

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



Título del proyecto: “Diagnóstico de los factores físicos (Iluminación, Ruido, Humedad y Temperatura) para la generación de una propuesta de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores de la empresa LA CHAPINA S.A DE C.V”

GRADO ACADÉMICO A OPTAR:
Ingeniero Agroindustrial

NOMBRE DEL EGRESADO:
Br. Irvin Josue Mojica Alfaro.

NOMBRE DE DOCENTE ASESOR:
Ing. Sara Anabel Mejía Arteaga

NOMBRE DE DOCENTE EXTERNO:
Ing. Wendy Yamileth González Roque.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

Lic. M. Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL:

M. Sc. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

DECANO:

Dr. FRANCISCO LARA ASCENCIO

SECRETARIO:

Ing. Agr. BALMORE MARTÍNEZ SIERRA

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

Ing. Agr. Sigfredo Ramos Cortéz.

DOCENTE DIRECTOR:

Ing. Sara Anabel Mejía Arteaga

TUTOR EXTERNO

Ing. Wendy Yamileth González Roque.

COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN

Ing. Haydee Esmeralda Munguía de Pérez.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradecerle a la vida por haberme dado unos excelentes padres, María Alfaro y Salvador Mojica que me brindaron todo su apoyo con amor y sacrificio para que yo pudiese culminar con éxito mis estudios superiores, gracias madre por tus consejos, orientaciones, valentía y paciencia, gracias padre por tus correcciones cobijo y socorro que fueron imprescindibles para lograr todas esas cosas buenas que tengo hoy en día y que me hacen sentir una persona muy dichosa. ¡La vida es bella gracias a ustedes!

Extiendo un especial agradecimiento a la ingeniera Wendy Yamileth Roque y Sara Anabel Mejía por el invaluable apoyo durante la realización de la pasantía profesional, me siento muy agradecido de haber iniciado mi experiencia laboral en tan buenas manos, su ejemplo como profesionales de las ciencias agroindustriales siempre será mi inspiración y cálido recuerdo durante toda mi vida profesional.

Deseo agradecer con especial entusiasmo a mis compañeros de carrera que han sido apoyo emocional y académico en muchos momentos de esta aventura llamada estudios superiores, un especial saludo a Iris Ramírez y Josué Monroy por su amistad, sus consejos y asesoramiento, al ingeniero José Santos por su valiosa asesoría técnica y consejos de vida, y un saludo a todos mis compañeros de promoción que han sido una parte importante de mi experiencia académica, ¡todos deberían ser eternos!

Agradecer a mi familia por su paciencia y generosidad conmigo, les estaré agradecido por toda mi vida.

DEDICATORIA

A mi dulce abuelita, Doña Victoria Alfaro, en paz descanse...

INDICE GENERAL

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	2
3. INFORMACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA	3
3.1. Datos Generales	3
Visión	3
Misión.....	3
Valores.....	3
3.1.1. Localización.....	4
3.1.2. Antecedentes	5
3.1.3. Recursos.....	5
3.2. ACTIVIDADES ACTUALES.....	7
3.2.1. Producción principal y otros	7
3.2.2. Situación técnica	9
3.2.3. Situación administrativa.	10
4. ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA EN EL SECTOR	11
5. METODOLOGÍA	12
5.1. Metodología de campo.....	12
5.1.1. Inspección de riesgos de los lugares de trabajo.	12
5.1.2. Medición de factores físicos (Iluminación, Ruido, Temperatura y Humedad) en la zona de bodega de logística y distribución.	12
5.1.3. Elaboración de maqueta experimental de lámina troquelada	14
5.2. Metodología de oficina.	14
5.2.1. Realización de encuesta sobre factores ambientales en bodega.	14
5.2.2. Ordenamiento y análisis de los datos de las mediciones de los parámetros físicos.	15
5.3. Materiales y equipos	15
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
6.1. Resultado de la evaluación de factores físicos en bodega de logística y distribución.	16
6.2. Resultados de la Encuesta sobre factores físicos de los lugares de trabajo de la empresa LA CHAPINA.....	19
6.2.1. Sección de Iluminación.....	19
6.2.2. Sección de Ruido	22

6.2.3.	Temperatura y humedad	25
6.2.4.	Sección General	29
6.3.	Resultados de las mediciones de parámetros físicos:	30
6.3.1.	Medición de Iluminación	30
6.3.2.	Medición de Ruido.....	31
6.3.3.	Medición de Humedad.....	32
6.3.4.	Temperatura en bodega.....	33
6.3.5.	Temperatura en paredes	34
6.3.6.	Temperaturas en maqueta experimental	35
6.4.	PROPUESTA PARA LA ADECUACION DE LAS CONDICIONES FISICAS DE TRABAJO EN LA BODEGA DE LOGISTICA Y DISTRIBUCION	35
6.4.1.	Discusión de resultados del diagnostico	35
6.4.2.	Marco teórico	36
6.4.3.	Marco legal	41
6.4.4.	DESCRIPCION DE LA PROPUESTA PARA LA REDUCCION DE TEMPERATURAS EN LA BODEGA DE LOGISTICA Y DISTRIBUCION.....	46
7.	CONCLUSIONES.....	50
8.	RECOMENDACIONES.....	51
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	52
10.	ANEXOS	55

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Macro localización del proyecto de pasantía.....	4
Figura 2.	Ubicación geográfica de la empresa LA CHAPINA S.A DE C.V.....	5
Figura 3.	Presentación de sopa LAKY MEN de sobres de 80 gramos.	8
Figura 4.	Presentación de sopas LAKY MEN en vaso de 64 gramos.	8
Figura 5.	Presentación de sopas LAKY MEN en vaso jumbo 75 gramos.	9
Figura 6.	Vaso “Duroport” en presentaciones de número 4, 6, 8, 10 y 12.....	9
Figura 7.	Esquema de la situación técnica de la empresa.....	10
Figura 8.	Diagrama organizacional de la empresa LA CHAPINA S.A DE C.V	11
Figura 9.	Ubicación de puntos de lectura de los parámetros físicos en bodega.....	14
Figura 10:	Resultados de primera pregunta sobre iluminación.	19

Figura 11. Resultados de la segunda pregunta sobre Iluminación.....	20
Figura 12. Resultados de la cuarta pregunta sobre Iluminación.....	20
Figura 13. Resultados de la quinta pregunta sobre Iluminación.....	21
Figura 14. Resultados de la sexta pregunta sobre Iluminación.....	21
Figura 15. Resultados de la séptima pregunta sobre Iluminación.....	22
Figura 16. Resultados de la primera pregunta sobre Ruido.	22
Figura 17. Resultados de la tercera pregunta sobre Ruido.	23
Figura 18. Resultados de la cuarta pregunta sobre Ruido.	24
Figura 19. Resultados de la sexta pregunta sobre Ruido.....	24
Figura 20. Resultados de la primera pregunta sobre Temperatura y humedad.	25
Figura 21. Resultados de la segunda pregunta sobre Temperatura y humedad.	26
Figura 22. Resultados de la tercera pregunta sobre Temperatura y humedad.....	26
Figura 23. Resultados de la cuarta pregunta sobre Temperatura y humedad.....	27
Figura 24. Resultados de la quinta pregunta sobre Temperatura y humedad.....	27
Figura 25. Resultados de la séptima pregunta sobre Temperatura y humedad.....	28
Figura 26. Resultados de la octava pregunta sobre Temperatura y humedad.....	28
Figura 27. Resultados del factor que más afecta a los trabajadores.....	29
Figura 28. Registro de iluminación en bodega de logística.....	30
Figura 29. Registro de lecturas en decibeles obtenidos durante las jornadas laborales.	31
Figura 30. Registro de mediciones de humedad en bodega de logística.	32
Figura 31. Registro de la medición de temperatura dentro de bodega de logística. ...	33
Figura 32. Registro de toma de temperatura en paredes de la bodega de logística. ...	34
Figura 33. Comportamiento de temperaturas en maqueta experimental.....	35
Figura 34. Esquema de extracción de aire caliente en instalaciones.....	38
Figura 35. Propuesta de distribución de extractores eólicos en techo de bodega.....	47

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Recursos naturales de la empresa LA CHAPINA S.A DE C.V	6
Tabla 2. Recursos físicos según área de la empresa LA CHAPINA S.A DE C.V	6
Tabla 3. Recurso humano distribuido por áreas de la empresa LA CHAPINA S.A DE C.V	7
Tabla 4. Materiales utilizados para la realización del proyecto de pasantía profesional....	15
Tabla 5. Ficha de la evaluación de riesgos físicos en el área de bodegas de logística y distribución.	16

Tabla 6. Rendimiento de extractores según su tamaño y diámetro.	39
Tabla 7. Resumen de renovaciones por hora recomendados por el ASHRAE.....	40
Tabla 8. Valores mínimos de iluminación según las instalaciones y actividades.	42
Tabla 9. Propuestas para el mejoramiento del factor TEMPERATURA en bodega de logística y distribución.	46
Tabla 10. Presupuesto estimado para la aplicación de las propuestas.	48

INDICE DE CUADROS ANEXOS

Cuadro A1. Resultado de la pregunta 1, apartado de Iluminación de encuesta de factores físicos. 55	
Cuadro A2. Resultado de la pregunta 2, apartado de Iluminación de encuesta de factores físicos. 55	
Cuadro A3. Resultado de la pregunta 4, apartado de Iluminación de encuesta de factores físicos. 56	
Cuadro A4. Resultado de la pregunta 5, apartado de Iluminación de encuesta de factores físicos. 56	
Cuadro A5. Resultado de la pregunta 6, apartado de Iluminación de encuesta de factores físicos. 57	
Cuadro A6. Resultado de la pregunta 7, apartado de Iluminación de encuesta de factores físicos. 57	
Cuadro A7. Resultado de la pregunta 1, apartado de Ruido de encuesta de factores físicos. 58	
Cuadro A8. Resultado de la pregunta 3, apartado de Ruido de encuesta de factores físicos. 58	
Cuadro A8. Resultado de la pregunta 4, apartado de Ruido de encuesta de factores físicos. 59	
Cuadro A9. Resultado de la pregunta 6, apartado de Ruido de encuesta de factores físicos. 59	
Cuadro A10. Resultado de la pregunta 1, apartado de Temperatura y Humedad de encuesta de factores físicos. 60	
Cuadro A11. Resultado de la pregunta 2, apartado de Temperatura y Humedad de encuesta de factores físicos. 60	
Cuadro A12. Resultado de la pregunta 3, apartado de Temperatura y Humedad de encuesta de factores físicos. 61	

Cuadro A13. Resultado de la pregunta 4, apartado de Temperatura y Humedad de encuesta de factores físicos.	61
Cuadro A14. Resultado de la pregunta 5, apartado de Temperatura y Humedad de encuesta de factores físicos.	62
Cuadro A15. Resultado de la pregunta 6, apartado de Temperatura y Humedad de encuesta de factores físicos.	62
Cuadro A16. Resultado de la pregunta 7, apartado de Temperatura y Humedad de encuesta de factores físicos.	63
Cuadro A17. Resultado de la pregunta 8, apartado de Temperatura y Humedad de encuesta de factores físicos.	63
Cuadro A18. Resultado de la pregunta 1, apartado general de encuesta de factores físicos.	64
Cuadro A19. Datos obtenidos de medición de decibeles en bodega de logística y distribución.	64
Cuadro A20. Valores obtenidos de medición de iluminación en LUX de bodegas.	65
Cuadro A21. Valores obtenidos de la medición del % de humedad en bodega.	65
Cuadro A22. Valores obtenidos en la medición de temperaturas internas de la bodega de logística y distribución en °C.	66
Cuadro A23. Valores obtenidos de la medición de temperatura en paredes de la bodega.	66
Cuadro A24. Resultados de mediciones de la maqueta experimental.	66

INDICE DE FIGURAS DE ANEXOS

Fig. A1. Luxómetro utilizado para las mediciones de temperatura.	67
Fig. A2. Termómetro utilizado para la medición de temperaturas internas en bodega.	67
Fig. A3. Termómetro utilizado para la medición de temperatura interna de paredes de bodega.	67
Fig. A4. Fases de elaboración de maqueta experimental.	68
Fig. A5. Mediciones de temperatura en maqueta experimental antes y después de aplicación del tratamiento.	69
Fig. A6. Ficha técnica de extractor eólico modelo K36c.	69
Fig. A7. Ficha de cotización de extractores eólicos.	70
Fig. A8. Encuesta realizada a los trabajadores de bodega.	71

1. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en las instalaciones de la empresa LA CHAPINA S.A DE C.V que está ubicada en la calle del litoral, autopista al aeropuerto, Km 37, municipio de San Juan Talpa, en el departamento de La paz. El Salvador, en el periodo comprendido entre abril a septiembre del presente. Este informe se basó en los lineamientos del plan de trabajo que consistió en la elaboración de un diagnóstico de los factores físicos de Iluminación, Ruido, Humedad y Temperatura en el interior de las bodegas de logística y distribución de la empresa, a lo que se sumó la realización de una evaluación de riesgos físicos en el área de interés y una encuesta a los trabajadores para conocer su opinión sobre estos factores en su ambiente laboral.

Para la realización del diagnóstico, se llevaron a cabo mediciones de los factores físicos mencionados con la ayuda de instrumentos como luxómetro, sonómetro digital y termómetro de mercurio y termómetro digital. los cuales fueron graficados y analizados bajo los lineamientos de las leyes y normas técnicas referentes al rubro, tales como el Reglamento General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo y la Norma Técnica de Alimentos. también se elaboró una maqueta experimental para la comprobación del efecto de una pintura termo reflectante en la temperatura interna de una instalación.

A partir de la realización de las mediciones se obtuvo que los parámetros de iluminación, ruido y humedad se encontraron dentro de los límites permisibles de los reglamentos, por lo que no se concluyó que no se requieren medidas para estos factores, sin embargo los valores de temperatura obtenidos al interior de la bodega y en sus paredes demostraron niveles muy por encima de los recomendados, por lo que se concluyó que se necesita la formulación de una propuesta que permita reducir el nivel de calor presentado en la instalación. La propuesta consistió en la colocación de 36 extractores eólicos y la aplicación de una pintura termo reflectante sobre el techo de la bodega de logística y distribución, lo cual mediante el apoyo teórico y la elaboración de una maqueta experimental, se espera que la temperatura se reduzca en al menos 10°C, lo cual mejoraría notablemente el confort térmico en el ambiente laboral de los trabajadores de la empresa LA CHAPINA S.A DE C.V.

2. INTRODUCCIÓN

Dentro del entorno empresarial e industrial existen diversos factores de riesgo a los que se pueden ver expuestos los trabajadores, los cuales pueden ser físicos, químicos, biológicos, ergonómicos o psicosociales. Estos factores pueden afectar de distintas maneras a los colaboradores de una empresa que se ven constantemente expuestos a accidentes laborales, enfermedades u otras afecciones relacionadas a su trabajo, comprometiendo su rendimiento, integridad, salud física o incluso su salud psicológica.

El aspecto de la seguridad ocupacional y el bienestar en el trabajo, son temas que cada vez toman más importancia dentro de las empresas nacionales e internacionales, las cuales buscan mejorar las condiciones en las que se encuentran los trabajadores ya que si estas condiciones no se controlan puede ocasionar un deterioro progresivo en la salud del personal y generar, en algunos casos, una baja en el rendimiento y productividad de los trabajadores, además de comprometer económicamente a la empresa por posibles incumplimientos de las directrices legales o normativas como la Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo, El Reglamento General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo, el Reglamento Técnico Centroamericano y La Norma Técnica de Alimentos.

Con el propósito de mejorar las condiciones ambientales de trabajo de los colaboradores de la empresa LA CHAPINA S.A DE C.V, este trabajo consistió en generar un diagnóstico sobre los factores físicos de Iluminación, Ruido, Humedad y Temperatura en las bodegas de logística y distribución con el fin de identificar cual es el factor que más afecta a los trabajadores y a su vez, generar una propuesta de medidas a tomar para el mejoramiento de las condiciones de trabajo.

3. INFORMACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

3.1. Datos Generales

Visión

Seguir participando en el mercado salvadoreño e internacional, sintiéndose con productos de primera calidad, lo que nos permite consolidarnos con nuestros clientes.

Misión

Ofrecer siempre los mejores productos, por calidad, sabor y precio a nuestros consumidores, con procesos que garantizan la calidad de nuestra gama de productos con un único fin: “la satisfacción total” a nuestros clientes, los que nos permiten seguir siendo líderes tanto a nivel nacional como internacional.

Valores

La empresa LA CHAPINA S.A DE C.V se identifica con 6 valores expresados a continuación:

Ética: Ser transparentes, honestos Y directos en nuestros tratos. No hablar mal de la Empresa, clientes ni compañeros.

Lealtad: Con la empresa, guardar reserva de la información y procesos de la misma.

Calidad: Velar porque los productos que ofrecemos estén en óptimas condiciones, velando por las fechas de vencimiento, y la entrega oportuna.

Servicio: Brindar a los clientes externos e internos un trato respetuoso, aportando soluciones creativas y asesoría oportuna para que logren sus metas.

Honestidad: Promover la verdad como una herramienta elemental para generar confianza credibilidad hacia nuestros clientes, jefes y compañeros.

Responsabilidad: Estamos comprometidos a entregar nuestro producto en el tiempo y lugar requerido, así como brindar nuestro máximo potencial para que nuestras áreas alcancen las metas propuestas.

3.1.1. Localización

3.1.1.1. Macro localización

El proyecto se llevó a cabo en el municipio de San Juan Talpa, ubicado en la franja central del departamento de La Paz, limita al norte con el departamento de Cuscatlán y San Salvador, al este con San Vicente y al oeste con San Salvador y La Libertad, y limita al sur con el Océano Pacífico como se presenta en la Figura 1.

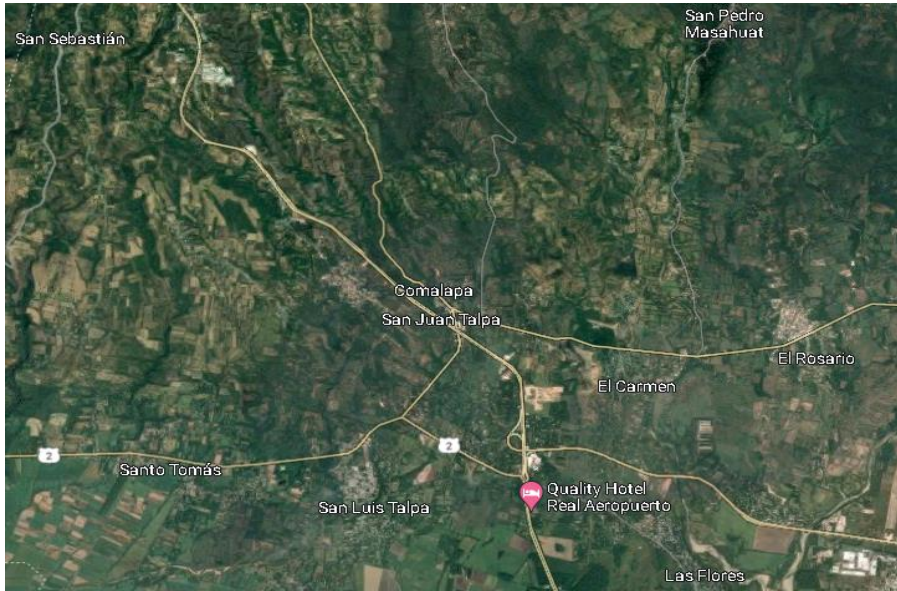


Figura 1. Macro localización del proyecto de pasantía.

Fuente: Google Maps.

