



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
POLITÉCNICA "ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO**

**Determinación del régimen de trabajo en Masisa -
Fibranova, C.A, a través de la evaluación del índice de estrés
térmico, basado en la Norma COVENIN 2254:95**

ASESORES:

TUTOR ACADÉMICO:
Ing. Marlene Aray.


TUTOR INDUSTRIAL:
Dr. Pablo De La Rosa.

AUTORA:

Velásquez B. Andrea A.

C.I.: 21.052.156.

Ciudad Guayana, junio de 2014.



**Determinación del régimen de trabajo en Masisa -
Fibranova, C.A, a través de la evaluación del índice de estrés
térmico, basado en la Norma COVENIN 2254:95**

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO**

**Determinación del régimen de trabajo en Masisa - Fibranova,
C.A, a través de la evaluación del índice de estrés térmico,
basado en la Norma COVENIN 2254:95**

Trabajo de investigación que se presenta
ante el departamento de Ingeniería
Industrial como requisito académico para
aprobar el Trabajo de Grado.

Ing. Marlene Aray.

Tutor Académico.

Pablo De La Rosa.

Tutor Industrial.

Ciudad Guayana, junio de 2014.

ANDREA ALEJANDRA VELÁSQUEZ BRITO.

“Determinación del régimen de trabajo en Masisa - Fibranova, C.A, a través de la evaluación del índice de estrés térmico, basado en la Norma COVENIN 2254:95”.

151 Pág.

Informe de Trabajo de Grado.

Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”. Vice- Rectorado Puerto Ordaz. Departamento de Ingeniería Industrial.

Tutor Académico: Ing. Marlene Aray.

Tutor Industrial: Pablo De La Rosa.

Capítulos: I. El Problema. II. Generalidades de la empresa. III Marco Teórico. IV. Marco Metodológico. V. Diagnóstico. VI. Resultados. Conclusiones. Recomendaciones. Bibliografía. Apéndices. Anexos.

Ciudad Guayana, junio de 2014.

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

ACTA DE APROBACIÓN

Quienes suscriben, miembros del jurado evaluador designados por el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, Vicerrectorado Puerto Ordaz, para examinar el Informe de Trabajo de Grado presentado por la ciudadana: **ANDREA ALEJANDRA VELÁSQUEZ BRITO** portadora de la Cédula de Identidad N° **V-21.052.156**, titulado: **“Determinación del régimen de trabajo en Masisa - Fibranova, C.A, a través de la evaluación del índice de estrés térmico, basado en la Norma COVENIN 2254:95”**, consideramos que dicho informe cumple con los requisitos exigidos. A tal efecto, lo declaramos **APROBADO**.

En Ciudad Guayana, a los 6 días del mes de junio de dos mil catorce.

Ing. Marlene Aray.

Tutor Académico.

Pablo De La Rosa.

Tutor Industrial.

Ing. Mirella Andara.

Jurado.

Ing. Leonardo Ortuño.

Jurado.

DEDICATORIA

A mis abuelos Olfelina y Raimundo

A mis Padres, Luisa y Wilmer

A mis hermanos Anais, Wilmer, Jesús y Aida

A mis tíos Saud, Abraham y Albaney

A Mis primos Carmen, Del Valle, Daniel y Ana

Los amo

AGRADECIMIENTOS

A Dios, gracias por tu infinita misericordia y brindarme la sabiduría para culminar esta carrera.

A la UNEXPO, por ser mi casa de estudio al facilitarme todos los conocimientos y herramientas necesarias para mi desarrollo como profesional por medio de los profesores que día a día dan lo mejor de sí en las aulas de clase.

Al Complejo Industrial Masisa Venezuela, por darme la oportunidad de realizar esta investigación en sus instalaciones.

A la Subgerencia de Salud Medio Ambiente y Seguridad, en especial a Velásquez Virginia, Cañas Ana, Saraí, Espinoza Miguel, Saldivia Gosman, Tabata William y a los técnicos de control de emergencia.

A los colaboradores de distintos departamentos de la empresa en especial a Linares Oriana, Pereira Luis, Sánchez Leonardo, Velasco Pamela y Silva Rodolfo.

A mi tutor industrial Pablo De La Rosa por su constante apoyo en la realización de este trabajo.

A mi tutor académico Marlene Aray por brindarme su apoyo incondicional y animarme en todo momento.

A la señora Gisellis, a la señora Irama, Laureano, Indira, Irene gracias por aceptarme y apoyarme.

A mi Tía Cruz, primos Margris, Margrinel y Cesar, ustedes son una representación real de lo que significa el apoyo familiar.

A la familia Hernández Lárez, en especial a Jesús Daniel, por enseñarme que la perseverancia es la clave del éxito.

A mis amigos y compañeros de estudio, Orta Verónica, Fuentes Luis, Mejías Jhessica, Bervin Eunice, Bárcenas Vanessa, Moya Carlos, Cedeño Josibeth, Cedeño Josmary, Melchor Eduardo, Soler Mireya, Rodríguez Francisco, Wood Diana, Alfredo, Márquez Reinaldo.

A todas aquellas personas que de una u otra forma me ayudaron a lo largo de este recorrido.

¡A todos Gracias!

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ.
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Determinación del régimen de trabajo en Masisa - Fibranova, C.A, a través de la evaluación del índice de estrés térmico, basado en la Norma COVENIN 2254:95.

Autora: Velásquez Andrea.

Tutor Académico: Ing. Marlene Aray.

Tutor Industrial: Dr. Pablo De La Rosa.

RESUMEN

El presente trabajo consistió en Determinar el régimen de trabajo en Masisa - Fibranova, C.A, a través de la evaluación del índice de estrés térmico, basado en la Norma COVENIN 2254:95.; este estudio fue realizado basado en una investigación del tipo proyecto factible, con un diseño de campo no experimental. La recolección de los datos se realizó empleando técnicas como la observación directa, entrevistas no estructuradas y mediante el uso de un termohigrómetro, modelo HT30; con estos datos se procedió a calcular y analizar el índice de temperatura de globo y bulbo húmedo, según la carga de trabajo, con la finalidad de delimitar el tiempo de exposición de los trabajadores, en las áreas de alta temperatura de la empresa y así prevenir cualquier tipo de accidente o lesión por efectos del calor.

PALABRAS CLAVE: Monitoreo, Estrés Térmico, Exposición.

ÍNDICE DE GENERAL

CAPÍTULOS	Página
ACTA DE APROBACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS.....	vi
RESUMEN.....	vii
ÍNDICE DE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xvi
INTRODUCCIÓN.....	18
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA.....	20
Planteamiento del problema.....	20
Objetivo general	22
Objetivos específicos	22

Delimitación.....	23
Limitación	23
Justificación.....	24
CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	25
Identificación de la empresa.....	25
Historia de la empresa	26
Fibranova C. A.....	26
Terranova de Venezuela S. A.....	27
Andinos C. A.....	27
Oxinova C. A.....	27
Ubicación geográfica.....	28
Misión.....	28
Visión	29
Valores	29
Pilares estratégicos	29
Principios empresariales	30
Estrategia de triple resultado.....	31
Productos	31
Objetivo del manual de gestión de S.M.S (Salud, Medio Ambiente y Seguridad).....	33
Estructura de gestión de S.M.S (Salud, Medio Ambiente y Seguridad) a través de pilares	34
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO.....	37

Antecedentes	37
Bases teóricas.....	39
Higiene en el trabajo.....	39
Seguridad Industrial	39
Salud ocupacional	39
Riesgo.....	40
Factores de riesgo	40
Riesgos Físicos	40
Temperaturas Extremas.....	41
Ventilación	41
Variables que definen interrelación entre la persona y el ambiente.....	41
Vías de ganancia de calor del cuerpo humano	42
Vías de pérdida de calor del cuerpo humano	43
Principales efectos de las altas temperaturas sobre el organismo	44
Métodos de Control	45
Humedad Absoluta (HA)	45
Humedad Relativa (HR).....	46
Humedad Específica o Relación de Humedad (HE)	46
Método de evaluación del Índice TGBH	46
Índice TGBH (Temperatura Global de Bulbo Húmedo).	46
Índice de temperatura de globo, bulbo húmedo natural y bulbo seco....	47
Temperatura de globo (TG)	47
Temperatura de bulbo seco (TA)	47
Temperatura de bulbo húmedo natural (THn).....	47
Cálculo del índice (TGBH)	48
Cálculo del ITGBH en caso de Condiciones variables con el tiempo	48
Bases legales	52
Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.....	52
Ley Orgánica del Trabajo, los Trabajadores y Trabajadoras.	52

Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT).....	52
Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo.	53
Frecuencia de evaluación según el numeral 4.1.2.6 de la norma COVENIN 2254:95. Calor y frío. Límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo.	54
Definición de términos básicos.....	55
CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO	59
Tipo de investigación.....	59
Diseño de investigación	60
Unidades de análisis (población y muestra)	60
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	62
Procedimiento de recolección de datos.....	64
Procesamiento de la información	65
CAPÍTULO V. SITUACIÓN ACTUAL O DIAGNÓSTICO	66
Descripción de la situación actual de la Subgerencia de Salud, Medio Ambiente y Seguridad y Prevención y Control de Pérdidas.	66
Matriz FODA.....	67
Formatos e instructivos	69
Mapas	70
Procedimiento de inspección de estrés térmico	70
CAPÍTULO VI. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	71

Análisis y resultados.....	71
Análisis de la matriz FODA.....	71
Formatos para la recolección de los datos requeridos para el cálculo del índice de temperatura de globo y bulbo húmedo (TGBH), de las áreas del proceso productivo de Fibranova, C.A.	74
Mapas	74
Procedimiento de Inspección de estrés térmico en las áreas.....	75
Descripción, ubicación y función de cada una de las áreas de alta temperatura del proceso productivo de Fibranova, C.A.	76
Silos 201-205	76
Planta térmica.....	79
Refinación.....	86
Nave de prensa	89
Rueda de enfriamiento	96
Lijado	99
Melamina	102
Zona de Amarre BPT	106
Patio 3. Fire Box	108
Patio 3. Fire Box. Extracción de cenizas	109
Resumen de los regímenes de trabajo en las áreas evaluadas	111
Cronograma de monitoreo ambiental	115
 CONCLUSIONES	 117
RECOMENDACIONES.....	119
BIBLIOGRAFÍA.....	120

APÉNDICES	121
APÉNDICE A.....	122
APÉNDICE B.....	126
APÉNDICE C	131
APÉNDICE D	141

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURAS	Página
Figura 2.1. Ubicación geográfica del Complejo Industrial Macapaima.....	28
Figura 2.2. Representación de los Pilares de Seguridad y Salud.	35
Figura 2.3. Representación de los Pilares de Medio Ambiente	36
Figura 4.1. Intervalo de temperaturas del cuerpo humano con límites superior e inferior de supervivencia.	42
Figura 6.1. Silos 201 y 205.	75

ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS	Página
Tabla 3.1. Valores límites permisibles de exposición al calor. (Valores dados en °C y correspondientes a TGBH).....	50
Tabla 3.2. Clasificación de los niveles de calor metabólico para varios tipos de actividades.	51
Tabla 4.1. Especificaciones del medidor de estrés térmico HT30.....	63
Tabla 5.1 Matriz FODA.	68
Tabla 6.1. Matriz FODA con estrategias.	72

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICOS	Página
Gráfico 6.1. TGBH para un tipo de trabajo Liviano. Silos 201 y 205.	77
Gráfico 6.2. TGBH para un tipo de trabajo Moderado. Silos 201 y 205.	78
Gráfico 6.3. TGBH para un tipo de trabajo Pesado. Silos 201 y 205.	79
Gráfico 6.4. TGBH para un tipo de trabajo Liviano. Planta térmica.....	81
Gráfico 6.5. TGBH para un tipo de trabajo Moderado. Planta térmica.....	83
Gráfico 6.6. TGBH para un tipo de trabajo Pesado. Planta térmica.....	85
Gráfico 6.7. TGBH para un tipo de trabajo Liviano. Refinación.	87
Gráfico 6.8. TGBH para un tipo de trabajo Moderado. Refinación.....	88
Gráfico 6.9. TGBH para un tipo de trabajo Pesado. Refinación.....	89
Gráfico 6.10. TGBH para un tipo de trabajo Liviano. Nave de prensa.	91
Gráfico 6.11. TGBH para un tipo de trabajo Moderado. Nave de prensa.	93
Gráfico 6.12. TGBH para un tipo de trabajo pesado. Nave de prensa.....	95
Gráfico 6.13. TGBH para un tipo de trabajo Liviano. Rueda de enfriamiento.	97
Gráfico 6.14. TGBH para un tipo de trabajo Moderado. Rueda de enfriamiento.	98
Gráfico 6.15. TGBH para un tipo de trabajo Pesado. Rueda de enfriamiento.	99
Gráfico 6.16. TGBH para un tipo de trabajo Liviano. Lijado.....	100
Gráfico 6.17. TGBH para un tipo de trabajo Moderado. Lijado.	101
Gráfico 6.18. TGBH para un tipo de trabajo Pesado. Lijado.	102
Gráfico 6.19. TGBH para un tipo de trabajo Liviano. Melamina.	103
Gráfico 6.20. TGBH para un tipo de trabajo Moderado. Melamina.	104
Gráfico 6.21. TGBH para un tipo de trabajo Pesado. Melamina.	105

Gráfico 6.22. TGBH para un tipo de trabajo Moderado. Zona de amarre BPT.	107
Gráfico 6.23. TGBH para un tipo de trabajo Liviano. Patio 3.	109
Gráfico 6.24. TGBH para un tipo de trabajo Moderado. Extracción de cenizas.	111
Gráfico 6.25. Régimen de trabajo para una carga de trabajo liviano, en las áreas evaluadas.....	112
Gráfico 6.26. Régimen de trabajo para una carga de trabajo moderado, en las áreas evaluadas.....	113
Gráfico 6.27. Régimen de trabajo para una carga de trabajo pesado, en las áreas evaluadas.....	114

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial el control y promoción de la Salud y Seguridad Ocupacional se ha ido incrementando, ya que existen grandes organizaciones y organismos en la mayoría de los países que velan por el cumplimiento de cada una de las leyes creadas en la actualidad, lo que conlleva a las empresas a comprometerse en asegurar el bienestar físico y emocional de sus trabajadores, con el fin de evitar accidentes e incrementar la productividad.

En este sentido, en la empresa Fibranova, C.A., perteneciente al grupo Masisa Venezuela, existe una subgerencia de Salud, Medio Ambiente y Seguridad y Prevención y Control de Pérdidas, que se encarga entre sus funciones del monitoreo de los niveles de los diferentes factores de riesgo que pueden afectar a los trabajadores.

Entre estos factores de riesgo, se encuentra el factor de riesgo físico, temperaturas extremas (calor), el cual puede generar en las personas un desbalance térmico, cuando al sumarse los factores del ambiente y de la actividad propia de trabajo, la temperatura interna del cuerpo aumenta más de 38 °C, lo que ocasiona alteraciones en la salud de la persona afectada, pudiéndose generar un accidente.

De lo antes descrito, la presente investigación busca determinar el régimen de trabajo en las áreas de alta temperatura de la empresa Fibranova, C.A., para dar a conocer las medidas preventivas que se deben tomar por cada área de trabajo, crear propuestas según sea el caso, tanto de ingeniería o control administrativo.

De acuerdo con la finalidad del estudio, el trabajo de grado está estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I. El Problema: Donde se explica la problemática existente, se formulan los objetivos, la delimitación, limitación y justificación de la investigación. **Capítulo II. Generalidades de La Empresa.** Se presenta una breve descripción de la empresa y productos que manufactura y comercializa. **Capítulo III. Marco Teórico:** Contiene los antecedentes de las investigación, así como también aspectos teóricos utilizados como herramienta y sustento del estudio realizado y la definición de términos básicos. **Capítulo IV. Marco Metodológico:** En este capítulo se describen el tipo y diseño de la investigación así como las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección, procesamiento y análisis de la información. **Capítulo V. Diagnóstico:** En este capítulo se describe la situación actual de la subgerencia de S.M.S. y P.C.P. **Capítulo VI. Análisis y Resultados:** Finalmente en este capítulo se exponen los análisis y resultados de la investigación.

Se redactan las conclusiones acorde a la investigación para luego establecer recomendaciones que ayuden a mejorar la problemática planteada, seguido de la Bibliografía y los apéndices.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

En este capítulo se describe la situación existente en Fibranova, C.A., que forma parte del grupo Masisa Venezuela; se formulan los objetivos, alcance, limitación y justificación de la investigación.

Planteamiento del problema

Masisa Venezuela, se encarga de la fabricación y comercialización de tableros de fibra y partículas de madera, por medio de cuatro empresas: Terranova de Venezuela, S.A. (siembra y tala de pino Caribe); Andinos, C.A. (Aserradero, productor de machihembrado y tablones de madera.); Fibranova, C.A. (productor de tableros de MDF, MDP y HR.); y Oxinova, C.A. (productor y vendedor de resinas para la fabricación de tableros), juntas conforman el grupo Masisa Venezuela, el cual inició sus operaciones el 01 de abril de 2003.

La estructura organizativa de Fibranova C.A., cuenta con cuatro gerencias específicas: recursos humanos, administración y finanzas, comercialización y operaciones; en esta última se encuentra la subgerencia de Salud, Medio Ambiente, Seguridad y Prevención y Control de Perdidas (S.M.S y P.C.P), la cual se encarga de velar por la salud e integridad física de sus trabajadores, así como también preservar el medio ambiente a través de la implementación de diferentes programas tanto preventivos como correctivos.

Ahora bien, durante del proceso productivo, llevado a cabo en la empresa Fibranova, C.A., existen áreas donde las temperaturas son elevadas y necesariamente los trabajadores deben permanecer por tiempo variado para realizar las diferentes actividades tanto de mantenimiento, como de operaciones de equipos y maquinarias. Tanto la frecuencia como el tiempo de permanencia en estas áreas con temperaturas elevadas varían según sea el tipo de abordaje o la magnitud de la actividad a realizar.

Actualmente, al momento de realizar una práctica operativa o intervenir un equipo que se encuentra en áreas de alta temperatura, no existe un criterio definido, que considere los parámetros ambientales de temperatura para determinar el tiempo de permanencia de los trabajadores en el área. Es utilizada como referencia la temperatura de contacto de las superficies o equipos generadores de calor o temperatura, no siendo este un parámetro normado para establecer regímenes de trabajo por exposición a calor. En consecuencia, los trabajadores se ven sometidos a condiciones ambientales de temperaturas elevadas bien sea generadas por equipos o maquinarias o por el calor radiante proveniente de la luz solar y del reflejo en superficies.

Entre las posibles causas que dan lugar al problema planteado se pueden mencionar, deficiencia del programa de monitoreo ambiental de temperatura por parte de la subgerencia de Salud, Medio Ambiente y Seguridad (S.M.S.); desconocimiento por parte de los trabajadores del tiempo de exposición máximo en las áreas de alta temperatura.

De continuarse esta situación se corre el riesgo de que los trabajadores expuestos sufran alteraciones a su salud tales como una deshidratación, lipotimia o síncope por calor, lo que puede originar un evento no deseado; la empresa incumpliría con lo establecido en la legislación nacional vigente en materia de seguridad y salud laboral, al no asegurar la protección de los trabajadores y trabajadoras contra toda condición que

perjudique su salud producto de la actividad laboral y de las condiciones en que ésta se efectúa.

Por esta razón, surgen las siguientes interrogantes, ¿Cuáles son las áreas de altas temperaturas de la empresa Fibranova, C.A.? ¿Cuál es el tiempo promedio de exposición actual de los trabajadores? ¿Cuál es el índice de estrés térmico de cada una de estas áreas? ¿Cada cuánto tiempo se debe monitorear las áreas de altas temperatura?

Objetivo general

Determinar el régimen de trabajo en Masisa - Fibranova, C.A, a través de la evaluación del índice de estrés térmico, basado en la Norma COVENIN 2254:95.

Objetivos específicos

1. Describir la ubicación y función de cada una de las áreas de alta temperatura del proceso productivo de Fibranova, C.A., del grupo Masisa Venezuela.
2. Diseñar un Procedimiento de Inspección de estrés térmico en las áreas de la empresa Fibranova, C.A.
3. Diseñar formatos para la recolección de los datos requeridos para el cálculo del índice de temperatura de globo y bulbo húmedo (TGBH), de las áreas del proceso productivo de Fibranova, C.A.
4. Medir el índice de Temperatura de Globo y Bulbo Húmedo (TGBH), en las áreas de Fibranova, C.A., mediante un medidor de Estrés Térmico.
5. Analizar las temperaturas obtenidas en la medición del índice de estrés térmico para determinar el régimen de trabajo en las áreas de Fibranova, C.A., dando cumplimiento a la Norma COVENIN 2254:95.

Calor y frío. Límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo.

6. Diseñar un cronograma de monitoreo ambiental del Índice de Temperatura de Globo y Bulbo Húmedo (TGBH), para las áreas monitoreadas en Fibranova, C.A., según la frecuencia de evaluación estipulada en el numeral 4.1.2.6 de la norma COVENIN 2254:95. Calor y frío. Límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo.

Delimitación

La investigación se realiza en las instalaciones del Complejo Industrial Masisa. Ubicada en la ribera norte del río Orinoco, Parroquia Mamo, Municipio Independencia, sector Macapaima del Estado Anzoátegui-Venezuela. Durante un periodo de veinticuatro (24) semanas, desde febrero hasta agosto de 2014. Esta abarca la determinación del régimen de trabajo en las siguientes áreas de Fibranova, C.A.: Patio 3 (Operación del incinerador de productos defectuosos), Silos 201-205, Planta térmica, Refinación, Nave de prensa, Terminación y Zona de amarre B.P.T. (Bodega de productos terminados); a través de la evaluación del índice de estrés térmico, basado en la Norma COVENIN 2254:95. Calor y frío. Límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo.

Limitación

Las principales limitaciones son:

- Las mediciones se corresponden a las horas más calurosas de la jornada laboral, es decir, en un rango de 11 am a 3 pm.

- El estudio se debe llevar a cabo en condiciones normales del proceso productivo, es decir, bajo un ritmo normal de trabajo.
- Las condiciones meteorológicas al momento de la evaluación debe ser tal que posea un sol radiante, poca nubosidad o cielo despejado.

Justificación

La investigación es de mucha importancia, dado a que se procede a determinar el régimen de trabajo según la norma COVENIN (Comisión Venezolana de Normas Industriales) 2254:95, con lo cual se establece el tiempo de exposición máximo de los trabajadores en cada una de las áreas de alta temperatura en Fibranova, C.A.; con el fin de evitar posibles efectos dañinos hacia la salud del trabajador como: deshidratación, quemaduras, lipotimia y en el peor de los casos la muerte.

Además de esto se cumple con la legislación vigente (LOTTT y LOPCYMAT), donde, la empresa debe establecer, implementar y mantener un plan documentado de monitoreo ambiental, instaurando de forma clara todos los criterios para la realización de los monitoreo, incluyendo la definición de parámetros, especificaciones de referencia, métodos de medición y control, frecuencias de evaluación, calibración de los equipos de medición, entre otros.

CAPÍTULO II

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

A continuación se presenta una breve descripción de la empresa, la cual contiene la identificación, historia, ubicación geográfica, misión, visión, valores corporativos, pilares estratégicos, principios empresariales, la estrategia de triple resultado y los productos que se manufacturan; así como también el objetivo del manual de gestión de S.M.S. (Salud, Medio Ambiente y Seguridad) y su estructura de gestión a través de pilares.

Identificación de la empresa

Masisa, es una empresa dedicada a la producción y comercialización de tableros de madera para la elaboración de muebles y arquitectura de interiores, orientada al servicio, a la calidad e innovación, y reconocida por su desempeño ambiental y social.

Para la fabricación de tableros, la empresa cuenta con complejos industriales ubicados en Chile, Argentina, Brasil, Venezuela y México, certificados bajo las normas ISO:9001 (Sistema de Gestión de calidad), ISO 14:001 (Sistema de Gestión Ambiental) y 18:001 (Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional). Además, todos los tableros Masisa poseen la certificación europea E1 (Baja Emisión de Formaldehído), que asegura el bienestar y la salud de las personas.

Historia de la empresa

Tras el terremoto que arrasó la ciudad de Valdivia en 1960, un grupo de destacados vecinos desarrolló un proyecto industrial maderero, como una forma de paliar la crítica situación que vivía la región. En apenas tres años, en 1963, se puso en marcha la primera planta de tableros de partículas de Masisa en Valdivia. Cuatro años después en 1967, Masisa constituyó la empresa Forestal Tornagaleones, dedicada a la plantación de terrenos de aptitud forestal con especies de rápido crecimiento. De esta manera, respondía a la creciente demanda de la industria maderera, que coincidió con la reducción de la oferta tradicional de madera proveniente de los bosques naturales. Durante la década de los '90 la empresa desarrollo un importante crecimiento patrimonial en tierras y bosques, tanto en Chile como en Argentina, a través de su subsidiaria forestal Argentina, llegando a alcanzar más de 90.000 hectáreas de tierras forestales en forma conjunta en ambos países.

El Grupo Masisa de Venezuela está conformado por cuatro empresas: Terranova de Venezuela, S. A. (Siembra y tala de Pino Caribe); Andinos, C. A. (Aserradero); Fibranova, C. A. (Tableros de MDF y MDP); y Oxinova, C. A. (Resinas), esta última pertenece al grupo en un 50%, pero es manejada en su totalidad por el Grupo.

Fibranova C. A

En Venezuela se constituye el 12 de agosto del año 1998, la filial Fibranova denominada primeramente Tableros Andinos para la construcción de la planta de tableros, un aserradero y una planta de secado. La compañía tiene por objeto la producción y comercialización de tableros de partículas de madera y sus derivados, así como toda actividad de lícito comercio. La planta industrial está diseñada para la producción de unos 250.000 metros cúbicos (m^3) de tableros MDF y unos 120.000 metros cúbicos (m^3) de tableros

MDP. La compañía comenzó su etapa industrial y comercial normal el 1 de abril de 2003.

Terranova de Venezuela S. A.

Terranova de Venezuela tiene sus orígenes en los años 70, en la formación de aserradero Andinos. Terranova de Venezuela se constituyó como sociedad anónima bajo las leyes de la República de Venezuela con fecha 26 de Febrero de 1997. Su objetivo social es la compra, explotación y comercialización de madera. Su patrimonio Forestal está representado por un convenio con PROFORCA, disponiendo del vuelo de 52 mil hectáreas, además de contar con unas 80 mil hectáreas de terrenos propios.

Andinos C. A.

Se constituyó como compañía anónima bajo las leyes de la República de Venezuela en fecha 20 de enero de 1999 y tiene como objeto la realización de actividades de aserrado de maderas y la compra, explotación y comercialización de madera. Para ello la compañía cuenta con un aserradero de su propiedad con capacidad para procesar 150.000 metros cúbicos (m3) de madera. La compañía inicio su etapa industrial y comercial normal el 1 de enero del 2002, la cual forma parte de un grupo de compañías relacionadas.

Oxinova C. A.

Se constituyó como Compañía Anónima bajo las leyes de la República de Venezuela, con fecha 06 de octubre de 1999, su objeto social es la construcción y operación de una planta de productos químicos en Venezuela, particularmente para la producción y comercialización de formaldehído y resinas para la producción de tableros de partículas de madera.

Ubicación geográfica

La planta industrial Masisa Venezuela, está ubicada en la ribera norte del río Orinoco, Parroquia Mamo, Municipio Independencia, Estado Anzoátegui, (Ver Figura 2.1).

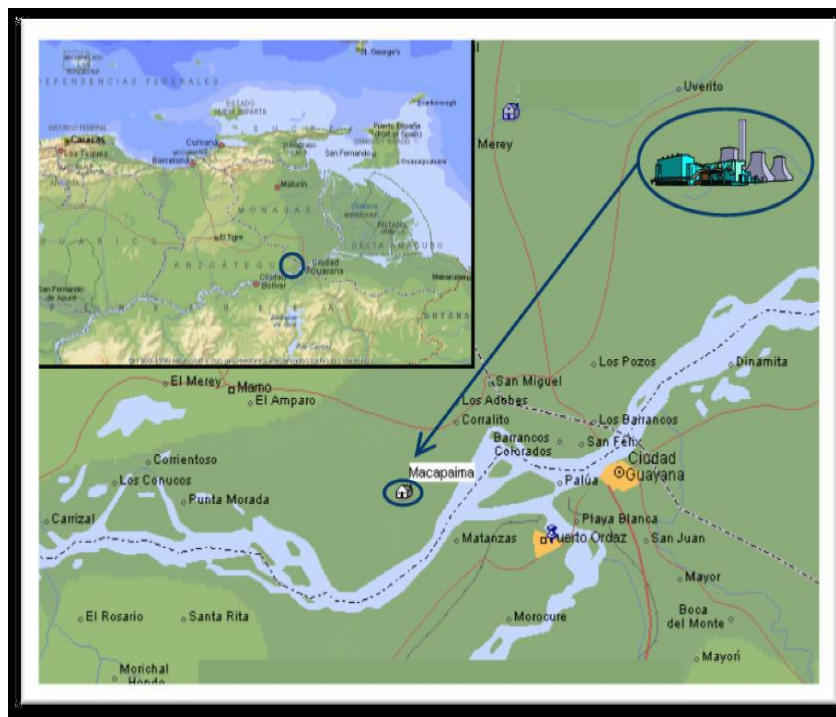


Figura 2.1. Ubicación geográfica del Complejo Industrial Macapaima.

Fuente: Departamento de Ingeniería.

Misión

Conquistar la preferencia de los clientes siendo la marca más innovadora, sustentable y confiable de la industria de tableros de fibra y partículas de madera, maximizando la creación de valor económico, social y ambiental.

Visión

Llevar diseño, desempeño y sustentabilidad para la creación de cada mueble y espacio interior en Latinoamérica.

Valores

- Motivación.
- Agilidad.
- Servicio al cliente.
- Innovación.
- Sostenibilidad.
- Accountability (responsabilidad e integridad).

