



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**PROYECTO TÉCNICO**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO**

**TEMA:**

“DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS POR  
EL PROCESO DE INYECTADO DE SUELAS PARA CALZADO EN LA EMPRESA  
INGENIERÍA DISEÑO DE SUELAS”

**AUTOR:** Jonathan Fernando Palacios Pérez

**TUTOR:** Ing. Mg. Byron Christian Castro Miniguano

**Ambato – Ecuador**

**2019**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del proyecto técnico, previo a la obtención del título de Ingeniero Mecánico, con el tema: “DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS POR EL PROCESO DE INYECTADO DE SUELAS PARA CALZADO EN LA EMPRESA INGENIERÍA DISEÑO DE SUELAS” realizado por el señor Jonathan Fernando Palacios Pérez, portador de la cédula de ciudadanía 171850650-2, y egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

### **Certifico:**

- Que la presente tesis es original de su autor.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos.
- Está concluida en su totalidad.

Ambato, 30 de Mayo del 2019.



.....  
Ing. Mg. Christian Castro

TUTOR

## AUTORÍA DEL TRABAJO

Declaro que el contenido del proyecto técnico: “DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS POR EL PROCESO DE INYECTADO DE SUELAS PARA CALZADO EN LA EMPRESA INGENIERÍA DISEÑO DE SUELAS” así como también las ideas, resultados, conclusiones, recomendaciones son auténticas y de exclusiva responsabilidad de mi persona como autor del presente proyecto, con excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, 30 de Mayo del 2019



Jonathan Fernando Palacios Pérez

C.I. 171850650-2

AUTOR

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto Técnico o parte de él, un documento útil para su lectura, consulta y proceso de investigación según las normas de la Universidad.

Cedo los derechos de este Proyecto Técnico con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este Proyecto Técnico dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se la realice respetando mis derechos de autor.



Jonathan Fernando Palacios Pérez

C.I. 171850650-2

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Proyecto Técnico realizado por el egresado Jonathan Fernando Palacios Pérez de la carrera de Ingeniería Mecánica, bajo el tema: “DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS POR EL PROCESO DE INYECTADO DE SUELAS PARA CALZADO EN LA EMPRESA INGENIERÍA DISEÑO DE SUELAS”.

Para constancia firman:

.....

Ing. Mg. Cristian Pérez

.....

Ing. Mg. María Belén Paredes

## DEDICATORIA

*El presente proyecto técnico está dedicado primordialmente a mi Dios por darme la fuerza para seguir adelante, la salud y la vida, y también por haber permitido culminar mis estudios de carrera, dándome la sabiduría necesaria en todas las decisiones que he tomado, guiándome por el camino del bien y por darme unos padres, hermanas, novia y amigos maravillosos.*

*Gracias a mis padres Geovanny y Lupe que supieron educarme y corregirme para ser una persona de bien, porque me dieron su amor, paciencia y ayuda siempre con un consejo, para llegar a ser la persona en la que me he convertido.*

*A mis hermanitas por estar ahí cuando más lo necesitaba, por su apoyo incondicional y también porque son una fuente de inspiración y alegría.*

*Finalmente, a mi novia y amigos que han estado siempre apoyándome, dándome ánimos de seguir adelante, por ser un pilar fundamental y con quienes he compartido experiencias en toda la carrera.*

## AGRADECIMIENTO

*Expreso mi total y sincera gratitud a Dios quién ha guiado mi camino y por darme una familia tan maravillosa, novia y amigos, quienes me dieron todo su apoyo incondicional durante toda mi carrera universitaria.*

*Al Ing. Mg. Christian Castro tutor de tesis por toda la ayuda, paciencia y conocimiento que fueron impartidos para la orientación del presente proyecto técnico.*

*A la empresa Ingeniería Diseño de Suelas con su gerente Germán Ávila por permitirme realizar la ejecución de este proyecto técnico en sus instalaciones.*

# ÍNDICE

CAPÍTULO I.....	4
MARCO TEÓRICO.....	4
1.1. Antecedentes investigativos.....	4
1.1.1. Fundamentación teoría.....	5
Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE).....	12
1.1.2. Fundamentación legal.....	17
1.1.3. Antecedentes.....	20
1.2. Objetivos.....	22
1.2.3. Objetivo general.....	22
1.2.4. Objetivo Especifico.....	22
CAPÍTULO II.....	24
METODOLOGÍA.....	24
2.1. Materiales.....	24
2.1.1. Recursos Institucionales.....	24
2.1.2. Recursos Humanos.....	24
2.1.3. Recursos Materiales.....	24
2.2. Métodos.....	27
2.2.1. Tipo de investigación.....	27
2.2.2. Investigación bibliográfica.....	27
2.2.3. Investigación de campo.....	27
2.2.4. Investigación cuantitativa.....	28
2.2.5. Investigación cualitativa.....	28
2.2.6. Métodos y técnicas.....	29



2.2.7. Normativas Aplicables para la distinción .....	29
CAPÍTULO III.....	35
3.1. Análisis y discusión de los resultados.....	35
3.1.1. Operaciones previas .....	35
3.1.2. Recopilación de datos .....	38
3.1.3. Cantidad de materia prima .....	38
3.1.4. Análisis de la situación actual.....	40
3.1.5. Medición de la iluminación en la empresa.....	42
3.1.5. Medición del ruido en la empresa .....	45
3.1.6. Descripción del producto utilizado en la empresa .....	47
3.2. Plan de manejo de residuos sólidos producidos por el proceso de inyectado de suelas para calzado en el taller de la empresa Ingeniería Diseño de Suelas. ....	50
3.2.1. Objetivo.....	50
3.2.2. Verificación de cumplimiento.....	52
3.2.2. Obligaciones patronales .....	55
Profesiograma Gerente General .....	58
Profesiograma de la secretaria de la empresa .....	62
Profesiograma del asesor comercial.....	66
Profesiograma del jefe de producción.....	70
Profesiograma del obrero .....	76
Profesiograma del médico ocupacional de la empresa .....	83
3.2.6. Matriz prevención de riesgos .....	87
3.2.7. Plan de mantenimiento de la empresa Ingeniería Diseño de Suelas .....	87

3.2.7.1. Fichas Técnicas de las máquinas de la empresa Ingeniería Diseño de Suelas .....	87
3.2.13. Objetivo.....	152
3.2.14. Residuos solidos.....	152
3.2.15. Almacenado temporal para los desechos producto de la inyección de suelas .....	153
3.2.16. Aprovechamiento de los desechos generados por la inyección de suelas..	154
3.2.17. Contacto con el material .....	156
3.2.18. Normas para el personal que labora en la empresa .....	156
3.2.19. Obligaciones del uso de los elementos de protección de seguridad.....	157
3.2.20. Elementos de seguridad importantes en el área de trabajo .....	157
3.2.21. Identificación de las necesidades Institucionales .....	158
3.2.22. Qué hacer en caso de incendio .....	159
3.2.23. Tachos de almacenamientos.....	160
3.2.24. Transporte de los desechos.....	161
3.2.25. En caso de accidentes laborales .....	161
CAPÍTULO IV .....	163
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	163
4.1. Conclusiones .....	163
4.2. Recomendaciones.....	166
Bibliografía .....	167
ANEXOS .....	171

## ÍNDICE DE TABLA

<b>Tabla 1.-</b> Cuadro de figuras de señales de seguridad. ....	30
<b>Tabla 2.-</b> Figura geométrica de las señales. ....	31
<b>Tabla 3.-</b> Diseño y significado de seguridad. ....	31
<b>Tabla 4.-</b> Materia prima empleada en el proceso de producción de la empresa Ingeniería Diseño de Suelas. ....	39
<b>Tabla 5.-</b> Referencia del producto con sus respectivas propiedades. ....	47
<b>Tabla 6.-</b> Cumplimiento de la norma. ....	52
<b>Tabla 7.-</b> Profesiograma del Gerente General de la empresa Ingeniería Diseño de Suelas. .....	58
<b>Tabla 8.-</b> Profesiograma de la secretaria de la empresa Ingeniería Diseño de Suelas. ...	62
<b>Tabla 9.-</b> Profesiograma del Asesor Comercial de la empresa Ingeniería Diseño de Suelas. .....	66
<b>Tabla 10.-</b> Profesiograma del Jefe de Producción de la empresa Ingeniería Diseño de Suelas. ....	70
<b>Tabla 11.-</b> Profesiograma de los obreros de la empresa Ingeniería Diseño de Suelas. ...	76
<b>Tabla 12.-</b> Profesiograma del médico ocupacional. ....	83
<b>Tabla 13.-</b> Ficha técnica de la inyectora 1.....	88
<b>Tabla 14.-</b> Ficha técnica de la inyectora 2.....	90
<b>Tabla 15.-</b> Ficha técnica de la pulidora. ....	92
<b>Tabla 16.-</b> Ficha técnica del taladro de mano.....	94
<b>Tabla 17.-</b> Ficha técnica del taladro de pedestal. ....	96
<b>Tabla 18.-</b> Ficha técnica del esmeril de banco. ....	98
<b>Tabla 19.-</b> Ficha técnica del compresor. ....	100
<b>Tabla 20.-</b> Ficha técnica del sistema de refrigeración.....	103
<b>Tabla 21.-</b> Matriz AMFE de la máquina inyectora. ....	106
<b>Tabla 22.-</b> Matriz AMFE de la pulidora.....	110
<b>Tabla 23.-</b> Matriz AMFE del taladro de mano.....	114

<b>Tabla 24.-</b> Matriz AMFE del taladro de pedestal.....	118
<b>Tabla 25.-</b> Matriz AMFE del esmeril de banco.....	122
<b>Tabla 26.-</b> Matriz AMFE del compresor de aire. ....	126
<b>Tabla 27.-</b> Matriz AMFE del sistema de refrigeración de las máquinas inyectoras. ....	130
<b>Tabla 28.-</b> Número de horas médico de acuerdo al número de trabajadores. ....	134
<b>Tabla 29.-</b> Criterio de posiciones forzadas.....	135
<b>Tabla 30.-</b> Mantenimiento de los equipos de protección personal.....	140
<b>Tabla 31.-</b> Indicaciones generales para la señalética.....	148
<b>Tabla 32.-</b> Diseño para las figuras de las señales de seguridad.....	151

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.-</b> Flujo de actividades.....	34
<b>Figura 2.-</b> Situación actual. ....	40
<b>Figura 3.-</b> Área de moldes.....	41
<b>Figura 4.-</b> Área de máquinas. ....	41
<b>Figura 5.-</b> Depósito de materia prima de manera temporal.....	42
<b>Figura 6.-</b> Organización en la empresa I. D. S.....	57
<b>Figura 7.-</b> Proceso de transformación de los desechos a otro producto. ....	155

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo I.-</b> Matriz de Riesgos Laborales por Puestos de Trabajo. ....	172
<b>Anexo II.-</b> Matriz de selección de equipos de seguridad y protección personal. ....	174
<b>Anexo III.-</b> Plano general de la empresa. ....	177
<b>Anexo IV.-</b> Plano de instalaciones industriales. ....	178
<b>Anexo V.-</b> Plano de instalaciones eléctricas. ....	179
<b>Anexo VI.-</b> Plano de instalaciones hidráulicas. ....	180
<b>Anexo VII.-</b> Plano del proceso productivo de la empresa.....	181

<b>Anexo VIII.-</b> Plano de seguridad. ....	182
<b>Anexo IX.-</b> Extracto de la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008. ....	183
<b>Anexo X.-</b> Extracto de la Nota Técnica de Prevención 951. ....	185
<b>Anexo XI.-</b> Extracto del Art. 34 D. E. 4217, R. O. 997, 10 - VIII – 88. ....	186
<b>Anexo XII.-</b> Extracto INEN ISO 3864. ....	188
<b>Anexo XIII.-</b> Extracto EC. NTE. 0439. 1984.....	196
<b>Anexo XIV.-</b> Invitación a capacitación al cuerpo de bomberos. ....	197
<b>Anexo XV.-</b> Oficio para el cuerpo de bomberos, después de la capacitación. ....	199
<b>Anexo XVI.-</b> Invitación a capacitación a la Cruz Roja de Ambato.....	201

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**“DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS  
POR EL PROCESO DE INYECTADO DE SUELAS PARA CALZADO EN LA  
EMPRESA INGENIERÍA DISEÑO DE SUELAS”**

**Autor:** Jonathan Fernando Palacios Pérez

**Tutor:** Ing. Mg. Byron Christian Castro Miniguano

**RESUMEN EJECUTIVO**

El proyecto técnico se desarrolló en base a la generación de desechos sólidos producidos, al realizar el proceso de inyectado de suelas en sus respectivos moldes, hecho que genera gran contaminación al Medio Ambiente, para ello, se empezó realizando mediciones de los desechos generados por el proceso de inyección de suelas para zapatos, mediante una inspección visual y empleando una balanza para obtener un promedio en peso diario de desechos, que fue de 60 kg, la medición se realizó en días de trabajo habituales, en donde la producción es la de 8 horas diarias, se realizó planos generales de la empresa, así como también de fichas técnicas de cada máquina con su respectivo AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efectos).

Para el presente proyecto técnico se empleó las INEN ISO 3864 junto a la NTE INEN 0439 para especificar señales, símbolos y colores de cada letrero informativo, de precaución y emergente; para el almacenamiento, manejo y transporte de desechos, se utilizó la NTE INEN 2266; por otro lado con la ISO 14001 se implementó el manejo medio ambiental en la empresa; además se realizó un análisis y evaluación de riesgos en los puestos de trabajo en donde fue necesaria la utilización de las NTP 950, 951 y 952, NOM-025-STPS-2008, INSHT de las posturas forzadas y el Decreto Ejecutivo 2393, con esas normativas y notas técnicas de prevención se pudo evaluar la matriz de riesgos laborales, con lo cual no se encontró ningún riesgo en cada uno de los puestos de trabajo.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO**  
**FACULTY OF CIVIL AND MECHANICAL ENGINEERING**  
**MECHANICAL ENGINEERING CARRER**

**"DESIGN OF A SOLID WASTE MANAGEMENT PLAN PRODUCED BY THE  
PROCESS OF INJECTING SOLE FOR FOOTWEAR IN THE COMPANY  
ENGINEERING DESIGN OF SOILS"**

**Author:** Jonathan Fernando Palacios Pérez

**Tutor:** Eng. Mg. Byron Christian Castro Miniguano

**ABSTRACT**

The technical project was developed based on the generation of solid waste produced, when performing the process of injecting soles into their respective molds, a fact that generates great contamination to the Environment, for this, it began measuring the waste generated by the process of injection of soles for shoes, by means of a visual inspection and using a balance to obtain an average daily weight of waste, which was 60 kg, the measurement was made on usual work days, where the production is 8 daily hours, general plans of the company were made, as well as technical sheets of each machine with its respective AMFE (Modal Analysis of Faults and Effects).

For the present technical project the INEN ISO 3864 was used together with the NTE INEN 0439 to specify signals, symbols and colors of each informative, precautionary and emergent sign; For the storage, handling and transportation of waste, NTE INEN 2266 was used; On the other hand, with ISO 14001, environmental management in the company was implemented; In addition, an analysis and evaluation of risks was carried out in the work places where it was necessary to use the NTP 950, 951 and 952, NOM-025-STPS-2008, INSHT of the forced postures and the Executive Decree 2393, with these regulations and technical notes on prevention, the occupational hazard matrix could be evaluated, so that no risk was found in each of the jobs.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO TEÓRICO**

“DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS POR EL PROCESO DE INYECTADO DE SUELAS PARA CALZADO EN LA EMPRESA “INGENIERÍA DISEÑO DE SUELAS”

#### **1.1. Antecedentes investigativos**

Para, Costa J. [1], culturalmente los residuos sólidos han sido vinculados a nociones de suciedad y de desorden, así podemos resaltar que lo explica en su obra dicho autor sobre que la suciedad ofende al orden, como, por ejemplo: si unos zapatos sucios, están sucios si están sobre la mesa, pero no están sucios si están en el suelo.

Así mismo, siguiendo el orden de ideas, en México la idea de suciedad al desorden o impureza tiene su raíz probablemente en el mundo prehispánico. Entre los mexicas, la mística de la limpieza externa estaba en concordancia con el aseo individual, higiene y salud. Una limpieza escrupulosa “era la mejor protección de las frágiles disposiciones contra los peligros de las cosas desordenadas” [2].

El manejo de estos residuos tiene una estrecha relación con la salud de la población, se han presentado tres situaciones principales, la primera referida a la transmisión de enfermedades bacterianas y parasitarias tanto por agentes patógenos transferidos por los residuos como por vectores que se alimentan y reproducen en los residuos; en segundo lugar, el riesgo de lesiones e infecciones ocasionados por los objetos punzo penetrantes



que se encuentran en los residuos, esta condición pone en alto riesgo la salud de las personas que recuperan materiales en los vertederos; y en tercer lugar la contaminación ocasionada por la quema de residuos, la cual afecta el sistema respiratorio de los individuos. [3]

### **1.1.1. Fundamentación teoría**

#### **Proceso de producción**

La producción industrial es una importante fuente de riqueza de un país, ya que se logra impulsar la economía a través del fortalecimiento y crecimiento de empresas manufactureras de manera que estas sean capaces de exportar productos competitivos y reinvertir en su propia expansión y generar empleos. Así pues, la calidad de los productos y servicios se ha convertido en uno de los factores principales del funcionamiento óptimo de una organización, debido a que en los últimos años la tendencia de los clientes ha ido hacia requisitos más exigentes respecto a la calidad y que los suministradores han tomado una creciente conciencia de la necesidad del mejoramiento continuo de la calidad para obtener y mantener buenos resultados económicos en el desempeño de sus organizaciones.

Es descrito por, Barragán M. [4] que, “Un proceso de producción es el conjunto de actividades orientadas a la transformación de recursos o factores productivos en bienes y/o servicios. En este proceso intervienen la información y la tecnología, que interactúan con personas”. Lo que quiere decir que, a través de estas actividades orientadas y ordenadas donde se presenta una interacción con la información y la tecnología donde el personal que opera es la clave para alcanzar una demanda de producción.

## **Procesos de producción industrial**

La industria es el conjunto de procesos y actividades que tienen como finalidad transformar las materias primas en productos elaborados, de forma masiva. Existen diferentes tipos de industrias, según sean los productos que fabrican. Los productos que son consumibles ellos requieren, de una intervención humana, para poder cumplir con las capacidades y los términos de calidad, en este caso de producción de calzado a pesar del uso de maquinarias se considera como artesanal la producción de suelas y calzados.

Para [5], descubrió el proceso de vulcanización del caucho empleando calor y azufre, empezó el desarrollo de la industria del caucho a nivel mundial. A partir de este nuevo proceso se empezó a producir nuevas ideas de producción para la suela del calzado, el cual se comprende en diversos procesos.

## **Procesos de fabricación de calzado**

Para la fabricación de suelas de zapato de caucho, se debe tener en cuenta los siguientes procesos, la masticación y mezcla ya que son la obtención de un producto bajo las condiciones de calidad que exige el mercado. Esta producción varía según el equipo y método empleado en la fabricación, del mismo modo el tipo y la demanda del producto que se desea obtener.

## **Tipos de suelas**

Suelas de PVC

Este tipo de suela está compuesta básicamente por Resina de Policloruro de Vinilo (PVC) y DOP Di-Octilphtalte. son suelas relativamente pesadas comparadas con otros materiales.

#### Suelas de Poliuretano (PU)

Está compuesto por la mezcla de dos componentes el Polioli e Isocianato más un reactivo. El material es ligero por lo que muchas veces es seccionado para suelas de dama que tienen plataforma o tacones altos.

#### Suelas de Goma termoplástica (TR)

Están compuestas de T.R., difieren en que tienen uno o varios componentes que permiten expandir estos materiales (como el Spancel, o Celogen) lo que ayuda a que la suela pese menos, en algunos casos es disminuida la resistencia a la abrasión. Este material puede ser pintado o pegado como cualquier tipo de suela sin necesidad de utilizar equipos especiales o pegas especiales.

### **Seguridad e Impacto Ambiental**

El impacto que se obtiene a través de estas fábricas es considerablemente alarmante, el Instituto Tecnológico del Cazado colocó en marcha una estrategia europea llamada CO<sub>2</sub> Shoe, cuyo objetivo era desarrollar una herramienta que cuantifique la emisión de gases de efecto invernadero causado a la realización de cada par de zapatos.

El programa consiste en introducir una serie de datos, como la cantidad de materiales usados de cada par de zapatos, los recursos usados como agua y luz entre otros. Luego de esto la aplicación arrojaba un resultado cuantificado en CO<sub>2</sub>, las cifras obtenidas son por

cada par de zapatos aun que puede variar de acuerdo a sus materiales, los resultados están desde 1,3 a 25,3 kg de CO<sub>2</sub>.

Lo que se considera como una gran afectación ambiental por medio de la industria de calzado trayendo consecuencias a la naturaleza.

## **Ergonomía**

La normalización de la ergonomía comenzó con un punto de vista marcadamente protector, aunque preventivo, promoviendo el desarrollo de normas ergonómicas con el objetivo de proteger a los trabajadores contra los efectos adversos, a diferentes niveles de protección de la salud. Las normas ergonómicas se redactaron con los siguientes propósitos:

- Garantizar que las tareas asignadas no sobrepasaran las capacidades del trabajador.
  
- Prevenir lesiones o cualquier efecto dañino para la salud del trabajador, tanto permanentes como transitorios, a corto o a largo plazo, incluso cuando las tareas en cuestión pudieran realizarse, durante un corto espacio de tiempo, sin efectos negativos.
  