3.1.1.2. Micro localización

la empresa LA CHAPINA S.A DE C.V ubicada en la calle del litoral, autopista al aeropuerto, Km 37, San Juan Talpa, La paz. Con coordenadas 13.49730045756275, y 89.07464267232523, con una elevación de 131 msnm, una temperatura promedio de 31°C y una humedad relativa del 48%. Sus suelos pertenecen al gran grupo de los aluviales. (ver Figura 2)

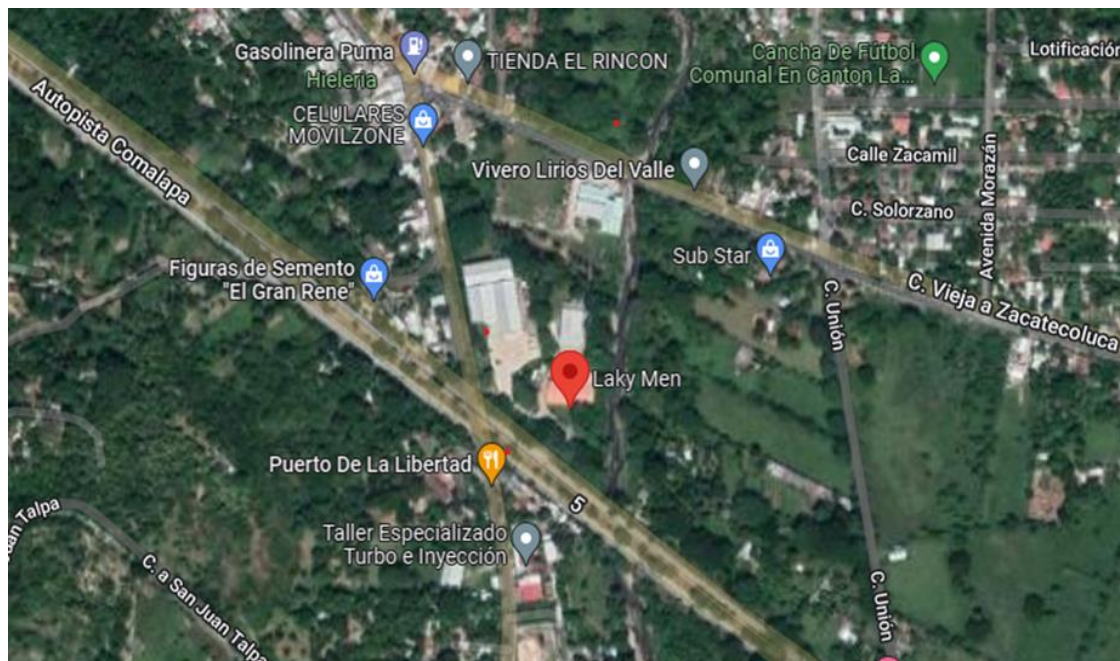


Figura 2. Ubicación geográfica de la empresa LA CHAPINA S.A DE C.V

Fuente: Google Maps, sept. 2022

3.1.2. Antecedentes

La marca Laky Men fue fundada en el año 2001, por la compañía San Isabel Corporación S.A., en Guatemala. El inicio de Laky Men se llevó a cabo con su principal producto de sopas y tallarines instantáneos. Desde entonces, mediante el apoyo de los trabajadores salvadoreños y con la alta calidad de los productos elaborados y distribuidos por la marca, se ha logrado posicionar a la vanguardia a nivel nacional e internacional. Esta empresa es una corporación que desde el año 2,000 ofrece al mercado salvadoreño, una amplia gama de productos de excelente calidad y alta presencia en el mercado nacional e internacional, cuenta con procesos altamente tecnológicos y personal capacitado en el área de inocuidad de los alimentos, certificados en FSSC 22,000 desde el año 2019. (Roque G. 2022)

3.1.3. Recursos

3.1.3.1. Naturales

Para el desempeño de las actividades laborales, de mantenimiento y distribución, la empresa LA CHAPINA cuenta con los recursos naturales mostrados en la Tabla 1:

Tabla 1. Recursos naturales de la empresa LA CHAPINA S.A DE C.V

Recursos renovables	Recursos no renovables
<ul style="list-style-type: none"> ● Agua potable: Suministrada mediante sistema de alcantarillado publico ANDA (Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillado). ● Energía eléctrica: Cuenta con suministro eléctrico mediante cableado en todas las áreas de la empresa (CAES). Se cuenta con una estación eléctrica para el funcionamiento constante de las instalaciones. ● Flora: Existencia de áreas verdes con presencia de árboles silvestres y frutales. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Diesel: La empresa posee una estación de almacenamiento y abastecimiento de Diesel necesaria para el suministro de combustible a la flota de tráileres y vehículos de reparto de la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3.2. Físicos

la empresa LA CHAPINA S.A DE C.V posee una amplia gama de recursos físicos según su área y para su funcionamiento, los cuales se definen en la Tabla 2.

Tabla 2. Recursos físicos según área de la empresa LA CHAPINA S.A DE C.V

Áreas de la empresa	Recursos físicos disponibles
Administrativa	El área administrativa posee instalaciones construidas a partir de bloques de concreto y estructura metálica, cuentan con segunda planta, cada departamento posee su propia oficina y son suministrados con elementos propios del trabajo administrativo: papelería, ordenadores, aire acondicionado, cubículos, pizarras, estantes, mesas, sillas, redes telefónicas e internet.
Logística y distribución.	Esta área cuenta con dos bodegas de concreto y estructura metálica con la lámina troquelada, además de recursos relacionados al almacenamiento y distribución de sopas instantáneas: tarimas plásticas y de madera, montacargas, estantería, herramientas, cajas, vehículos de distribución y tráileres de transporte de producto.
Mantenimiento	Esta área cuenta con instalaciones de concreto y lamina, poseen materiales y equipos relacionados al mantenimiento de las instalaciones y de los vehículos: elevador de automóviles, equipos de bombeo, herramientas de albañilería, construcción y electricidad, mesas de trabajo, entre otros.

Otros	La empresa posee un cercado con malla ciclónica, zonas para el estacionamiento de vehículos, torres de vigilancia, jaulas para perros guardianes y zonas para la toma de alimentos.
-------	---

3.1.3.3. Humanos

La empresa LA CHAPINA cuenta con muchos colaboradores capacitados y especializados para cada área como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Recurso humano distribuido por áreas de la empresa LA CHAPINA S.A DE C.V

ÁREA DE LA EMPRESA	NÚMERO DE TRABAJADORES
Administrativa	10
Logística	2
Distribución	15
Mantenimiento	4
Sistemas informáticos	1
Vigilancia y seguridad	5

3.2. ACTIVIDADES ACTUALES

3.2.1. Producción principal y otros

LA CHAPINA S.A DE C.V es una empresa dedicada a la venta y distribución de sopas instantáneas de tallarines tipo ramen de la marca LAKY MEN. Los productos distribuidos por esta empresa se presentan en paquetes de 80 gramos (Ver figura 3); presentación en vaso (Ver figura 4); Vaso jumbo de 75 gramos (ver Figura 5) y vasos desechables de la marca Duroport (ver Figura 6).

PRESENTACIONES DE SOPA

Presentación Sobre.- 80gr.



Pollo



Res



Camarón

Figura 3. Presentación de sopa LAKY MEN de sobres de 80 gramos.

Fuente: Roque G. 2022

Presentación Vaso.- 64gr.



Pollo



Camarón



Res



Camarón Picante



Gallina



Mariscos



Jaiba con limón

Figura 4. Presentación de sopas LAKY MEN en vaso de 64 gramos.

Fuente: Roque G. 2022



Figura 5. Presentación de sopas LAKY MEN en vaso jumbo 75 gramos.

Fuente: Roque G. 2022



Figura 6. Vaso “Duroport” en presentaciones de número 4, 6, 8, 10 y 12.

Fuente: Roque G. 2022

3.2.2. Situación técnica

Las actividades realizadas por la empresa para su funcionamiento se organizan como muestra la Figura 7.



Figura 7. Esquema de la situación técnica de la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3. Situación administrativa

La empresa posee diversos departamentos o áreas que trabajan en conjunto para el adecuado funcionamiento de sus instalaciones. Estas están organizadas de la siguiente manera:

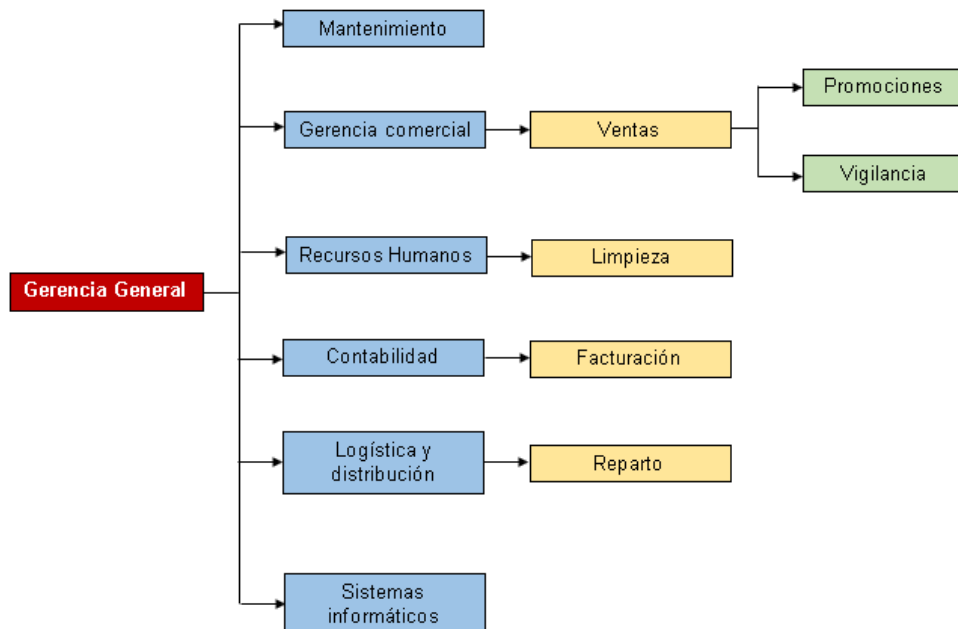


Figura 8. Diagrama organizacional de la empresa LA CHAPINA S.A DE C.V

Como puede observarse en la Figura 8, la empresa se organiza en 6 departamentos principales, entre los que se encuentra Gerencia comercial, Recursos Humanos, Contabilidad, Mantenimiento, Sistemas informáticos y Logística y distribución,

4. ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA EN EL SECTOR

LA CHAPINA S.A DE C.V es una empresa que constantemente busca la mejora de sus productos, servicios y el bienestar de sus colaboradores. Una de las áreas que la empresa quiere impulsar es el bienestar y la seguridad en el trabajo, para lo cual, la gerencia ha nombrado a un comité de seguridad y salud ocupacional que procura, como fin último de sus actividades, la mejora de las condiciones de los trabajadores que día a día laboran para el funcionamiento de la empresa.

En este contexto, el factor de riesgo que más afecta a los directivos de la empresa como sus trabajadores, son los riesgos físicos en la zona de trabajo, principalmente las temperaturas, sin limitarse a ello. Precisamente en el área de las bodegas de logística y distribución, sitio que es utilizado como almacenamiento de las sopas instantáneas de la marca LAKY MEN, en donde laboran alrededor de 15 personas y se realiza trabajos de ensamblaje, carga y descarga del producto mencionado. Además, la empresa no posee ningún registro o evaluación anterior de ningún factor físico como por ejemplo las temperaturas o la humedad registrada en las instalaciones de la bodega por lo que no se conocen las condiciones físicas específicas en las que se desempeñan los trabajadores y que a su vez son contempladas y

especificadas por el Reglamento General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo. Aunado a ello, se busca la implementación de soluciones de bajo costo energético y financiero que contribuya al crecimiento de la empresa y sin representar una amenaza al medio ambiente.

Teniendo presente esta situación, se planteó la realización un diagnóstico que permita conocer, mediante la utilización de los respectivos aparatos de medición, los niveles de temperatura, humedad, iluminación y ruido a los que son sometidos los trabajadores de la empresa y así generar una propuesta orientada a la mejora de las condiciones de trabajo de los colaboradores de la empresa LA CHAPINA S.A DE C.V.

5. METODOLOGIA

5.1. Metodología de campo

5.1.1. Inspección de riesgos de los lugares de trabajo

Con el propósito de obtener mayor información sobre la situación de la empresa, se llevó a cabo una evaluación de riesgos con la ayuda de una ficha de inspección de riesgos en los lugares de trabajo bajo el modelo de William T. Fine. (ver Tabla 5) diseñada y ejecutada por el pasante con la ayuda del comité de seguridad ocupacional de la empresa. La inspección se llevó a cabo en horario laboral dentro de los ambientes de trabajo de la zona de bodegas, se observaron los posibles peligros dentro de las instalaciones y se consolidó la información en un formato digital en el programa Microsoft Excel 2019. a partir de la información obtenida, se formularon medidas correctivas y preventivas para los peligros evaluados.

5.1.2. Medición de factores físicos (Iluminación, Ruido, Temperatura y Humedad) en la zona de bodega de logística y distribución

La medición de los factores físicos se llevó a cabo dentro de las instalaciones de las bodegas de almacenamiento que también funcionan como departamento de logística y distribución. para ello, se realizaron las siguientes acciones:

5.1.2.1. Medición de la iluminación

Para este factor, se utilizó un equipo llamado “luxómetro” (ver Fig. A1) el cual fue prestado al departamento de agroindustria de la Universidad de El Salvador; las mediciones fueron tomadas en grados “lux” para su posterior comparación con las normativas de seguridad ocupacional; estas mediciones fueron tomadas en 12 puntos (Ver figura 9) dentro de las instalaciones 3 veces por día (9:00 am, 12:00 m y 3:00 pm) se hizo énfasis en la medición de la iluminación en zonas donde se realizan los trabajos de armado de cajas. Los datos obtenidos fueron procesados en formatos Excel.

5.1.2.2. Medición de ruido

Se utilizó una aplicación digital llamada “Sonómetro” la cual presenta sus lecturas del ruido ambiental en decibeles, estas mediciones se llevaron a cabo dentro de la bodega de logística y distribución, en 8 puntos diferentes (Ver figura 9) de la planta 1 vez al día, estas mediciones se tomaron durante los momentos de mayor ruido percibido para detectar su intensidad. Los datos obtenidos fueron procesados en formatos Excel.

5.1.2.3. Medición de temperatura y humedad

Se adquirió un termómetro de mercurio (ver Fig. A2) capaz de medir la temperatura ambiental y la humedad relativa en grados Celsius y en porcentaje respectivamente. Estas mediciones fueron tomadas en un solo punto (Ver figura 9) de las instalaciones de bodega, se realizaron 3 mediciones por día de ambos factores (temperatura y humedad) y los datos obtenidos fueron procesados en el programa Excel.

5.1.2.4. Medición de temperaturas en paredes

Con el propósito de enriquecer la información obtenida de las lecturas realizadas en bodega, se prestó un termómetro de luz infrarroja al Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Universidad de El Salvador (ver Fig. A3) , con esta herramienta se procedió a medir las temperaturas en 9 puntos de referencia (Ver figura 9) sobre las superficies de las paredes internas de la bodega de logística y distribución, se tomaron 3 mediciones por día y las lecturas fueron tomadas en grados Celsius. los datos resultantes de estas mediciones fueron procesados en formato Excel.

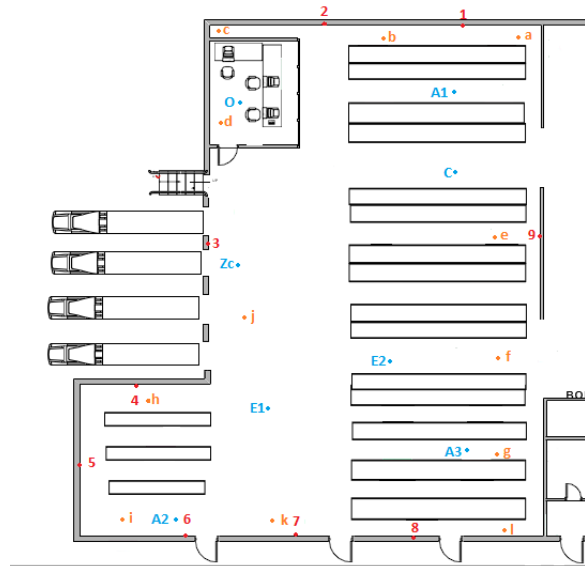


Figura 9. Ubicación de puntos de lectura de los parámetros físicos en bodega.

Fuente: Elaboración propia.

5.1.3. Elaboración de maqueta experimental de lámina troquelada

Con el fin de proveer un apoyo gráfico a las propuestas a presentar, se llevó a cabo la elaboración de una maqueta experimental a base de hierro y lámina zincalúmina troquelada (ver Fig. A4) con dimensiones de 60 x 90 x 60 cm (Ver tabla 4) con dos ventanas operables que procuraba simular las condiciones de una bodega real, dicha maqueta fue elaborada en el taller de la empresa con materiales proveídos por el pasante y se colocó en una zona soleada, en donde se tomaron las temperaturas alcanzadas dentro de la estructura sin ningún tratamiento 3 veces al día (9:00 am 12:00 m y 3:00 pm), se pintó la parte exterior de la estructura con pintura aislante termo reflectante de color blanco. Finalmente se tomaron las temperaturas alcanzadas con el tratamiento (ver Fig. A5) . A los datos obtenidos se le realizó un análisis de estadística descriptiva en el programa Microsoft Excel.

5.2. Metodología de oficina

5.2.1. Realización de encuesta sobre factores ambientales en bodega.

Se llevó a cabo el diseño y la ejecución de una encuesta titulada “Encuesta sobre factores físicos de los lugares de trabajo de la empresa LA CHAPINA S.A DE C.V” (Ver Fig. A8) cuyo propósito fue identificar la percepción que tienen los trabajadores sobre los factores físicos de sus lugares de trabajo y como se han visto afectados por ellos. La encuesta fue aplicada a 11 trabajadores y se encuentra dividida por categorías de factores físicos, de tal

forma que se plantearon entre 7 y 8 preguntas para cada factor y finalmente se preguntó cuál de los factores es el que más afecta al día a día de la persona encuestada. Para la ejecución de la encuesta, se procedió a dar las respectivas indicaciones y se brindó asistencia para aclarar cualquier duda durante la actividad, los trabajadores fueron encuestados directamente en su ambiente de trabajo y la encuesta fue de carácter anónima con el propósito de obtener respuestas fidedignas. Una vez recolectadas todas las hojas de respuestas, se procedió a la digitalización de los resultados, a la creación de graficas de pastel y al análisis de los datos obtenidos mediante el programa Microsoft Excel 2019.

5.2.2. Ordenamiento y análisis de los datos de las mediciones de los parámetros físicos

Con los datos que se obtuvieron en las mediciones de los diferentes factores físicos, se procedió a la digitalización, análisis y graficado de los resultados con el soporte del programa Microsoft Excel en donde se elaboraron tablas, cálculos de medidas de tendencia central y gráficos que ilustran el comportamiento de los resultados.

5.3. Materiales y equipos

A continuación, se describen los materiales utilizados para cada actividad planteada en el proyecto de pasantía.

Tabla 4. Materiales utilizados para la realización del proyecto de pasantía profesional.

Actividad	Materiales y equipos.
Inspección de riesgos en bodega	<ul style="list-style-type: none"> ● Libreta de apuntes ● Lapicero ● chaleco distintivo del CSSO ● Equipo de protección personal ● Linterna
Medición de factores físicos de bodega	<ul style="list-style-type: none"> ● Sonómetro ● Luxómetro ● Termómetro ambiental de mercurio. ● Termómetro infrarrojo. ● Libreta de apuntes ● Lapicero
Elaboración de maqueta experimental.	<ul style="list-style-type: none"> ● 18 metros de tubo estructural cuadrado color negro. ½ pulgadas ● 3 metros cuadrados de lámina zincalum troquelada. ● pintura anticorrosiva gris (¼ de galón) ● 150 tornillos auto rozantes ½ pulgada

	<ul style="list-style-type: none"> ● 4 bisagras de ½ pulgada. ● Pintura aislante termo reflectante ¼ de galón
Elaboración de encuesta.	<ul style="list-style-type: none"> ● Papelería ● Ordenador ● Impresora ● Lapiceros
Análisis de los resultados	<ul style="list-style-type: none"> ● Internet ● Ordenador ● Programa Microsoft Excel.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Resultado de la evaluación de factores físicos en bodega de logística y distribución

Tabla 5. Ficha de la evaluación de riesgos físicos en el área de bodegas de logística y distribución.

FICHA DE EVALUACION								
INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS FISICOS EN BODEGA DE LOGISTICA Y DISTRIBUCION					FECHA: 23 julio del 2022			
EMPRESA: LA CHAPINA S.A DE C.V					ÁREA: BODEGA		EVALUADOR: CSSO	
PUESTO DE TRABAJO: Auxiliares de bodega					No DE TRABAJADORES: 11			
ACTIVIDAD	DESCRIPCION DEL RIESGO	E	C	P	V	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS CORRECTIVAS
Manipulación y armado de cajas	Magulladura de pies y manos por caída de cajas con productos.	5	6	1	30	TOLERABLE		Mantener botiquín listo, surtido y a la mano.
	Lesiones en manos y brazos por manipulación de tarimas de madera con astillas o clavos expuestos.	6	5	1	30	TOLERABLE		Mantener botiquín listo, surtido y a la mano.
	Caídas al mismo nivel	6	5	1	30	TOLERABLE		Evitar derramar líquidos en el área de trabajo
	Caídas a distinto nivel.	6	15	1	90	MODERADO	Utilizar barreras de seguridad en la zona	Atención de primeros auxilios.

							de descarga	
	Incendio por alta presencia de productos inflamables.	6	25	1	150	MODERADO	Capacitar al personal en la prevención de incendios. Creación de plan de emergencia a contra incendios.	Ejecución del plan de emergencia contra incendios.
	Estrés calórico por trabajo bajo altas temperaturas.	6	5	6	180	MODERADO	Proveer sistemas de ventilación adecuados.	Suministro de bebidas rehidratantes.
Carga y descarga de productos.	Caída a distinto nivel.	6	5	3	90	MODERADO	Utilizar barreras de seguridad en la zona de descarga	Atención de primeros auxilios
	Lesiones por caída de cajas con productos.	3	5	1	15	TRIVIAL	uso de calzado protector	
	Atrapamiento de manos o pies por manipulación de rampla.	3	5	1	15	TRIVIAL	Uso de guantes y calzado protector	
	Caídas al mismo nivel.	6	5	1	30	TOLERABLE		Mantener el área de trabajo libre de derrames.
	Estrés calórico por trabajo bajo altas temperaturas.	6	5	6	180	MODERADO	Proveer sistemas de ventilación adecuados.	Suministro de bebidas rehidratantes.
	Incendio por alta presencia de productos inflamables.	6	25	1	150	MODERADO	Capacitar al personal en la prevención de incendios. Creación de plan de emergencia a contra incendios.	Ejecución del plan de emergencia contra incendios.

