



UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

Propuesta para proyecto de grado para la carrera de Ingeniería Industrial

CAMPO DE CONOCIMIENTO

“Plan de mejora para aumentar el nivel de seguridad industrial dentro de la empresa METALGAS SRL mediante la implementación de un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.”

Desarrollado por:

Br. Giancarlos Familia Sena

Br. Henry Tomas Guzman Brugal

SANTO DOMINGO, DISTRITO NACIONAL

MAYO 2022

Dedicatoria

A Dios por ser el guía de nuestro camino en todo momento, a nuestras familias por su apoyo incondicional desde el inicio, madres y padres con su ternura incondicional y sacrificio. A cada individuo que de alguna forma u otra impactó en nuestra educación y crecimiento profesional. Este gran logro va dedicado a todos ustedes, quienes continúan brindándonos su apoyo llenando nuestras vidas de luz y esperanza.

Para los futuros ingenieros, este camino está lleno de desafíos y obstáculos que puede que se presenten, sigan luchando por sus sueños y recuerden que la satisfacción de completar sus metas, es uno de los mayores placeres de la vida.

***Giancarlos Familia Sena
Henry Tomás Guzmán Brugal***

Agradecimientos

Agradezco a dios y a la vida misma, por haberme presentado con la oportunidad de cursar la carrera de Ingeniería Industrial, junto con circunstancias tan favorables como las que he tenido.

A mis padres, Fania Sena de la Paz y Juan Carlos Familia Rojas, que fueron los guerreros que cursaron las caóticas batallas de la vida con el fin de forjarme como individuo. A mis hermanas Stephanie y Karla, que siempre estuvieron conmigo no solo en los momentos de gozo, sino en los momentos de gran dificultad para nuestra familia.

A cada uno de mis amigos y compañeros, son definitivamente el tesoro más grande que me llevo de mi experiencia universitaria, desde las primeras noches de estudio hasta los últimos días que pasamos juntos como compañeros, les agradezco infinitamente.

Finalmente, agradezco a la Universidad Iberoamericana, por apostar por mis capacidades y brindarme las herramientas necesarias para llegar a ser el mejor profesional posible. A cada uno de mis maestros y personal universitario.

Giancarlo Familia Sena

Agradezco a mis padres, Henry Antonio Guzman Taveras y Lil Marie Brugal Imbert, que siempre han dedicado sus vidas para cuidar y formarme como persona. A mi hermano, Heury, por siempre estar ahí por cualquier duda que tenía y mi familia entera por darme apoyo en todo momento de mi vida.

A mis amigos y compañeros, con los cuales pase una de las etapas más importante de mi vida y siempre estuvieron para cualquier cosa, me encuentro eternamente agradecido con cada uno de ustedes.

Finalmente, me siento agradecido con la Universidad Iberoamericana de Santo Domingo, por brindarme la oportunidad de poder formarme como un ingeniero y un profesional que vela por su comunidad. Muchas gracias a todos los maestros, personal administrativo e involucrados de la universidad.

Henry Tomás Guzmán Brugal

Tabla de Contenido

Dedicatoria.....	2
Agradecimientos.....	3
Tabla de Contenido.....	4
Introducción.....	7
Capítulo I: Problema de Investigación.....	8
1.1 Planteamiento del problema.....	9
1.2 Formulación del Problema.....	10
1.3 Sistematización del Problema.....	10
1.4 Objetivo General.....	10
1.5 Objetivos Específicos.....	10
1.6 Importancia y Justificación.....	11
1.7 Alcance.....	11
1.8 Hipótesis.....	12
1.9 Variables.....	12
Capítulo II: Marco Teórico y Marco Conceptual.....	14
2.1 Antecedentes de la investigación.....	15
2.2 Marco Conceptual.....	16
2.3 Marco Teórico.....	18
Capítulo III: Marco Contextual.....	21
3.1 Historia de la Empresa.....	22
3.2 Ubicación de la Empresa.....	23

3.3 Credo Organizacional.....	23
3.4 Estructura organizacional.....	24
3.5 Productos que Fabrican.....	25
3.6 Descripción de procesos.....	27
3.7 Layout de planta.....	29
Capítulo IV: Marco Metodológico.....	30
4.1 Diseño Metodológico.....	31
4.2 Tipo de estudio e investigación.....	31
4.3 Metodología de Trabajo.....	31
4.4 Fuentes y técnicas para la investigación.....	32
4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	33
Capítulo V: Análisis de la Situación Actual	34
5.1 Generalidades de la Empresa.....	35
5.2 Área de Seguridad Industrial.....	36
5.3 Ergonomía.....	36
5.4 Requisitos para SG-SST.....	37
5.5 Mapa de Riesgo.....	41
5.6 Análisis de Riesgos.....	42
5.7 Tabla de Resultados	47
5.8 Propuesta de Mejora.....	49
5.9 Conclusiones.....	55
5.9 Recomendaciones.....	56
Capítulo VI: Anexos y Bibliografía.....	57

6.1 Anexos.....	58
6.2 Lista de Anexos.....	97
6.3 Lista de Tablas.....	98
6.4 Bibliografía.....	99

Introducción

Los riesgos y peligros son aspectos de muchos elementos de la vida misma, hasta las actividades más básicas como conducir o salir a correr por las tardes, pueden representar uno o varios factores que se podrían considerar factores de riesgo, esta noción de que existan tantas posibilidades de correr riesgo, nos ha impulsado como especie en la búsqueda de mejorar las condiciones de vida y de trabajo.

Dentro del vasto mundo de la ingeniería, existe un área cuyo enfoque busca diseñar y aplicar normas obligatorias que eviten o minimicen, tanto los riesgos que puedan efectuarse en los ámbitos industriales, como los perjuicios derivados de la actividad industrial e incluso las enfermedades ocupacionales. La seguridad industrial surge como la unificación de un gran número de herramientas y metodologías perfeccionadas para el análisis y posterior mejora de los espacios de trabajo y los posibles factores de riesgo en distintas actividades.

El objetivo de nuestra investigación es realizar un análisis de los posibles factores de riesgo dentro del recinto empresarial y dentro del área de fabricación, aplicando la metodología *''(SG-SST) o Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo''*. Con el fin de presentar una propuesta de mejora orientada a la seguridad industrial ante la empresa METALGAS S.R.L, esta es una empresa dominicana que se dedica a la fabricación, distribución y venta de acondicionadores de aire, equipos de refrigeración y equipos para cocinas comerciales, ubicada en la Av. Luperón #5, Zona Industrial Herrera.

Capítulo I: Problema de Investigación

1.1 Planteamiento del problema

La realización de las actividades necesarias para el mecanizado de los productos de acero inoxidable y el trabajo enfocado en la refrigeración artificial, han presentado distintas problemáticas que se han observado con el transcurso del tiempo. Algunas de las problemáticas que se han podido identificar son:

- Los operarios de forma regular sostienen heridas en forma de cortadas en las manos y brazos por manejar el material siendo transformado al producto final. Estas heridas ocurren por la falta de la presencia de EPP (Equipo de Protección Personal) y un manejo inadecuado de las herramientas y materiales dentro de las actividades.
- Una exposición constante frente a los agentes refrigerantes podría comprometer la salud de los operarios.
- Existen quejas por parte de los equipos de soldadura y terminación, alegando que los miembros del equipo corte y doblado no aplican un proceso de limado a la materia prima antes de enviarla a la siguiente estación.
- Carencia de limpieza en las estaciones de trabajo, principalmente en las estaciones de terminación donde se visibilizan múltiples virutas y sobrantes de la materia prima.

1.2 Formulación del Problema

¿Cuáles son los métodos utilizados por la empresa Metalgas SRL para manejar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo con el cual se promueva la seguridad industrial del recinto?

1.3 Sistematización del Problema

- ¿Cuáles son los principales factores que afectan la seguridad en la planta?
- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que pueden ser aplicados para el diseño del SG-SST?
- ¿Cuáles herramientas facilitan el diseño y la implementación del SG-SST?

1.4 Objetivo General

- Aplicar los métodos necesarios para implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) con el fin de reducir los posibles factores de riesgo que incurren en el laburo y promover la seguridad

1.5 Objetivos Específicos

- Implementar la metodología para la utilización correcta de los EPP (Equipos de Protección Personal) según lo que requieran las actividades que se van a realizar.
- Proponer un sistema de mejoras para el control de accidentes dentro de la planta.
- Llevar a cabo una investigación con el fin de recolectar datos sobre los posibles factores de riesgo en distintas áreas del recinto.
- Promover la gestión adecuada de riesgos y cambios utilizando el ciclo PHVA

1.6 Importancia y Justificación

METALGAS SRL es una empresa dominicana que se dedica a la fabricación, distribución y venta de acondicionadores de aire, equipos de refrigeración y equipos para cocinas comerciales. La producción de sus equipos para cocinas comerciales posee la estrategia de producción conocida como Make To Order en el cual los productos solo comienzan sus procesos de producción una vez se ha recibido y confirmado un pedido. Es decir, no se tiene un proceso estándar o mejor dicho, una línea de producción específica para realizar estos productos. Dentro de este mismo taller y la estrategia implementada en la misma se ha observado una falta de gestión para los peligros y riesgos que se pueden presentar en las operaciones.

Hemos notado una buena oportunidad para implementar un sistema de gestión de la seguridad y salud del trabajo dentro de la empresa. Esto ayudaría a mantener una calidad del trabajo realizado mientras se puede reducir la rotación laboral e incrementar la fidelización de los trabajadores por la importancia dada a su salud y bienestar.

1.7 Alcance

El presente trabajo de investigación se realizará en una fábrica de refrigeración y mobiliario de acero inoxidable. Nuestra investigación se limitará a las áreas de producción y seguridad industrial. Los datos recolectados para este estudio fueron realizados en el periodo de tiempo 2022 - 2023.

1.8 Hipótesis

Consideramos que la empresa METALGAS SRL posee áreas de trabajos con altos índice de accidentes laborales comparado a los que estos pueden llegar a ser, debido al manejo de sus sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional. Creemos que la seguridad industrial de la empresa puede ser mejorado de forma que se apliquen las herramientas necesarias para una gestión más efectiva de los riesgos presentes en la misma.

1.9 Variables

La investigación llevada a cabo busca de forma primordial fijarse en datos medibles y por tanto mejorables, con el fin de analizarlas y aplicar mejoras a corto y largo plazo. Las variables tomadas en consideración están enfocadas en eventos e incidentes registrados en el transcurso de las operaciones realizadas de forma diaria. Nuestro objetivo es el de reducir los valores proporcionados por estas variables.

1. Índices de frecuencia, de duración media y de gravedad.
2. Quejas totales de los colaboradores acerca de las condiciones del trabajo.
3. Porcentaje de jornadas perdidas por ausencia.
4. Porcentaje de trabajadores expuestos a riesgos, accidentes, lesiones (sean estas físicas o psicosociales).
5. Porcentaje de colaboradores expuestos a contaminantes por encima de los límites establecidos.

Debido a la naturaleza en la cual la compañía lleva a cabo sus registros y operaciones, actualmente no existe un historial de las variables establecidas anteriormente. Por lo cual el primer paso a llevar a cabo es la implementación de un sistema por el cual se esté registrando los datos necesarios para llevar conteo de las variables y su transformación por el tiempo.

Capítulo II: Marco Teórico y Marco Conceptual

2.1 Antecedentes de la investigación

Metalgas S.R.L es una empresa que busca hacer ajustes dentro de sus áreas laborales, partiendo de la concepción de que hace falta un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo actualizado. La implementación de este tipo de sistemas ayudan a mejorar el entendimiento de la organización de forma general y específica, creando patrones y guías que fungen como métodos de mejora continua que impactan en todos los niveles de la empresa. Basándonos en esta aplicación metodológica se busca diagnosticar el estado actual de la empresa, y diseñar un sistema actualizado de gestión enfocado en proteger al factor humano.

Partiendo desde el entendimiento de las funciones y actividades de una empresa como Metalgas S.R.L, que incluyen procesamiento, mecanizado de metales y fabricación de equipos de refrigeración; se deben tomar medidas relacionadas a los posibles peligros y riesgos que pueden incurrir en la realización de dichas actividades. La implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo será aplicado con fines de identificación y mitigación de las situaciones encontradas.

Entiendo la alta importancia de la aplicación efectiva de una de estas metodologías, estas han pasado a formar parte de un sinnúmero de proyectos. Estas investigaciones son formalizadas con el objetivo de postular una mejora para un área que esté siendo afectada por carencia de un sistema de este tipo.

La realización del trabajo de grado que lleva el nombre de "Diseño del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional, bajo los requisitos de la norma NTC-OHSAS 18001 en el proceso de fabricación de cosméticos para la empresa Wilcos S.A realizado en

Bogotá D.C, por Nury Amparo González de la Pontificia Universidad Javeriana. Esta investigación fue realizada con el objetivo de poder diseñar un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional, bajo los requisitos de la norma NTC-OHSAS 18001 en el proceso de fabricación de cosméticos. El enfoque se encuentra en la contribución de la protección de los trabajadores, minimizando los posibles factores de riesgo, ergo, aumentando la productividad.

Se utilizó la norma NTC OHSAS 18001 como guía de identificación de peligros y evaluación de riesgo, con el fin de implementar la SG-SST. (Gonzalez, 2009)

2.2 Marco Conceptual

Para el marco conceptual de nuestro proyecto hemos decidido definir y poner como variables los conceptos de: “Seguridad”, “Seguridad Industrial”, “Peligro”, “Riesgo” y demás conceptos para el entendimiento total de dichos conceptos pasamos a definirlos y desarrollarlos de forma detenida. Al momento de utilizar estos conceptos en la investigación hacemos referencia a las definiciones expuestas aquí.

Peligro: Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de éstos.

Riesgo: Combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por éstos

Seguridad: La seguridad consiste en la situación de estar "seguro", es decir, libre de cualquier daño o riesgo. La seguridad se debe entender como un determinado nivel de riesgo que pueda ser considerado aceptable

Seguridad industrial: Es una realidad compleja, que abarca desde problemática estrictamente técnica hasta diversos tipos de efectos humanos y sociales. A la vez, debe ser una disciplina de estudio en la que se han de formar los especialistas apropiados, aunque su naturaleza no corresponde a las asignaturas académicas clásicas, sino a un tipo de disciplina de corte profesional, aplicado y con interrelaciones legales muy significativas

La gravedad del riesgo: la gravedad del riesgo es la probabilidad de que se produzca el daño por la severidad del mismo. Es decir, para poder calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se habrá de valorar conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y su severidad.

Prevención: El concepto prevención de riesgos laborales comprende el conjunto de actividades o medidas adoptadas o planificadas en todas las áreas de la empresa, con el fin de evitar o disminuir los peligros para la salud derivados del trabajo

Ciclo Deming: El concepto de ciclo deming o PHVA es un proceso iterativo utilizado por las organizaciones para lograr la mejora continua, esto se aplica a un sistema de gestión y sus elementos individuales son Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.

Seguridad y Salud en el Trabajo (SST): una actividad multidisciplinaria que promueve y protege la salud y la seguridad de los trabajadores. Esta disciplina busca controlar los accidentes y las enfermedades mediante la reducción de las condiciones de riesgo

Sistema de Gestión: Conjuntos de elementos de una organización interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos para lograr estos objetivos.

Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST): Sistema de gestión o parte de un sistema de gestión utilizado para alcanzar la política de la SST.

Lesión y deterioro de la salud: Efecto adverso en la condición física, mental o cognitiva de una persona.

Mapa de Riesgo: representación gráfica a través de símbolos de uso general o adoptados, indicando el nivel de exposición a riesgos

Matriz de Reisiko: herramienta de análisis de riesgos que sirve para evaluar la probabilidad y la gravedad del riesgo durante el proceso de planificación del proyecto.

2.3 Marco Teórico

Para realizar recomendaciones verídicas para la empresa METALGAS SRL, hemos realizado investigaciones en las técnicas y metodologías referente a la seguridad industrial

dentro de una empresa. Más específicamente a los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo como a todas las partes que esto conlleva para realizarse de manera efectiva.

Sistema de Gestión de la SST

Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo tiene como objetivo principal el control de los riesgos y peligros que existen dentro de la organización, este control tiene el fin de intentar disminuir o prevenir en su totalidad la presencia de accidentes laborales y las enfermedades profesionales.