- Conseguir que las tareas o condiciones de trabajo no provocaran daño alguno, incluso cuando la recuperación fuera posible con el tiempo. [31]

## **Antropometría**

La antropometría hace principal referencia a las medidas y constitución física que cada persona tiene, debido a lo cual, a veces el manejo de maquinaria dificulta para

determinadas personas, pero así mismo para otro grupo los favorece. En el campo de la salud y seguridad en el trabajo y de la ergonomía, los sistemas antropométricos se relacionan principalmente con la estructura, composición y constitución corporal y con las dimensiones del cuerpo humano en relación con las dimensiones del lugar de trabajo, las máquinas, el entorno industrial y la ropa. [31]

### **Trabajo Muscular**

El trabajo muscular en las actividades laborales puede dividirse, en cuatro grupos generalmente: el trabajo muscular dinámico pesado, la manipulación manual de materiales, el trabajo estático y el trabajo repetitivo. El trabajo muscular dinámico pesado lo hallamos en las actividades forestales, agrícolas y en la construcción. La manipulación manual de materiales es común, por ejemplo, en las labores de enfermería, transporte y almacenaje, mientras que el trabajo estático existe en las oficinas, en la industria electrónica y en las tareas de mantenimiento y reparación. Las tareas repetitivas pueden encontrarse, por ejemplo, en las industrias de procesamiento de alimentos y de la madera. Es importante destacar que la manipulación manual de materiales y el trabajo repetitivo son básicamente trabajos musculares dinámicos o estáticos, o una combinación de ambos. [31]

### **Postura en el trabajo**

La postura que adopta una persona en el trabajo: (la organización del tronco, cabeza y extremidades), puede analizarse y estudiarse desde distintos puntos de vista. La postura pretende facilitar el trabajo, y por ello tiene una finalidad que influye en su naturaleza: su relación temporal y su coste (fisiológico o de otro tipo) para la persona en cuestión. Existe

una interacción muy estrecha entre las capacidades fisiológicas del cuerpo y las características y los requisitos del trabajo. La carga musculo esquelética es un elemento necesario para las funciones del organismo e indispensable para el bienestar. Desde el punto de vista del diseño del trabajo, la cuestión es encontrar el equilibrio necesario entre la carga necesaria y la carga excesiva. [31]

### **Fatiga en general**

La palabra “fatiga” se utiliza para indicar diferentes condiciones que causan, todas ellas, una disminución de la resistencia y de la capacidad de trabajo. El uso tan diverso del concepto de fatiga ha dado como resultado una confusión casi caótica, lo que hace necesario aclarar un poco las ideas actuales. Durante mucho tiempo, la fisiología ha distinguido entre la fatiga muscular y la fatiga general. La primera es un fenómeno doloroso agudo localizado en los músculos; la fatiga general, en cambio, se caracteriza por una disminución del deseo de trabajar. [31]

### **Iluminación en los puestos de trabajo**

La iluminación en los puestos de trabajo permite a los trabajadores a realizar su trabajo con facilidad, evitando forzar la vista. En ocasiones la iluminación se ve afectada por la luz solar, además del estado del clima del día y estación del año. Las mediciones de iluminación en los puestos de trabajo, se debe hacer en base al área del lugar y se divide el área completa en forma de cuadrícula. Con el valor medido se busca la iluminación adecuada del puesto de trabajo, obteniendo así la dosis correcta de iluminación en el puesto de trabajo. [31]

## **Ruido en los puestos de trabajo**

El ruido en los puestos de trabajo es un tanto molesto para las personas que laboran en el lugar, esto es provocado por el uso de herramientas y máquinas en el lugar de producción, es por eso que lo clasifican en dos grupos principales, el primero que trata de ruido constante, cuando la frecuencia de ruido sobre pasa las 60 repeticiones por minuto, mientras que el ruido por impulsos o impactos es producido cuando el valor de frecuencia no sobre pasa las 60 repeticiones. El uso de máquinas rotativas en las que incluye al menos un motor, genera un ruido constante. El uso de martillos manuales u otro tipo de máquinas o herramientas genera ruido de impacto. [31]

## **Seguridad Industrial**

La Seguridad Industrial es el sistema de disposiciones obligatorias que tienen por objeto la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes capaces de producir daños a las personas, a los bienes o al medio ambiente derivados de la actividad industrial o de la utilización, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones o equipos y de la producción, uso o consumo, almacenamiento o rehecho de los productos industriales. [32]

## **Matriz de riesgos laborales**

La matriz de riesgos laborales nos permite evaluar las condiciones con las que los trabajadores realizan su trabajo. La matriz contiene aspectos tales como: los riesgos mecánicos, físicos, ergonómicos, psicosociales, biológicos y químicos, estos riesgos son

evaluados en un día normal de trabajo, presenta dichos factores de riesgo que pueden ocurrir en el desarrollo normal de sus labores de una empresa. [32]

### **Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)**

La técnica se aplica fundamentalmente para analizar un producto o proceso en su fase de diseño, este método es válido para cualquier tipo de proceso o situación, entendiendo que los procesos se encuentran en todos los ámbitos de la empresa, desde el diseño y montaje hasta la fabricación, comercialización y la propia organización en todas las áreas funcionales de la empresa. Evidentemente, este método a pesar de su enorme sencillez es usualmente aplicado a elementos o procesos clave en donde los fallos que pueden acontecer, por sus consecuencias puedan tener repercusiones importantes en los resultados esperados. El principal interés del AMFE es el de resaltar los puntos críticos con el fin de eliminarlos o establecer un sistema preventivo (medidas correctoras) para evitar su aparición o minimizar sus consecuencias, con lo que se puede convertir en un riguroso procedimiento de detección de defectos potenciales, si se aplica de manera sistemática. [33]

### **Profesiogramas Ocupacionales**

El profesiograma es un documento-resumen en el que se recogen las aptitudes y capacidades necesarias para cubrir los puestos de trabajo de una empresa. La idea es proporcionar al departamento de recursos humanos la información que necesita de cara a un proceso de selección, de manera que pueda ver qué cualidades son necesarias para desempeñar un puesto de trabajo en concreto y hasta qué punto el candidato se adecua a ellas. En general se busca que sea lo más visual posible, para que la información resulte



fácil de asimilar. La función principal de un profesiograma es servir de guía en los procesos de contratación de la empresa. Por un lado, estudiar y comparar los profesiogramas de los puestos actualmente ocupados puede ayudar a identificar las “lagunas” o capacidades que faltan en la plantilla actual. Por el otro, de cara a un proceso de selección para un nuevo puesto, facilita mucho el usar criterios unificados y objetivos. Por último, también puede servir para evaluar, controlar y prevenir los riesgos laborales asociados a un puesto en concreto. [34]

### **Fichas Técnicas de las Máquinas**

La ficha técnica, es un documento en forma de sumario que contiene la descripción de las características técnicas de un objeto, material, producto o bien de manera detallada. Los contenidos varían dependiendo del producto, servicio o entidad descrita, pero en general contiene datos como el nombre, características físicas, el modo de uso o elaboración, propiedades distintivas, métodos de ensayo y especificaciones técnicas. Este documento es un subproducto derivado de la normalización y se emplea para facilitar las compras de productos o determinar los requisitos de las licitaciones. [35]

### **Mantenimiento de los Equipos de Protección Personal**

Los equipos de protección personal, como su nombre lo indica protegen a los trabajadores o minimizan el riesgo de cualquier accidente laboral, siempre y cuando los equipos se encuentren en perfectas condiciones y su uso sea el adecuado para desarrollar su labor en la empresa, por otra parte, a medida que pasa el tiempo, estos equipos se van desgastando y deteriorando poco a poco, sin embargo, la forma correcta para que los equipos de protección personal duren más tiempo es cuando se le da un correcto mantenimiento. El

mantenimiento de los equipos se lo realiza mediante un lavado y protección, el lavado de los equipos debe realizarse periódicamente, de acuerdo al uso que se le da, mientras que la protección se lo realiza mediante el cuidado continuo de la intemperie y de sustancias que acortan su durabilidad. [32]

### **Impacto ambiental del plástico**

Los plásticos son materiales formados por moléculas muy grandes de cadenas de átomos de carbono e hidrógeno (polímeros). El 99 por ciento de la totalidad de plásticos se produce a partir de combustibles fósiles, lo que provoca una excesiva presión sobre las limitadas fuentes de energía no renovables. En la actualidad es difícil prescindir de los plásticos, no sólo por su utilidad sino también por la importancia económica que tienen. Esto se refleja en los índices de crecimiento de esta industria que, desde principios del siglo pasado, supera a casi todas las actividades industriales. Los plásticos se utilizan para embalajes, para envasar, conservar y distribuir alimentos, medicamentos, bebidas, agua, artículos de limpieza, de tocador, cosmetología, zapatería y un gran número de otros productos que pueden llegar a la población en forma segura, higiénica y práctica.

Su uso cada vez más creciente se debe a las características de los plásticos. Debido a que son livianos, resultan de fácil manipulación y optimización de costos. Los envases plásticos son capaces de adoptar diferentes formas como bolsas, botellas, frascos, películas finas y tuberías, entre otros. Son aislantes térmicos y eléctricos, resisten a la corrosión y otros factores químicos y son fáciles de manejar. [36]

## **Moldes para inyección de suelas para zapatos**

La inyección de plástico es un sistema eficaz para la fábrica de pequeñas y grandes suelas con una excelente calidad y acabado. Para ello es imprescindible que el molde tenga las mejores cualidades, una elaboración precisa y una máxima durabilidad. Dentro de los pasos en la fabricación de los moldes, el más importante es el de la pieza plástica ya que ha de tener un correcto y eficaz diseño.

El objetivo de un molde de inyección es la distribución del plástico fundido, para coger la forma correcta, enfriado y posteriormente expulsar la parte moldeada. Los canales de distribución o coladas deben de ser equilibrados, de forma que el recorrido del material sea el mismo para las distintas cavidades, de ese modo obtendremos un llenado equilibrado de todas las cavidades y una presurización equilibrada de las mismas.

Para el correcto diseño de un molde de inyección es importante tener claro los siguientes pasos:

- Diseñar correctamente el plano de la pieza a inyectar, marcar las líneas de partición, zona de entrada de inyección, posición de los expulsores y cualquier detalle del molde que pueda facilitar su correcta fabricación.

- Según las especificaciones del material a utilizar en el molde, hay que tener en cuenta la contracción, características de flujo y abrasión, estructura molecular, comportamiento térmico, viscosidad entre otros factores.

Para fabricar un molde y una pieza de inyección de precisión, los principales puntos a tener en cuenta son la exactitud dimensional con las tolerancias exigidas, el material a utilizar en el proceso de moldeo y el acabado final de la suela. [37]

## **Luxómetro**

Un luxómetro es un dispositivo que permite medir la luz o luminosidad que hay en un ambiente con que la luz aparece en el ojo humano. No es lo mismo que medir la energía producida por una fuente de luz. La unidad de medida es lux. Un lux es el equivalente a la energía producida por una fuente de luz, para el ojo humano. El funcionamiento del luxómetro es simple. Este depende de las celdas fotovoltaicas, circuito integrado que, al recibir una cierta cantidad de luz, son capaces de transformarlas en electricidad. En función de la intensidad de la electricidad se conoce la cantidad de lux.

Los luxómetros pueden tener distintas escalas en función de la cantidad de luz que se quiera medir, para tener una precisión más exacta en caso de que la luminosidad sea más fuerte o débil. [38]

## **Sonómetro**

El sonómetro es un instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora. En concreto, el sonómetro mide el nivel de ruido que existe en un determinado lugar y en un momento dado. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio. Los sonómetros se suelen utilizar para medir la contaminación acústica, es decir la cantidad de ruido que hay en un lugar o que se desprende de la realización de una determinada actividad. Para determinar en qué medida afecta el ruido a la salud auditiva, el equipo trabaja utilizando una escala de ponderación A, que deja pasar sólo las frecuencias a las que el oído humano es más sensible, respondiendo al sonido de forma parecida al que lo hace éste. [39]

### **1.1.2. Fundamentación legal**

Basándonos mediante la constitución del artículo 267 en el inciso 4 donde se debe incentivar a la protección del ambiente en comunidades.

*En la Constitución de la República del Ecuador [9] Art 267. Los gobiernos parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las adicionales que determine la ley:*

- 1. Planificar el desarrollo parroquial y su correspondiente ordenamiento territorial, en coordinación con el gobierno cantonal y provincial. [9]*
- 2. Planificar, construir y mantener la infraestructura física, los equipamientos y los espacios públicos de la parroquia, contenidos en los planes de desarrollo e incluidos en los presupuestos participativos anuales. [9]*
- 3. Planificar y mantener, en coordinación con los gobiernos provinciales, la vialidad parroquial rural. [9]*
- 4. Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente. [9]*
- 5. Gestionar, coordinar y administrar los servicios públicos que le sean delegados o descentralizados por otros niveles de gobierno. [9]*
- 6. Promover la organización de los ciudadanos de las comunas, recintos y demás asentamientos rurales, con el carácter de organizaciones territoriales de base. [9]*
- 7. Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias. [9]*

8. *Vigilar la ejecución de obras y la calidad de los servicios públicos.* [9]

En el ámbito de sus competencias y territorio, y en uso de sus facultades, emitirán acuerdos y resoluciones.

En el código orgánico artículo 55 inciso d, menciona sobre el manejo de desechos sólidos y el saneamiento ambiental.

***El código orgánico organización territorial autonomía descentralización,*** [10] ***art 55 competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal. - Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que determine la ley.*** [10]

*a) Planificar, junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y la ocupación del suelo urbano y rural, en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad;* [10]

*b) Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón;* [10]

*c) Planificar, construir y mantener la vialidad urbana;* [10]

*d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley;* [10]

*e) Crear, modificar, exonerar o suprimir mediante ordenanzas, tasas, tarifas y contribuciones especiales de mejoras;* [10]

f) *Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte terrestre dentro de su circunscripción cantonal; [10]*

g) *Planificar, construir y mantener la infraestructura física y los equipamientos de salud y educación, así como los espacios públicos destinados al desarrollo social, cultural y deportivo, de acuerdo con la ley; [10]*

h) *Preservar, mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del cantón y construir los espacios públicos para estos fines; [10]*

i) *Elaborar y administrar los catastros inmobiliarios urbanos y rurales; [10]*

j) *Delimitar, regular, autorizar y controlar el uso de las playas de mar, riberas y lechos de ríos, lagos y lagunas, sin perjuicio de las limitaciones que establezca la ley; [10]*

k) *Preservar y garantizar el acceso efectivo de las personas al uso de las playas de mar, riberas de ríos, lagos y lagunas; [10]*

l) *Regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras; [10]*

m) *Gestionar los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios; y, [10]*

n) *Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias. [10]*

*Así mismo la normativa ambiental, donde define lo que es almacenamiento, lo cual se refiere a la retención de desechos temporalmente, mientras son procesadas para su aprovechamiento, del mismo modo menciona su concepto de contaminación. [11]*

La contaminación, “Es la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o cualquier combinación de ellas, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores a las establecidas en la legislación vigente”. [11]

Así mismo indica sobre las normativas ambientales. [12] El desecho sólido industrial aquel que es generado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción.

*Según la normativa ambiental, [13] dice que, 4.1.17 Es responsabilidad de las entidades de aseo recoger todos los desechos sólidos no peligrosos que presenten o entreguen los usuarios del servicio ordinario, de acuerdo con este tipo de servicio y con la forma de presentación que previamente hayan establecido dichas entidades para cada zona o sector. [13]*

### **1.1.3. Antecedentes**

La Empresa Municipal de Aseo EMASEO inicia sus sistematizaciones en 1994, y desde 1996 está encargada del cobro de la tasa de recolección de basura, correspondiente al 10% del valor por gasto de energía eléctrica. Consecutivamente en mayo del 2005 se otorga la jurisdicción al municipio de concesionar, delegar o estipular las actividades de barrido, recolección, transporte, entrega y disposición final de los residuos sólidos urbanos domésticos, mecánicos y biológicos no tóxicos. Se define que EMASEO y/o sus concesionarias son operadoras de la gestión integral de los residuos sólidos, que corresponde a reducción, reutilización y reciclaje en domicilios, comercios e industrias, su recolección, transporte, transferencia, industrialización y disposición final. Finalmente, mediante la Ordenanza No. 213 de septiembre de 2007, se comisiona a lo que hoy es la Secretaria del Ambiente, la facultad de regular, coordinar, normar, controlar y fiscalizar



la gestión ambiental de los residuos sólidos, por los que las concesionarias estarán sujetas a las sanciones que establece la ley. [12].

Además, unas de las investigaciones previas que se lograron obtener, es que en el cantón de Cotacachi, conocido por su trabajo en cuero de alta calidad. Con el pasar del tiempo ha adquirido relevancia a nivel comercial reconocido como uno de los centros de atracción turística de producción de artículos de cuero. Esta característica lo ha convertido en uno de los destinos más apreciados por empresarios nacionales e internacionales, quienes acuden a realizar turismo en negocios y por otro a admirar el trabajo artesanal.

La empresa consta con un instituto superior tecnológico en la industria del cuero, el cual lo constituyen profesionales de la rama y están encargados de enseñar y capacitar de manera técnica y teórica a los alumnos que deseen aprender, todos los procesos que conlleva el trabajo de la elaboración de productos de cuero.

También la empresa pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos creada con la Ordenanza Metropolitana 323, en el 14 de octubre de 2010, encargada de operar las estaciones de transferencia y el manejo técnico del relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos urbanos. Con el objetivo que no cause peligro para la salud o la seguridad pública, cuida el ambiente durante la operación y después de su clausura. [12]

Con la Ordenanza 332, de marzo de 2011 se crea y se regula el Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos del DMQ, en la que se establecen normas, principios y procedimientos así también con derechos, deberes, obligaciones y responsabilidades, de cumplimiento y observancia de ciudadanos, empresas, organizaciones, personas jurídicas, públicas, privadas y comunitarias”, con lo que la gestión integral es delegada a la EMGIRS (Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos) EP. [12]

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.3. Objetivo general**

- Diseñar un plan de manejo de residuos sólidos producidos por el proceso de inyectado de suelas para calzado en la empresa “Ingeniería Diseño de Suelas”

### **1.2.4. Objetivo Especifico**

- Identificar la situación actual de los residuos sólidos generados en la empresa Ingeniería Diseño de Suelas.

Para la identificación de la situación actual de la empresa se requiere de una observación, en donde contempla mediciones de: iluminación, ruido, posiciones forzadas, movimientos repetitivos y si existe algún riesgo de estrés térmico dentro de la empresa Ingeniería Diseño de Suelas. Para el desarrollo de las mediciones se emplearán los siguientes instrumentos tales como: luxómetro, sonómetro, cronómetro, flexómetro y cámara digital.

- Determinar los parámetros empleados para la realización del plan de manejo de residuos en la empresa Ingeniería Diseño de Suelas.

Para el presente objetivo se cuenta con normativas aplicables tales como: de Medio Ambiente; Manejo, Transporte y Almacenamiento de Residuos; Identificación de áreas de trabajo; Uso De Equipos De Protección Personal con su respectiva matriz para la selección de los Equipos de Protección Personal y señalética de seguridad para la empresa Ingeniería Diseño de Suelas. Además de contar con matrices de Análisis Modal de Fallos y Efectos de las máquinas presentes en la empresa, con sus respectivas características y componentes.

- Identificar normativas aplicables a la gestión de manejo de residuos sólidos.

Las normativas a emplearse en el presente trabajo técnico son las siguientes: INEN ISO 3864, para la señalética con medidas adecuadas que se requiere en la empresa, se complementa con la NTE INEN 0439, en donde detalla las señales, símbolos y colores adecuados; la normativa NTE INEN 2266, para el almacenamiento, manejo y transporte de residuos; la norma ISO 14001 para el manejo ambiental de los desechos que se generan en la empresa; el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio-Ambiente de Trabajo, mediante el Decreto Ejecutivo 2393; la normativa INSHT de los factores de riesgo de las posturas forzadas; la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, en donde establece el nivel de iluminación y la cantidad mínima a evaluar en el área de trabajo y las Notas Técnicas de Prevención NTP 950 951 y 952, para la medición y valoración de la exposición al ruido.

- Generar el plan de manejo de residuos producidos por el proceso de inyectado de suelas para calzado en la empresa “Ingeniería Diseño de Suelas”.

El plan de manejo de residuos producidos por el proceso de inyectado de suelas para calzado en la empresa Ingeniería Diseño de Suelas, se realizará en base a las normativas NTE INEN, notas técnicas e ISO, para generar el plan de manejo de residuos de una manera adecuada y de acuerdo a recomendaciones dadas por las mismas. Para ello se desarrollará fichas, tablas y matrices, en donde se explicará la selección de equipos de protección personal, riesgos laborales y matrices de análisis modal de fallos y efectos (AMFE).

## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA**

#### **2.1. Materiales**

##### **2.1.1. Recursos Institucionales**

- Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.
- I. D. S. “Ingeniería Diseño de Suelas”.

##### **2.1.2. Recursos Humanos**

- Tutor del Asignado del Proyecto “Ing. Mg. Christian Castro”
- Estudiante de la Carrera de Ingeniería Mecánica. “Jonathan Palacios”.
- Personal encargado de la empresa “Ingeniería y Diseño de Suelas”.

##### **2.1.3. Recursos Materiales**

- Recursos Tecnológicos (Internet, Computadora, Software, Impresora). Suministros de
- Oficina. (Papeles, Esferos, Marcadores, Tinta de Impresora). Normativas, Ordenanzas y Bibliografía.

- Contenedores para almacenamiento temporal de residuos sólidos.
- Materiales Imprevistos

### **Normativa de calidad ambiental**

Menciona lo siguiente.

[14] **4.1.22** *Las industrias generadoras, poseedoras y/o terceros que produzcan o manipulen desechos peligrosos deben obligatoriamente realizar la separación en la fuente de los desechos sólidos normales de los peligrosos, evitando de esta manera una contaminación cruzada en la disposición final de los desechos.* [14]

[15] **4.1.23** *Las industrias generadoras, poseedoras y/o terceros que produzcan o manipulen desechos peligrosos deben obligatoriamente facilitar toda la información requerida a los municipios, sobre el origen, naturaleza, composición, características, cantidades, forma de evacuación, sistema de tratamiento y destino final de los desechos sólidos. Así también brindarán las facilidades necesarias al personal autorizado de los municipios, para que puedan realizar inspecciones, labores de vigilancia y control.* [15]

### **Normativa Técnica Ecuatoriana**

La norma técnica ecuatoriana NTE INEN ISO 3864-1:2013 símbolos gráficos, colores de seguridad y señales de seguridad, publicada en el registro oficial N° 954, del 15 de mayo de 2013.

**Capítulo 5:** Significado general de figuras geométricas y colores de seguridad.

Lo que es indispensable para toda empresa es seguir cada una de las normativas y leyes, que ayuden a conservar un mejor medio ambiente y la prevención de accidentes laborales en base a las normativas.

- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, decreto 2393, publicado en el registro oficial N° 565 del 17 de noviembre de 1986, última reforma 21 de febrero de 2003

Art. 11.- De las obligaciones de los empleadores.

Art. 13.- De las obligaciones de los trabajadores.

Art. 34.- De la limpieza de locales.

Art. 95.- De las herramientas manuales. Normas generales y su utilización.

Art. 159.- De los extintores de incendios.

- Ley de gestión ambiental, publicada en el registro operativo N° 418 del 10 de septiembre de 2004

Art. 19.- Las obras públicas, privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que pueden causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución por los organismos descentralizados de control, conforme al Sistema Único de Manejo Ambiental.

Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el ministerio del ramo.

## **2.2. Métodos**

### **2.2.1. Tipo de investigación**

### **2.2.2. Investigación bibliográfica**

Es aquella investigación que se basa en la recolección de datos de otras referencias ya realizadas, así lo describe Matos, A [13]. “Consiste en la revisión de material bibliográfico existente con respecto al tema a estudiar. Se trata de uno de los principales pasos para cualquier investigación e incluye la selección de fuentes de información”.

La presente investigación será bibliográfica, ya que se basará en fuentes sobre el tema, sirviendo de apoyo para el proceso de indagación y búsqueda de la fundamentación de teorías.