	Lesiones por astillas o clavos expuestos durante la manipulación de tarimas	6	5	1	30	TOLERABLE		Atención de primeros auxilios
Manejo de montacargas	Caídas a distinto nivel.	6	15	1	90	MODERADO	Utilizar barreras de seguridad.	Atención de primeros auxilios.
	Incendio por fallo mecánico del montacargas.	1	15	1	15	TRIVIAL	Dar mantenimiento adecuado al montacargas	
	Estrés calórico por trabajo bajo altas temperaturas.	6	5	6	180	MODERADO	Proveer sistemas de ventilación adecuados.	Suministro de bebidas rehidratantes.
Manejo de Yales Manuales	Lesiones y magulladuras de pies por atrapamiento con yale cargado de productos	10	5	1	50	TOLERABLE	Utilizar equipos de protección personal.	
	Estrés calórico por trabajo bajo altas temperaturas.	6	5	6	180	MODERADO	Proveer sistemas de ventilación adecuados.	Suministro de bebidas rehidratantes.
Limpieza de bodega	Lesiones por caída de productos.	6	15	1	90	MODERADO	Utilizar equipos de protección personal.	Asistencia médica, uso de analgésicos y reposo.
Manipulación y almacenamiento de Diesel	Incendio por manipulación de sustancias inflamables.	6	25	1	150	MODERADO	Capacitar al personal en la prevención de incendios. Creación de plan de emergencia a contra incendios.	Ejecución del plan de emergencia contra incendios.

Como puede observarse en la Tabla 5. Las actividades contempladas en la bodega de logística y distribución poseen riesgos triviales a moderados en sus actividades, siendo un factor común el riesgo por estrés calórico sufrido por los trabajadores de la bodega, sin embargo, según este análisis, no es un riesgo directo a la salud, sino, un tema de ergonomía

y bienestar en el trabajo, por lo tanto, la inspección indica que se deben aplicar medidas preventivas para el manejo del estrés calórico en bodega.

6.2. Resultados de la Encuesta sobre factores físicos de los lugares de trabajo de la empresa LA CHAPINA

A continuación, se presentan los resultados de la encuesta aplicada a los trabajadores de la bodega de logística y distribución. Esta encuesta fue analizada según el factor físico a evaluar de la siguiente manera:

6.2.1. Sección de Iluminación

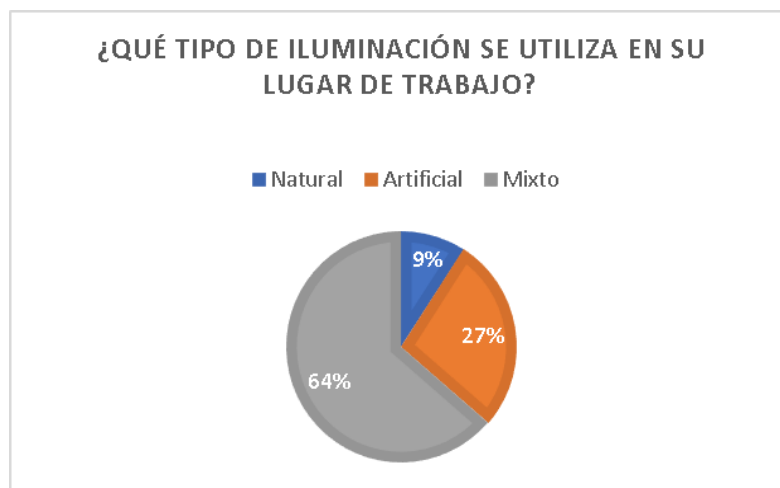


Figura 10: Resultados de primera pregunta sobre iluminación.

Los resultados observados (ver Cuadro A1), demuestran que 7 de los trabajadores encuestados afirman que la iluminación utilizada en su puesto de trabajo es mixto, o sea, luz natural y luz artificial, mientras que 3 trabajadores manifestaron que utilizaban una fuente artificial de iluminación y uno manifestó que su iluminación es de fuente natural.

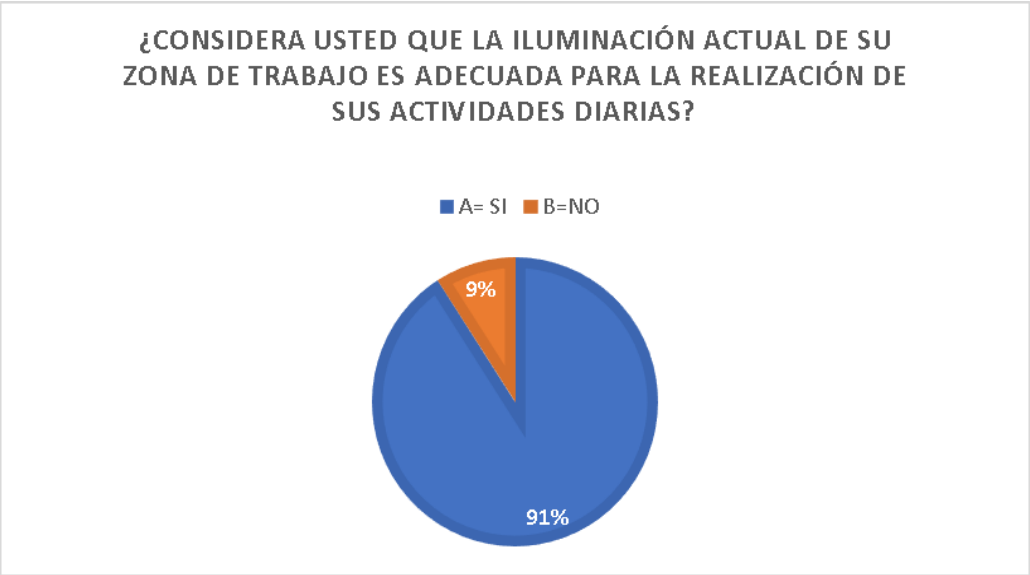


Figura 11: Resultados de la segunda pregunta sobre Iluminación.

Los resultados de la segunda pregunta (ver Cuadro A2) mostraron que 10 personas consideran que la iluminación de su zona de trabajo es la adecuada para llevar a cabo todas sus actividades diarias, reflejando que los trabajadores se encuentran conformes con el nivel de iluminación de la bodega.

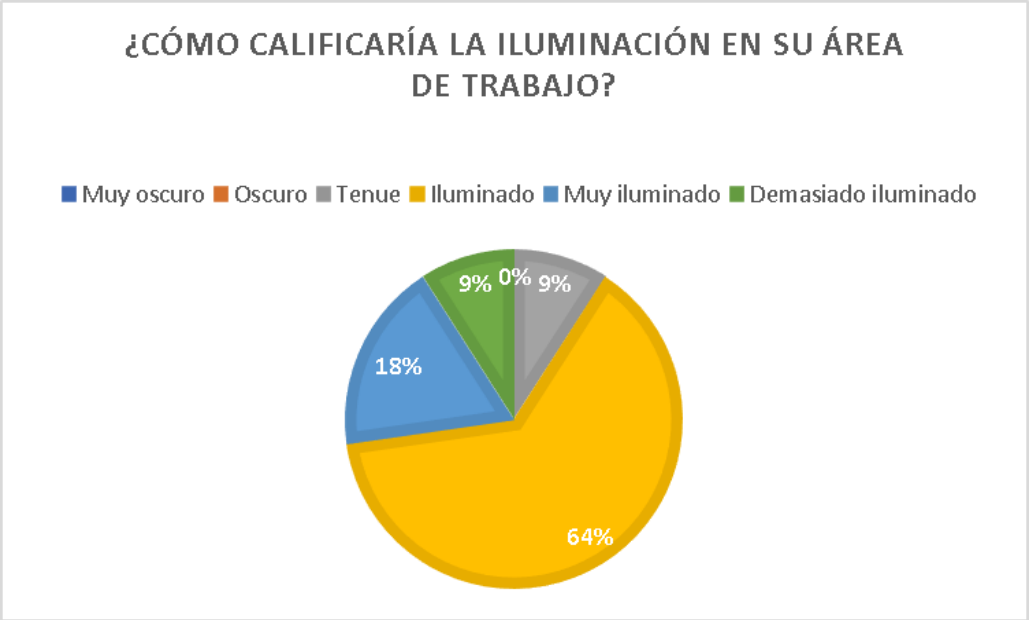


Figura 12. Resultados de la cuarta pregunta sobre Iluminación.

Con respecto a la cuarta pregunta, 7 (ver Cuadro A3), de los 11 trabajadores consideraron que su zona de trabajo es “iluminada” otros 2 trabajadores respondieron que era “muy iluminada”, un trabajador considera su zona de trabajo “demasiado iluminada” y otro la considera “tenue”. este resultado afirma que la mayoría de los trabajadores cuenta con un ambiente iluminado para el desarrollo de sus labores.

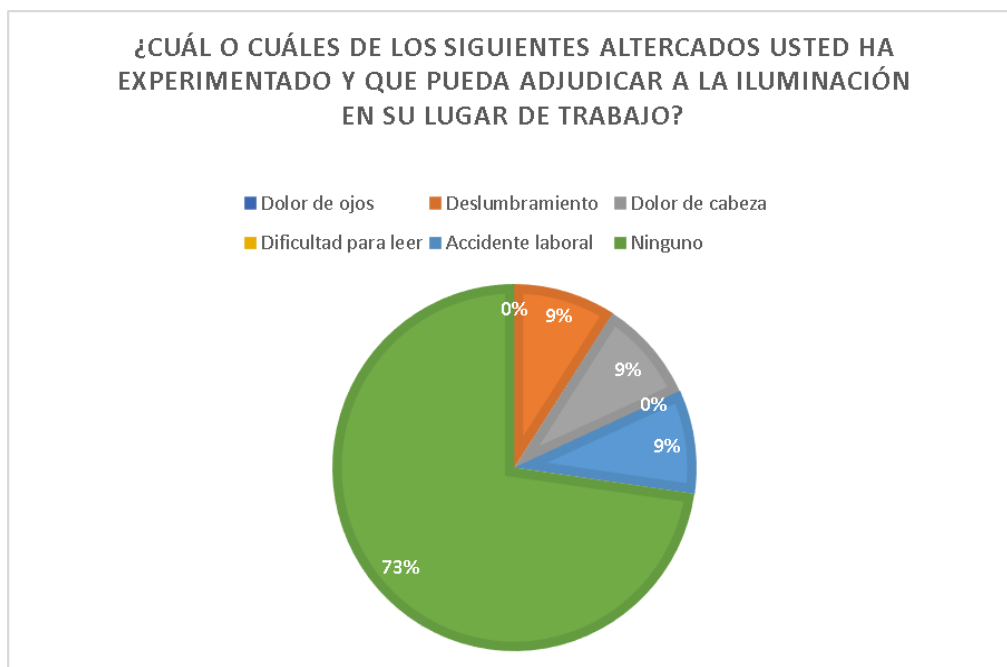


Figura 13. Resultados de la quinta pregunta sobre Iluminación.

Como puede observarse (ver Cuadro A4), de los 11 trabajadores, 8 afirman que no han tenido ningún altercado que se pueda deber al factor de la iluminación, mientras que un trabajador manifestó haber sufrido “deslumbramiento” en su zona de trabajo, un último trabajador afirmó haber padecido dolores de cabeza debido al factor de la iluminación.

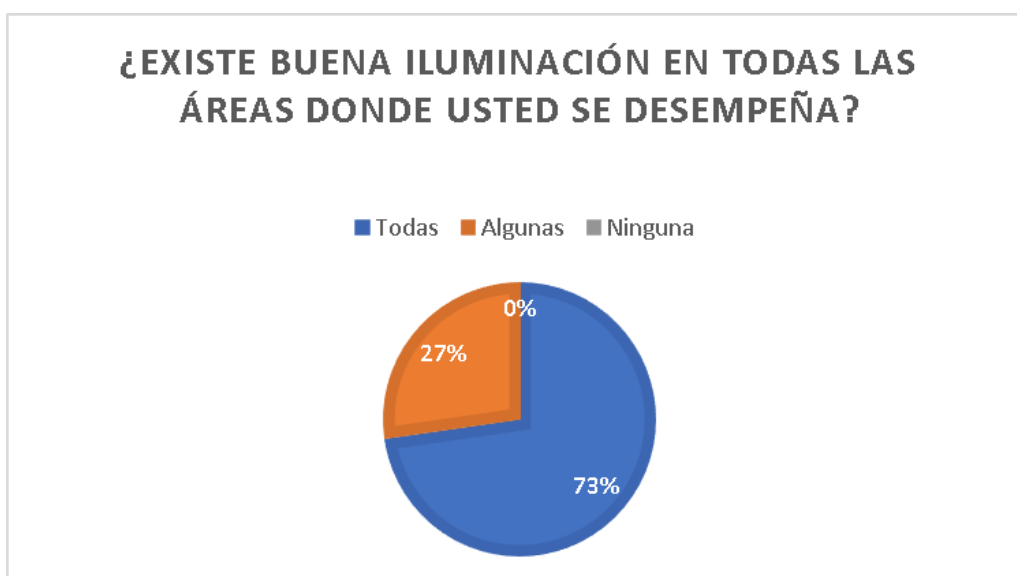


Figura 14. Resultados de la sexta pregunta sobre Iluminación.

De acuerdo a los datos obtenidos (ver Cuadro A5), 8 trabajadores consideran que todas las áreas de la bodega cuentan con la iluminación adecuada mientras que 3 de ellos consideran que solamente en algunas áreas se cuenta con la respectiva iluminación.

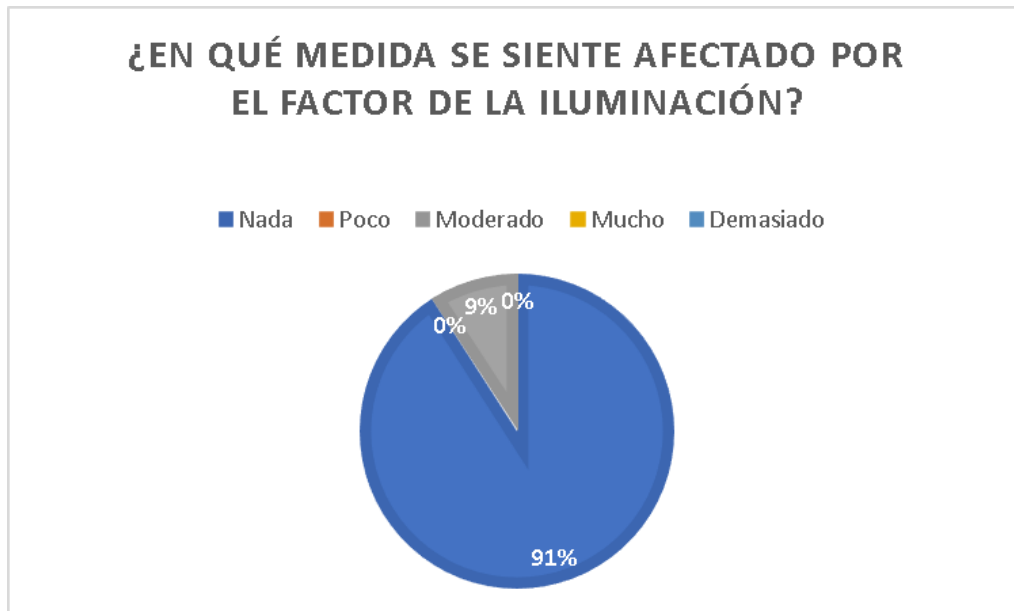


Figura 15. Resultados de la séptima pregunta sobre Iluminación.

Para la última pregunta sobre el factor de iluminación (ver Cuadro A6) se obtuvo que 10 de los 11 trabajadores no se ven afectados en nada por este factor para la realización de su jornada laboral, sin embargo, hubo un trabajador que manifestó sentirse moderadamente afectado.

6.2.2. Sección de Ruido

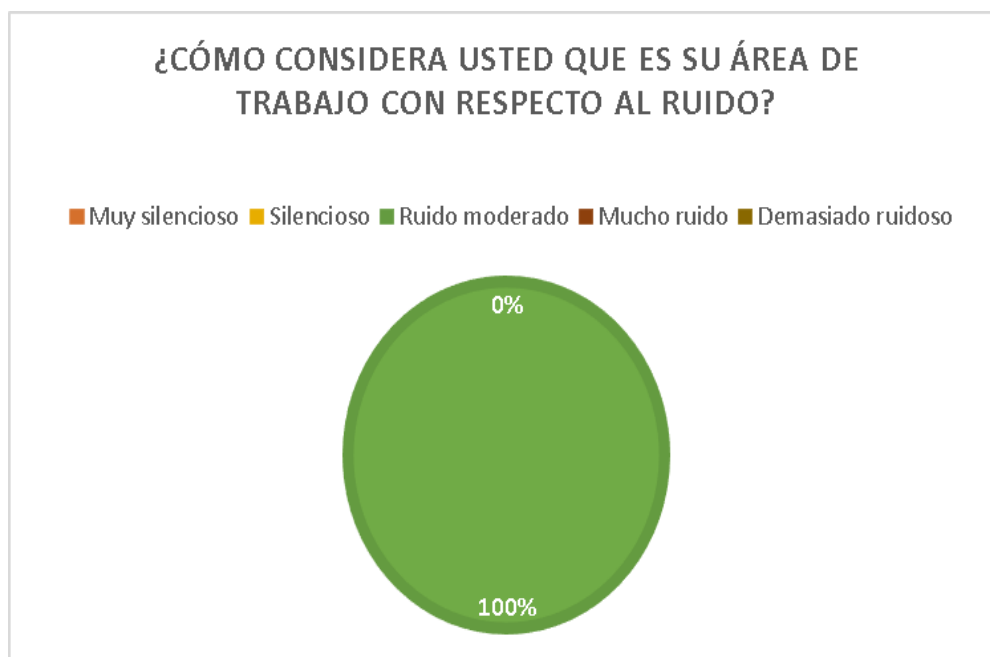


Figura 16. Resultados de la primera pregunta sobre Ruido.

Según los resultados observados (ver Cuadro A7), todos los trabajadores consideran que el ruido presente en su área de trabajo es moderado. esto se puede percibir en las instalaciones debido a que no existe maquinarias o equipos ruidosos dentro de las bodegas.

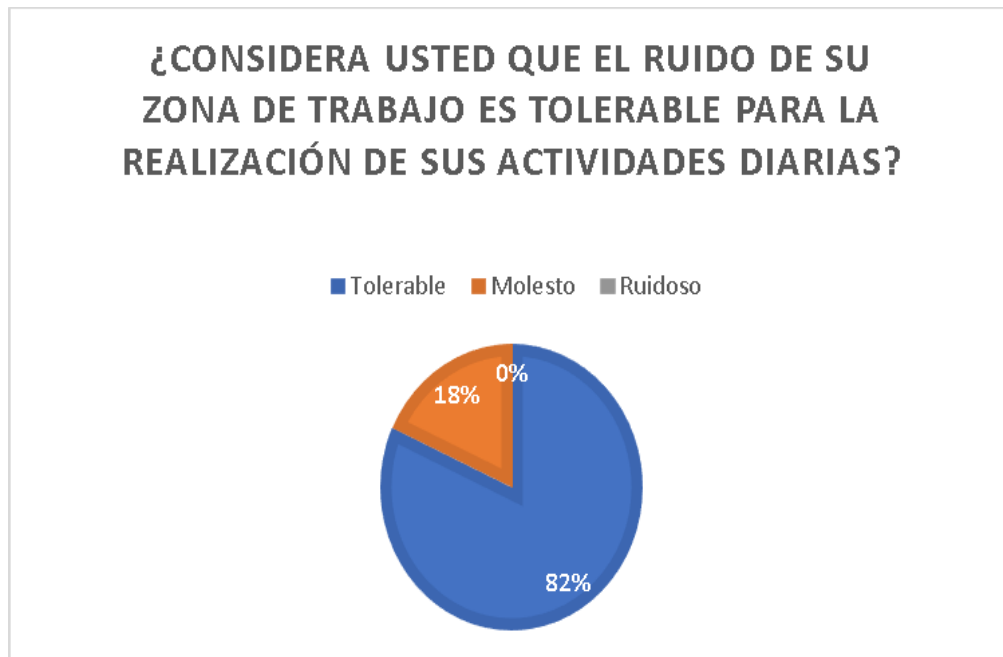


Figura 17. Resultados de la tercera pregunta sobre Ruido.