Un sistema adecuado tiene que tener definido el objetivo, el alcance, las necesidades y las expectativas de los trabajadores y de otras partes interesadas. “La organización debe establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de la SST, incluidos los procesos necesarios y sus interacciones” (ISO, 2018). La realización de esto de una manera adecuada depende de las acciones tomadas para abordar los riesgos y oportunidades. La identificación de peligros es de suma importancia para poder realizar las actividades necesarias. “La organización debe establecer los objetivos de SST para las funciones y niveles pertinentes para mantener y mejorar continuamente el sistema de gestión de la SST y el desempeño de la SST” (ISO 2018).

“Seguridad por elección, no por casualidad.” Una frase que encapsula el pensamiento de los sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST). Fundamentalmente se entiende que la organización es responsable de la seguridad y la salud dentro del recinto de trabajo (SST), esta práctica que se lleva a cabo por parte de la

organización promueve la salud y la integridad del trabajador, desde un enfoque físico y mental.

Al implementar un sistema como el SG-SST las empresas consiguen proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables, prevenir lesiones y el deterioro paulatino de la salud, al mismo tiempo gozan de un marco de referencia como lo es el de la SG-SST que provee información relevante sobre cómo funciona el proceso organizacional del sistema, eliminación de los peligros y minimización de los posibles factores de riesgo.

La implementación de un SG-SST trae consigo un conjunto de estrategias y operaciones enfocadas en el liderazgo, compromiso y la participación de todos los niveles de la organización (Monzón Fabio, 2015). La demostración del éxito de estos sistemas puede utilizarse por la organización para asegurarles a los trabajadores que se ha puesto en marcha un sistema eficaz. Sin embargo, dada la complejidad y la extensión del SG-SST es de importancia crítica el conocer las bases de los sistemas de seguridad y salud en el trabajo.

El enfoque de un SG-SST está basado en el ciclo PHVA o ciclo Deming, el mismo se refiere a los pasos de Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA). Este es un concepto del tipo iterativo utilizado por las organizaciones para lograr la mejora continua, aplicando finalmente al sistema de gestión (Salvador Montesinos González, Carlos Vázquez Cid de León, Ivonne Maya Espinoza, Enrique Baruc Gracida Gracida, 2020).

Capítulo III: Marco Contextual



Anexo 1. Logo de la empresa METALGAS SRL.

3.1 Historia de la Empresa

Metalgas, S.R.L. es una empresa dominicana que se dedica a la fabricación, distribución y venta de acondicionadores de aire, equipos de refrigeración y equipos para cocinas comerciales. Constituida conforme las leyes de la República Dominicana en el 1980.

Formada por empresarios dominicanos con una gran experiencia en el área de la refrigeración, motivados a unir sus esfuerzos para suplir la gran demanda existente en el mercado nacional de equipos de refrigeración que cumplan con los más altos estándares de calidad internacional..

Sus operaciones comerciales inician con la fabricación exclusiva de acondicionadores de aire de tipo ventana y tipo Split, uniéndoseles posteriormente líneas de producción de bebederos, freezers, botelleros, conservadores de hielo, neveras exhibidoras, entre otros.

3.2 Ubicación de la Empresa

Av. Luperón No. 5, Zona Industrial de Herrera Código postal 11005



Anexo 2. Ubicación de la empresa METALGAS SRL.

3.3 Credo Organizacional

Misión.

Satisfacer la necesidad nacional de equipos de refrigeración y climatización a nivel residencial y comercial, así como de equipos para cocinas industriales y comerciales, a través de productos de óptima calidad respaldados por un excelente servicio.

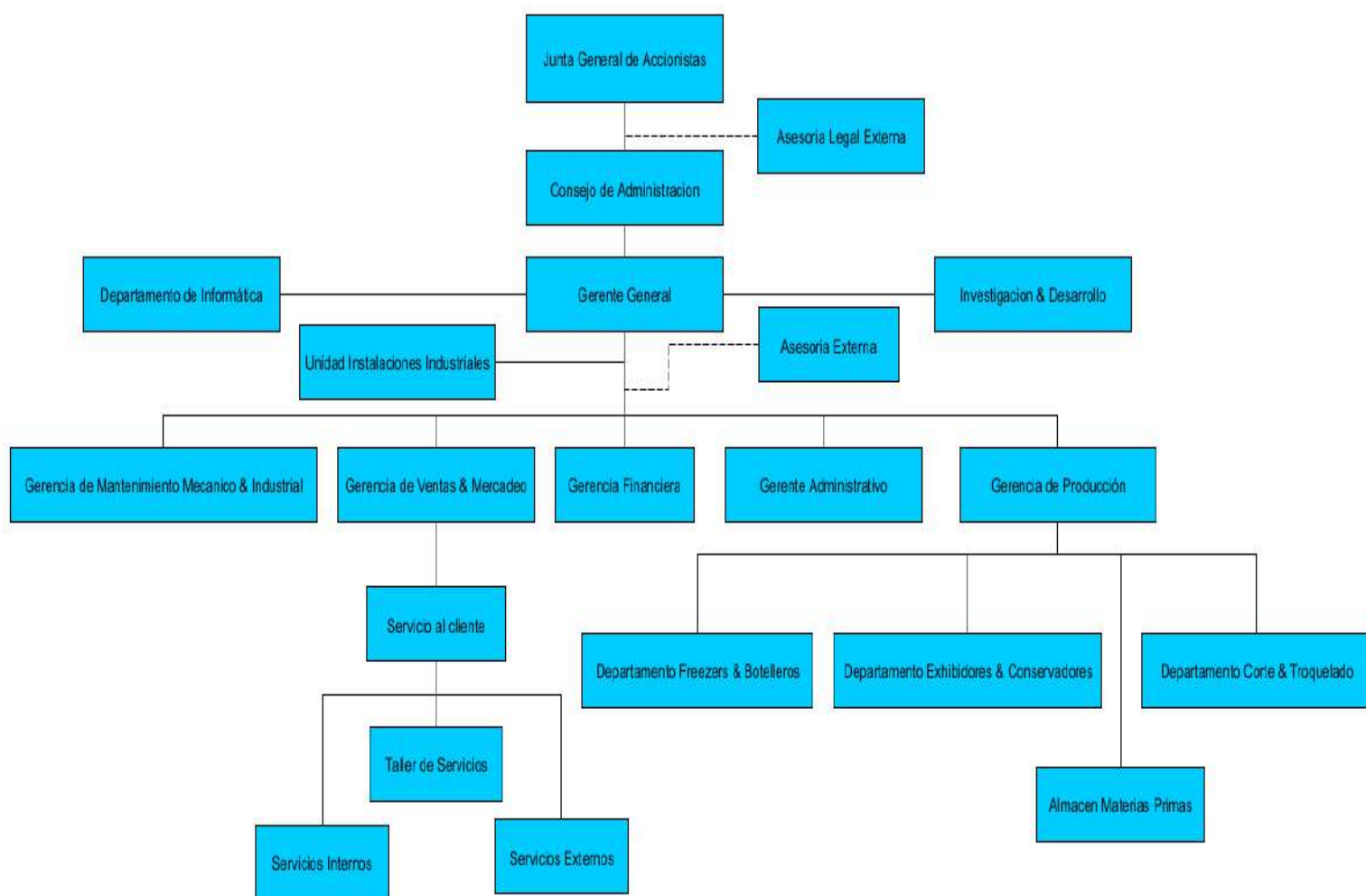
Visión

Alcanzar el liderazgo nacional en distribución y venta de equipos de refrigeración y climatización para residencias y comercios y de equipos para cocina de hoteles y restaurantes a nivel nacional.

Valores

Responsabilidad, Disciplina, Proactividad, Compromiso, Disciplina al Cambio.

3.4 Estructura organizacional



Anexo 3. Organigrama

3.5 Productos que Fabrican



ACERO INOXIDABLE



ACONDICIONADORES DE AIRE



ARCHIVOS



CORTINAS DE AIRE



DRENAJES



EQUIPOS CALIENTES Y DE COCCIÓN



BAÑOS MARÍA



BIN DE HIELO



CAMPANAS DE EXTRACCIÓN



COLGADOR DE OLLAS



FABRICACIÓN A LA MEDIDA



FREGADEROS



GABINETES



LAVAMANOS



MESAS ACERO
INOXIDABLE



PORTA CONDIMENTOS



REPISAS

Anexo 4. Listado de Productos

3.6 Descripción de procesos

Metalgas S.R.L es una empresa experta en la manufactura de equipos hechos en metal. Aunque mayormente se trabaja con acero inoxidable, existen una amplia variedad de versiones y modificaciones en las que se emplean distintos tipos de metales. Para lograr el confeccionado a la medida de estos productos, en Metalgas se suele hacer uso de una serie de maquinarias que permiten que la mecanización de las piezas metálicas sea posible.

Los procesos que serán expuestos a posteriori, simbolizan el foco de estudio en el que estaremos basando nuestros análisis, con el fin de fundamentar y aplicar una mejora en el área de la seguridad industrial, a través del SG-SST.

Torneado

Consiste en realizar partes de revoluciones a través de la eliminación de material. La pieza de metal está girando mientras la herramienta se mueve a lo largo de 2 ejes. Los tornos (máquinas de torneado), pueden ser convencionales, en donde el giro se controla manualmente, o bien, se puede controlar numéricamente.

Perforación

Para este proceso se emplea una fresadora. La pieza de metal se mueve con respecto a la herramienta a lo largo de al menos 3 ejes (el eje de la herramienta y el plano perpendicular a este eje). Se pueden emplear fresas con 1, 2 o 3 caras de corte, dependiendo de la parte. La molienda se puede hacer por el extremo de la cuchilla, o por sus generatrices.

Rectificación

Consiste en obtener dimensiones muy precisas y muy buenas condiciones de superficie por abrasión de la pieza o por medio de una muela abrasiva. Es común el uso en las fases de acabado de herramientas, ya que permite mecanizar metales muy duros.

Soldadura

Es un proceso de fabricación para unir dos materiales como metal o plástico. La soldadura es un proceso de fabricación o escultural que sirve para unir, usualmente dos metales o inclusive polímeros termoplásticos, mediante la fusión del material base y por lo general, la adición de un material de relleno.

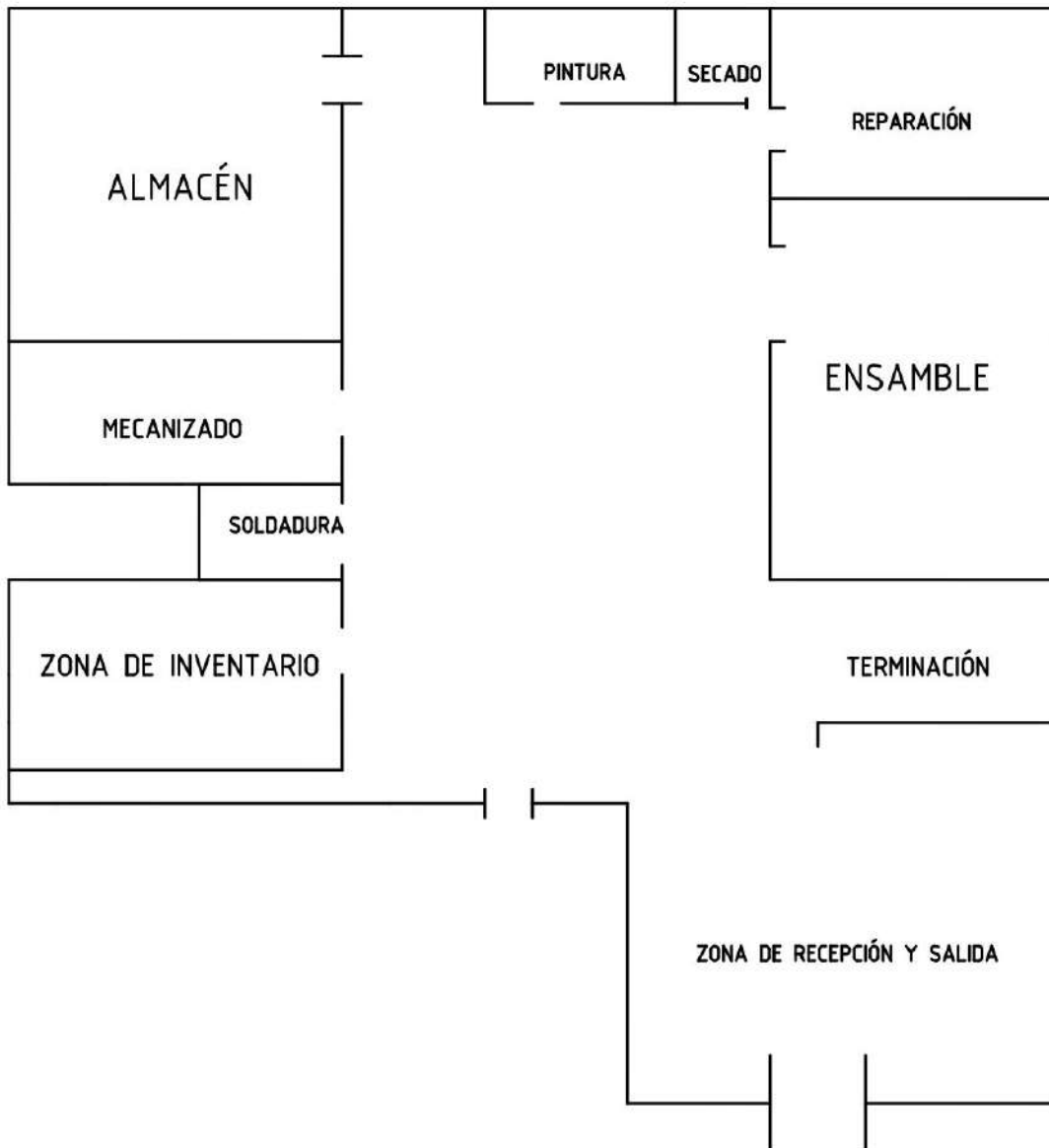
Corte

La remoción de metal mediante las operaciones de maquinado. Tradicionalmente, el maquinado se realiza en tornos, taladradoras de columna, y fresadoras con el uso de varias herramientas cortantes. El maquinado de éxito requiere el conocimiento sobre el material cortante.

Pintado

La definición de aplicación de pintura en polvo electrostática consiste en el proceso de pintar una superficie en donde la pintura se encuentra en forma de polvo y se utiliza un equipo de aplicación que transmite una carga eléctrica a la pintura en polvo para que pueda ser adherida en las piezas.

3.7 Layout de planta



Anexo 5. Layout de Planta

Capítulo IV: Marco Metodológico

4.1 Diseño Metodológico

Esta investigación es de un enfoque cualitativo, por lo cual se recolectan primordialmente datos e informaciones de carácter cualitativo para llevar a cabo el análisis de la situación actual dentro de la empresa METALGAS SRL y la elaboración del SG-SST. Se observará las operaciones actuales en la elaboración de los productos desde principio hasta final para poder crear posibles mejoras en la seguridad industrial encontrada dentro de las operaciones.

4.2 Tipo de estudio e investigación

La investigación se elabora por medio de la metodología cualitativa, con el cual se presencian múltiples factores no cuantitativos. Es decir, una investigación de enfoque cualitativo. Se utilizará para poder responder las preguntas específicas de la investigación referente a la gestión de la seguridad dentro del recinto especificado.

4.3 Metodología de Trabajo

Se desarrollará por medio de un método exploratorio de tipo descriptivo que permite el estudio de las variables encontradas en la empresa METALGAS SRL para la elaboración del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). En el cual se hará una evaluación preliminar de los sistemas de mitigación de riesgos existentes en la empresa, una identificación de los peligros y condiciones de riesgos a los cuales los operarios se ven expuestos en la organización.

4.4 Fuentes y técnicas para la investigación

Fuentes primarias:

Información recolectada directamente en la empresa METALGAS SRL, donde se evidencian los procesos específicos de manejo de material y transformación del mismo en un producto finalizado. Esto será recolectado y documentado mediante videos, fotos y entrevistas por parte de los autores.

Fuentes secundarias:

Se analizarán trabajos de grado en repositorios académicos relacionados con el diseño de SG-SST para empresas, tanto de la misma actividad económica como de distintos sectores. De igual manera se estarán analizando y aplicando las técnicas de ergonomía y seguridad industrial encontrado en distintos libros del tema.

- Ortiz Raymundo, J. A., Alvarenga Castellanos, M. S., Romero Granados, N. A. (2022). Diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para la empresa Venta de Productos Alimenticios S.A. de C.V. del municipio de San Salvador.
- Vásquez Franco, L., Prieto Roberto, A., & Gómez Betancourt, W. (2022). Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en Ecolimpia SA ESP.

4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se realizará un análisis de riesgo con el fin de identificar los tipos de riesgo que se encuentran en las zonas de manufactura, en ese mismo orden se estará trabajando con una matriz de riesgo que será la resultante del cálculo de la probabilidad de que un riesgo ocurra por la severidad del mismo. Esta matriz brindará un apoyo visual y representativo de los riesgos que se encuentren.