### **2.2.3. Investigación de campo**

Para Ramírez, M. [14] “Es una actividad que tiene como objetivo obtener nuevos conocimientos o ampliar la información, datos que son utilizados para solucionar problemas en el ámbito científico. Según el objeto de estudio, es posible clasificarla en los siguientes tipos: analítica, aplicada, básica y de campo”.

#### **2.2.4. Investigación cuantitativa**

Según, Monje, C. [15] “Los investigadores tienden a permanecer separados de manera objetiva del tema. Esto se debe a que la Investigación Cuantitativa es objetiva en cuanto a su enfoque en el sentido de que sólo busca medidas precisas y un análisis”

Es una de las herramientas más relevantes para un investigador, donde a través de una recolección de datos y análisis de medición numérica. El presente enfoque se caracteriza por seguir un patrón de estudio, mediante herramientas y técnicas, que ayuden al aporte de información de fuentes confiables directamente del lugar de los hechos. Además, se caracteriza por ir de la mano con la investigación de campo.

#### **2.2.5. Investigación cualitativa**

Para los investigadores: Hernández, R. Fernández, C y Baptista, P. [16] “Utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación”.

En este caso el investigador se basa en la observación de campo para determinar una comprensión, desde un punto de vista analítico mediante creación de hipótesis de investigación.








### **2.2.6. Métodos y técnicas**

Como métodos de la presente investigación, se determinará si hay un cumplimiento de las normativas respectivas, que son fundamentales para el manejo de residuos. A través de las normativas mencionadas se implementará un diseño para el manejo de residuos sólidos producidos por la inyección de suelas. Del mismo modo, se analizará la situación actual que vive la empresa Ingeniería Diseño de Suelas, mediante éste método descriptivo se determinara, si existe un cumplimiento de las normativas respectivas que han sido nombradas en la presente investigación.

### **2.2.7. Normativas Aplicables para la distinción**

Para el diseño de este plan de manejo de residuos sólidos se mencionará las normativas que se utilizarán para cada actividad, entre ellas están la normativa técnica ecuatoriana de símbolos, gráficos, colores de seguridad y señales de seguridad. También la norma explica en el artículo 5, sobre las figuras y colores de seguridad.

**Tabla 1.-** Cuadro de figuras de señales de seguridad.

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO	EJEMPLOS DE USO
 CÍRCULO CON UNA BARRA DIAGONAL	PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO*	NEGRO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NO FUMAR</li> <li>- NO BEBER AGUA</li> <li>- NO TOCAR</li> </ul>
 CÍRCULO	ACCIÓN OBLIGATORIA	AZUL	BLANCO*	BLANCO*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS</li> <li>- USAR ROPA DE PROTECCIÓN</li> <li>- LAVARSE LAS MANOS</li> </ul>
 TRIÁNGULO EQUILÁTERO CON ESQUINAS EXTERIORES REDONDEADAS	PRECAUCIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PRECAUCIÓN: SUPERFICIE CALIENTE</li> <li>- PRECAUCIÓN: RIESGO BIOLÓGICO</li> <li>- PRECAUCIÓN: ELECTRICIDAD</li> </ul>
 CUADRADO	CONDICIÓN SEGURA	VERDE	BLANCO*	BLANCO*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PRIMEROS AUXILIOS</li> <li>- SALIDA DE EMERGENCIA</li> <li>- PUNTO DE ENCUENTRO DURANTE UNA EVACUACIÓN</li> </ul>
 CUADRADO	EQUIPO CONTRA INCENDIOS	ROJO	BLANCO*	BLANCO*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PUNTO DE LLAMADO PARA ALARMA DE INCENDIO</li> <li>- RECOLECCIÓN DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS</li> <li>- EXTINTOR DE INCENDIOS</li> </ul>

\* El color blanco incluye el color para material fosforescente bajo condiciones de luz del día con propiedades definidas en la norma ISO 3864-4.

**Fuente:** NTE INEN [17]

De igual forma la NTE INEN 2266, explica en una de sus tablas: las figuras geométricas, colores de fondo y colores de contraste para señales complementarias.

**Tabla 2.-** Figura geométrica de las señales.

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE FONDO	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE FONDO	COLOR DE LA INFORMACIÓN DE SEGURIDAD COMPLEMENTARIA
 RECTÁNGULO	INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	BLANCO	NEGRO	CUALQUIERA
		COLOR DE SEGURIDAD DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD	NEGRO O BLANCO	

Fuente: NTE INEN [17]

**Tabla 3.-** Diseño y significado de seguridad.

DISEÑO	COMBINACIÓN DE COLORES	SIGNIFICADO/USO	
	amarillo y contraste negro	lugares de peligro y obstáculos donde existe el riesgo de - que la gente se golpee, se caiga o tropiece - que caigan cargas	alertar de peligros potenciales
	rojo y contraste blanco		prohibir la entrada
	azul y contraste blanco	indicar una instrucción obligatoria	
	verde y contraste blanco	indicar una condición segura	

Fuente: NTE INEN [17]

Este diseño de seguridad es utilizado para la identificación de áreas de peligro o donde pueda existir un riesgo, que pueda ocasionar un daño físico.

Del mismo modo mediante la normativa ISO 14001, la cual consiste en la protección o conservación de aspectos ambientales. La empresa debe mantener y mejorar el sistema de gestión ambiental.

Los elementos del sistema deben incluir: la estructura, las funciones y las responsabilidades de la empresa, planificación y operación, además de evaluar el desempeño y la mejora ambiental. El alcance del Sistema de Gestión puede incluir a la organización completa, realizar funciones específicas, entre otros. [17]

La empresa debe determinar los aspectos ambientales necesarios, que controlen las actividades o servicios, que influyan en el medio ambiente. También es necesario conocer el impacto ambiental que pueda estar asociado con la producción de la empresa.

Así mismo debe entenderse las obligaciones que la empresa debe cumplir como lo dicta la normativa en el artículo 6.1.3 Obligaciones de cumplimiento

- Determinar y tener acceso a las obligaciones de cumplimiento relacionado con los aspectos ambientales
- Determinar todas las obligaciones de cumplimiento que se aplican a la organización.
- Tener en cuenta las obligaciones de cumplimiento al establecer, implantar, mantener y continuamente la mejora del Sistema de Gestión Ambiental.
- La empresa debe mantener la información documentada de sus obligaciones. [17]

Es necesario que la empresa y los empleados cumplan con este reglamento para preservar los espacios de la empresa y la salud de los trabajadores. El reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, decreto 2393, publicado en el registro operativo N° 565 del 17 de noviembre de 1986, última reforma 21 de febrero de 2003. [18]

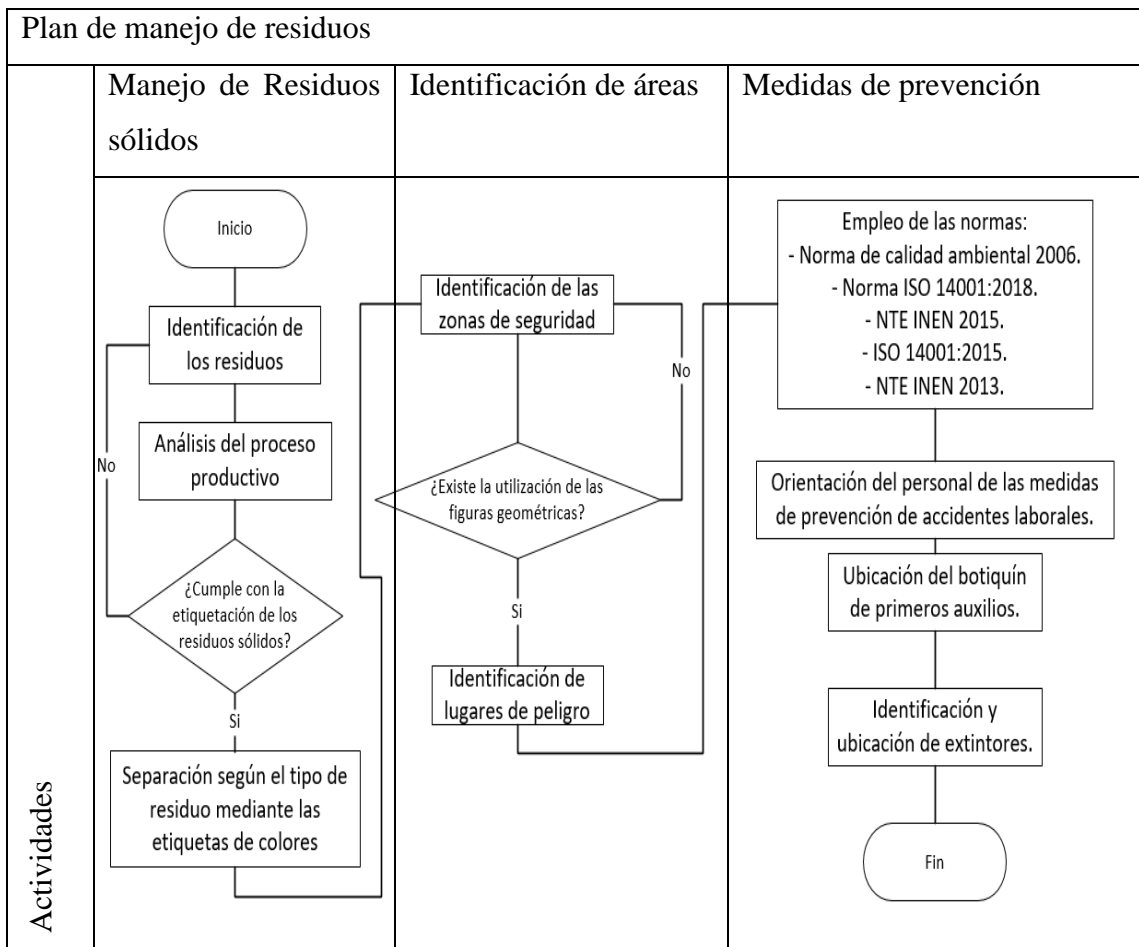
**Art. 11.-** De las obligaciones de los empleadores.

**Art. 13.-** De las obligaciones de los trabajadores.

**Art. 34.-** De la limpieza de locales.

Con respecto a la normativa técnica ecuatoriana de transporte, almacenamiento y manejo de residuos peligrosos toda empresa, que maneje materiales peligrosos debe contar con procedimientos e instrucciones operativas formales, que le permitan manejar en forma segura dichos materiales a lo largo del proceso:

- a) Embalaje. Rotulado y etiquetado.
- b) Producción
- c) Carga
- d) Descarga
- e) Almacenamiento
- f) Manipulación
- g) Disposición adecuada de residuos
- h) Descontaminación y limpieza. [18]



**Figura 1.-** Flujo de actividades.

**Fuente:** Autor

## **CAPÍTULO III**

### **3.1. Análisis y discusión de los resultados**

En el presente objetivo se plasmarán los hallazgos encontrados en la fábrica de suelas, si se está cumpliendo con las normativas pertinentes del plan de manejo de residuos, normativas ISO 14001 verificando el estado de cumplimiento de cada una de ellas.

#### **3.1.1. Operaciones previas**

##### **Molienda**

El producto bruto de caucho, posee elevada viscosidad y para su uso es conveniente disminuirla mediante la operación de molienda. Esta puede realizarse mediante un molino de rodillos, en un mezclador interno o un plastificador helicoidal, causando el rompimiento del nervio del caucho, el cual contiene las moléculas de mayor peso molecular.

El molino, está formado por dos rodillos horizontales paralelos que giran en direcciones opuestas, que permiten que el material sea deformado al pasar entre los cilindros. El rodillo que está en la parte de atrás gira más rápido que el delantero.

Cada molino es hueco y por el interior circula agua fría, caliente o vapor para mantener la temperatura deseada durante la operación. Para moler el caucho, los rodillos o cilindros

se encuentran a bajas temperaturas, después de ya pasarse por los rodillos constantemente el caucho se adhiere al rodillo delantero, en este caso el operador se dirige a realizar varios cortes de derecha a izquierda y viceversa durante ocho minutos para lograr reducir la viscosidad del caucho. Para concluir con la molienda del caucho, es separado en grandes láminas, luego es enfriado para apilarlo.

El caucho que se emplea para el proceso de inyectado de las suelas, es el PVC, que es un compuesto denominado Policloruro de Vinilo, que le da una determinada dureza a las suelas, así mismo otro compuesto que se incluye en las suelas con el denominado “Expanso”, que es el encargado de darle volumen a la suela, resultando además una suela más liviana y menos costosa. Finalmente, el TR, es un compuesto que se le añade a la suela, para así mejorar la resistencia y dar una mayor duración a las suelas.

## **Mezcla**

Es una de las operaciones más importantes que debe pasar el caucho y los productos empleados en la vulcanización. Las fases del proceso de mezcla dependen de la cantidad adecuada y uniformidad, la calidad del producto final está influida por la mezcla realizada. El objetivo de la mezcla es, realizar una unión uniforme de los componentes, se debe hacer una buena mezcla sin dejar grumos en ella.

Las mezclas son realizadas en los mismos molinos de molienda, en un molino de 84 pulgadas de ancho y 26 pulgadas de diámetro, el peso del lote puede variar de 150 a 300 libras.

Luego de varias pasadas por los rodillos, el caucho se convierte en una lámina que se adhiere al rodillo delantero y sigue pasando entre los rodillos, la lámina es cortada a lo largo del rodillo dos veces para asegurar una buena mezcla, luego es añadido óxido de



zinc, antioxidantes, ácido esteárico (ácido graso saturado de 18 átomos de carbono) y de nuevo se corta el caucho dos veces para distribuir estos materiales en la mezcla. Con una duración aproximada de 8 minutos. Luego para añadir los colores que se requiere, es necesario abrir ligeramente los rodillos y verter el color, después de esto realizar nuevamente dos cortes en direcciones opuestas para que se pueda obtener una buena mezcla. [6]

Según, El Código Orgánico, la organización Territorial Autonomía y Descentralización [7] asegura que, en la mayoría de los casos la materia prima esta granulada y es fundida a temperaturas entre los 100 °C y 170 °C, para luego ser estampada en moldes fabricados en aluminio, acero o pasta con el diseño de la suela.

El proceso de inyección de suela está compuesto por las siguientes etapas: [8]

1. La boquilla de inyección se posiciona sobre el molde abierto e ingresa en el medio de los anillos.
2. Cuando finaliza la etapa de colada se retira del molde, dejando la cantidad proporcional al volumen de la suela.
3. Cuando termina la inyección, el molde se cierra comprimiendo el material.

Este sistema ofrece las siguientes ventajas:

- Se puede producir la suela externa con espesores muy delgados y bordes con bandas laterales.
- Se obtiene suelas de alta calidad por la uniforme distribución de material en el molde, que no permite la presencia de burbujas y copia fielmente la superficie y texturas.

- Deposita el material sin “estrés” debido a la presión de inyección en los orificios del molde, el material no sufre variaciones.
- Facilidad para la colocación de insertos.
- No sé presencia desperdicios.
- Fuerza reducida de cierre.

### **3.1.2. Recopilación de datos**

Fue realizado mediante una observación descriptiva y analítica desde el lugar de los hechos, donde se pudo recolectar información valiosa y fidedigna que favorecen a la investigación. Además, se logró constatar que existen lugares, que no se encuentran identificadas como lo indican las normativas, debido a esto se implementara un plan de manejo de residuos sólidos, que contara con actividades que favorecerán a la empresa de diseño de calzado.

### **3.1.3. Cantidad de materia prima**

**Tabla 4.-** Materia prima empleada en el proceso de producción de la empresa Ingeniería Diseño de Suelas.

<b>Producto Utilizado</b>	<b>Cantidad Utilizada</b>
Espanso	200 kg
PVC	2 toneladas
TR	400 kg

**Fuente:** Empresa diseño de ingeniería de suelas.

### **Combinación de Para producción de suelas**

TR molido 25 kg ————— Suela termo plástica  
 TR sin moler 50 kg

PVC negro 25kg ————— Suela de material PVC y expanso ligeras y moldeables  
 Expanso 4 kg

PVC negro molido 25 kg ————— Suelas de zapato de color negro  
 PVC sin moler 50 kg

### **Para los colores**

Base 1 kg ————— Suela de colores  
 Pigmento 4mm

### 3.1.4. Análisis de la situación actual

A través de la visita que se realizó a la empresa del calzado, se observó el incumplimiento de la normativa técnica ecuatoriana de símbolos gráficos y señales de seguridad, porque no se evidenciaron en el lugar.



**Figura 2.-** Situación actual.

**Fuente:** Autor



**Figura 3.-** Área de moldes.

**Fuente:** Autor

No se observan símbolos, gráficos o señales que identifiquen el área.



**Figura 4.-** Área de máquinas.

**Fuente:** Autor

En la anterior fotografía no se aprecia el gráfico o símbolo, que debe estar colocado visiblemente y el cual debe llevar el nombre de sala de máquinas o espacio a determinar para su identificación.



**Figura 5.-** Depósito de materia prima de manera temporal.

**Fuente:** Autor

No se observa en el área de depósito la señalización, que pueda identificar la respectiva área del lugar.

### **3.1.5. Medición de la iluminación en la empresa**

Para la realización de la medición de iluminación en la empresa Ingeniería Diseño de Suelas, se emplea la Norma Oficial Mexicana NOM-028-STPS-2008 para obtener el índice de área y el nivel de iluminación, mediante el uso del flexómetro, para medir el

área de la empresa y los puntos en donde se realiza la medición, con la ayuda de un luxómetro se realizan las mediciones en los puntos adecuados mediante la norma, además se utiliza la fórmula del índice de área.

$$IC = \frac{x \cdot y}{h(x + y)}$$

Donde:

IC= Índice de área

x, y = Largo y ancho de la empresa

h= Altura desde la luminaria hasta el puesto de trabajo de unos 75 cm ± 10 cm, medidos desde el nivel del piso.

$$IC = \frac{x \cdot y}{h(x + y)}$$

$$IC = \frac{7,82 * 5,66}{1,7(7,82 + 5,66)}$$

$$IC = 1,93$$

La tabla de comparación del índice de área se encuentra en el ANEXO IX, en donde se especifica rangos de valores, entre ellos se seleccionó el número 9 de puntos, que son distribuidos en toda la superficie de la empresa, se realizó un total de 3 grupos de 9 mediciones, el primer grupo al inicio de la jornada, el segundo grupo en mitad de jornada y uno al final de la jornada.

La dosis para la iluminación es la siguiente:

Dosis= 0 - 0.5 Riesgo bajo (No hacer nada).

Dosis= 0.5 – 1 Riesgo medio (Prevención).

Dosis= 1 o más Riesgo alto (Actuar inmediatamente).

Para ello se dispone de la fórmula:

$$Dosis = \frac{Valor\ legislación}{Valor\ medido}$$

Los valores de la medición promedio de las 3 jornadas da como resultado lo siguiente:

1er grupo de la jornada:

$$Dosis = \frac{500\ luxes}{1003\ luxes}$$

*Dosis = 0.498 Riesgo bajo (No hacer nada)*

2do grupo de la jornada:

$$Dosis = \frac{500\ luxes}{1217\ luxes}$$

*Dosis = 0.41 Riesgo bajo (No hacer nada)*



3er grupo de la jornada:

$$Dosis = \frac{500 \text{ luxes}}{1118 \text{ luxes}}$$

$$Dosis = 0.447 \text{ Riesgo bajo (No hacer nada)}$$

La iluminación en la empresa es la adecuada, debido a que las dosis dieron en el rango de riesgo bajo (no hacer nada), las mediciones se realizaron con las ventanas y puertas abiertas donde si afectó la luz solar y es por esta razón que se ejecutó 3 grupos de mediciones de la jornada.

### **3.1.5. Medición del ruido en la empresa**

La medición del ruido en la empresa se realiza cuando su producción se encuentra al máximo, por ende, su ruido se encuentra en estado crítico y es por eso que se realizó en el puesto de trabajo de las máquinas inyectoras, que es el lugar en donde más exposición al ruido existe; para ello se requiere de un sonómetro, flexómetro, el artículo 34 del Decreto Ejecutivo 4217, R. O. 997, 10-VIII-88 y las Notas Técnicas de Prevención NTP 950 y 951.

Para la medición del ruido se hace referencia al Art. 34 del D. E. 4217, R. O. 997, 10-VIII-88, que se encuentra un extracto en el ANEXO XI, en donde estipula el nivel sonoro frente al tiempo de exposición al ruido, las máquinas generan vibraciones sonoras continuas, por lo que se hace referencia a la sección de Ruidos y Vibraciones, para ello se dispone de dos fórmulas.

### **Nivel de exposición diaria**

$$L_{Aeq,D} = 10 \lg \left[ \frac{1}{I} \sum_{i=1}^I 10^{0.1 L_{Aeq,i}} \right] dB(A)$$

Dosis

$$Dosis = \frac{L_{Aeq,d}}{Norma}$$

Se dispone de las siguientes mediciones:

$$L_{Aeq,Tm} = 10 \lg \left[ \frac{1}{3} (10^{0.1*82.5} + 10^{0.1*80} + 10^{0.1*85}) \right] dB(A)$$

$$L_{Aeq,D} = 82.967 dB (A)$$

$$L_{Aeq,dm} = L_{Aeq,D} + 10 \lg \left[ \frac{Tm}{To} \right] dB (A)$$

$$L_{Aeq,dm} = 82.967 + 10 \lg \left( \frac{2}{8} \right) dB (A)$$

$$L_{Aeq,dm} = 76.946 dB (A)$$


$$Dosis = \frac{76.946 dB (A)}{85 dB (A)}$$


$$Dosis = 0.905$$


La dosis de la medición es de Tipo 1 (Laboratorio, uso general), que se encuentra en el rango de 0.7 dB a 1 dB, los operadores de las máquinas trabajan con turnos rotativos cada 2 horas se realiza un cambio de puesto de trabajo, lo cual reduce significativamente la exposición al ruido.

### 3.1.6. Descripción del producto utilizado en la empresa

**Tabla 5.-** Referencia del producto con sus respectivas propiedades.

Material	Propiedades			
	Térmicas	Químicas	Físicas	Gráfico
PVC	Su punto de fusión es de 212 a 310 °C	<p>Tiene una formula molecular de <math>CH_2 CHCl</math>.</p> <p>Es insoluble en agua, soluble en alcohol etílico y éter di-etílico.</p> <p>Se ablanda y quiebra bajo la acción del tetra hidrofurano, compuesto orgánico, con olor similar al éter.</p>	Es un material deslizante y que mantiene un brillo puede ofrecer diferentes densidades y dureza	

Material	Térmicas	Químicas	Físicas	Gráfico
TR	<p>La reticulación del producto se deshace ante altas temperaturas convirtiéndose en termo plástico mayores a 200 °C convirtiéndose en termo plástica</p>	<p>Tiene una consistencia termoplástica. Pueden ser deformadas en altas temperaturas.</p>	<p>Este producto es combinado con el PVC formando una suela resistente y flexible a su vez aporta comodidad y es anti deslizante. El producto contribuye a dar tenacidad y elasticidad al material en combinación con el PVC y es moldeable.</p>	

Material	Térmicas	Químicas	Físicas	Gráfico
Expanso	Es fundido a temperaturas de hasta 200 y 250 °C lo que permite una unión de los polímeros con el PVC.	Está compuesto por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Sus cadenas químicas pueden contener como piroretardantes (sustancia química que añade a los materiales, durante su proceso de fabricación) y catalizadores.	Es un derivado del poliestireno. Se puede decir que es moldeable a temperaturas altas permitiendo una expansión generando una textura de flexibilidad a las suelas, ofrece una resistencia al paso del calor.	