En esta pregunta (ver Cuadro A8) 9 personas manifestaron que el ruido presente es tolerable para realizar su trabajo, mientras que personas manifestaron que el ruido puede ser molesto. Este contraste en las respuestas puede deberse a que no todos los trabajadores se encuentran en las mismas zonas de trabajo ni cumplen las mismas funciones.

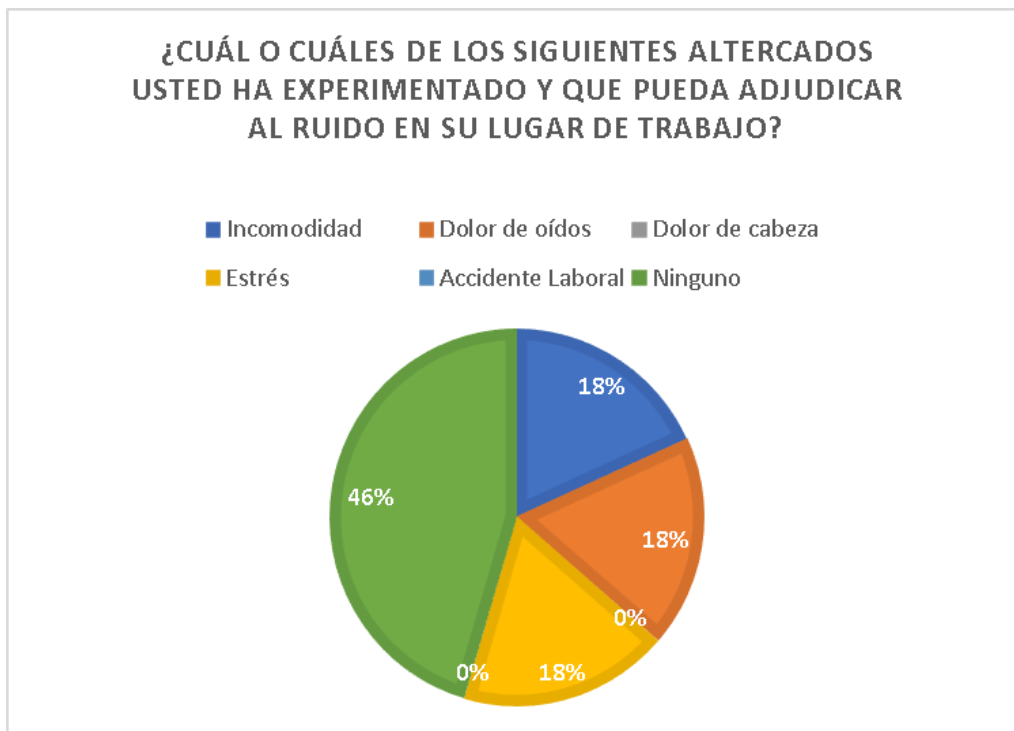


Figura 18. Resultados de la cuarta pregunta sobre Ruido.

Según los datos obtenidos (ver Cuadro A9), 5 personas afirmaron no haber experimentado ningún altercado que pueda deberse al ruido en la empresa, sin embargo 2 mencionaron haber padecido estrés, otros dos afirmaron sentir incómodas debido al ruido y 2 respondieron que han padecido de estrés a cauda de este factor. cabe mencionar que en las bodegas se permite la reproducción de música para el incentivo de los trabajadores, ello podría resultar incómodo para algunos trabajadores.

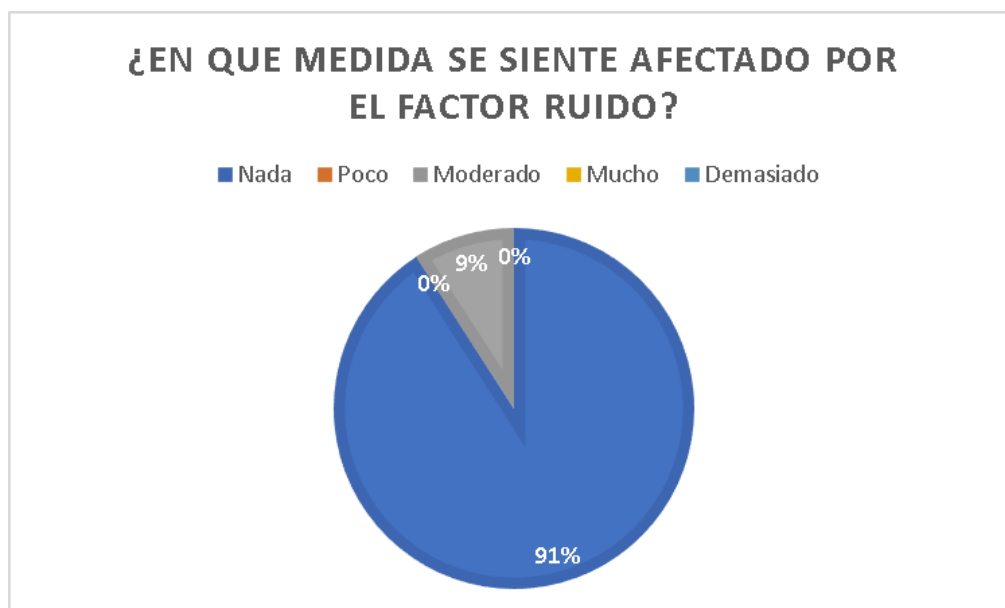


Figura 19. Resultados de la sexta pregunta sobre Ruido.

Para finalizar con el factor ruido (ver Cuadro A10) se obtuvo que 10 personas afirmaron que no se ven afectados en ningún sentido debido al ruido que se genera en bodega, sin embargo, una persona afirmó sentirse moderadamente afectada por dicho factor.

6.2.3. Temperatura y humedad

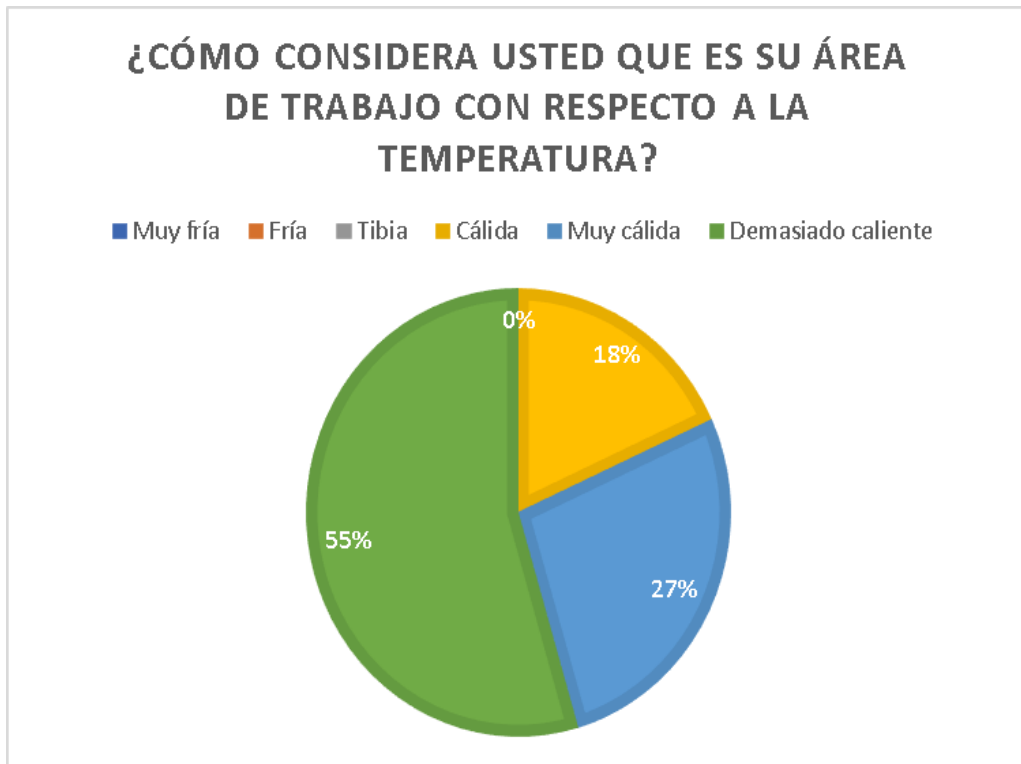


Figura 20. Resultados de la primera pregunta sobre Temperatura y humedad.

Los resultados de la primera pregunta (ver Cuadro A11), apuntan a que 6 de los 11 trabajadores consideran que su área de trabajo es demasiado caliente, 3 afirmaron que es muy cálida y 2 afirmaron que las condiciones son cálidas. Si bien las respuestas apuntan a un ambiente caluroso dentro de las bodegas, se debe tomar en cuenta las características peculiares de cada trabajador, como su resistencia al calor, ropa, naturaleza del trabajo, entre otros.



Figura 21. Resultados de la segunda pregunta sobre Temperatura y humedad. Como se observa en los datos obtenidos (ver Cuadro A12), todos los trabajadores de la bodega consideran que sus zonas de trabajo permanecen bastante secas durante la realización de sus labores.

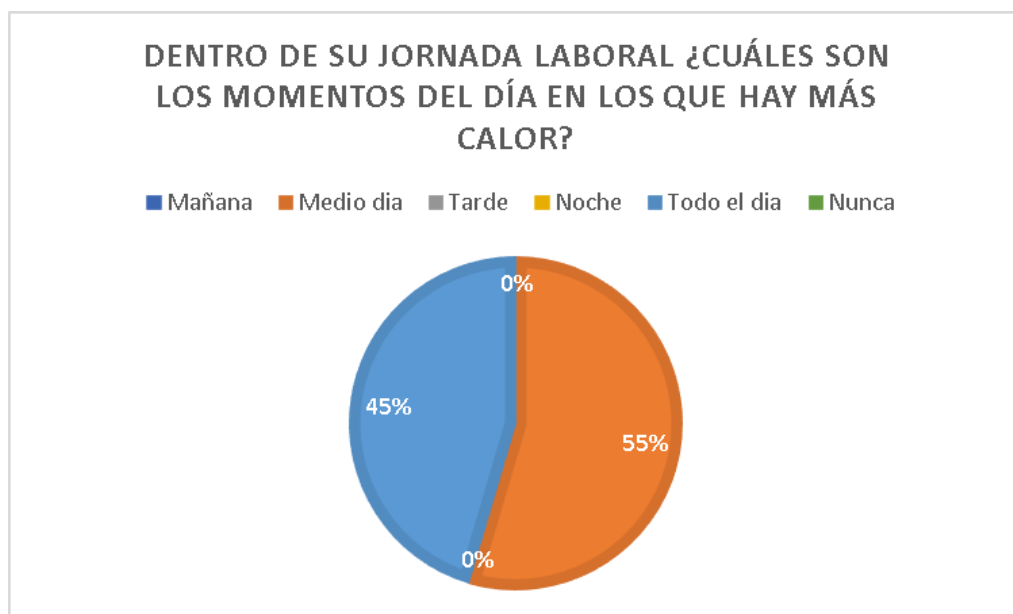


Figura 22. Resultados de la tercera pregunta sobre Temperatura y humedad. De los resultados obtenidos (ver Cuadro A13) se observa que 6 trabajadores consideran que las horas más calientes en su zona de trabajo son las del medio día, mientras que 5 de ellos consideran que el calor permanece constante durante todo el día.

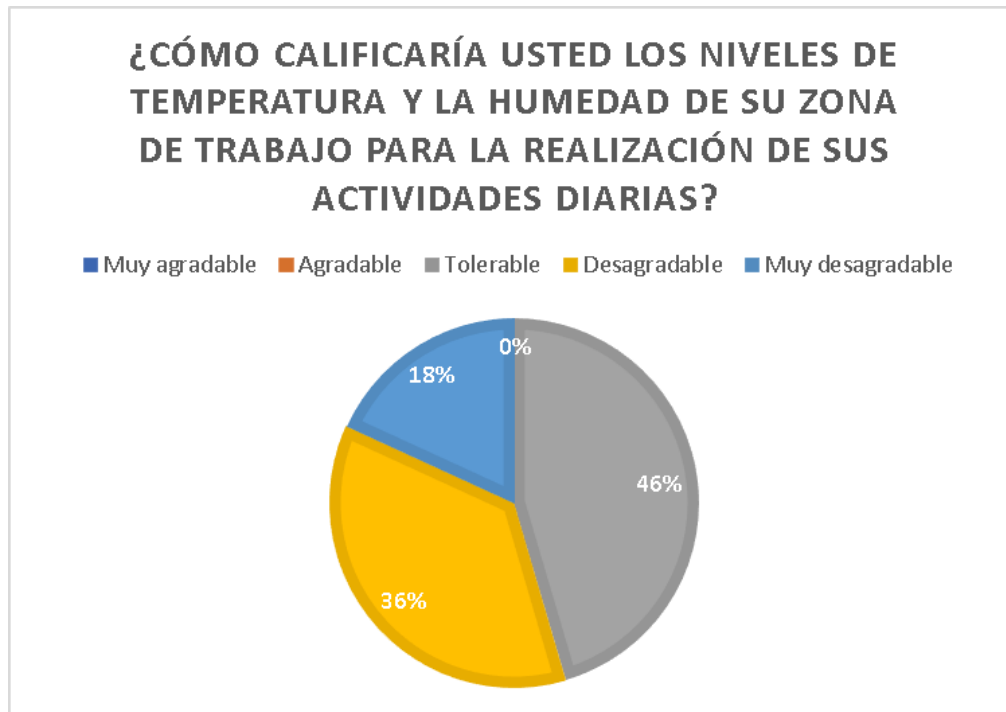


Figura 23. Resultados de la cuarta pregunta sobre Temperatura y humedad.

A partir de los datos observados (ver Cuadro A14), se tiene que 5 trabajadores consideran que el nivel de temperatura y humedad aún son tolerables, sin embargo, 4 trabajadores manifestaron que el ambiente llega a ser desagradable y 2 afirmaron que las condiciones de su zona de trabajo llegan a ser muy desagradables.

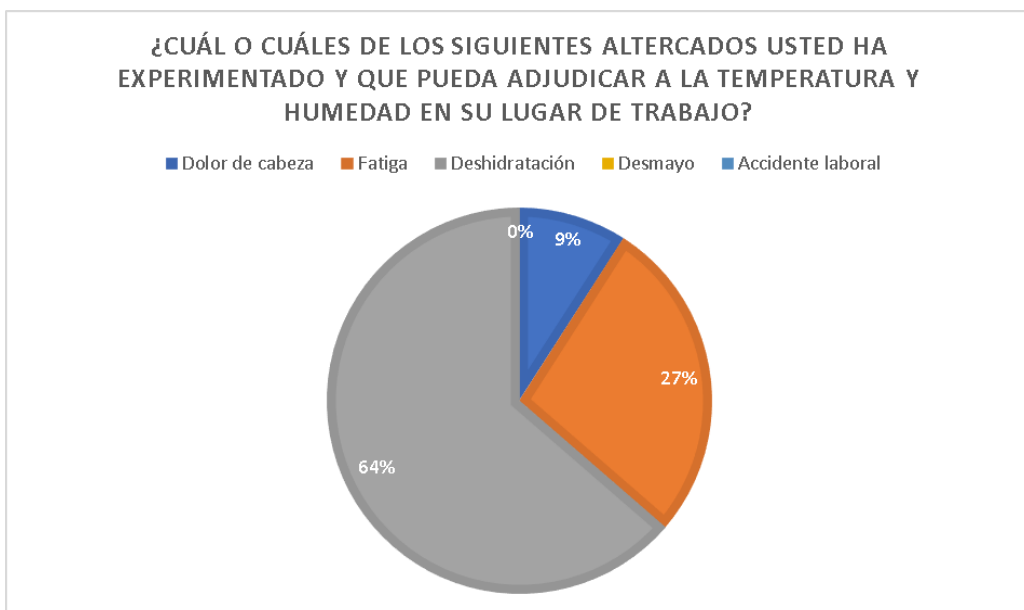


Figura 24. Resultados de la quinta pregunta sobre Temperatura y humedad.

De las respuestas obtenidas en la (ver Cuadro A15), 7 trabajadores afirmaron haber sufrido deshidratación debido al nivel de temperatura y humedad en las bodegas, 3 personas

admitieron sentir fatiga y una persona afirmo sentir dolores de cabeza debido al factor de temperatura y humedad en su zona de trabajo.

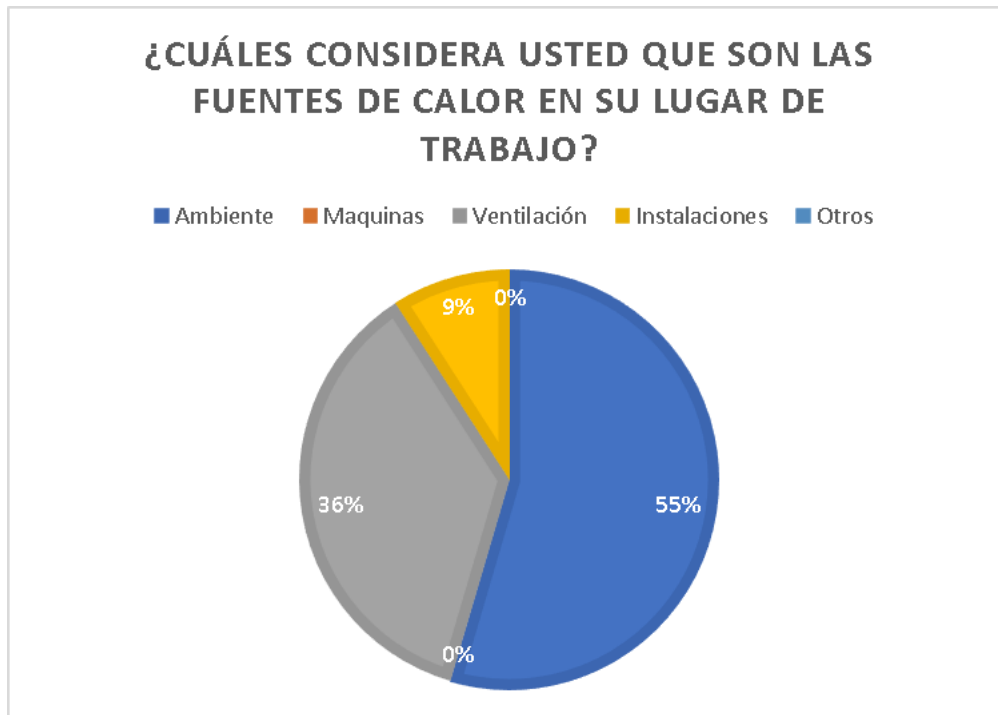


Figura 25. Resultados de la séptima pregunta sobre Temperatura y humedad.

Con respecto a los datos de la pregunta 6 (ver Cuadro A16) trabajadores afirmaron que las altas temperaturas se deben al ambiente natural de la zona, 4 trabajadores opinaron que se debe a la escasa ventilación de las instalaciones, y una persona considero que el calor se debe a las instalaciones.

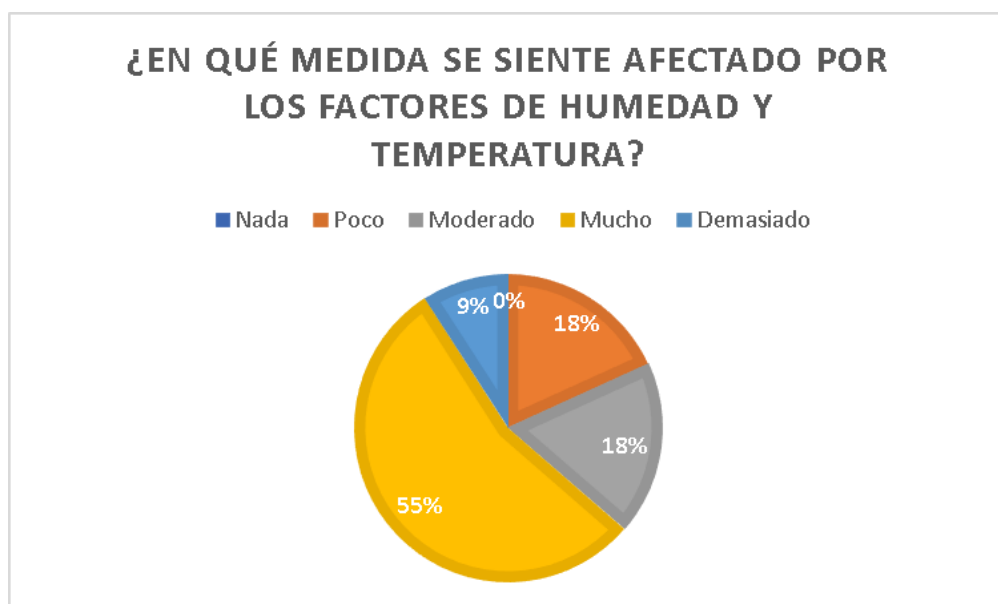


Figura 26. Resultados de la octava pregunta sobre Temperatura y humedad.