Pilares estratégicos

Para llevar a cabo exitosamente sus objetivos y cumplir con la Visión de la compañía, Masisa cuenta con Pilares Estratégicos que guían sus actividades prioritarias, sustentadas en los Principios y Valores, fundamentos esenciales de la Compañía:

- **Innovación para la creación de valor:** Buscamos ser reconocidos como la empresa más innovadora de nuestra industria, a través de la generación de nuevos negocios y productos de valor agregado que se anticipen a las necesidades de nuestros clientes.
- **Orientación al cliente final:** Continuaremos fortaleciendo una estrategia de canales que nos permita el mayor conocimiento y relacionamiento con los clientes finales, de manera de lograr su preferencia para un crecimiento sostenido en el largo plazo.

- **Vivir la marca:** Queremos generar valor de marca y preferencia por nuestros productos, a través de un posicionamiento único y visible de los principales atributos diferenciadores.
- **Eficiencia Operacional:** Profundizaremos programas para mejorar procesos, costos y el suministro eficiente de materias primas, que nos aseguren la competitividad necesaria para el desarrollo del negocio a largo plazo.

Principios empresariales

- **Resultados económicos:** Buscamos permanentemente la creación de valor sostenible.
- **Conducta empresarial:** Mantenemos un compromiso empresarial ético y transparente con niveles elevados de gobernabilidad.
- **Conducta individual:** Exigimos una conducta personal honesta, íntegra y transparente.
- **Relaciones con nuestros clientes:** Promovemos relaciones de confianza en el largo plazo con nuestros clientes, ofreciendo productos de calidad, innovadores y sustentables y servicios de excelencia.
- **Relaciones con nuestros colaboradores:** Desarrollamos equipos de alto desempeño, en un ambiente laboral sano, seguro y basado en el respeto de los Derechos Humanos.
- **Relaciones con nuestras comunidades, proveedores, sociedad y medioambiente:** Nos comprometemos a interactuar con nuestros vecinos, comunidades, proveedores, sociedad y medio ambiente, fundamentados en el respeto mutuo y la cooperación.

Estrategia de triple resultado

La forma en que Masisa lleva a cabo sus negocios está basada en la Estrategia de Triple Resultado, la cual contempla en forma integral y simultánea obtener los más altos índices de calidad en su desempeño en los ámbitos financiero, social y ambiental.

La estrategia es monitoreada en bases periódicas a través de la herramienta de gestión denominada Sustainability Scorecard, una ampliación del modelo Balanced Scorecard que considera el monitoreo permanente de los objetivos estratégicos en las dimensiones Financiera, Clientes, Procesos y Tecnología, Responsabilidad Social y Ambiental y, Aprendizaje y Desarrollo.

Productos

- ✓ **HR Masisa:** Es un tablero hidrorresistente elaborado con partículas de pino Caribe venezolano, que son combinadas con resinas especiales resistentes al agua llamadas Melamina Úrea Formaldehído. Su color verde le diferencia de otros tableros aglomerados.
- ✓ **MDP Masisa:** Es un tablero de densidad media, resistente al peso, ideal para ser recubierto, elaborado con partículas de madera de pino Caribe venezolano, que son combinadas con resinas sintéticas, para luego ser fraguadas bajo presión y temperatura.
- ✓ **Melamina:** Es un tablero de madera con acabados de alta belleza y diseño, ideal para mobiliario y arquitectura de interiores. Melamina Masisa es un tablero de partículas o fibras de madera recubierto con

una lámina decorativa impregnada con resinas melamínicas, que se termofunde a ambas caras del tablero.

- ✓ **MDF Masisa:** Es un tablero de densidad media, versátil, ideal para crear curvas, tornear y laquear; elaborado con fibras de madera de pino Caribe venezolano, que se combinan con resinas sintéticas de úrea y formaldehído, que luego son fraguadas bajo presión y temperatura.
- ✓ **Madera Masisa:** Es madera maciza proveniente de plantaciones venezolanas de pino Caribe, procesada con alta tecnología. Sus vetas y color característico, así como su ductilidad y resistencia, convierten a este producto en un material ideal para la construcción, mueblería y decoración. Entre estas se encuentran: Madera Dimensionada Seca (MDS), Madera Dimensionada Verde (MDV) y Madera Cepillada Seca (MCS).
- ✓ **Machihembrado Masisa:** Es un perfil de madera de pino Caribe venezolano, elaborado a partir de piezas de madera cuidadosamente seleccionadas en su proceso de fabricación. Sus vetas y color característico, hacen de este producto el material ideal para revestimientos de interiores, cielorraso y mueblería. La madera utilizada en la fabricación de Machihembrado Masisa pasa por un proceso de secado al horno, lo que resulta en un producto uniforme, estable y fácil de trabajar.

Objetivo del manual de gestión de S.M.S (Salud, Medio Ambiente y Seguridad)

El Manual de Gestión de S.M.S. tiene como objetivo principal regular y mejorar las prácticas de gestión en Salud, Medio Ambiente y Seguridad en todas las unidades y operaciones de Masisa promoviendo:

- ✓ Las directrices corporativas para todas las unidades Masisa desarrollando sus sistemas de gestión.
- ✓ La sistemática de establecimiento, gestión y reporte del desempeño de S.M.S., a través de Clasificaciones específicas de Salud y Seguridad (Forestal e Industrial) y de Clasificación de Medio Ambiente (Forestal e Industrial);
- ✓ La sistemática de establecimiento de objetivos, metas y programas de acción para la mejora continua;
- ✓ La sistemática de evaluación del nivel de cultura e implementación de S.M.S., considerando la Auto-evaluación, evaluaciones corporativas y evaluaciones independientes;
- ✓ La definición de responsabilidades y autoridades para la implementación y reporte del Sistema de Gestión de Salud, Medio Ambiente y Seguridad;
- ✓ Establecimiento de Programas de Buenas Prácticas de Medio Ambiente, Salud y Seguridad, incluyendo especificaciones y recomendaciones técnicas para trabajos seguros y preservación del medio ambiente.

Estructura de gestión de S.M.S (Salud, Medio Ambiente y Seguridad) a través de pilares

La gestión de S.M.S., se desarrolla a través de dieciséis (16) pilares de S.S.O. (Salud y Seguridad Ocupacional) y 16 pilares de M.A. (Medio Ambiente), definidos para orientar las unidades en busca de la Excelencia de la Gestión en S.M.S. Algunos de estos pilares son comunes a la gestión de Salud y Seguridad y Medio Ambiente (pilares de 1 al 12), en cuanto a los otros son específicos—(pilares 13 al 16). En algunos casos, mismo dentro de un pilar común, o clasificación puede presentar elementos específicos.

Pilares comunes a la gestión de Salud, Medio Ambiente y Seguridad

Pilar 1 –Comprometimiento de la Jefatura.

Pilar 2 - Políticas, objetivos, programas y metas.

Pilar 3 - Estructura y Responsabilidades.

Pilar 4 – Gestión de Habilidades.

Pilar 5 - Comunicación, Promoción y Participación.

Pilar 6 – Gestión de Requisitos legales y otros.

Pilar 7 – Gestión de Riesgos.

Pilar 8 – Gestión de Cambios.

Pilar 09 - Gestión de Abastecimiento.

Pilar 10 – Gestión de Terceros.

Pilar 11 – Gestión de Emergencias.

Pilar 12 – Monitoreamiento.

Pilares específicos de la Clasificación de Seguridad y Salud Ocupacional

Pilar 13 - Gestión de Incidentes.

Pilar 14 – Gestión de la Salud.

Pilar 15 – Gestión del Comportamiento Seguro.

Pilar 16 – Seguridad Fuera del Trabajo.

Para facilitar la visualización y entendimiento de la estructura e interacción de los Pilares de Seguridad y Salud Ocupacional, (ver Figura 2.2).

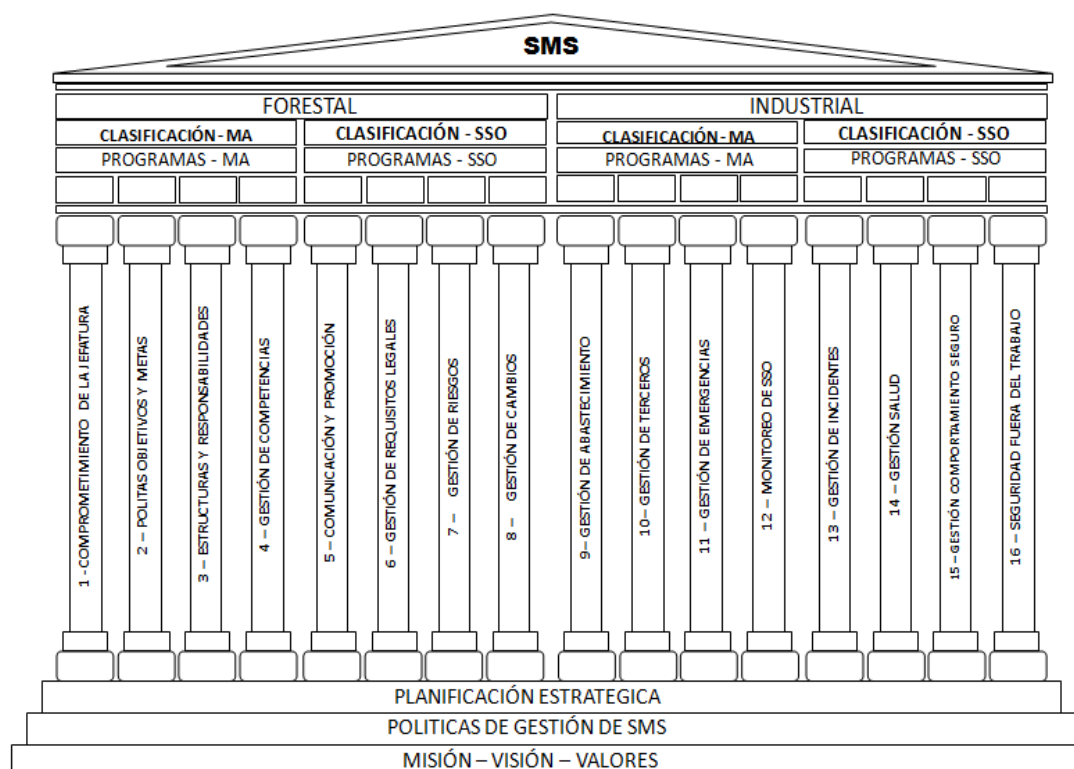


Figura 2.2. Representación de los Pilares de Seguridad y Salud.

Fuente. Manual de Gestión Salud, Medio Ambiente y Seguridad.

Pilares específicos de clasificación de Medio Ambiente

Pilar 13 – Gestión de Recursos Energéticos.

Pilar 14 - Gestión de Emisiones Atmosféricas.

Pilar 15 – Protección del suelo y manejo de Residuos.

Pilar 16 - Gestión de Recursos Hídricos.

Para facilitar la visualización y entendimiento de la estructura e interacción de los Pilares de Medio Ambiente, (ver Figura 2.3).

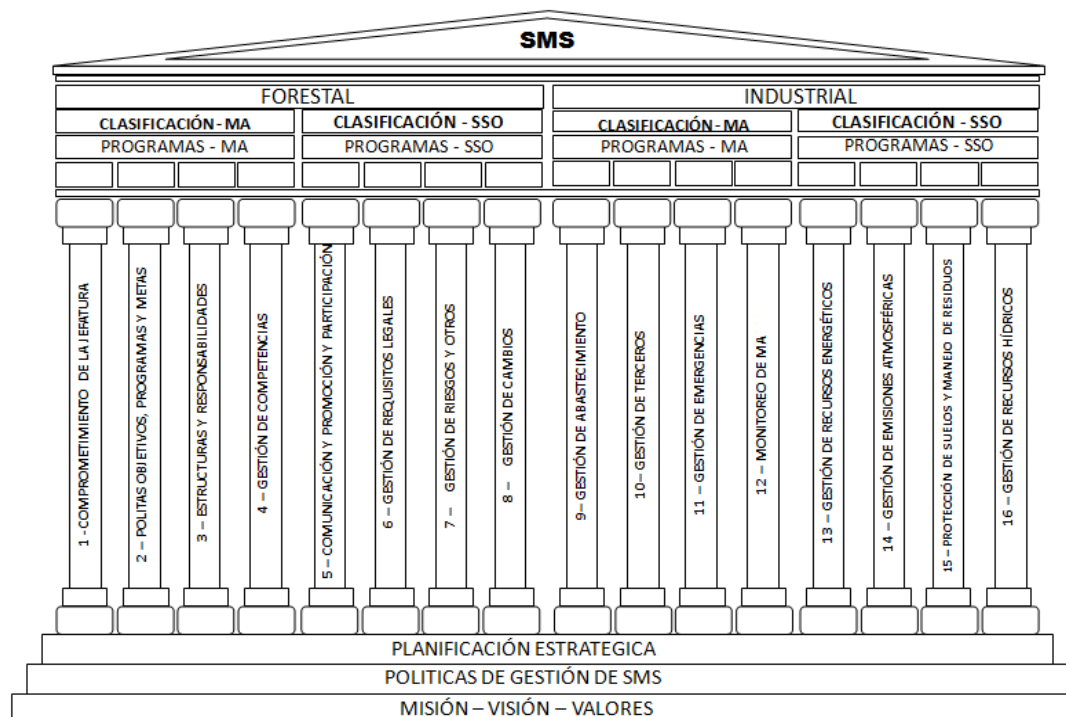


Figura 2.3. Representación de los Pilares de Medio Ambiente

Fuente.Manual de Gestión Salud, Medio Ambiente y Seguridad.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se plantean los antecedentes de la investigación, las bases teóricas y las bases legales que sustentan la ejecución del estudio.

Antecedentes

Para el desarrollo del estudio, fue útil la revisión de trabajos previos que se aplicaron en cuanto a evaluaciones de estrés térmico, los cuales sirven de referencia a la solución de la problemática. Entre estos se tiene:

RIVAS (2013). En su trabajo de grado hizo una evaluación de estrés térmico en la grúa pórtico de 50TN ubicada en la elevación 17,05, y en las de 80TN y 135TN ubicadas en la elevación 56,00 de la Central Hidroeléctrica Antonio José De Sucre; con el propósito de determinar las temperaturas internas de TGBHe, TBS, y TBH; bajo un tipo de estudio descriptivo, proyectivo, documental; la metodología que utilizó se fundamentó en un estudio de campo no experimental; entre las conclusiones de la investigación se tiene que las condiciones ambientales dentro de la cabina supera los 28°C, valor límite de exposición sin ventilación artificial según el Reglamento de Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo en su artículo 144, por lo que se recomendó instalar un sistema de ventilación que cumpla con lo establecido legalmente.

Por otro lado, SALAZAR (2013). Realizó una investigación con el propósito de evaluar los niveles de carga térmica existente en las ménsulas de las unidades generadoras en la casa de máquina número 2 de la Central Hidroeléctrica “Antonio José De Sucre” (Macagua); a través de un estudio de tipo proyectivo, descriptivo, por medio de una metodología basada en un estudio de campo no experimental; obtuvo como parte de sus conclusiones más importantes la determinación de la relación entre los valores de TGBHi y los valores de TEUG, dicha relación es de $\pm 10.2^{\circ}\text{C}$, es decir, la temperatura TGBHi dentro de la unidad es 10.2°C inferior a la TEUG y se expresaría matemáticamente como $\text{TGBHi} = \text{TEUG} - 10.28^{\circ}\text{C}$; además la exposición prolongada y excesiva de los trabajadores en áreas de alta temperatura, puede generar a largo plazo afecciones cardíacas, problemas renales, y deficiencias cutáneas, deficiencia e imposibilidad de la regeneración celular.

ARDON y HERNANDEZ (2013). En su trabajo de grado, realizaron un estudio nombrado, Cuantificación de los niveles de riesgo ergonómico, ruido, Intensidad luminosa y estrés térmico a los cuales están expuestos los trabajadores de una planta industrial en el Salvador; mediante un tipo de estudio transversal y prospectivo, mediante una metodología de campo no experimental; de acuerdo a la evaluación de estrés térmico, como conclusiones obtuvieron que los puestos de trabajo de Lubricador y Electricista en Proceso, alcanzaron un ITGBH promedio de la actividad de 31.6° y 31.2° , respectivamente, considerándose un régimen de trabajo ligero para ambos puestos; se estableció que el tiempo de exposición no debe ser superior a los 30 minutos, posterior a ello se deben tener 30 minutos de recuperación con hidratación; para el puesto de trabajo de Estibador, con régimen de trabajo pesado, se cuantificó un ITGBH de la actividad de 25.9° , determinándose que el tiempo de exposición, no sea superior a los 45 minutos, posterior a ellos se deben tener 15 minutos de recuperación con hidratación.

De acuerdo, a lo antes planteado la presente investigación guarda relación con estos estudios, por cuanto se deben analizar las normas establecidas en materia de higiene ocupacional, compararlas con la situación actual de las condiciones en las que laboran los trabajadores de Fibranova C.A., con el fin de proponer acciones de mejora.

Bases teóricas

A continuación se presentan los principales conceptos necesarios para el desarrollo de la siguiente investigación.

Higiene en el trabajo

Según (Chiavenato, 2003), se refiere al “conjunto de normas y procedimientos que busca proteger la integridad física y mental del trabajador, preservándolo de los riesgos de salud inherentes a las tareas del cargo y al ambiente físico en que ejecuta las labores.” p.391.

Seguridad Industrial

Es el conjunto de normas que integran el sistema destinado a proteger a los trabajadores y al ambiente, contra daños a la salud causadas por agentes que puedan provocar accidentes de trabajo.

Salud ocupacional

De acuerdo con la O.M.S., la salud ocupacional es una actividad multidisciplinaria dirigida a promover y proteger la salud de los trabajadores mediante la prevención y el control de enfermedades y accidentes y la eliminación de los factores y condiciones que ponen en peligro la salud y la

seguridad en el trabajo. Además procura generar y promover el trabajo seguro y sano, así como buenos ambientes y organizaciones de trabajo realzando el bienestar físico mental y social de los trabajadores y respaldar el perfeccionamiento y el mantenimiento de su capacidad de trabajo. A la vez que busca habilitar a los trabajadores para que lleven vida social y económicamente productivas y contribuyan efectivamente al desarrollo sostenible, la salud ocupacional permite su enriquecimiento humano y profesional en el trabajo.

Riesgo

Es una medida de la probabilidad de ocurrencia de un accidente y la magnitud de sus consecuencias.

Factores de riesgo

Es aquel fenómeno, elemento o acción de naturaleza física, química, orgánica, psicológica o social que por su presencia o ausencia se relaciona con la aparición en determinadas personas y condiciones de lugar y tiempo, de eventos traumáticos con efectos en la salud del trabajador tipo accidente, o no traumático con efectos crónicos, tipo enfermedad ocupacional.

Riesgos Físicos

Son todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos tales como: ruido, temperaturas extremas, ventilación, iluminación, presión, radiación, vibración; que actúan sobre el trabajador y que pueden producir efectos nocivos, de acuerdo con la intensidad y tiempo de exposición. También pueden ser riesgos físicos mecánicos como: aprisionamientos o atrapado por/entre/contra, caídas a

nivel o desnivel, contacto con objetos cortantes o punzantes, contacto con superficies a temperaturas extremas (calientes o frías).

Temperaturas Extremas

La temperatura es una medida del calor o energía térmica de las partículas en una sustancia. Es una magnitud que refiere a las nociones comunes del ser humano como caliente, tibio, frío que puede ser medida, específicamente, con un termómetro.

Ventilación

Es el movimiento de aire en un espacio cerrado producido por su circulación o desplazamiento por sí mismo. Las necesidades higiénicas del aire consisten en el mantenimiento de unas condiciones definidas y en el aprovechamiento del aire libre. Las condiciones del aire respirable deben ajustarse al tipo de trabajo que se vaya a efectuar: ligero, medianamente pesado y pesado.

Variables que definen interrelación entre la persona y el ambiente

Mondelo (1999), dice que las seis (6) variables que definen la interrelación entre la persona y el ambiente son:

- 1) la temperatura del aire,
- 2) la temperatura radiante,
- 3) la humedad del aire,
- 4) la velocidad del aire,
- 5) la actividad desarrollada,
- 6) la vestimenta,

Las cuatro primeras las aporta el entorno y las dos segundas la persona.

Por cada grado centígrado de incremento de la temperatura interna, la frecuencia cardíaca se incrementa unas 10 pulsaciones por minuto, y a partir de 41°C disminuye al decaer la eficiencia cardíaca. Si, a la inversa, las pérdidas superan a las ganancias, el organismo irá perdiendo calor y su temperatura disminuirá hasta valores críticos que pueden dar al traste con la supervivencia.

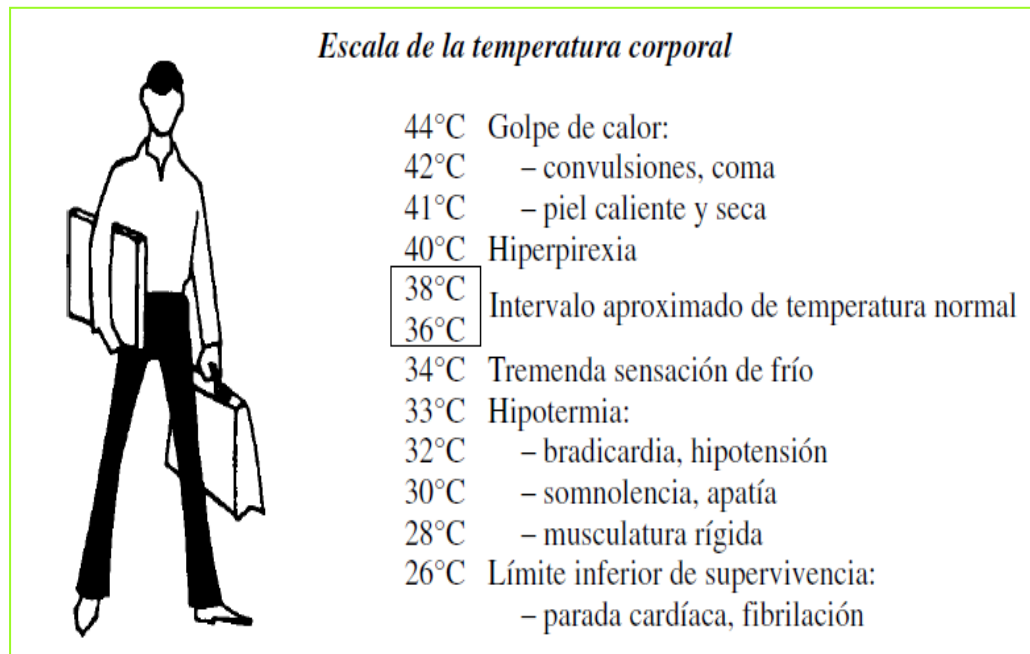


Figura 4.1. Intervalo de temperaturas del cuerpo humano con límites superior e inferior de supervivencia.

Fuente. Mondelo (1999).

Vías de ganancia de calor del cuerpo humano

Según Mondelo (1999), las vías de ganancia de calor del cuerpo humano son:

1. Por su metabolismo (M), determinado por su metabolismo basal y la actividad que realice.
2. Por radiación de calor (R), que recibe de los cuerpos de su entorno.
3. Por convección (C), al recibir calor del aire (o agua) que está en contacto con él.
4. Por la respiración (Res), al inspirar aire caliente cuya temperatura esté por encima de su temperatura corporal.
5. Por conducción (K), al recibir calor de los cuerpos sólidos que están en contacto directo con él.

Vías de pérdida de calor del cuerpo humano

Según Mondelo (1999), las Vías de pérdida de calor del cuerpo humano son:

1. Por radiación de calor (R), que emite hacia los cuerpos de su entorno.
2. Por convección (C), al entregar calor al aire que está en contacto con él.
3. Por la respiración (Res), al espirar el aire durante la respiración y el jadeo.
4. Por trabajo externo (W), al realizar una actividad con un trabajo externo positivo.
5. Por evaporación del sudor (E), al entregarle calor al sudor para que éste pueda evaporarse.
6. Por conducción (Cd), al entregar calor a los cuerpos sólidos que están en contacto directo con él.

Principales efectos de las altas temperaturas sobre el organismo

- ✓ **Alteraciones cutáneas.** La miliaria o erupción por calor es la alteración cutánea más común asociada a la exposición al calor. Se produce cuando la obstrucción de los conductos sudoríparos impide que el sudor alcance la superficie cutánea y se evapore. El síndrome de retención del sudor aparece cuando la imposibilidad de eliminar el sudor afecta a toda la superficie corporal.
- ✓ **Calambres térmicos.** Son contracciones musculares involuntarias y dolorosas, que aparecen en los individuos que reponen el agua pero no el sodio perdido con el sudor. Aparece en personas sometidas a trabajos pesados a temperaturas elevadas. Los bajos niveles de sodio eleva la concentración de calcio en las fibras musculares produciendo la contracción muscular.
- ✓ **Síncope por calor.** La pérdida de conciencia o desmayo son signos de alarma de sobrecarga térmica. La permanencia de pie o inmóvil durante mucho tiempo en un ambiente caluroso con cambio rápido de postura puede producir una bajada de tensión con disminución de caudal sanguíneo que llega al cerebro. Normalmente se produce en trabajadores no aclimatados al principio de la exposición al calor.
- ✓ **Agotamiento por calor.** Se produce principalmente cuando existe una gran deshidratación. Los síntomas incluyen la pérdida de capacidad de trabajo, disminución de las habilidades psicomotoras, náuseas, fatiga, etc. Si no es una situación muy grave, con la rehidratación y el reposo se produce la recuperación del individuo.
- ✓ **Golpe de calor.** Se desarrolla cuando la termorregulación ha sido superada, y el cuerpo ha utilizado la mayoría de sus defensas para combatir la hipertermia (aumento de la temperatura interna por encima de la habitual). Se caracteriza por un incremento elevado de la temperatura interna por encima de 40,5 °C, y la piel caliente y seca

debido a que no se produce sudoración. En este caso es necesaria la asistencia médica y hospitalización debido a que las consecuencias pueden mantenerse durante algunos días.

- ✓ **Deshidratación y pérdida de electrolitos.** La exposición prolongada al calor implica una pérdida de agua y electrolitos a través de la sudoración. La sed no es un buen indicador de la deshidratación. Un fallo en la rehidratación del cuerpo y en los niveles de electrolitos se traduce en problemas gastrointestinales y calambres musculares.

Métodos de Control

- ✓ Empleo de una ventilación local con extracción, en lugares donde exista una alta producción de calor.
- ✓ Aislamiento, reubicación, rediseño o sustitución de equipo y procesos para disminuir el estrés térmico.
- ✓ Climatización al calor, régimen de trabajo – descanso diseñado para reducir los índices de estrés y distribución de la carga de trabajo.
- ✓ Enseñar a los trabajadores las condiciones básicas para prevenir un estrés térmico así como sus causas, síntomas y tratamiento.
- ✓ Debe asegurarse la existencia de agua potable y sal para la reposición de líquidos perdidos por la sudoración.

Humedad Absoluta (HA)

Es la masa de vapor de agua contenida en la unidad de volumen de aire.

Humedad Relativa (HR)

Se entiende por Humedad Relativa a la relación entre la cantidad de vapor de agua contenida en una masa de aire y la que contendría esa masa de aire saturada a la misma temperatura, expresada en %.

$$Hr \frac{g}{G} (\%)$$

Donde g es la cantidad de vapor de agua contenida en el aire húmedo y G es la cantidad de vapor de agua en el aire húmedo saturado, pero a la misma temperatura.

Humedad Específica o Relación de Humedad (HE)

Es la relación de la cantidad de vapor de agua en el aire expresado en la unidad de peso respecto de la unidad de peso de aire seco:

$$HE = \frac{\text{kilogramo de vapor}}{\text{kilogramo de aire seco}}$$

Se mide en kg de vapor / kg aire seco o lb de vapor / lb aire seco.

Método de evaluación del Índice TGBH

Índice TGBH (Temperatura Global de Bulbo Húmedo).

Este índice fue establecido por Young y Minard, en los años 50, para la Marina Norteamericana, como método para estudiar el ambiente térmico durante la ejecución de ejercicios y entrenamientos militares. La gran ventaja de este método radica en su sencillez de aplicación: mediciones, cálculos e interpretación.

Índice de temperatura de globo, bulbo húmedo natural y bulbo seco

Según norma COVENIN 2254:95. Calor y frío. Límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo. (1ra revisión), “es el término utilizado para evaluar la sobrecarga térmica basado en la combinación de las temperaturas de globo, bulbo húmedo natural y bulbo seco” p.1.

Temperatura de globo (TG)

Según norma COVENIN 2254:95. Calor y frío. Límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo. (1ra revisión), “es la temperatura obtenida por un sensor de temperatura colocado en el centro de una esfera metálica hueca pintada de negro mate, para absorber la mayor cantidad posible de radiación infrarroja incidente”. p.1.

Temperatura de bulbo seco (TA)

Según norma COVENIN 2254:95. Calor y frío. Límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo. (1ra revisión), “es la temperatura medida por un sensor de temperatura que está en contacto directo con el medio ambiente”. p.1.

Temperatura de bulbo húmedo natural (THn)

Según norma COVENIN 2254:95. Calor y frío. Límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo. (1ra revisión), “es la temperatura medida por un sensor de temperatura que está en contacto con una manga humedecida con agua destilada”. p.1.

Cálculo del índice (TGBH)

Este índice se determina mediante las operaciones siguientes:

- a) Interior y exterior de edificaciones sin exposición directa a la energía solar:

$$TGBH = 0,7 THn + 0,3TG$$

- b) Exterior de las edificaciones con exposición directa a la energía solar:

$$TGBH = 0,7 THn + 0,2 TG + 0,1 TA$$

Donde:

TGBH: Índice de temperatura de globo y bulbo húmedo (°C).

THN: Temperatura de bulbo húmedo natural (°C).

TG: Temperatura de globo (°C).

TA: Temperatura de bulbo seco(°C).