Fuente: Instituto Nacional de seguridad [19]

## **3.2. Plan de manejo de residuos sólidos producidos por el proceso de inyectado de suelas para calzado en el taller de la empresa Ingeniería Diseño de Suelas.**

### **3.2.1. Objetivo**

Determinar un manejo adecuado de los residuos sólidos, implementar una adecuada identificación de las áreas pertinentes de la empresa de diseño de calzado para una mejor movilización y para el cumplimiento de las normativas.

#### **➤ Medidas**

- Manejo de residuos solidos
- Identificación de áreas

#### **➤ Tipo de medidas**

- Prevención

### **Actividades**

#### **1. Manejo de residuos solidos**

En la primera actividad se cumplirá con lo establecido por las normativas ya mencionadas, en cuales debe existir una identificación de los residuos producidos, una vez hecho esto se procederá a la etiquetación de los residuos producidos por la empresa de diseño de calzado, serán organizados y separados según sea su naturaleza, se utilizará etiquetas que identificarán al tipo de residuo:

- Azul

Esta etiqueta de color azul ayuda a la separación de los residuos de comidas restos de las viandas u para los papeles y cartones.

- **Amarillo**  
Será para las estopas, trapos y guantes usados
- **Rojo**

Para los materiales utilizados en la limpieza de los espacios de la empresa y los residuos que se encontraron producidos por las máquinas de inyección de suelas.

Los residuos encontrados serán apartados de la manera adecuada para cumplir con las normativas y el cuidado del medio ambiente.

## **2. Identificación de áreas**

Mediante el proceso de identificación se utilizará la normativa ecuatoriana de símbolos gráficos, colores de seguridad y señales de seguridad, donde se procederá a la identificación de cada área de acuerdo al grado de seguridad, que se observe en cada espacio, para ello será emplearán las figuras geométricas que son mencionadas en la normativa.

## **3. Determinar las medidas de prevención**

Para la ejecución de la tercera actividad se orientará al personal sobre las medidas de prevención que debe existir en una empresa, para ello se debe identificar una ubicación de un botiquín de primeros auxilios, así mismo los extintores debe estar ubicados en sitios de fácil alcance y visibilidad, y se orientará sobre las medidas que se deben tener ante un incendio o accidente laboral.

### 3.2.2. Verificación de cumplimiento

**Tabla 6.-** Cumplimiento de la norma.

Reglamento/ Normativa	Artículo	Contenido	Hallazgo/ Evidencia	Nivel de cumplimiento		Observación
				C	NC	
<b>NTE INEN 0439 y 2266</b> Normativa técnica ecuatoriana de símbolos gráficos, colores de seguridad y señales de seguridad	<b>4.1</b>	Los colores de seguridad y las señales, su propósito es llamar la atención a los objetos y situaciones que afecten la seguridad y salud dando una comprensión de un mensaje específico.	En la empresa de Ingeniería Diseños de Suelas se encontró que los lugares y áreas de trabajo no se determinaron trasparentemente identificados.		<b>X</b>	No se está cumpliendo con las normativas correctamente, para ello es necesario implementar las actividades ya planteadas para evitar sanciones por falta del cumplimiento de la normativa.
	<b>4.2</b>	Las señales de seguridad serán utilizadas solamente para instrucciones que estén relacionadas a la salud.				
<b>ISO 14001</b>	<b>6.1.3</b>	<p>Obligaciones de cumplimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Determinar y tener acceso a las obligaciones de cumplimiento relacionado con los aspectos ambientales.</li> <li>•Determinar todas las obligaciones de cumplimiento que se aplican a la organización.</li> <li>•Tener en cuenta las obligaciones de cumplimiento al establecer, implantar, mantener y continuamente la mejora del Sistema de Gestión Ambiental.</li> <li>•La empresa debe mantener la información documentada de sus obligaciones.</li> </ul>	Se determinó que cumplen con la información documentada de las tareas de cumplimiento de la empresa para el preservar el medio ambiente.	<b>X</b>		En la empresa llevan un control de las tareas y de lo generado como residuo el cual no es sacado al exterior, sino que es almacenado para su reutilización, contribuyendo al saneamiento ambiental.



Reglamento/ Normativa	Artículo	Contenido	Hallazgo/ Evidencia	Nivel de cumplimiento		Observación
				C	NC	
Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.	<b>11</b>	<p>Obligaciones de los empleadores.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.</li> <li>2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.</li> <li>3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.</li> <li>4. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.</li> <li>5. Entregar a sus trabajadores vestimenta adecuada para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.</li> <li>6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y especialmente, cuando sufran dolencias físicas, se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.</li> </ol>	La empresa cuenta con un uniforme de seguridad el cual está conformado por guantes, botas de seguridad, mascarillas, lentes y una bata para proteger las extremidades superiores de cualquier percance suscitado en la empresa de Ingeniería y Diseño de Suelas.	<b>X</b>		Para un mejor cumplimiento del reglamento es importante cumplir con el numeral 3 del presente artículo y así evitar cualquier accidente laboral de los trabajadores en la empresa.

Reglamento/ Normativa	Artículo	Contenido	Hallazgo/ Evidencia	Nivel de cumplimiento		Observación
				C	NC	
	13 y 34	<p>1. Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo cumpliendo las normas vigentes.</p> <p>2. Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrismo programados por la empresa u organismos especializados del sector público.</p> <p>3. Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.</p>	<p>Los trabajadores si estaban utilizando los implementos de seguridad aportados por la empresa, y tienen los conocimientos necesarios que se implementen ante una emergencia laboral, tomando en cuenta la prevención de riegos.</p> <p>Los trabajadores cuentan con una rutina de limpieza para mantener el área de trabajo y empresa en un estado de confort, la labor inicia una hora antes de salir se realiza una limpieza completa del área de trabajo.</p>	X		<p>Para el cumplimiento del reglamento debe haber una disposición por parte del personal por utilizar los elementos de seguridad y estar atentos para la prevención de accidentes laborales.</p> <p>La limpieza de trabajo está enfocada a almacenar los residuos de PVC y otros materiales como TR, se los almacena, para luego reutilizarlos.</p>

**Fuente:** Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores [19]

Reglamento/ Normativa	Artículo	Contenido	Hallazgo/ Evidencia	Nivel de cumplimiento		Observación
				C	NC	
NTE INEN 2266	6.1.1.3	Toda empresa que maneje materiales peligrosos debe contar con procedimientos e instrucciones operativas formales que le permitan manejar en forma segura dichos materiales a lo largo del proceso	La empresa no cumple correctamente con un plan de selección o apartado de desechos sin la identificación de los mismos.		X	A través del plan de manejo de residuos sólidos, así como también el etiquetado de cada uno de ellos, separándolos según sea su naturaleza para evitar accidentes laborales y la prevención del medio ambiente.

Fuente: NTE INEN 2266 [18]

### 3.2.2. Obligaciones patronales

- Debe realizarle un contrato al empleado.
- Debe inscribir el contrato en el ministerio de relaciones laborales.
- Afiliar a su trabajador en la seguridad social (I. E. S. S.)
- Tener un trato cordial, con la debida consideración, no inferir malos tratos.
- En caso de ser necesario pagar las horas extras.
- Pagar los décimos terceros y cuartos sueldos.
- A partir del segundo año del empleado pagar los fondos de reserva.
- Pagar una compensación por el salario digno.

### **3.2.3. Obligaciones medioambientales**

Las obligaciones medioambientales con las que la empresa deberá cumplir son las siguientes:

- Los desechos generados se deben recoger, almacenar y transportar de acuerdo con la NTE INEN 2266.
- Los desechos comunes se los puede almacenar en fundas plásticas para basura y ponerlos en sus respectivos depósitos, separando los productos reciclables, orgánicos y no reciclables, para luego enviarlos mediante los contenedores de basura o por el camión recogedor de basura.
- Al finalizar su horario de trabajo, se debe limpiar todo el lugar, quitando todo tipo de desecho.
- Queda totalmente prohibido quemar cualquier tipo de desecho producido por la producción o por la postproducción, esto incluye a los desechos comunes.
- La empresa debe contar con un plan de contingencia ante un desastre natural.
- La empresa debe tener un plan que permita conservar el medio ambiente.
- Tener en cuenta las obligaciones de cumplimiento al establecer, implementar y mantener continuamente la mejora del Sistema de Gestión Ambiental, así como lo especifica la normativa ISO 1400.
- El plan de gestión ambiental debe garantizar el cuidado del medio ambiente, ofreciendo estrategias de mitigación ante los problemas de producción de desechos sólidos.

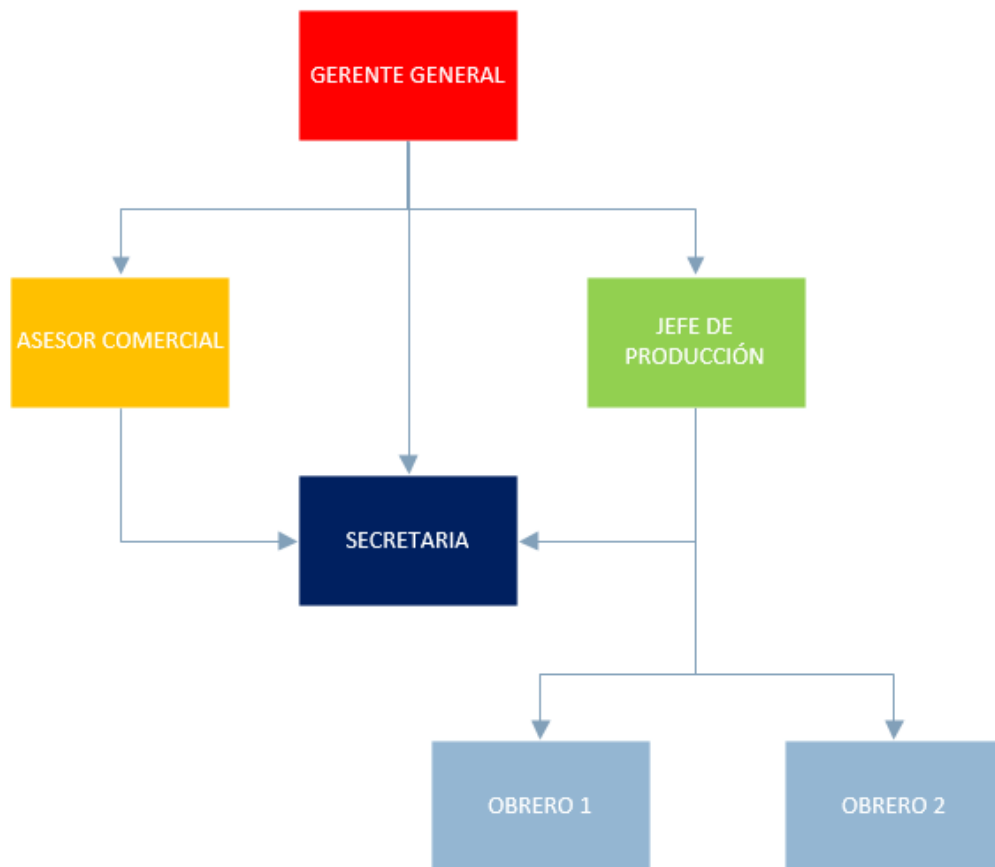
### **3.2.4. Alcance**

La presente investigación cuenta con un plan de manejo de residuos sólidos con el fin de gestionar un adecuado procedimiento ante los desechos producidos en una empresa de

fabricación de suelas de zapatos motivando a la mitigación de un mejor cuidado ante los residuos sólidos.

### 3.2.5. Profesiograma de la empresa


La empresa “Ingeniería Diseño de Suelas”, tiene a su disposición un total de 6 empleados, dentro de los cuales cuenta con un gerente, secretaria, asesor comercial, jefe de producción y dos obreros.



**Figura 6.-** Organización en la empresa I. D. S.  
**Fuente:** Autor.

## Profesiograma Gerente General

Tabla 7.- Profesiograma del Gerente General de la empresa Ingeniería Diseño de Suelas.

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>PUESTO:</b>	Gerente General	<b>ÁREA:</b>	Administrativa		
<b>OBJETIVO Y/O PROPÓSITO DEL CARGO</b>					
<p>Conocer y verificar que en la gestión de la empresa se cumpla con la aplicación de las normas, políticas y procedimientos vigentes para el logro de una administración eficiente de todas las operaciones de la Empresa determinando si los procedimientos y normas contables, administrativas y de control interno establecidos en la entidad se cumplen y si son efectivos.</p>					
<b>TAREAS PRINCIPALES</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar el cumplimiento de los requisitos del sistema de Gestión de Calidad.</li> <li>• Detectar oportunidades de mercado, valorar el potencial de venta de los diferentes productos que se planteen.</li> <li>• Informar permanentemente sobre los avances y problemas detectados a accionistas.</li> <li>• Intervenir en todo acto a contrato relativo a operaciones crediticias y otorgamiento de fianzas, garantías y avales.</li> <li>• Dirigir el movimiento económico y financiero de la empresa hallándose habilitado para abrir cuentas bancarias y girar contra ellas.</li> <li>• Analizar, desarrollar y monitorear que los procesos sean eficaces en cada área de Producción.</li> <li>• Planificar y Coordinar el Proceso de Diseño y Desarrollo.</li> <li>• Elaborar y gestionar objetivos de Ventas y procurar los recursos necesarios para alcanzarlos.</li> </ul>					
<b>PERFIL DEL PUESTO</b>					
<b>Educación:</b> Instrucción Superior en Administración de Empresas con experiencia mayor de 5 años.					
<b>Formación:</b> Conocimientos relacionados al ejercicio del cargo y jornadas Gerenciales					
<b>Habilidades o Destrezas:</b> Determinar con un visto el nivel de relevancia en las competencias universales.					
<b>COMPETENCIAS UNIVERSALES</b>		<b>RELEVANCIA</b>			
		<b>baja</b>	<b>media</b>	<b>alta</b>	
Aprendizaje Continuo				X	
Compromiso con los Sistemas de Gestión				X	
Relaciones Humanas				X	
Actitud al Cambio			X		
Orientación a los resultados				X	
Orientación del servicio al cliente				X	
Liderazgo				X	
Trabajo en Equipo			X		

Iniciativa			X
Comunicativo		X	
Seguro de si		X	
Controlador			X
Competente		X	
Respetuoso		X	
Sincero		X	
Diplomático	X		
Convincente			X
Creativo			X
Social		X	
Disciplinado		X	
Honesto			X
Inteligente			X
Responsable			X
Capacidad de decisión			X
Flexible	X		
Líder		X	
Capacidad de escucha		X	
Pensamiento estratégico			X

**Experiencia:** Tiempo de conocimiento adquirido en actividades afines mayor a 5 años.

**RESPONSABILIDAD**

Responsabilidad que el ocupante del puesto de trabajo tiene con relación al organigrama de la empresa:

**ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL**



**CONDICIONES EN LAS QUE SE DESARROLLA EL TRABAJO**

<u>Esfuerzo físico v/o mental</u>	<u>Condiciones del área de trabajo</u>
<u>Físico</u>	-
Estrés	Ambiente confortable y seguro
<u>Mental</u>	
Concentración	Ambiente confortable y seguro

Actitud	Ambiente confortable y seguro			
Responsabilidad	Ambiente confortable y seguro			
Trabajo bajo presión	Ambiente confortable y seguro			
Inteligencia general	Ambiente confortable y seguro			
Aptitud numérica	Ambiente confortable y seguro			
Aptitud verbal	Ambiente confortable y seguro			
Capacidad de trabajo y organización	Ambiente confortable y seguro			
Responsabilidad y dotes de mando	Ambiente confortable y seguro			
Capacidad de atención y concentración	Ambiente confortable y seguro			
Creatividad	Ambiente confortable y seguro			
Iniciativa de trabajo	Ambiente confortable y seguro			
Madurez	Ambiente confortable y seguro			
Seguridad en sí mismo	Ambiente confortable y seguro			
Pertinencia	Ambiente confortable y seguro			
Capacidad de relación	Ambiente confortable y seguro			
Capacidad de trabajo en equipo	Ambiente confortable y seguro			
<b>TURNOS DE TRABAJO</b>				
<b>TURNO</b>	08:30 - 12: 30	CON 15	MINUTOS	PARA
	14:30 - 18: 30	CON 15	MINUTOS	PARA
<b>RIESGOS DEL TRABAJO</b>				
FACTOR DE RIESGO OCUPACIONAL		RIESGO MODE- RADO (MD)	RIESGO IMPOR- TANTE (IP)	INTOLE- RABLE (IT)
<b>MECÁNICOS</b>	Trabajo a distinto nivel	x		
	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento.			
	Caída de objetos en manipulación.			
	Obstáculos u objetos en el piso.			
	Espacio físico reducido.			
	Manero de herramientas cortantes o punzantes.			
	Proyecciones de sólidos.			
	Trabajos de mantenimiento.			
	Atrapamiento por o entre objetos.			
	Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo.			
<b>FÍSICOS</b>	Explosiones.			
	Superficie o materiales calientes.			
	Radiación o ionizante (UV, IR).			
	Manejo Electrónico.			
Ruido.	x			
<b>QUÍMICOS</b>	Exposición a vapores orgánicos.			





	Polvo inorgánico mineral.			
	Exposiciones a aerosoles líquidos (pintura).			
	Manipulación de químicos sólidos y líquidos.			
<b>ERGONÓMICOS</b>	Levantamiento manual de objetos.			x
	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada).			x
	Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDS.			
<b>PSICOSOCIALES</b>	Sobre carga mental.			
<b>ACCIDENTE MAYOR</b>	Manejo de inflamables y/o explosivos.			
	Presencia de puntos de ignición.			
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>				
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>		<b>RESPONSABLE</b>		
Programa de Vigilancia de la Salud		DEP. MÉDICO		
Mediciones de presencia de gases y humos presentes en el área de trabajo		SEGURIDAD		
Utilización de equipos de Protección Personal		SEGURIDAD		
Capacitación sobre los riesgos existentes en el puesto de trabajo		SEGURIDAD Y DEP. MÉDICO		
Importancia de la consulta continua de las MSDS (Ficha de datos de seguridad)		SEGURIDAD		
Simulacro en caso de desastres naturales		SEGURIDAD		
Manejo adecuado de químicos		SEGURIDAD		

**Fuente:** Autor

## Profesiograma de la secretaria de la empresa

**Tabla 8.-** Profesiograma de la secretaria de la empresa Ingeniería Diseño de Suelas.

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>PUESTO:</b>	SECRETARIA	<b>ÁREA:</b>	ADMINISTRATIVA		
<b>OBJETIVO Y/O PROPÓSITO DEL CARGO</b>					
Supervisar y ordenar los asuntos relacionados a la empresa, sus asuntos están relacionados con funciones de oficina.					
<b>TAREAS PRINCIPALES</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redacta correspondencia, oficios, actas, memorando, anuncios y otros documentos varios de poca complejidad.</li> <li>• Tramita pasajes, alojamiento y viáticos en caso de movilización de su superior.</li> <li>• Lleva control de los registros de asistencia del personal administrativo, obrero.</li> <li>• Recibe, revisa, tramita y despacha correspondencia, según instrucción de la dirección.</li> <li>• Realiza la convocatoria a reuniones y Consejos Asesores</li> </ul>					
<b>PERFIL DEL PUESTO</b>					
<b>Educación:</b> Instrucción Superior en Contabilidad y Auditoría.					
<b>Formación:</b> Conocimientos relacionados al ejercicio del cargo-Relaciones Humanas-Contabilidad.					
<b>Habilidades o Destrezas:</b> Determinar con un visto el nivel de relevancia en las competencias universales.					
<b>COMPETENCIAS UNIVERSALES</b>		<b>RELEVANCIA</b>			
		<b>baja</b>	<b>media</b>	<b>alta</b>	
Aprendizaje Continuo				X	
Compromiso con los Sistemas de Gestión			X		
Relaciones Humanas				X	
Actitud al Cambio				X	
Orientación a los resultados				X	
Orientación del servicio al cliente				X	
Liderazgo			X		
Trabajo en Equipo			X		
Iniciativa				X	
Comunicativo				X	
Seguro de si				X	
Controlador			X		
Competente				X	
Respetuoso				X	
Sincero				X	

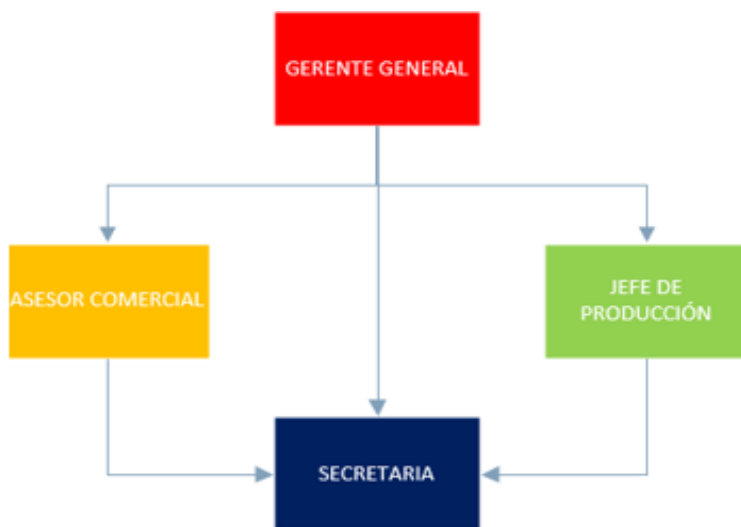
Diplomático			X
Convincente			X
Creativo			X
Social			X
Disciplinado			X
Honesto			X
Inteligente			X
Responsable			X
Capacidad de decisión			X
Flexible			X
Líder		X	
Capacidad de escucha			X
Pensamiento estratégico		X	

**Experiencia:** Tiempo de conocimiento adquirido en actividades afines mayor a 3 años.

**RESPONSABILIDAD**

Responsabilidad que el ocupante del puesto de trabajo tiene con relación al organigrama de la empresa:


**ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL**



**CONDICIONES EN LAS QUE SE DESARROLLA EL TRABAJO**

<u>Esfuerzo físico y/o mental</u>	<u>Condiciones del área de trabajo</u>
<u>Físico</u>	-
ESTRÉS	Ambiente confortable y seguro
<u>Mental</u>	
Concentración	Ambiente confortable y seguro
Actitud	Ambiente confortable y seguro
Responsabilidad	Ambiente confortable y seguro
Trabajo bajo presión	Ambiente confortable y seguro
Inteligencia general	Ambiente confortable y seguro
Aptitud numérica	Ambiente confortable y seguro



Aptitud verbal	Ambiente confortable y seguro			
Capacidad de trabajo y organización	Ambiente confortable y seguro			
Capacidad de atención y concentración	Ambiente confortable y seguro			
Creatividad	Ambiente confortable y seguro			
Iniciativa de trabajo	Ambiente confortable y seguro			
Madurez	Ambiente confortable y seguro			
Seguridad en sí mismo	Ambiente confortable y seguro			
Pertinencia	Ambiente confortable y seguro			
Capacidad de relación	Ambiente confortable y seguro			
<b>TURNOS DE TRABAJO</b>				
<b>TURNO</b>	08:30 - 12: 30	CON 15 MINUTOS PARA DESCANSO.		
	14:30 - 18: 30	CON 15 MINUTOS PARA DESCANSO.		
<b>RIESGOS DEL TRABAJO</b>				
FACTOR DE RIESGO OCUPACIONAL		RIESGO MODE- RADO (MD)	RIESGO IMPOR- TANTE (IP)	INTOLE- RABLE (IT)
<b>MECÁNICOS</b>	Trabajo a distinto nivel	<b>X</b>		
	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento.			
	Caída de objetos en manipulación.			
	Obstáculos u objetos en el piso.	<b>X</b>		
	Espacio físico reducido.	<b>X</b>		
	Manero de herramientas cortantes o punzantes.			
	Proyecciones de sólidos.			
	Trabajos de mantenimiento.			
	Atrapamiento por o entre objetos.			
	Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo.			
<b>FÍSICOS</b>	Explosiones.			
	Superficie o materiales calientes.			
	Radiación o ionizante (UV, IR).			
	Manejo Electrónico.			
	Ruido.	<b>X</b>		
<b>QUÍMICOS</b>	Exposición a vapores orgánicos.			
	Polvo inorgánico mineral.			
	Exposiciones a aerosoles líquidos (pintura).			
	Manipulación de químicos sólidos y líquidos.			
<b>ERGONÓMICOS</b>	Levantamiento manual de objetos.			
	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada).		<b>X</b>	
	Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDS.			