Con respecto a la última pregunta de los factores de temperatura y humedad (ver Cuadro A17), 6 trabajadores consideraron que se ven muy afectados por la temperatura en sus zonas de trabajo, 2 afirmaron que se ven afectados moderadamente, 2 mencionaron que la temperatura les afecta en poco y una persona afirmó que no le afecta demasiado. Este contraste puede deberse a que no todos los trabajadores permanecen en las zonas más calurosas de la bodega.

6.2.4. Sección General

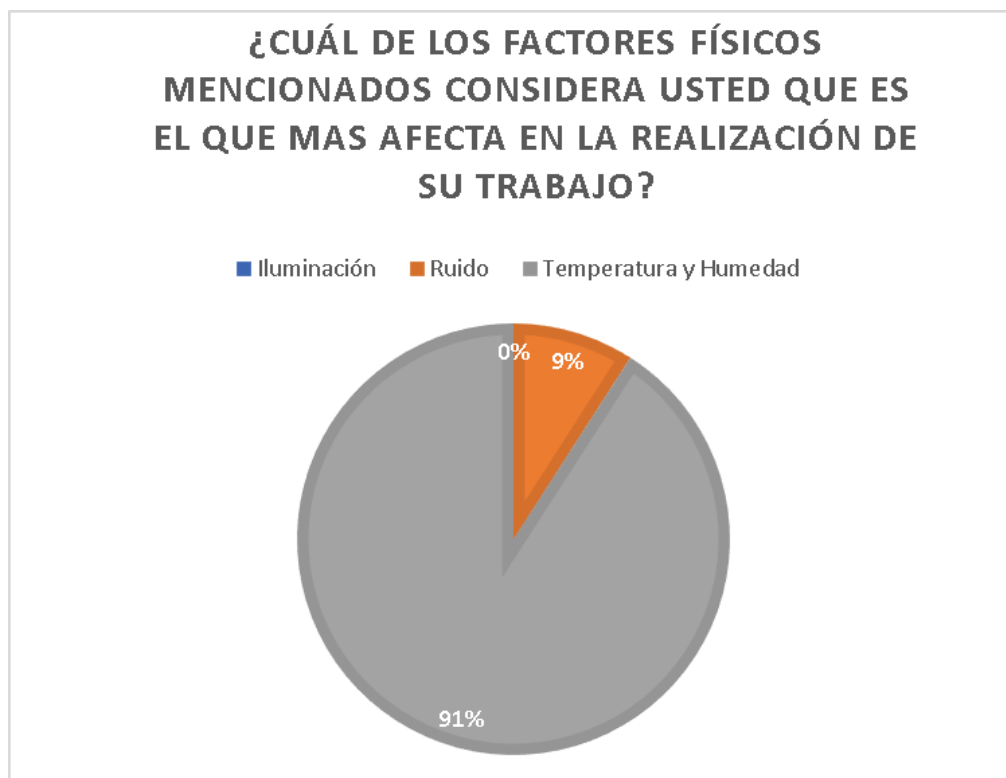


Figura 27. Resultados del factor que más afecta a los trabajadores.

Con la última pregunta de la encuesta (ver Cuadro A18) se obtuvo que 10 personas consideran que el factor de la temperatura y humedad es el que más les ha afectado en la realización de sus labores, mientras que solamente una persona afirmó que el ruido es el factor más problemático. Cabe considerar que la persona que no todas las personas encuestadas se encontraban familiarizadas con el ambiente de las bodegas de logística y distribución, por lo que se puede asumir que consideraron otros factores como los más problemáticos.

6.3. Resultados de las mediciones de parámetros físicos:

6.3.1. Medición de Iluminación

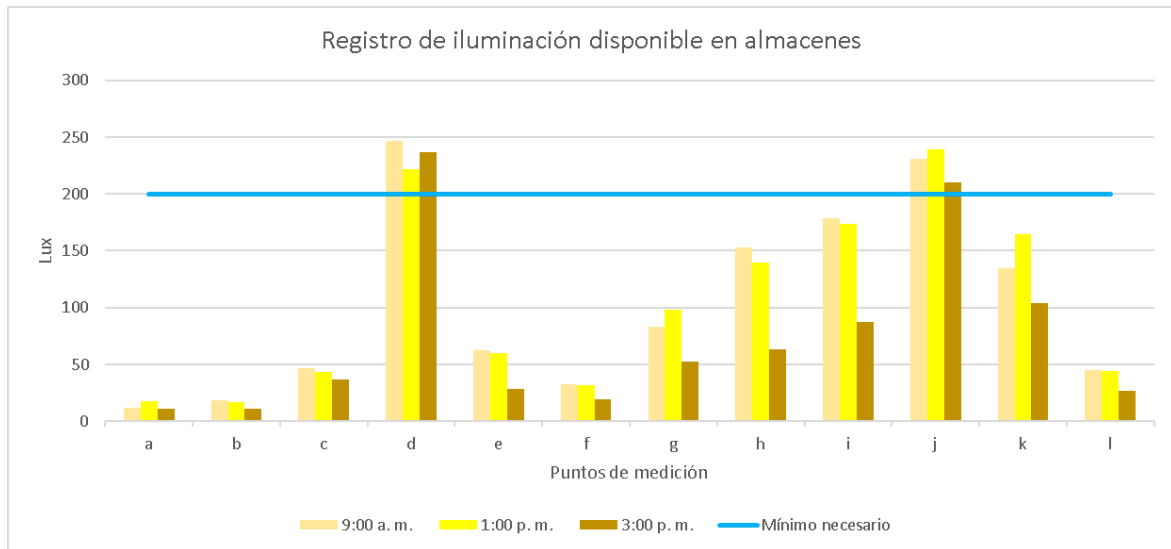


Figura 28. Registro de iluminación en bodega de logística.

A partir de los datos obtenidos durante las mediciones (ver Cuadro A19) con el luxómetro, se observó que la mayoría de puntos donde fue tomado el nivel de iluminación están por debajo del criterio mínimo especificado por el reglamento general de prevención de riesgos en los lugares de trabajo, el cual especifica el nivel de luminancia debe estar por encima de los 200 lux (Representado en el grafico por una línea color celeste). Cabe resaltar que la zona donde se realizan los trabajos, o sea, los puntos D y J, los cuales son los lugares con mayor permanencia de trabajadores, cumplen con el nivel de iluminación requerido. Además, las mediciones se realizaron con el sistema de iluminación apagado, por lo que no existe una necesidad de iluminar los pasillos más oscuros. Los puntos a, b, c y l, son puntos de medición en pasillos del almacén menos transitados y se considera que no es necesaria la formulación de una propuesta para este factor, ya que, comparándolo con los resultados de la encuesta, no se tienen mayores problemas de esta índole en el desarrollo de las actividades laborales de los trabajadores de la bodega de logística y distribución.

6.3.2. Medición de Ruido

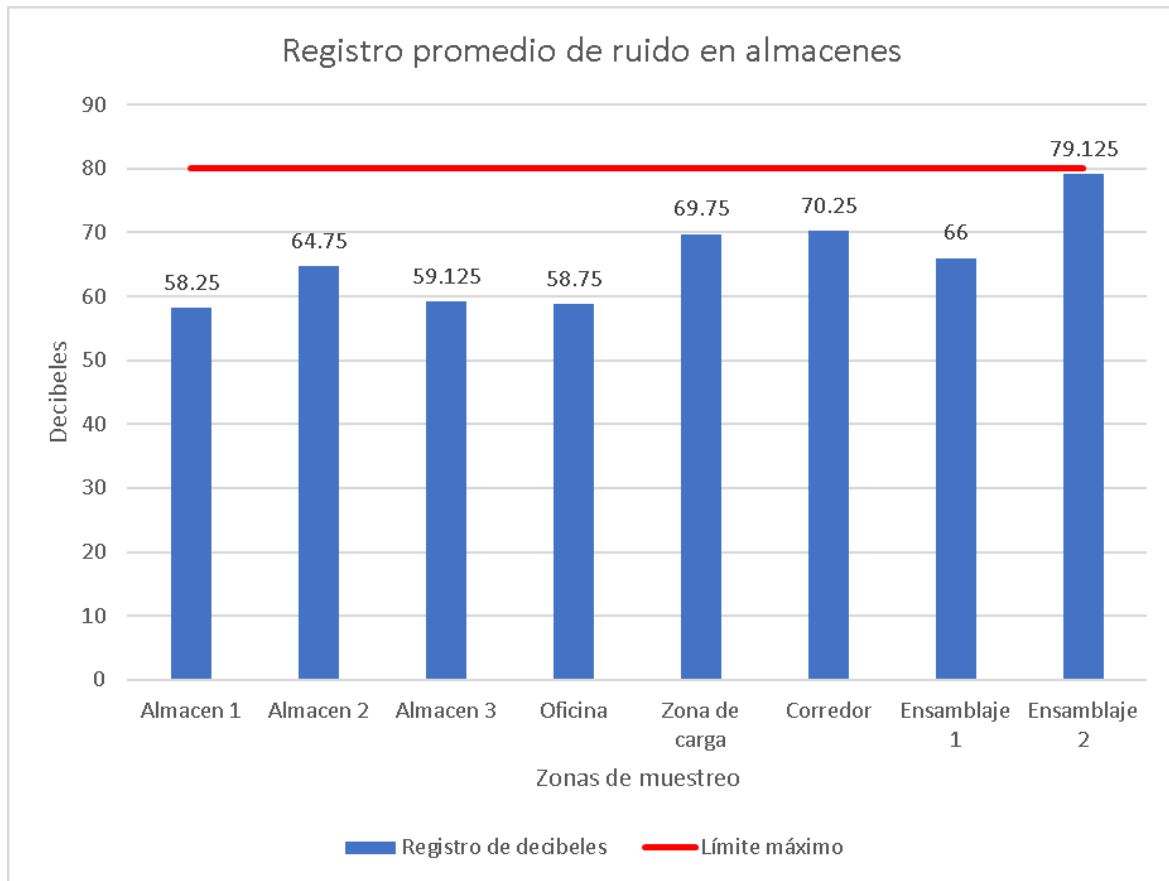


Figura 29. Registro de lecturas en decibeles obtenidos durante las jornadas laborales.

El reglamento general de prevención de riesgos en los lugares de trabajo especifica que las áreas de trabajo deben presentar niveles inferiores de 80 decibeles para no requerir de equipos especiales de protección personal. cómo puede observarse en el gráfico, todas las áreas donde fue medido el ruido no sobrepasan el nivel máximo requerido por la norma. Debe tomarse en cuenta que en las zonas de trabajo no hay maquinaria en funcionamiento con la excepción del montacargas, también, se debe hacer mención que en el área de ensamblaje se permite a los trabajadores escuchar música con un volumen relativamente alto, sin embargo, esto no representa un riesgo para la integridad física de los colaboradores de la bodega de logística y distribución. Por lo tanto, se determinó que no existe una necesidad de formular una propuesta para este factor. (ver Cuadro A20)

6.3.3. Medición de Humedad

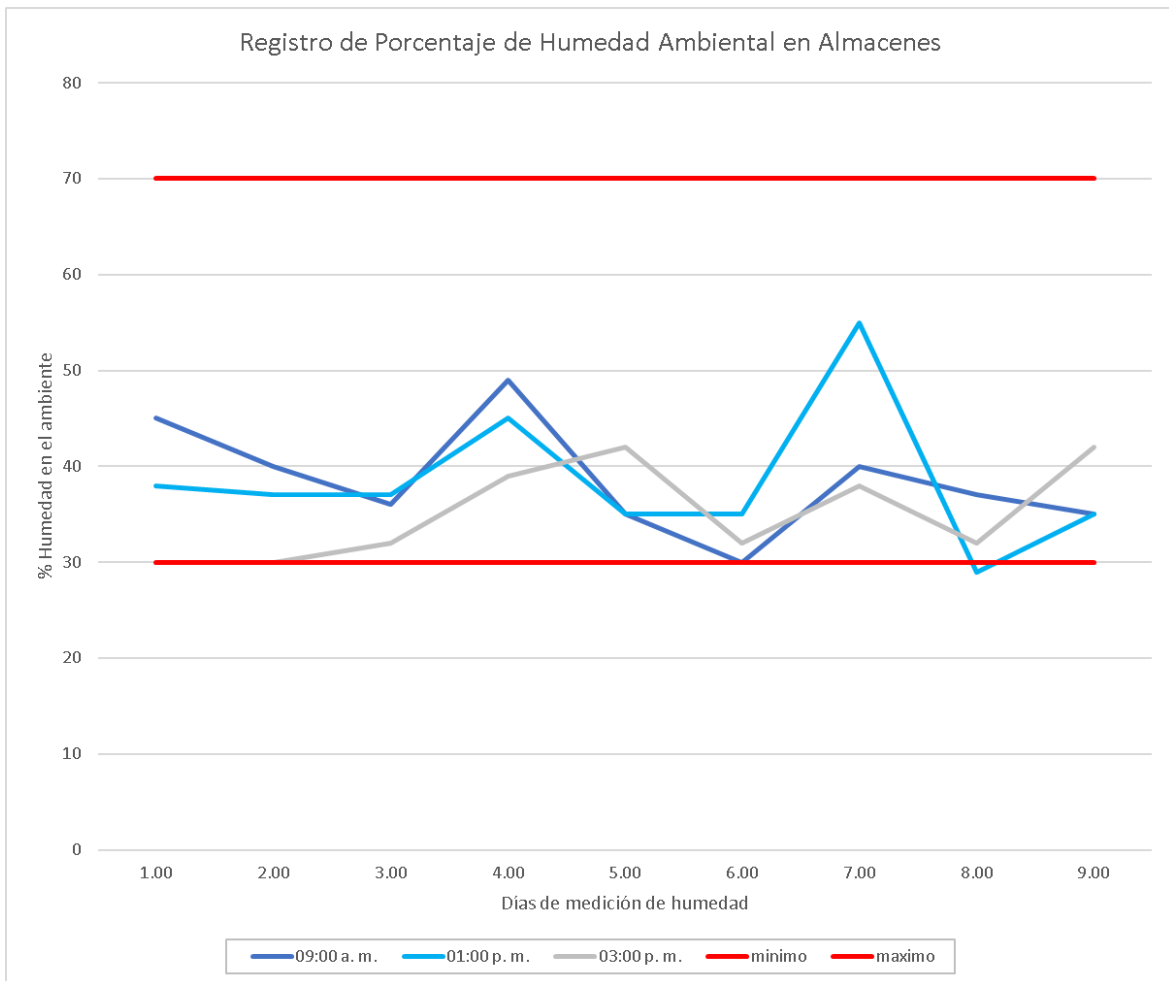


Figura 30. Registro de mediciones de humedad en bodega de logística.

Mediante la medición de las humedades en tres momentos del día (ver Cuadro A21), se obtuvo que la humedad tiende a subir en horas de la mañana y medio día, sin embargo, tiende a disminuir en horas de la tarde. A partir de las mediciones se observa que las humedades registradas se encuentran dentro del rango aceptado por el reglamento general de prevención de riesgos en los lugares de trabajo (El cual está representado en el gráfico por las líneas paralelas de color rojo), el cual especifica que la humedad dentro de las bodegas de almacenamiento debe ser superior a 30 % e inferior al 70%. Por lo tanto, no es necesaria la formulación de una propuesta para este factor.

6.3.4. Temperatura en bodega

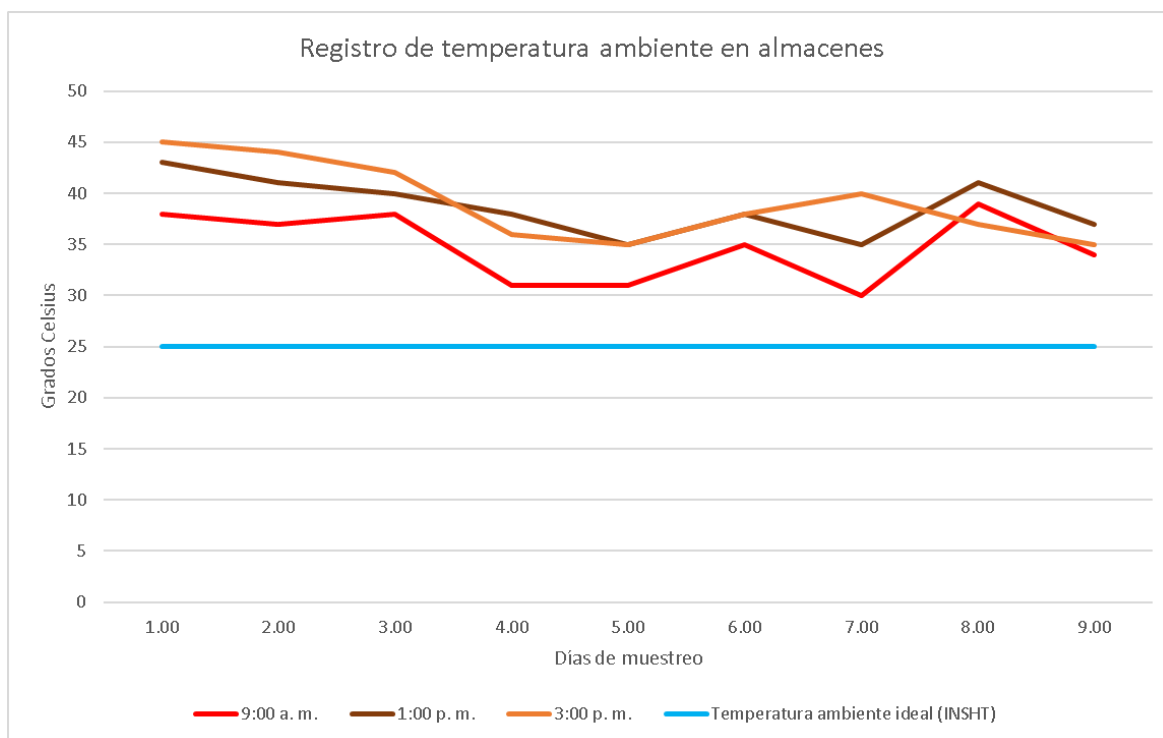


Figura 31. Registro de la medición de temperatura dentro de bodega de logística.

Como refleja el gráfico anterior, se puede observar que durante los días en los que se realizaron las mediciones (ver Cuadro A22), las temperaturas internas de la bodega sobrepasan por mucho el límite recomendado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT (Representado en el gráfico por una línea de color azul), siendo las temperaturas más bajas registradas en la mañana, sin embargo, durante el mediodía y la tarde estas tienden a subir aún más. Cabe destacar que la temperatura fue tomada en una zona con poca ventilación, además, las temperaturas suelen variar dependiendo la situación meteorológica y ambiental, aunado a ello, se tienen los resultados de las encuestas en las que la mayoría de trabajadores afirman que es este factor el que más les afecta en su jornada laboral, por lo tanto, es necesario el planteamiento de una propuesta para paliar los efectos de las altas temperaturas registradas en la bodega de logística y distribución.