Se hará uso de un mapa de riesgos con el fin de ubicar y representar los riesgos por zona, estipulando de forma específica cuáles riesgos se encuentran en que parte y el por qué de los mismos.

Se llevará a cabo una investigación y análisis documental de todos los factores referentes a la seguridad industrial dentro de la empresa, centrándonos en las operaciones del proceso de mecanizado. Aparte de dichos documentos, también se recolectarán datos provenientes de encuestas, fotos, vídeos y checklists, utilizados para poder realizar un análisis OWAS de la ergonomía del puesto de trabajo en cuestión a la carga postural que los trabajadores se verán sometidos.

Los resultados que se obtendrán a partir de dichas técnicas y herramientas, conformarán la base para el análisis, con los cuales se les dará respuesta a los objetivos planteados en la investigación.

Capítulo V: Análisis de la Situación Actual

5.1 Generalidades de la Empresa

A groso modo, buscamos analizar las áreas de producción de la empresa Metalgas SRL con el fin de aplicar un sistema de gestión de seguridad industrial, haciendo uso de la metodología SG-SST. Siendo los objetivos principales identificar los posibles factores de riesgo y establecer un plan de acción en caso de posibles incidentes. Al mismo tiempo se utilizarán herramientas de análisis ergonómico, con el fin de asegurar la calidad del ambiente laboral asegurando una larga duración y estabilidad del factor humano.

Cada una de estas implementaciones serán realizadas dentro del espectro de la seguridad industrial, entendemos que la utilización de la metodología SG-SST como guía principal, y la aplicación de las herramientas diagnósticas previamente mencionadas permitirán que cada una de las mejoras sean ejecutadas de la forma más óptima.

- Concientizar y educar a los operadores de la importancia de utilizar los EPP de forma correcta.
- Análisis de posibles factores de riesgo (físicos, químicos o ambientales).
- Análisis de posibles mejoras ergonómicas en busca de reducir la posibilidad de desarrollar una enfermedad musculoesquelética.
- Aseguramiento de un ambiente laboral sano para el factor humano.
- Fundamentación de un plan de acción.
- Fundamentación de un plan de contingencia.
- Checklist de Requisitos para una SG-SST.

5.2 Área de Seguridad Industrial

Dentro del área de seguridad industrial se estará trabajando primero en la concientización de la utilización de los EPP (equipos de protección personal). Esto se llevará a cabo recaudando la información referente a los porcentajes de uso de los EPP al momento de realizar una operación en específico.

Fundamentación de análisis de riesgo enfocándonos en todo los tipos de riesgo que pueden incurrir en las operaciones, estos pueden ser de índole física, química o ambientales. Al mismo tiempo se estará realizando un plan de contingencia el cual es necesario para la implementación del SG-SST.

De igual forma se estarán inspeccionando cada una de las operaciones que se realizan en el área de manufactura, con el fin de encontrar zonas que puedan considerarse propensas a incidentes y preparar planes para evitar consecuencias negativas

5.3 Ergonomía

Teniendo en cuenta que el factor humano ha pasado a formar parte primordial dentro de la lista de prioridades de las empresas, se le ha dado un nuevo enfoque a la forma de realizar las operaciones. Desde hace un tiempo la tendencia a la protección del factor humano ha ido en aumento.

A priori, buscamos realizar un diagnóstico de las condiciones de trabajo actuales en las que se encuentran los operarios, al mismo tiempo estaremos tomando en cuenta las formas en las que llevan a cabo sus actividades diarias, esto va relacionado de forma directa a la implementación de dos herramientas diagnósticas y correctivas que se estaremos implementando.

El método OWAS permite la valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo. A diferencia de otros métodos de evaluación OWAS se caracteriza por su capacidad de valorar de forma global todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea. El mismo será utilizado con la finalidad de analizar la posibilidad de desarrollar una condición musculoesquelética por realizar las operaciones con posiciones incorrectas.

Un análisis preliminar de los riesgos globales que se encuentra en los trabajadores es la posibilidad de una enfermedad profesional en el área de la espalda por la frecuencia en la cual los trabajadores tienen la espalda doblada.

Anexo 6. Lista de Comprobación Ergonómica

Anexo 7. Evaluación OWAS

5.4 Requisitos para SG-SST

Los estándares mínimos que una empresa deberá de cumplir para poder mantener un SG-SST bajo la norma ISO 45001-2018 son las siguientes desglosados en sus categorías de alcance dentro de la empresa y su administración:

Contexto:

- Comprensión de la organización y su contexto.
- Comprensión de las necesidades y expectativas de los trabajadores y otras partes interesadas.

- Determinación del alcance del sistema de gestión de la SST.
- La organización debe establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de la SST.

Liderazgo y participación de los trabajadores

- La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con respecto al sistema de gestión de la SST.
- La alta dirección debe establecer, implementar y mantener una política de la SST.
- La alta dirección debe asegurarse de que las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes dentro del SG-SST se asignen y comuniquen a todos los niveles dentro de la organización.
- La organización debe establecer, implementar y mantener procesos para la consulta y la participación de los trabajadores a todos los niveles y funciones aplicables.

Planificación

- Acciones para abordar riesgos y oportunidades.
- Objetivos de SST y planificación para lograrlos.

Apoyo

- La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del sistema de gestión de la SST.
- La organización debe determinar, asegurar y mantener la competencia necesaria de los trabajadores que afecta o puede afectar a su desempeño de la SST.
- Los trabajadores deben ser sensibilizados sobre y tomar conciencia de la política y objetivos de la SST, su contribución al mismo, implicaciones y consecuencias potenciales de no cumplir los requisitos.

- La organización debe establecer, implementar y mantener los procesos necesarios para las comunicaciones internas y externas pertinentes al sistema de gestión de la SST.
- Información documentada sobre el SG-SST.

Operación

- La organización debe planificar, implementar, controlar y mantener los procesos necesarios para cumplir los requisitos del sistema de gestión de la SST.
- La organización debe establecer procesos para la implementación y el control de los cambios planificados temporales y permanentes que impactan en el desempeño de la SST.
- La organización debe establecer, implementar y mantener procesos para controlar la compra de productos y servicios de forma que se asegure su conformidad con el SG-SST.
- La organización debe establecer, implementar y mantener procesos necesarios para prepararse y para responder ante situaciones de emergencia potenciales.

Evaluación del desempeño

- La organización debe establecer, implementar y mantener procesos para el seguimiento, la medición, el análisis y la evaluación del desempeño.
- La organización debe establecer, implementar y mantener procesos para evaluar el cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos.
- La organización debe llevar a cabo auditorías internas a intervalos planificados, para proporcionar información acerca de si el sistema de gestión de la SST es conforme con los requisitos propios de la organización y la ISO.
- La alta dirección debe revisar el SG-SST de la organización a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas.

Mejora

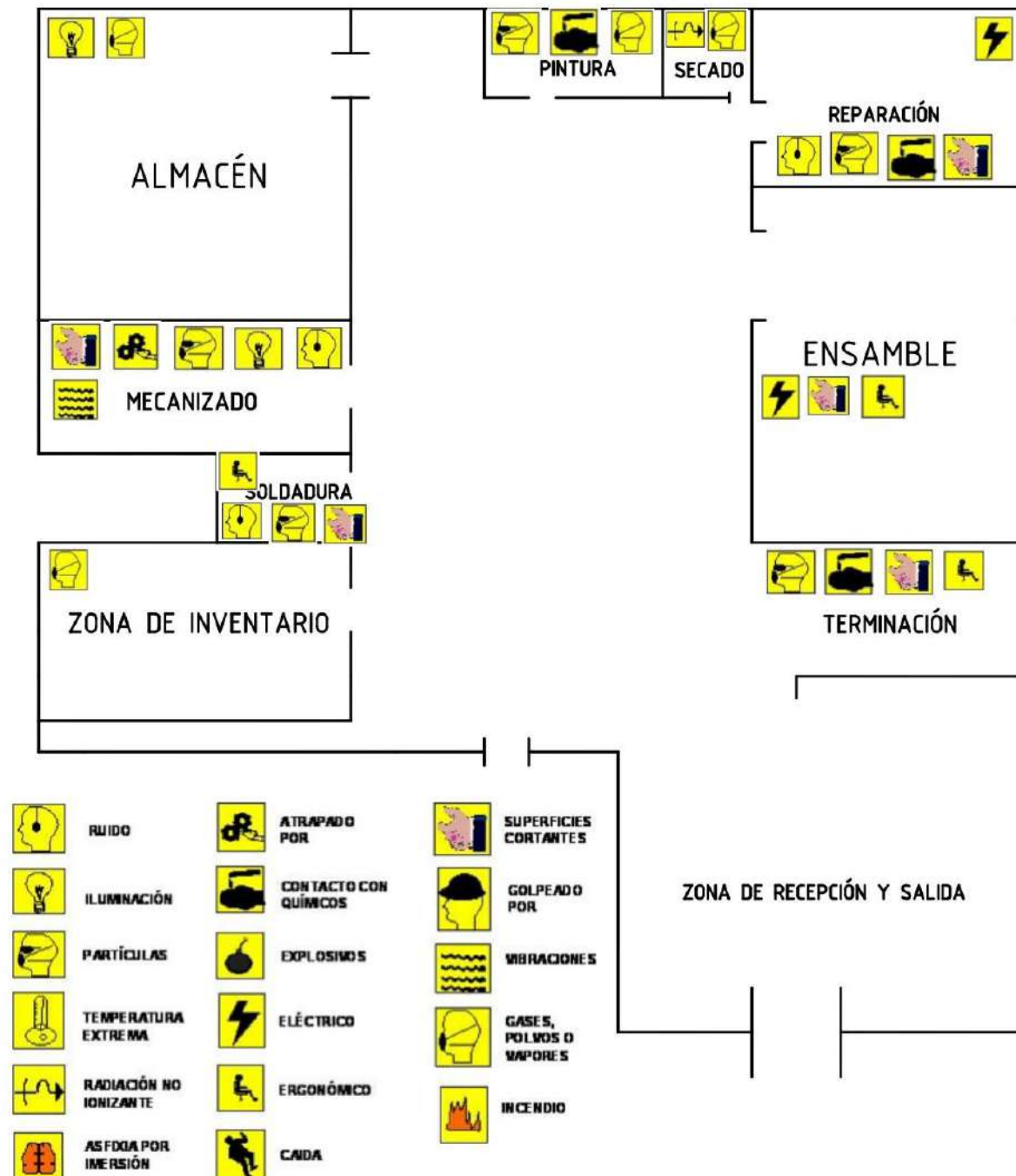
- La organización debe determinar las oportunidades de mejora e implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados previstos de su sistema de gestión de la SST
- La organización debe establecer, implementar y mantener procesos, incluyendo informar, investigar y tomar acciones para determinar y gestionar los incidentes y las no conformidades.
- La organización debe mejorar continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del SG-SST para mejorar el desempeño, promover una cultura de apoyo al sistema, promover la participación de los trabajadores, comunicar los resultados, mantener y conservar información documentada.

De los requisitos expuestos anteriormente, dentro de la empresa METALGAS SRL se carece de:

- Un plan anual de trabajo
- Creación del SG-SST y sus objetivos
- Entrenamiento continuo de la seguridad
- Implementación de comunicación continua con el trabajador respecto a la seguridad industrial
- Elaboración de Planes de contingencia y planes de emergencia para los procesos.
- Documentación accesible y regular con referencia a todo lo que sea del SST
- Implementación del PHVA en la metodología de gestionamiento de la empresa

5.5 Mapa de Riesgo

MAPA DE RIESGO



Anexo 8. Mapa de Riesgo

5.6 Análisis de Riesgos

El siguiente análisis de riesgos está compuesto por una descripción de cada uno de los riesgos que se encuentran en las zonas que constituyen el área de producción y manufactura. Se estará haciendo uso a posteriori de una matriz de riesgos con el fin de visualizar claramente las probabilidades y el impacto que pueden tener los posibles riesgos en el factor humano.

Zona de Inventario

Categorías de riesgo determinadas: Gases, polvos o vapores.

Partiendo del hecho de que la zona de inventario se encuentra alejada del resto de las áreas de producción, muchos de los riesgos que se encuentran en otras áreas simplemente no afectan a esta. Aunque se determinó que la cantidad de polvo que oscila dentro de esa zona, es suficiente para causar irritación o dificultades respiratorias, se pueden tomar medidas de inmediato para reducir la cantidad de polvo que invade la zona en cuestión.

Zona de Soldadura

Categorías de Riesgo determinadas: Ruido. Partículas. Superficies cortantes.

Ergonómico.

Dentro de la zona de soldadura existe una alta exposición al ruido, este factor de riesgo proviene de dos orígenes, el primero es la utilización de herramientas manuales que emiten un nivel de ruido muy alto y el segundo es la cercanía del área de soldadura con la de mecanizado. Siendo la segunda la fuente de ruido principal de la planta.

Las partículas que se desprenden de cada una de las piezas que pasan por el área de soldadura, la larga exposición a este factor de riesgo afecta la salud del factor humano, en forma de toxinas que son registradas en el cuerpo por la intrusión de estas partículas.

Las superficies cortantes en cada una de estas piezas es una de las quejas principales del equipo de soldadura, esto ocurre porque el proceso de pulido para eliminar el filo de las partes se realiza en el proceso de terminación que ocurre al final de la línea de procesos.

Las posiciones que se adoptan para realizar los trabajos de soldadura pueden comprometer la integridad del sistema musculoesquelético, esto se debe a que estas posiciones se aplican de forma repetitiva y prolongada.

Zona de Mecanizado

Categorías de Riesgo determinadas: Superficies cortantes. Atrapado por Maquinaria.

Partículas. Iluminación. Ruido. Vibraciones.

Las superficies cortantes se originan en esta zona, y es una problemática que se propaga por el resto de la planta hasta que es corregida al final de la línea de producción. Es común ver operadores con cortes recientes en las manos debido al filo de las piezas.

Dada la naturaleza del área de mecanizado, donde se llevan a cabo múltiples operaciones de manejo del metal, se desprenden múltiples partículas provenientes del material.

Se determinó que la iluminación que se encuentra sobre el área de punzonado es insuficiente, esto dificulta la eficacia del trabajo y aumenta el estrés visual para los operarios.

El ruido y las vibraciones son sumamente fuertes al momento de trabajar con la punzonadora, esto se debe al tipo de trabajo que realiza la máquina. Los golpes para poder penetrar el metal son sumamente fuertes y se realizan de forma continua.

Las maquinarias que se emplean para mecanizar los metales son peligrosas si no se utilizan con el cuidado requerido, dado a que una extremidad puede quedar fácilmente atrapada y causarían daños notables.

Zona de Almacén

Categorías de Riesgo determinadas: Gases, polvos o vapores. Iluminación.

La zona de almacén presenta una carencia de iluminación, puesto que la iluminación que existe es demasiado leve para cubrir el gran espacio de la zona. Esto dificulta la actividad de buscar las partes requeridas en las áreas productivas.

Dada a la gran cantidad de partes que se almacenan diariamente, es recurrente ver una gran cantidad de polvo en ellas, esto puede incurrir en dificultades respiratorias e incomodidades para el laburo.

Zona de Pintura

Categorías de Riesgo determinadas: Partículas. Gases, polvos o vapores. Contacto con químicos.

Dentro de la planta se utiliza pintura en polvo para las piezas, se determinó que por el tipo de químico que es, las partículas de este tipo de pintura son sumamente tóxicas en escenarios donde se esté expuesto sin la utilización adecuada de los EPP y por períodos prolongados de tiempo.

Zona de Secado

Categorías de Riesgo determinadas: Radiación no ionizante. Gases, polvos o vapores.

El proceso de secado se basa en la utilización de un gran horno, donde se introducen las piezas para lograr que se adhiera la pintura en polvo que se aplica en el proceso anterior. El horno representa una fuente de radiación no ionizante latente, ya que el calor que emite es por una larga duración y es de alta intensidad.

Al momento de ingresar en el horno una vez seca la pintura, los operarios se exponen a los gases y vapores remanentes que fueron emitidos por las partes.

Zona de Reparación

Categorías de riesgo determinadas: Ruido. Partículas. Contacto con químicos.

Superficies cortantes.

Las máquinas que son utilizadas en los procesos de reparación sobrepasan los niveles de ruido que se pueden considerar soportables para el cuerpo humano de forma repetitiva. Se hace uso de muchos químicos para realizar las reparaciones y restauraciones, estos desprenden múltiples partículas que ante una larga exposición incorrectamente protegida, podrían causar daños a corto y largo plazo.