Cálculo del ITGBH en caso de Condiciones variables con el tiempo

Los valores límites permisibles de Índice TGBH en °C, la exposición ocupacional al calor debe calcularse como exposición ponderada en el tiempo según:

$$TGBH = \frac{TGBH1 * t1 + TGBH2 * t2 + \dots + TGBHn * tn}{t1 + t2 + \dots + tn}$$

En que los (TGBH)_n son los diferentes TGBH encontrados en las distintas áreas de trabajo y descanso, en las que el trabajador permaneció durante la jornada laboral, y los t_n los tiempos en horas de permanencia en las respectivas áreas.

Calor metabólico (carga térmica o metabólica)

Es el calor generado por el metabolismo basal (que es el calor generado para mantener las funciones vitales, y el calor producido en el trabajo), el metabolismo basal se puede considerar una constante con valor 1 Kcal/min, que se estima es la media para la población laboral, más el generado por la actividad física durante el desarrollo de cualquier trabajo, que se suele estimar mediante el uso de tablas.

La fórmula del consumo calórico (M) es:

$$M = (M1 * t1) + (M2 * t2) + (M3 * t3) + M_{\text{basal}}$$

Donde:

Mn: cargas de calor metabólico correspondientes a las actividades realizadas durante los periodos.

tn: tiempo que pasa el trabajador sometido respectivamente a las condiciones de trabajo.

Aplicación del índice TGBH

La aplicación más importante del índice es ayudar a estimar el tiempo necesario de descanso que un trabajador necesitaría para restablecer el balance térmico si se encontrara en una situación de estrés térmico. De esta forma se adecuan los regímenes de trabajo-descanso. Se calcula la fracción de tiempo de trabajo por cada hora mediante la siguiente expresión:

$$F_t = \frac{(A - B)}{(C - D) + (A - B)} * \frac{60\text{min}}{h}$$

Donde:

A: TGBH límite de descanso ($M < 100$ Kcal/h). 33 °C para una persona aclimatada o 32 °C para una persona no aclimatada.

B: TGBH zona de descanso.

C: TGBH zona de trabajo.

D: TGBH límite de trabajo.

A continuación se presentan los valores límites permisibles de exposición a calor, según la carga de trabajo (ver **Tabla 3.1**), con la cual se determina el régimen de trabajo.

Tabla 3.1. Valores límites permisibles de exposición al calor. (Valores dados en °C y correspondientes a TGBH).

Régimen de Trabajo-Descanso	Carga de Trabajo		
	Liviano	Moderado	Pesado
Trabajo continuo	30.0	26.7	25.0
75% Trabajo 25% Descanso	30.6	28.0	25.9
50% Trabajo 50% Descanso	31.4	29.4	27.9
25% Trabajo 75% Descanso	32.2	31.1	30.0

Fuente. Norma COVENIN 2254:95. Calor y frío. Límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo.

No obstante, se debe determinar primero el consumo metabólico mediante la siguiente tabla de la Norma COVENIN 2254:95.

Tabla 3.2. Clasificación de los niveles de calor metabólico para varios tipos de actividades.

Categoría	Calor Metabólico (M) Kcal/h	Descripción de la actividad
Descansando	<100	-Sueño. Sentado Tranquilo.
Trabajo Liviano	100 a 200	-Sentado cómodamente: trabajo manual ligero (escribir a mano o a máquina, dibujar, coser); trabajar con el brazo y la mano (herramientas pequeñas, inspección, ensamblaje o clasificación de materiales ligeros); trabajar con el brazo y la pierna (manejar un vehículo en circunstancias normales, operar un suiche de pie o un pedal). -Parado: taladrar (piezas pequeñas); fresar (piezas pequeñas); bobinar, fresar con herramientas de baja potencia; caminar tranquilamente (velocidad máxima de 3,5 km/h).
Trabajo Moderado	200 a 350	-Trabajo continuo con el brazo y la mano (martillando clavos, limando); trabajo de brazo y pierna (operar un autocamión fuera del camino, tractores o equipos de construcción); trabajo de torso y brazo (trabajo con un martillo neumático, tractores; ensayar, manejo intermitente de material relativamente pesado, desmalezar, limpiar con azadón, recoger frutas o vegetales, empujar o halar carretillas livianas; caminar a una velocidad entre 3,5 km/h y 5,5 km/h; fraguar).
Trabajo Pesado	350 a 500	-Trabajo intenso de torso y brazo: cargar material pesado, palear, trabajar con una mandarina, serruchar, cepillar o cincelar madera; segar a mano; cavar; caminar a una velocidad mayor de 5,5 km/h. -Empujar o halar carretillas con cargas muy pesadas; cincelar piezas fundidas; colocar ladrillos de concreto. -Actividad muy intensa a un ritmo rápido o máximo: trabajar con un hacha; palear o cavar con fuerza; subir escaleras o rampas, caminar con pasos cortos, correr.
Nota: Kcal/h: kilocalorías por hora.		

Fuente. Norma COVENIN 2254:95. Calor y frío.

Bases legales

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela

Artículo 87. Toda persona tiene derecho al trabajo y el deber de trabajar. El Estado garantizará la adopción de las medidas necesarias a los fines de que toda persona pueda obtener ocupación productiva, que le proporcione una existencia digna y decorosa y le garantice el pleno ejercicio de este derecho. Es fin del Estado fomentar el empleo. La ley adoptará medidas tendentes a garantizar el ejercicio de los derechos laborales de los trabajadores y trabajadoras no dependientes. La libertad de trabajo no será sometida a otras restricciones que las que la ley establezca.

Todo patrono o patrona garantizará a sus trabajadores o trabajadoras condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuados. El Estado adoptará medidas y creará instituciones que permitan el control y la promoción de estas condiciones.

Ley Orgánica del Trabajo, los Trabajadores y Trabajadoras.

Responsabilidad objetiva del patrono o patrona.

Artículo 43. Todo patrono o patrona garantizará a sus trabajadores o trabajadoras condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuado, y son responsables por los accidentes laborales ocurridos y enfermedades ocupacionales acontecidas a los trabajadores, trabajadoras, aprendices, pasantes, becarios y becarias en la entidad de trabajo, o con motivo de causas relacionadas con el trabajo. La responsabilidad del patrono o patrona se establecerá exista o no culpa o negligencia de su parte o de los trabajadores, trabajadoras, aprendices, pasantes, becarios o becarias, y se procederá conforme a esta Ley en materia de salud y seguridad laboral.

Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT).

Título II. Organización del Régimen Prestacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. **Capítulo V.** De los Servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Artículo 40. Los Servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo tendrán entre otras funciones, las siguientes:

1. Asegurar la protección de los trabajadores y trabajadoras contra toda Condición que perjudique su salud producto de la actividad laboral y de las condiciones en que ésta se efectúa.
2. Promover y mantener el nivel más elevado posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores y trabajadoras.
3. Identificar, evaluar y proponer los correctivos que permitan controlar las condiciones y medio ambiente de trabajo que puedan afectar tanto la salud física como mental de los trabajadores y trabajadoras en el lugar de trabajo o que pueden incidir en el ambiente externo del centro de trabajo o sobre la salud de su familia.
4. Asesorar tanto a los empleadores o empleadoras, como a los trabajadores y trabajadoras en materia de seguridad y salud en el trabajo.
5. Vigilar la salud de los trabajadores y trabajadoras en relación con el trabajo (...).

Título V. De la Higiene, la Seguridad y la Ergonomía. De las políticas de reconocimiento, evaluación y control de las condiciones peligrosas de trabajo.

Artículo 62. El empleador o empleadora, en cumplimiento del deber general de prevención, debe establecer políticas y ejecutar acciones que permitan:

1. La identificación y documentación de las condiciones de trabajo existentes en el ambiente laboral que pudieran afectar la seguridad y salud en el trabajo.
2. La evaluación de los niveles de inseguridad de las condiciones de trabajo y el mantenimiento de un registro actualizado de los mismos, de acuerdo a lo establecido en las normas técnicas que regulan la materia.
3. El control de las condiciones inseguras de trabajo estableciendo como prioridad el control en la fuente u origen. En caso de no ser posible, se deberán utilizar las estrategias de control en el medio y controles administrativos, dejando como última instancia, cuando no sea posible la utilización de las anteriores estrategias, o como complemento de las mismas, la utilización de equipos de protección personal (...).

Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Capítulo VIII. De la temperatura y la humedad.

Artículo 141. En los sitios de trabajo las condiciones de humedad y temperatura deberán permitir la ejecución de las labores, sin perjuicio de la salud de los trabajadores.

Artículo 142. Todo trabajador deberá estar protegido contra las radiaciones dañinas de cualquier fuente de calor.

Artículo 143. Los trabajadores deberán estar protegidos por medios naturales o artificiales de las corrientes dañinas de aire, de los cambios bruscos de temperatura y de la humedad o sequedad excesiva. Cuando en caso de emergencia, el trabajo tenga que llevarse a cabo en condiciones de temperatura muy baja o muy altas, se concederán pausas o relevos periódicos.

Artículo 144. En los locales cerrados destinados al trabajo de cualquier naturaleza, se tomarán las medidas necesarias para evitar que la temperatura interior difiera apreciablemente de la temperatura ambiental. Cuando la temperatura efectiva interior sea superior a los 28° C, se refrescará por medios artificiales.

Frecuencia de evaluación según el numeral 4.1.2.6 de la norma COVENIN 2254:95. Calor y frío. Límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo.

- a) Recién instalado el lugar de trabajo.
- b) Cada dos (2) meses cuando el índice de TGBH del lugar de trabajo esté por encima del límite permisible para trabajo continuo.
- c) Cada seis (6) meses cuando el índice de TGBH del lugar de trabajo esté por debajo del límite permisible para trabajo continuo.
- d) Cada vez que haya cambios en las condiciones del ambiente de trabajo u operación.

Definición de términos básicos

Accidente de Trabajo: Todo suceso que produzca en el trabajador, una lesión funcional o corporal, permanente o temporal, inmediata o posterior, o la muerte, resultante de una acción que pueda ser determinada o sobrevenida en el curso del trabajo, por el hecho o con ocasión del trabajo.

Agente: Cualquier fenómeno, sustancia o elemento que, estando presente en el ambiente laboral, pueda provocar, la aparición de riesgos.

Contingencia: Es un evento súbito donde existe la probabilidad de causar daños a personas, el ambiente o los bienes, considerándose una perturbación de las actividades normales en todo centro de trabajo, establecimiento, unidad de explotación, empresas, instituciones públicas o privadas y que demanda una acción inmediata.

Contratista: Persona jurídica o natural que por cuenta propia compromete la prestación de servicios o una obra, a otra denominada beneficiario(a), en el lugar de trabajo o donde éste o ésta disponga, de conformidad con especificaciones, plazos y condiciones convenidos.

Delegado de Prevención: Es el representante de los trabajadores, elegido entre estos, por medios democráticos; con atribuciones y facultades específicas, en materia de seguridad y salud en el trabajo, quien será su representante ante el Comité de Seguridad y Salud Laboral del centro de trabajo.

Empleadora o empleador: Se entiende por empleadora o empleador la persona natural o jurídica que en nombre propio, ya sea por cuenta propia o ajena, tiene a su cargo una empresa, establecimiento, explotación o faena, de cualquier naturaleza o importancia, que ocupe trabajadoras o trabajadores, sea cual fuere su número.

Equipos de Protección Personal: Son elementos de uso individual, destinados a dar protección al trabajador contra el riesgo de accidentes y enfermedades.

Exposición: Es la frecuencia con que se presenta la situación o riesgo siendo tal que el primer acontecimiento indeseado inicia la secuencia del accidente.

Incidente: Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo que no implica daños a la salud, que interrumpe el curso normal de las actividades que pudiera implicar daños materiales o ambientales.

Lesiones: Efectos negativos en la salud por la exposición en el trabajo a los procesos peligrosos, condiciones peligrosas y condiciones inseguras e insalubres, existentes en los procesos productivos.

Medios de Trabajo: Son todas aquellas maquinarias, equipos, instrumentos, herramientas, sustancias que no forman parte del producto o infraestructura,

empleados en el proceso de trabajo para la producción de bienes de uso y consumo, o para la prestación de un servicio.

Peligro: Refiere a cualquier situación, que puede ser una acción o una condición, que ostenta el potencial de producir un daño sobre una determinada persona o cosa.

Política Preventiva: Es la voluntad pública y documentada de la empleadora o el empleador de expresar los principios y valores sobre los que se fundamenta la prevención, para desarrollar el Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Procedimiento Preventivo: Es un documento que describe el método seguro y saludable de hacer las cosas.

Proceso Peligroso: Es el que surge durante el proceso de trabajo, ya sea de los objetos, medios de trabajo, de los insumos, de la interacción entre éstos, de la organización y división del trabajo o de otras dimensiones del trabajo, como el entorno y los medios de protección, que pueden afectar la salud de las trabajadoras o trabajadores.

Proceso Productivo: Conjunto de actividades que transforma objetos de trabajo e insumos en productos, bienes o servicios.

Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo: Es el conjunto de objetivos, acciones y metodologías establecidos para identificar, prevenir y controlar aquellos procesos peligrosos presentes en el ambiente de trabajo y minimizar el riesgo de ocurrencia de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades de origen ocupacional.

Trabajador: Es toda persona natural, que realiza una actividad física y mental, para la producción de bienes y servicios, donde potencian sus capacidades y logra su crecimiento personal.

Vigilancia Epidemiológica: Es un proceso continuo de recolección y análisis de los problemas de salud laboral y de sus determinantes, seguidas de acciones de promoción y prevención; con la finalidad de conocer las características de las condiciones de trabajo y salud de amplios sectores de la población laboral, sirviendo para optimizar los recursos y prioridades en los programas de promoción, prevención y protección.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describen el tipo y diseño de la investigación, las unidades de análisis, es decir, la población y muestra, así como las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección y procesamiento de la información.

Tipo de investigación

La investigación se estableció como investigación proyectiva, dado el problema planteado, que de acuerdo con el Manual para la Presentación de Trabajos de Grado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador - UPEL- (2006), consiste en:

La elaboración de una propuesta de un modelo operativo viable o una solución posible a un problema de tipo práctico para satisfacer necesidades de una institución o grupo social. La propuesta debe tener apoyo, bien sea en una investigación de campo, o en una investigación de tipo documental; y debe referirse a la formulación de políticas, programas, métodos o procesos (p. 7).

Diseño de investigación

Esta investigación fue de campo no experimental así como también documental. La investigación de campo no experimental según Arias (2006), “consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes” p.70.

La investigación documental según (Arias, 2006), es “un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas” p.76.

Unidades de análisis (población y muestra)

Ander-Egg. (1983). Plantea que la población o universo de estudio es “... la totalidad de un conjunto de elementos, seres u objetos que se desea investigar y de la cual se estudiará una fracción (la muestra), que se pretende que reúna las mismas características y en igual proporción” p.176.

La población para efectos del estudio comprendió todas las áreas de la empresa Fibranova, C.A. del grupo Masisa Venezuela, es decir, toda la línea de producción, como la recepción de Materia prima y astillado, almacenaje de astillas (silos 201 y 205), planta de efluentes, Planta térmica (Sala de calderas, bombas de aceite térmico y cámara de combustión), refinación, nave de prensa (Prensa MDF, Prensa MDP, sala de bombas de aceite térmico MDF, sala de bombas de aceite térmico MDP., sierra MDF, sierra MDP), rueda de enfriamiento, línea de

lijado, línea de Melamina, impregnación, línea de C.T.P. (Cut To Panel), zona de embalaje C.T.P. (Cut To Panel), línea de molduras, zona de amarre de B.P.T. (Bodega de Productos Terminados) y Patio 3 (operación de incineración de productos defectuosos).

Por otro lado, Arias (2006) define la muestra como “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” p. 103. De este modo, la muestra determinada contiene las áreas del proceso productivo de Fibranova, C.A - Masisa Venezuela; éste muestreo fue de tipo no aleatorio intencional debido a, que se consideró las áreas donde se encuentran más fuentes generadoras de calor y mayor exposición de los trabajadores, con el fin de determinar el régimen de trabajo.

Por lo tanto la muestra fueron las siguientes áreas de Fibranova, C.A.:

- Patio 3. Operación del incinerador de productos defectuosos.
- Silos 201-205.
- Planta térmica: Sala de calderas, bombas de aceite térmico y cámara de combustión.
- Refinación.
- Nave de prensa: Prensa MDF, Prensa MDP, sala de bombas de aceite térmico MDF, sala de bombas de aceite térmico MDP.
- Rueda de enfriamiento.
- Lijado.
- Melamina.
- Zona de amarre BPT (Bodega de productos terminados).

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos están referidos a los métodos que se agregaron a lo largo de todo el proceso de investigación, en función del problema y de las interrogantes que pudieron plantearse, así como de los objetivos que han sido definidos. Entre las técnicas para recolectar los datos se utilizaron la observación, y las entrevistas no estructuradas.

En cuanto a la observación directa, Tamayo y Tamayo (2002) explican que “es en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación” p.170. Con respecto a la entrevista la definen como “la relación directa establecida entre el investigador y su objeto de estudio a través de individuos o grupos con el fin de obtener testimonios orales” p.180. De manera tal que se conocen de forma general el objeto de estudio tanto con el proceso de atención, recopilación y registro de información como a través de la formulación de interrogantes de forma no estructurada.

Como instrumento para la recolección de datos técnicos de evaluación referidos al índice de temperatura de globo y bulbo húmedo, se utilizó un medidor de estrés térmico. Marca: EXTECH. Modelo: HT30. Con fecha de última Calibración: 21 de Enero de 2014. Este mide el índice de estrés térmico, temperatura de globo, temperatura del aire, y la humedad relativa en el ambiente; para consultar sus especificaciones (ver Tabla.1)

Tabla 4.1. Especificaciones del medidor de estrés térmico HT30.

Temperatura de globo y bulbo húmedo (TGBH)	0°C a 50°C (32°F a 122°F)
Precisión de TGBH	Calculado de parámetros medidos
Temperatura de globo negro (TG)	-30°C a 550°C (-22°F a 1022°F)
Precisión TG IN	±4°C (2°F)
OUT	±3°C (5.5°F)
Temperatura del aire (TA)	0°C a 50°C (32°F a 122°F)
Precisión	±1°C (1.8 °F)
Humedad relativa (RH)	0 a 100%HR
Precisión HR	±3% (@25°C, 10 a 95%RH)
Resolución	0.1°F/°C; 0.1%HR
Temperatura de operación	0°C a 50°C (32°F a 122°F)
Humedad de operación	Max. 80% RH
Fuente de energía	Dos baterías AAA
Vida de la batería	Aprox. 1000 horas
Dimensiones	Medidor: 254 x 48.7 x 29.4mm (10x1.9x1.1"). Esfera negra: 40mm, 35mm (1.57 Dia., 1.37H)
Peso	136g (4.8 oz.)
Accesorios Optativos	Software PC y cable (407752)

Fuente. Manual de usuario EXTECH Instruments. Medidor de estrés térmico.

Recursos

Se utilizaron las siguientes herramientas para la realización del estudio:

- ✓ Recurso Humano. conformado por: Tutor industrial y Tutor académico.
- ✓ Recurso Físico. Formado por: Libreta de anotación tamaño carta, lápices, computadora, hojas, impresora, fotocopidora, Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft Visio, formatos para estudio el levantamiento de las temperaturas ambientales y calculadora.
- ✓ Equipos de protección personal: Botas de seguridad, lentes de seguridad, casco de protección, protectores auditivos y mascarilla.

Procedimiento de recolección de datos

Para desarrollar las secuencias operativas de la investigación, se ejecutaron los siguientes pasos:

1. Recopilación del material bibliográfico, histórico y científico pertinente a los objetivos y fundamentos teóricos del estudio.
2. Recorrido de las instalaciones para conocer la ubicación de cada una de las áreas del proceso productivo de Fibranova C.A.
3. Observación de forma directa las operaciones que se llevan a cabo en el proceso de elaboración de tableros MDF, MDP Y HR, de Fibranova C.A. para identificar las fuentes de calor existentes.
4. Realización de entrevistas de manera no estructurada a los empleados de los distintos departamentos involucrados en el proceso de elaboración de tableros MDF, MDP y HR. de Fibranova C.A.

5. Toma de valores requeridos para el cálculo del índice de temperatura de globo y bulbo húmedo en cada una de las áreas del proceso productivo de Fibranova, C.A. por medio de un medidor de estrés térmico, marca EXTECH, modelo HT30.
6. Cálculo del índice de temperatura de globo y bulbo húmedo en cada una de las áreas del proceso productivo de Fibranova, C.A. por medio del vaciado de los resultados en una tabla de Microsoft Excel para facilitar el cómputo de estos.
7. Análisis de las temperaturas obtenidas del régimen de trabajo en las áreas de Fibranova, C.A., dando cumplimiento a la Norma COVENIN 2254:95. Calor y frío. Límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo.
8. Diseño de un cronograma de monitoreo ambiental del Índice de Temperatura de Globo y Bulbo Húmedo, para las áreas monitoreadas en Fibranova, C.A. según la frecuencia de evaluación estipulada en el punto 4.1.2.6 de la norma COVENIN 2254:95. Calor y frío. Límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo, en Masisa Venezuela.

Procesamiento de la información

Para el procesamiento de la información obtenida mediante las técnicas antes mencionadas, se utilizaron distintas técnicas como la construcción de formatos, tabulación de los valores obtenidos del índice de estrés térmico, todo esto a través de Microsoft Excel; así como también el uso de Microsoft Visio para representar las áreas, y Microsoft Word para la realización de esta investigación.

CAPÍTULO V

SITUACIÓN ACTUAL O DIAGNÓSTICO

En este capítulo se describe la situación actual existente en la empresa Fibranova C.A., del grupo Masisa Venezuela.

Descripción de la situación actual de la Subgerencia de Salud, Medio Ambiente y Seguridad y Prevención y Control de Pérdidas.

La Subgerencia de Salud, Medio Ambiente y Seguridad y Prevención y Control de Pérdidas, además de preservar los bienes de la empresa, se encarga de evaluar los puestos de trabajo desde el punto de vista ergonómico y ambiental de modo que cumplan con las condiciones necesarias para asegurar la integridad física de los trabajadores.

En este sentido, en el caso de las actividades que se llevan a cabo en áreas de alta temperatura de la empresa, no se tiene un tiempo límite de exposición de los colaboradores, ya que solo se toma como referencia la temperatura de contacto de los equipos.

Por lo tanto, se desconoce, el tiempo máximo permisible de exposición en las diferentes áreas de la empresa.

A continuación se presenta el análisis de la situación actual de la empresa mediante una matriz FODA.

Matriz FODA

En un análisis FODA, se evalúan las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que tiene la empresa en base a factores internos y externos, con el fin de diseñar estrategias conforme a sus recursos y su situación externa.

Análisis del contexto interno:

✓ Fortalezas (F):

1. Masisa cuenta con recursos económicos.
2. La organización cuenta con una estructura organizativa estructurada.
3. La Subgerencia de S.M.S. y P.C.P., cuenta con los equipos de monitoreo ambiental.
4. Capital humano capacitado.
5. La empresa cuenta con un servicio médico.

✓ Debilidades (D):

1. Deficiencia en el proceso de monitoreo ambiental en las áreas, en cuanto a la planificación, control y seguimiento.
2. No existe un criterio fijo para determinar el tiempo de exposición en las áreas.
3. No existe monitoreo de estrés térmico.
4. Comunicación ineficiente.
5. Desconocimiento en el uso de los equipos de monitoreo ambiental.

Análisis del contexto externo:

• Oportunidades (O):

1. Automatización del control y seguimiento de las evaluaciones.
2. Cultura de higiene Ocupacional.

- **Amenazas (A):**

1. Conflictos sindicales o parada de planta.
2. Sanciones de INPSASEL.

A continuación se presenta la estructura de la matriz FODA, ver **Tabla 5.3** Matriz FODA.

Tabla 5.3 Matriz FODA.

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Factores Internos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Masisa cuenta con recursos económicos. 2. La organización cuenta con una estructura organizativa estructurada. 3. La Subgerencia de S.M.S. y P.C.P., cuenta con los equipos de monitoreo ambiental. 4. Capital humano capacitado. 5. La empresa cuenta con un servicio médico. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deficiencia en el proceso de monitoreo ambiental en las áreas, en cuanto a la planificación, control y seguimiento. 2. No existe un criterio fijo para determinar el tiempo de exposición en las áreas. 3. No existe monitoreo de estrés térmico. 4. Comunicación ineficiente. 5. Desconocimiento en el uso de los equipos de monitoreo ambiental.
	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Factores Externos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Automatización del control y seguimiento de las evaluaciones. 2. Cultura de higiene Ocupacional. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conflictos sindicales. 2. Sanciones de INPSASEL.

Fuente. Autor.

Luego de puntualizar los factores internos y externos de la empresa, se prosigue a plantear las estrategias que se pueden implementar para lograr alcanzar los objetivos. Estas estrategias serán desglosadas en el siguiente capítulo.

Formatos e instructivos

Entre las debilidades descritas en la matriz FODA se puede visualizar que la empresa no cuenta con formatos e instructivos de guía de cómo hacer y tomar los datos en una inspección de estrés térmico. Dichos formatos deben cumplir con los requerimientos establecidos en la Norma COVENIN 2254:95, donde se tome nota de los valores de la temperatura de bulbo seco, temperatura de bulbo húmedo y temperatura de globo; datos necesarios para el cálculo del índice de temperatura de globo y bulbo húmedo, en lugares con o sin exposición de la energía solar.

Estos formatos, son importantes dado que, facilitan la toma y análisis de los datos requeridos para la evaluación del índice TGBH, debido a que además de los valores de las diferentes temperaturas también se debe tomar en cuenta la hora en la cual se va a realizar la inspección, las condiciones meteorológicas y de operación.

Para efectos de evaluar una actividad en específico se debe diseñar un formato adicional donde se visualice la metodología a utilizar según las características del ambiente de trabajo, es decir, si éste es homogéneo o heterogéneo.

Mapas

A la hora de realizar las inspecciones del índice de estrés térmico es importante señalar la ubicación de los puntos de monitoreo, por lo cual es indispensable disponer de un mapa del área a evaluar, con la intención de representar fácilmente los resultados gráficamente. No obstante, la empresa no cuenta con mapas específicos de las áreas, solo posee un mapa general del complejo. Lo que quiere decir, que es necesario delimitar cada una de las áreas para la ubicación de los puntos.

Procedimiento de inspección de estrés térmico

Además de utilizar formatos y mapas como material de apoyo en el momento de inspeccionar un área en referencia al estrés térmico, Es de suma importancia contar con un procedimiento de cómo realizar la evaluación donde se especifiquen uno a uno los pasos que se deben seguir para llevar a cabo una evaluación, así como también el manejo y uso del equipo (medidor de estrés térmico HT30), y como calcular dicho índice, de acuerdo a las características del lugar, es decir, lugares con o sin exposición a la energía solar y las características del ambiente de trabajo.

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS Y RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados en la empresa Fibranova C.A.

Análisis y resultados

De lo antes descrito en el capítulo anterior, se presenta a continuación las estrategias desarrolladas en el análisis de la matriz FODA, seguido de los formatos propuestos para la inspección del índice de estrés térmico, acompañado de sus respectivos instructivos, se muestra un ejemplo de los mapas utilizados, la descripción del procedimiento de evaluación, un resumen del resultado del régimen de trabajo para cada trabajo (liviano, moderado y pesado) y un cronograma de evaluación según la Norma COVENIN 2254:95, diseñado para la empresa Fibranova C.A.

Análisis de la matriz FODA

Después de analizar los factores internos y externos, se sugiere que la Subgerencia de Salud, Medio Ambiente y Seguridad y Prevención y control de Perdidas, tome en cuenta las estrategias descritas a continuación, ver Tabla.1.

Tabla 6.1. Matriz FODA con estrategias.

<div>Factores Internos</div> <div>Factores Externos</div>	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	1. Masisa cuenta con recursos económicos. 2. La organización cuenta con una estructura organizativa estructurada. 3. La Subgerencia de S.M.S. y P.C.P., cuenta con los equipos de monitoreo ambiental. 4. Capital humano capacitado. 5. La empresa cuenta con un servicio médico.	1. Deficiencia en el proceso de monitoreo ambiental en las áreas, en cuanto a la planificación, control y seguimiento. 2. No existe un criterio fijo para determinar el tiempo de exposición en las áreas. 3. No existe monitoreo de estrés térmico. 4. Comunicación ineficiente. 5. Desconocimiento en el uso de los equipos de monitoreo ambiental.
OPORTUNIDADES	FO	DO
1. Automatización del control y seguimiento de las evaluaciones. 2. Cultura de higiene Ocupacional.	-Realizar evaluación de estrés térmico en la empresa. -Automatizar el proceso de monitoreo a través de un sistema. -Vigilar a las personas que padecen diabetes e hipertensión arterial.	-Diseñar formatos de evaluación ambiental. -Diseñar procedimiento de evaluación del índice de estrés térmico. -Fortalecer las charlas de capacitación sobre los tipos de riesgo, involucrando el riesgo de estrés térmico. -Capacitar a los empleados de S.M.S y P.C.P en el uso de los equipos de monitoreo ambiental. -Preparar programas de comunicación efectiva.
AMENAZAS	FA	DA
1. Conflictos sindicales. 2. Sanciones de INPSASEL.	-Reevaluar periódicamente el índice de estrés térmico, según lo recomendado en la Norma COVENIN 2254:95. -Documentar las evaluaciones de los puestos de trabajo.	-Determinar el régimen de trabajo en las áreas a través de la evaluación del índice de estrés térmico.

Fuente. Autor.

A continuación se presentan cada una de las estrategias propuestas:

- **Estrategias FO**

1. Realizar evaluación de estrés térmico en la empresa.
2. Automatizar el proceso de monitoreo a través de un sistema.
3. Vigilar a las personas que padecen diabetes e hipertensión arterial.