<b>PSICOSOCIALES</b>	Sobre carga mental.			<b>X</b>
<b>ACCIDENTE MAYOR</b>	Manejo de inflamables y/o explosivos.			
	Presencia de puntos de ignición.			
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>				
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>		<b>RESPONSABLE</b>		
Programa de Vigilancia de la Salud		DEP. MÉDICO		
Mediciones de presencia de gases y humos presentes en el área de trabajo		SEGURIDAD INDUSTRIAL		
Utilización de equipos de Protección Personal		SEGURIDAD INDUSTRIAL		
Capacitación sobre los riesgos existentes en el puesto de trabajo		SEGURIDAD Y DEP. MÉDICO		
Importancia de la consulta continua de las MSDS (Ficha de datos de seguridad)		SEGURIDAD INDUSTRIAL		
Simulacro en caso de desastres naturales		SEGURIDAD INDUSTRIAL		
Manejo adecuado de químicos		SEGURIDAD INDUSTRIAL		
<b>EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL QUE DEBE UTILIZAR PARA INGRESAR A LA PLANTA</b>				
Protección auditiva				

**Fuente:** Autor

## Profesiograma del asesor comercial

**Tabla 9.-** Profesiograma del Asesor Comercial de la empresa Ingeniería Diseño de Suelas.

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>PUESTO:</b>	ASESOR COMERCIAL	<b>ÁREA:</b>	ADMINISTRATIVA		
<b>OBJETIVO Y/O PROPÓSITO DEL CARGO</b>					
Obtener la mayor cobertura de mercado, así como la mejor imagen tanto para la empresa como para el producto, y siempre con una actitud de compromiso con el cliente.					
<b>TAREAS PRINCIPALES</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Recopilar información sobre el mercado.</li> <li>•Realizar prospecciones, organizar tiempo, intentar descubrir nuevos sectores.</li> <li>•Explorar zonas para determinar posibles clientes potenciales.</li> <li>•Programar el trabajo con sus clientes y las zonas a las que frecuenta.</li> <li>•Comunicar a sus clientes novedades sobre el producto.</li> </ul>					
<b>PERFIL DEL PUESTO</b>					
<b>Educación:</b> Instrucción Superior en Administración de Empresas.					
<b>Formación:</b> Conocimientos relacionados al ejercicio del cargo y jornadas Gerenciales					
<b>Habilidades o Destrezas:</b> Determinar con un visto el nivel de relevancia en las competencias universales.					
<b>COMPETENCIAS UNIVERSALES</b>		<b>RELEVANCIA</b>			
		<b>baja</b>	<b>media</b>	<b>alta</b>	
Aprendizaje Continuo				X	
Compromiso con los Sistemas de Gestión				X	
Relaciones Humanas				X	
Actitud al Cambio				X	
Orientación a los resultados				X	
Orientación del servicio al cliente				X	
Liderazgo				X	
Trabajo en Equipo				X	
Iniciativa				X	
Comunicativo				X	
Seguro de si				X	
Controlador				X	
Competente				X	

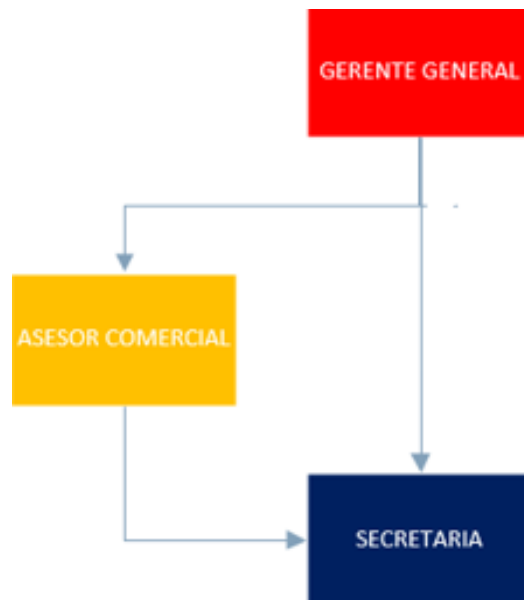
Respetuoso			X
Sincero			X
Diplomático			X
Convincente			X
Creativo			X
Social			X
Disciplinado			X
Honesto			X
Inteligente			X
Responsable			X
Capacidad de decisión			X
Flexible			X
Líder			X
Capacidad de escucha			X
Pensamiento estratégico			X

**Experiencia:** Tiempo de conocimiento adquirido en actividades afines mayor a 3 años.

**RESPONSABILIDAD**

Responsabilidad que el ocupante del puesto de trabajo tiene con relación al organigrama de la empresa:

**ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL**



**CONDICIONES EN LAS QUE SE DESARROLLA EL TRABAJO**

Esfuerzo físico y/o mental

Condiciones del área de trabajo

<b><u>Físico</u></b>		-			
Estrés	Ambiente confortable y seguro				
<b><u>Mental</u></b>					
Concentración	Ambiente confortable y seguro				
Actitud	Ambiente confortable y seguro				
Responsabilidad	Ambiente confortable y seguro				
Trabajo bajo presión	Ambiente confortable y seguro				
Inteligencia general	Ambiente confortable y seguro				
Aptitud numérica	Ambiente confortable y seguro				
Aptitud verbal	Ambiente confortable y seguro				
Capacidad de trabajo y organización	Ambiente confortable y seguro				
Capacidad de atención y concentración	Ambiente confortable y seguro				
Creatividad	Ambiente confortable y seguro				
Iniciativa de trabajo	Ambiente confortable y seguro				
Madurez	Ambiente confortable y seguro				
Seguridad en sí mismo	Ambiente confortable y seguro				
Pertinencia	Ambiente confortable y seguro				
Capacidad de relación	Ambiente confortable y seguro				
<b>TURNOS DE TRABAJO</b>					
<b>TURNO</b>	08:30 - 12: 30	CON	15	MINUTOS	PARA
		DESCANSO.			
	14:30 - 18: 30	CON	15	MINUTOS	PARA
		DESCANSO.			
<b>RIESGOS DEL TRABAJO</b>					
FACTOR DE RIESGO OCUPACIONAL		<b>RIESGO MODE- RADO (MD)</b>	<b>RIESGO IMPOR- TANTE (IP)</b>	<b>INTOLE- RABLE (IT)</b>	
<b>MECÁNICOS</b>	Trabajo a distinto nivel	<b>X</b>			
	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento.				
	Caída de objetos en manipulación.				
	Obstáculos u objetos en el piso.				
	Espacio físico reducido.				
	Manero de herramientas cortantes o punzantes.				
	Proyecciones de sólidos.				
	Trabajos de mantenimiento.				
	Atrapamiento por o entre objetos.				
	Circulación de maquinaria y vehículos en aéreas de trabajo.				
<b>FÍSICOS</b>	Explosiones.				
	Superficie o materiales calientes.				
	Radiación o ionizante (UV, IR).				
	Manejo Electrónico.				





	Ruido.	X		
<b>QUÍMICOS</b>	Exposición a vapores orgánicos.			
	Polvo inorgánico mineral.			
	Exposiciones a aerosoles líquidos (pintura).			
	Manipulación de químicos sólidos y líquidos.			
<b>ERGONÓMICOS</b>	Levantamiento manual de objetos.			
	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada).			
	Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDS.			
<b>PSICOSOCIALES</b>	Sobre carga mental.		X	
<b>ACCIDENTE MAYOR</b>	Manejo de inflamables y/o explosivos.			
	Presencia de puntos de ignición.			
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>				
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>		<b>RESPONSABLE</b>		
Programa de Vigilancia de la Salud		DEP. MÉDICO		
Mediciones de presencia de gases y humos presentes en el área de trabajo		SEGURIDAD INDUSTRIAL		
Utilización de equipos de Protección Personal		SEGURIDAD INDUSTRIAL		
Capacitación sobre los riesgos existentes en el puesto de trabajo		SEGURIDAD Y DEP. MÉDICO		
Importancia de la consulta continua de las MSDS (Ficha de datos de seguridad)		SEGURIDAD INDUSTRIAL		
Simulacro en caso de desastres naturales		SEGURIDAD INDUSTRIAL		
Manejo adecuado de químicos		SEGURIDAD INDUSTRIAL		

**Fuente:** Autor

## Profesiograma del jefe de producción

**Tabla 10.-** Profesiograma del Jefe de Producción de la empresa Ingeniería Diseño de Suelas.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>PUESTO:</b>	Jefe de producción	<b>ÁREA:</b>	Producción	
<b>OBJETIVO Y/O PROPÓSITO DEL CARGO</b>				
Supervisar el personal que se encuentre a cargo del proceso de producción y las materias primas, debe conocer muy bien el proceso de fabricación que se esté realizando.				
<b>TAREAS PRINCIPALES</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar el cumplimiento de los requisitos del sistema de Gestión de Calidad.</li> <li>• Conocer acerca de la distribución almacenamiento del producto.</li> <li>• Conocer también sobre el abastecimiento de las materias primas necesarias en el proceso.</li> <li>• Analizar, desarrollar y monitorear que los procesos sean eficaces en cada área de Producción.</li> <li>• Reemplazar o Ayudar en cualquiera de los puestos que sean asignados por su Jefe Inmediato.</li> </ul>				
<b>PERFIL DEL PUESTO</b>				
<b>Educación:</b> Instrucción Superior en Ingeniería (Industrial o Mecánica).				
<b>Formación:</b> Conocimientos relacionados al ejercicio del cargo, manejo de personal.				
<b>Habilidades o Destrezas:</b> Determinar con un visto el nivel de relevancia en las competencias universales.				
<b>COMPETENCIAS UNIVERSALES</b>		<b>RELEVANCIA</b>		
		<b>baja</b>	<b>media</b>	<b>alta</b>
Aprendizaje Continuo			X	
Compromiso con los Sistemas de Gestión				X
Relaciones Humanas				X
Actitud al Cambio			X	
Orientación a los resultados				X
Orientación del servicio al cliente				X
Liderazgo				X
Trabajo en Equipo			X	
Iniciativa			X	
Comunicativo			X	
Seguro de si			X	
Controlador				X
Competente			X	
Respetuoso			X	
Sincero		X		X
Diplomático		X		

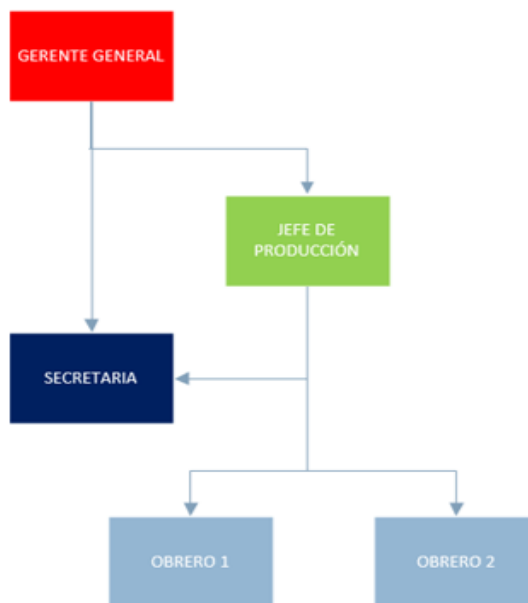
Convincente			X
Creativo		X	
Social		X	
Disciplinado	X	X	
Honesto			X
Inteligente		X	
Responsable			X
Capacidad de decisión			X
Flexible	X		
Líder			X
Capacidad de escucha		X	
Pensamiento estratégico		X	

**Experiencia:** Tiempo de conocimiento adquirido en actividades afines mayor a 3 años.

### RESPONSABILIDAD

Responsabilidad que el ocupante del puesto de trabajo tiene con relación al organigrama de la empresa:

#### ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL







#### CONDICIONES EN LAS QUE SE DESARROLLA EL TRABAJO

<u>Esfuerzo físico y/o mental</u>	<u>Condiciones del área de trabajo</u>
<u>Físico</u>	-
ESTRÉS	Ambiente confortable y seguro
<u>Mental</u>	
Concentración	Ambiente confortable y seguro
Actitud	Ambiente confortable y seguro
Responsabilidad	Ambiente confortable y seguro
Trabajo bajo presión	Ambiente confortable y seguro

Inteligencia general	Ambiente confortable y seguro			
Aptitud numérica	Ambiente confortable y seguro			
Aptitud verbal	Ambiente confortable y seguro			
Capacidad de trabajo y organización	Ambiente confortable y seguro			
Responsabilidad y dotes de mando	Ambiente confortable y seguro			
Capacidad de atención y concentración	Ambiente confortable y seguro			
Creatividad	Ambiente confortable y seguro			
Iniciativa de trabajo	Ambiente confortable y seguro			
Madurez	Ambiente confortable y seguro			
Seguridad en sí mismo	Ambiente confortable y seguro			
Pertinencia	Ambiente confortable y seguro			
Capacidad de relación	Ambiente confortable y seguro			
Capacidad de trabajo en equipo	Ambiente confortable y seguro			
<b>TURNOS DE TRABAJO</b>				
<b>TURNO</b>	08:30 - 12: 30	CON 15 MINUTOS PARA DESCANSO.		
	14:30 - 18: 30	CON 15 MINUTOS PARA DESCANSO.		
<b>RIESGOS DEL TRABAJO</b>				
FACTOR DE RIESGO OCUPACIONAL		<b>RIESGO MODE- RADO (MD)</b>	<b>RIESGO IMPOR- TANTE (IP)</b>	<b>INTOLE- -RABLE (IT)</b>
<b>MECÁNICOS</b>	Trabajo a distinto nivel	<b>X</b>		
	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento.	<b>X</b>		
	Caída de objetos en manipulación.	<b>X</b>		
	Obstáculos u objetos en el piso.		<b>X</b>	
	Espacio físico reducido.			
	Manero de herramientas cortantes o punzantes.	<b>X</b>		
	Proyecciones de sólidos.			
	Trabajos de mantenimiento.		<b>X</b>	
	Atrapamiento por o entre objetos.			
Circulación de maquinaria y vehículos en aéreas de trabajo.	<b>X</b>			
<b>FÍSICOS</b>	Explosiones.			
	Superficie o materiales calientes.			
	Radiación o ionizante (UV, IR).			
	Manejo Electrónico.			
	Ruido.	<b>X</b>		
<b>QUÍMICOS</b>	Exposición a vapores orgánicos.			
	Polvo inorgánico mineral.			
	Exposiciones a aerosoles líquidos (pintura).			
	Manipulación de químicos sólidos y líquidos.	<b>X</b>		

<b>ERGONOMÍ- COS</b>	Levantamiento manual de objetos.	<b>X</b>		
	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada).	<b>X</b>		
	Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDS.			
<b>PSICOS- OCIALES</b>	Sobre carga mental.		<b>X</b>	
<b>ACCIDE- NTE MAYOR</b>	Manejo de inflamables y/o explosivos.			
	Presencia de puntos de ignición.			
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>				
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>		<b>RESPONSABLE</b>		
Programa de Vigilancia de la Salud		DEP. MÉDICO		
Mediciones de presencia de gases y humos presentes en el área de trabajo		SEGURIDAD		
Utilización de equipos de Protección Personal		SEGURIDAD		
Capacitación sobre los riesgos existentes en el puesto de trabajo		SEGURIDAD Y DEP. MÉDICO		
Importancia de la consulta continua de las MSDS (Ficha de datos de seguridad)		SEGURIDAD		
Simulacro en caso de desastres naturales		SEGURIDAD		
Manejo adecuado de químicos		SEGURIDAD		
<b>EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL QUE DEBE UTILIZAR PARA INGRESAR A LA PLANTA</b>				
Overol				

<p>Protección Auditiva</p>	
<p>Casco</p>	
<p>Protección Visual</p>	
<p>Protección Respiratoria</p>	

<p>Calzado Industrial</p>	
<p>Guantes</p>	

Fuente: Autor

## Profesiograma del obrero

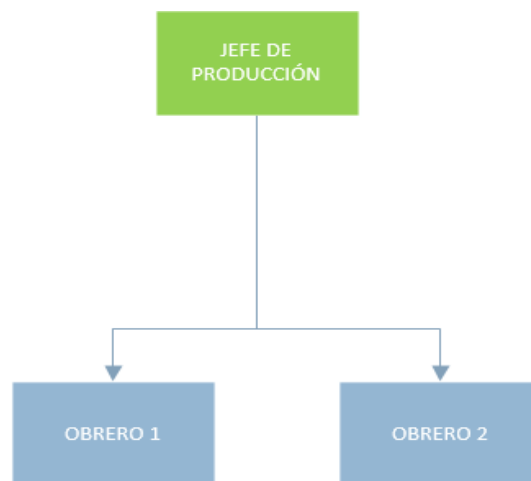
Tabla 11.- Profesiograma de los obreros de la empresa Ingeniería Diseño de Suelas.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> 				
<b>PUESTO:</b>	Operario de Producción	<b>ÁREA:</b>	Producción	
<b>OBJETIVO Y/O PROPÓSITO DEL CARGO</b>				
Operar la maquinaria de acuerdo a los criterios de aceptación, en el tiempo de producción establecido, aplicando las medidas de higiene y seguridad, para una producción de calidad.				
<b>TAREAS PRINCIPALES</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar con el equipo de seguridad adecuado previniendo accidentes de trabajo.</li> <li>• Comprobar las condiciones de los equipos, dispositivos, máquinas, herramientas, materiales y condiciones del puesto de trabajo al inicio de la operación, notificando en caso de anomalías.</li> <li>• Desarrollar con calidad y responsabilidad, todas las tareas de producción asignadas en el tiempo y espacio planificado con el Coordinador de Producción.</li> <li>• Preparar y acondicionar el producto después de cada subproceso.</li> <li>• Terminar las tareas preservando el orden y la limpieza en el espacio de trabajo.</li> <li>• Reemplazar o Ayudar en cualquiera de los puestos que sean asignados por su Jefe Inmediato.</li> </ul>				
<b>PERFIL DEL PUESTO</b>				
<b>Educación:</b> Educación Básica o Bachiller Técnico.				
<b>Formación:</b> Conocimientos relacionados al ejercicio del cargo, manejo de máquinas industriales para suelas del calzado.				
<b>Habilidades o Destrezas:</b> Determinar con un visto el nivel de relevancia en las competencias universales.				
	<b>COMPETENCIAS UNIVERSALES</b>	<b>RELEVANCIA</b>		
		<b>baja</b>	<b>media</b>	<b>alta</b>
	Aprendizaje Continuo	X		
	Compromiso con los Sistemas de Gestión	X		
	Relaciones Humanas	X		
	Actitud al Cambio	X		
	Orientación a los resultados		X	



Orientación del servicio al cliente	X		
Liderazgo	X		
Trabajo en Equipo		X	
Iniciativa		X	
Comunicativo	X		
Seguro de si			X
Controlador	X		
Competente		X	
Respetuoso		X	
Sincero			X
Diplomático	X		
Convincente	X		
Creativo	X		
Social	X		
Disciplinado		X	
Honesto		X	
Inteligente	X		
Responsable		X	
Capacidad de decisión			X
Flexible	X		
Líder	X		
Capacidad de escucha		X	
Pensamiento estratégico		X	
<b>Experiencia:</b> Tiempo de conocimiento adquirido en actividades afines mayor a 2 años.			
<b>RESPONSABILIDAD</b>			
Responsabilidad que el ocupante del puesto de trabajo tiene con relación al organigrama de la empresa:			


**ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL**







**CONDICIONES EN LAS QUE SE DESARROLLA EL TRABAJO**

<u>Esfuerzo físico y/o mental</u>	<u>Condiciones del área de trabajo</u>
<u>Físico</u>	-
Carga manual de herramientas de trabajo	Buen ambiente de trabajo
Empuje de materia prima en estructuras	Buen ambiente de trabajo
Carga y descarga manual de maquina tostadora	Buen ambiente de trabajo
<u>Mental</u>	
Concentración	Buen ambiente de trabajo
Actitud	Buen ambiente de trabajo
Responsabilidad	Buen ambiente de trabajo
Trabajo Presión	Buen ambiente de trabajo
Inteligencia general	Buen ambiente de trabajo
Aptitud numérica	Buen ambiente de trabajo
Aptitud verbal	Buen ambiente de trabajo
Capacidad de trabajo y organización	Buen ambiente de trabajo
Responsabilidad y dotes de mando	Buen ambiente de trabajo
Capacidad de atención y concentración	Buen ambiente de trabajo
Creatividad	Buen ambiente de trabajo
Iniciativa de trabajo	Buen ambiente de trabajo
Madurez	Buen ambiente de trabajo
Seguridad en sí mismo	Buen ambiente de trabajo
Pertinencia	Buen ambiente de trabajo

Capacidad de relación		Buen ambiente de trabajo		
Capacidad de trabajo en equipo		Buen ambiente de trabajo		
<b>TURNOS DE TRABAJO</b>				
<b>TURNOS</b>	08:30 - 12: 30	CON 15 MINUTOS PARA DESCANSO.		
	14:30 - 18: 30	CON 15 MINUTOS PARA DESCANSO.		
<b>RIESGOS DEL TRABAJO</b>				
FACTOR DE RIESGO OCUPACIONAL		RIESGO MODE- RADO (MD)	RIESGO IMPOR- TANTE (IP)	INTO LE- RAB LE (IT)
<b>MECÁNICOS</b>	Trabajo a distinto nivel	<b>X</b>		
	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento.	<b>X</b>		
	Caída de objetos en manipulación.		<b>X</b>	
	Obstáculos u objetos en el piso.	<b>X</b>		
	Espacio físico reducido.	<b>X</b>		
	Manero de herramientas cortantes o punzantes.			
	Proyecciones de sólidos.			
	Trabajos de mantenimiento.			
	Atrapamiento por o entre objetos.			
Circulación de maquinaria y vehículos en aéreas de trabajo.	<b>X</b>			
<b>FÍSICOS</b>	Explosiones.			
	Superficie o materiales calientes.		<b>X</b>	
	Radiación o ionizante (UV, IR).			
	Manejo Electrónico.			
	Ruido.		<b>X</b>	
<b>QUÍMICOS</b>	Exposición a vapores orgánicos.			
	Polvo inorgánico mineral.			
	Exposiciones a aerosoles líquidos (pintura).			
	Manipulación de químicos sólidos y líquidos.			