Muchos de los equipos que pasan a reparación poseen superficies cortantes o filosas, estas representan un riesgo para cada uno de los operarios que forman parte de esta zona.

Zona de Ensamble

Categorías de riesgo determinadas: Eléctrico. Superficies cortantes. Ergonómico.

Los operarios del área de ensamble son los únicos que se encuentran frente a un posible riesgo eléctrico, esto se debe a que a la hora de armar los equipos se realizan las pruebas en la zona en cuestión. Estos equipos utilizan voltajes sumamente altos que en caso de un mal manejo pueden resultar en un grave daño para el operario.

Las superficies cortantes de las piezas que se ensamblan representan una de las quejas principales del equipo de ensamble, aun así no se han tomado medidas para resolver esta situación.

Los operarios de la zona de ensamble laboran sentados en sillas sin soporte de espalda que no cumplen con los requerimientos necesarios para el trabajo que realizan, dado a que las actividades de ensamble involucran múltiples movimientos repetitivos por una larga duración.

Zona de Terminación

Categorías de riesgo determinadas: Partículas. Contactos con químicos. Superficies cortantes. Ergonómico.

La parte final de la línea de producción es la zona de terminación, en esta zona se realizan las actividades de retoques y arreglos para las piezas finales. Esto involucra pulir el metal y lustrarlo utilizando químicos. La exposición a estas partículas es nociva para la salud. Al mismo tiempo las piezas cuando llegan siguen estando en su estado cortante, representando un factor de riesgo antes de ser pulidas.

Las posiciones que se adoptan para utilizar las herramientas son en muchos casos estresantes para el cuerpo, de igual forma se debe intentar no posicionarse de estas formas por tiempos prolongados aunque la repetitividad de la actividad sea alta.

ID	Descripcion del Riesgo	Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo
1	Inhalación de partículas desprendidas del trabajo	5	2	10
2	Niveles de ruido por encima del umbral aceptado	3	2	6
3	Iluminación carente que produce estrés visual	2	2	4
4	Emisiones dañinas provenientes del horno	1	1	1
5	Atrapado por maquinaria	1	4	4
6	Exposición y contacto a los químicos en los procesos de manufactura	4	4	16
7	Exposición a altos voltajes al momento de trabajar con los equipos	2	4	8
8	Enfermedad musculoesquelética por mala postura o repetición	4	3	12
9	Cortes en el manejo de las piezas y los equipos por las superficies cortantes	5	2	10
10	Exposición a altos niveles de vibración por tiempo prolongado	2	1	2
11	Exposición a gases, polvos o vapores que puedan ser nocivos para el factor humano	3	3	9

Tabla 1. Matriz de Riesgo

Color	Nivel de Riesgo
1 a 4	Riesgo Aceptable
5 a 9	Riesgo Tolerable
10 a 14	Riesgo Alto
15 a 25	Riesgo Extremo

Tabla 2. Matriz de Riesgo

5.7 Tabla de Resultados

Area a Estudiar	Problemas a Resolver
Generalidades	<ul style="list-style-type: none"> → Aseguramiento de un ambiente laboral sano para el factor humano. → Falta de un plan de acción. → Falta de un plan de contingencia. → Falta de checklist de Requisitos para una SG-SST.
Seguridad Industrial	<ul style="list-style-type: none"> → Carencia de conocimiento a la hora de utilizar los EPP de forma correcta. → Carencia de conocimiento sobre los riesgos de cada zona, se debe de realizar un Análisis de Riesgos.

	<ul style="list-style-type: none"> → Manejo ineficiente de la materia prima, se manipula sin protección y sin el proceso de pulido de metal.
Ergonomía	<ul style="list-style-type: none"> → No se han realizado análisis de las condiciones de trabajo de los operarios. → Posturas inadecuadas debido al manejo inefectivo de las herramientas. → Carencia de equipos ergonómicos para uso diario. ie: alfombras ergonómicas, sillas ergonómicas, etc.
SG-SST	<ul style="list-style-type: none"> → La empresa carece de un plan anual de trabajo para las operaciones. → Falta de un sistema de documentación y registro de las operaciones. → Carencia de la metodología del ciclo PHVA en la gestión.

Tabla 3. Tabla de Resultados: estado actual de la empresa

5.8 Propuesta de Mejora

Generalidades:

Tomando en consideración el análisis realizado previamente, la gestión debe de incorporarse de forma activa en la supervisión del factor humano. Empezando por brindar orientación y educación en el uso apropiado de los EPP. Esto equivaldría a la incorporación de espacios en la semana para dar charlas sobre el uso de estos equipos de protección, y explicar de forma precisa cuándo deben utilizarse y cuáles operaciones conllevan los equipos exactos. Se pueden agregar pictogramas en cada una de las áreas que muestren los equipos que se deben utilizar por actividad.

Muchos de los factores de riesgo previamente mencionados y analizados, pueden verse severamente mitigados solo con el uso correcto de los EPP. Esto brindaría un sentido de seguridad y comodidad a la hora del laburo no solo para el factor humano, sino que evitaría los casos de rotaciones inesperadas, daños físicos con implicaciones severas, detenimiento del proceso productivo y habilitaría un mejor espacio en general para los operarios.



Anexo 30. Pictograma de Equipos de Protección Personal

Actualmente no existen señalizaciones que funcionen para identificar cada una de las zonas de la planta, en ese mismo orden tampoco son distinguibles las delimitaciones de los espacios. Esta situación ha sido la razón principal por la cuál no se puede entender el orden de la planta en primera instancia. Se deben de realizar delimitaciones exactas del espacio correspondiente de cada una de las zonas, junto con señalizaciones que funcionen como identificadores inmediatos para cada operario. Esto reduciría las aglomeraciones y la mala organización que incurre en muchos momentos. De forma específica la zona de inventario se ha visto pequeña para el volumen de la producción. Por lo que ha pasado a ocupar espacio del área de ensamble, dificultando la capacidad de movimiento

Se debe de incursionar en la realización de planes de acción que funcionen como guía no solo para la gestión y el resto de equipos, sino de forma específica para los operarios. Estos planes de acción facilitan la tarea de dar seguimiento a cada una de las operaciones y permitirían trabajar de forma continua y con menos interrupciones

Algo esencial para cada empresa de manufactura es un plan de contingencia, actualmente Metalgas SRL no posee un plan para emergencias. La fundamentación de un plan de contingencia permitiría que la empresa funcione en caso de la ocurrencia de un evento crítico. Las emergencias están presentes todos los días, son imprevisibles y la mejor forma de prevenir la caída de una empresa es formalizando un plan de contingencia.

Seguridad Industrial:

Los resultados arrojados por la matriz de riesgo determinaron que las categorías de riesgo que se encuentran latentes como posibles incidentes son: Partículas, exposición a químicos, ergonomía y superficies cortantes. Esto quiere decir que las categorías previamente mencionadas son las que presentan una mayor recurrencia y posibilidad de incurrir en un

daño mayor. En el siguiente acápite se estarán desarrollando posibles soluciones para mitigar estos factores de riesgo.

Exposición a Partículas

Se puede reducir la exposición a las partículas liberadas por el trabajo de los operarios mejorando la ventilación de la planta. Actualmente la planta cuenta con cuatro extractores superiores que fueron instalados en los inicios de la misma. La situación se vio complicada con el crecimiento exponencial del volumen de trabajo dentro de la planta, mediante el crecimiento de la producción fue aumentando el factor humano y la cantidad de maquinaria, sin embargo ningún cambio fue realizado en el sistema de ventilación.

La mejora estaría comprendida con la adaptación de cuatro ventiladores para aumentar la presión de aire positiva, y dos extractores más que permitan una salida más eficiente de las partículas. A todo esto, se pueden añadir purificadores de aire en las estaciones de trabajo que presentan este tipo de riesgo,

Finalmente, la utilización correcta de los EPP como guantes protectores y máscaras, mitigarían significativamente el impacto de las partículas teniendo en cuenta la larga exposición que se tienen frente a ellas.

Exposicion a Quimicos

Para la mitigación de la exposición a los químicos que son utilizados en múltiples procesos en las áreas productivas, se deben de utilizar los equipos de protección personal requeridos para estas operaciones. Esto se circunscribe a la utilización de guantes de materiales resistentes a químicos, como lo son: el látex, PVC, Nitrilo, Neopreno, Polietileno, Vitón, Butilo, PVA. A esto se le debe agregar el uso de máscaras de grado industrial para el

manejo de químicos, como lo son las máscaras APR de cara completa, estas proveen la mayor cobertura y protección para el trabajo con químicos.

Se debe de gestionar el tiempo de exposición frente al trabajo con químicos, para lograr esta mejora se debe de estipular el tiempo exacto con el que se puede trabajar con los químicos en cada jornada, esto evitará la toxicidad que se crea a largo plazo por la exposición prolongada.

Condiciones y enfermedades musculoesqueléticas

Se puede reducir la posibilidad y severidad de este riesgo con la adaptación del área de trabajo que los operarios usan, dependiendo de la zona de trabajo, muchos empleados hacen sus labores con la espalda doblada. Elevando la altura en la cual los equipos reposan, ayudaría con el caso específico de las espaldas dobladas.

La implementación de alfombras ergonómicas con todos los operarios por excepción de la zona de ensamble ayudará con la reducción de fatiga por estar parados. Esto es debido a que todos ellos trabajan de pie. No solo esto también reduce el estrés que la región lumbar del cuerpo se encuentra soportando durante el día.

Por último, y no menos importante, mejorar las sillas utilizadas en la zona de ensamble ayudaría con la concentración de los trabajadores del área mientras se reduce la fatiga. Resultando en un uso más eficiente del factor humano dentro de la empresa mientras se mejora la calidad de vida de los colaboradores.

Superficies Cortantes

La manera en la cual se puede eliminar el riesgo de las superficies cortantes es cambiando el origen del mismo. Después del mecanizado de la materia prima en sus partes que serán utilizados más adelante se tiene que efectuar un proceso de pulido. De tal manera

cuando estos materiales pasen a las distintas áreas de trabajo luego del mecanizado ya no tendrán esas superficies cortantes, eliminando el problema desde el origen.

El uso del EPP de forma adecuada y constante es otra necesidad que se debe cumplir para reducir la probabilidad de que ocurra un corte en el transcurso del trabajo. No solo esto también en los casos de que ocurra hasta con el EPP en utilización se reduce qué tan severo el corte sería. De dichas formas se puede eliminar el riesgo o mejor dicho se puede reducir a un nivel aceptable.

SG-SST:

Considerándose los requisitos expuestos anteriormente para la creación y gestión de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, se recomienda la creación de un plan anual de trabajo para las operaciones del día en día donde se definan los responsables, recursos y periodos de ejecución a través de organigrama. Con la realización de este se puede saber de forma concreta todos los actos y operaciones que se estarán llevando a cabo en la empresa en cualquier momento, informaciones de suma importancia para las políticas de SST.

Creación de sistema de documentación y registro extensivo de las operaciones diarias de la empresa con el fin de poder reconocer patrones y calcular variables necesarios para cumplir con los objetivos que se establezcan en la SG-SST. De tal forma también se garantiza la comunicación de informaciones necesarias sobre el SG-SST a todo colaborador de la empresa y se cumple con las políticas necesarias.

Incorporación del ciclo PHVA en la gestión de nuevos avances y procesos a ser implementados dentro de las operaciones de la empresa con los nuevos pedidos adquiridos durante el año. Esta metodología servirá también para incrementar la calidad de los procesos, convirtiéndolos en actividades fiables para la gerencia y los clientes.

Ergonomía:

La evaluación por el método de OWAS nos ha señalado que la postura que más riesgo trae al trabajador por la frecuencia es la de la espalda doblada. La alta frecuencia de esta posición nos da una categoría de riesgo de 2.

Corregir esta postura dentro de la operación observada sería elevar un poco más la cortadora de disco para así poder eliminar la necesidad de estar doblado para la operación del mismo. Siempre y cuando este no se eleve lo suficiente como para presentar una situación en la cual los brazos tengan que estar elevados al momento de despegar la cortadora del material siendo trabajado.

De tal manera se puede reducir que tan seguido hay que doblar la espalda para la operación del trabajador. Con esto todas las demás posiciones con sus frecuencias relativas respectivas caen dentro de la categoría de riesgo 1, o mejor dicho, seguro.

Otro posible cambio de seguridad y prevención sería dejar las piezas cortadas en una superficie que no sea el piso para evitar que el trabajador tenga que estar en cuclillas. Nuevamente esta sería de prevención debido a que la frecuencia no es lo suficientemente alta como para que se presente un riesgo actualmente.

5.9 Conclusiones

Metalgas SRL es el perfecto ejemplo de una empresa convencional dentro del sistema de manufactura dominicana, por más de treinta años han dirigido proyectos de fabricación de los mejores artículos hechos en acero inoxidable. Pero el camino a la cima es largo, y el objetivo principal de la empresa es alcanzar el mayor estándar de calidad posible en todas sus áreas de desarrollo.

Se determinó que la implementación de un SG-SST para la empresa sería la metodología perfecta a seguir para lograr este cometido, la misma está enfocada en atacar los puntos más débiles de la empresa, para ser diseñados y mejorados desde el principio. Se formularon mejoras que no solo garantizan que la salud del factor humano se mantenga lo mejor posible, sino que gracias a estas la calidad general de los productos continúa en aumento. Un buen ambiente para el factor humano simboliza una mejora productiva y mejora la imagen general de la empresa.

Desde los diseños de planes de acción que funcionan como guías para las producciones futuras, hasta la formulación de planes de contingencia que aseguran que la empresa tenga pasos a seguir en caso de la ocurrencia de evento de gravedad crítica. Los planes para educar de mejor forma a los operarios en la utilización de los equipos de protección personal, es una forma asequible y eficaz de mitigar los factores de riesgo de primera mano.

Se determinó que existe todavía potencial de mejorar los controles de calidad y salud de la planta, trabajando directamente en el sistema de ventilación, añadiendo comodidad al arduo trabajo de los operadores, y al mismo tiempo liberándose de condiciones de salud que pueden surgir a largo plazo.

5.10 Recomendaciones

❖ Recomendaciones Finales

En cuanto a las generalidades recomendamos entrenamientos y charlas acerca de la importancia del EPP, delimitación y señalizaciones del espacio de trabajo. La creación de plan de acciones y planes de contingencias para las operaciones de la empresa.

En cuanto a la seguridad industrial recomendamos acciones específicas para mitigar los riesgos que arrojaron un nivel superior a lo recomendado en la matriz de riesgo. Estas acciones son: Utilización del EPP de forma adecuada, incrementar la ventilación del recinto, cambio de la metodología de pulido para reducir el nivel de cortes incurridos durante el labor y por último un reposicionamiento de las máquinas y herramientas utilizadas por el operario para reducir el estrés postural junto a una implementación de sillas y alfombras ergonómicas.

Para la creación de un SG-SST se recomienda la creación de: un plan anual de trabajo, un sistema de documentación y registro de operaciones diarias, un sistema de comunicación constante con el operador sobre las políticas y objetivos de SST y la incorporación del ciclo PHVA en la toma de decisiones y operaciones nuevas a realizar con los cambios de pedidos.

Por otra parte, para la ergonomía en total se recomienda elevar un poco más la cortadora de disco para así poder eliminar la necesidad de estar doblado, dejar las piezas cortadas en una superficie que no sea el piso para evitar que el trabajador tenga que estar en cuclillas, incrementar el nivel de luminiscencia en el recinto mediante mas lamparas y agregar abanicos para incrementar ventilacion y reducir la temperatura.

Finalmente recomendamos a METALGAS SRL, utilizar los datos e informaciones suministradas para su propio beneficio y salud de sus empleados.

Capítulo VI: Anexos y Bibliografía

6.1 Anexos

HERRAMIENTAS Y ENFOQUES

LISTA DE COMPROBACION ERGONOMICA

Aquí se dan unas directrices generales para elaborar un lista de comprobación de los sistemas de trabajo con estructura modular, que abarca cinco aspectos fundamentales (mecánico, biológico, de percepción/ motor, técnico y psicosocial). La importancia de los módulos varía según la naturaleza del trabajo que se va a analizar, los aspectos específicos de la población objeto del estudio, las prioridades organizativas y esto que se pretende dar a los resultados del análisis.

Los encuestados marcarán el enunciado primario con " Sí o No". Las respuestas afirmativas indican la ausencia aparente de un problema, y dejan abierta la posibilidad de aconsejar un escrutinio posterior más preciso. Las respuestas negativas indican la necesidad de una evaluación y una mejora ergonómica. Las respuestas a los enunciados secundarios se distinguen porque tienen un solo dígito en la escala de gravedad de acuerdo/ desacuerdo que se indica a continuación.

