seguridad, C. C. (SIN FECHA). *Pagina Consejo Colombiano de Seguridad*. Obtenido de Pagina Consejo Colombiano de Seguridad: <https://ccs.org.co/estres-termico/#:~:text=El%20estr%C3%A9s%20t%C3%A9rmico%20corresponde%20a,de%20las%20prendas%20que%20porta.>

17. Anexos

Anexo 1.

Tabla instrumentos de recolección de información

Objetivos del proyecto	Aspectos para considerar para cumplir con el objetivo	Medios y herramientas para levantar la información requerida para cumplir con el objetivo
------------------------	---	---

Determinar la incidencia del estrés térmico (por calor) en la nueva área de la cabina de flujo laminar, de la “LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP S.A.S” utilizando el método de índice de WBGT (La temperatura de globo y bulbo húmedo (TGBH) (del inglés wet-bulb globe temperature, conocido como índice WBG), con el fin de determinar la incidencia del riesgo del estrés térmico en los trabajadores y de esta manera definir barreras que permitan su control.	Evaluar el riesgo de estrés térmico por calor en los trabajadores de la nueva área de la cabina de flujo laminar de “LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP S.A.S” con el fin de identificar el nivel de exposición al riesgo.	Se realizarán 4 mediciones a distintas horas de la jornada laboral, en distintas posiciones de los colaboradores alrededor de la cabina de flujo laminar. Dependiendo de la información obtenida se verificará si existe un riesgo alto de estrés térmico por calor, se asumirán los valores límites permisibles (TLV's) de la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists), en base en la norma UNE-EN ISO 7243: 2017	Monitor de estrés térmico portátil.
	Establecer las principales afecciones a la salud que han sufrido los colaboradores en la implementación de la nueva área de la cabina de flujo laminar debido a las condiciones de calor, basándonos en las causas de ausentismo en la organización, con el fin de conocer las consecuencias que	- Matriz ausentismo de la población objeto. - Indicadores de ausentismo según patología detectada.	Encuesta a colaboradores del área de producción de la cabina de flujo laminar. - Inspecciones al área de trabajo.

	pueden tener los trabajadores al no controlar el riesgo de manera oportuna.		
	Definir recomendaciones para los trabajadores de “LAVANDERIA SUPER BLANCA NGP S.A.S” actualizando el profesigramas acorde a los riesgos expuestos en la matriz IPEVR, la cual estará a cargo de los médicos laborales de la IPS Cruz Roja, con el fin de mejorar las condiciones de los trabajadores	Profesiograma actualizado por medico ocupacional. Seguimiento de exámenes médicos ocupacionales de ingreso, periódicos, postincapacidad y retiro.	- Apoyo de la IPS Cruz Roja a la LAVANDERIA SUPER BLANCA S.A.S en la actualización del profesigramas por los médicos ocupacionales de acuerdo a los riesgos expuestos de los trabajadores en la cabina de flujo laminar.