<b>ERGON- ÓMICOS</b>	Levantamiento manual de objetos.		<b>X</b>	
	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada).			
	Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDS.			
<b>PSICOS- OCIALES</b>	Sobre carga mental.			
<b>ACCIDE- NTE MAYOR</b>	Manejo de inflamables y/o explosivos.			
	Presencia de puntos de ignición.			
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>				
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>		<b>RESPONSABLE</b>		
Programa de Vigilancia de la Salud		DEP. MÉDICO		
Mediciones de presencia de gases y humos presentes en el área de trabajo		SEGURIDAD		
Utilización de equipos de Protección Personal		SEGURIDAD		
Capacitación sobre los riesgos existentes en el puesto de trabajo		SEGURIDAD Y DEP. MÉDICO		
Importancia de la consulta continua de las MSDS (Ficha de datos de seguridad)		SEGURIDAD		
Simulacro en caso de desastres naturales		SEGURIDAD		
Manejo adecuado de químicos		SEGURIDAD		
<b>EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL QUE DEBE UTILIZAR PARA INGRESAR A LA PLANTA</b>				
Overol				



<p>Protección Auditiva</p>	
<p>Casco</p>	
<p>Protección Visual</p>	
<p>Protección Respiratoria</p>	

<p>Calzado Industrial</p>	
<p>Guantes</p>	

**Fuente:** Autor

## Profesiograma del médico ocupacional de la empresa

Tabla 12.- Profesiograma del médico ocupacional.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
<b>PUESTO:</b>	Médico Ocupacional	<b>ÁREA:</b>	Salud Ocupacional	
<b>OBJETIVO Y/O PROPÓSITO DEL CARGO</b>				
<p>Conocer y verificar que en la empresa a cargo los trabajadores se encuentren en perfectas condiciones de trabajo, además de gozar de una buena salud, evitando así algún inconveniente, además aportará ayuda oportuna y emergente a cada uno de los trabajadores, así como también el empleo formas para evitar los accidentes en el trabajo.</p>				
<b>TAREAS PRINCIPALES</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar el cumplimiento de las normas de seguridad.</li> <li>• Detectar los problemas emergentes que se pueda suscitar ejerciendo su trabajo.</li> <li>• Informar permanentemente sobre todos los problemas de salud y emergencias existentes en el área de trabajo.</li> <li>• Intervenir en equipos de salud y para casos emergentes de accidentes.</li> <li>• Analizar, desarrollar y monitorear que los procesos de producción sean seguros.</li> <li>• Planificar y Coordinar capacitaciones a través de la cruz roja ecuatoriana.</li> <li>• Elaborar y gestionar invitaciones para las entidades de salud y seguridad industrial.</li> </ul>				
<b>PERFIL DEL PUESTO</b>				
<b>Educación:</b> Instrucción Superior en Medicina con experiencia mayor de 8 años.				
<b>Formación:</b> Conocimientos relacionados al ejercicio del cargo y jornadas Médicas				
<b>Habilidades o Destrezas:</b> Determinar con un visto el nivel de relevancia en las competencias universales.				
<b>COMPETENCIAS UNIVERSALES</b>		<b>RELEVANCIA</b>		
		<b>baja</b>	<b>media</b>	<b>alta</b>
Aprendizaje Continuo				X
Compromiso con los Sistemas de medicina				X
Relaciones Humanas				X
Actitud al Cambio		X		

Orientación a los resultados			X
Orientación del servicio al trabajador			X
Liderazgo		X	
Trabajo en Equipo	X		
Iniciativa			X
Comunicativo			X
Seguro de si			X
Controlador			X
Competente			X
Respetuoso			X
Sincero			X
Diplomático		X	
Convincente			X
Creativo			X
Social			X
Disciplinado			X
Honesto			X
Inteligente			X
Responsable			X
Capacidad de decisión		X	
Flexible		X	
Líder		X	
Capacidad de escucha			X
Pensamiento estratégico			X
<b>Experiencia:</b> Tiempo de conocimiento adquirido en actividades afines mayor a 5 años.			
<b>RESPONSABILIDAD</b>			
Responsabilidad que el ocupante del puesto de trabajo tiene con relación al organigrama de la empresa:			
<b>CONDICIONES EN LAS QUE SE DESARROLLA EL TRABAJO</b>			
<u><b>Esfuerzo físico y/o mental</b></u>	<u><b>Condiciones del área de trabajo</b></u>		
<u><b>Físico</b></u>	-		
ESTRÉS	Ambiente confortable y seguro		
<u><b>Mental</b></u>			
Concentración	Ambiente confortable y seguro		



Actitud	Ambiente confortable y seguro			
Responsabilidad	Ambiente confortable y seguro			
Trabajo Presión	Ambiente confortable y seguro			
Inteligencia general	Ambiente confortable y seguro			
Aptitud numérica	Ambiente confortable y seguro			
Aptitud verbal	Ambiente confortable y seguro			
Capacidad de trabajo y organización	Ambiente confortable y seguro			
Responsabilidad y dotes de mando	Ambiente confortable y seguro			
Capacidad de atención y concentración	Ambiente confortable y seguro			
Creatividad	Ambiente confortable y seguro			
Iniciativa de trabajo	Ambiente confortable y seguro			
Madurez	Ambiente confortable y seguro			
Seguridad en sí mismo	Ambiente confortable y seguro			
Pertinencia	Ambiente confortable y seguro			
Capacidad de relación	Ambiente confortable y seguro			
Capacidad de trabajo en equipo	Ambiente confortable y seguro			
<b>RIESGOS DEL TRABAJO</b>				
FACTOR DE RIESGO OCUPACIONAL	<b>RIESGO MODE- RADO (MD)</b>	<b>RIESGO IMPOR- TANTE (IP)</b>	<b>INTOLE- RABLE (IT)</b>	
<b>MECÁNICOS</b>	Trabajo a distinto nivel			
	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento.			
	Caída de objetos en manipulación.			
	Obstáculos u objetos en el piso.			
	Espacio físico reducido.			
	Manero de herramientas cortantes o punzantes.			
	Proyecciones de sólidos.			
	Trabajos de mantenimiento.			
	Atrapamiento por o entre objetos.			
	Circulación de maquinaria y vehículos en aéreas de trabajo.			
<b>FÍSICOS</b>	Explosiones.			

	Superficie o materiales calientes.			
	Radiación o ionizante (UV, IR).			
	Manejo Electrónico.			
	Ruido.	X		
<b>QUÍMICOS</b>	Exposición a vapores orgánicos.			
	Polvo inorgánico mineral.			
	Exposiciones a aerosoles líquidos (pintura).			
	Manipulación de químicos sólidos y líquidos.			
<b>ERGON- ÓMICOS</b>	Levantamiento manual de objetos.	X		
	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada).			
	Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDS.			
<b>PSICOS- OCIALES</b>	Sobre carga mental.	X		
<b>ACCIDE- NTE MAYOR</b>	Manejo de inflamables y/o explosivos.			
	Presencia de puntos de ignición.			
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>				
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>		<b>RESPONSABLE</b>		
Programa de Vigilancia de la Salud		DEP. MÉDICO		
Mediciones de presencia de gases y humos presentes en el área de trabajo		SEGURIDAD		
Utilización de equipos de Protección Personal		SEGURIDAD		
Capacitación sobre los riesgos existentes en el puesto de trabajo		SEGURIDAD Y DEP. MÉDICO		
Importancia de la consulta continua de las MSDS (Ficha de datos de seguridad)		SEGURIDAD		
Simulacro en caso de desastres naturales		SEGURIDAD		
Manejo adecuado de químicos		SEGURIDAD		

**Fuente:** Autor

### **3.2.6. Matriz prevención de riesgos**

El riesgo de sufrir un accidente dentro de cualquier empresa es inminente y es por eso que para el presente proyecto técnico se expresa una matriz para la prevención de riesgos en los cuales tendremos los mecánicos, físicos, químicos, biológicos y ergonómicos, la matriz de prevención de estos riesgos se encuentra en el ANEXO I.

### **3.2.7. Plan de mantenimiento de la empresa Ingeniería Diseño de Suelas**

El presente plan de mantenimiento define un análisis AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efectos), obtenidos a partir de las fichas técnicas de las máquinas en conjunto con sus sistemas, subsistemas y componentes.

#### **3.2.7.1. Fichas Técnicas de las máquinas de la empresa Ingeniería Diseño de Suelas**

Las presentes fichas técnicas de cada máquina, nos especifica las características, los componentes y función con los que está conformada la máquina. Se genera un código único en la empresa para poder distinguir de una manera más corta y eficiente. Estas fichas técnicas son tomadas de bases de datos y manuales de las fábricas productoras de estas máquinas.





Tabla 13.- Ficha técnica de la inyectora 1.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> 				
FICHA:	MÁQUINA	X	EQUIPO	SISTEMA
				
		Inyectora de Polímero Horizontal		
CARACTERÍSTICAS GENERALES				
MARCA:	Mingroup	FUERZA DE CIERRE DEL MOLDE:	1000 kN	
MODELO:	-	CARRERA DE APERTURA DE LA PRENSA:	250 mm	
SERIE:	-	FRECUENCIA:	60Hz	
PROCEDENCIA:	Italia	POTENCIA:	27 – 57 kW	
TIPO:	Inyectora	PESO TOTAL:	11000 Kg	
INYECTORES:	2	DIMENSIONES:	1.50 x 2.93 m	
<b>FUNCIÓN:</b> Máquina empleada para la inyección de PVC, TR y Expanso, que son materiales termoplásticos, en moldes metálicos, generalmente de aluminio, ejerce cierta presión a estos moldes para así poder obtener las suelas para zapatos.				
ÍTEM	COMPONENTE	FUNCIÓN		
1	Tolva alimentadora.	Almacena y alimenta el sistema de polímeros.		
2	Husillo	Es el encargado de trasportar el material polimérico desde las tolvas de alimentación, pasando por los calentadores y llegando a los canales de inyección.		
3	Termocuplas	Al aplicar temperatura en la unión de los metales se genera un voltaje muy pequeño del orden de los mili volts el cual aumenta con la temperatura.		
4	Cilindro de inyección.	Cilindro que tiene la capacidad de soportar, mantener el calor y la presión de inyectado.		
5	Boquilla.	Permite la salida del polímero en estado líquido hacia los moldes.		

ÍTEM	COMPONENTE	FUNCIÓN
6	Tornillo transportador.	Se encarga de transportar el polímero desde la tolva hacia el cilindro de inyección.
7	Controlador de temperatura del aceite.	Sistema encargado de mantener la temperatura adecuada del aceite.
8	Alarma de temperatura del aceite.	Sistema que advierte al operador de la máquina de un aumento de la temperatura, debido a que el sistema de controlador no logra mantener una temperatura adecuada.
9	Motor hidráulico.	Entrega la potencia a la bomba hidráulica para que cumpla su función.
10	Motor eléctrico.	Brinda la potencia necesaria que la inyectora necesita.
11	Bomba hidráulica.	Permite abrir, cerrar y dar una presión adecuada a los porta moldes de inyección.
12	Acumulador.	Es un recipiente que guarda la presión del sistema de potencia de la inyectora.
13	Sensor de temperatura del aceite.	Mide la temperatura presente en el aceite.
14	Filtro.	Filtra las impurezas que puedan existir dentro de la unidad de potencia.
15	Manómetros varios	Para verificar las presiones tanto de aire como de agua.
16	Placas de fijación	Mantener una posición de los moldes
17	Sistema de cierre con palancas.	Brazos mecánicos que abren y cierran las platinas de porta moldes.
18	Barras guías	Realizar el movimiento vertical del porta moldes.
19	Unidad de lubricación	Depósito de aceite para la lubricación de la máquina.
20	Mangueras de agua	Transportar el agua de enfriamiento hacia la máquina.

**Fuente:** Autor

Tabla 14.- Ficha técnica de la inyectora 2.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> 				
FICHA:	MÁQUINA	X	EQUIPO	SISTEMA
				
	CÓDIGO:		MIPH02	
	Inyectora de Polímero Horizontal			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				
MARCA:	Mingroup	FUERZA DE CIERRE DEL MOLDE:	1000 kN	
MODELO:	-	CARRERA DE APERTURA DE LA PRENSA:	250 mm	
SERIE:	-	FRECUENCIA:	60Hz	
PROCEDENCIA:	Italia	POTENCIA:	27 – 57 kW	
TIPO:	Inyectora	PESO TOTAL:	11000 Kg	
INYECTORES:	2	DIMENSIONES:	1.50 x 2.93 m	
<b>FUNCIÓN:</b> Máquina empleada para la inyección de PVC, TR y Expanso, que son materiales termoplásticos, en moldes metálicos, generalmente de aluminio, ejerce cierta presión a estos moldes para así poder obtener las suelas para zapatos.				
ÍTEM	COMPONENTE	FUNCIÓN		
1	Tolva alimentadora.	Almacena y alimenta el sistema de polímeros.		
2	Husillo	Es el encargado de trasportar el material polimérico desde las tolvas de alimentación, pasando por los calentadores y llegando a los canales de inyección.		

ÍTEM	COMPONENTE	FUNCIÓN
3	Termocuplas	Al aplicar temperatura en la unión de los metales se genera un voltaje muy pequeño del orden de los mili volts el cual aumenta con la temperatura.
4	Cilindro de inyección.	Cilindro que tiene la capacidad de soportar, mantener el calor y la presión de inyectado.
5	Boquilla.	Permite la salida del polímero en estado líquido hacia los moldes.
6	Tornillo transportador.	Se encarga de transportar el polímero desde la tolva hacia el cilindro de inyección.
7	Controlador de temperatura del aceite.	Sistema encargado de mantener la temperatura adecuada del aceite.
8	Alarma de temperatura del aceite.	Sistema que advierte al operador de la máquina de un aumento de la temperatura, debido a que el sistema de controlador no logra mantener una temperatura adecuada.
9	Motor hidráulico.	Entrega la potencia a la bomba hidráulica para que cumpla su función.
10	Motor eléctrico.	Brinda la potencia necesaria que la inyectora necesita.
11	Bomba hidráulica.	Permite abrir, cerrar y dar una presión adecuada a los porta moldes de inyección.
12	Acumulador.	Es un recipiente que guarda la presión del sistema de potencia de la inyectora.
13	Sensor de temperatura del aceite.	Mide la temperatura presente en el aceite.
14	Filtro.	Filtra las impurezas que puedan existir dentro de la unidad de potencia.
15	Manómetros varios	Para verificar las presiones tanto de aire como de agua.
16	Placas de fijación	Mantener una posición de los moldes
17	Sistema de cierre con palancas.	Brazos mecánicos que abren y cierran las platinas de porta moldes.
18	Barras guías	Realizar el movimiento vertical del porta moldes.
19	Unidad de lubricación	Depósito de aceite para la lubricación de la máquina.
20	Mangueras de agua	Transportar el agua de enfriamiento hacia la máquina

**Fuente:** Autor

Tabla 15.- Ficha técnica de la pulidora.





 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> 				
FICHA:	MÁQUINA	X	EQUIPO	SISTEMA
				
		CÓDIGO:		MPUL01
		Pulidora		
CARACTERÍSTICAS GENERALES				
MARCA:	DeWalt	POTENCIA MOTOR:	4 HP	
MODELO:	DWE490	POSICIONES DEL MANGO:	5	
SERIE:	D28490-B3C	FRECUENCIA:	60Hz	
VOLTAJE:	110 V	POTENCIA:	2200 watts	
VELOCIDAD:	6500 rpm	CONTIENE LLAVE:	1	
DIÁMETRO DE DISCO:	9"	DIMENSIONES (alto x ancho x profundidad):	(18.5 x 167.15 x 64.5) cm	
<b>FUNCIÓN:</b> Máquina empleada para pulir y rebajar los moldes para que puedan ingresar en las mordazas de las máquinas inyectoras.				
ÍTEM	COMPONENTE	FUNCIÓN		
1	Rotor	Gira dentro del estator por medio de una inducción de corriente.		
2	Estator	Encargado de crear un campo electromagnético para que el rotor pueda girar.		
3	Escobillas	Se encuentran conectadas al rotor y cargan de una corriente al rotor		
4	Tapa de las escobillas	Retiene las escobillas impidiendo que se suelten de su lugar de trabajo.		



ÍTEM	COMPONENTE	FUNCIÓN
5	Interruptor	Conecta y desconecta la corriente eléctrica.
6	Cable de alimentación	Transporta la energía eléctrica desde el toma corriente hacia el motor y al interruptor.
7	Rodamiento de bolas	Permite el giro libre del motor.
8	Cojinete de bolas	Permite el giro libre de la transmisión.
9	Placa del rodamiento	Sostiene al rodamiento para que no se desvíe de su lugar.
10	Carcasa de engranes	Mantiene conectados los engranes para la transmisión de potencia.
11	Cojinete	Permite el giro de la herramienta.
12	Pin de bloqueo	Elemento que bloque el movimiento para facilitar el cambio de herramienta.
13	Ventilador	Encargado de proporcionar aire forzado hacia los distintos componentes para así refrigerarlos.
14	Carcasa plástica del motor	Mantiene todos los componentes dentro de ella para su perfecto funcionamiento.
15	Anillo de retención	Retiene el eje principal e impide la salida del lubricante.
16	Protector de Cable	Protege el cable de alimentación principal.
17	Abrazadera de cable	Sostiene el cable, evita la rotura del mismo.
18	Mango de apoyo	Permite un mejor manejo y un mayor control de la pulidora.
19	Junta de carcasa	Junta ubicada entre la carcasa metálica y la carcasa plástica.
20	Engranes de transmisión	Transforman el giro del motor en un giro axial.
21	Almohadilla de respaldo	Otorga un mejor agarre de la herramienta de trabajo.

**Fuente:** Autor

**Tabla 16.-** Ficha técnica del taladro de mano.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> 				
FICHA:	MÁQUINA	X	EQUIPO	SISTEMA
				
		Taladro de mano		
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>				
<b>MARCA:</b>	DeWalt	<b>POTENCIA:</b>	550 W	
<b>MODELO:</b>	DWD014	<b>DIÁMETRO DE BROCA:</b>	3/8" máx	
<b>SERIE:</b>	B3	<b>VELOCIDAD VARIABLE:</b>	0 - 2800 rpm	
<b>VOLTAJE:</b>	110 V	<b>FRECUENCIA:</b>	60 Hz	
<b>FUNCIÓN:</b> Máquina empleada para taladrar y hacer los trabajos que muchas de las veces el taladro de pedestal no puede hacerlo.				
ÍTEM	COMPONENTE	FUNCIÓN		
1	Carcasa plástica	Mantiene todos los componentes dentro de ella para su perfecto funcionamiento.		
2	Llave del porta brocas	Llave para el ajuste entre la broca y el porta brocas.		
3	Tornillo porta broca	Encargado de sujetar el porta brocas con el motor.		
4	Porta broca	Se ajusta al tamaño de cada broca en medidas desde 1/32" hasta 3/8"		
5	Selector de embrague	Elemento encargado de cambiar el modo de taladrado, uno para concreto o materiales duros y otro para materiales elásticos.		
6	Perilla controladora de velocidad	Regula la velocidad de giro del motor, se encuentra en el cuerpo del interruptor.		

ÍTEM	COMPONENTE	FUNCIÓN
7	Arandela	Mantiene al eje del motor en un lugar fijo.
8	Caja de engranajes	Transforma el par del motor.
9	Rodamiento	Permite el giro libre del eje principal.
10	Corona	Mejora el torque de salida del motor.
11	Engranaje de plástico	Conecta al motor con el eje principal conectado con el porta brocas.
12	Piñón	Mejora el torque de salida del motor.
13	Engranaje de acero	Conecta el eje principal con el porta brocas.
14	Rotor	Gira dentro del estator por medio de una inducción de corriente.
15	Estator	Encargado de crear un campo electromagnético para que el rotor pueda girar.
16	Cable	Transporta la energía eléctrica desde el toma corriente hacia el motor y al interruptor.
17	Interruptor regulador de velocidad	Es capaz de regular la entrada de voltaje hacia el motor.
18	Interruptor selector de sentido de giro	Permite el cambio de giro del motor, según el usuario lo requiera.
19	Ventilador	Permite la inducción de aire forzada desde el exterior hacia el interior, para la refrigeración de todos los componentes internos.
20	Escobillas	Se encuentran conectadas al rotor y cargan de una corriente al rotor.

**Fuente:** Autor





Tabla 17.- Ficha técnica del taladro de pedestal.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> 			
FICHA:	MÁQUINA	X EQUIPO	SISTEMA
			
		CÓDIGO:	MTAP01
		Taladro de pedestal	
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
MARCA:	Century	POTENCIA:	½ HP
MODELO:	ZJ	ALTURA:	75 cm
SERIE:	4113HA	VELOCIDADES:	5
PROCEDENCIA:	China	TAMAÑO MANDRIL:	13 mm
INTENSIDAD:	5.5 A	VELOCIDAD MOTOR:	1750 rpm
VOLTAJE:	110 V	FRECUENCIA:	60 Hz
<b>FUNCIÓN:</b> Máquina empleada para taladrar y hacer trabajos de alta precisión y gran fuerza de perforación.			
ÍTEM	COMPONENTE	FUNCIÓN	
1	Tapa de poleas	Tapa metálica que impide el acceso hacia las poleas y la banda de transmisión de potencia del motor.	
2	Interruptor	Conecta y desconecta la alimentación de la energía eléctrica hacia el motor.	
3	Llave del porta brocas	Llave para el ajuste entre la broca y el porta brocas.	
4	Mangos reguladores de altura	Sirven para bajar y subir el porta brocas.	