- 0 No sabe o no aplicable
- 1 Desacuerdo absoluto
- 2 Desacuerdo
- 3 Ni acuerdo ni desacuerdo
- 4 Acuerdo
- 5 Acuerdo absoluto

A. Organización, trabajador y tarea		Respuesta/ puntuación / I.	Habilidades requeridas
El diseñador de la lista de trabajo puede proporcionar un dibujo o fotografía para mostrar el trabajo y el puesto en estudio.			5. El trabajo requiere una actividad motora simple. SI/ No
1. Descripción de la organización y las funciones.			Si la respuesta es No __, valore lo siguiente: (de 0 a 5)
Metalgas, S.R.L. es una empresa dominicana que se dedica a la fabricación, distribución y venta de acondicionadores de aire, equipos de refrigeración y equipos para cocinas comerciales.			5.1 El puesto requiere conocimientos y habilidades especializados. 4
2. Características del trabajador: Breve descripción del grupo de trabajo.			5.2 El puesto exige una formación para adquirir esas habilidades. 2
El trabajador seleccionado opera en el área de soldadura. Junto a un compañero que comparte la misma función.			5.3 El trabajador comete frecuentes errores en su trabajo. 1
3. Indique brevemente los riesgos.			5.4 El puesto exige una rotación frecuente, regular. 2
Descripción de la tarea: Lista de actividades y materiales que se utilizan.			5.5 Las operaciones están marcadas por una máquina o automatizadas. 1
La tarea es el corte de metal. Utilizando una cortadora de disco para metal. Este trabajo es realizado en el área de soldadura para reducir los tiempos de espera.			Comentarios y sugerencias para la mejora, ítems 4 a 5.5: Se debe de priorizar la utilización de los equipos de protección Personal al momento de realizar estas operaciones.
B. Aspecto técnico		Respuestas/ puntuación	C. Aspectos biológicos
1. Especialización del puesto de trabajo			III. Actividad física general
4. Los modelos del trabajo o de la tarea son simples y poco complicados. SI/ No			6. El trabajador determina y regula completamente su actividad física. SI/ No
Si la respuesta es No __, valore lo siguiente: (de 0 a 5)			Si la respuesta es No __, valore lo siguiente: (de 0 a 5)
4.1 La asignación del trabajo es específica para el operario. <input type="checkbox"/>			6.1 El trabajador mantiene un ritmo preestablecido. 2
4.2 Las herramientas y los métodos de trabajo son especiales para el propósito de la tarea. <input type="checkbox"/>			6.2 El trabajo implica frecuentes movimientos repetitivos. 5
4.3 Volumen de producción y calidad del trabajo. <input type="checkbox"/>			6.3 Exigencia cardiorrespiratoria del trabajo: Sedentario, ligero, moderado, pesado, extremadamente pesado. 2
4.4 El empleado desempeña múltiples tareas. <input type="checkbox"/>			(mencione las características del trabajo pesado):
			El trabajo implica aplicar ciertos niveles de fuerza para lograr Cortar el metal, así mismo se debe de trasladar las piezas de un Lado a otro.

HERRAMIENTAS Y ENFOQUES

- (de 0 a 5)
- 6.4 El trabajo exige aplicar una gran fuerza muscular. 3
 - 6.5 El trabajo (empuñar herramientas, manejo de un volante, de un pedal de freno) es predominantemente estático. 3
 - 6.6 El trabajo exige una posición de trabajo fija (sentado o de pie). 1

IV. Manipulación manual decargas(MMC)
Naturaleza de los objetos manipulados(animados/ inanimados, tamaño y forma.

- 7. El trabajo requiere una MMC mínima. SI/ No No
Si la respuesta es No, especifique el trabajo:
- 7.1 Tipo de trabajo: (elija uno)
empujar, tirar, girar, levantar, bajar, **transportar**
(especificar ciclo de repetición):
- 7.2 Peso de la carga (kg): (elija uno)
<10, 10-20, 20-30, 30-40, >40.
- 7.3 Distancia horizontal sujeto-carga (cm)(elija una)
<25, 25-40, 40-55, 55-70, **>70**.
- 7.4 Altura a la que el sujeto carga. (elija una)
A nivel del: suelo, rodilla, **cintura**, pecho, hombro.
(De 0 a 5)
- 7.5 La ropa impide las tareas de MMC. 1
- 8. La posición de la tarea no presenta riesgo de lesión corporal. SI/ No
Si la respuesta es No, valore lo siguiente (de 0 a 5)
- 8.1 La tarea puede modificarse para reducir la carga que se debe manipular.
- 8.2 Los materiales pueden empaquetarse en tamaño estándar.
- 8.3 El tamaño o la posición de las asas de los objetos puede mejorarse.
- 8.4 Los trabajadores no adoptan métodos seguros para la manipulación de cargas.
- 8.5 Las ayudas mecánicas pueden reducir el sobre esfuerzo.
Indique cada elemento se dispone de grúas u otras ayudas mecánicas.

Sugerencias para la mejora, ítems 6 a 8.5:

Evitar poner el cuerpo en posiciones comprometedoras Para su salud.

V. Diseño del lugar del espacio de trabajo
El lugar de trabajo debe ilustrarse mediante diagramas que muestren los espacios libres y las zonas de alcance:

- 9. El lugar de trabajo es compatible con las Dimensiones humanas. SI/ No
Si la respuesta es No, valore lo siguiente (de 0 a 5)
- 9.1 La distancia de trabajo está fuera del alcance normal en el plano horizontal o vertical (>60 cm).
- 9.2 La altura de la mesa o del plano de trabajo es fija o escasamente regulable.
- 9.3 No hay espacio para operaciones secundarias (ej.: inspección, mantenimiento).
- 9.4 El puesto de trabajo tiene obstáculos, salientes o bordes pronunciados.
- 9.5 La superficie de trabajo o el suelo son resbaladizos, irregulares, inestables o están llenos de obstáculos.
- 10. La disposición de los asientos es adecuada (sillas cómodas, buen apoyo postural). SI/ No
Si la respuesta es No, indique las causas (de 0 a 5)
- 10.1 Las dimensiones del asiento (altura del asiento, respaldo) no coinciden con las Dimensiones humanas. 1
- 10.2 El asiento es escasamente regulable. 1
- 10.3 El asiento de trabajo no proporciona apoyo o soporte (bordes verticales o tapicería muy rígida) para trabajar con la maquinaria. 1
- 10.4 Ausencia de mecanismos amortiguadores de las vibraciones en el asiento. 1
- 11. Existen suficientes elementos auxiliares para la seguridad en el puesto de trabajo. SI/ No
Si la respuesta es No, indique lo siguiente: (de 0 a 5)
- 11.1 No hay espacio para colocar las herramientas o los efectos personales. 1
- 11.2 Puertas, accesos de entrada y salida o pasillos demasiado estrechos. 1
- 11.3 Diseño inadecuado de mangos, escaleras, escalerillas o barandillas. 2
- 11.4 Los asideros de pies y manos exigen posturas forzadas de las extremidades. 2
- 11.5 Los apoyos no se distinguen por su posición, forma o diseño. 1
- 11.6 Uso de guantes calzados que limiten para trabajar y manejar los controles de los equipos. 5

HERRAMIENTAS Y ENFOQUES

Sugerencias para la mejora, ítems 9 a 11.6:

Utilizar los equipos de protección personal adecuados.

VI. Postura de trabajo

12. El trabajo permite una postura relajada. **Si/ No**

Si la respuesta es No, valore lo siguiente (de 0 a 5)

- 12.1 Trabajo con los brazos levantados por encima del hombro y/ o separados del cuerpo.
- 12.2 Hiperextensión de la muñeca, y demanda de mucha fuerza.
- 12.3 El cuello y los hombros no forman un ángulo de unos 15°.
- 12.4 Espalda inclinada y girada.
- 12.5 Las caderas y las piernas no tienen un buen apoyo cuando se está sentado.
- 12.6 Movimiento asimétrico del cuerpo, sólo hacia un lado.
- 12.7 Mencione los motivos de la postura forzada:
(1) posición de la máquina,
(2) diseño del asiento,
(3) manejo del equipo,
(4) puesto o espacio de trabajo.
- 12.8 Especifique el código OWAS. (Si sea una descripción detallada del método OWAS, consulte K arhu y cols. 1981.)

Sugerencias para la mejora, ítems 12 a 12.7:

La mayor parte del tiempo las posturas que incurren en esta Operación son relajadas. El tiempo de exposición a las posturas Incorrectas no es tan alto.

VII. Medicambiente de trabajo

(Indique las mediciones siempre que sea posible)

RUIDO

[Identifique las fuentes de ruido, tipo y duración de la exposición; consulte ILO 1984].

13. El nivel de ruido es inferior al máximo nivel recomendado. **Si/ No**
(Utilice la tabla siguiente.)

Puntuación	El trabajo requiere comunicación verbal	El trabajador requiere comunicación verbal	El trabajo requiere concentración
1	inferior a 60 dBA	inferior a 50 dBA	inferior a 45 dBA
2	60-70 dBA	50-60 dBA	45-55 dBA
3	70-80 dBA	60-70 dBA	55-65 dBA
4	80-90 dBA	70-80 dBA	65-75 dBA
5	superior a 90 dBA	superior a 80 dBA	superior a 75 dBA

Fuente: Ahonen y cols. 1989.

Indique su puntuación de acuerdo o desacuerdo (0-5)

14. Los ruidos nocivos se eliminan en su origen. **Si/ No**

Si la respuesta es No, valore los motivos (de 0 a 5)

14.1 No hay un aislamiento eficaz contra el ruido.

14.2 No se han tomado medidas de emergencia contra el ruido (ej.: limitación del tiempo de trabajo, utilización de equipos de protección personal)

15. CLIMA
Especifique las condiciones climáticas.
Temperatura 5 Humedad 5
Temp. radiante 1 Corrientes 1

16. El clima es confortable. **Si/ No**
Si la respuesta es No, valore lo siguiente (de 0 a 5)

16.1 Sensación térmica (elijá una):
fría, fresca, neutra, cálida, **excesivamente cálida**

16.2 Los dispositivos de ventilación (ventiladores, ventanas, aire acondicionado) son inadecuados. **2**

16.3 No se han aplicado medidas que regulen los límites de exposición (existen, explíquelas). **1**

16.4 Los trabajadores no utilizan prendas para protegerse o procurarse calor. **2**

16.5 No hay fuentes o agua fresca disponibles cerca. **1**

17. ILUMINACION
El lugar de trabajo, las máquinas están bien iluminados en todo momento. **Si/ No**

Si la respuesta es No, valore lo siguiente (De 0 a 5)

17.1 La iluminación es suficientemente intensa. **1**

17.2 La iluminación del área de trabajo es adecuadamente uniforme. **1**

17.3 El parpadeo es escaso o inexistente. **5**

17.4 La formación de sombras no causa problemas. **5**

17.5 Los reflejos molestos son escasos o inexistentes. **5**

HERRAMIENTAS Y ENFOQUES

- 17.6 La dinámica del color (objetos resaltados por el calor, calidez del color) es adecuada. 5
- 18. POLVO, HUMO, ELEMENTOS TÓXICOS
El ambiente está libre de polvo, humos y sustancias tóxicas excesivos. Sí/ No

Si la respuesta es No, valore lo siguiente: (De 0 a 5)

- 18.1 La ventilación y los sistemas de extracción no son eficaces para la salida de humos, vapores y polvo.
 - 18.2 Faltan medidas de protección para situaciones de emergencia por escape o contacto con sustancias tóxicas o peligrosas.
- Indique los compuestos químicos tóxicos:

- 18.3 Muestreo irregular de las sustancias químicas tóxicas en el lugar de trabajo.
- 18.4 Falta de equipos de protección personal (por ejemplo guantes, zapatos, mascarillas, delantales).

- 19. RADIACION
Los trabajadores están bien protegidos contra la radiación. Sí/ No
- Si la respuesta es No, indique el grado de exposición (consulte la lista de comprobación ISSA, *Ergonomía*). (De 0 a 5)

- 19.1 Radiación UV (200 nm – 400 nm). 1
- 19.2 Radiación IR (780 nm – 1000 nm). 1
- 19.3 Radiactividad/ rayos x (<200 nm). 1
- 19.4 Microondas (1 mm – 1 m). 1
- 19.5 Láseres (300 nm – 1,4 μm). 1
- 19.6 Otros (menciónelo).

- 20. VIBRACIONES
Las máquinas pueden accionarse sin que se transmitan vibraciones al cuerpo del operador. Sí/ No
- Si la respuesta es No, valore lo siguiente: (De 0 a 5)

- 20.1 La vibración se transmite a todo el cuerpo a través de los pies. 2
- 20.2 La transmisión de la vibración se produce a través del asiento (por ejemplo, máquinas móviles que el operador maneja sentado). 2
- 20.3 La vibración se transmite a través del sistema mano-brazo (por ejemplo, herramientas manuales, máquinas que el operador maneja mientras camina). 5

- 20.4 Exposición prolongada a una fuente continua o repetitiva de vibraciones. 2
- 20.5 Las fuentes de la vibración no pueden aislarse ni eliminarse. 3
- 20.6 Identifique las fuentes de la vibración.

Comentarios y sugerencias, ítems 13 a 20:
Existe un índice de vibración que el trabajador estará expuesto a debido a la maquinaria usada. Unas de las máquinas fuera la Punzonadora CNC, Cortadora de Disco, el uso de taladros, entre otros.

5

VIII. Organización del tiempo de trabajo
Indique el horario de trabajo: horas de trabajo/ día/ semana/ año, incluido el trabajo estacional y el sistema de turnos.

- 21. La presión del tiempo de trabajo es mínima. Sí/ No
- Si la respuesta es No, valore lo siguiente: (De 0 a 5)

- 21.1 El trabajo se realiza de noche. 1
- 21.2 El trabajo implica realizar horas extras. Especifique la duración media aproximada: 1

- 21.3 Las tareas pesadas están desigualmente distribuidas durante los turnos. 1
- 21.4 El personal trabaja a un ritmo o con un límite de tiempo predeterminado. 5
- 21.5 No se han incorporado medidas contra la fatiga o sistemas de pausas suficientes (utilice criterios cardiorrespiratorios para indicar lo pesado del trabajo). 2

Comentarios y sugerencias, ítems 21 a 21.5:
Se deben de implementar mejores áreas de descanso.

Valoración del analista Valoración del trabajador

D. Aspecto perceptual del motor Respuestas/ puntuación

IX. Dispositivos de visualización

- 22. Los dispositivos de visualización (calibres, metros, señales de alarma) pueden leerse fácilmente. Sí/ No
- Si la respuesta es No, valore las dificultades: (De 0 a 5)

- 22.1 Iluminación insuficiente (consulte el ítem 17)
- 22.2 Posición forzada de la cabeza/ ojos respecto a la línea de visión.