6.3.5. Temperatura en paredes

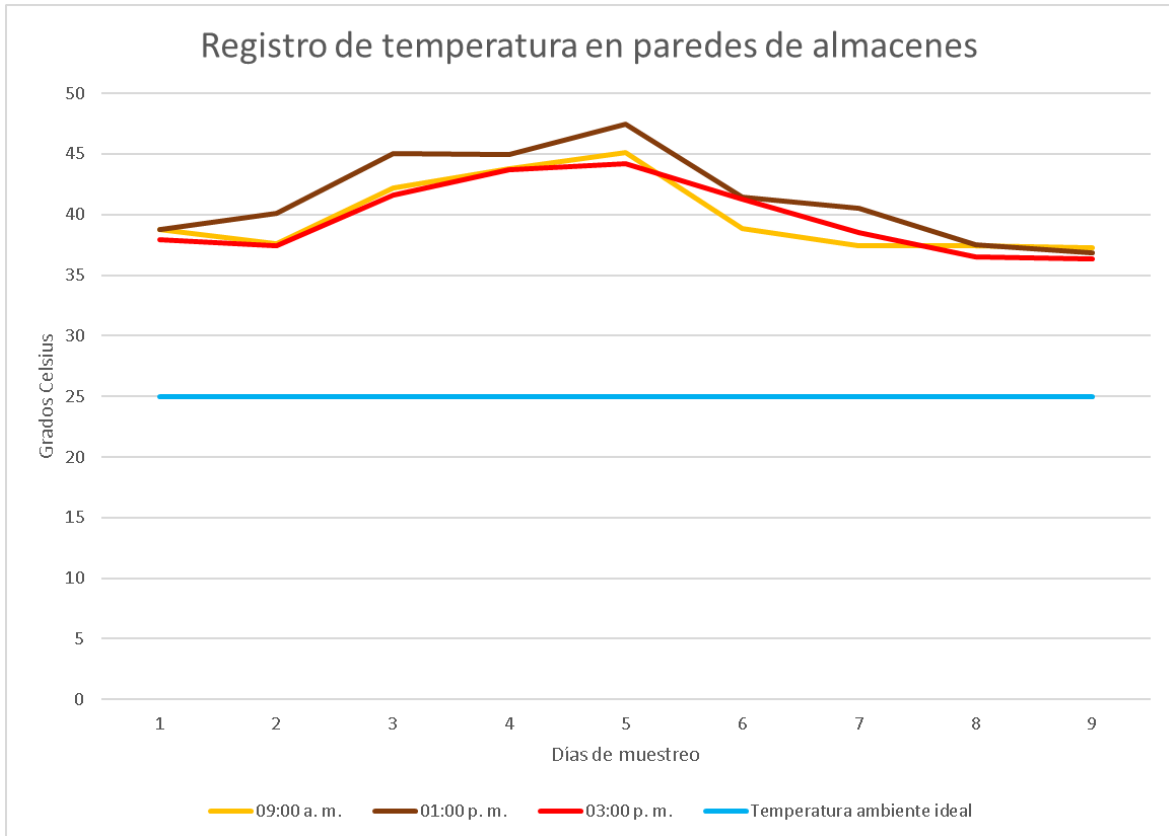


Figura 32. Registro de toma de temperatura en paredes de la bodega de logística.

Como complemento de las lecturas internas de la bodega, también se realizó la medición de la temperatura en las paredes de lámina troquelada, obteniéndose los resultados observados en el gráfico. a partir de los resultados (ver Cuadro A23), se puede observar que las temperaturas alcanzan niveles incluso más altos en paredes que en el interior de la bodega. Esto resulta importante para el diagnóstico debido a que se demuestra una alta absorción de calor por parte de las paredes de la bodega de logística y distribución. Cabe resaltar que el nivel de temperatura adecuado se representa en el grafico con una línea de color azul, esta especificación es dada por el INSHT.

6.3.6. Temperaturas en maqueta experimental

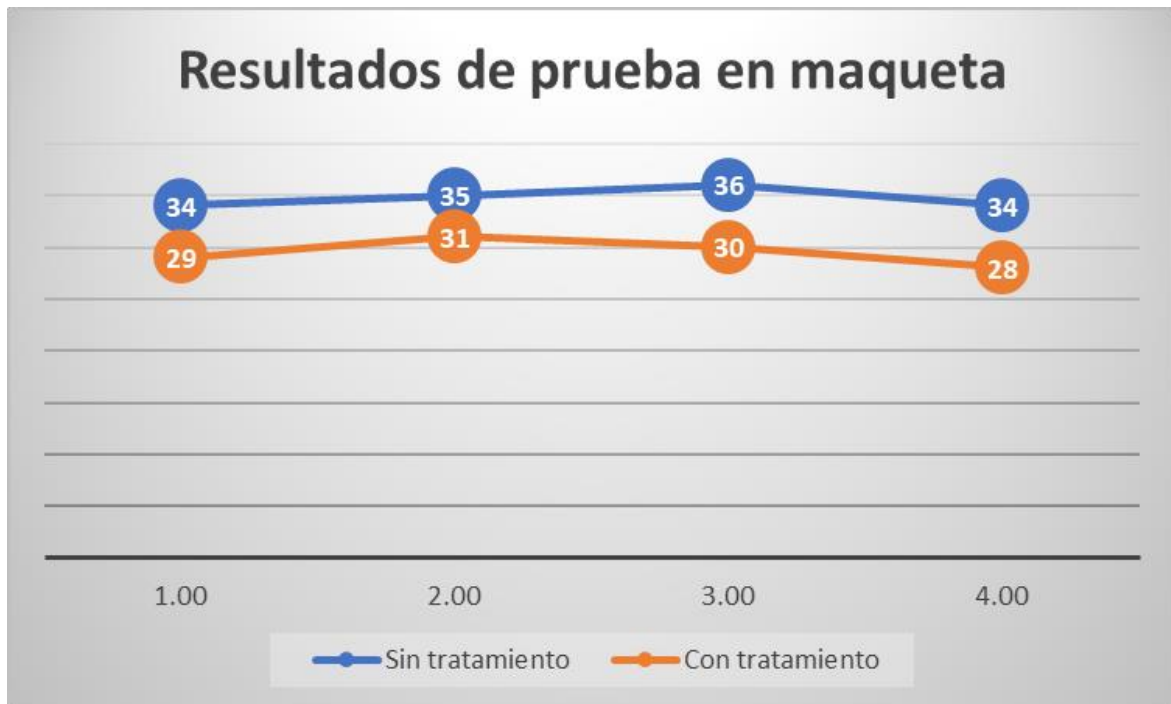


Figura 33. Comportamiento de temperaturas en maqueta experimental.

A partir de las mediciones realizadas en la maqueta experimental (ver Cuadro A24), se obtuvo que las temperaturas alcanzadas internamente a la hora del mediodía sin tratamiento, fueron en promedio 34.8 °C, mientras que al aplicar la pintura termo reflectante, su temperatura interna bajo a 29.8 °C, indicando una disminución de la temperatura interna en 5°C. indicando así que la aplicación de una pintura termo reflectante a las superficies de los techos puede disminuir considerablemente la temperatura de las instalaciones.

6.4. PROPUESTA PARA LA ADECUACION DE LAS CONDICIONES FISICAS DE TRABAJO EN LA BODEGA DE LOGISTICA Y DISTRIBUCION

6.4.1. Discusión de resultados del diagnostico

La propuesta a plantear para la empresa LA CHAPINA S.A DE C.V se basa en los resultados obtenidos en las mediciones de los parámetros físicos de iluminación, ruido, temperatura y humedad registrados y en la encuesta realizada a los trabajadores de la bodega de logística y distribución, para lo cual se presenta un marco referencial y legal que sustentan las recomendaciones a presentar.

Iluminación: Mediante el análisis de los resultados obtenidos en las mediciones del nivel de “Iluminación” y los resultados de las encuestas realizadas en la bodega de logística y

distribución, se determinó que este factor no representa un riesgo para la integridad de los trabajadores ni compromete su confort en su jornada laboral ya que como muestra la Tabla 8, las áreas de trabajo poseen los niveles de “Lux” requeridos por la normativa, por lo tanto, no se realizara ninguna propuesta para este factor.

Ruido: Mediante el análisis de los resultados obtenidos en las mediciones del nivel de “Ruido” y los resultados de las encuestas realizadas en la bodega de logística y distribución, se determinó que este factor no representa un riesgo para la integridad de los trabajadores ni compromete su confort en su jornada laboral ya que los decibeles obtenidos en las lecturas no sobrepasan el límite permitido por las normativas, por lo tanto, no se realizara ninguna propuesta para este factor.

Humedad: Mediante el análisis de los resultados obtenidos en las mediciones del nivel de “Humedad” y los resultados de las encuestas realizadas en la bodega de logística y distribución, se determinó que este factor no representa un riesgo para la integridad de los trabajadores ni compromete su confort en su jornada laboral, esto se debe a que las lecturas de humedad se encuentran dentro del rango aceptable especificados por el Reglamento General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo, por lo tanto, no se realizara ninguna propuesta para este factor.

Temperatura: Debido a los resultados obtenidos de las mediciones de temperatura y el resultado de las encuestas, se determinó que este es un factor crítico que requiere de la aplicación de acciones para mejorar las condiciones ergonómicas de los trabajadores durante su jornada laboral, ya que se ha demostrado que los límites de temperatura al interior de la bodega sobrepasan los límites recomendados. por lo tanto, se procederá a elaborar una propuesta que contribuya a atenuar las altas temperaturas dentro de la bodega de logística y distribución.

6.4.2. Marco teórico

6.4.2.1. Salud ocupacional

El lugar de trabajo es un medio ambiente donde pueden existir factores de riesgo que provocan enfermedad; por ello, surge una nueva disciplina, la salud ocupacional, que se define como la rama de la salud pública que se encarga de promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores, protegiéndolos de factores de riesgos presentes en el lugar de trabajo; buscando adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo. (Melgar A. et al. 2015)

6.4.2.2. Confort térmico

Se entiende por estrés térmico, la presión ejercida sobre una persona al estar expuesta a temperaturas extremas y que, a igualdad de valores de temperatura, humedad y velocidad del aire, presentan para cada persona una respuesta distinta, dependiendo de la susceptibilidad del individuo y de su aclimatación. El ambiente térmico es un conjunto de factores (temperatura, humedad, actividad del trabajo, etc.) que caracteriza los diferentes puestos de trabajo. El ambiente térmico puede suponer un riesgo a corto plazo, cuando las condiciones son extremas (ambientes muy calurosos o muy fríos), pero también, originan disconfort térmico. (Melgar A. et al. 2015)

Una temperatura y humedad ambiental elevada, más esfuerzo físico o una disipación insuficiente del calor pueden causar una serie de trastornos provocados por el calor, entre ellos: trastornos sistémicos como síncope, edema, calambres, agotamiento y golpe de calor, o trastornos locales como afecciones cutáneas. (Melgar A. et al. 2015)

6.4.2.3. La ventilación y su importancia

Se denomina ventilación a la renovación del aire del interior de una edificación mediante extracción e inyección de aire, la finalidad de la ventilación es: asegurar la limpieza del aire no respirable, la salubridad del aire, control de la humedad, disminuir las concentraciones de gases o partículas a niveles adecuados para el funcionamiento de maquinaria o instalaciones. En los recintos o locales por lo general el calor suele a concentrarse en la parte superior del mismo, el aire caliente tiende a ascender respecto del más frío, un sistema ideal de ventilación general dispondrá de una entrada de aire en su parte inferior a nivel del suelo, de tal forma que el aire frío de entrada en principio incida sobre las personas en el recinto, se mezcle con el aire del local y luego en contacto con las superficies calientes, calentándose, ascendiendo y escapando por las aberturas ubicadas en la parte superior del local. (Becerra S. 2013)

6.4.2.4. Extracción de aire

Las entradas de aire deben estar diametralmente opuestas a la situación de los extractores, de forma que todo el aire cruce el área de la instalación. Debe procurarse que el extractor no se halle cerca de una ventana abierta, o de otra posible entrada de aire ya que el aire entrará por la misma y será aspirado y expulsado casi inmediatamente. (Becerra S. 2013)

6.4.2.5. Extractores eólicos y su fundamento

El extractor eólico es un sistema de ventilación mecánico que funciona gracias al flujo de aire que se produce por la diferencia de temperaturas entre el interior y exterior de la vivienda o inmueble. Debido al viento por mínimo que este sea (2km/h), la turbina comprendida por álabes dispuestos como un ventilador centrífugo giran de manera que se origina un movimiento de rotación sobre su eje principal, generando una fuerza de succión en el interior del aparato, que permite la extracción del aire caliente acumulado en la parte superior del recinto como se muestra en la Figura 34. Este aire succionado es compensado de manera natural mediante la entrada de aire fresco a través de las ventanas, puertas, entre otros. Tiene, además, muy buena relación costo beneficio, ya que con una inversión inicial relativamente baja y su nulo consumo de energía nos ofrece una solución ecológica en lugares mal ventilados y expuestos al sol, evacuando correctamente olores y calor. (Yachaywasi. s.f)

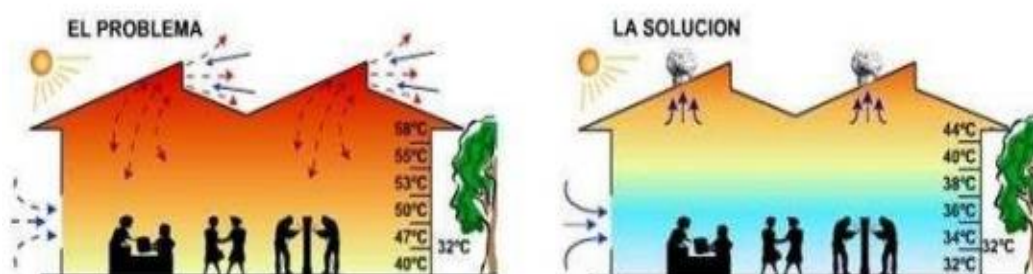


Figura 34. Esquema de extracción de aire caliente en instalaciones.

Fuente: (Becerra S. 2013)

6.4.2.6. Características de los sistemas de ventilación con extractores eólicos mecánicos

El sistema de ventilación eólico solventa de manera rápida y económica problemas de alta temperatura, humedad, olores en fábricas o galpones. Sus propiedades principales son:

1. Renovación continua del aire ya que trabajan con la fuerza del viento.
2. No consume energía eléctrica, por lo que es rentable y ecológicamente amigable.
3. Trabaja 24 horas
4. No permite la entrada de agua
5. Fácil montaje en distintos tipos de cubiertas
6. No requiere mantenimiento
7. Alta resistencia a la intemperie y agresiones de gases, humos y vapores

8. Bajo peso y mínimo roce
9. No produce ruido (EOLICOOS. 2019)

Dependiendo de la empresa proveedora, los extractores eólicos pueden tener diferentes dimensiones y capacidades de extracción de aire, así también, su capacidad puede verse afectada por la velocidad del viento. Como ejemplo de estas variables, se muestra en la Tabla 6 un catálogo de extractores de la empresa EOLICOOS.

Tabla 6. Rendimiento de extractores según su tamaño y diámetro.

Modelo en pulgadas	Diámetro (mm)	Capacidad en m ³ /h
6	150	300
8	200	500
10	250	750
12	300	1000
14	350	1200
16	400	1600
18	450	2000
20	500	2600
22	550	3000
24	600	3500
26	650	4000
28	700	4700
30	750	5200

Fuente: EOLICOO. 2019.

6.4.2.7. Cálculo de la cantidad de extractores a instalar

Es posible establecer la cantidad de extractores eólicos necesarios para la correcta ventilación de un espacio o galpón. Para ello, existe una fórmula que las empresas aplican para la determinación de los extractores expresada a continuación:

Ecuación 1. Calculo para la determinación del número de extractores según PAGGI (2022).

$$N_{extract.} = \frac{V \times R/h}{C_e}$$

Donde:

V= Volumen de la instalación (Alto x Ancho x Largo) en m³.

R/h= Renovaciones por hora (Criterio de tablas)

Ce= Capacidad de extractor en m³/hora

6.4.2.8. Renovaciones por hora

Las renovaciones (de aire) por hora o Cambios de aire por hora (abreviado ACH del inglés Air Changes per Hour) es un criterio industrial que se utiliza para la medición de la renovación del aire en un volumen dado por unidad de tiempo. Se expresa en m³/h, o en porcentaje de volumen renovado por hora. Las empresas dedicadas a la ventilación de instalaciones poseen una serie de parámetros (ver tabla 7) para calcular los cambios de aire necesario en las instalaciones, y este factor se ve influenciado por las características propias de la región, número de trabajadores, materiales de construcción, entre otros. (Robertson P. 2020)

Tabla 7. Resumen de renovaciones por hora recomendados por el ASHRAE.

Numero de cambios de aire recomendados por ASHRAE			
Fabricas	6-10	Oficinas	6-10
Fundiciones	20-30	Laboratorios	8-12
Tumbados	20-30	Bodegas	6-10
Almaceneras	10-15	Comedores	6-10
Depósitos	10-15	Garajes	6-8
Restaurantes	8-12	Supermercados	10-20

Fuente: ASHRAE 2007.

6.4.2.9. Aislantes reflectantes como alternativa para la disminución de temperaturas en instalaciones

Para diseñar una estructura, uno de los aspectos más relevantes a considerar es la influencia que tiene el sol y el clima predominante del lugar. El diseño, orientación y emplazamiento de una estructura se ve fuertemente influenciado por los efectos que tiene el sol sobre ella, ya que afecta la iluminación natural, ganancias de calor por radiación, orientación y tamaño de ventanas, etc. (García H. 2016)

Los aislantes reflectantes actúan como una barrera a las ondas radiantes que inciden sobre él. En palabra simples lo que se desea al incorporar un aislante de tipo reflectante es conseguir una superficie capaz de rechazar la energía incidente sobre ella por radiación. Así para climas cálidos se debe disponer el aislante por el exterior para bloquear parte de la radiación solar. (García H. 2016)

6.4.2.10. Impermeabilizantes y termo reflectantes

Estos productos se denominan impermeabilizantes elastoméricos formulados para impermeabilizar techos, losas y paredes. Esta tecnología autoreticulable crea una barrera que elimina goteras y filtraciones y refleja los rayos solares disminuyendo la temperatura interior. Son materiales eco amigables y con poco olor que le permite cumplir con los más altos estándares medioambientales. (Sherwin-Williams s.f)

Impermeabiliza las estructuras, tiene propiedades termo reflectantes que ayudan a reducir las temperaturas del sustrato hasta en 20 °C, mientras que puede reducir entre 5 y 8 °C la temperatura interior de las instalaciones, poseen un amplio rango de vida útil y rendimiento por metros cuadrados (39 m²/galón), solamente se requiere una aplicación para obtener resultados satisfactorios. (Sherwin-Williams s.f)

6.4.3. Marco legal

6.4.3.1. DECRETO 89. REGLAMENTO GENERAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS LUGARES DE TRABAJO

Art. 6.- Los pisos, techos y paredes, deberán tener las siguientes características:

- 3 -Las paredes serán pintadas, de preferencia, con tonos claros y mates, en buenas condiciones de limpieza.

Agentes físicos de la iluminación

Art. 130.- En los locales de trabajo se deberán observar las siguientes medidas:

1. La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:
 - a) Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
 - b) Las exigencias. visuales de las tareas desarrolladas.

2. Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos, se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

Tabla 8. Valores mínimos de iluminación según las instalaciones y actividades.

Industria eléctrica			
Fabricación de hilo y cable Bobinado	300	25	80
Bobinas:			
* Grandes	300	25	80
* Medianas	750	22	80
* Pequeñas	750	19	80
Impresión de bobinas	300	25	80
Estañado	300	25	80
Montaje y ensamblado:			
* Basto (Ej. Grandes transformadores)	300	25	80
* Medio (Ej. Cuadros de control)	500	22	80
* Fino (Ej. Teléfonos)	750	19	80
* De precisión (Ej. Equipos de medida)	1000	16	80
Talleres de electrónica, pruebas y ajustes	1500	16	80
Industria de la alimentación			
Clasificación inicial y lavado de productos, molienda, mezclado, empaquetado	300	25	80
Plantas de llenado de barriles, cocción de produc. para conservas, pelado, secado y curado del tabaco, infusiones, malteado, fabricación de azúcar, fabricación de chocolate.	200	25	80
Bodegas de fabricación			
Puestos de tabaco en mataderos, carnicerías, lecherías, refinerías de azúcar, salas de filtrado	500	25	80
Clasificación y troceado de frutas y	300	25	80

Fuente: Reglamento general de prevención de riesgos en los lugares de trabajo. Decreto 89. 2012.

Del calor

Art. 137.- Se entenderá por carga calórica ambiental al efecto de cualquier combinación de temperatura, humedad y velocidad del aire y calor radiante, que determine el índice de Temperatura de Globo y Bulbo Húmedo (TGBH) La carga calórica ambiental a que los trabajadores podrán exponerse en forma repetida, sin causar efectos adversos a su salud, será la que se indica en la tabla de valores límites permisibles del índice TGBH, los que se aplicarán a trabajadores aclimatados, completamente vestidos y con provisión adecuada de

agua y sal, con el objeto que su temperatura corporal profunda, no exceda los 38 °C. (RGPRLT, 2012)

De la ventilación, temperatura y humedad relativa

Art. 148.- En materia de ventilación, temperatura y humedad relativa, se aplicarán las siguientes medidas:

3. La humedad relativa estará comprendida entre el treinta por ciento (30%) y setenta por ciento (70%), excepto en los locales donde exista riesgo por electricidad estática en los que el límite inferior será el cincuenta por ciento (50%).