ÍTEM	COMPONENTE	FUNCIÓN
5	Porta brocas	Se ajusta al tamaño de cada broca en medidas desde 1/32" hasta 1".
6	Columna soporte de base	Tubo que soporta la base donde se ubica el objeto a perforar.
7	Soporte columna	Sostiene la base donde se puede ubicar el objeto a ser perforado.
8	Manija de elevación	Ajusta o afloja la base para el taladrado.
9	Cremallera	Permite su deslizamiento para arriba o para abajo según el usuario lo prefiera.
10	Tornillo asegurador de cabezal	Fija la base a la columna soporte base.
11	Perilla de tensión de la banda	Tensiona la banda a las poleas, para evitar su deslizamiento entre ellas.
12	Rotor	Gira dentro del estator por medio de una inducción de corriente.
13	Manija de seguro de la mesa	Impide el giro de la mesa en la columna soporte de la mesa.
14	Soporte de la mesa	Lugar donde descansa el objeto a ser perforado.
15	Seguro de inclinación	Fija la base a una determinada inclinación.
16	Escala de inclinación	Mide el ángulo de inclinación de la mesa soporte.
17	Poleas	Sistema de poleas, capaz de variar la velocidad hasta 5 posiciones.
18	Banda	Conecta la potencia y giro entre las poleas.
19	Estator	Encargado de crear un campo electromagnético para que el rotor pueda girar.
20	Escobillas	Se encuentran conectadas al rotor y cargan de una corriente al rotor.

**Fuente:** Autor

**Tabla 18.-** Ficha técnica del esmeril de banco.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> 				
FICHA:	MÁQUINA	X	EQUIPO	SISTEMA
				<b>CÓDIGO:</b> MESB01
				Esmeril de banco
		CARACTERÍSTICAS GENERALES		
<b>MARCA:</b>	Makita	<b>POTENCIA:</b>	1/3 HP	
<b>MODELO:</b>	110V	<b>VELOCIDAD SIN CARGA:</b>	2850 – 3450 rpm	
<b>SERIE:</b>	Fase1	<b>LONGITUD TOTAL:</b>	14 7/8”	
<b>INTENSIDAD:</b>	3.6 A	<b>ALTURA TOTAL:</b>	10”	
<b>ANCHO DE LA RUEDA:</b>	6”	<b>DIÁMETRO DE LA RUEDA:</b>	6”	
<b>MATERIAL DE RUEDA:</b>	Abrasivo	<b>DIÁMETRO DEL EJE PRINCIPAL:</b>	½”	
<b>VOLTAJE:</b>	110 V	<b>FRECUENCIA:</b>	60 Hz	
<b>FUNCIÓN:</b> Máquina empleada para afilar herramientas manuales, pulir elementos de una forma más cómoda.				
ÍTEM	COMPONENTE	FUNCIÓN		
1	Carcaza externa	Mantiene a todos los elementos en su posición correcta.		
2	Piedra esmeril	Herramienta empleada para pulir o desbastar material.		
3	Protector periférico	Protege al ser humano en el caso de que la piedra esmeril se rompa.		
4	Carcasa interior	Mantiene a todos los elementos del motor en su lugar.		

ÍTEM	COMPONENTE	FUNCIÓN
5	Apoya herramienta	Sirve de soporte para poder esmerilar de una mejor manera.
6	Estator	Encargado de crear un campo electromagnético para que el rotor pueda girar.
7	Rotor	Gira dentro del estator por medio de una inducción de corriente.
8	Soporte motor	Base soporte para que el motor descansa sobre este soporte.
9	Interruptor	Permite conectar y desconectar al motor de la energía eléctrica.
10	Capacitor	Almacena energía para un mejor desempeño en el arranque del motor.
11	Tapa inferior	Sostiene el interruptor y permite el acceso a los elementos internos.
12	Patas de goma	Reduce la vibración emitida por el motor al mínimo.
13	Cable	Transporta la energía proveniente de la red eléctrica hasta el interruptor y al motor.
14	Eje principal	Conecta al motor con las piedras esmeril.
15	Ventilador	Permite la inducción de aire forzada desde el exterior hacia el interior, para la refrigeración de todos los componentes internos.
16	Escobillas	Se encuentran conectadas al rotor y cargan de una corriente al rotor.
17	Rodamientos	Permiten el giro libre del eje principal.
18	Enchufe	Interactúa entre el tomacorriente y el cable del esmeril.
19	Protector de vista	Carcasa plástica que impide la proyección de las partículas hacia la vista del usuario.
20	Escudo	Protege al usuario en el caso de que la piedra esmeril se rompa.

**Fuente:** Autor

Tabla 19.- Ficha técnica del compresor.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>				
FICHA:	MÁQUINA	X	EQUIPO	SISTEMA
				<b>CÓDIGO:</b> MCOMA01
				Compresor de aire
		<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>		
<b>MARCA:</b>	Herkules	<b>VELOCIDAD DE GIRO:</b>	3400 rpm	
<b>MODELO:</b>	200/10/24	<b>PRESIÓN MÁXIMA:</b>	10 bar	
<b>POTENCIA DE ASPIRACIÓN:</b>	180 l/min	<b>CAPACIDAD TANQUE:</b>	24 l	
<b>POTENCIA MOTOR:</b>	1.1 kW	<b>VOLTAJE DE ALIMENTACIÓN:</b>	220 V	
<b>NÚMERO DE CILINDROS:</b>	1	<b>FRECUENCIA:</b>	60 Hz	
<b>NIVEL DE RUIDO:</b>	97 dB(A)	<b>ALTURA:</b>	445 mm	
<b>PESO:</b>	17.033 kg	<b>LARGO:</b>	570 mm	
<b>VÁLVULA DE ESCAPE:</b>	1	<b>ANCHO:</b>	255 mm	
<b>FUNCIÓN:</b> Compresor empleado para hacer la limpieza de las máquinas inyectoras; contiene el aire comprimido a 10 bares cuando está en su punto de carga más elevado.				
ÍTEM	COMPONENTE	FUNCIÓN		
1	Carcasa	Aloja los elementos que conforman el compresor.		
2	Cabezal	Absorbe aire del exterior y lo envía al tanque de reserva.		
3	Cilindro	Crea succión del exterior y envía al tanque de reserva mediante el cabezal.		



ÍTEM	COMPONENTE	FUNCIÓN
4	Biela y manivela	Mecanismo que conectado al cilindro crea succión y envía aire a presión al tanque de reserva.
5	Ruedas soporte	Sirve de soporte y también facilita su transporte hacia los distintos lugares de la fábrica.
6	Cigüeñal	Recibe el movimiento rotatorio del motor y transmite al mecanismo biela – manivela en forma de movimiento oscilatorio.
7	Válvulas de aspiración y descarga	Válvulas que se abren y cierran para poder almacenar el aire en el tanque de reserva.
8	Motor	Proporciona movimiento al cigüeñal.
9	Regulador de presión	Regula la salida del aire a una determinada presión.
10	Engrasador	Mantiene el sistema de succión y descarga de aire lubricado.
11	Válvulas de retención	Válvulas anti retorno del aire del tanque reserva al exterior.
12	Tanque reserva	Almacena el aire comprimido hasta una presión máxima de 10 bar.
13	Filtro colector	Tubo que recoge el aire del exterior, evita que ingresen impurezas o humedad al sistema.
14	Bloque del compresor	Elemento que en su interior se encuentra el cilindro y el mecanismo de biela – manivela.
15	Presostato	Mecanismo que cierra o abre un circuito eléctrico dependiendo de la lectura de presión.
16	Botón de arranque/parada	Arranca o para el sistema según lo requiera, también se conecta y desconecta automáticamente para cargar el sistema de aire.
17	Válvula de salida de aire	Apertura y cierre de la salida del aire desde el tanque reserva hacia el exterior.
18	Manómetro de salida	Mide la presión del aire a la salida del compresor.

ÍTEM	COMPONENTE	FUNCIÓN
19	Manómetro del depósito de aire	Mide la presión del aire al interior del tanque reserva.
20	Válvula anti retorno	Válvula que permite la circulación del aire en un solo sentido.
21	Válvula de purga	Válvula que se abre automáticamente si el compresor pasa la presión máxima de 10 bar, además por este medio se puede retirar humedad o cualquier otra impureza que haya ingresado del exterior.

**Fuente:** Autor

**Tabla 20.-** Ficha técnica del sistema de refrigeración.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> 				
<b>FICHA:</b>	<b>MÁQUINA</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>SISTEMA</b>	<b>X</b>
				
		<b>CÓDIGO:</b>	SISRA001	
		Sistema de refrigeración de las máquinas inyectoras		
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>				
<b>MARCA MOTOR:</b>	Pedrollo	<b>VELOCIDAD DE GIRO:</b>	3450 rpm	
<b>PISOS:</b>	4	<b>POTENCIA:</b>	2 HP	
<b>VOLTAJE DE ALIMENTACIÓN:</b>	220 V	<b>INTENSIDAD</b>	9.7 A	
<b>CAUDAL:</b>	1.6 l/min	<b>VOLTAJE DE ALIMENTACIÓN:</b>	220 V	
<b>TIPO DE BOMBA:</b>	Rotativa	<b>FRECUENCIA:</b>	60 Hz	
<b>TEMPERATURA MÁXIMA:</b>	90° C	<b>ALTURA:</b>	3.50 m	
<b>PROCEDENCIA:</b>	Italia	<b>LARGO:</b>	2.05 m	
<b>ALTURA MÁXIMA:</b>	1.85 m	<b>ANCHO:</b>	1.50 m	
<b>FUNCIÓN:</b> Compresor empleado para hacer la limpieza de las máquinas inyectoras; contiene el aire comprimido a 10 bares cuando está en su punto de carga más elevado.				
<b>ÍTEM</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>FUNCIÓN</b>		
1	Estator	Encargado de crear un campo electromagnético para que el rotor pueda girar.		
2	Placa de bornes	Recibe la energía eléctrica y la mantiene alejada del resto del cuerpo de la bomba, evitando un cortocircuito.		

ÍTEM	COMPONENTE	FUNCIÓN
3	Rotor	Gira dentro del estator por medio de una inducción de corriente.
4	Rodamientos	Permiten el giro libre del eje tanto del motor como la bomba.
5	Eje	Transmite el movimiento otorgado por el motor hacia la bomba.
6	Bobinados	Crean el campo electromagnético para que pueda girar el motor.
7	Carcasa	Previene de riesgos tanto para el operador como para el resto de alrededores.
8	Ventilador	Proporciona refrigeración interna al motor de la bomba.
9	Turbina	Genera succión de agua e impulsión de agua al exterior.
10	Sello mecánico	Sella herméticamente el interior del cuerpo de la bomba para evitar pérdidas de presión y succión.
11	Tapa de ventilador del motor	Cubre del exterior al ventilador y evita rotura de las aletas del ventilador.
12	Bornera de conexión	Conexión de diferentes cables del exterior hacia el interior.
13	Capacitor	Mejora el torque y el arranque del motor.
14	Tapón de cebado	Permite la salida de aire para hacer un correcto cebado del cuerpo de la bomba.
15	Interruptor	Conecta y desconecta la alimentación de energía eléctrica al motor de la bomba.
16	Válvula Check	Permite el paso de agua en un solo sentido para que la bomba siempre quede cebada.
17	Válvulas de entrada y salida	Apertura y cierre de la entrada y salida de agua para refrigerar las máquinas inyectoras.
18	Tanque reservorio	Almacena el agua del sistema de refrigeración.
19	Estructura	Sostiene las bandejas de refrigeración y brinda protección al tanque reservorio.
20	Mangueras de conexión	Transportan el agua desde el sistema de refrigeración hacia las inyectoras y viceversa.

**Fuente:** Autor

## **Matrices AMFE (Análisis de Modos de Fallo y Efectos)**

Las matrices AMFE que se verán a continuación, es una ponderación de cada uno de los elementos, sistemas o componentes que contiene cada una de las máquinas, presentes en la empresa Ingeniería Diseño de Suelas; AMFE es una excelente herramienta que nos permite determinar o detectar el componente, sistema o subsistema más crítico, de cada una de las máquinas y sistemas con las que la empresa cuenta para desempeñarse en su producción diaria de suelas para zapatos.

Donde:



**F:** Frecuencia, es la frecuencia con la que el componente, elemento o sistema tiende a fallar.

**G:** Gravedad, es la gravedad de cuanto afecta al operador de la máquina.

**D:** Detectabilidad, es la facilidad con la que se puede ser detectada por el operador el modo de fallo del componente, elemento o sistema de la máquina.

**NPR:** Índice de prioridad de riesgo.

**Tabla 21.-** Matriz AMFE de la máquina inyectora.

 <div style="text-align: center;"> <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>  <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> </div> 														
Empresa:		I. D. S.	Marca:	Mingrup	Realizado por:	Jonathan Palacios			Fecha de Realización:	26/03/2019				
Equipo:		Inyectora	Código:	MIPH01 MIPH02	Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro			Fecha de Revisión:	28/03/2019				
N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones			
							F	G	D	NPR				
1	Tolva alimentadora.	Almacena y alimenta el sistema de polímeros.	Pérdida de materia prima	Rotura de tolva	Desgaste por fricción	Fugas de materia prima	1	8	1	8	Revisar el desgaste progresivo de las paredes de la tolva			
2	Husillo	Es el encargado de transportar el material polimérico desde las tolvas de alimentación, pasando por los calentadores y llegando a los canales de inyección.	Sin transporte de materia prima	Rotura del husillo	Desgaste paulatino	No se transporta el material	2	5	5	50	Revisar grietas presentes en el husillo			
3	Termocuplas	Al aplicar temperatura en la unión de los metales se genera un voltaje muy pequeño del orden de los mili volts el cual aumenta con la temperatura.	No aumenta la temperatura	Rotura de los bobinados	Sobre carga de tensión eléctrica	No se derrite el material	4	5	1	20	Revisar el sistema de control			

N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
4	Cilindro de inyección.	Cilindro que tiene la capacidad de soportar, mantener el calor y la presión de inyectado.	No impulsa el material hacia los moldes	Rotura del pistón de inyección	Impactos fuertes en frío	Materia prima en lugares incorrectos	1	8	5	40	Revisar grietas en el pistón
5	Boquilla.	Permite la salida del polímero en estado líquido hacia los moldes.	Pérdida de material derretido	Rotura de boquilla	Desgaste paulatino	Pérdidas de material derretido	2	5	1	10	Revisar el desgaste progresivo de la boquilla, sustituirlo si existen grietas
6	Tornillo transportador.	Se encarga de transportar el polímero desde la tolva hacia el cilindro de inyección.	No transporta la materia prima	Rotura del tornillo	Desgaste paulatino	No se transporta el material	1	8	5	40	Revisar grietas presentes en el tornillo transportador
7	Controlador de temperatura del aceite.	Sistema encargado de mantener la temperatura adecuada del aceite.	Aumento de temperatura del aceite	Fugas de líquido	Fatiga en las mangueras	Sobre calentamiento de la inyectora	2	8	10	160	Reajustar el sistema controlador de temperatura
8	Alarma de temperatura del aceite.	Sistema que advierte al operador de la máquina de un aumento de la temperatura, debido a que el sistema de controlador no logra mantener una temperatura adecuada.	No advierte del aumento de temperatura	Desconexión de cables de la alarma	Vibraciones excesivas	Sobre calentamiento de la inyectora	1	3	5	15	Reajustar cables
9	Motor hidráulico.	Entrega la potencia a la bomba hidráulica para que cumpla su función.	No genera la presión adecuada	Rotura de mangueras	Vibraciones excesivas	Motor inactivo	4	8	3	96	Reajuste general


N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
10	Motor eléctrico.	Brinda la potencia necesaria que la inyectora necesita.	No genera la potencia correcta para el trabajo	Cortocircuito	Presencia de humedad	Motor inactivo	2	8	2	32	Revisar fugas del sistema de refrigeración
11	Bomba hidráulica.	Permite abrir, cerrar y dar una presión adecuada a la porta moldes de inyección.	Pérdida de presión del líquido	Rotura o desgaste de los álabes del rodete	Desgaste de los álabes	Mandos endurecidos	2	8	3	48	Revisar niveles hidráulicos
12	Acumulador.	Es un recipiente que guarda la presión del sistema de potencia de la inyectora.	Presión baja o nula en el sistema	Fugas del recipiente	Desgaste progresivo	No sella correctamente el molde	1	2	2	4	Revisar niveles hidráulicos
13	Sensor de temperatura del aceite.	Mide la temperatura presente en el aceite.	Medición de temperatura errónea	Desconexión de los cables	Vibraciones excesivas	Controlador de temperatura inactivo	4	5	5	100	Reajustar sistema de control de temperatura
14	Filtro.	Filtra las impurezas que puedan existir dentro de la unidad de potencia.	No permite el correcto paso de líquido	Exceso de suciedad	Líquido extremadamente sucio	Baja velocidad de la inyectora	6	5	5	150	Revisar calidad del aceite
15	Manómetros varios	Para verificar las presiones tanto de aire como de agua.	Medición de presiones erróneas	Fuga en o entre los manómetros y máquina	Presencia de óxido	Ruidos extraños en manómetros	2	5	2	20	Cambio de manómetros
16	Placas de fijación	Mantener una posición de los moldes	Moldes descuadrados	Placas torcidas	Pernos de fijación no ajustados	Producto defectuoso	1	10	1	10	Reajuste general



N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
17	Barras guías	Realizar el movimiento vertical de la porta moldes.	Descuadre en los moldes	Barras torcidas	Pernos de fijación no ajustados	Producto defectuoso	1	5	3	15	Reajuste general
18	Unidad de lubricación	Depósito de aceite para la lubricación de la máquina.	Atascamiento y desgaste de las piezas lubricadas	Rotura del depósito de lubricante	Vibración excesiva	Baja velocidad de la inyectora	2	8	5	80	Reajuste del sistema de lubricación
19	Panel de control	Llevar el control del funcionamiento tanto de inyección como de levantamiento de porta moldes.	Máquina no enciende	Desconexión de cables	Vibración excesiva	Inyectora no responde	3	8	3	72	Chequeo general del panel de control
20	Mangueras de agua	Transportar el agua de enfriamiento hacia la máquina	No refrigera adecuadamente	Rotura de manguera	Vibración excesiva	Sobrecalentamiento de la inyectora	2	10	1	20	Reajuste del sistema de refrigeración

Fuente: Autor

Tabla 22.- Matriz AMFE de la pulidora.

 <div style="text-align: center;"> <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>  <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> </div> 												
Empresa:		I. D. S.		Marca:	DeWalt		Realizado por:	Jonathan Palacios		Fecha de Realización:	26/03/2019	
Equipo:		Pulidora		Código:	MPUL01		Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro		Fecha de Revisión:	28/03/2019	
N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones	
							F	G	D	NPR		
1	Rotor	Gira dentro del estator por medio de una inducción de corriente.	Disco de pulidora no gira correctamente	Rotura de bobinados	Cortocircuito	Motor de pulidora lento o no gira	1	5	6	30	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad	
2	Estator	Encargado de crear un campo electromagnético para que el rotor pueda girar.	Disco de pulidora no gira correctamente	Rotura de bobinados	Cortocircuito	Motor de pulidora lento o no gira	1	5	6	30	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad	
3	Escobillas	Se encuentran conectadas al rotor y cargan de una corriente al rotor	Disco de pulidora no gira correctamente	Desgaste de carbones	Uso excesivo sin cambio de carbones	Motor de pulidora lento o no gira	2	5	6	60	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad	
4	Tapa de las escobillas	Retiene las escobillas impidiendo que se suelten de su lugar de trabajo.	Disco de pulidora no gira correctamente	Rotura de tapas	Uso excesivo sin cambio de tapas	Motor de pulidora lento o no gira	1	7	5	35	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad	
5	Interruptor	Conecta y desconecta la corriente eléctrica.	No gira motor	Rotura del interruptor	Cortocircuito	No gira el motor	2	6	5	60	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad	



N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
6	Cable de alimentación	Transporta la energía eléctrica desde el toma corriente hacia el motor y al interruptor.	No hay corriente de alimentación	Rotura del cable	Fatiga del cable	Desconexión del motor y del interruptor	2	8	5	80	No hacer dobleces del cable demasiado recto
7	Rodamiento de bolas	Permite el giro libre del motor.	Atascamiento del disco de pulidora	Rotura del rodamiento	Fatiga en los rodamientos	Pérdida de potencia	1	2	8	16	Revisar lubricación de rodamiento
8	Cojinete de bolas	Permite el giro libre de la transmisión.	Atascamiento de motor	Rotura de anillos de cojinete	Fatiga en los cojinetes	Pérdida de potencia	1	2	8	16	Revisar lubricación de cojinete
9	Placa del rodamiento	Sostiene al rodamiento para que no se desvíe de su lugar.	Atascamiento de motor	Tornillos de sujeción aflojados	Vibraciones excesivas	Pérdida de potencia	1	5	3	15	Reajuste general
10	Carcasa de engranes	Mantiene conectados los engranes para la transmisión de potencia.	Atascamiento disco de pulidora	Rotura de carcasa	Fatiga del material	Pérdida de potencia	1	5	4	20	Reajuste general y no dejar la pulidora a la intemperie
11	Cojinete	Permite el giro de la herramienta.	Atascamiento disco de pulidora	Tornillos de sujeción aflojados	Fatiga de los cojinetes	Pérdida de potencia	1	4	5	20	Revisar lubricación de cojinete
12	Pin de bloqueo	Elemento que bloque el movimiento para facilitar el cambio de herramienta.	Cambio de herramienta dificultoso	Sujeción no adecuada	Vibraciones excesivas	No se puede realizar el cambio de disco de pulidora	1	4	2	8	Reajuste general