20. ERGONOMIA

HERRAMIENTAS Y ENFOQUES

- 22.3 El estilo de los números o la progresión numérica de los mismos en los dispositivos de presentación de la información produce confusión y provoca errores de lectura.
- 22.4 No hay dispositivos digitales de presentación de la información para realizar lecturas precisas.
- 22.5 La distancia de lectura es demasiado grande para poder leer con precisión.
- 22.6 La información visual no se entiende fácilmente.
- 22.7 La información visual cambia antes de que se pueda realizar alguna acción.
23. Las señales de emergencia se reconocen fácilmente. **Si/ No**
- Si la respuesta es **No** valore los motivos:
- 23.1 Las señales visuales o auditivas no son conformes con el proceso de trabajo. 1
- 23.2 Las señales intermitentes están fuera del campo visual. 1
- 23.3 Las señales auditivas no son audibles. 4
24. La forma en que están dispuestos los dispositivos de presentación de la información es lógica. **Si/ No**
- Si la respuesta es **No** valore lo siguiente:
- 24.1 Los dispositivos de presentación de la información no se distinguen por su forma, posición, color o tono.
- 24.2 Los dispositivos críticos de presentación de la información, y de uso frecuente, están alejados de la línea central de visión.
- X. **Controles**
25. Los controles (interruptores, botones, grúas, volantes, pedales) son fáciles de manejar. **Si/ No**
- Si la respuesta es **No** las causas son: (De 0 a 5)
- 25.1 La posición de los controles de mano es incómoda.
- 25.2 Los controles o herramientas no están accesibles.
- 25.3 Las dimensiones de los controles no se ajustan a la parte del cuerpo que los maneja.
- 25.4 Es necesario ejercer mucha fuerza para activar los controles.
- 25.5 Los controles requieren gran precisión y velocidad.
- 25.6 Los controles no tienen la forma adecuada para un buen agarre.
- 25.7 Los controles no tienen los colores o símbolos tipificados para su identificación.
- 25.8 Los controles provocan una sensación desagradable (calor, frío, vibración).
26. Las señales y controles (combinados) son compatibles con una respuesta humana fácil y natural. **Si/ No**
- Si la respuesta es **No** valore lo siguiente: (De 0 a 5)
- 26.1 No están suficientemente próximos unos de otros.
- 26.2 Las señales o controles no están dispuestos secuencialmente según sus funciones o frecuencia de uso.
- 26.3 Las operaciones con los dispositivos de presentación de la información o con los controles se hacen en secuencia, sin que haya tiempo suficiente para completar la operación (esto provoca una sobrecarga sensorial).
- 26.4 Falta de coherencia en la dirección del movimiento del dispositivo de presentación de la información o del control (por ejemplo, el movimiento del control hacia la izquierda no produce un movimiento de la unidad hacia la izquierda).
- Comentarios y sugerencias, ítems 22 a 26.4:
- Se deben de realizar trabajos que mejoren la señalización.
- Valoración del analista Valoración del trabajador
- E. Aspectos técnicos Respuestas/ puntuación
- XI. **Maquinaria**
27. La máquina (carretilla transportadora, carretilla elevadora, máquina herramienta) es fácil de conducir y manejar. **Si/ No**
- Si la respuesta es **No** valore lo siguiente: (De 0 a 5)
- 27.1 La máquina es inestable durante el funcionamiento.
- 27.2 El mantenimiento de la maquinaria es deficiente.
- 27.3 No se puede regular la velocidad de manejo de la máquina.
- 27.4 El volante o manillar se maneja estando de pie.
- 27.5 Los mecanismos operativos torpecen los movimientos del cuerpo en el puesto de trabajo.
- 27.6 Riesgo de accidentes debido a la falta de protección en la máquina.

HERRAMIENTAS Y ENFOQUES

- 27.7 La maquinaria no está equipada con señales de advertencia.
- 27.8 La máquina no cuenta con un sistema adecuado para amortiguar las vibraciones.
- 27.9 Los niveles de ruido de la máquina superan los límites legales (consulte los ítems nº 13 y 14)
- 27.10 Mala visibilidad de partes de la máquina y zona adyacente (consulte los ítems nº 17 y 22)

XII. Herramientas o instrumentos pequeños

- 28. Las herramientas o instrumentos que se proporcionan a los operarios son cómodos de manejar. No
- Si la respuesta es No, valore lo siguiente: (De 0 a 5)
- 28.1 La herramienta o instrumento no tiene asa o correa para transportarla.
- 28.2 La herramienta no puede utilizarse con ambas manos indistintamente.
- 28.3 El peso excesivo de la herramienta provoca hiperextensión de la muñeca.
- 28.4 La forma y posición del mango no están diseñadas para un buen agarre.
- 28.5 Las herramientas mecánicas no están diseñadas para manejarse con las dos manos.
- 28.6 Los bordes cortantes del equipo o herramienta pueden causar lesiones.
- 28.7 No suelen utilizarse accesorios (guantes, etc.) para manejar herramientas que producen vibración.
- 28.8 Los niveles de ruido de las herramientas mecánicas superan los límites aceptables (consulte el ítem nº 13).

Sugerencias para la mejora, ítem 27 a 28.8:

Se podrían utilizar herramientas más modernas que serían incluso más cómodas.

XIII. Seguridad en el trabajo

- 29. Las medidas de seguridad de la máquina resultan adecuadas para evitar accidentes y riesgos para la salud. No
- Si la respuesta es No, valore lo siguiente: (De 0 a 5)
- 29.1 Los accesorios de la máquina no se pueden montar y desmontar fácilmente.
- 29.2 Los puntos peligrosos, las partes móviles y las instalaciones eléctricas no tienen la protección adecuada.
- 29.3 El contacto directo o indirecto de partes del cuerpo con la maquinaria puede ser peligroso.
- 29.4 La inspección y el mantenimiento de la máquina es difícil.
- 29.5 No hay instrucciones claras disponibles para el manejo, mantenimiento y seguridad de la máquina.

Sugerencias para la mejora, ítems 29 a 29.5:

Valoración del analista Valoración del trabajador

F. Aspecto psicosocial Respuestas/ puntuación

XIV. Autonomía en el trabajo

- 30. El trabajo permite la autonomía (por ejemplo, libertad respecto al método de trabajo, al rendimiento, al tiempo de trabajo, al control de calidad). SI No
- Si la respuesta es No, las causas posibles son: (De 0 a 5)
- 30.1 Falta de flexibilidad en el horario de inicio o finalización del trabajo. 4
- 30.2 No hay apoyo organizativo, en cuestión de asistencia en el trabajo. 1
- 30.3 Número insuficiente de personal para realizar la tarea (trabajo en equipo). 1
- 30.4 Rigidez en los métodos y condiciones de trabajo. 3

XV. Retroinformación en el trabajo (intrínseca y extrínseca)

- 31. El trabajo permite la retroinformación directa sobre la calidad y la cantidad del rendimiento personal. SI No
- Si la respuesta es No, los motivos son: (De 0 a 5)
- 31.1 No se puede participar en la información y toma de decisiones.
- 31.2 Limitaciones para el contacto social por barreras físicas.
- 31.3 Dificultad de comunicación debido al alto nivel de ruido.
- 31.4 Aumento en la demanda de atención por el ritmo de la máquina.
- 31.5 Otras personas (directivos, compañeros) informan al trabajador sobre su eficacia y rendimiento en el trabajo.

XVI. Diversidad y definición de tareas

- 32. El trabajo comprende diversas tareas y deja lugar para la espontaneidad por parte del trabajador. SI No
- Si la respuesta es No, valore lo siguiente: (De 0 a 5)
- 32.1 Las funciones y los objetivos del trabajador son ambiguos. 1
- 32.2 La maquinaria, el proceso o el grupo de trabajo imponen restricciones de trabajo. 3

28. ERGONOMÍA

La selección de la metodología a ser utilizada en la evaluación ergonómica del proceso de mecanizado fue la de OWAS. Esto viene al caso que dentro del proceso siempre se está manejando cargas elevadas por el movimiento de la materia prima en las diferentes áreas de la empresa. Esta materia prima (acero inoxidable) llega a ser un factor importante que causa un nivel de carga para la postura de los trabajadores, al igual que las posiciones de sus maquinarias. Por ende, elegimos la metodología que trabaja con el que se valora la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo.

Para la aplicación del mismo se realizará un cálculo del riesgo global de todas las posturas observadas dentro de las fotos tomadas realizando el trabajo. Para observar las fotos utilizadas en la evaluación pasar a la lista de anexos al final del trabajo.

Leyenda de Codificación

a. b.c.d.e

(a) es número de foto, (b) es código de espalda, (c) es código de brazo, (d) es código de piernas y (e) es código de carga.

Codificación de Fotos

1. 2.1.5.1
2. 1.1.7.1
3. 1.1.7.1
4. 4.1.3.1
5. 2.1.2.1
6. 1.1.2.1
7. 2.1.2.1
8. 2.1.2.1
9. 2.1.2.1
10. 2.1.2.1
11. 1.1.2.1
12. 1.1.7.1

- 13. 2.1.2.1
- 14. 2.1.3.1
- 15. 2.1.2.1
- 16. 2.1.4.1
- 17. 2.1.2.1
- 18. 2.1.2.1
- 19. 2.1.2.1
- 20. 2.1.2.1
- 21. 2.1.2.1
- 22. 2.1.2.1
- 23. 2.1.2.1

Frecuencia Relativa de Códigos

$$\text{Frecuencia de Espalda Recta} = \frac{5}{23} * 100 = 21.7\%$$

$$\text{Frecuencia de Espalda Doblada} = \frac{17}{23} * 100 = 73.9\%$$

$$\text{Frecuencia de Espalda Doblada con Giro} = \frac{1}{23} * 100 = 4.3\%$$

$$\text{Frecuencia de Ambos Brazo Abajo} = \frac{23}{23} * 100 = 100\%$$

$$\text{Frecuencia de Pie con Piernas Rectas} = \frac{16}{23} * 100 = 69.5\%$$

$$\text{Frecuencia de Pie con una Pierna Recta y Otra Flexionada} = \frac{2}{23} * 100 = 8.7\%$$

$$\text{Frecuencia de Cuclillas de Forma Equilibrada} = \frac{1}{23} * 100 = 4.3\%$$

$$\text{Frecuencia de Cuclillas de Forma No Equilibrada} = \frac{1}{23} * 100 = 4.3\%$$

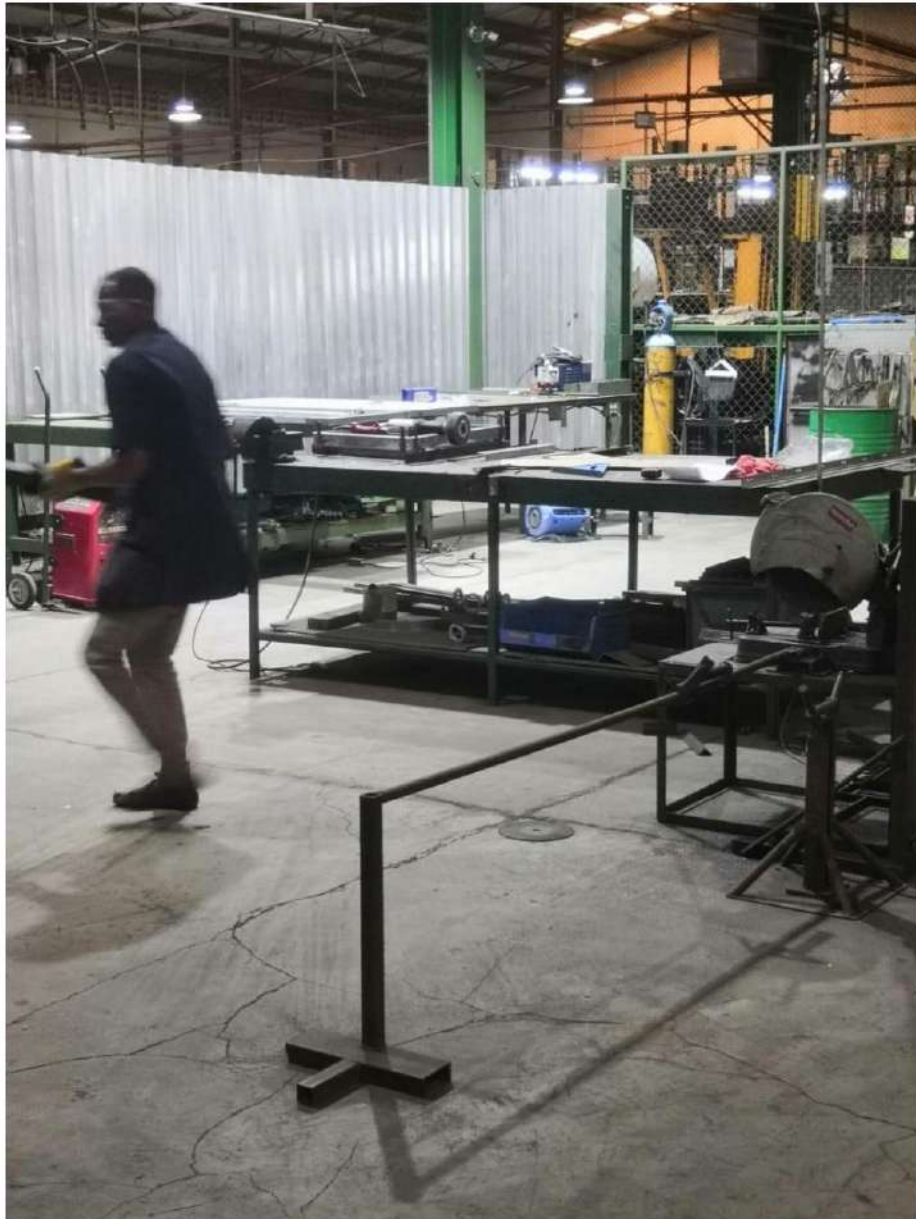
$$\text{Frecuencia de Pie Andando} = \frac{3}{23} * 100 = 13.04\%$$

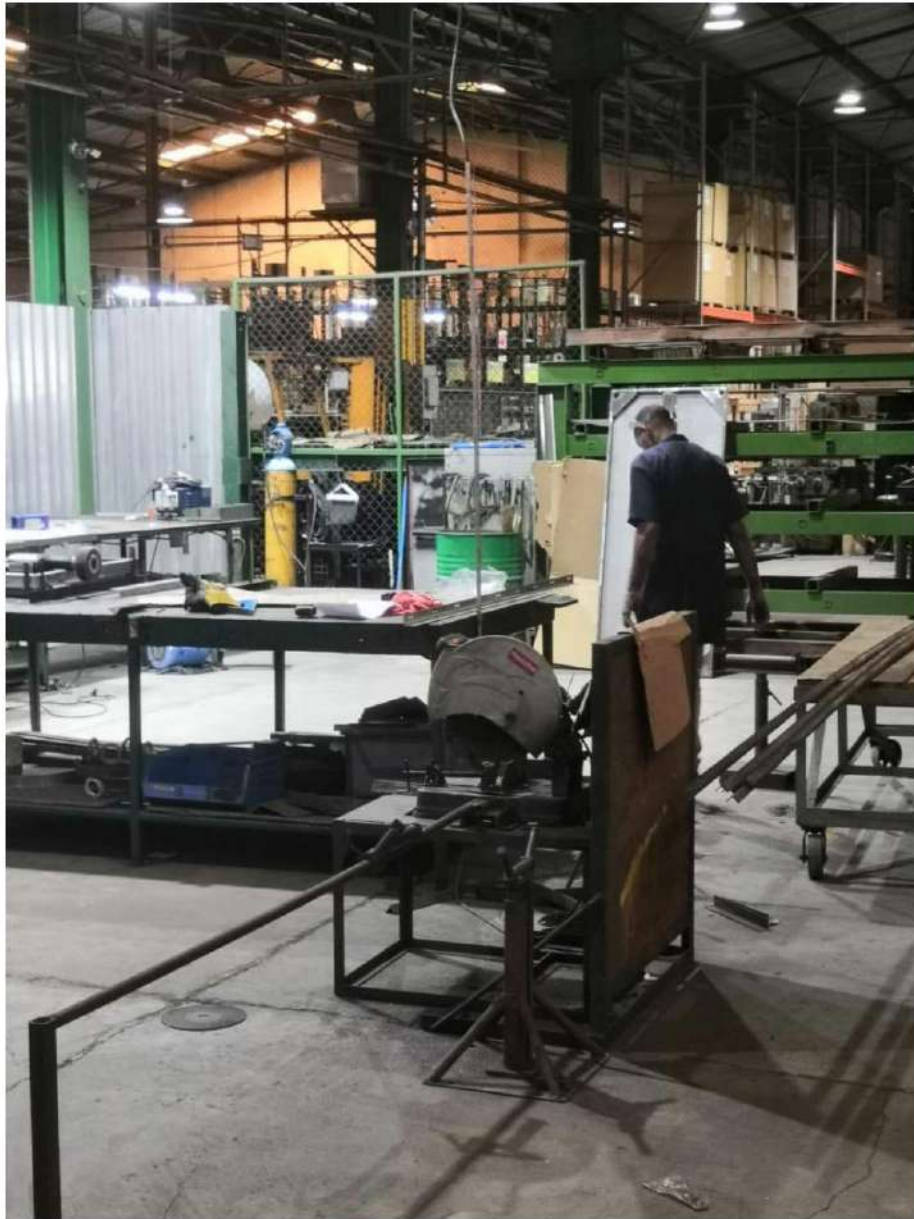
Categorías de Riesgos Según su Frecuencia