6. El sistema de ventilación empleado y en particular, la distribución de las entradas de aire limpio y salida de aire viciado, deberán asegurar una efectiva renovación del aire del local de trabajo. A efectos de la aplicación de lo establecido en el artículo anterior, deberán tenerse en cuenta las limitaciones o condicionantes que puedan imperar en cada caso, de los procesos u operaciones que se desarrollen y las características particulares del propio lugar de trabajo; así mismo, del clima de la zona en la que esté ubicado; y en todo caso, el aislamiento térmico de los locales cerrados debe adecuarse a las condiciones climáticas propias del lugar. (RGPRLT, 2012)

Ruido

Evaluación del ruido

Art. 149.- La evaluación del ruido debe realizarse bajo condiciones normales de operación, debe ser representativa de una jornada laboral de ocho horas y en aquella jornada que, bajo condiciones normales de operación, presente la mayor emisión de ruido. Si la evaluación dura más de una jornada laboral, en todas las jornadas en que se realice se deben conservar las condiciones normales de operación. Se debe usar pantalla contra viento en el micrófono de los instrumentos de medición, durante todo el tiempo que dure la evaluación. (RGPRLT, 2012)

Límites Permisibles de Ruido Art. 155.- La exposición ocupacional a ruido estable o ruido fluctuante deberá ser controlada de modo que para una jornada de 8 horas diarias ningún trabajador podrá ser expuesto a un nivel de presión sonora continua equivalente superior a 85 dB, medidos en la posición del oído del trabajador (a una distancia no mayor a 30 centímetros de su zona auditiva). (RGPRLT, 2012)

6.4.3.2. Decreto No 254. LEY GENERAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS LUGARES DE TRABAJO

De los edificios

Art. 22.- Para la construcción de los edificios destinados a lugar de trabajo, deben elaborarse los planos correspondientes, conforme a las especificaciones exigidas por la Dirección General de Previsión Social, y especialmente las siguientes:

Art. 25.- Las paredes y techos de los locales de trabajo deben pintarse de preferencia de colores claros y mates, procurando que contrasten con los colores de las máquinas y muebles, y en todo caso, no disminuyan la iluminación. (LGPRLT. 2010)

Condiciones especiales en los lugares de trabajo

Art. 29.- En los lugares de trabajo que laboren por turnos, deberá haber espacios adecuados para la espera, suficientemente ventilados, iluminados y protegidos de la intemperie.

Art. 30.- Los empleadores tienen la obligación de proporcionar a los trabajadores y trabajadoras, las condiciones ergonómicas que correspondan a cada puesto de trabajo, tomando en consideración la naturaleza de las labores, a fin de que éstas se realicen de tal forma que ninguna tarea les exija la adopción de posturas forzadas que puedan afectar su salud. (LGPRLT. 2010)

Iluminación

Art. 41.- Para la iluminación de los lugares de trabajo, se dará preferencia a la luz solar difusa.

Art. 42.- Todos los espacios interiores de una fábrica o establecimiento, deben ser iluminados con luz artificial, durante las horas de trabajo, cuando la luz natural no sea suficiente. (LGPRLT. 2010)

Ventilación, temperatura y humedad relativa

Art. 43.- Todo lugar de trabajo deberá disponer de ventilación suficiente para no poner en peligro la salud de los trabajadores considerando las normativas medioambientales. Art. 44.- Los locales que se encuentren habitualmente cerrados, deberán contar con un sistema de ventilación y extracción adecuado. En los locales en que, por razones de la técnica empleada

en el desarrollo de las labores, se encuentren permanentemente cerradas las puertas y ventanas durante el trabajo, deberá instalarse un sistema de ventilación artificial que asegure la renovación del aire. (LGPRLT. 2010)

6.4.3.3. REGLAMENTO TECNICO CENTROAMERICANO. INDUSTRIA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PROCESADOS. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA. PRINCIPIOS GENERALES

Iluminación según RTCA

a) Todo el establecimiento estará iluminado ya sea con luz natural o artificial, de forma tal que posibilite la realización de las tareas y no comprometa la higiene de los alimentos; o con una mezcla de ambas que garantice una intensidad mínima de: 1. 540 Lux (50 candelas/pie²) en todos los puntos de inspección. 2. 220 lux (20 candelas/pie²) en locales de elaboración. 3. 110 lux (10 candelas/pie²) en otras áreas del establecimiento.

Ventilación según RTCA

a) Debe existir una ventilación adecuada para: evitar el calor excesivo, permitir la circulación de aire suficiente, evitar la condensación de vapores y eliminar el aire contaminado de las diferentes áreas. (RTCA. 67.01.33:06)

6.4.3.4. NORMA TECNICA DE ALIMENTOS

Ventanas

Art. 11.- Las ventanas y otras aberturas de las áreas de preparación y almacenamiento de alimentos deben estar provistas de malla número diez o doce, u otros equivalentes que impidan el ingreso de insectos, roedores y otras plagas, además que sean fáciles de desmontar y limpiar.

Iluminación y ventilación

Art. 13.- El establecimiento alimentario debe disponer de luz natural o artificial y tener un sistema efectivo de ventilación natural o artificial, conforme lo establece el Reglamento General Sobre Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo, del Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Equipos de ventilación Art. 14.- Los aparatos o equipos utilizados tales como: ventiladores, campanas extractoras, extractores de calor, aires acondicionados y otros, deben recibir mantenimiento preventivo dos veces al año. (MINSAL. 2013)

6.4.4. DESCRIPCION DE LA PROPUESTA PARA LA REDUCCION DE TEMPERATURAS EN LA BODEGA DE LOGISTICA Y DISTRIBUCION

A partir de los análisis de resultados de las mediciones de factores físicos de bodega de logística y distribución, resultados de las encuestas, la revisión bibliográfica y con el propósito de mejorar las condiciones de trabajo de los colaboradores, se presentan las siguientes propuestas (ver tabla 9)

Tabla 9. Propuestas para el mejoramiento del factor TEMPERATURA en bodega de logística y distribución.

No	Propuestas
1	Instalación de 36 extractores eólicos.
2	Aplicación de pintura termo reflectante.
3	Apertura de ventanas.

Fuente: Elaboración propia.

6.4.4.1. Descripción de propuestas

Instalación de extractores eólicos

Para la realización de los cálculos de los extractores a utilizar, se utilizaron los valores de área y volumen de la bodega proveídos por el Comité de seguridad ocupacional, valores de renovaciones por hora de la tabla y se seleccionó un modelo de extractor K36 (ver Fig. A6) con su respectiva capacidad obteniendo lo siguiente:

Área total de bodega: 2536 m²

Volumen de bodega: 30868.7 m³

Capacidad de extractor: 5200 m³/h

Renovaciones por hora: 7

Aplicación de la ecuación 1.

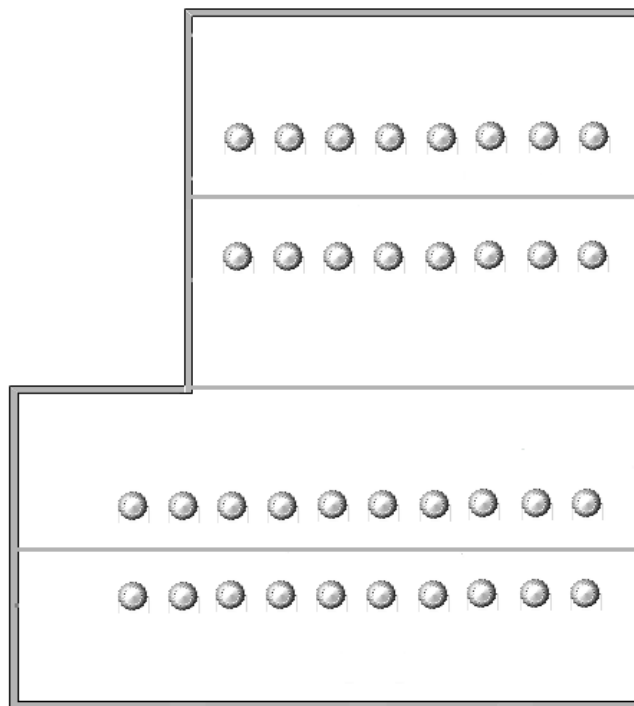
$$N_{extract.} = \frac{V \times R/h}{Ce}$$

$$N_{extract.} = \frac{30868.7m^3 \times 6}{5200 m^3/h}$$

$$N_{extract.} = 35.6 = 36$$

Por lo tanto, se recomienda la instalación de 36 extractores eólicos en la bodega de logística y distribución, distribuidos en líneas de 9 extractores conforme a las especificaciones técnicas de las empresas que quedarían distribuidos de acuerdo a la Figura 35.

Figura 35. Propuesta de distribución de extractores eólicos en techo de bodega.



Fuente: Elaboración propia.

Aplicación de pintura termo reflectante

Se propone la aplicación de pintura termo reflectante en los techos de las bodegas, lo cual podría garantizar una disminución de la temperatura hasta 8 °C. para calcular la cantidad de pintura a utilizar se tomaron en cuenta los siguientes datos:

Rendimiento de pintura: 39 m² /galón

Área aproximada a pintar: 2536 m²

por lo tanto:

$$\text{Total de pintura} = \frac{2536 \text{ m}^2}{39 \text{ m}^2/\text{galón}} = 65.02 = 62 \text{ galones.}$$

Apertura de ventanas

Esta propuesta consiste en abrir las ventanas de la bodega con el propósito de proveer ventilación natural en el interior de las instalaciones y así disminuir la temperatura registrada en los lugares de trabajo.

Como especifica la Norma Técnica de Alimentos, todas las ventadas de una instalación destinada al almacenamiento de alimentos procesados, deben contar con una malla anti insectos numero 10 o 12, evitando así la entrada de roedores, plagas, o palomas a las instalaciones, además, se debe considerar que la bodega de interés tiene 18 ventanas tipo “solaire”, las cuales poseen una dimensión de 2x2 metros (4 metros²), por lo tanto, un estimado de la malla a comprar es el siguiente:

$$\text{Malla m}^2 = 4\text{m}^2 \times 18 \text{ ventanas}$$


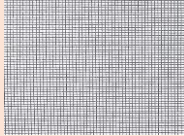
$$\text{Malla m}^2 = 72\text{m}^2$$

Por lo tanto, para la aplicación de esta propuesta, se requiere la colocación de 72 metros cuadrados de malla anti insecto repartidas en las ventanas de la bodega de logística y distribución.

El presupuesto estimado para la posible ejecución de estas propuestas se presenta en la Tabla 10.

Tabla 10. Presupuesto estimado para la aplicación de las propuestas.

Propuesta de extractores eólicos					
DESCRIPCION	IMAGEN	CANTIDAD	DIAS	PRECIO UNITARIO (\$)	TOTAL (\$)
Extractor Gravitacional. Modelo K36c: Extractor eolico de acero inoxidable para techos de instalaciones insdustriales con turbina giratoria de 36 pulgadas.		36	—	350	12600

Instalacion de equipo de extractores (ver Fig. A7)		5	3	125	1875
Total parcial					14475
Propuesta de pintura termorefectante					
Aislante termico: Pintura termorefectante como recubrimiento de techos para la disminucion de temperaturas internas de instalaciones. (Galones)		62	–	37.25	2309.5
Mano de obra		3	5	20	300
Total parcial					2609.5
Propuesta de ventanas					
Malla anti insectos m²: Malla contra insectos n° 10 para evitar el ingreso de plagas, roedores y aves.		72	–	12.5	900
Mano de obra		3	2	20	60
Total, parcial					960
Total general					18044.5

Fuente. Elaboración propia.

7. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos en este diagnóstico, se concluye que los factores físicos de Iluminación, Ruido y Humedad se encuentran dentro de los rangos permisibles estipulados por los organismos de regulación como el Reglamento General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo, la normativa técnica de alimentos y el Reglamento Técnico Centroamericano. por lo tanto, no constituyen una fuente de peligro para los trabajadores de LA CHAPINA S.A DE C.V

Se concluye que el factor que más afecta a los trabajadores de la bodega de logística y distribución de la empresa es la temperatura, la cual sobrepasa los límites recomendados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, por lo que se debe aplicar medidas para la mitigación del calor excesivo que mejore el bienestar de los trabajadores.

El conocimiento de las condiciones laborales en las que se desempeñan los trabajadores de una empresa resulta de mucha utilidad tanto para el estudiante de las ciencias agroindustriales como para la empresa misma ya que conforma un pilar fundamental en la aplicación de medidas que permitan mantener un adecuado nivel de bienestar de los colaboradores conforme a las exigencias emitidas por organismos reconocidos dedicados a la salud y seguridad ocupacional de nuestro país.

8. RECOMENDACIONES

Se recomienda la utilización de un sistema de ventilación en las instalaciones de las bodegas de logística y distribución que permitan aminorar las altas temperaturas registradas y que permitan mejorar el bienestar de los trabajadores de la empresa.

Se recomienda la implementación de hábitos saludables a los trabajadores de la bodega de logística y distribución, tales como el consumo frecuente de agua potable, reducción de bebidas calientes como el café y la disminución de bebidas carbonatadas dentro de la jornada laboral con el propósito de mantener a los trabajadores debidamente hidratados por más tiempo y así evitar dolencias propias de la deshidratación.

Se recomienda a la empresa LA CHAPINA S.A DE C.V el monitoreo periódico de las temperaturas en bodega y llevar un registro semanal de estos que permita generar una base de datos que pueda ser utilizada para estudios o propuestas posteriores a la realización de este diagnóstico.

9. BIBLIOGRAFÍA

ASHRAE 2007. Ventilación para una calidad aceptable de aire interior. Ratas mínimas de ventilación. (En línea) Atlanta. USA. Approved, America National Standard. Standar 62.1. 50 p. consultado 22 sept. 2022. Disponible en http://www.ditar.cl/archivos/Normas_ASHRAE/T0120ASHRAE-62.1-2007-sp-Ventil-p-CAAI.pdf

Becerra S. 2013. “CONSTRUIR Y AUTOMATIZAR UN SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE OLORES Y VENTILACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO PARA UNA PANADERÍA”. Ventilación. (En línea) Tesis. Tecnólogo en mantenimiento industrial. Quito, Ecuador. Escuela Politécnica Nacional. Consultado 20 sept. 2022. Disponible en https://node2.123dok.com/dt02pdf/123dok_es/000/547/547791.pdf.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=aa5vJ7sqx6H8Hq4u%2F20220922%2F%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20220922T234929Z&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Expires=600&X-Amz-Signature=b8296ef006e9b35916e373135456f3d379c286d630c330232bfa6751c16fe70f

Decreto No 254. 2010. Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo. San Salvador. 22 abr.

Decreto No 89. 2012. Reglamento General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo. El Salvador. 27 abr.

EOLICOOS. 2019. Catálogo de extractores eólicos. Extractores eólicos. (En línea) Ficha técnica. Santiago. Chile. consultado 26 sept. 2022. disponible en <https://www.eolicoos.cl/documentos/Catalogo%20de%20Extractores%20Eolicos%20-%20Eolicoos.pdf>

García H. 2016. Estudio de pinturas aislantes y su posible aplicación para el ahorro energético en un tipo de vivienda. Aislantes reflectantes. (En línea) Tesis Ing. Civil. Santiago de Chile. Chile. Universidad de Chile. consultado 17 sept. 2022. disponible en <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/144482/Estudio-de-pinturas-aislantes-t%C3%A9rmicas-y-su-posible-aplicaci%C3%B3n-para-el-ahorro-energ%C3%A9tico-en-un-tipo-de.pdf?sequence=1>

INSHT. s.f. Evaluación del Bienestar térmico en locales de trabajo cerrados mediante los índices térmicos PMV y PPD. Valores recomendados de bienestar térmico global. (En línea) Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. España. consultado 25 sept. 2022. Disponible en <https://www.insst.es/documents/94886/0/Evaluaci%C3%B3n+del+Bienestar+t%C3%A9rmico+en+locales+de+trabajo+cerrados+mediante+los+%C3%ADndices+t%C3%A9rmicos+PMV+y+PPD/f21b631c-4495-4556-a53a-2c85949a209e>

Melgar A. et al. 2015. Estudio de estrés térmico en los ambientes laborales de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador. Salud ocupacional. (en línea) Tesis Ing. Electricista. San Salvador. El Salvador. Universidad de El Salvador. Consultado 25 sept. 2022. Disponible en <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/8174/1/Estudio%20de%20estr%C3%A9s%20t%C3%A9rmico%20en%20los%20ambientes%20laborales%20de%20la%20Facultad%20de%20Ingenier%C3%ADa%20y%20Arquitectura%20de%20la%20Universidad%20de%20El%20Salvador.pdf>

MINSAL. 2013. Norma Técnica de Alimentos. Acuerdo No 150. San Salvador. El Salvador. 8 feb. 68 p.

PAGGI Ingenieros 2022. Calculadora de Extractores Eólicos. Simulador de número de extractores eólicos. (En línea) consultado 26 sept. 2022. disponible en: <https://paggi.com.pe/calculadora-de-extractores-eolicos/>

Reglamento Técnico Centroamericano. s.f. INDUSTRIA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PROCESADOS. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA. PRINCIPIOS GENERALES. RTCA 67.01.33:06. El Salvador. 29 p.

Robertson P. 2020. Recommended air changes per hour. Smart Air. (en línea) Consultado 22 sept. 2022. Disponible en <http://www.profkrishna.com/ProfK-Assets/CWSH/ReferencesOnVentilation/USA-ASHRAE-AirExchangeRates.pdf>

Roque G. 15 abr. 2022. Inducción, presentación y generalidades de la empresa. San Juan Talpa. La Paz. El Salvador. LA CHAPINA S.A DE C.V

Sherwin-Williams s.f. Aqualock. Solución para impermeabilizar. (En línea) El Salvador. 51224. consultado 19 sept. 2022. disponible en <https://www.sherwinca.com/wp-content/uploads/2018/03/Catalogo-Aqualock.pdf>

Yachaywasi. s.f. Extractor Eólico. Ficha tecnológica. Eco-Tecnológico. consultado 26 sept. 2022. Disponible en https://yachaywasiecotecnologico.pe/renov_web/images/pdfsTecnos/50.pdf

10.ANEXOS

Cuadro A1. Resultado de la pregunta 1, apartado de Iluminación de encuesta de factores físicos.

PREGUNTA 1			
ENCUESTADO	A	B	C
1			1
2			1
3			1
4			1
5		1	
6		1	
7		1	
8			1
9			1
10	1		
11			1
TOTAL	1	3	7

Cuadro A2. Resultado de la pregunta 2, apartado de Iluminación de encuesta de factores físicos.

PREGUNTA 2		
ENCUESTADO	A	B
1	1	
2	1	
3	1	
4	1	
5	1	
6	1	
7	1	
8	1	
9	1	
10	1	
11		1
TOTAL	10	1

Cuadro A3. Resultado de la pregunta 4, apartado de Iluminación de encuesta de factores físicos.

PREGUNTA 4						
ENCUESTADO	A	B	C	D	E	F
1						1
2			1			
3					1	
4				1		
5				1		
6				1		
7				1		
8					1	
9				1		
10				1		
11				1		
TOTAL	0	0	1	7	2	1

Cuadro A4. Resultado de la pregunta 5, apartado de Iluminación de encuesta de factores físicos.

PREGUNTA 5						
ENCUESTADO	A	B	C	D	E	F
1						1
2						1
3						1
4					1	
5			1			
6						1
7		1				
8						1
9						1
10						1
11						1
TOTAL	0	1	1	0	1	8

Cuadro A5. Resultado de la pregunta 6, apartado de Iluminación de encuesta de factores físicos.

PREGUNTA 6			
ENCUESTADO	A	B	C
1	1		
2		1	
3	1		
4	1		
5		1	
6	1		
7		1	
8	1		
9	1		
10	1		
11	1		
TOTAL	8	3	0

Cuadro A6. Resultado de la pregunta 7, apartado de Iluminación de encuesta de factores físicos.

PREGUNTA 7					
ENCUESTADO	A	B	C	D	E
1	1				
2	1				
3	1				
4	1				
5	1				
6	1				
7	1				
8	1				
9	1				
10			1		
11	1				
TOTAL	10	0	1	0	0

Cuadro A7. Resultado de la pregunta 1, apartado de Ruido de encuesta de factores físicos.

PREGUNTA 1					
ENCUESTADO	A	B	C	D	E
1			1		
2			1		
3			1		
4			1		
5			1		
6			1		
7			1		
8			1		
9			1		
10			1		
11			1		
TOTAL	0	0	11	0	0

Cuadro A8. Resultado de la pregunta 3, apartado de Ruido de encuesta de factores físicos.

PREGUNTA 3			
ENCUESTADO	A	B	C
1	1		
2	1		
3	1		
4	1		
5	1		
6	1		
7		1	
8	1		
9	1		
10	1		
11		1	
TOTAL	9	2	0

Cuadro A8. Resultado de la pregunta 4, apartado de Ruido de encuesta de factores físicos.

PREGUNTA 4						
ENCUESTADO	A	B	C	D	E	F
1				1		
2		1				
3						1
4						1
5		1				
6						1
7						1
8						1
9				1		
10	1					
11	1					
TOTAL	2	2	0	2	0	5

Cuadro A9. Resultado de la pregunta 6, apartado de Ruido de encuesta de factores físicos.

PREGUNTA 6					
ENCUESTADO	A	B	C	D	E
1	1				
2	1				
3	1				
4	1				
5	1				
6	1				
7	1				
8	1				
9			1		
10	1				
11	1				
TOTAL	10	0	1	0	0

Cuadro A10. Resultado de la pregunta 1, apartado de Temperatura y Humedad de encuesta de factores físicos.