- **Estrategias DO**

1. Diseñar formatos de evaluación ambiental.
2. Diseñar procedimiento de evaluación del índice de estrés térmico.
3. Fortalecer las charlas de capacitación sobre los tipos de riesgo, involucrando el riesgo de estrés térmico.
4. Capacitar a los empleados de S.M.S y P.C.P en el uso de los equipos de monitoreo ambiental.
5. Preparar programas de comunicación efectiva.

- **Estrategia FA**

1. Reevaluar periódicamente el índice de estrés térmico, según lo recomendado en la Norma COVENIN 2254:95.
2. Documentar las evaluaciones de los puestos de trabajo.

- **Estrategia DA**

1. Determinar el régimen de trabajo en las áreas a través de la evaluación del índice de estrés térmico.

Formatos para la recolección de los datos requeridos para el cálculo del índice de temperatura de globo y bulbo húmedo (TGBH), de las áreas del proceso productivo de Fibranova, C.A.

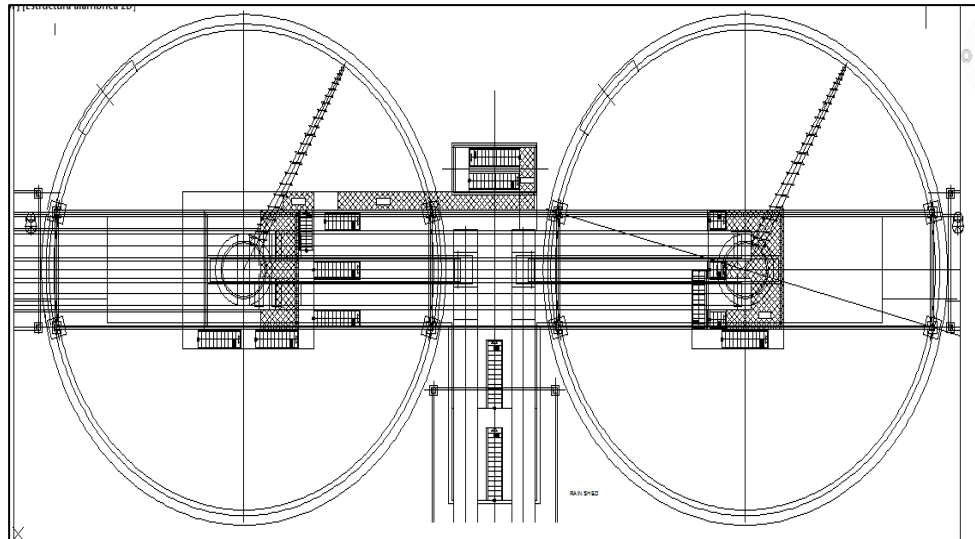
Los formatos fueron diseñados tomando en cuenta las variables que se necesitan para calcular el índice de estrés térmico, correspondiente a la norma COVENIN 2254:95, en ambientes con o sin exposición directa de la energía solar. Adicionalmente al momento de la evaluación, se identifican las fuentes generadoras de calor (maquinarias, equipos e incidencia del Sol), características operacionales (ritmo normal o irregular de trabajo), condiciones meteorológicas (Sol radiante, nubosidad escasa), tiempo de estabilización del equipo y la altura del sensor según las condiciones y el tipo de actividad que realice el trabajador. Adicionalmente los formatos también cuentan con su respectivo instructivo de llenado, lo cual es importante, debido a que facilita su uso por parte de los técnicos evaluadores. Dichos formatos se encuentran en proceso de aprobación para ser incluidos en el sistema de gestión integral de la empresa.

Los formatos pueden ser consultados en los apéndices B1 y B2.

Mapas

Para cada área evaluada se delimitaron los mapas correspondientes, con la intención de representar gráficamente los puntos monitoreados. Además, estos mapas también representan una guía cuando se trate de realizar nuevamente la evaluación del índice de estrés térmico en las áreas. A continuación se presenta como ejemplo, el mapa del área donde se encuentran los silos 201 y 205, (ver Figura 6.1).

Figura 6.1. Silos 201 y 205.



Fuente. Autor.

Procedimiento de Inspección de estrés térmico en las áreas.

Descripción del procedimiento

El procedimiento de inspección de estrés térmico propuesto refleja cada una de las actividades que se deben realizar para la toma de datos requeridos para el cálculo del índice de estrés térmico.

Objetivo del procedimiento

La documentación del procedimiento de inspección de estrés térmico, tiene como finalidad definir claramente las actividades que deben realizar los técnicos evaluadores, para obtener los valores necesarios para el cálculo del índice de estrés térmico.

Estructura del procedimiento

El Procedimiento de inspección de estrés térmico cuenta con la siguiente estructura:

- **Objetivo.** Incluye el propósito del procedimiento.
- **Alcance.** Delimita el tipo de evaluación a realizar.
- **Instrucciones.** Consiste en la descripción de las acciones que deben ejecutar los técnicos evaluadores, para obtener datos necesarios para el cálculo del índice de estrés térmico.

Dichos procedimiento se encuentra en proceso de aprobación para ser incluidos en el sistema de gestión integral de la empresa. Para consultar el procedimiento de inspección de estrés térmico propuesto, (ver apéndice A).

Descripción, ubicación y función de cada una de las áreas de alta temperatura del proceso productivo de Fibranova, C.A.

A continuación se presenta la descripción, ubicación, función y resultados obtenidos en la evaluación del índice de estrés térmico de cada una de las áreas.

Silos 201-205

Los silos son almacenes cerrados de carga y descarga de astillas (chips), estos se encuentran al Sur de la planta, están contruidos sobre un piso de concreto; la carga de las astillas se realiza mediante bandas transportadoras, provenientes del área de astillado de Fibranova C.A, además cuenta con otra fuente de astillas procedente de Andinos C.A.; la descarga de las astillas se realiza mediante la rotación de tornillos internos que aportan la materia prima para que continúe el proceso de elaboración de

tableros MDF, MDP y HR. (Para consultar tabla de datos obtenidos en la medición, ver Apéndice D1).

A continuación se muestra los resultados de la medición del índice de estrés térmico, según el tipo de trabajo, (ver Gráfico 6.1 a Gráfico 6.3). (Para consultar la ubicación de los puntos gráficamente ver Apéndice D1).

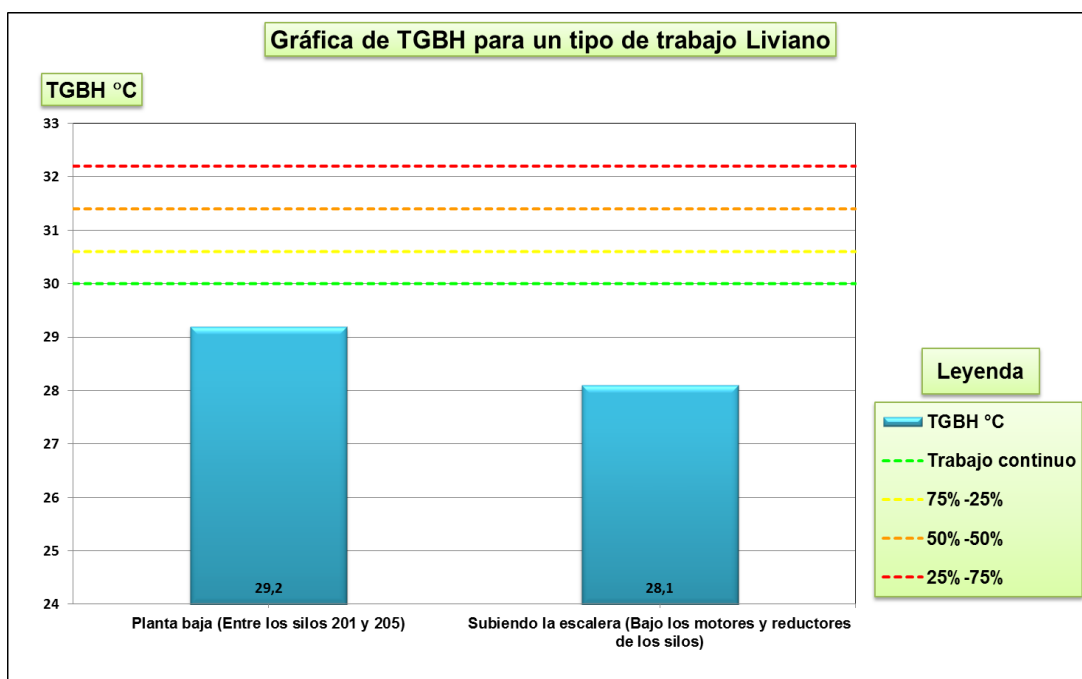


Gráfico 6.1. TGBH para un tipo de trabajo Liviano. Silos 201 y 205.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.1, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados (ver Apéndice D), que al combinarse con un tipo de trabajo liviano (inspección, trabajo manual ligero, caminar tranquilamente, entre otros), según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95, se

obtiene, en todos los puntos un régimen de Trabajo continuo, es decir, se puede laborar durante toda la jornada, con un descanso de 10 min por hora.

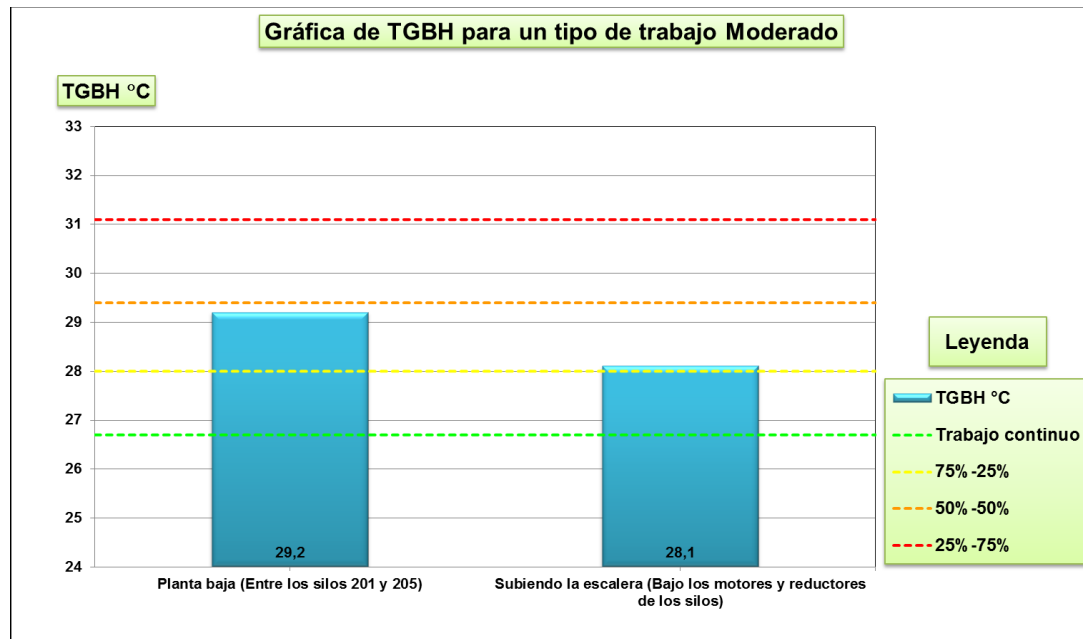


Gráfico 6.2. TGBH para un tipo de trabajo Moderado. Silos 201 y 205.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.2, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados, que al combinarse con un tipo de trabajo moderado (trabajo continuo con el brazo y la mano, trabajo de brazo y pierna, entre otro), según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95, se obtiene un régimen de 50% Trabajo-50% Descanso por cada hora, es decir, 30 min de trabajo, seguidamente de 30 min de descanso por hora.

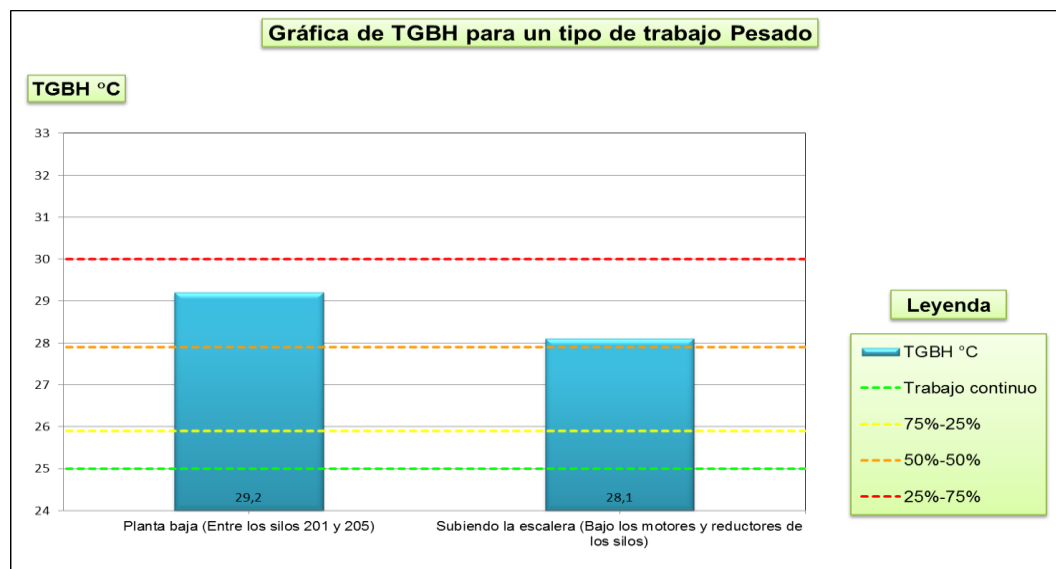


Gráfico 6.3. TGBH para un tipo de trabajo Pesado. Silos 201 y 205.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.3, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados, que al combinarse con un tipo de trabajo pesado (trabajo intenso de torso y brazo, actividad intensa a un ritmo rápido, entre otros), según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95, se obtiene un régimen de 25% trabajo-75% descanso, es decir, quince (15) min de trabajo y cuarenta y cinco (45) min de descanso.

Planta térmica

La planta térmica se encuentra en el centro de la planta, donde se plantea el aprovechamiento de corteza, aserrín y desechos de madera que se generen en el proceso (denominado subproducto), como combustible. Adicionalmente, se utiliza gas natural para suplir el déficit de energía para operar la planta térmica, el cual es suministrado por el gasoducto (Anaco - Puerto Ordaz) de PDVSA que pasa por la zona.

La planta térmica tiene la función de suplir la energía necesaria para el proceso de secado de las líneas de MDF y MDP, mediante la utilización de los gases calientes de combustión (900°C-925°C). Calentar el aceite térmico, el cual alcanza una temperatura de 230°C a 280°C. Este aceite térmico se utiliza en el prensado en caliente de ambas Líneas y en la Línea de Melamina, además de calentar el agua y generar el vapor que se requiere en el desfibrador. Se divide en sala de caldera de aceite térmico, sala de bomba de aceite térmico y cámara de combustión. Para consultar tabla de datos obtenidos en la medición, ver Apéndice D2.

A continuación se muestra gráficamente los resultados de la medición del índice de estrés térmico, según el tipo de trabajo, (ver Gráfico 6.4 a Gráfico 6.6). (Para consultar la ubicación de los puntos gráficamente ver Apéndice D2).

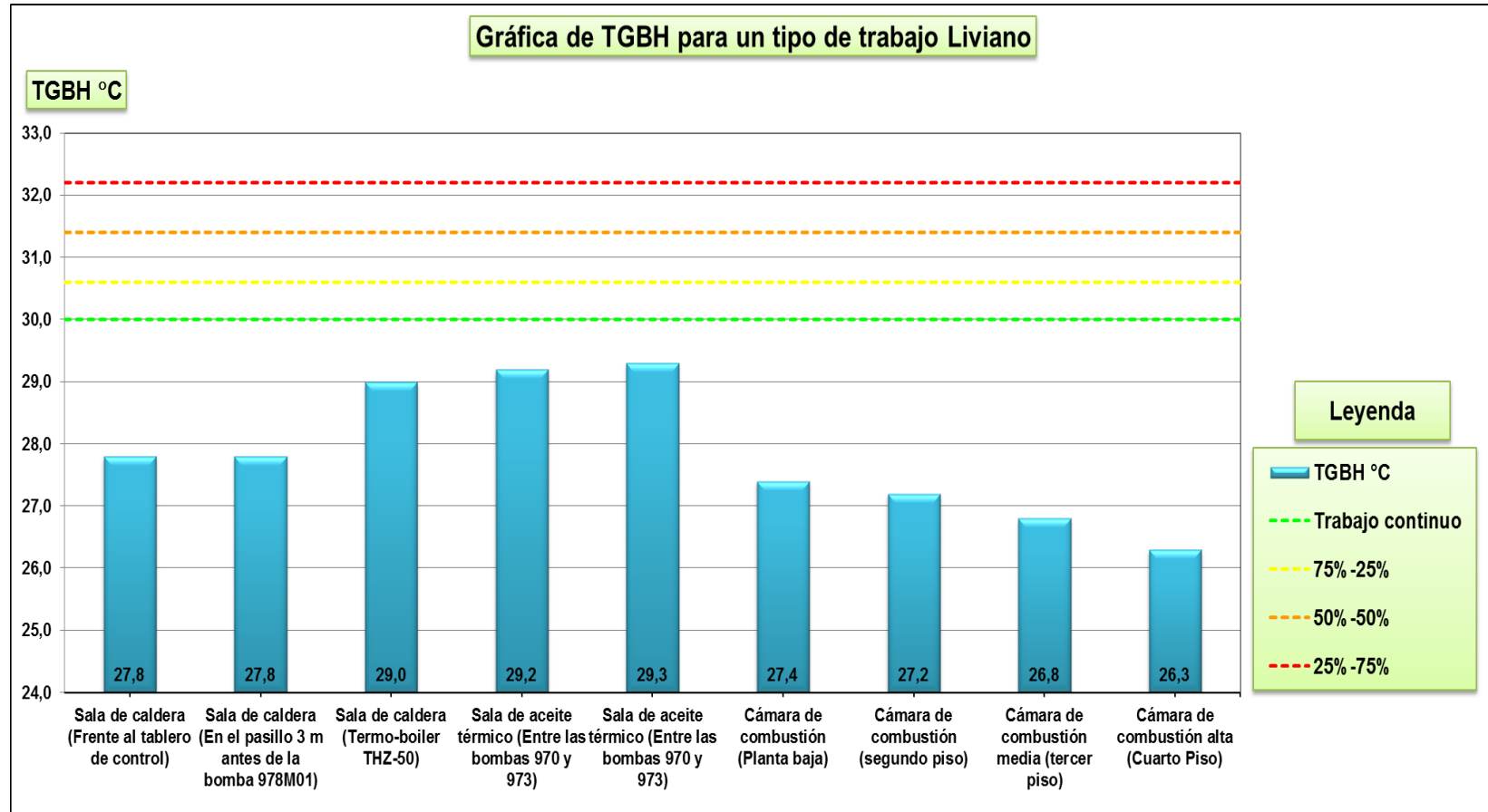


Gráfico 6.4. TGBH para un tipo de trabajo Liviano. Planta térmica.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.4, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados, que al combinarse con un tipo de trabajo liviano (inspección, trabajo manual ligero, caminar tranquilamente, entre otros), según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95. Calor y Frío, se obtiene un régimen de Trabajo continuo en todos los puntos, es decir, se puede laborar durante toda la jornada, con un descanso de 10 min.

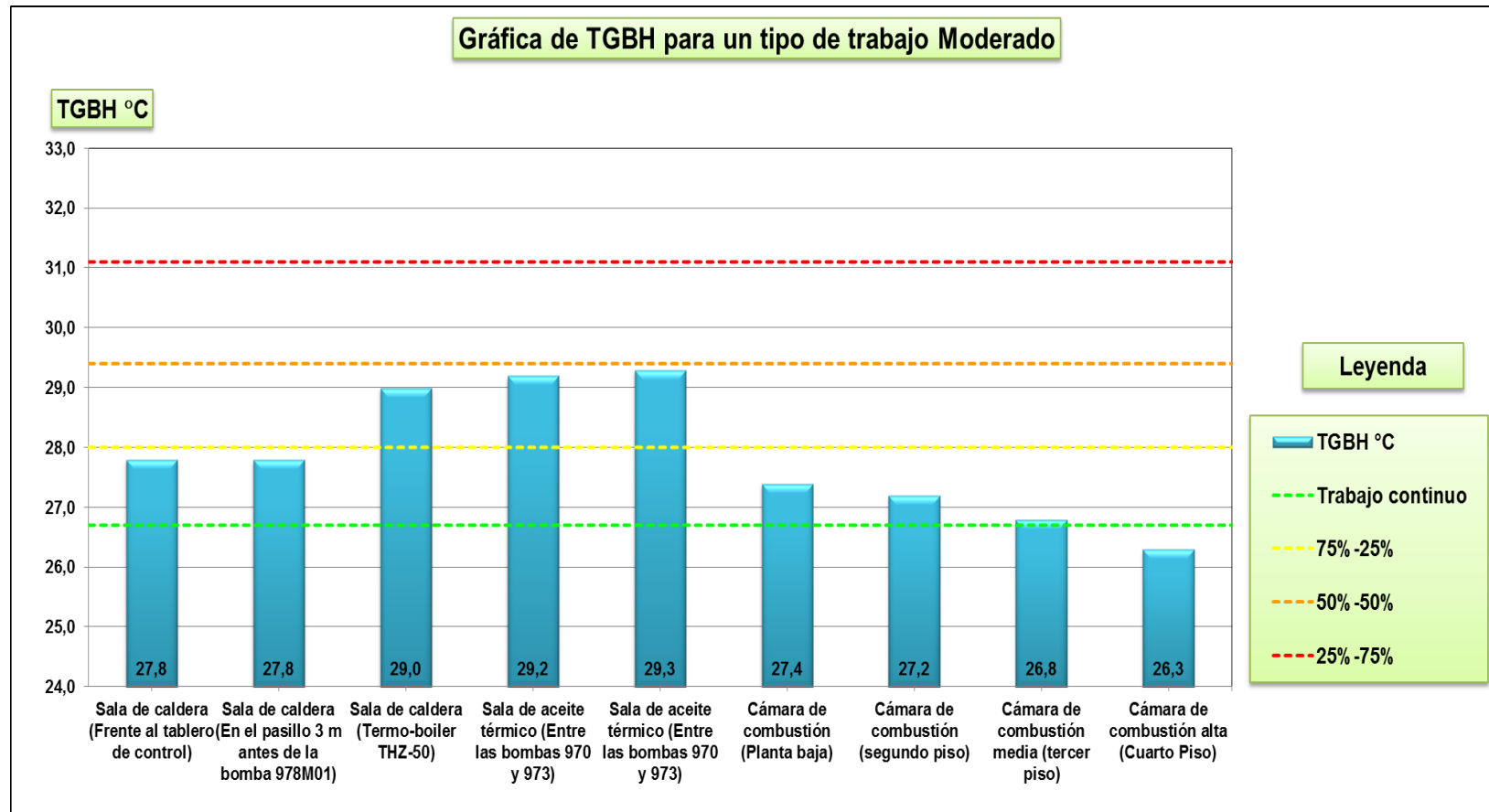


Gráfico 6.5. TGBH para un tipo de trabajo Moderado. Planta térmica.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.5, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados, que al combinarse con un tipo de trabajo moderado (trabajo continuo con el brazo y la mano, trabajo de brazo y pierna, entre otros), según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95. Calor y Frío, se debe seguir un régimen de:

- Trabajo continuo, en el último punto, es decir, durante toda la jornada laboral con un descanso de 10 min por hora.
- 75% trabajo-25% descanso, en los puntos uno (1), dos (2), seis (6), siete (7) y ocho (8), es decir, 45 min de trabajo y 15 min de descanso por hora.
- 50% trabajo-50% descanso, los puntos tres (3), cuatro (4) y cinco (5), es decir, treinta (30) min de trabajo y treinta (30) min de descanso por hora.

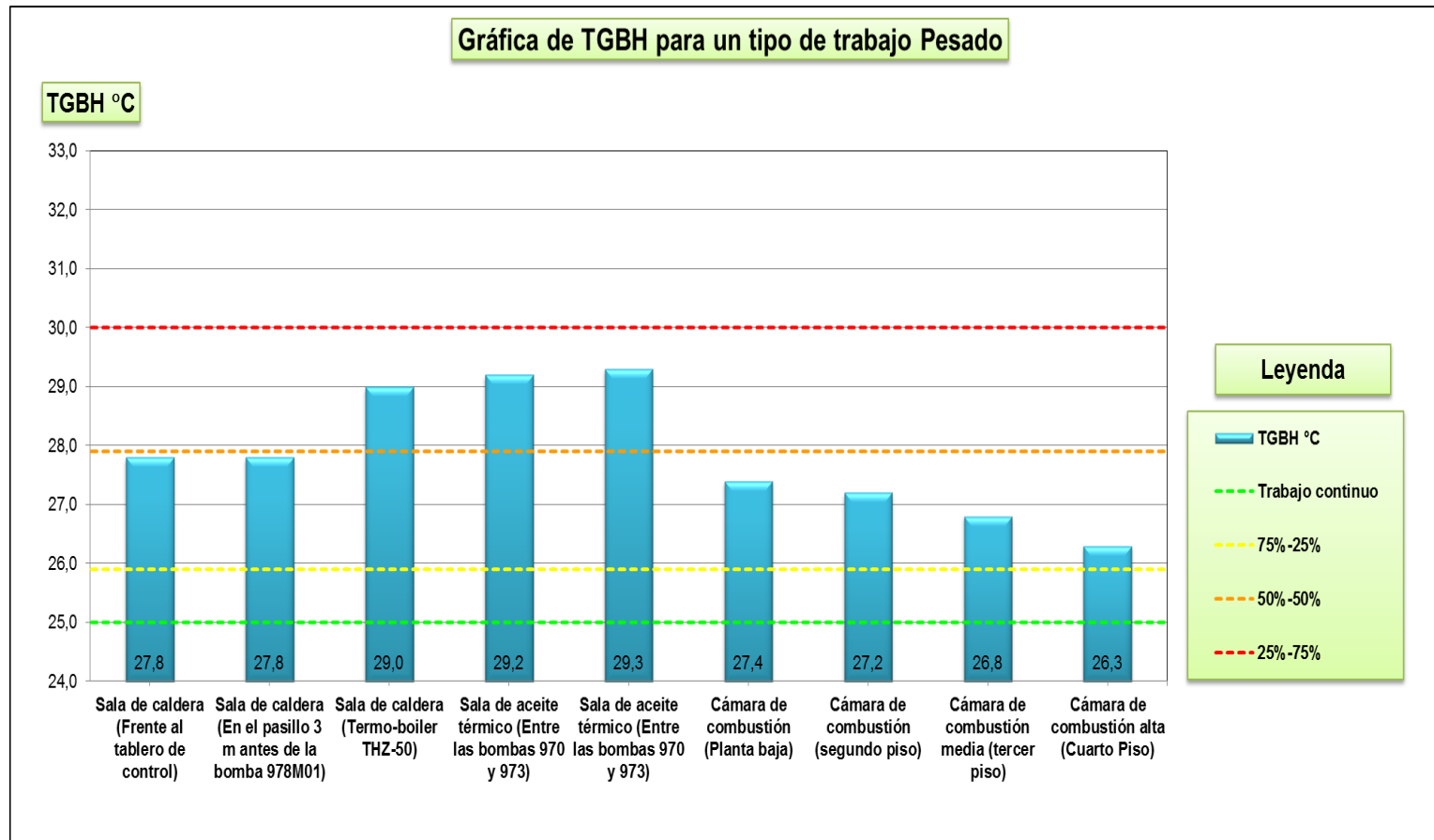


Gráfico 6.6. TGBH para un tipo de trabajo Pesado. Planta térmica.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.6, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados, que al combinarse con un tipo de trabajo pesado (trabajo intenso de torso y brazo, actividad intensa a un ritmo rápido, entre otros), según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95, se debe trabajar bajo un régimen de:

- 50% trabajo-50% descanso, en los puntos uno (1), dos (2), seis (6), siete (7), ocho (8) y nueve (9), es decir, treinta (30) min de trabajo y treinta (30) min de descanso por hora.
- 25% trabajo-75% descanso, en los puntos tres (3), cuatro (4) y cinco (5), es decir, 15 min de trabajo y 45 min de descanso por hora.

Refinación

El área de Refinación se encuentra en el noroeste de la planta de tableros, el proceso de esta área es solo de la Línea de MDF, donde las astillas luego de ser lavadas pasan al área de preparación de fibra mediante líneas hidroneumáticas, allí son descargadas en una tolva vaporizadora y luego a un precalentador, mediante lo cual la astilla se ablanda para pasar seguidamente al desfibrador mecánico o formador de fibra, sistema presurizado a unos 8 bar, donde se separa la fibra producida de las astillas (algodón de madera). Para consultar tabla de datos obtenidos en la medición, ver Apéndice D3.

A continuación se muestra gráficamente los resultados de la medición del índice de estrés térmico, según el tipo de trabajo, (ver Gráfico 6.7 a Gráfico 6.9). (Para consultar la ubicación de los puntos gráficamente ver Apéndice D3).