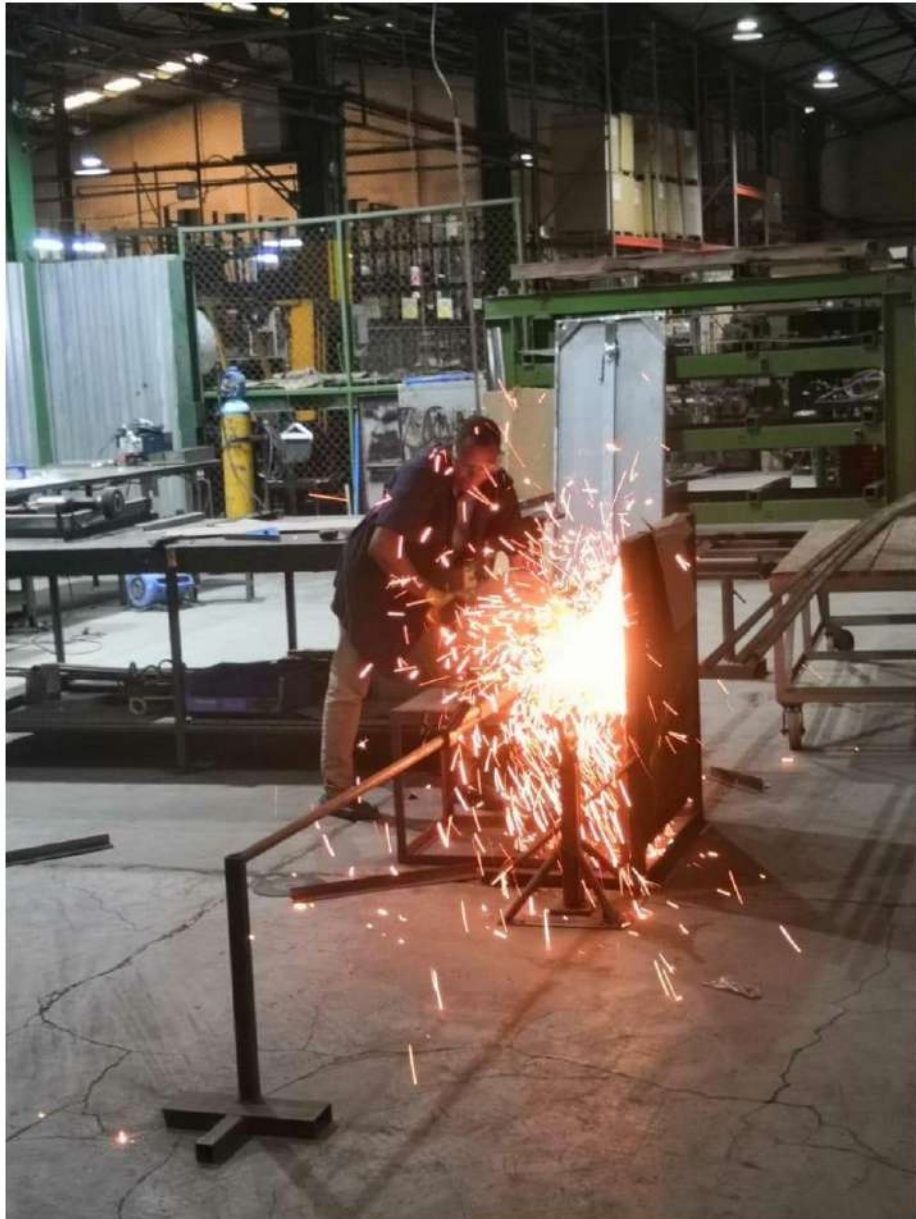
		Frecuencia Relativa									
		≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%
ESPALDA	Espalda derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Espalda doblada	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Espalda con giro	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	Espalda doblada con giro	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
BRAZOS	Dos brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Un brazo bajo y el otro elevado	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Dos brazos elevados	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
PIERNAS	Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	De pie	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	Sobre una pierna recta	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Sobre rodillas flexionadas	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Sobre una rodilla flexionada	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Arrodillado	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	Andando	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