PREGUNTA 1						
ENCUESTADO	A	B	C	D	E	F
1				1		
2						1
3					1	
4					1	
5						1
6						1
7						1
8						1
9				1		
10					1	
11						1
TOTAL	0	0	0	2	3	6

Cuadro A11. Resultado de la pregunta 2, apartado de Temperatura y Humedad de encuesta de factores físicos.

PREGUNTA 2				
ENCUESTADO	A	B	C	D
1	1			
2	1			
3	1			
4	1			
5	1			
6	1			
7	1			
8	1			
9	1			
10	1			
11	1			
TOTAL	11	0	0	0

Cuadro A12. Resultado de la pregunta 3, apartado de Temperatura y Humedad de encuesta de factores físicos.

PREGUNTA 3						
ENCUESTADO	A	B	C	D	E	F
1		1				
2					1	
3		1				
4		1				
5					1	
6					1	
7		1				
8					1	
9		1				
10		1				
11					1	
TOTAL	0	6	0	0	5	0

Cuadro A13. Resultado de la pregunta 4, apartado de Temperatura y Humedad de encuesta de factores físicos.

PREGUNTA 4					
ENCUESTADO	A	B	C	D	E
1				1	
2			1		
3			1		
4			1		
5			1		
6					1
7					1
8				1	
9			1		
10				1	
11				1	
TOTAL	0	0	5	4	2

Cuadro A14. Resultado de la pregunta 5, apartado de Temperatura y Humedad de encuesta de factores físicos.

PREGUNTA 5					
ENCUESTADO	A	B	C	D	E
1	1				
2			1		
3		1			
4		1			
5			1		
6			1		
7			1		
8		1			
9			1		
10			1		
11			1		
TOTAL	1	3	7	0	0

Cuadro A15. Resultado de la pregunta 6, apartado de Temperatura y Humedad de encuesta de factores físicos.

PREGUNTA 6			
ENCUESTADO	A	B	C
1			1
2		1	
3	1		
4		1	
5		1	
6			1
7			1
8			1
9		1	
10			1
11	1		
TOTAL	2	4	5

Cuadro A16. Resultado de la pregunta 7, apartado de Temperatura y Humedad de encuesta de factores físicos.

PREGUNTA 7					
ENCUESTADO	A	B	C	D	E
1	1				
2	1				
3	1				
4			1		
5			1		
6			1		
7				1	
8			1		
9	1				
10	1				
11	1				
TOTAL	6	0	4	1	0

Cuadro A17. Resultado de la pregunta 8, apartado de Temperatura y Humedad de encuesta de factores físicos.

PREGUNTA 8					
ENCUESTADO	A	B	C	D	E
1				1	
2		1			
3				1	
4			1		
5		1			
6					1
7				1	
8				1	
9			1		
10				1	
11				1	
TOTAL	0	2	2	6	1

Cuadro A18. Resultado de la pregunta 1, apartado general de encuesta de factores físicos.

PREGUNTA 1			
ENCUESTADO	A	B	C
1		1	
2			1
3			1
4			1
5			1
6			1
7			1
8			1
9			1
10			1
11			1
TOTAL	0	1	10

Cuadro A19. Datos obtenidos de medición de decibeles en bodega de logística y distribución.

Zona	Primera Medición DB				Segunda Medición DB				Promedio
	1	2	3	4	1	2	3	4	
A 1	60	56	60	61	53	54	61	61	58.3
A2	63	69	60	68	60	70	63	65	64.8
A3	57	57	57	54	61	66	57	64	59.1
O	62	61	60	60	50	61	59	57	58.8
Zc	73	71	73	70	70	71	70	60	69.8
C	69	70	71	70	69	72	71	70	70.3
E1	72	66	68	69	70	68	60	55	66.0
E2	77	81	78	79	76	81	78	83	79.1
PROMEDIO GENERAL									65.8

Cuadro A20. Valores obtenidos de medición de iluminación en LUX de bodegas.

Punto de medición	Promedios			Mínimo permitido
	9:00 a. m.	1:00 p. m.	3:00 p. m.	
a	12	18	11	200
b	18	17	11	200
c	47	43	37	200
d	247	222	236	200
e	63	60	28	200
f	33	31	19	200
g	83	98	53	200
h	153	140	63	200
i	178	174	87	200
j	231	239	210	200
k	134	164	104	200
l	45	44	27	200

Cuadro A21. Valores obtenidos de la medición del % de humedad en bodega.

Día de medición	9:00 a. m.	1:00	3:00
		p. m.	p. m.
1.00	45	38	30
2.00	40	37	30
3.00	36	37	32
4.00	49	45	39
5.00	35	35	42
6.00	30	35	32
7.00	40	55	38
8.00	37	29	32
9.00	35	35	42
	38.6	38.4	35.2

Cuadro A22. Valores obtenidos en la medición de temperaturas internas de la bodega de logística y distribución en °C.

Fecha de medición	Día de medición	9:00 a. m.	1:00 p. m.	3:00 p. m.
11/4/2022	1.00	38	43	45
12/4/2022	2.00	37	41	44
13/4/2022	3.00	38	40	42
18/4/2022	4.00	31	38	36
19/4/2022	5.00	31	35	35
20/4/2022	6.00	35	38	38
25/4/2022	7.00	30	35	40
26/4/2022	8.00	39	41	37
27/4/2022	9.00	34	37	35
promedio		34.8	38.7	39.1

Cuadro A23. Valores obtenidos de la medición de temperatura en paredes de la bodega.

Punto de medición	C°								
	9:00 a. m.			1:00 p. m.			3:00 p. m.		
	Tom a 1	Tom a 2	Toma 3	Toma 1	Toma 2	Toma 3	Toma 1	Toma 2	Toma 3
1	36.6	35	36.1	39.7	41.5	38.3	40.1	39.7	39.5
2	31.4	33.5	31.6	40.1	43.3	40.5	41.4	43.5	40.1
3	34.6	36.7	37	47.4	48.9	45.4	44.7	49.5	42.5
4	35.2	38.1	36.4	48	46.7	48.9	48.2	50	45.7
5	37.2	39.5	38	51.4	55.2	50.5	46.7	47.8	44
6	36.9	37	35.7	43	48.8	48.7	36.7	38.5	39.4
7	36.8	38.4	36.2	38.5	46.5	43.7	37	36.7	35.6
8	36	35.3	34.8	37.5	41	38.6	38.7	36.2	36.1
9	35.2	32.7	36.6	39.1	39.5	38.1	37.4	38.4	34.3

Cuadro A24. Resultados de mediciones de la maqueta experimental.

Día de medición	Sin tratamiento	Con tratamiento
1.00	34	30
2.00	35	31
3.00	36	30
4.00	34	28
promedio	34.8	29.8

Fig. A1. Luxómetro utilizado para las mediciones de temperatura.



Fig. A2. Termómetro utilizado para la medición de temperaturas internas en bodega.

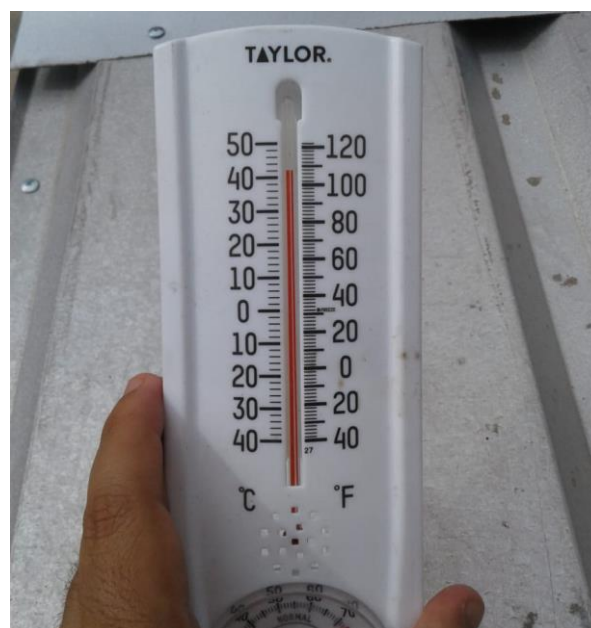


Fig. A3. Termómetro utilizado para la medición de temperatura interna de paredes de bodega.



Fig. A4. Fases de elaboración de maqueta experimental.



- A) Elaboración de estructura metálica. B) pintado de Estructura metálica. C) Colocación de laminas ZincAlum. D) Colocación de techo de lámina troquelada.

Fig. A5. Mediciones de temperatura en maqueta experimental antes y después de aplicación del tratamiento.



Fig. A6. Ficha técnica de extractor eólico modelo K36c.

MODELO K36



Imagen con fines ilustrativos

DESCRIPCION:

Extractor industrial gravitacional, ideal para evacuar el aire caliente que se acumula en la parte más alta de los techos. Proporciona constantes y permanentes renovaciones de aire sin consumir energía eléctrica.

Aplicaciones:

- Fábricas
- Talleres
- Panaderías
- Bodegas
- Naves industriales
- Areas de producción
- Entretechos



Imagen con fines ilustrativos



SIN VENTILACION CON EXTRACTOR GRAVITACIONAL

Funcionamiento:

Los extractores gravitacionales son sistemas de ventilación los cuales aprovechan la diferencia de presión existente entre el interior y el exterior de los edificios donde son instalados.

También aprovechan el viento el cual acelera el movimiento de rotación provocando que el extractor genere mayor succión y permanentes renovaciones de aire sin ningún tipo de consumo eléctrico o de combustibles.

Construcción estandar:

1. Fabricado en acero galvanizado cal.26 normado conforme ASTM A-653 y A-924
2. Base de cumbre o pendiente
3. Baleros radiales
4. Eje de rotación
5. Aletones para acople fácil a techos
6. Uniones combinada con remaches y soldadura de punto.

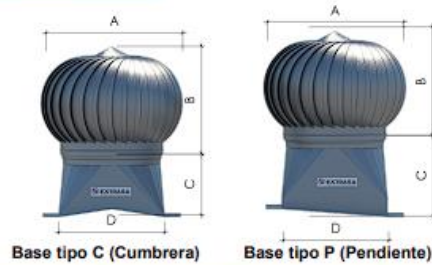
Opciones de fabricación:

- Aluminio
- Acero Inoxidable
- Protección con pintura industrial (Epóxica, Galvite, etc)
- Pintura para combinar techos y fachadas.
- Fabricación OEM (Para Distribuidores e instaladores)
- Bases para techos especiales (Techo curvo, acoples etc)

DATOS TECNICOS:										
Modelo	Tipo de Base	Area (Pies ²)	VELOCIDAD DEL AIRE							
			1.8 KM/H	2.7 KM/H	3.7 KM/H	4.5 KM/H	5.5 KM/H	6.4 KM/H	7.3 KM/H	8.23 KM/H
			100 FPM	150 FPM	200 FPM	250 FPM	300 FPM	350 FPM	400 FPM	450 FPM
FLUJO DE AIRE (CFM)										
K36C	Cumbrera	3.14	314	471	628	785	942	1099	1256	1413
K36P	Pendiente	3.14								

Cálculo Basado en velocidades de viento externas.

DIMENSIONES Y PESO:



Modelo	A		B		C (Podría variar según inclinación)		D (Abertura en techo)		PESO Aprox Lbs
	(Pulg)	(m)	(Pulg)	(m)	(Pulg)	(m)	(Pulg)	(m)	
K36C	36	0.91	24	0.60	17	0.43	27.5	0.70	38
K36P	36	0.91	24	0.60	17	0.43	27.5	0.70	42

Fig. A7. Ficha de cotización de extractores eólicos.

REF:	00610-2022	Fecha:	23/09/22
Señores:	LA CHAPINA, S.A DE C.V	Con Atención a:	SR.IRVIN ALFARO

A continuación, presentamos para su evaluación nuestra cotización por los siguientes equipos, sistemas y/o servicios:

Correo: Teléfono: 6305-2353

Cantidad	Descripción		Precio Unit.	Total
20.00	0101 EXTRACTOR GRAVITACIONAL MODELO K36C. *Para ser instalado en cumbrera de techo. *Turbina giratoria de 36" Ø *Descarga de aire de 24" Ø *Flujo de aire de hasta 1500 CFM. *Cuerpo fabricado en acero galvanizado. *Base tipo "C" para Cumbrera según el % del techo.		\$ 350.00	\$ 7,000.00
20.00	1025 INSTALACION DE EQUIPO K36C. *Transporte. *Montaje mecánico de equipo. *Materiales varios de instalación. *Mano de obra.		\$ 125.00	\$ 2,500.00
3.00	0308 INYECTOR AXIAL MODELO IPHW482(2-4)4P. *Para ser instalado en pared. *Sistema de transmisión por medio de faja y poleas. *Descarga de aire 48" Ø *Motor Trifásico 2HP IE3 (220-440V/ 4P) Eficiencia Premium 86.5% *Propela Multiwing 48" *Flujo de aire de 25,500CFM *Robusto marco venturi. *Protegido con pintura industrial. *Peso estimado: 140 Lbs		\$ 1,638.75	\$ 4,916.25
3.00	1526 PROTECTOR CONTRA LLUVIA TIPO CURVA A 90° PARA EQUIPO 48".		\$ 350.00	\$ 1,050.00

3.00	*Material: Acero galvanizado *Malla para evitar entrada de aves. ACCESORIO OPCIONAL 1629 DIRECCIONAL DE AIRE PARA EQUIPO 48".		\$ 360.00	\$ 1,080.00
------	--	--	-----------	-------------

8 Av. Norte #1-7C, Santa Tecla, La Libertad, El Salvador
TELS: 2288-3570, FAX: 2288-3297, E-MAIL extrasa_es@hotmail.com.



REF	00610-2022	Fecha	23/09/22
Señores:	LA CHAPINA, S.A DE C.V	Con Atención a:	SR.IRVIN ALFARO
A continuación, presentamos para su evaluación nuestra cotización por los siguientes equipos, sistemas y/o servicios:		Correo: Teléfono: 6305-2353	
*Aspas regulables para direccionar el flujo del aire. *Fabricado en acero galvanizado. *Protegido con pintura industrial.			
		SUB TOTAL	\$ 16,546.25
		IVA	\$ 2,151.01
		TOTAL COTIZACIÓN	\$ 18,697.26

NOTA:

Para poder ofertar el montaje mecánico de los inyectores en pared, se deberá de realizar una visita técnica.

Fig. A8. Encuesta realizada a los trabajadores de bodega.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL



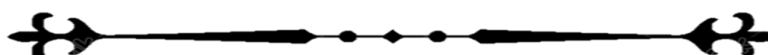
ENCUESTA SOBRE FACTORES FISICOS DE LOS LUGARES DE TRABAJO DE LA EMPRESA LA CHAPINA S.A DE C. V

TEMA: "Diagnostico de los factores físicos (Temperatura, Humedad, Luz y Ruido) en los lugares de trabajo de la empresa "LA CHAPINA S.A DE C.V"

OBJETIVO: Identificar cual es la percepción que tienen los trabajadores sobre los factores físicos (Iluminación, ruido, humedad y temperatura) a evaluar en el lugar de trabajo y en qué medida se ven afectados, con la finalidad de detectar cuales factores están afectando al bienestar de los empleados.

INDICACIONES:

A continuación, se le presentarán una serie de preguntas separadas por factor físico a evaluar, cada pregunta tendrá varias opciones de respuesta, por favor, responder MARCANDO EN UN CIRCULO EN LA HOJA DE RESPUESTAS la opción con la que mas se sienta identificado y que mejor represente su día a día en el trabajo.



ILUMINACIÓN

1. ¿Qué tipo de iluminación se utiliza en su lugar de trabajo?
 - A. Natural (Sol)
 - B. Artificial (Lámparas, Focos, linternas)
 - C. Mixto.

2. ¿Considera usted que la iluminación actual de su zona de trabajo es adecuada para la realización de sus actividades diarias?
 - A. Si, es adecuada.
 - B. No, es deficiente.

3. Dentro de su jornada laboral ¿Cuáles son los momentos del día en los que posee iluminación adecuada?
 - A. Solamente en la mañana.
 - B. Solamente en la tarde.
 - C. Solamente en la noche.
 - D. Nunca hay iluminación adecuada.
 - E. Siempre hay buena iluminación.

4. ¿Cómo calificaría la iluminación en su área de trabajo?
 - A. Muy oscuro
 - B. Oscuro
 - C. Tenue
 - D. Iluminado
 - E. Muy iluminado
 - F. Demasiado iluminado

5. ¿Cuál o cuáles de los siguientes altercados usted ha experimentado y que pueda adjudicar a la iluminación en su lugar de trabajo?
 - A. Dolor en los ojos.
 - B. Deslumbramiento.
 - C. Dolor de cabeza.
 - D. Dificultad para leer.
 - E. Accidente laboral.
 - F. Ninguno.

6. ¿Existe buena iluminación en todas las áreas donde usted se desempeña?
 - A. Si, en todas.
 - B. Solamente en algunas zonas.
(Especificar)_____
 - C. No, en ninguna.

7. ¿En qué medida se siente afectado por el factor de la iluminación?
 - A. Nada.
 - B. Poco
 - C. Moderado

- D. Mucho
- E. Demasiado.



RUIDO

1. ¿Cómo considera usted que es su área de trabajo con respecto al ruido?
 - A. Muy silencioso.
 - B. Silencioso.
 - C. Ruido moderado.
 - D. Mucho ruido.
 - E. Demasiado ruidoso.

2. Dentro de su jornada laboral ¿Cuáles son los momentos del día en los que hay más ruido?
 - A. Solamente en la mañana.
 - B. Solamente en la tarde.
 - C. Solamente en la noche.
 - D. Nunca hay mucho ruido.
 - E. Siempre hay mucho ruido.

3. ¿Considera usted que el ruido de su zona de trabajo es tolerable para la realización de sus actividades diarias?
 - A. Si, es tolerable
 - B. No, es un poco molesto.
 - C. No, es demasiado ruidoso.

4. ¿Cuál o cuáles de los siguientes altercados usted ha experimentado y que pueda adjudicar al ruido en su lugar de trabajo?
 - A. Incomodidad.
 - B. Dolor de oídos.
 - C. Dolor de cabeza.
 - D. Estrés.
 - E. Accidente laboral.

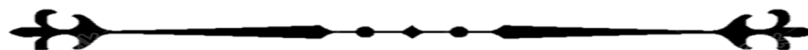
5. ¿Considera usted que existe un nivel tolerable de ruido en todas las áreas donde usted se desempeña?
- A. Si, en todas.
 - B. Solamente en algunas zonas.
(Especificar)_____
 - C. No, en ninguna.
6. ¿En que medida se siente afectado por el factor Ruido?
- A. Nada.
 - B. Poco
 - C. Moderado
 - D. Mucho
 - E. Demasiado.



HUMEDAD Y TEMPERATURA

1. ¿Cómo considera usted que es su área de trabajo con respecto a la temperatura?
- A. Muy fría.
 - B. Fría.
 - C. Tibia.
 - D. Cálida.
 - E. Muy cálida.
 - F. Demasiado caliente.
2. ¿Cómo considera usted que es su área de trabajo con respecto a la humedad?
- A. Seco.
 - B. Un poco húmedo.
 - C. Húmedo.
 - D. Muy húmedo.
3. Dentro de su jornada laboral ¿Cuáles son los momentos del día en los que hay más calor?
- A. Mañana.
 - B. Medio día.
 - C. Tarde.
 - D. Noche.
 - E. Todo el día.
 - F. Ningún momento del día.
4. ¿Cómo calificaría usted los niveles de temperatura y la humedad de su zona de trabajo para la realización de sus actividades diarias?
- A. Muy agradable.
 - B. Agradable.
 - C. Tolerable.

- D. Desagradable.
 - E. Muy desagradable.
5. ¿Cuál o cuáles de los siguientes altercados usted ha experimentado y que pueda adjudicar a la temperatura y humedad en su lugar de trabajo?
- A. Dolor de cabeza.
 - B. Fatiga.
 - C. Deshidratación.
 - D. Desmayo.
 - E. Accidente laboral.
6. ¿Considera que existe la temperatura adecuada en todas las zonas donde usted se desempeña?
- A. Si, en todas las zonas.
 - B. No, solo algunas. (Especificar)_____
 - C. No, en ninguna.
7. ¿Cuáles considera usted que son las fuentes de calor en su lugar de trabajo?
- A. El ambiente.
 - B. Maquinarias.
 - C. Inadecuada ventilación.
 - D. Instalaciones.
 - E. Otro:
- _____
8. ¿En qué medida se siente afectado por los factores de humedad y temperatura?
- A. Nada.
 - B. Poco
 - C. Moderado
 - D. Mucho
 - E. Demasiado.



EN GENERAL.

1. ¿Cuál de los factores físicos mencionados considera usted que es el que mas afecta en la realización de su trabajo?
- A. Iluminación.
 - B. Ruido.
 - C. Humedad y Temperatura.

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.