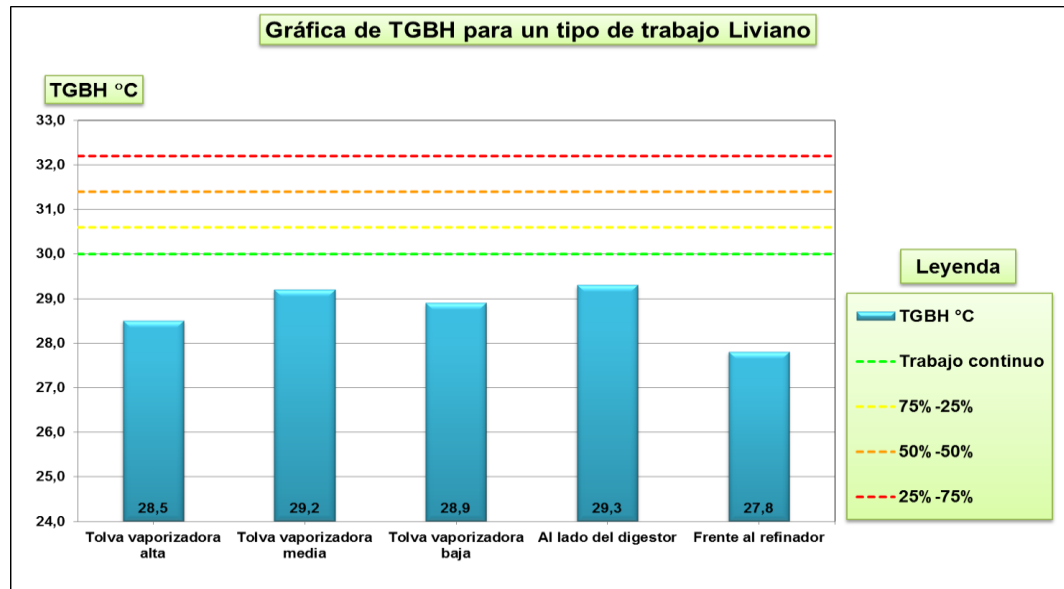


Gráfico 6.7. TGBH para un tipo de trabajo Liviano. Refinación.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.7, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados, que al combinarse con un tipo de trabajo liviano (inspección, trabajo manual ligero, caminar tranquilamente, entre otros), según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95, se puede trabajar bajo un régimen de Trabajo continuo en todos los puntos, es decir, durante toda la jornada laboral con un descanso de 10 min por hora.

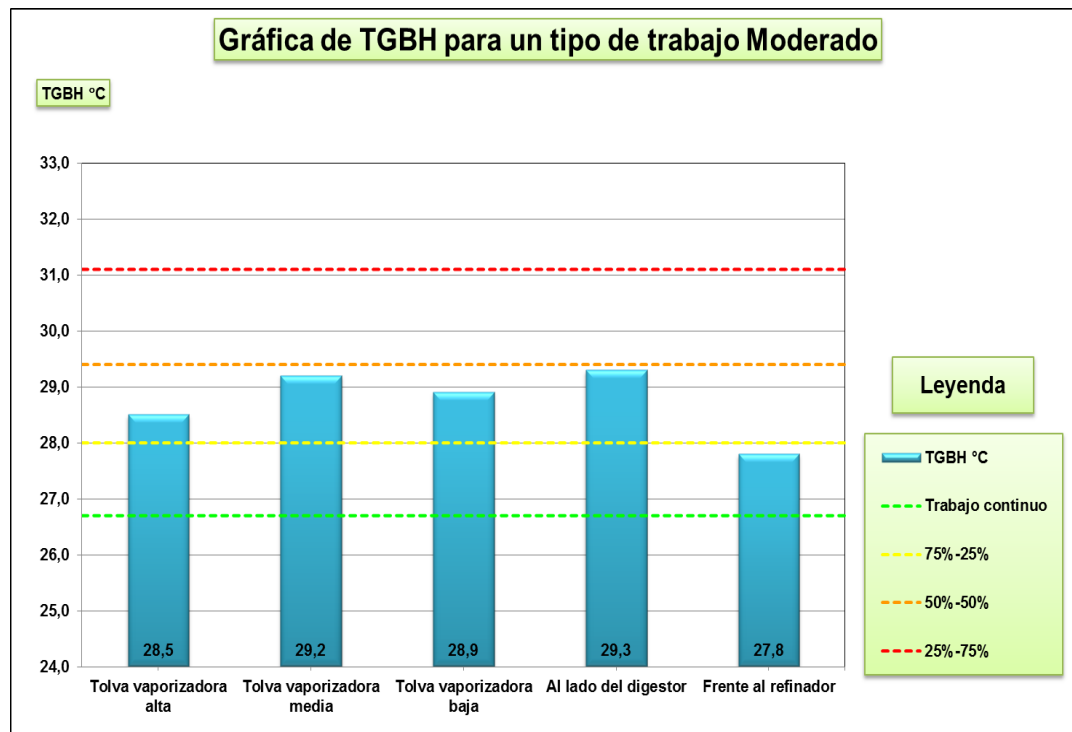


Gráfico 6.8. TGBH para un tipo de trabajo Moderado. Refinación.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.8, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados, que al combinarse con un tipo de trabajo moderado (trabajo continuo con el brazo y la mano, trabajo de brazo y pierna), según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95, se debe seguir un régimen de:

- 75% trabajo-25% descanso, en el punto cinco (5), decir, 45 min de trabajo y 15 min de descanso por hora.
- 50% trabajo-50% descanso, en los puntos uno (1), dos (2), tres (3) y cuatro (4), es decir, treinta (30) min de trabajo y treinta (30) min de descanso por hora.

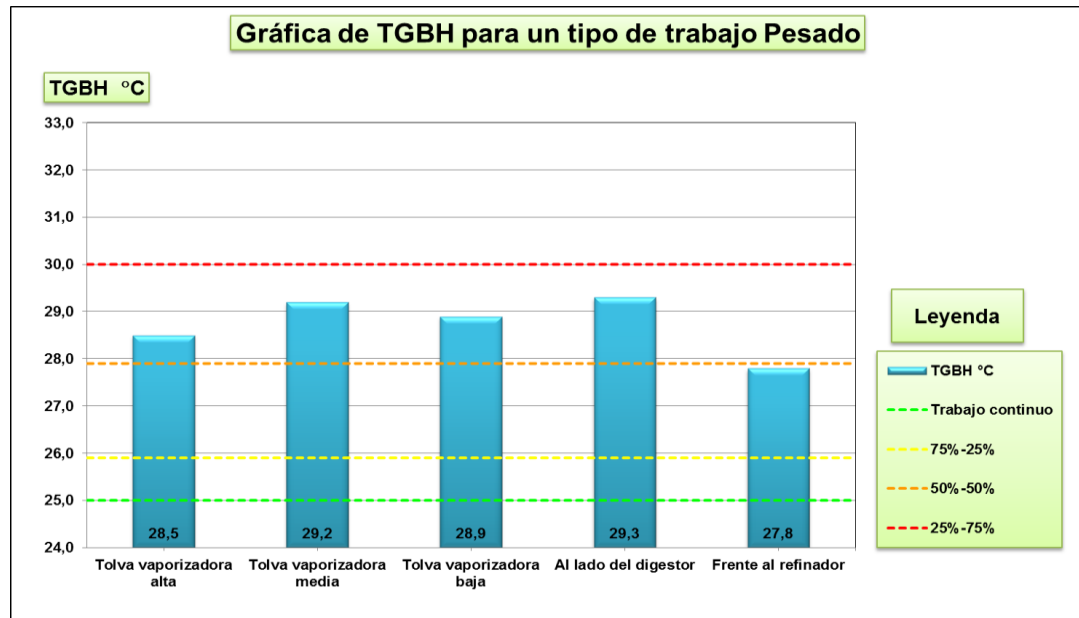


Gráfico 6.9. TGBH para un tipo de trabajo Pesado. Refinación.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.9, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados, que al combinarse con un tipo de trabajo pesado (trabajo intenso de torso y brazo, actividad intensa a un ritmo rápido, entre otros), según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95, se debe trabajar bajo un régimen de:

- 50% trabajo-50% descanso, en el punto cinco (5), es decir, treinta (30) min de trabajo y treinta (30) min de descanso por hora.
- 25% trabajo-75% descanso, en los puntos uno (1), dos (2), tres (3) y cuatro (4), es decir, 15 min de trabajo y 45 min de descanso por hora.

Nave de prensa

La Nave de prensa está ubicada en el Norte de la planta de tableros, contiene las líneas de MDF y MDP, donde se encuentra la prensa continua,

la cual utiliza aceite térmico proveniente de las salas de bomba de aceite térmico de ambas líneas, a una temperatura de aproximadamente 280°C, con el fin de compactar los tableros, luego estos se cortan longitudinal y transversalmente por equipos de sierras. Para consultar tabla de datos obtenidos en la medición, ver Apéndice D4.

A continuación se muestra gráficamente los resultados de la medición del índice de estrés térmico, según el tipo de trabajo, (ver

Gráfico **6.10** a Gráfico 6.12). (Para consultar la ubicación de los puntos gráficamente ver Apéndice D4).

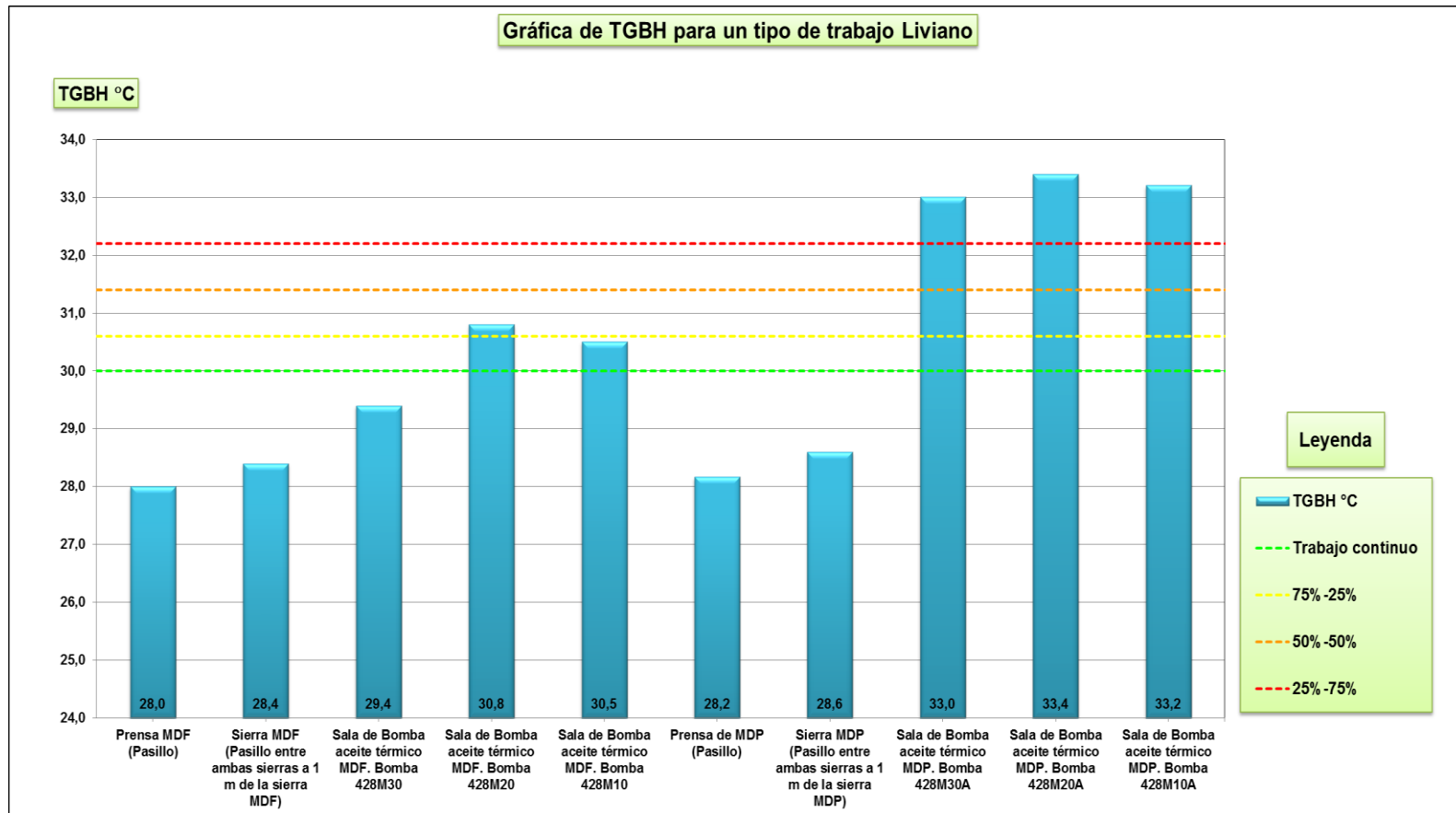


Gráfico 6.10.TGBH para un tipo de trabajo Liviano. Nave de prensa.

Fuente. Autor.

En el

Gráfico **6.10**, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados, que al combinarse con un tipo de trabajo liviano (inspección, trabajo manual ligero, caminar tranquilamente, entre otros), según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95, se debe seguir un régimen de:

- Trabajo continuo, en los puntos uno (1), dos (2), tres (3), seis (6) y siete (7), es decir, durante toda la jornada laboral con un descanso de 10 min por hora.
- 75% trabajo-25% descanso, en el punto cinco (5), es decir, 45 min de trabajo y 15 min de descanso por hora.
- 50% Trabajo y 50% Descanso, en el punto cuatro (4) por cada hora, es decir, 30 min de trabajo, seguidamente de 30 min de descanso.

Los puntos ocho (8), nueve (9) y diez (10), sobrepasan el límite recomendado por la Norma COVENIN 2254:95.

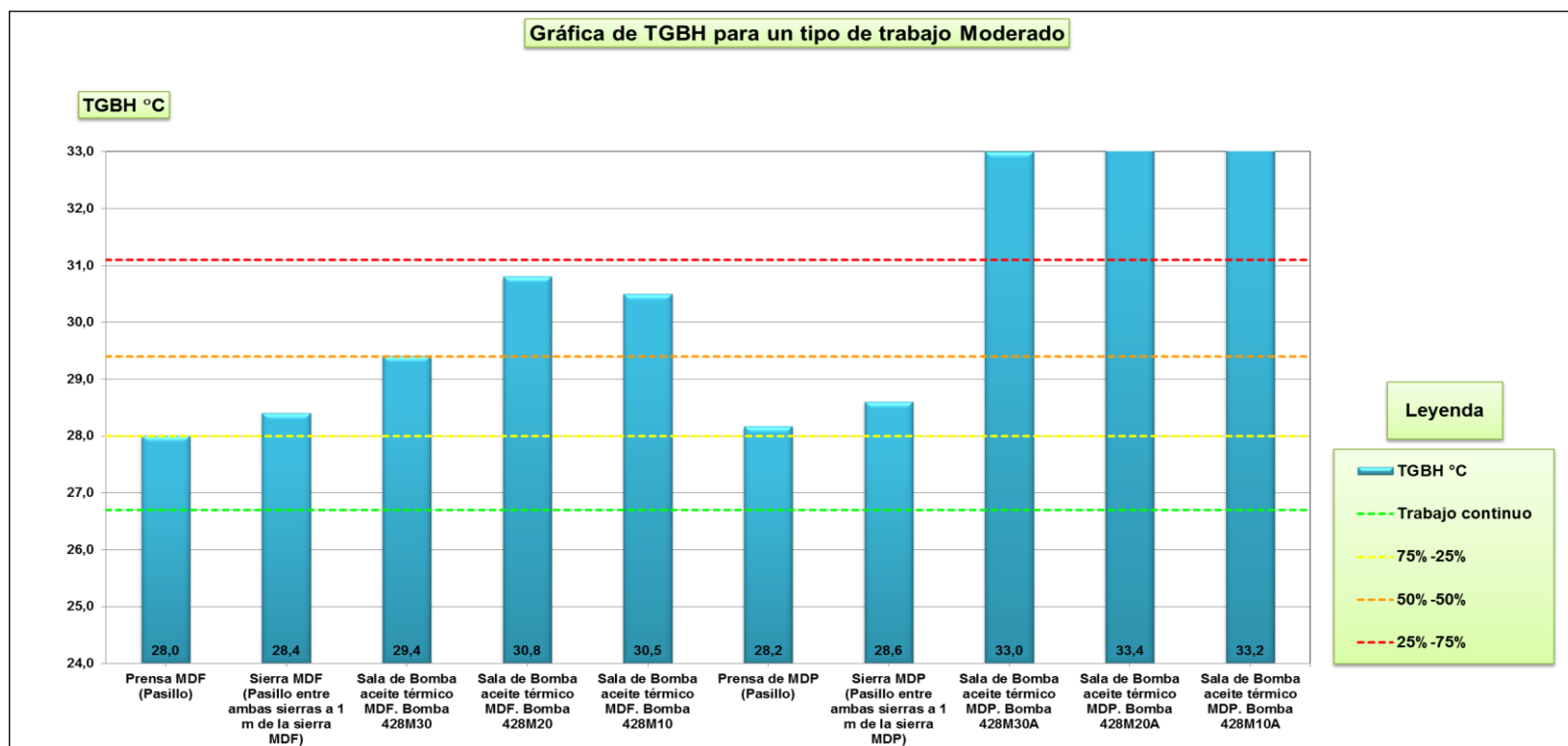


Gráfico 6.11. TGBH para un tipo de trabajo Moderado. Nave de prensa.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.11, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados, que al combinarse con un tipo de trabajo moderado (trabajo continuo con el brazo y la mano, trabajo de brazo y pierna), según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95, se debe seguir un régimen de:

- 75% trabajo-25% descanso, en el punto uno (1), es decir, 45 min de trabajo y 15 min de descanso por hora.
- 50% Trabajo y 50% Descanso, en los puntos dos (2), tres (3), seis (6) y siete (7), por cada hora, es decir, 30 min de trabajo, seguidamente de 30 min de descanso.
- 25% trabajo-75% descanso, en los puntos cuatro (4) y cinco (5), es decir, 15 min de trabajo y 45 min de descanso por hora.

Los puntos ocho (8), nueve (9) y diez (10), sobrepasan el límite recomendado por la Norma COVENIN 2254:95.

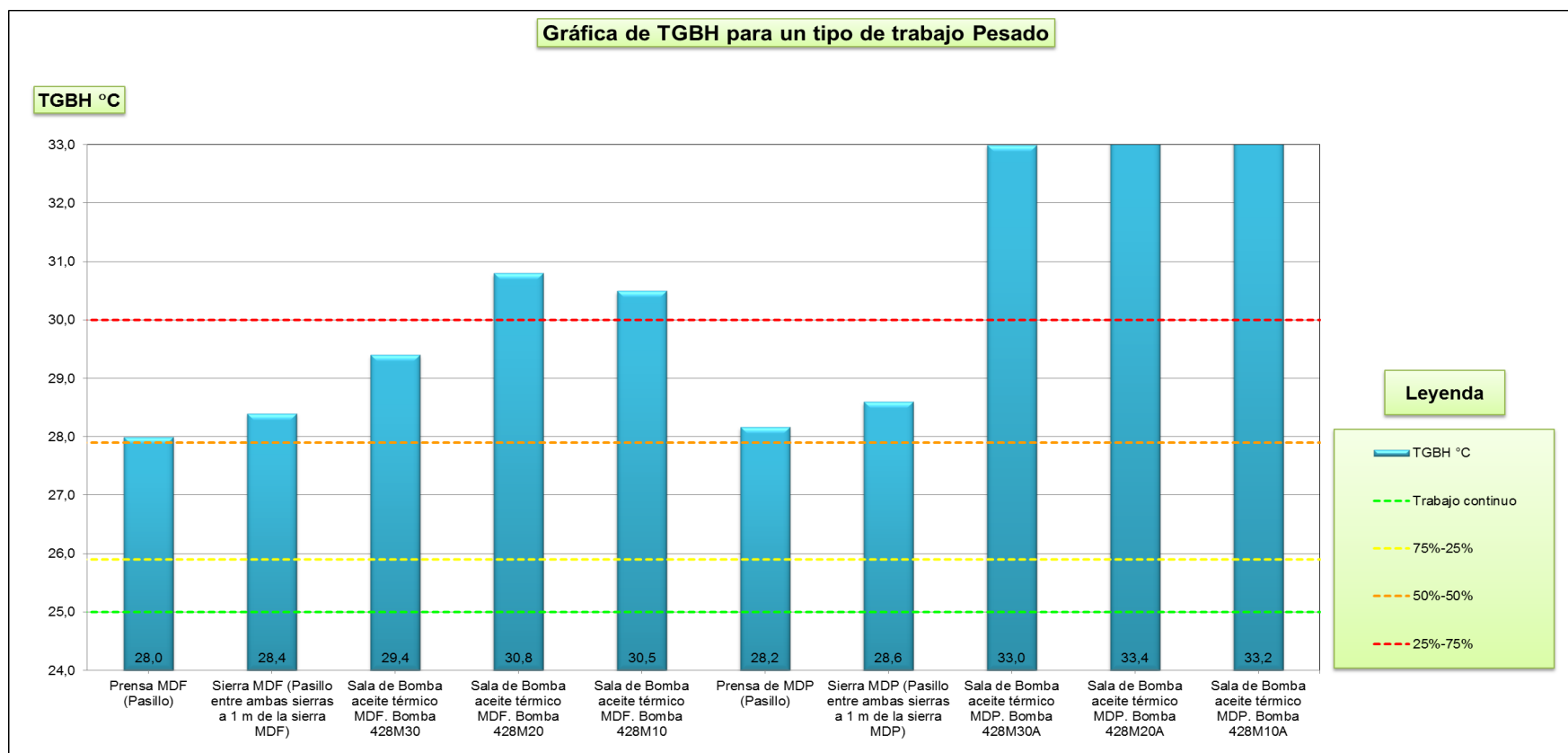


Gráfico 6.12. TGBH para un tipo de trabajo pesado. Nave de prensa.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.12, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados, que al combinarse con un tipo de trabajo pesado (trabajo intenso de torso y brazo, actividad intensa a un ritmo rápido, entre otros), según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95. Calor y Frío, se debe seguir un régimen de:

- 50% Trabajo y 50% Descanso, en el punto uno (1), por cada hora, es decir, 30 min de trabajo, seguidamente de 30 min de descanso.
- 25% trabajo-75% descanso, en los puntos dos (2), tres (3), seis (6) y siete (7), es decir, 15 min de trabajo y 45 min de descanso por hora.

Los puntos cuatro (4), cinco (5), ocho (8), nueve (9) y diez (10), sobrepasan el límite máximo de exposición recomendado por la Norma COVENIN 2254:95.

Rueda de enfriamiento

La rueda de enfriamiento se encuentra ubicada en el Noroeste de la planta de tableros, en esta área los tableros luego de pasar por los procesos de prensado y corte proceden a enfriarse durante un periodo de unas 48 horas, una vez que terminan su proceso de enfriamiento, pasan a una bodega automática que permite almacenar pilas de tableros y/o pasarlos directamente a la línea de lijado o la línea de dimensionamiento. Para consultar tabla de datos obtenidos en la medición, (ver Apéndice C5).

A continuación se muestra gráficamente los resultados de la medición del índice de estrés térmico, según el tipo de trabajo, (ver Gráfico 6.13 a Gráfico 6.15). (Para consultar la ubicación de los puntos gráficamente ver Apéndice D5).

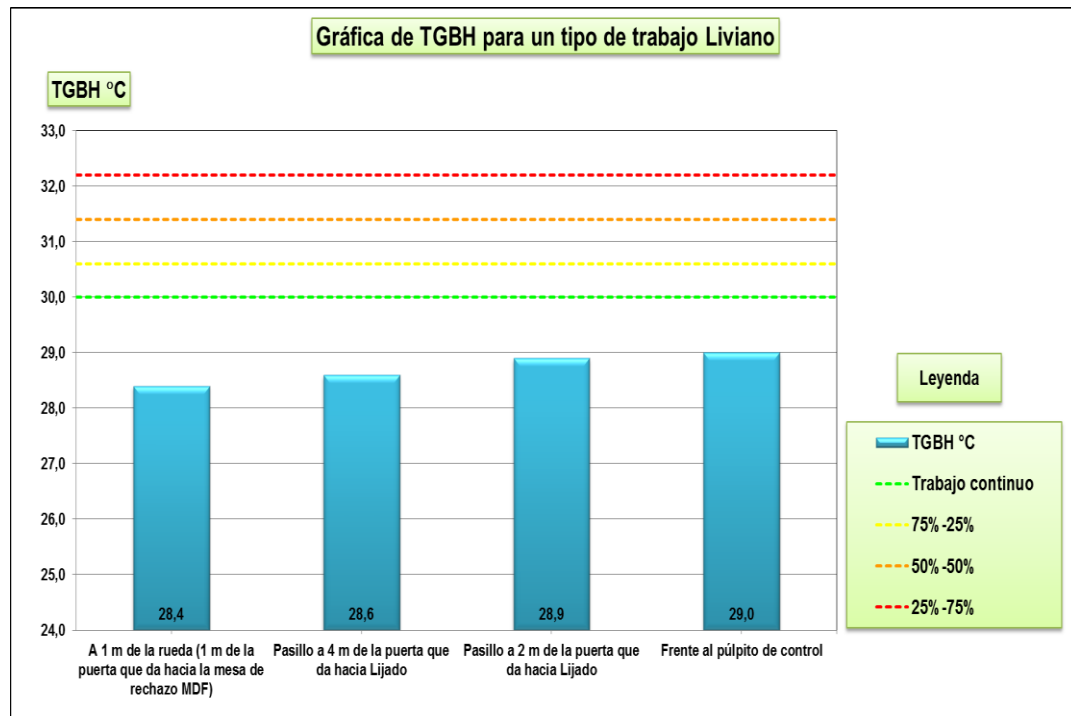


Gráfico 6.13. TGBH para un tipo de trabajo Liviano. Rueda de enfriamiento.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.13, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados, que al combinarse con un tipo de trabajo liviano (inspección, trabajo manual ligero, caminar tranquilamente, entre otros), según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95, se recomienda trabajar bajo un régimen de Trabajo continuo en todos los puntos, es decir, durante toda la jornada laboral con un descanso de 10 min por hora.

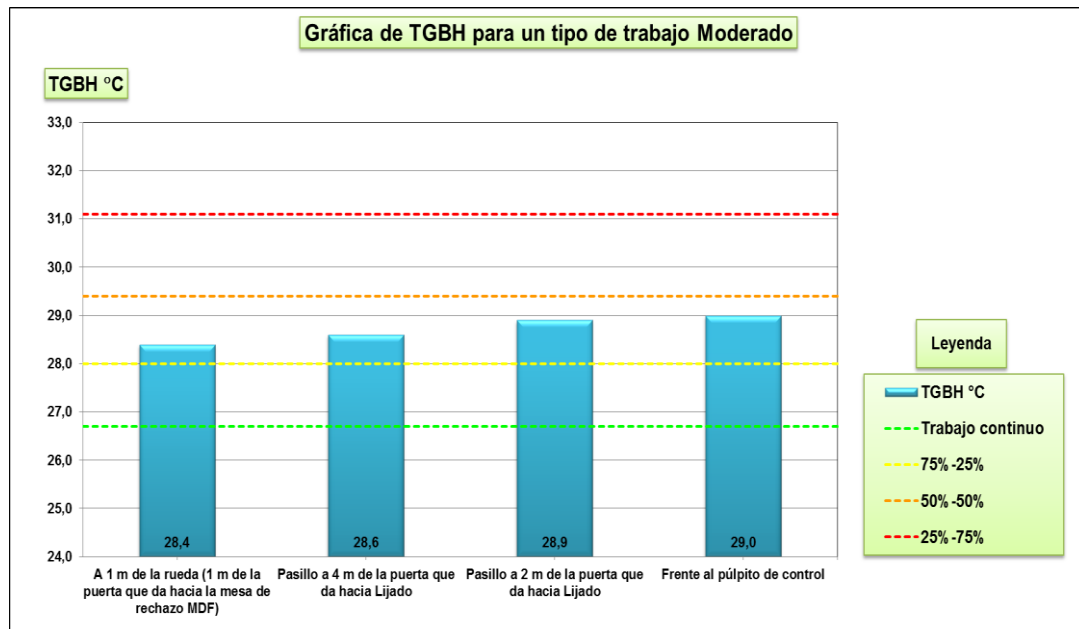


Gráfico 6.14. TGBH para un tipo de trabajo Moderado. Rueda de enfriamiento.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.14, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados, que al combinarse con un tipo de trabajo moderado (trabajo continuo con el brazo y la mano, trabajo de brazo y pierna), según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95), se puede laborar bajo un régimen de 50% Trabajo-50% Descanso, en todos los puntos, es decir, 30 min de trabajo, seguidamente de 30 min de descanso.

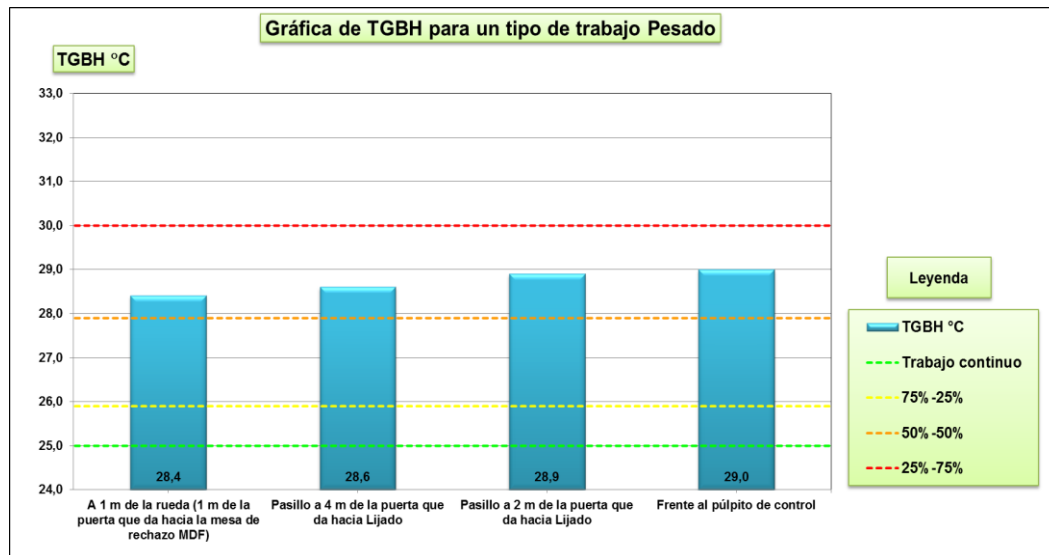


Gráfico 6.15. TGBH para un tipo de trabajo Pesado. Rueda de enfriamiento.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.15, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados, que al combinarse con un tipo de trabajo pesado (trabajo intenso de torso y brazo, actividad intensa a un ritmo rápido, entre otros), según lo establecido En el Norma COVENIN 2254:95, se debe seguir un régimen de 25% trabajo-75% descanso, en todos los puntos, es decir, 15 min de trabajo y 45 min de descanso por hora.