Fotos para el OWAS



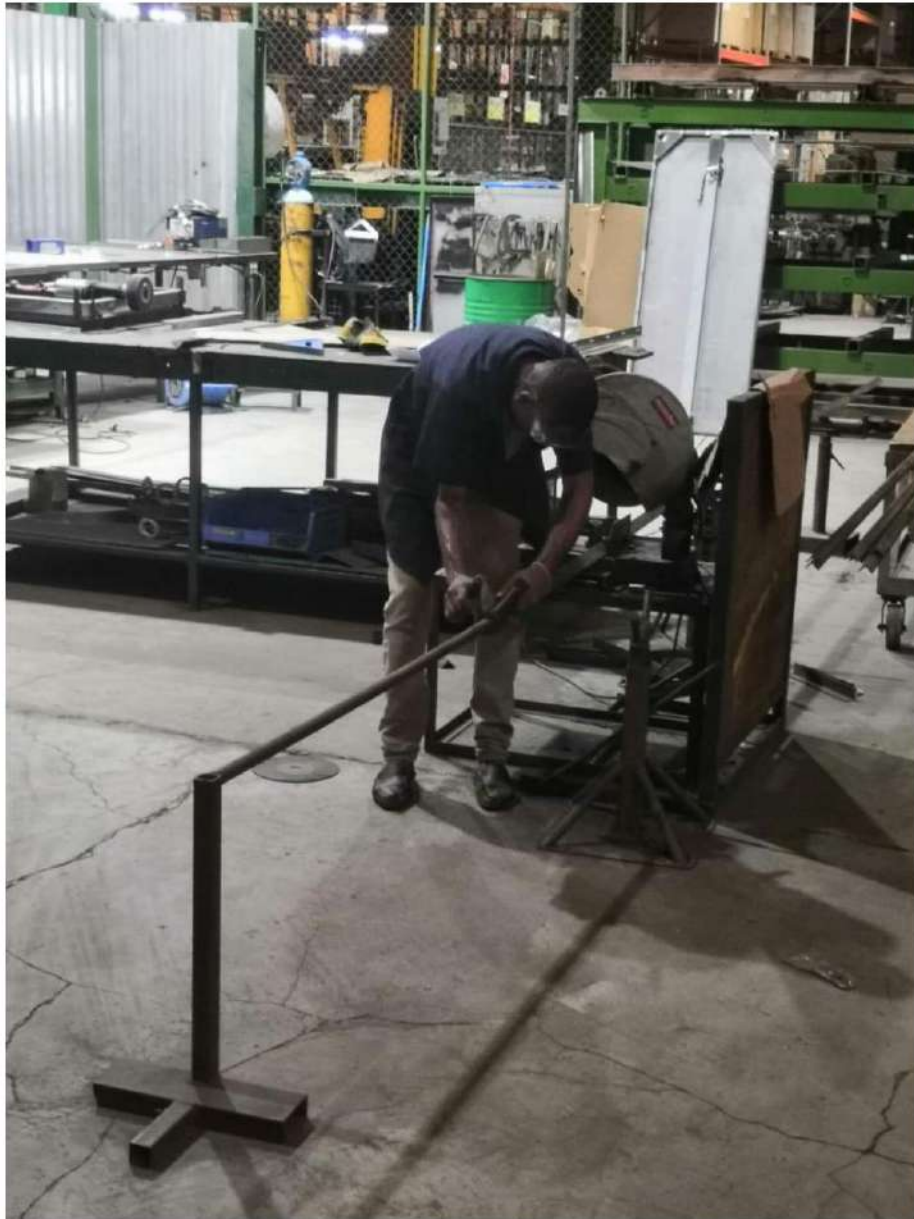


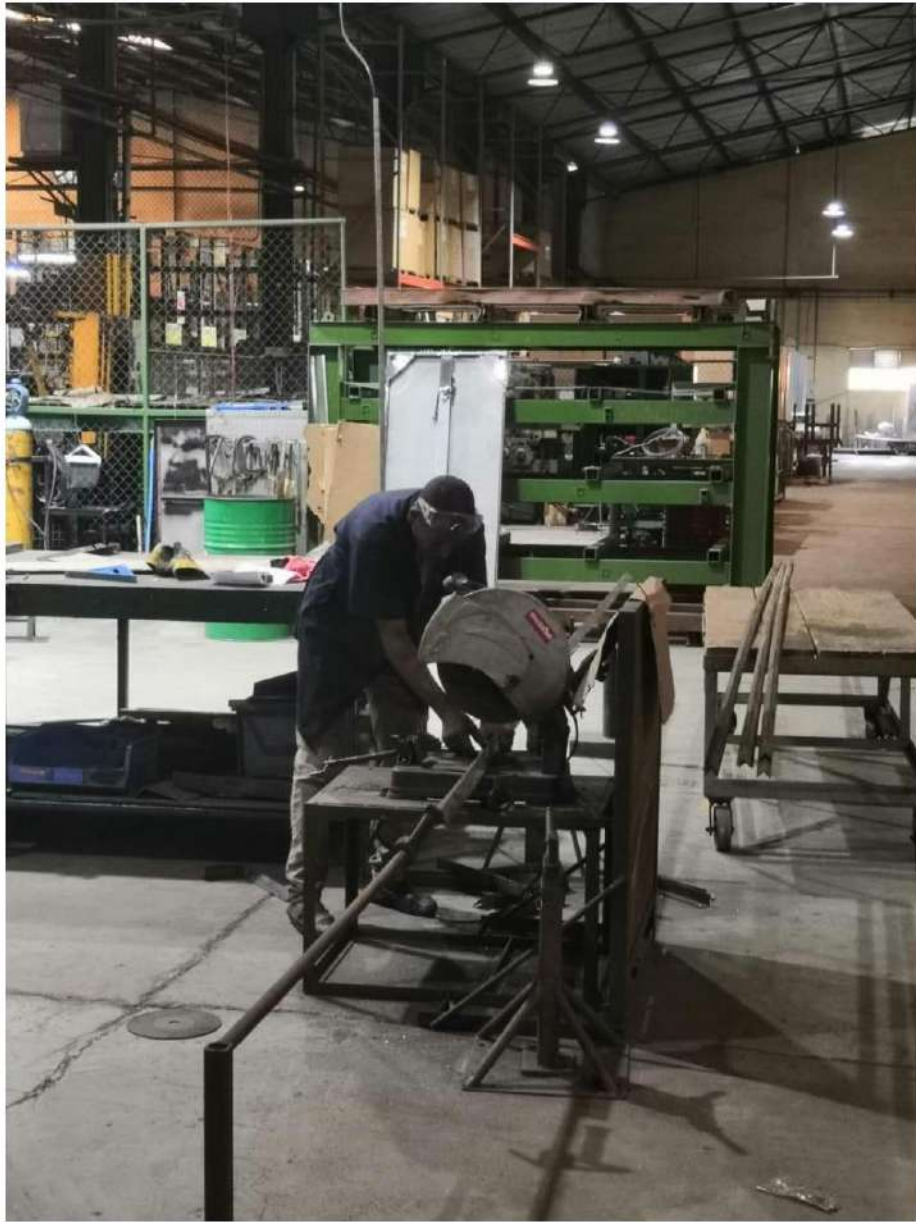


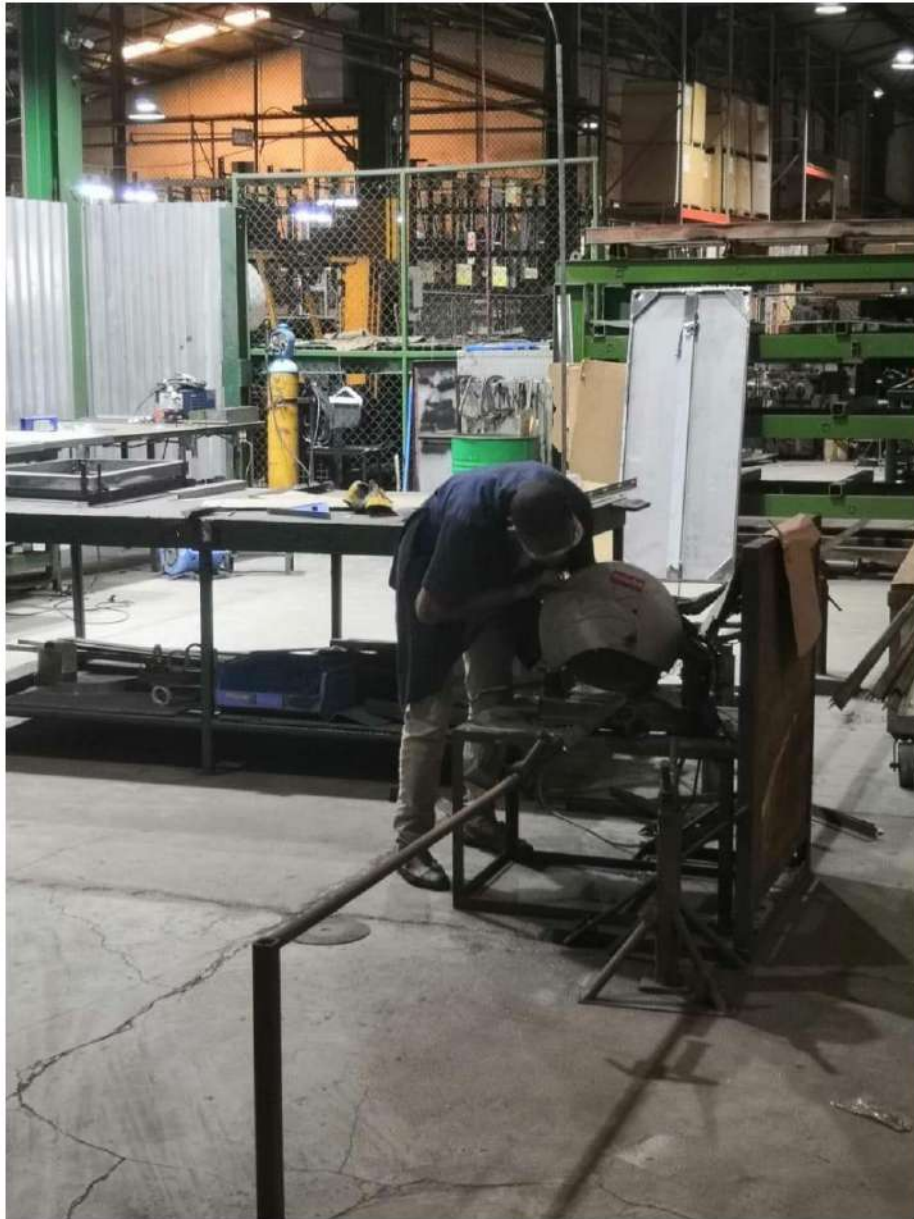


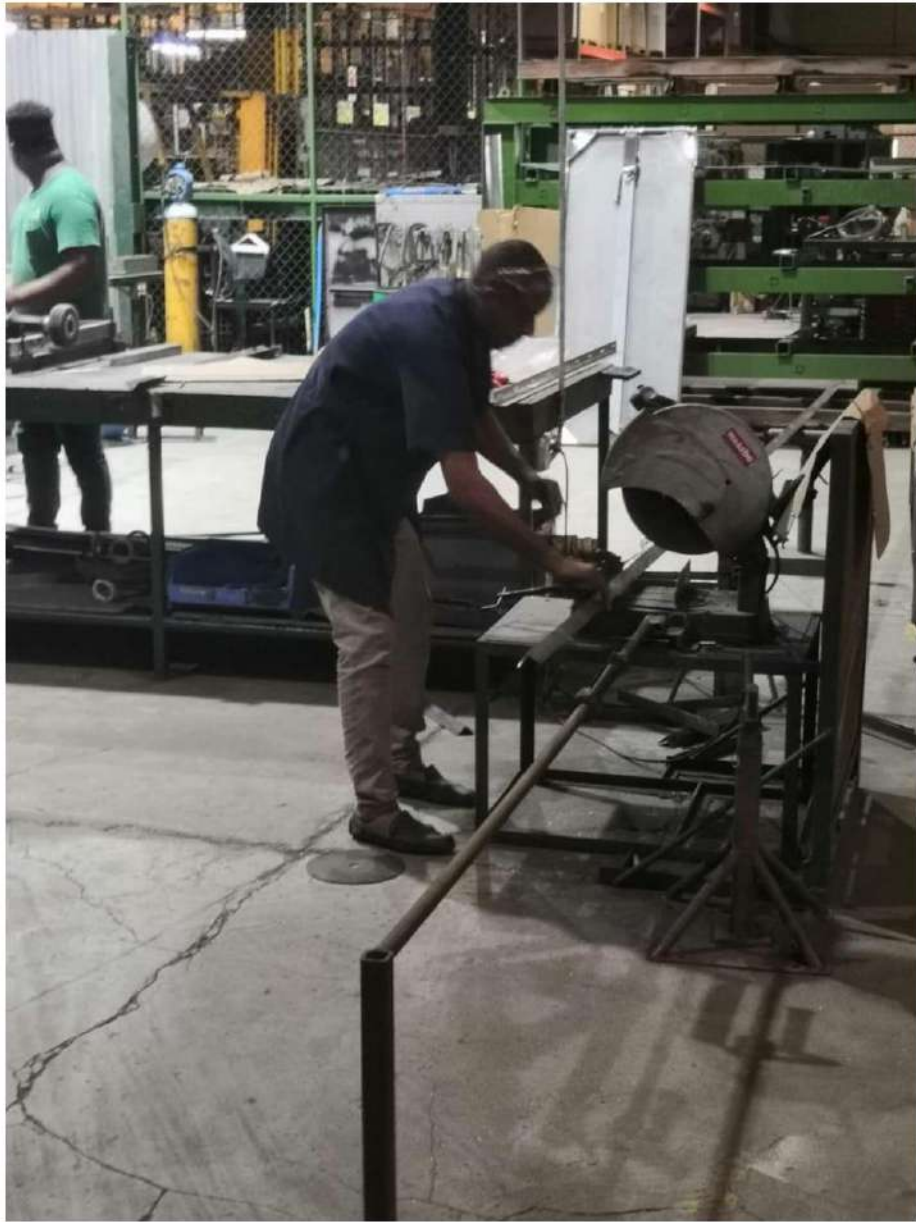




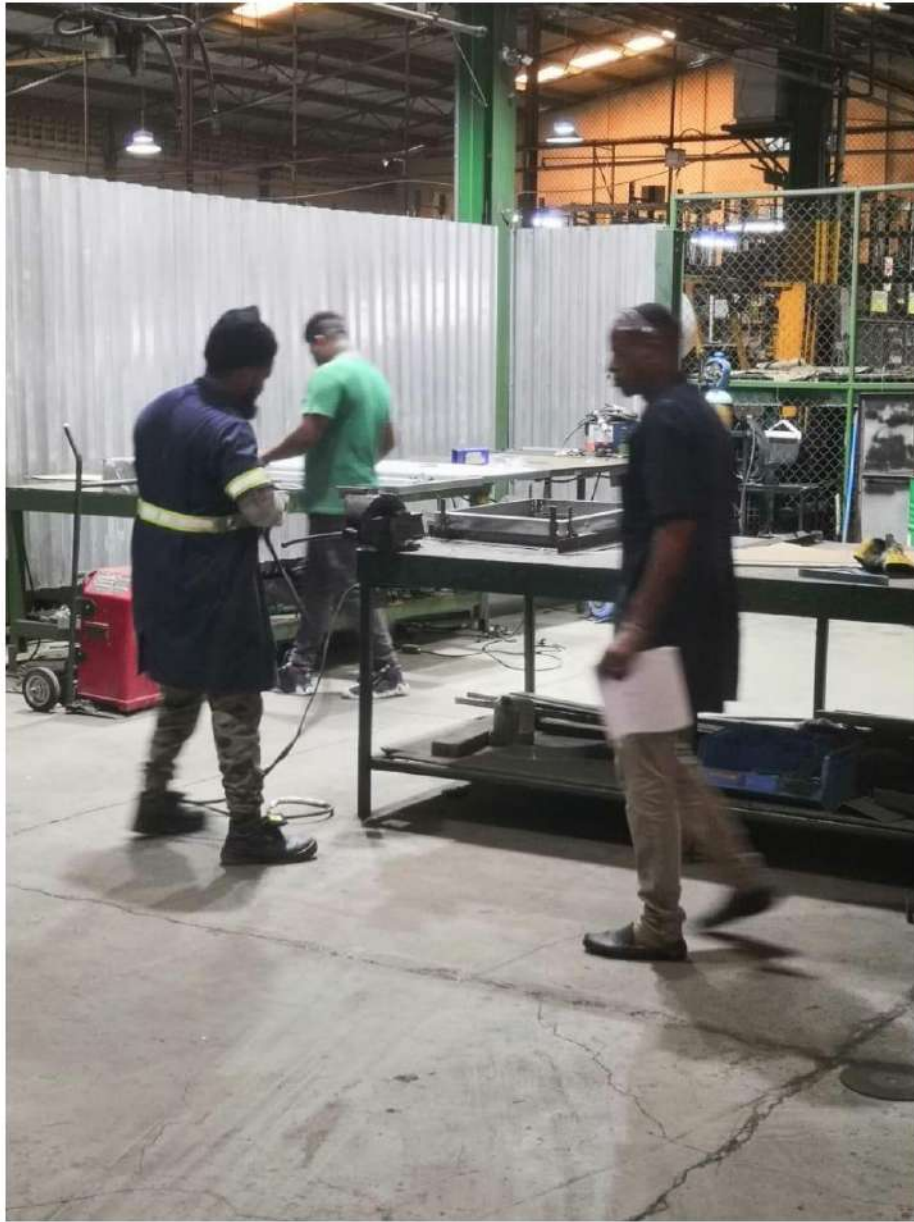














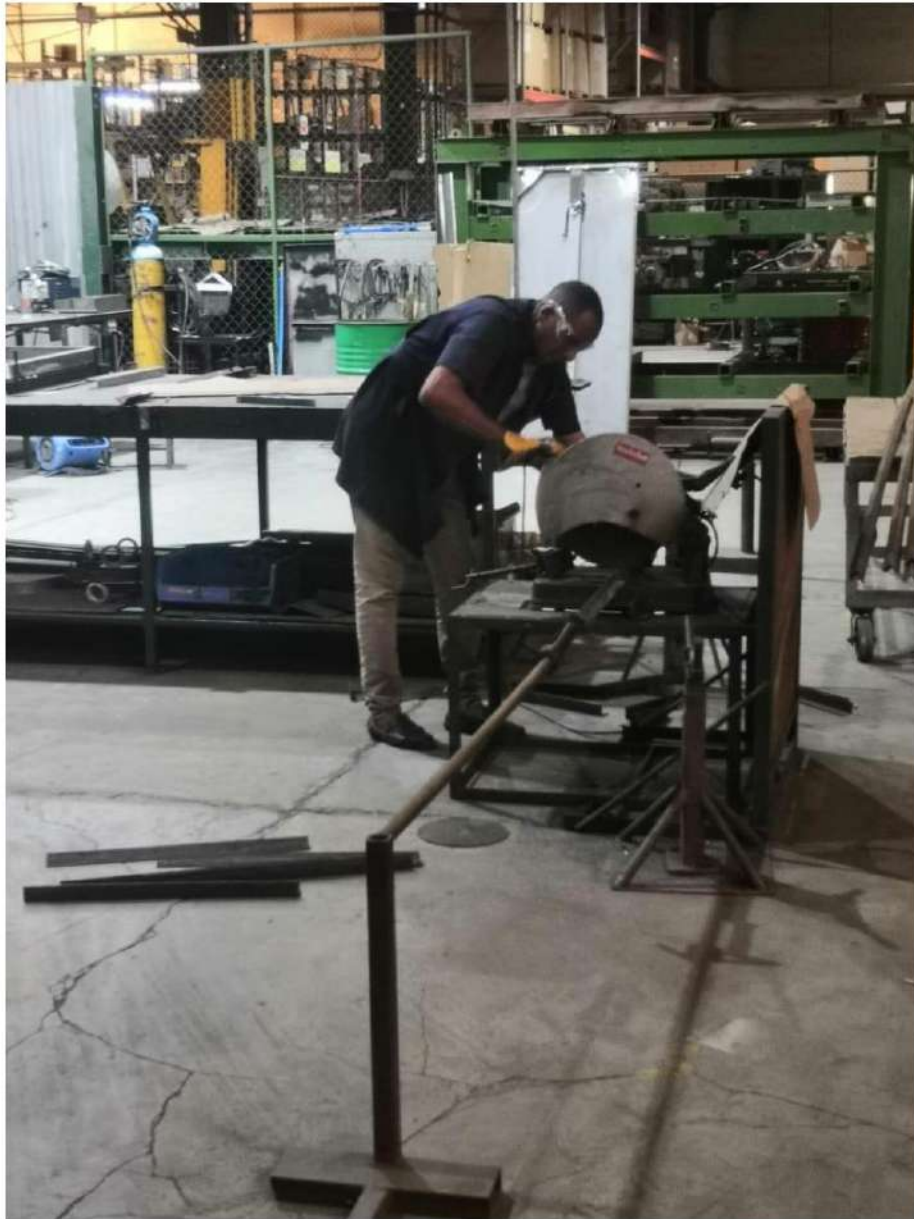






















Anexo 9. Zona de Inventario



Anexo 10. Zona de Recepción y Salida



Anexo 11. Zona de Inventario



Anexo 12. Zona de Pintura (Izquierda) y Secado (Derecha)



Anexo 13. Zona de Reparación



Anexo 14. Zona de Pintura (Izquierda) y Reparación (Derecha)



Anexo 15. Cabina de Pintura



Anexo 16. Zona de Reparación



Anexo 17. Horno de Secado



Anexo 18. Zona de Reparación



Anexo 19. Zona de Reparación



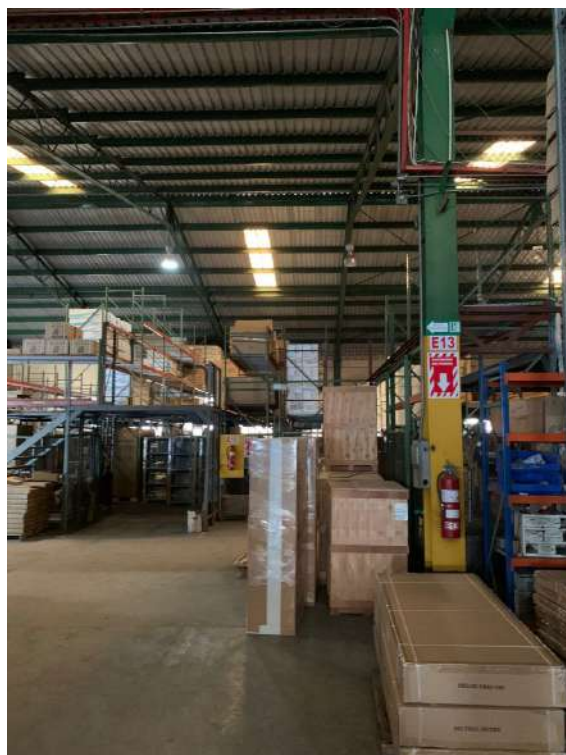
Anexo 20. Zona de Ensamble



Anexo 21. Corredor entre Ensamble e Inventario



Anexo 22. Equipos para Inventario



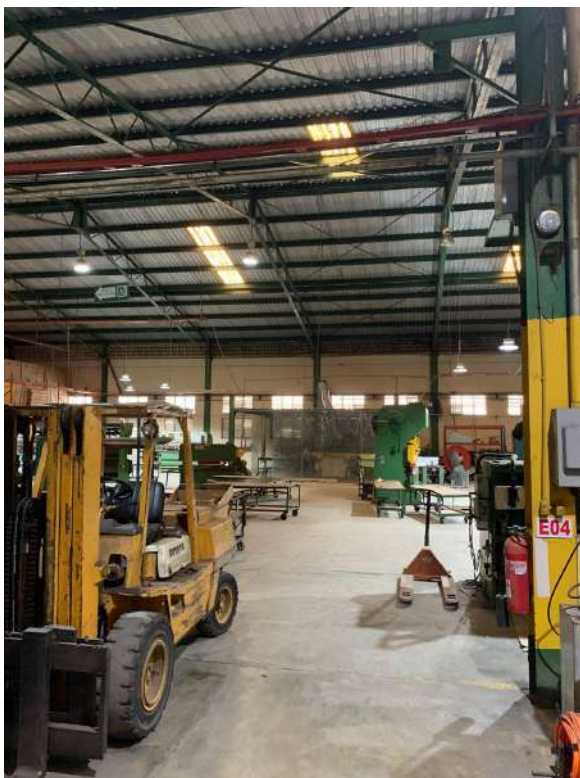
Anexo 23. Zona de Inventario



Anexo 24. Zona de Terminación



Anexo 25. Zona de Soldadura



Anexo 26. Zona de Mecanizado



Anexo 27. Fresadora



Anexo 28. Dobladora



Anexo 29. Zona de Mecanizado

6.2 Lista de Anexos

1. Anexo 1. Logo de la empresa METALGAS SRL. Suministrada por la empresa
2. Anexo 2. Ubicación de la empresa METALGAS SRL. Obtenida por Google Maps.
3. Anexo 3. Organigrama de la empresa METALGAS SRL. Elaborada por los autores
4. Anexo 4. Lista de productos. Recuperado de metalgas.com.do.
5. Anexo 5. Layout de Planta de la empresa METALGAS SRL. Elaborado por los autores.
6. Anexo 6. Lista de comprobación ergonómica. Elaborado por los autores.
7. Anexo 7. Evaluación OWAS. Elaborado por los autores.
8. Anexo 8. Mapa de Riesgo. Elaborado por los autores.
9. Anexo 9. Fotografía de zona de inventario. Tomada por los autores.
10. Anexo 10. Fotografía de zona de recepción y salida. Tomada por los autores.
11. Anexo 11. Fotografía de zona de inventario. Tomada por los autores.
12. Anexo 12. Fotografía de zona de pintura y secado. Tomada por los autores
13. Anexo 13. Fotografía de zona de reparación. Tomada por los autores
14. Anexo 14. Fotografía de zona de pintura y reparación. Tomada por los autores.
15. Anexo 15. Fotografía de cabina de pintura. Tomada por los autores.
16. Anexo 16. Fotografía de zona de reparación. Tomada por los autores.
17. Anexo 17. Fotografía de horno de secado. Tomada por los autores.
18. Anexo 18. Fotografía de zona de reparación. Tomada por los autores.
19. Anexo 19. Fotografía de zona de reparación. Tomada por los autores.
20. Anexo 20. Fotografía de zona de ensamble. Tomada por los autores.
21. Anexo 21. Fotografía de corredor entre ensamble e inventario. Tomada por los autores.

22. Anexo 22. Fotografía de equipos para inventario. Tomada por los autores.
23. Anexo 23. Fotografía de zona de inventario. Tomada por los autores.
24. Anexo 24. Fotografía de zona de terminación. Tomada por los autores.
25. Anexo 25. Fotografía de zona de soldadura. Tomada por los autores.
26. Anexo 26. Fotografía de zona de mecanizado. Tomada por los autores.
27. Anexo 27. Fotografía de fresadora. Tomada por los autores.
28. Anexo 28. Fotografía de dobladora. Tomada por los autores.
29. Anexo 29. Fotografía de zona de mecanizado. Tomada por los autores.
30. Anexo 30. Pictograma de equipos de protección personal. Recuperada de www.es.123rf.com.

6.3 Lista de Tablas

1. Tabla 1. Matriz de Riesgo de la empresa METALGAS SRL. Formulada por los autores.
2. Tabla 2. Matriz de Riesgo de la empresa METALGAS SRL. Formulada por los autores.
3. Tabla 3. Tabla de Resultados: estado actual de la empresa

6.4 Bibliografía

- Giraldo García, A. (2011). Seguridad industrial : [charlas y experiencias para un ambiente seguro]. Ecoe ediciones.
- Trujillo Mejía, R. F. (2011). Seguridad ocupacional: Vol. 5a ed. Ecoe ediciones.
- Dragoescu, R., Cioclea, D., Chiuzan, E., Matei, A., & Morar, M. S. (2019). Development of New Concepts, Methods, Processes and Technologies Concerning the Security of Industrial Ventilation Systems. Proceedings of the International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM, 19(1), 249–254.
<https://ezproxy.unibe.edu.do:2085/10.5593/sgem2019/1.3>
- Caroline Biron, & Ronald J. Burke. (2014). Creating Healthy Workplaces : Stress Reduction, Improved Well-being, and Organizational Effectiveness. Routledge.
- Sadiq, N. (2012). OHSAS 18001 Step by Step : A Practical Guide. ITGP
- Peralta Cruz, D. C., & Guataquí Cervera, S. (2017). Metodología de integración del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo en el sistema de gestión de calidad en las entidades públicas colombianas de orden nacional.
- Salvador Montesinos González, Carlos Vázquez Cid de León, Ivonne Maya Espinoza, Enrique Baruc Gracida Gracida. (2020). Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming. Revista Venezolana de Gerencia, 25(92), 1863–1883.

- Organización Internacional de Normalización. (2018). Sistemas de Gestión de la seguridad y salud en el trabajo - Requisitos con orientación para su uso (ISO 45001). <https://www.iso.org/standard/63787.html>
- Vásquez Franco, L., Prieto Roberto, A., & Gómez Betancourt, W. (2022). Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en Ecolimpia SA ESP.
- Ortiz Raymundo, J. A., Alvarenga Castellanos, M. S., Romero Granados, N. A. (2022). Diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para la empresa Venta de Productos Alimenticios S.A. de C.V. del municipio de San Salvador.