Lijado

Esta sección se encuentra en el lado noroeste de la planta, es común para las líneas de MDF y MDP. En ésta se reciben los tableros desde la bodega intermedia mediante un transportador de cadenas y unas mesas hidráulicas, donde se calibra y pule las dos caras de los tableros. Para consultar tabla de datos obtenidos en la medición, ver Apéndice C6.

A continuación se muestra gráficamente los resultados de la medición del índice de estrés térmico, según el tipo de trabajo, (ver Gráfico 6.16 a

Gráfico 6.18). (Para consultar la ubicación de los puntos gráficamente ver Apéndice D6).

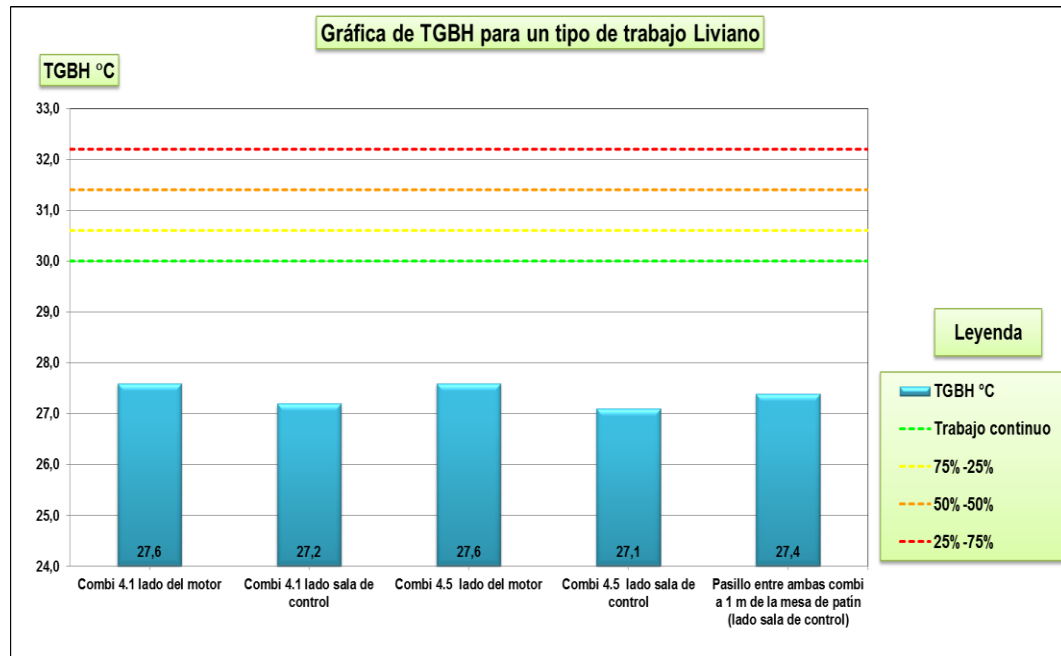


Gráfico 6.16. TGBH para un tipo de trabajo Liviano. Lijado.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.16, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados, que al combinarse con un tipo de trabajo liviano (inspección, trabajo manual ligero, caminar tranquilamente, entre otros), según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95, se tiene un régimen de Trabajo continuo en todos los puntos, es decir, durante toda la jornada laboral, con un descanso de 10 min por hora.

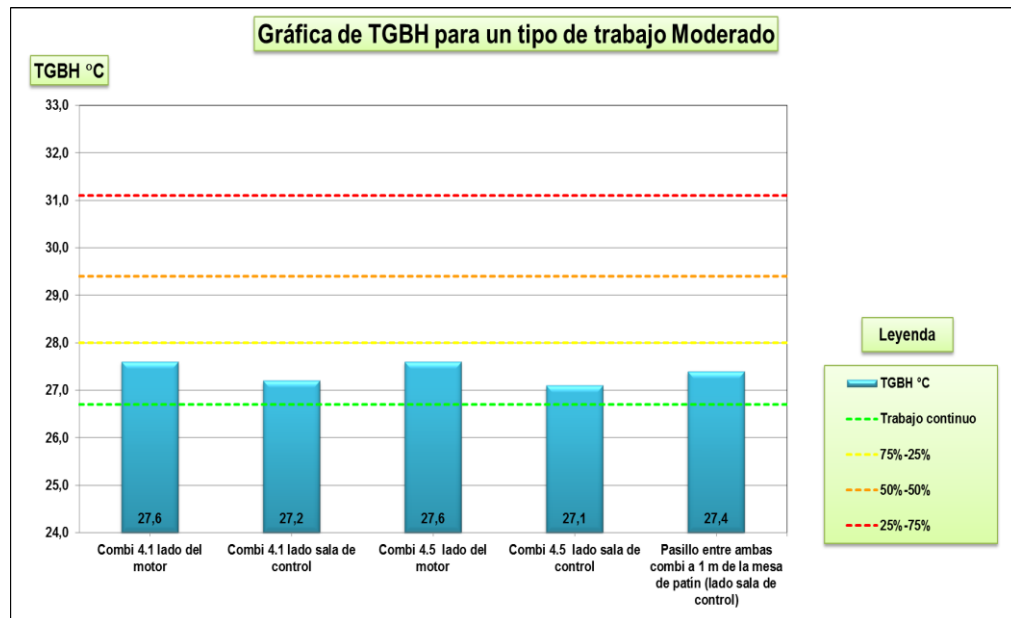


Gráfico 6.17. TGBH para un tipo de trabajo Moderado. Lijado.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.17, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados, que al combinarse con un tipo de trabajo moderado (trabajo continuo con el brazo y la mano, trabajo de brazo y pierna), según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95, se tiene un régimen de 75% trabajo-25% descanso, en todos los puntos, es decir, 45 min de trabajo y 15 min de descanso por hora.

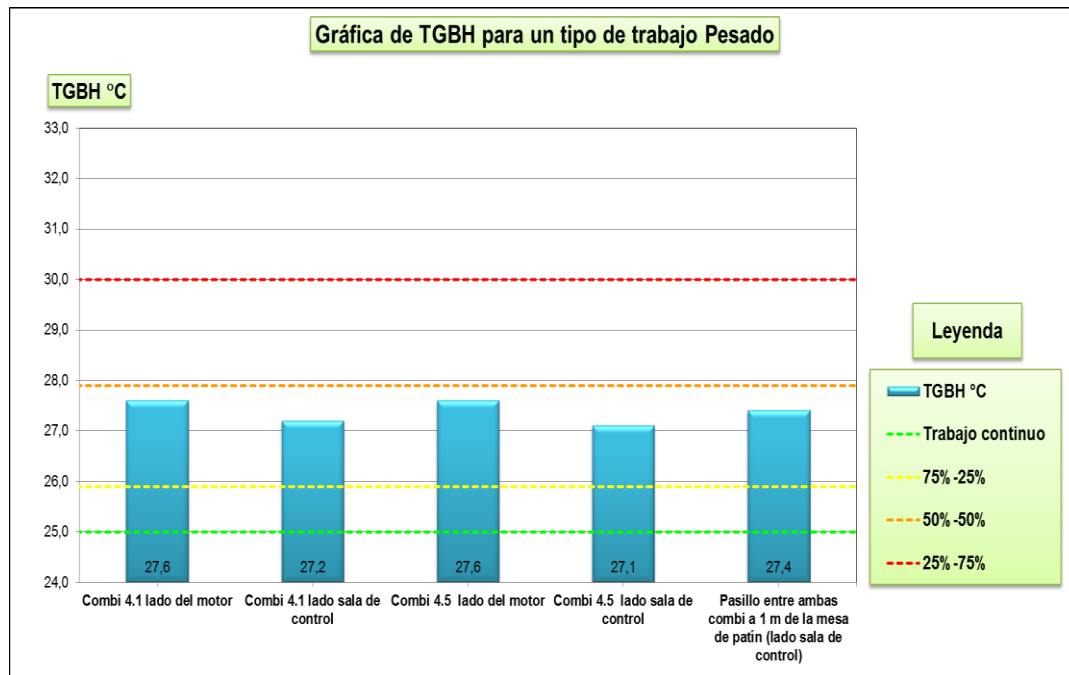


Gráfico 6.18. TGBH para un tipo de trabajo Pesado. Lijado.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.18, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados, que al combinarse con un tipo de trabajo pesado (trabajo intenso de torso y brazo, actividad intensa a un ritmo rápido, entre otros), según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95, se tiene un régimen de 50% Trabajo y 50% Descanso, en todos los puntos, es decir, 30 min de trabajo, seguidamente de 30 min de descanso por hora.

Melamina

La línea de Melamina se encuentra en el lado noroeste de la planta, donde los tableros luego de ser lijados y cortados pasan a ser recubiertos superficialmente de papel melamínico. Este proceso consiste en adherir el material, mediante presión y temperatura. Para consultar tabla de datos obtenidos en la medición, ver Apéndice C7.

A continuación se muestra gráficamente los resultados de la medición del índice de estrés térmico, según el tipo de trabajo, (ver Gráfico 6.19 a Gráfico 6.21). (Para consultar la ubicación de los puntos gráficamente ver Apéndice D7).

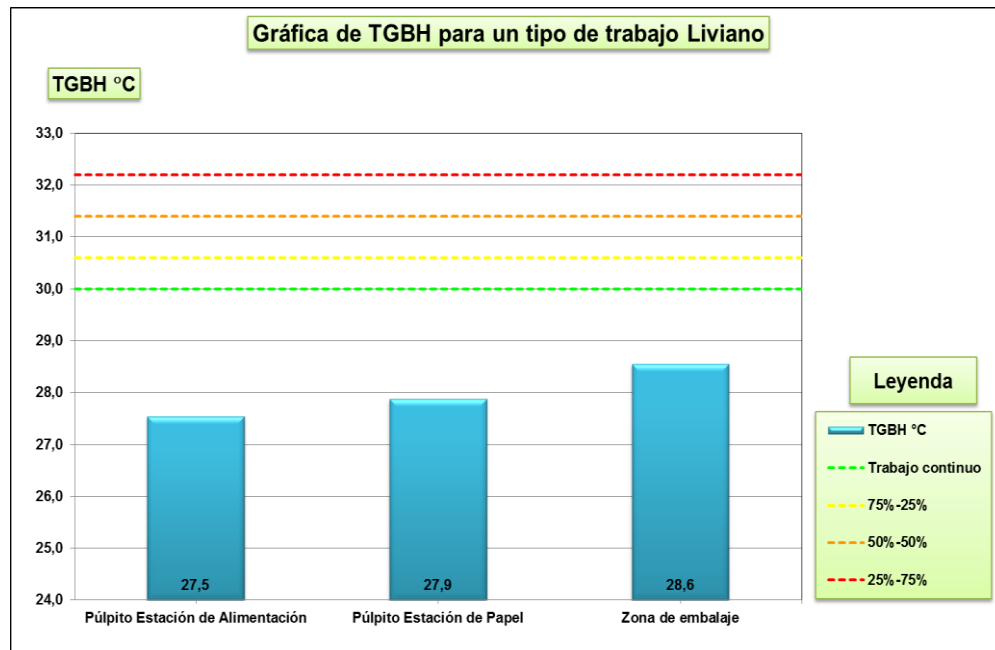


Gráfico 6.19. TGBH para un tipo de trabajo Liviano. Melamina.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.19, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados, que al combinarse con un tipo de trabajo liviano (inspección, trabajo manual ligero, caminar tranquilamente, entre otros), según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95. Calor y Frío, se puede trabajar bajo un régimen de Trabajo continuo en todos los puntos, es decir, durante toda la jornada laboral con un descanso de 10 min por hora.

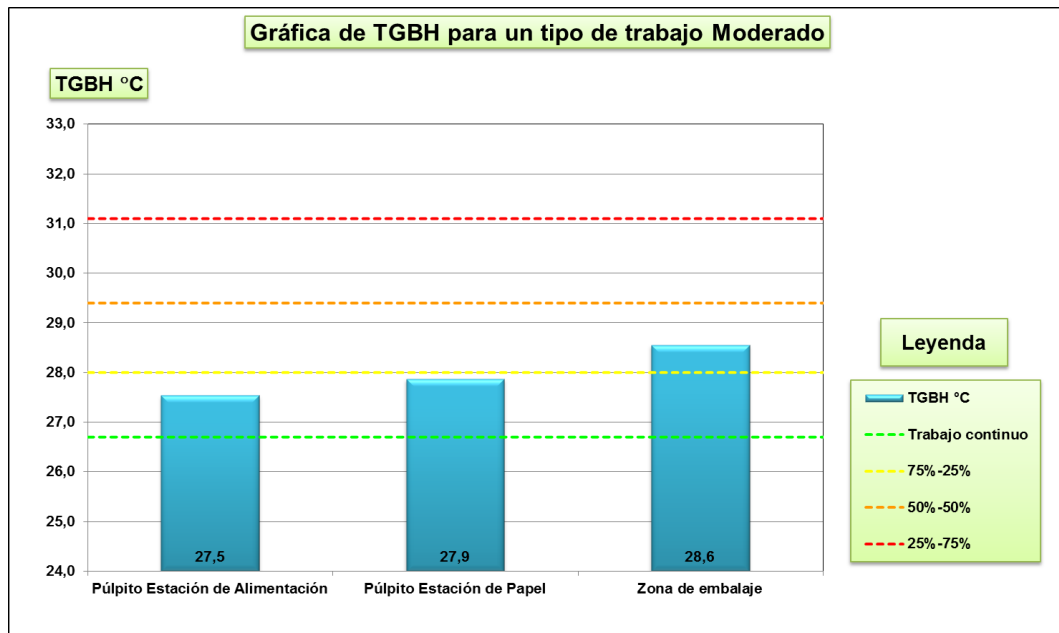


Gráfico 6.20. TGBH para un tipo de trabajo Moderado. Melamina.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.20, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados, que al combinarse con un tipo de trabajo moderado (trabajo continuo con el brazo y la mano, trabajo de brazo y pierna), según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95, se debe seguir un régimen de:

- 75% trabajo-25% descanso, en los puntos uno (1) y dos (2), es decir, 45 min de trabajo y 15 min de descanso por hora.
- 50% trabajo-50% descanso, en el punto tres (3), es decir, treinta (30) min de trabajo y treinta (30) min de descanso por hora.

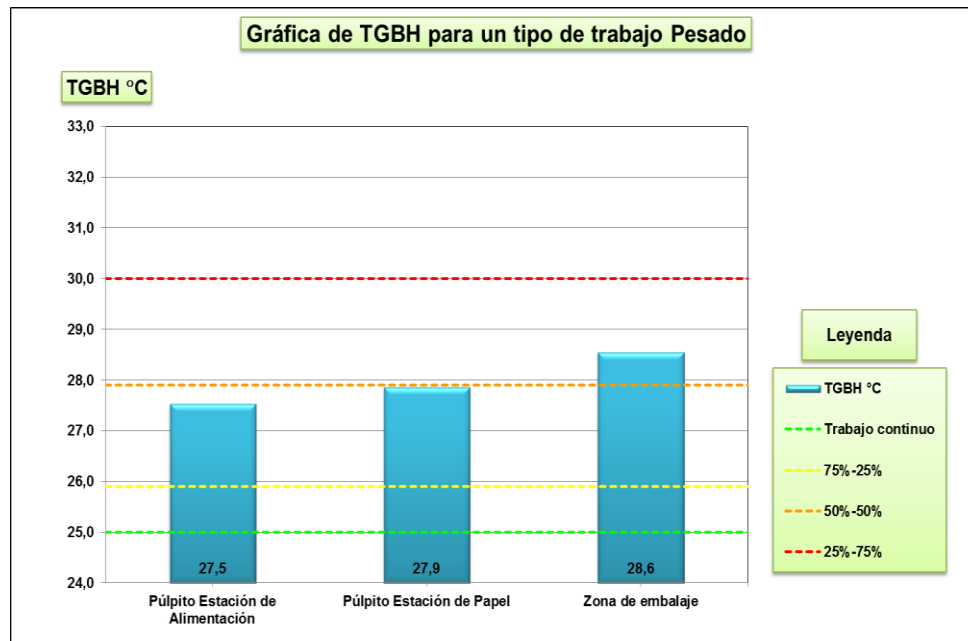


Gráfico 6.21. TGBH para un tipo de trabajo Pesado. Melamina.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.21, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados, que al combinarse con un tipo de trabajo pesado (trabajo intenso de torso y brazo, actividad intensa a un ritmo rápido, entre otros), según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95, se debe seguir un régimen de Trabajo:

- 50% trabajo-50% descanso, en los puntos uno (1) y dos (2), es decir, treinta (30) min de trabajo y treinta (30) min de descanso por hora.
- 25% trabajo-75% descanso, en el punto tres (3), es decir, 15 min de trabajo y 45 min de descanso por hora.

Zona de Amarre BPT

La zona de amarre de productos terminados está ubicada en el lado Oeste de la planta, en esta área, se despachan los paquetes de tableros para su posterior comercialización.

El número de trabajadores involucrados en la actividad, es de cuatro (4) por turno, dos (2), amarran en la parte superior de las gandolas, donde colocan el encerado para cubrir los paquetes de tableros (MDF, MDP o HR), mientras dos (2) trabajadores se encargan de terminar el amarre a nivel del piso con el fin de asegurar la carga.

En este sentido, al momento de la evaluación se evidenciaron diferentes fuentes de calor como: calor generado por los motores de las gandolas, calor generado por los motores de los montacargas, convección de masas de aire caliente y el calor radiante por el Sol. Para consultar tabla de datos obtenidos en la medición, ver Apéndice C8. Para consultar la ubicación de los puntos gráficamente ver Apéndice D8.

A continuación se muestra gráficamente los resultados de la medición del índice de estrés térmico en el área, (ver Gráfico 6.22), la metodología utilizada corresponde al caso a: “condiciones ambientales homogéneas alrededor del trabajador”, estipulado en la norma COVENIN 2254:95, donde el equipo se coloca desde la base donde se apoya el trabajador. En este caso se mide a nivel del piso y en la parte superior de la gandola.

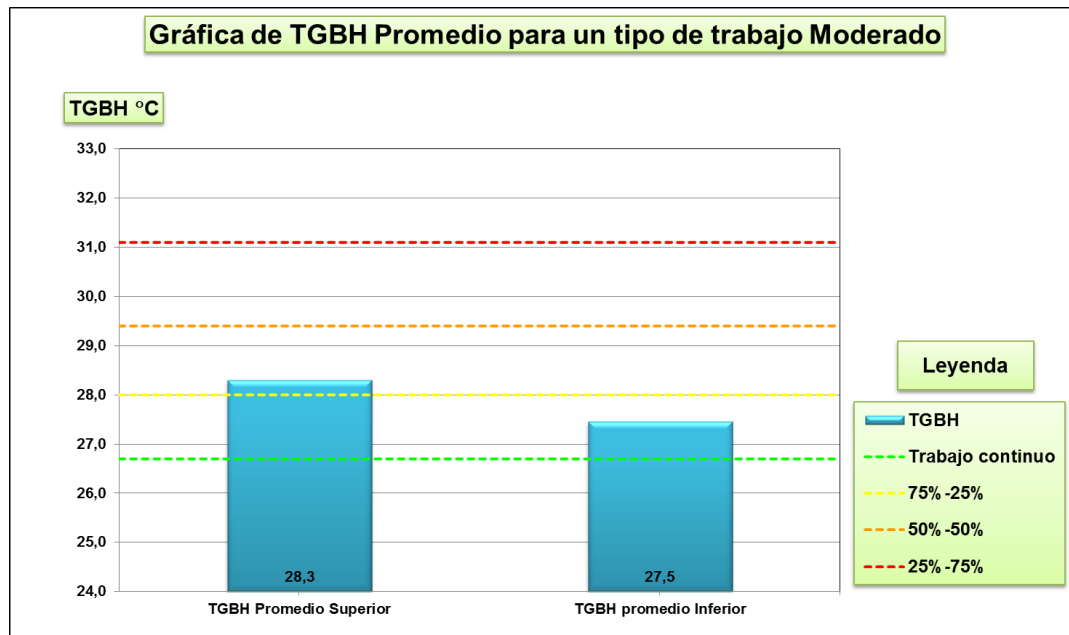


Gráfico 6.22. TGBH para un tipo de trabajo Moderado. Zona de amarre BPT.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.22, se muestran los valores de los índices de TGBH en los puntos evaluados; las líneas punteadas representan los límites permisibles de exposición para una carga de trabajo moderada. Se puede observar que en la parte superior de la gándola (TGBH promedio superior), el índice de TGBH fue de 28,3 °C, donde se tiene como resultado un régimen de 50% Trabajo y 50% Descanso, por cada hora, es decir, 30 min de trabajo, seguidamente de 30 min de descanso. Posteriormente el índice de TGBH a nivel del piso (TGBH promedio inferior), fue de 27,5 °C, es decir, corresponde a un régimen de 75% Trabajo y un 25% Descanso, es decir, 45 min de trabajo y 15 min de descanso por cada hora.

Patio 3. Fire Box

En el área Patio 3, está ubicado el en suroeste de la planta donde se encuentra un incinerador (Fire box) de productos defectuosos, donde se hizo la medición en los lugares donde se desplaza el trabajador que se encarga de la operación del equipo, siendo la ubicación de los puntos de monitoreo, frente al motor, en la cima de la escalera y a 8 m de la fuente generadora de calor.

Se observaron las actividades que realiza el operador, las cuales corresponden a un tipo de trabajo **liviano**, debido a que camina tranquilamente en el área a una velocidad máxima de 3,5 km/h, con un consumo metabólico entre 100-200 kcal/h de acuerdo a la norma COVENIN 2254:95. Para consultar tabla de datos obtenidos en la medición, ver Apéndice C9.

A continuación se muestra gráficamente los resultados de la medición del índice de estrés térmico, (ver Gráfico 6.23). (Para consultar la ubicación de los puntos gráficamente ver Apéndice D9).

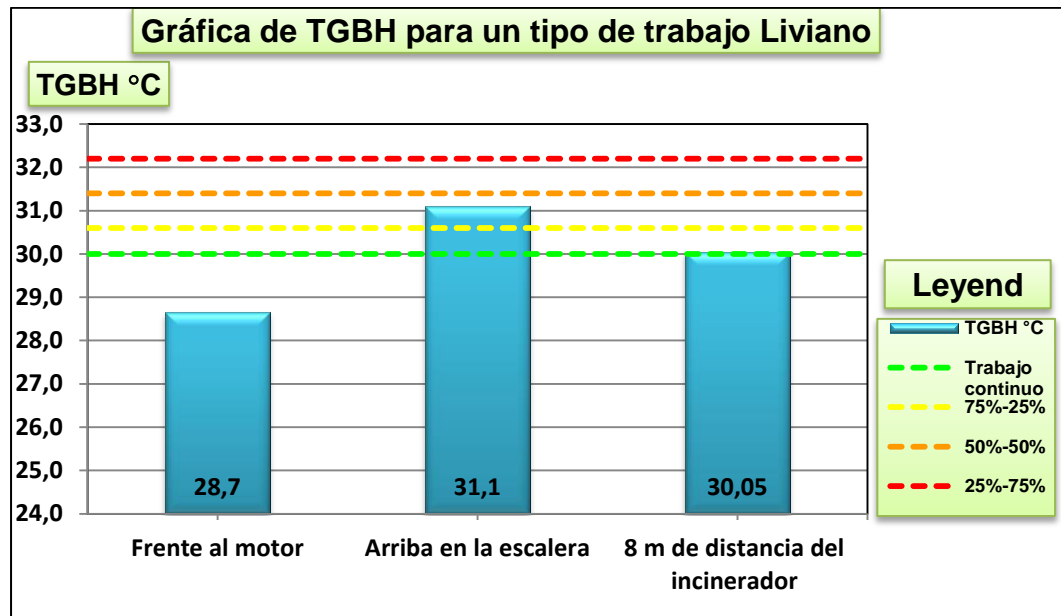


Gráfico 6.23. TGBH para un tipo de trabajo Liviano. Patio 3.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.23, se muestra el índice de estrés térmico en los diferentes puntos evaluados, que al combinarse con un tipo de trabajo liviano, según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95. Calor y Frío, se puede trabajar bajo un régimen de Trabajo continuo en los puntos uno (1) y tres (3), es decir, durante toda la jornada laboral con un descanso de 10 min por hora y en el punto dos (2), un régimen de trabajo de 50% trabajo-50% descanso, es decir, treinta (30) min de trabajo y treinta (30) min de descanso.

Patio 3. Fire Box. Extracción de cenizas

En este caso se evalúa la actividad de extraer cenizas del equipo, donde, se observó que las actividades desarrolladas se basan en un trabajo de brazo y pierna (operar un autocamión fuera del camino, tractores o equipos de construcción), que de acuerdo a la clasificación de los niveles del

calor metabólico para varios tipos de actividades, descritos en la Norma COVENIN 2254:95, consumen un calor metabólico entre 200 a 350 Kcal/h, por lo que se considera un tipo de Trabajo **Moderado**.

Las mediciones se realizaron a diferentes alturas, ya que las características del trabajo corresponde al Caso b: “condiciones ambientales heterogéneas alrededor del trabajador”, estipulado en la norma COVENIN 2254:95, en el cual el trabajador adopta diferentes posturas (sentado, durante la operación de un mini cargador y de pie, mientras un Payloader traslada las cenizas hacia otro lugar del área).

Las diferentes alturas son:

- Sentado: (0,5-0,7-1,5) m. (Tomando como referencia la altura de la base del mini cargador).
- De pie: (0,1-1,1-1,7) m. (alturas tomadas desde el nivel del piso).

Las distancias de medición fueron de 4 m (a partir de las cenizas, debido a que corresponde la distancia máxima de acercamiento entre el operador y estas), y 20 m aproximadamente, cuando el trabajador permanece de pie.

En el área se observaron diferentes fuentes de calor como: calor radiante generado por las brasas dentro del incinerador y calor radiante por el Sol. Para consultar tabla de datos obtenidos en la medición, ver Apéndice C10.

A continuación se muestra gráficamente los resultados de la medición del índice de estrés térmico, (ver Gráfico 6.24). (Para consultar la ubicación de los puntos gráficamente ver Apéndice D10).

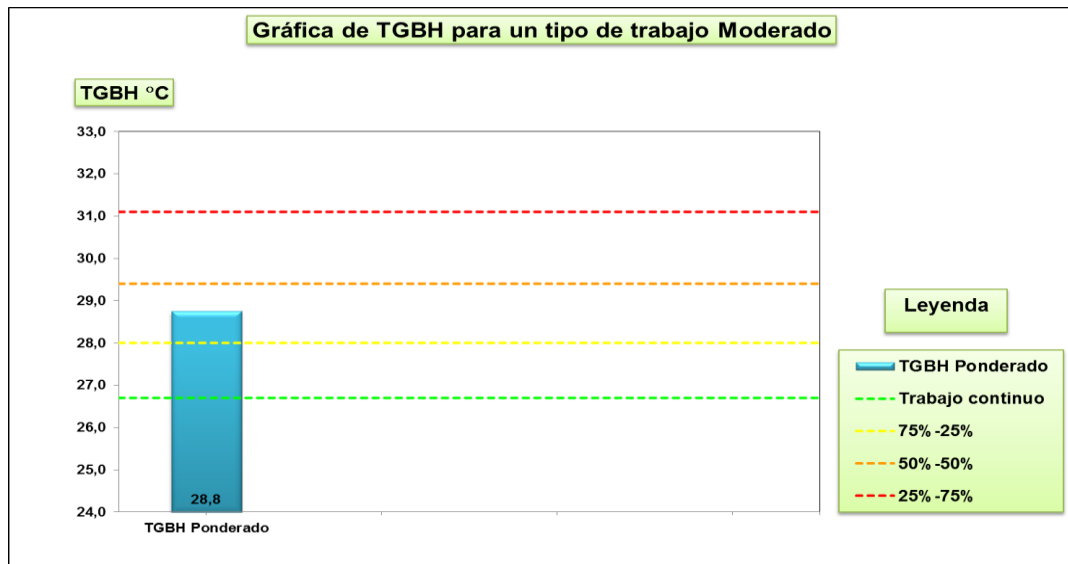


Gráfico 6.24. TGBH para un tipo de trabajo Moderado. Extracción de cenizas.

Fuente. Autor.

Como se muestra En el Gráfico 6.24, el índice de estrés térmico ponderado, tiene un valor de 28,8 °C, que al combinarse con un tipo de trabajo Moderado, según lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95, se obtuvo como resultado un régimen de 50% Trabajo y 50% Descanso por cada hora, es decir, 30 min de trabajo, seguidamente de 30 min de descanso por cada hora.

Resumen de los regímenes de trabajo en las áreas evaluadas

A continuación se presentan los gráficos resumen de las áreas evaluadas en referencia a los distintos tipos de trabajo como liviano, moderado y pesado, (ver Gráfico 6.25 a Gráfico 6.27).

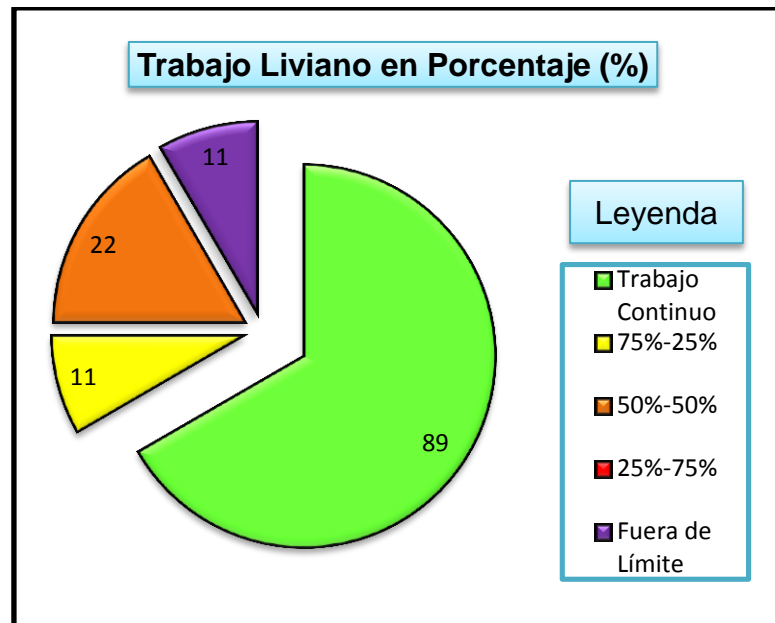


Gráfico 6.25. Régimen de trabajo para una carga de trabajo liviano, en las áreas evaluadas.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.25, se evidencia que para un tipo de trabajo liviano se puede establecer un régimen de:

- Trabajo Continuo, en el 89% de las áreas evaluadas.
- 75% trabajo-25% descanso, en el 11% de las áreas evaluadas.
- 50% trabajo-50% descanso, en el 22% de las áreas evaluadas.

Mientras que, el 11% de las áreas evaluadas se encuentra fuera del límite máximo permisible de exposición, según la norma COVENIN 2254:95, siendo estas, sala de Bomba de aceite térmico MDP y sala de Bomba de aceite térmico MDF.

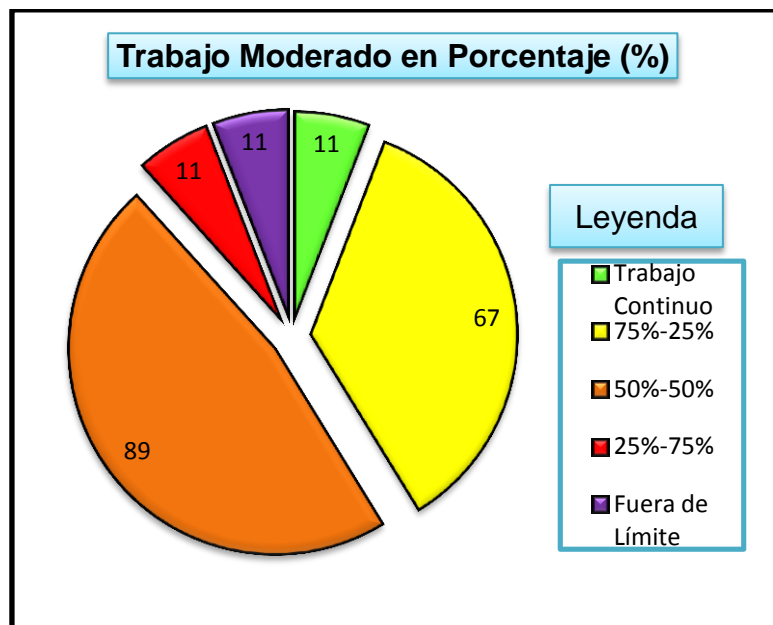


Gráfico 6.26. Régimen de trabajo para una carga de trabajo moderado, en las áreas evaluadas.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.26, se evidencia que para un tipo de trabajo moderado se puede establecer un régimen de:

- Trabajo Continuo, en el 11% de las áreas evaluadas.
- 75% trabajo-25% descanso, en el 67% de las áreas evaluadas.
- 50% trabajo-50% descanso, en el 89% de las áreas evaluadas.
- 25% trabajo-25% descanso, en el 11% de las áreas evaluadas.

Sin embargo, el 11% de las áreas evaluadas se encuentra fuera del límite máximo permisible de exposición, según la norma COVENIN 2254:95, siendo estas, sala de Bomba de aceite térmico MDP y sala de Bomba de aceite térmico MDF.

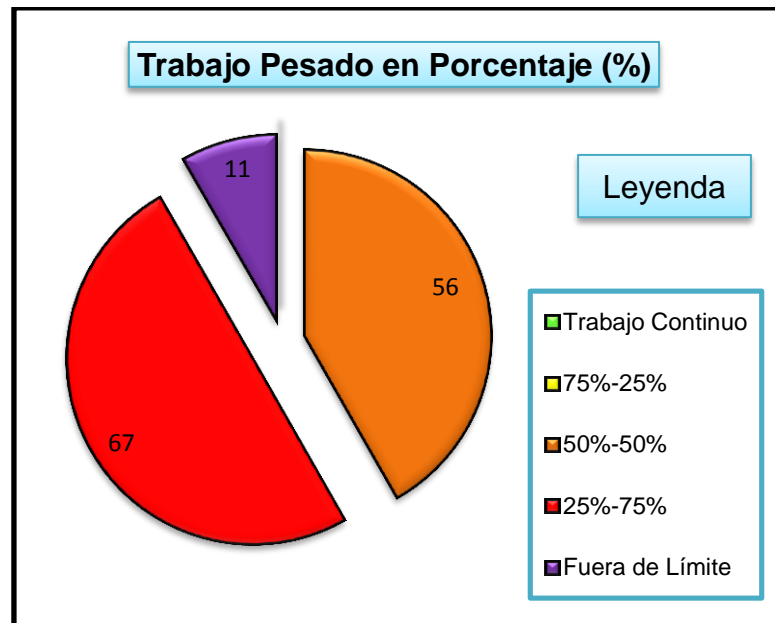


Gráfico 6.27. Régimen de trabajo para una carga de trabajo pesado, en las áreas evaluadas.

Fuente. Autor.

En el Gráfico 6.26, se evidencia que para un tipo de trabajo moderado se puede establecer un régimen de:

- 50% trabajo-50% descanso, en el 56% de las áreas evaluadas.
- 25% trabajo-25% descanso, en el 67% de las áreas evaluadas.

En ninguna de las áreas se puede establecer un régimen de trabajo continuo, o un régimen de 75% trabajo-25% descanso (45 min trabajo y 15 min descanso por hora). Además, el 11% de las áreas evaluadas se encuentra fuera del límite máximo permisible de exposición, según la norma COVENIN 2254:95, siendo estas, sala de bomba de aceite térmico MDP y sala de bomba de aceite térmico MDF.

Cronograma de monitoreo ambiental

El cronograma propuesto se basa en lo estipulado en el numeral 4.1.2.6 de la Norma COVENIN 2254:95, en el cual se debe monitorear las áreas:

- a) Recién instalado el lugar de trabajo.
- b) Cada dos (2) meses cuando el índice de TGBH del lugar de trabajo esté por encima del límite permisible para trabajo continuo.
- c) Cada seis (6) meses cuando el índice de TGBH del lugar de trabajo esté por debajo del límite permisible para trabajo continuo.
- d) Cada vez que haya cambios en las condiciones del ambiente de trabajo u operación.

Tomando en cuenta las variables descritas anteriormente se plantea el siguiente cronograma de evaluación, (ver Tabla 6.2).

Tabla 6.2. Cronograma de monitoreo ambiental del Índice de estrés térmico, para las áreas monitoreadas en Fibranova, C.A.

Área	Frecuencia de evaluación (meses)
Silos 201-205	2
Planta Térmica	2
Refinación	2
Nave de Prensa	2

Fuente. Autor.

Continuación de la tabla 6.2...

Rueda de Enfriamiento	2
Lijado	2
Melamina	2
Zona de Amarre BPT	2
Patio 3 (Firebox)	2
Nota:	Cada vez que haya cambios en las condiciones del ambiente de trabajo u operación se debe realizar

Fuente. Autor.

CONCLUSIONES

Al efectuar los estudios propios de esta investigación se establecen las siguientes conclusiones:

1. Se obtuvo un diagnóstico de la situación actual de la Subgerencia de S.M.S. y P.C.P, mediante la elaboración y análisis de una Matriz FODA, lo que permitió proponer estrategias, entre las cuales se definieron como objetivos propios de la investigación.
2. Se describió la ubicación y función de cada una de las áreas evaluadas, en la empresa Fibranova C.A., del Grupo Masisa Venezuela.
3. Se diseñaron diferentes formatos de inspección de estrés térmico tanto para las áreas como para una actividad en específico, siendo éste, el caso de la extracción de cenizas del incinerador de desechos, con los cuales se logró la obtención de las variables necesarias para el cálculo del índice TGBH.
4. Se determinó el régimen de trabajo en cada una de las áreas de la empresa Fibranova, C.A., a través de la medición el índice de estrés térmico, el cual se comparó con la norma COVENIN 2254:95, donde se evidencia que existen áreas que sobrepasan el límite máximo de exposición, las cuales son sala de bomba de aceite térmico MDP para un tipo de trabajo liviano y sala de bomba de aceite térmico MDF para un tipo de trabajo pesado.
5. Se realizó un cronograma de monitoreo ambiental del índice de estrés térmico, para las áreas evaluadas en Fibranova, C.A., según la frecuencia de evaluación estipulada en el numeral 4.1.2.6 de la norma COVENIN 2254:95, donde se propone realizar la medición cada 2

meses, debido a que el índice de estrés térmico de las áreas se encuentra por encima del límite permisible para trabajo continuo.

RECOMENDACIONES

Una vez realizada la investigación, se establecen las siguientes recomendaciones:

1. Estudiar la factibilidad de llevar a cabo cada una de las estrategias propuestas en la matriz FODA.
2. Utilizar los diferentes formatos diseñados para la evaluación del índice de estrés térmico en las áreas y para la actividad de extracción de cenizas en el área Patio 3.
3. Implementar los regímenes de trabajo definidos en cada área según la carga de trabajo (liviano, moderado y pesado), en los cuales se supera el valor límite de exposición de calor (Índice TGBH), el cual se comparó, con lo establecido en la Norma COVENIN 2254:95.
4. Realizar las evaluaciones periódicas del índice de estrés térmico en las áreas, de acuerdo al cronograma de evaluación propuesto, basado en lo establecido en el punto 4.1.2.6 de la Norma COVENIN 2254:95.
5. Establecer los controles administrativos que garanticen las rotaciones de personal, para el cumplimiento del régimen de trabajo, en caso de que se requiera laborar por periodos mayores a una hora de manera ininterrumpida.
6. Promover el seguimiento médico de los trabajadores expuestos a altas temperaturas, en especial en aquellos que padezcan de hipertensión y altos niveles de azúcar en la sangre.
7. Mantener un adecuado nivel de hidratación en todos los trabajadores de las áreas, durante la jornada laboral.


BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.
- ✓ Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT).
- ✓ Ley Orgánica del Trabajo, los Trabajadores y Trabajadoras.
- ✓ MONDELO, P. (1999). **Ergonomía 2: confort y estrés térmico**. México: Alfa omega. Ediciones UPC.
- ✓ Norma COVENIN 2254:96. **Calor y frío**. Límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo. Venezuela. (1ra revisión).
- ✓ Norma Técnica Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo (NT-01-2008). Venezuela.
- ✓ NTP 322. **Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT**. INSHT. España.
- ✓ Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- ✓ RIVAS (2013). **Evaluación de estrés térmico en la grúa pórtico de 50TN ubicada en la elevación 17,05, y en las de 80TN y 135TN ubicadas en la elevación 56,00 de la Central Hidroeléctrica Antonio José De Sucre**. Venezuela. UNEXPO.
- ✓ ROJAS, R. (1997). **Orientaciones prácticas para la elaboración de informes de Investigación**. Venezuela. UNEXPO. Segunda Edición.
- ✓ SALAZAR (2013). **Evaluación de los niveles de carga térmica existente en las ménsulas de las unidades generadoras en la casa de máquina número 2 de la Central Hidroeléctrica “Antonio José De Sucre” (Macagua)**. Venezuela. UNEXPO.

APÉNDICES

APÉNDICE A

Procedimiento de inspección de estrés térmico

	Documento Técnico del SGI	Código
		Versión:
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN DE ESTRÉS TÉRMICO	Fecha:
		Página: 1/3
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

Inspección de Estrés Térmico en las áreas

Objetivo del procedimiento

Definir claramente las actividades que deben realizar los técnicos evaluadores, para obtener los valores necesarios para el cálculo del índice de estrés térmico.

Alcance

Este procedimiento abarca la medición del índice de estrés térmico en las áreas de la empresa Fibranova, C.A., en Masisa Venezuela.

Instrucciones

1. Realizar las mediciones en las horas más calurosas de la jornada laboral en un periodo comprendido entre las 11 am y 2 pm.
2. Llenar los campos del formato de inspección de estrés térmico.
3. Colocar el equipo verticalmente, dejando libre el sensor de temperatura.
4. Ajustar la altura del sensor a 1,20 m de altura para mediciones en las áreas en los lugares donde permanece el trabajador.
5. Encender y configurar el equipo según si existe exposición directa de la energía solar (IN) y si no existe exposición de la energía solar (OUT).

MASISA	Documento Técnico del SGI	Código
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN DE ESTRÉS TÉRMICO	Versión:
		Fecha:
		Página: 2/3
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

6. Esperar de 10 a 15 min para que se estabilice el sensor de temperatura.
7. Tomar los valores arrojados por el equipo: temperatura de bulbo seco (TA), temperatura de globo (TG) y temperatura de globo y bulbo húmedo (WBGT: Wet Bulb GlobeTemperature), por sus siglas en Inglés.
8. Para obtener la temperatura de bulbo húmedo se debe utilizar la formula correspondiente según el caso:

- **Interior y exterior de edificaciones sin exposición directa a la energía solar:**

$$TGBH=0,7 TBH+0,3TG$$

Despejando la temperatura de bulbo húmedo se tiene:

$$TBH = \frac{TGBH - 0,3TG}{0,7}$$

- **Exterior de las edificaciones con exposición directa a la energía solar:**

$$TGBH=0,7TBH+0,2 TG+0,1 TA$$

Despejando la temperatura de bulo húmedo se tiene:

$$TBH = \frac{TGBH - 0,2TG - 0,1TA}{0,7}$$

MASISA	Documento Técnico del SGI	Código
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN DE ESTRÉS TÉRMICO	Versión:
		Fecha:
		Página: 3/3
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

9. Luego de tener los valores se compara el índice de temperatura de globo y bulbo húmedo TGBH, con los valores establecidos en la Norma COVENIN 2254:95, según la carga de trabajo.

Valores límites permisibles de exposición al calor. (Valores dados en °C y correspondientes a TGBH).

Régimen de Trabajo-Descanso	Carga de Trabajo		
	Liviano	Moderado	Pesado
Trabajo continuo	30.0	26.7	25.0
75% Trabajo 25% Descanso	30.6	28.0	25.9
50% Trabajo 50% Descanso	31.4	29.4	27.9
25% Trabajo 75% Descanso	32.2	31.1	30.0

Fuente. Norma COVENIN 2254:95. Calor y frío.

APÉNDICE B

Formatos de recolección de datos

Apéndice B1. Formato de recolección de datos para evaluación del índice de estrés térmico.

MASISA más confianza					S.M.S. SALUD OCUPACIONAL	
Inspección del índice de estrés térmico						
(1) Empresa:		(2) Gerencia:		(3) Departamento:		(4) Área:
(7) Hora Lectura Inicio: Final:		(8) Espacio: Interior ____ Exterior ____		(9) Condiciones imperantes al momento de la evaluación:		*Meteorológicas: Nubosidad escasa____ Sol radiante____
						*Operacionales: Ritmo normal de trabajo____ Irregular____
(10) Fuentes generadoras de calor:		Paso de equipos móviles pesados que generan gases calientes:____		Convección de masas de aire caliente:____		Radiación Solar:____
						(11) Tiempo de Estabilización del equipo:
						(12) Altura del sensor:
(13) Puntos		(14) Valores				(15) Ubicación del punto de monitoreo
		TA (°C)	TG (°C)	TGBH (°C)	TBH (°C)	
(16) Observaciones:						

Fuente. Autor

Apéndice B2. Instructivo de llenado del formato de inspección de estrés térmico.

Instructivo de llenado	
Campo	Descripción
(1) Empresa	Indique la empresa donde se realiza la inspección
(2) Gerencia	Indique la gerencia donde se realiza la inspección
(3) Departamento	Indique el departamento donde se realiza la inspección
(4) Área	Indique el área donde se realiza la inspección
(5) Fecha	Indique la fecha en que se realiza la inspección
(6) Técnico Evaluador	Nombre de la persona que realiza la inspección
(7) Hora Lectura	Indique la hora de inicio y fin de la lectura
(8) Espacio	Seleccione según corresponda a la categoría del tipo de espacio: Interior o exterior
(9) Condiciones imperantes al momento de la evaluación	Seleccione según las características Meteorológicas: Nubosidad escasa, Sol radiante
	Seleccione según las características Operacionales: ritmo normal de trabajo o irregular
(10) Fuentes generadoras de calor	Seleccione según corresponda a la categoría de las fuentes generadoras de calor: paso de equipos móviles pesados que generan gases calientes, convección de masas de aire caliente, radiación solar
(11) Tiempo de Estabilización del equipo	Indique el tiempo de estabilización del equipo
(12) Altura del sensor	Indique la altura del sensor
(13) Puntos	Número correlativo
(14) Valores	TA: Temperatura ambiente
	TG: Temperatura de globo
	TGBH: Temperatura de globo y bulbo húmedo
	TBH: Temperatura de bulbo húmedo
(15) Ubicación del punto de monitoreo	Indique la ubicación del punto donde se realiza la medición
(16) Observaciones	Comentarios particulares en cuanto a la inspección

Fuente. Autor.

Apéndice B3. Formato de inspección utilizado en Patio 3 (Operación de un incinerador de desechos).

MASISA más confianza		S.M.S. SALUD OCUPACIONAL					
Inspección del índice de estrés térmico							
(1) Empresa	(2) Gerencia	(3) Departamento	(4) Área	(5) Fecha	(6) Técnico Evaluador	(7) Hora Lectura: Inicio: Final:	
(8) Espacio: Interior____ Exterior____		(9) Condiciones imperantes al momento de la evaluación:	*Meteorológicas: Nubosidad escasa____ Sol radiante____		*Operacionales: Ritmo normal de trabajo____ Irregular____		
(10) Fuentes generadoras de calor:		Paso de equipos móviles pesados que generan gases calientes:____	Convección de masas de aire caliente:____	Radiación Solar:____	(11) Tiempo de Estabilización del equipo	(12) Actividad:	
(13) Altura del sensor	(14) Condición	(15) Tiempo de duración de la condición (min)	(16) Valores				
			TBH (°C)	TBS (°C)	TG (°C)	TGBH (°C)	(17) TGBH promedio
0,1	Sentado						
0,6							
1,1							
0,1	De pie						
1,1							
1,7							
0,1	Sentado						
0,6							
1,1							
0,1	De pie						
1,1							
1,7							
(18) TGBH ponderado:							
(19) Observaciones:							

Fuente. Autor.

Apéndice B4. Instructivo de llenado del formato de inspección de estrés térmico.

Instructivo de llenado	
Campo	Descripción
(1) Empresa	Indique la empresa donde se realiza la inspección
(2) Gerencia	Indique la gerencia donde se realiza la inspección
(3) Departamento	Indique el departamento donde se realiza la inspección
(4) Área	Indique el área donde se realiza la inspección
(5) Fecha	Indique la fecha en que se realiza la inspección
(6) Técnico Evaluador	Nombre de la persona que realiza la inspección
(7) Hora Lectura	Indique la hora de inicio y fin de la lectura
(8) Espacio	Seleccione según corresponda a la categoría del tipo de espacio: Interior o exterior
(9) Condiciones imperantes al momento de la evaluación	Seleccione según las características Meteorológicas: Nubosidad escasa, Sol radiante
	Seleccione según las características Operacionales: ritmo normal de trabajo o irregular
(10) Fuentes generadoras de calor	Seleccione según corresponda a la categoría de las fuentes generadoras de calor: paso de equipos móviles pesados que generan gases calientes, convección de masas de aire caliente, radiación solar
(11) Tiempo de Estabilización del equipo	Indique el tiempo de estabilización del equipo
(12) Actividad	Indique la actividad que se evalúa
(13) Altura del sensor	Indique la altura del sensor
(14) Condición	Indique la condición del trabajador
(15) Tiempo de duración de la condición (min)	Indique el tiempo de duración de cada una de las condiciones
(16) Valores	TA: Temperatura ambiente
	TG: Temperatura de globo
	TGBH: Temperatura de globo y bulbo húmedo
	TBH: Temperatura de bulbo húmedo
(17) TGBH promedio	Es el resultado de la Temperatura de globo y bulbo húmedo promedio de cada condición
(18) TGBH ponderado	Es el resultado de TGBH Promedio por el tiempo de duración de las condiciones
(19) Observaciones	Comentarios particulares en cuanto a la inspección

Fuente. Autor.

APÉNDICE C

Tablas de los valores obtenidos en la evaluación de cada una de las áreas

Apéndice C1. Valores obtenidos en la medición en los silos 201 y 205.

Empresa	Día	Mes	Año				
Fibranova, C.A.	7	Abril	2014				
Puntos	Valores				Ubicación del punto monitoreado	Espacio	Exposición directa a la energía solar
	TBH °C	TA °C	TG °C	TGBH °C			
1	27,23	34,1	33,8	29,2	Planta baja (Entre los silos 201 y 205)	Interior	No
2	26,51	32,6	31,8	28,1	Subiendo la escalera (Bajo los motores y reductores de los silos)	Interior	No

Fuente. Autor.

Apéndice C2. Valores obtenidos en la medición en Planta Térmica.

Empresa	Día	Mes	Año	Tipo de trabajo			
Fibranova, C.A.	8	Abril	2014	Liviano			
Puntos	Valores				Ubicación del punto monitoreado	Espacio	Exposición directa a la energía solar
	TBH °C	TA °C	TG °C	TGBH °C			
1	24,2	35,2	36,1	27,8	Sala de caldera (Frente al tablero de control)	Interior	No
2	23,6	35,8	37,6	27,8	Sala de caldera (En el pasillo 3 m antes de la bomba 978M01)	Interior	No
3	25,8	36,7	36,4	29,0	Sala de caldera (Termo-boiler THZ-50)	Interior	No
4	25,0	37,4	39,1	29,2	Sala de aceite térmico (Entre las bombas 970 y 973)	Interior	No
5	24,1	37,2	41,5	29,3	Sala de aceite térmico (Entre las bombas 970 y 973)	Interior	No
6	22,6	34,9	38,6	27,4	Cámara de combustión (Planta baja)	Interior	No
7	23,3	34,7	36,3	27,2	Cámara de combustión (segundo piso)	Interior	No
8	23,3	34,2	34,9	26,8	Cámara de combustión media (tercer piso)	Interior	No
9	22,2	31,8	35,9	26,3	Cámara de combustión alta (Cuarto Piso)	Interior	No

Fuente. Autor.

Apéndice C3. Valores obtenidos en la medición en Refinación.

Empresa	Día	Mes	Año				
Fibranova, C.A.	15	Abril	2014				
Puntos	Valores				Ubicación del punto monitoreado	Espacio	Exposición directa a la energía solar
	TBH °C	TA °C	TG °C	TGBH °C			
1	25,0	33,6	36,6	28,5	Tolva vaporizadora alta	Interior	No
2	25,6	34,3	37,5	29,2	Tolva vaporizadora media	Interior	No
3	25,3	35,6	37,2	28,9	Tolva vaporizadora baja	Interior	No
4	26,1	36,6	36,8	29,3	Al lado del digestor	Interior	No
5	24,2	35,0	36,2	27,8	Frente al refinador	Interior	No

Fuente. Autor.

Apéndice C4. Valores obtenidos en la medición en Nave de Prensa.

Empresa	Día	Mes	Año				
Fibranova, C.A.	23	Abril	2014				
Puntos	Valores				Ubicación del punto monitoreado	Espacio	Exposición directa a la energía solar
	TBH °C	TA °C	TG °C	TGBH °C			
1	24,1	34,9	37,1	28,0	Prensa MDF (Pasillo)	Interior	No
2	24,5	36,2	37,6	28,4	Sierra MDF (Pasillo entre ambas sierras a 1 m de la sierra MDF)	Interior	No
3	25,8	38,7	37,8	29,4	Sala de Bomba aceite térmico MDF. Bomba 428M30	Interior	No
4	27,4	39,2	38,8	30,8	Sala de Bomba aceite térmico MDF. Bomba 428M20	Interior	No
5	25,9	40,9	41,3	30,5	Sala de Bomba aceite térmico MDF. Bomba 428M10	Interior	No
6	24,2	35,3	37,5	28,2	Prensa de MDP (Pasillo)	Interior	No
7	24,9	36,1	37,2	28,6	Sierra MDP (Pasillo entre ambas sierras a 1 m de la sierra MDP)	Interior	No
8	30,6	42,3	38,7	33,0	Sala de Bomba aceite térmico MDP. Bomba 428M30A	Interior	No
9	28,2	43,7	45,5	33,4	Sala de Bomba aceite térmico MDP. Bomba 428M20A	Interior	No
10	27,5	42,8	46,4	33,2	Sala de Bomba aceite térmico MDP. Bomba 428M10A	Interior	No

Fuente. Autor.

Apéndice C5. Valores obtenidos en la medición en la rueda de enfriamiento.

Empresa	Día	Mes	Año				
Fibranova, C.A.	23	Abril	2014				
Puntos	Valores				Ubicación del punto monitoreado	Espacio	Exposición directa a la energía solar
	TBH °C	TA °C	TG °C	TGBH °C			
1	24,2	36,6	38,2	28,4	A 1 m de la rueda (1 m de la puerta que da hacia la mesa de rechazo MDF)	Interior	No
2	23,9	36,8	39,6	28,6	Pasillo a 4 m de la puerta que da hacia Lijado	Interior	No
3	24,3	37,1	39,7	28,9	Pasillo a 2 m de la puerta que da hacia Lijado	Interior	No
4	24,6	37,1	39,3	29,0	Frente al púlpito de control	Interior	No

Fuente. Autor.

Apéndice C6. Valores obtenidos en la medición en Lijado.

Empresa	Día	Mes	Año				
Fibranova, C.A.	23	Abril	2014				
Puntos	Valores				Ubicación del punto monitoreado	Espacio	Exposición directa a la energía solar
	TBH °C	TA °C	TG °C	TGBH °C			
1	23,9	35,5	36,2	27,6	Combi 4.1 lado del motor	Interior	No
2	23,6	34,7	35,6	27,2	Combi 4.1 lado sala de control	Interior	No
3	24,1	35,2	35,8	27,6	Combi 4.5 lado del motor	Interior	No
4	23,6	34,8	35,3	27,1	Combi 4.5 lado sala de control	Interior	No
5	24,0	34,8	35,4	27,4	Pasillo entre ambas combi a 1 m de la mesa de patín (lado sala de control)	Interior	No

Fuente. Autor.

Apéndice C7. Valores obtenidos de la medición en Melamina.

Empresa	Día	Mes	Año				
Fibranova, C.A.	13	Mayo	2014				
Puntos	Valores				Ubicación del punto monitoreado	Espacio	Exposición directa a la energía solar
	TBH °C	TA °C	TG °C	TGBH °C			
1	24,3	34,1	35,1	27,5	Púlpito Estación de Alimentación	Interior	No
2	24,4	35,1	36,0	27,9	Púlpito Estación de Papel	Interior	No
3	24,9	36,8	37,2	28,6	Zona de embalaje	Interior	No

Fuente. Autor.

Apéndice C8. Valores obtenidos de la medición en la zona de amarre BPT.

Empresa	Día	Mes	Año	Tipo de trabajo			
Fibranova, C.A.	22	Abril	2014	Moderado			
Puntos	Valores				Ubicación del punto monitoreado	Espacio	Exposición directa a la energía solar
	TBH °C	TA °C	TG °C	TGBH °C			
1	24,5	34,2	37,4	28,4	Parte superior trasera de la plataforma de la gandola	Interior	No
2	24,1	34,7	37,7	28,2	Parte superior delantera de la plataforma de la gandola	Interior	No
3	24,3	34,1	36,3	27,9	Parte trasera de la plataforma de la gandola (al nivel del piso)	Interior	No
4	23,3	33,4	35,6	27,0	Parte delantera de la plataforma de la gandola (al nivel del piso)	Interior	No

Fuente. Autor.

Apéndice C9. Valores obtenidos de la medición en Patio 3.

Empresa	Día	Mes	Año	Tipo de trabajo			
Fibranova, C.A.	7	Abril	2014	Liviano			
Puntos	Valores				Ubicación del punto monitoreado	Espacio	Exposición directa a la energía solar
	TBH °C	TA °C	TG °C	TGBH °C			
1	24,74	36,5	37,8	28,7	Frente al motor	Interior	No
2	25,10	32,7	45,1	31,1	Arriba en la escalera	Exterior	Si
3	25,77	32,8	43,65	30,05	8 m de distancia del incinerador	Exterior	Si
Observaciones: EL TGBH en el Punto 2 aumenta cuando las dirección del viento se dirige hacia la escalera e incide con el trabajador.							

Fuente. Autor.

Apéndice C10. Valores obtenidos de la medición de la actividad extracción de cenizas.

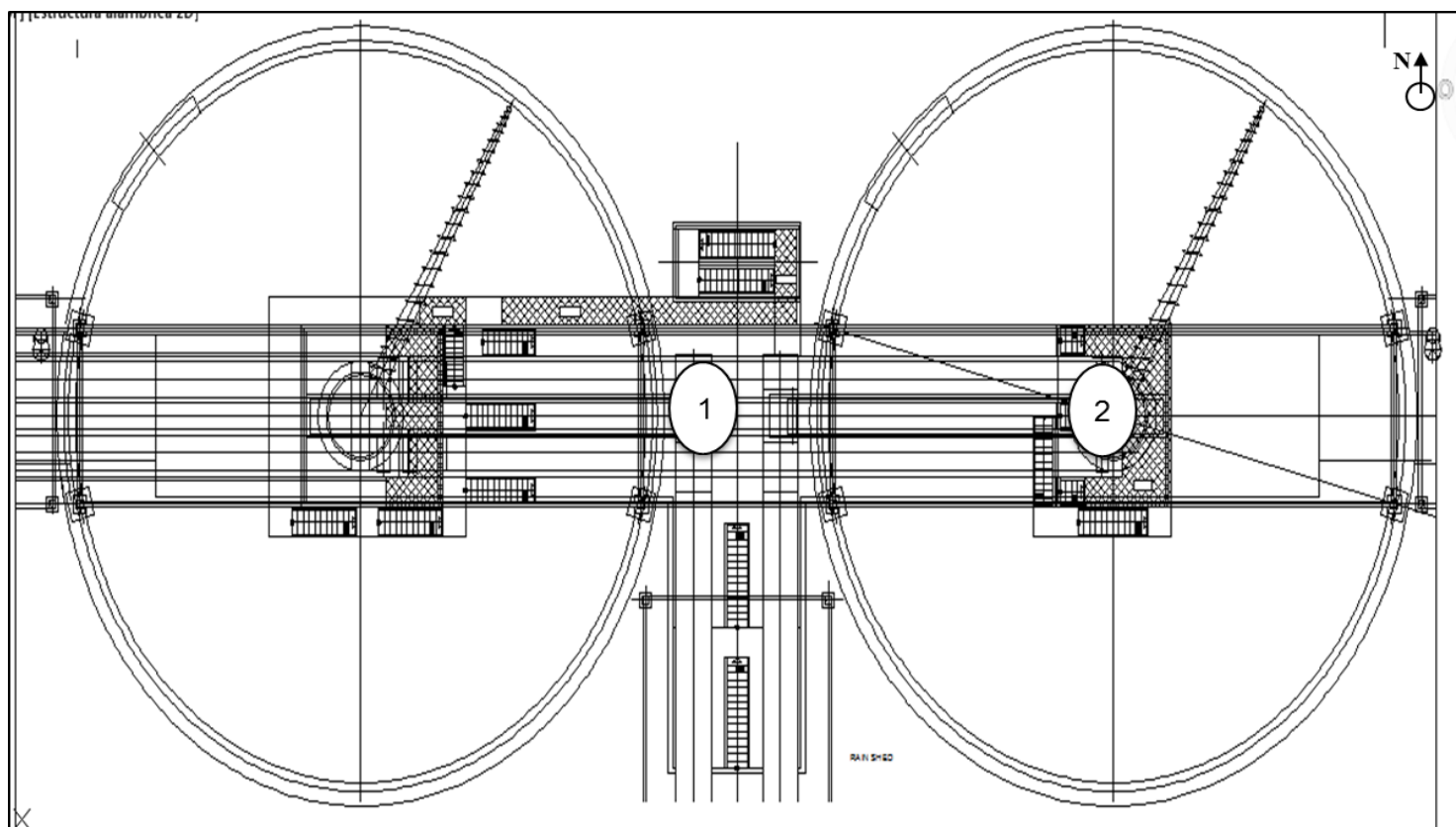
Empresa	Día	Mes	Año	Área Monitoreada	Tipo de trabajo		
Fibranova, C.A.	28	Abril	2014	Patio 3 FireBox	Moderado		
Altura del sensor	Condición	Tiempo de duración de la condición (min)	Valores				
			TBH (°C)	TA (°C)	TG (°C)	TGBH (°C)	TGBH promedio
0,5	Sentado	5	24,4	30,9	39,3	28,0	28,0
0,7			23,6	30,3	41,3	27,8	
1,5			24,4	30,9	40,8	28,3	
0,1	De pie	7	25,1	31,3	42,0	29,1	28,3
1,1			23,6	31,4	43,2	28,3	
1,7			23,5	29,8	40,8	27,6	
0,5	Sentado	8	27,8	33,3	46,7	32,1	32,4
0,7			26,4	34,7	53,4	32,6	
1,5			25,8	33,8	54,3	32,3	
0,1	De pie	11	25,4	32,9	46,7	30,4	29,7
1,1			25,1	31,7	44,9	29,7	
1,7			23,9	32,0	45,7	29,1	
0,5	Sentado	9	25,2	32,1	39,7	28,8	29,3
0,7			25,0	32,8	43,2	29,4	
1,5			25,1	31,9	44,7	29,7	
0,1	De pie	12	24,0	31,7	38,3	27,6	27,7
1,1			23,9	31,4	39,2	27,7	
1,7			23,7	31,3	40,0	27,7	
0,5	Sentado	8	25,2	33,1	42,1	29,4	30,1
0,7			25,2	34,7	44,8	30,1	
1,5			25,9	34,4	46,8	30,9	
0,1	De pie	15	24,3	32,6	42,2	28,7	28,7
1,1			25,1	32,0	41,8	29,1	
1,7			23,4	31,1	41,1	27,7	
0,5	Sentado	11	23,8	31,3	35,6	26,9	27,1
0,7			23,9	31,4	36,7	27,2	
1,5			23,6	31,3	37,8	27,2	
0,1	De pie	10	23,5	31,2	38,5	27,3	27,1
1,1			23,6	31,1	37,0	27,0	
1,7			23,6	31,2	36,7	27,0	
TGBH Ponderado				28,8			
Observaciones: El Tiempo total de la actividad es de aproximadamente una hora y treinta y seis minutos (96 min)							

Fuente. Autor.

APÉNDICE D

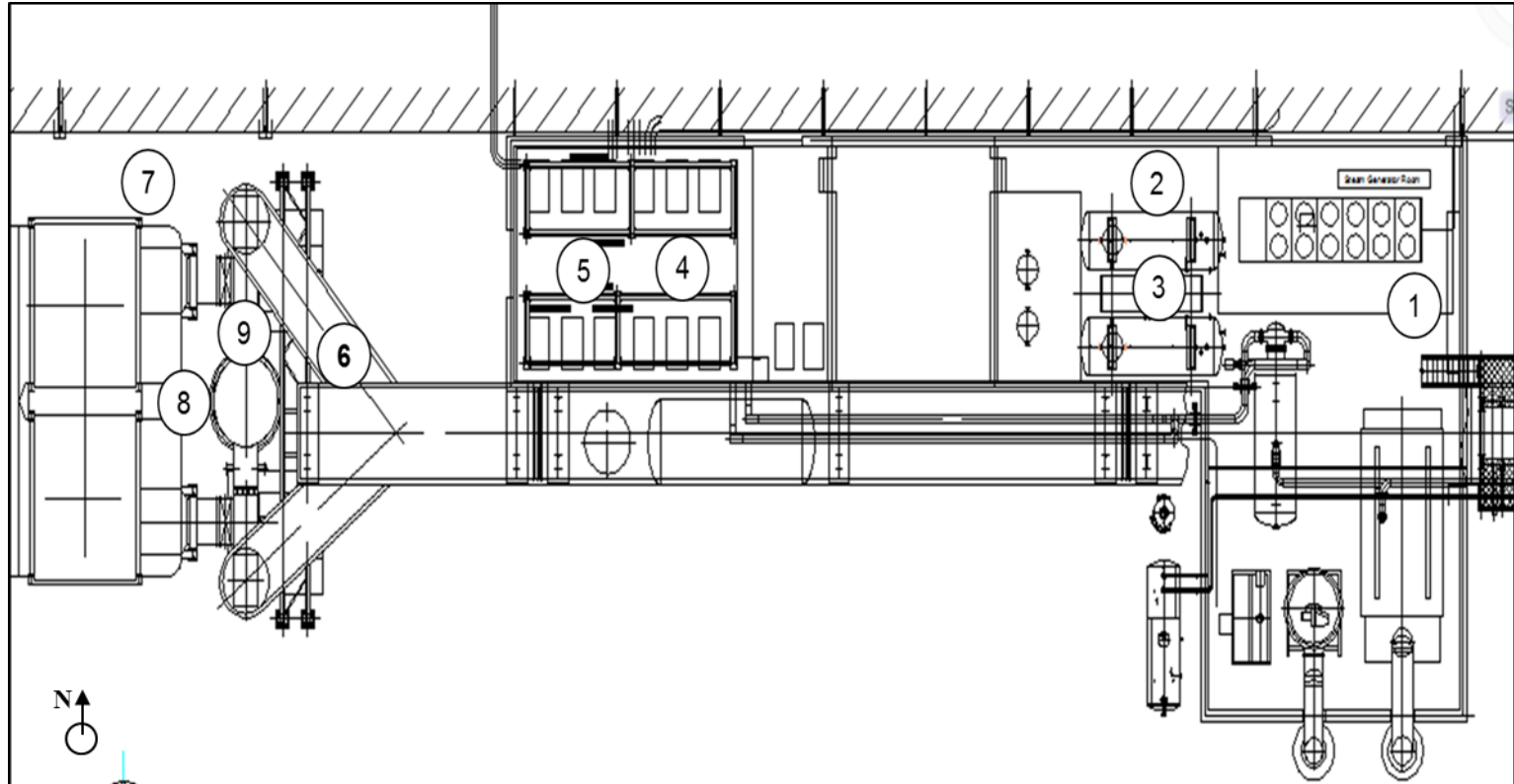
Representación gráfica de la ubicación de los puntos monitoreados en las áreas

Apéndice D1. Silos 201 y 205.



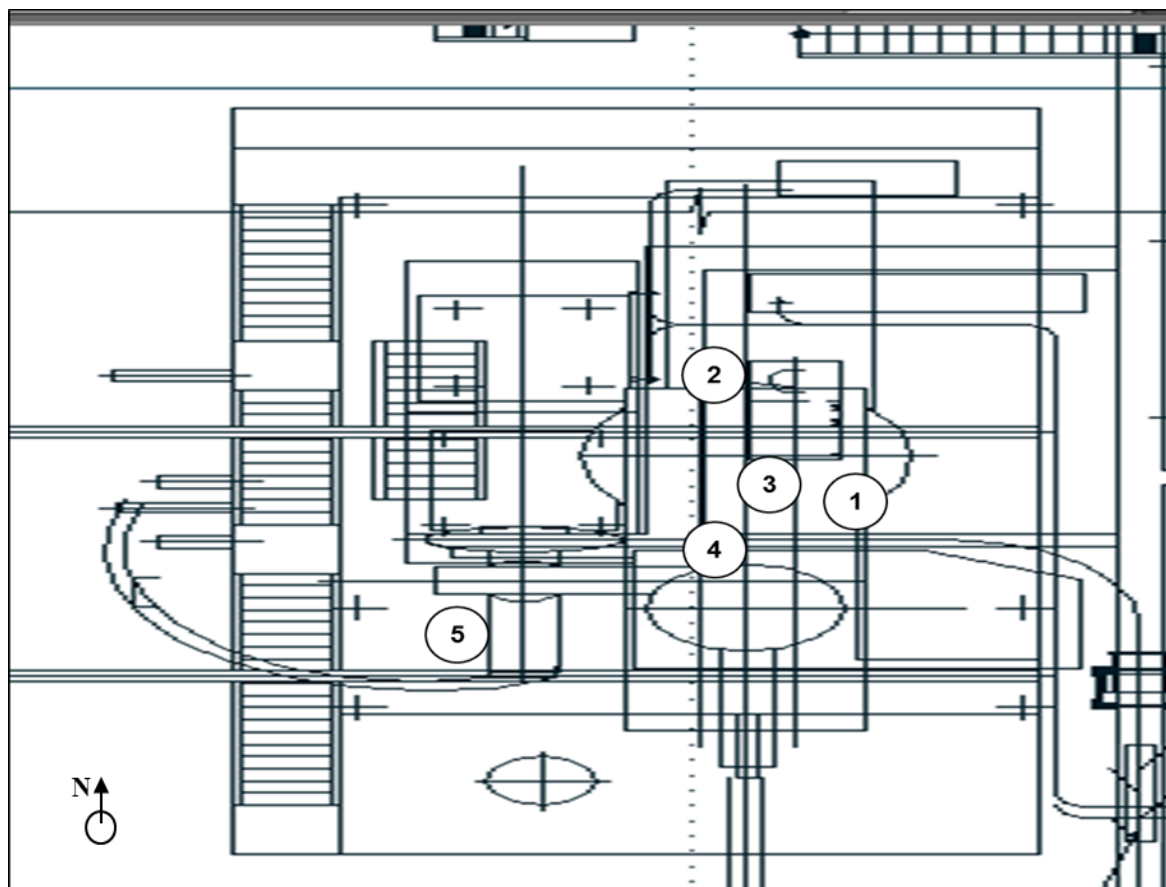
Fuente. Autor.

Apéndice D2. Planta térmica.



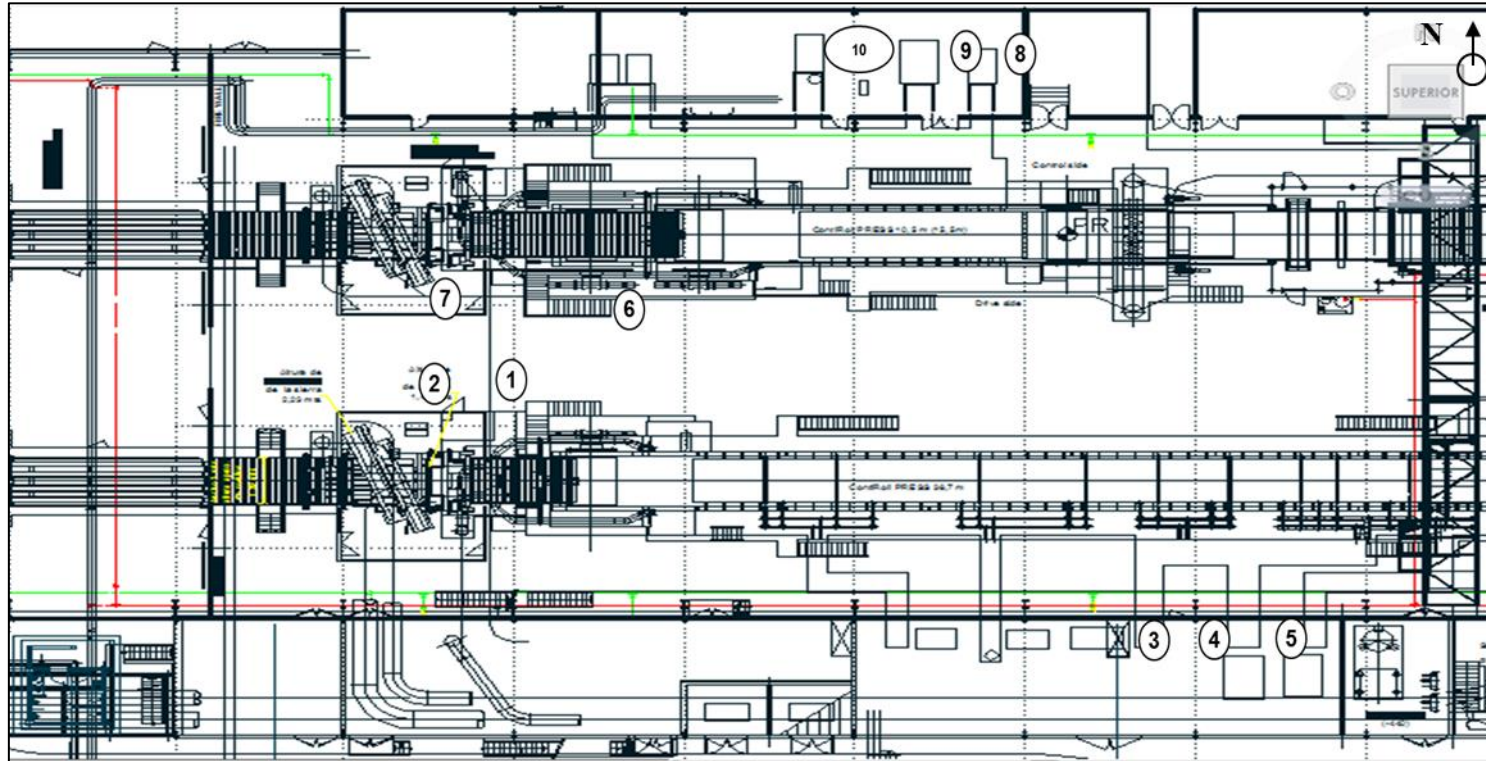
Fuente. Autor.

Apéndice D3. Refinación.



Fuente. Autor.

Apéndice D4. Nave de Prensa



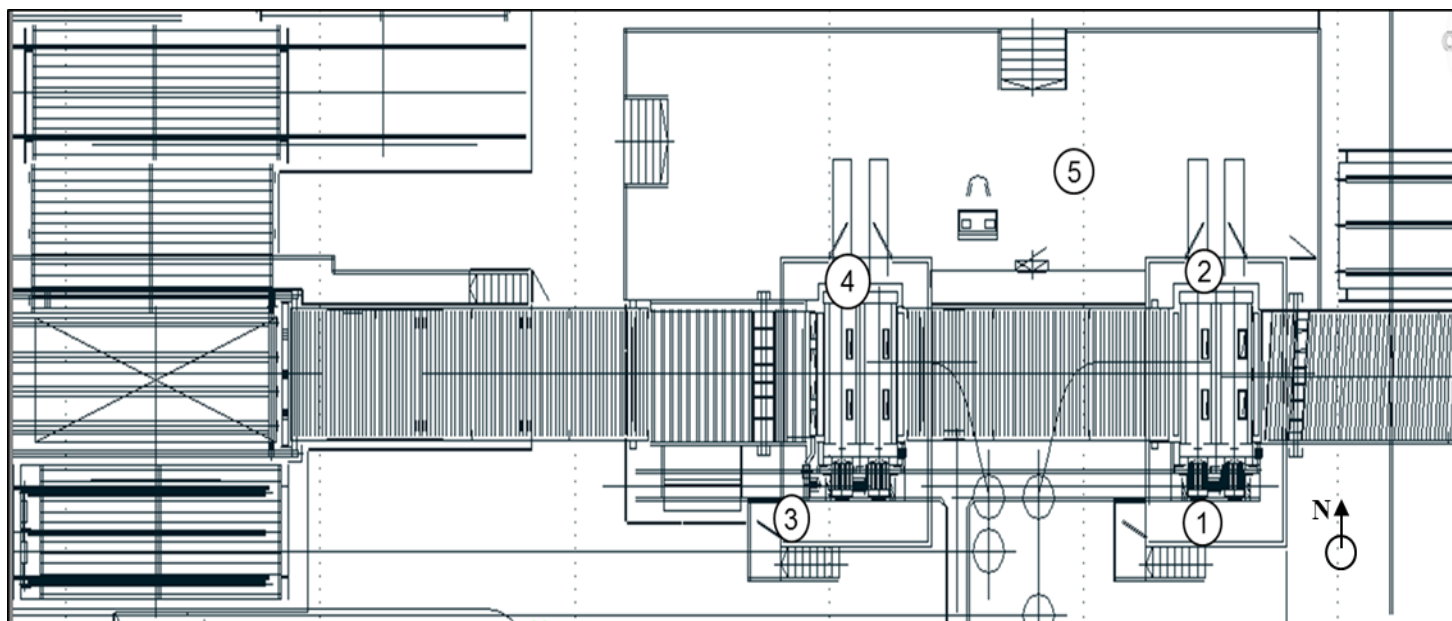
Fuente. Autor

Apéndice D5. Rueda de enfriamiento.



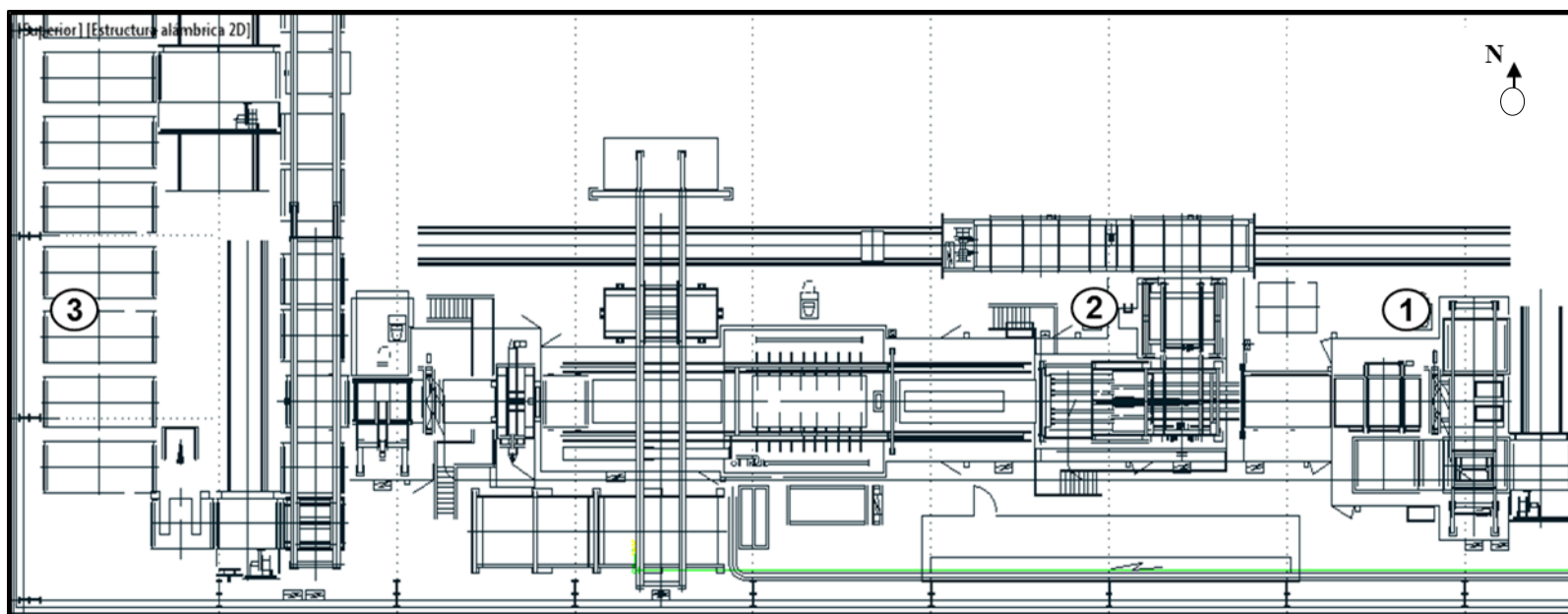
Fuente. Autor.

Apéndice D6. Lijado.



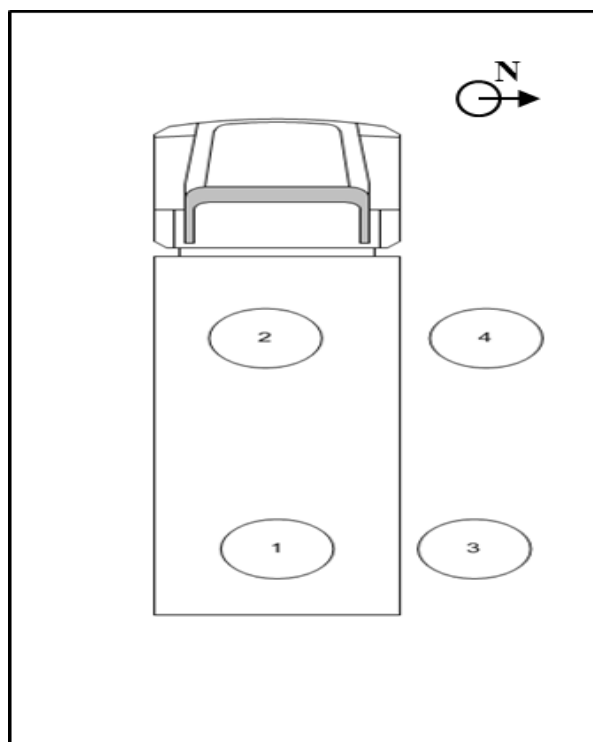
Fuente. Autor.

Apéndice D7. Melamina.



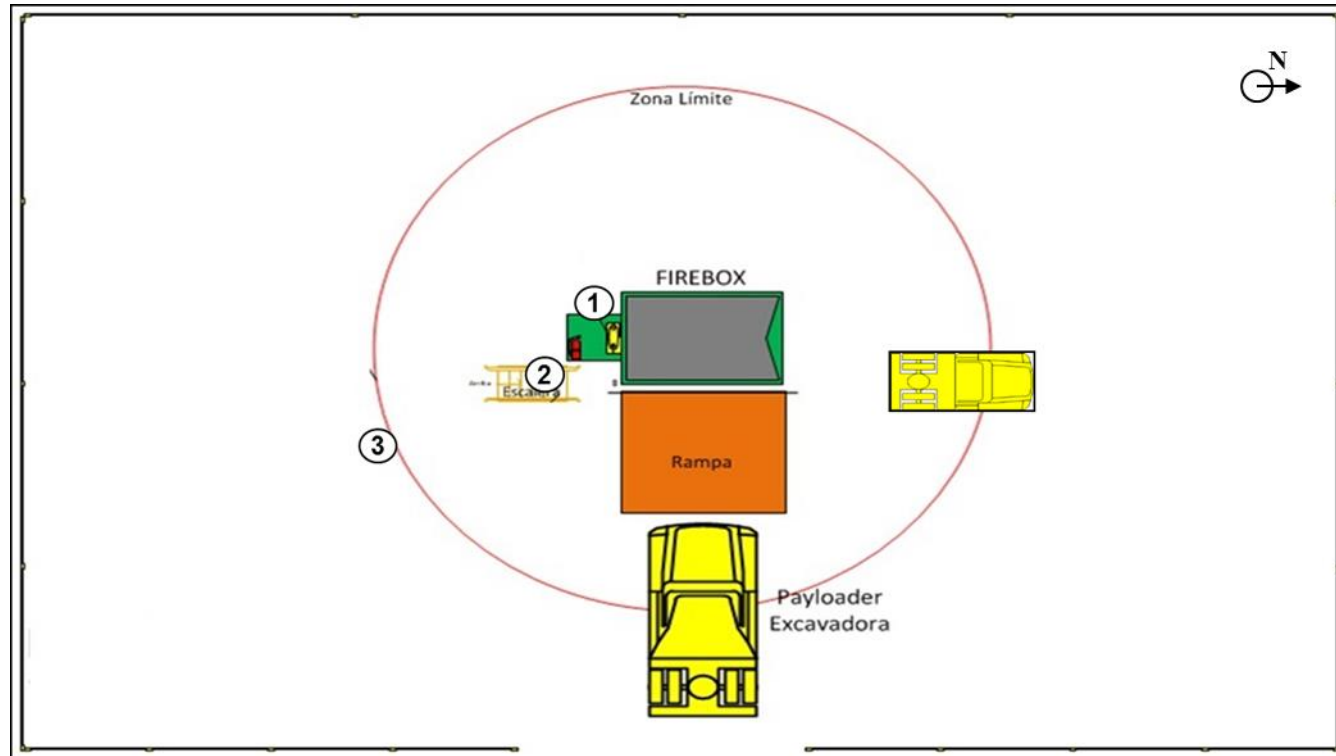
Fuente. Autor

Apéndice D8. Zona de amarre BPT.



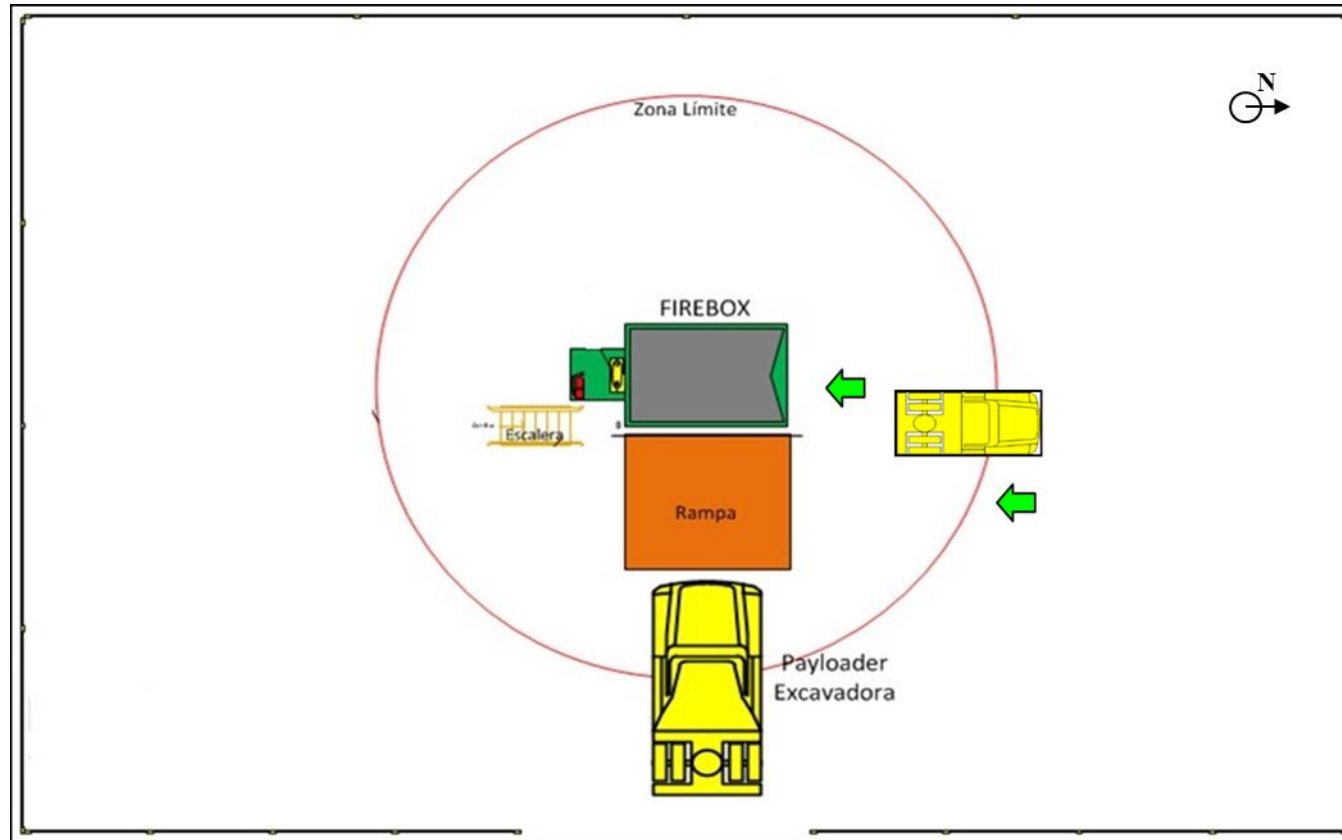
Fuente. Autor

Apéndice D9. Área Patio 3.



Fuente. Autor.

Apéndice D10. Área Patio 3. Operación de extracción de Cenizas del Firebox.



Fuente. Autor.