N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
13	Ventilador	Encargado de proporcionar aire forzado hacia los distintos componentes para así refrigerarlos.	No refrigera los componentes de la pulidora	Rotura de las aletas del ventilador	Contacto directo entre las partes móviles	Aumento de temperatura interna	1	3	3	9	Reajuste general
14	Carcasa plástica del motor	Mantiene todos los componentes dentro de ella para su perfecto funcionamiento.	Mala sincronización del motor con la caja de engranes	Rotura de carcasa	Fatiga de la carcasa	Remordimiento del motor	1	5	1	5	Reajuste general
15	Anillo de retención	Retiene el eje principal e impide la salida del lubricante.	Parada inesperada del disco de pulidora	Tornillos de sujeción aflojados	Vibraciones excesivas	Pérdida de potencia	2	10	4	80	Reajuste general
16	Protector de Cable	Protege el cable de alimentación principal.	Cable expuesto a daños externos	Rotura del protector de cable	Desgaste del protector de cable	Rotura del cable	1	3	1	3	Revisión periódica del protector, incluir material aislante y sellante de ser necesario
17	Mango de apoyo	Permite un mejor manejo y un mayor control de la pulidora.	Dificulta el manejo de la pulidora	Rotura de mango de apoyo	Fatiga del mango de apoyo	Manejo de pulidora incomodo	1	1	1	1	Revisión periódica, incluir material aislante y sellante de ser necesario
18	Junta de carcasa	Junta ubicada entre la carcasa metálica y la carcasa plástica.	Tornillos de sujeción aflojados	Rotura de junta de carcasa	Desgaste progresivo	Ruidos extraños	1	5	3	15	Reajuste general
19	Engranes de transmisión	Transforman el giro del motor en un giro axial.	Pérdida de velocidad de giro y potencia	Tornillos de sujeción aflojados	Vibración excesiva	Pérdida de potencia	1	8	6	48	Reajuste interno general

N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
20	Almohadilla de respaldo	Otorga un mejor agarre de la herramienta de trabajo.	Dificulta el manejo de la pulidora	Rotura de almohadilla de respaldo	Fatiga del material	Manejo de pulidora incómodo	6	1	1	6	Revisión periódica, incluir material aislante y sellante de ser necesario
21	Abrazadera de cable	Sostiene el cable, evita la rotura del mismo.	No llega corriente al circuito	Tornillos de sujeción aflojados	Vibraciones excesivas	Rotura de cable	2	5	2	20	Reajuste general

**Fuente:** Autor

**Tabla 23.-** Matriz AMFE del taladro de mano.

 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b></p> 											
Empresa:	I. D. S.	Marca:	DeWalt	Realizado por:	Jonathan Palacios	Fecha de Realización:	26/03/2019				
Equipo:	Taladro de mano	Código:	MTAM01	Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	28/03/2019				
N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
1	Carcasa plástica	Mantiene todos los componentes dentro de ella para su perfecto funcionamiento.	Mala sincronización del motor con la porta brocas	Rotura de carcasa	Fatiga de la carcasa	Remordimiento del motor	1	5	1	5	Reajuste general
2	Llave de la porta brocas	Llave para el ajuste entre la broca y la porta brocas.	No se puede cambiar la broca con facilidad	Rotura de dientes de la llave	Fatiga de los dientes	Se incomoda cambiar las brocas	1	2	1	2	Revisar grietas presentes en la llave de la porta brocas
3	Tornillo porta broca	Encargado de sujetar la porta brocas con el motor.	No conecta la porta brocas con el eje principal	Aislamiento del tornillo	Fatiga del elemento	Inconvenientes en la perforación	1	8	4	32	Reajuste general
4	Porta broca	Se ajusta al tamaño de cada broca en medidas desde 1/32" hasta 3/8"	No ajusta la broca	Desgaste dientes de porta brocas	Fatiga de los dientes de la porta brocas	No se ajusta la broca a la porta brocas	1	8	1	8	Lubricación interna de los dientes de la porta broca

N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
5	Selector de embrague	Elemento encargado de cambiar el modo de taladrado, uno para concreto o materiales duros y otro para materiales elásticos.	No se puede cambiar el modo de taladrado	Desgaste de los dientes del embrague	Fatiga en los dientes del embrague	Taladrado en un solo modo	2	6	1	12	Limpieza interna de los componentes
6	Perilla controladora de velocidad	Regula la velocidad de giro del motor, se encuentra en el cuerpo del interruptor.	Velocidad del taladro descontrolada	Aislamiento de la perilla	Fatiga de la perilla	No se logra definir una velocidad constante	2	4	3	24	Lubricación del elemento
7	Arandela	Mantiene al eje del motor en lugar fijo.	Atascamiento del motor	Tornillos de ajuste flojos	Vibraciones excesivas	Pérdida de potencia del motor	1	5	8	40	Reajuste general
8	Caja de engranajes	Transforma el par del motor.	Atascamiento de los engranes	Tornillos de fijación desajustados	Vibraciones excesivas	Pérdida de potencia de salida	1	5	4	20	Reajuste general
9	Rodamiento	Permite el giro libre del eje principal.	Atascamiento del disco de pulidora	Rotura del rodamiento	Fatiga en los rodamientos	Pérdida de potencia	1	2	8	16	Revisión de lubricación de rodamiento
10	Corona	Mejora el torque de salida del motor.	No corrige la corriente de entrada	Cortocircuito	Presencia de humedad	Motor inactivo	2	8	8	128	Limpieza y ajuste del elemento

N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
11	Engranaje plástico	Conecta al motor con el eje principal conectado con la porta brocas.	Pérdida de velocidad de giro y potencia	Tornillos de sujeción aflojados	Vibración excesiva	Pérdida de potencia	2	8	8	128	Reajuste general
12	Piñón	Mejora el torque de salida del motor.	Pérdida de torque y potencia	Tornillos de sujeción aflojados	Vibración excesiva	Taladrado sin fuerza	1	8	8	64	Reajuste general
13	Engranaje de acero	Conecta el eje principal con la porta brocas.	Pérdida de velocidad de giro y potencia	Tornillos de sujeción aflojados	Vibración excesiva	Pérdida de potencia	1	8	8	64	Reajuste general
14	Rotor	Gira dentro del estator por medio de una inducción de corriente.	Porta brocas de taladro no gira correctamente	Rotura de bobinados	Cortocircuito	Motor de taladro lento o no gira	2	8	5	80	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad
15	Estator	Encargado de crear un campo electromagnético para que el rotor pueda girar.	Porta brocas de taladro no gira correctamente	Rotura de bobinados	Cortocircuito	Motor de taladro lento o no gira	2	8	5	80	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad
16	Cable	Transporta la energía eléctrica desde el toma corriente hacia el motor y al interruptor	No hay corriente de alimentación	Rotura del cable	Fatiga del cable	Desconexión del motor y del interruptor	1	10	3	30	No hacer dobleces del cable demasiado rectos



N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
17	Interruptor selector de sentido de giro	Permite el cambio de giro del motor, según el usuario lo requiera.	No realiza el giro en ambos sentidos	Suciedad excesiva en la selectora	Cortocircuito	Gira en un solo sentido o no gira	2	5	5	50	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad y reajuste
18	Ventilador	Permite la inducción de aire forzada desde el exterior hacia el interior, para la refrigeración de todos los componentes internos.	No refrigera los componentes del taladro	Rotura de las aletas del ventilador	Contacto directo entre las partes móviles	Aumento de temperatura interna	1	3	5	15	Reajuste general
19	Escobillas	Se encuentran conectadas al rotor y cargan de una corriente al rotor.	Porta brocas de taladro no gira correctamente	Desgaste de carbones	Uso excesivo sin cambio de carbones	Motor de taladro lento o no gira	3	6	4	72	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad y reajustar
20	Interruptor regulador de velocidad	Es capaz de regular la entrada de voltaje hacia el motor.	No gira motor	Rotura del interruptor	Cortocircuito	No gira el motor	2	4	6	48	Limpieza interna del elemento, sin dejar rastro de humedad y reajustar

Fuente: Autor

Tabla 24.- Matriz AMFE del taladro de pedestal.

 <div style="text-align: center;"> <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>  <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> </div> 											
Empresa:	I. D. S.	Marca:	Century	Realizado por:	Jonathan Palacios	Fecha de Realización:	26/03/2019				
Equipo:	Taladro de pedestal	Código:	MTAP01	Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	28/03/2019				
N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
1	Tapa de poleas	Tapa metálica que impide el acceso hacia las poleas y la banda de transmisión de potencia del motor.	Riesgo de atrapamiento en las poleas	Rotura de tapa poleas	Desgaste de puntos de fijación y anclaje	Golpes o atrapamientos por parte de la tapa poleas	1	1	5	5	Revisar el desgaste progresivo de los puntos de fijación y anclaje de la tapa poleas
2	Interruptor	Conecta y desconecta la alimentación de la energía eléctrica hacia el motor.	No gira motor	Rotura del interruptor	Cortocircuito	No gira el motor	2	5	5	50	Limpieza interna del elemento, sin dejar rastro de humedad
3	Llave de la porta brocas	Llave para el ajuste entre la broca y la porta brocas.	No ajusta la broca	Desgaste dientes de porta brocas	Fatiga de los dientes de la porta brocas	No se ajusta la broca a la porta brocas	1	8	1	8	Lubricación interna de los dientes de la porta broca
4	Mangos reguladores de altura	Sirven para bajar y subir la porta brocas.	No sube ni baja el mandril de la porta brocas	Rotura de los dientes de los engranes	Esfuerzos y fatiga de los dientes	Se dificulta el trabajo de taladrado	1	8	1	8	Revisar grietas en el pistón

N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
5	Porta brocas	Se ajusta al tamaño de cada broca en medidas desde 1/32" hasta 1".	No ajusta la broca	Desgaste dientes de porta brocas	Fatiga de los dientes de la porta brocas	No se ajusta la broca a la porta brocas	1	10	1	10	Lubricación interna de los dientes de la porta broca
6	Columna soporte de base	Tubo que soporta la base donde se ubica el objeto a perforar.	Fallo de perforación por deformación de columna soporte	Debilitación de la columna soporte	Oxidación de la columna	La columna se deforma o se rompería	1	8	1	8	Limpieza y protección con pintura anticorrosiva
7	Soporte columna	Sostiene la base donde se puede ubicar el objeto a ser perforado.	Fallo de perforación por deformación del soporte de columna	Debilitación del soporte	Oxidación del soporte	El soporte se deforma o se rompería	1	8	1	8	Limpieza y protección con pintura anticorrosiva
8	Manija de elevación	Ajusta o afloja la base para el taladrado.	La mesa del taladro se caería	Debilitación de la manija	Oxidación de la manija	No sostiene fija la mesa	1	3	1	3	Limpieza y protección con pintura anticorrosiva
9	Cremallera	Permite su deslizamiento para arriba o para abajo según el usuario lo prefiera.	No se puede subir o bajar la mesa de trabajo	Rotura de los dientes de cremallera	Fatiga de los dientes y falta lubricación	Mecanismo no engrana en la cremallera	1	8	3	24	Lubricación periódica
10	Tornillo asegurador de cabezal	Fija la base a la columna soporte base.	No fija adecuadamente el cabezal	Fatiga y desgaste del tornillo	Falta de lubricación	Cabezal resbala de su soporte	2	5	1	10	Lubricación periódica
11	Perilla de tensión de la banda	Tensiona la banda a las poleas, para evitar su deslizamiento entre ellas.	No tensiona adecuadamente las poleas	Fatiga de la perilla	Falta de engrase	Banda mal tensionada	1	6	6	36	Engrasar bandas y perilla periódicamente
12	Rotor	Gira dentro del estator por medio de una inducción de corriente.	Motor no gira correctamente	Rotura de bobinados	Cortocircuito	Motor de taladro lento o no gira	2	8	3	48	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad

N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
13	Manija de seguro de la mesa	Impide el giro de la mesa en la columna soporte de la mesa.	No fija adecuadamente la mesa	Fatiga y desgaste de la manija	Falta limpieza y protección anticorrosiva	Mesa se desliza de su posición	2	7	1	14	Limpieza y protección con pintura anticorrosiva
14	Soporte de la mesa	Lugar donde el descansa el objeto a ser perforado.	Fallo de perforación por deformación de la mesa soporte	Debilitación del soporte	Oxidación del soporte	El soporte se deforma o se rompe	1	8	1	8	Limpieza y protección con pintura anticorrosiva
15	Seguro de inclinación	Fija la base a una determinada inclinación.	No fija adecuadamente la mesa	Fatiga y desgaste del seguro	Falta limpieza y protección anticorrosiva	Mesa se desliza de su posición	2	4	1	8	Limpieza y protección con pintura anticorrosiva
16	Escala de inclinación	Mide el ángulo de inclinación de la mesa soporte.	No fija adecuadamente al ángulo correcto de inclinación	Fatiga y desgaste del seguro	Falta de limpieza y protección anticorrosiva	Ángulo de inclinación incorrecto	1	5	2	10	Reajuste general
17	Banda	Conecta la potencia y giro entre las poleas.	No realiza las perforaciones	Rotura de banda	Alineación y templado de banda inadecuado	No gira la porta brocas	4	8	3	96	Lubricación, alineación y correcto templado de banda
18	Estator	Encargado de crear un campo electromagnético para que el rotor pueda girar.	No se realizan las perforaciones	Rotura de bobinados	Cortocircuito	Motor de taladro lento o no gira	2	5	5	50	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad
19	Escobillas	Se encuentran conectadas al rotor y cargan de una corriente al rotor.	Motor no gira correctamente	Desgaste de carbones	Uso excesivo sin cambio de carbones	Motor de taladro lento o no gira	3	8	6	144	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad

N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
20	Poleas	Sistema de poleas, capaz de variar la velocidad hasta 5 posiciones.	Broca y porta brocas se atorán con facilidad y se bloquean en el elemento a taladrar	Desgaste progresivo de poleas	Falta de lubricación y alineamiento	Banda de poleas no engancha correctamente	1	5	6	30	Lubricación, alineación y correcto templado de banda

Fuente: Autor

**Tabla 25.-** Matriz AMFE del esmeril de banco.

 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b></p> 											
Empresa:	I. D. S.	Marca:	Makita	Realizado por:	Jonathan Palacios	Fecha de Realización:	26/03/2019				
Equipo:	Esmeril de Banco	Código:	MESB01	Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	28/03/2019				
N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
1	Carcasa externa	Mantiene a todos los elementos en su posición correcta.	Mala sincronización del motor con el eje principal	Rotura de carcasa	Tornillos mal ajustados	Remordimiento del motor	1	10	1	10	Reajuste general
2	Piedra esmeril	Herramienta empleada para pulir o desbastar material.	Imposibilidad para esmerilar	Desgaste y rotura de piedra	Mal ajuste de piedra esmeril con eje	Pedazos de piedra esmeril salen disparados	4	10	1	40	Acercar el elemento a esmerilar con mucho cuidado y seguridad
3	Protector periférico	Protege al ser humano en el caso de que la piedra esmeril se rompa.	No tiene protección ante cualquier eventualidad de emergencia	Desgaste del protector periférico	Vibraciones excesivas	Pérdida parcial o completa del protector	1	8	5	40	Reajuste de tornillos y seguros del elemento
4	Carcasa interior	Mantiene a todos los elementos del motor en su lugar.	Atascamiento del motor del esmeril	Desgaste de carcasa	Fatiga del material por vibraciones	Pérdida de potencia	1	8	8	64	Reajuste general y no dejar el esmeril a la intemperie

N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
5	Apoya herramienta	Sirve de soporte para poder esmerilar de una mejor manera.	No existe donde apoyar el elemento a esmerilar o pulir	Desgaste del seguro del apoya herramienta	Desgaste paulatino del seguro del apoya herramienta	Dificultad para esmerilar o pulir	1	2	1	2	Reajuste general de tuercas y tornillos
6	Estator	Encargado de crear un campo electromagnético para que el rotor pueda girar.	Motor no gira correctamente	Rotura de bobinados	Cortocircuito	Motor de esmeril lento o no gira	2	5	5	50	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad
7	Rotor	Gira dentro del estator por medio de una inducción de corriente.	Motor no gira correctamente	Rotura de bobinados	Cortocircuito	Motor de esmeril lento o no gira	2	5	5	50	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad
8	Soporte motor	Base soporte para que el motor descansa sobre este soporte.	Motor no gira correctamente	Tornillos de fijación flojos	Vibraciones excesivas	Motor sin base soporte y sin ajuste	1	5	3	15	Reajuste general
9	Interruptor	Permite conectar y desconectar al motor de la energía eléctrica.	No enciende el motor	Rotura del interruptor	Cortocircuito	No gira el motor	1	5	3	15	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad
10	Capacitor	Almacena energía para un mejor desempeño en el arranque del motor.	Dificultad para dar el primer giro	Cortocircuito	Presencia de humedad	Motor no prende sin dar un impulso en la piedra esmeril	2	8	4	64	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad



N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
11	Tapa inferior	Sostener el interruptor y permite el acceso a los elementos internos.	Riesgo de recibir un choque eléctrico	Rotura o desgaste de la tapa inferior	Contacto con la intemperie	Dificultad para encender interruptor	1	4	5	20	Limpieza del equipo
12	Patas de goma	Reduce la vibración emitida por el motor al mínimo.	No reduce las vibraciones generadas por el motor	Contacto directo entre la mesa y la carcasa	Desgaste progresivo de las gomas	No amortigua las vibraciones	2	2	1	4	Mantenerlo fijo a una mesa de trabajo mediante pernos o tornillos
13	Cable	Transporta la energía proveniente de la red eléctrica hasta el interruptor y al motor.	No hay corriente de alimentación	Rotura del cable	Fatiga del cable	Desconexión del motor y del interruptor	1	8	4	32	No hacer dobleces del cable demasiado rectos
14	Eje principal	Conecta al motor con las piedras esmeril.	No gira correctamente las piedras esmeril	Desconexión entre el eje principal y el motor	Vibraciones excesivas	Aislamiento entre la conexión eje con el motor	1	10	5	50	Reajuste general
15	Ventilador	Permite la inducción de aire forzada desde el exterior hacia el interior, para la refrigeración de todos los componentes internos.	No refrigera los componentes del esmeril	Rotura de las aletas del ventilador	Contacto directo entre las partes móviles	Aumento de temperatura interna	1	4	3	12	Reajuste general



N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
16	Escobillas	Se encuentran conectadas al rotor y cargan de una corriente al rotor.	Motor no gira correctamente	Desgaste de carbones	Uso excesivo sin cambio de carbones	Motor de esmeril lento o no gira	1	8	8	64	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad
17	Enchufe	Interactúa entre el tomacorriente y el cable del esmeril.	No conecta el cable con la red eléctrica	Barras torcidas	Conexión y desconexión a cada rato	No enciende esmeril	1	4	3	25	Reajuste de tornillos del enchufe
18	Protector de vista	Carcasa plástica que impide la proyección de las partículas hacia la vista del usuario.	Sin protección para la vista por parte del esmeril	Rotura de protector	Contacto directo con la intemperie	Proyección de partículas hacia el operario	1	5	1	5	Limpieza del equipo y guardar del contacto con la intemperie
19	Escudo	Protege al usuario en el caso de que la piedra esmeril se rompa.	Sin protección para el operario	Desgaste de tornillos de sujeción	Vibraciones excesivas	Partículas del proceso proyectadas por todo lado	1	5	5	25	Reajuste general
20	Rodamientos	Permiten el giro libre del eje principal.	Atascamiento del eje el esmeril	Desgaste del rodamiento	Fatiga en los rodamientos	Pérdida de potencia	2	8	4	64	Revisar lubricación de rodamiento

Fuente: Autor

Tabla 26.- Matriz AMFE del compresor de aire.

 <div style="text-align: center;"> <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>  <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> </div> 											
Empresa:	I. D. S.	Marca:	Hércules	Realizado por:	Jonathan Palacios	Fecha Realización:	de	26/03/2019			
Equipo:	Compresor de Aire	Código:	MCOMA01	Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha Revisión:	de	28/03/2019			
N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
1	Carcasa	Aloja los elementos que conforman el compresor.	No protege a los componentes de elementos externos	Rotura de carcasa	Desgaste por efecto de la intemperie	Contacto directo con el exterior	1	1	1	1	Proteger al compresor de la intemperie
2	Cabezal	Absorbe aire del exterior y lo envía al tanque de reserva.	No puede absorber aire del exterior	Desgaste excesivo del cabezal	Lubricación no adecuada	Compresor incapaz de comprimir aire	1	8	4	32	Limpieza y cambio de aceite
3	Cilindro	Crea succión del exterior y envía al tanque de reserva mediante el cabezal.	No crea succión de aire	Desgaste del cilindro	Lubricación no adecuada	No puede succionar aire	1	8	8	64	Realizar cambios de aceite
4	Biela y manivela	Mecanismo que conectado al cilindro crea succión y envía aire a presión al tanque de reserva.	No carga de aire al tanque depósito	Remordimiento de biela manivela	Lubricación no adecuada	No puede succionar aire	1	10	8	80	Realizar cambios de aceite

N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
5	Ruedas soporte	Sirve de soporte y también facilita su transporte hacia los distintos lugares de la fábrica.	Dificulta la capacidad para el transporte	Rotura de rueda	Fatiga de las ruedas	No se puede transportar ni que quede estable	2	3	1	6	Revisar el desgaste progresivo de las ruedas y sustituirlas de forma adecuada
6	Cigüeñal	Recibe el movimiento rotatorio del motor y transmite al mecanismo biela – manivela en forma de movimiento oscilatorio.	No gira el cigüeñal	Remordimiento del cigüeñal	Lubricación no adecuada	No carga aire al tanque reserva	1	10	8	80	Realizar cambio de aceite
7	Válvulas de aspiración y descarga	Válvulas que se abren y cierran para poder almacenar el aire en el tanque de reserva.	No aspira ni descarga el aire	Desgaste en válvulas	Falta de lubricación	No carga el aire en el tanque reserva	2	8	6	96	Realizar cambio de aceite
8	Motor	Proporciona movimiento al cigüeñal.	No mueve ningún mecanismo de carga de aire	Rotura de bobinados	Cortocircuito	Motor de compresor lento o no gira	2	5	3	30	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad
9	Regulador de presión	Regula la salida del aire a una determinada presión.	Provee la misma presión de aire	Rotura de membrana	Fatiga del elemento	No puede regular la presión de salida	4	7	3	84	Revisión periódica del regulador de presión y sustitución si es necesario

N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
10	Engrasador	Mantiene el sistema de succión y descarga de aire lubricado.	Partes móviles remordidas	Deficiente lubricación	Desgaste del cuerpo de lubricación	Dificultad para mover motor y conjunto de mecanismos	2	5	10	100	Revisar bomba de lubricación
11	Válvulas de retención	Válvulas anti retorno del aire del tanque reserva al exterior.	Pérdida de presión del aire comprimido	Desgaste en válvulas	Falta de lubricación	No carga el aire en el tanque reserva	3	8	8	192	Realizar cambio de aceite
12	Tanque reserva	Almacena el aire comprimido hasta una presión máxima de 10 bar.	Es incapaz de guardar el aire comprimido	Fugas del tanque reserva	Corrosión y oxidación del elemento	Se le escapa el aire del tanque reserva	1	10	3	30	Limpieza del tanque reserva y protección con pintura anticorrosiva
13	Filtro colector	Elemento que permite el ingreso de aire libre de impurezas	Impide el ingreso de aire del exterior	Elemento tapado con suciedad	Exceso de impurezas en el ambiente	El compresor no puede cargar aire	2	1	10	20	Limpiar o sustituir el filtro de ser necesario
14	Bloque del compresor	Elemento que en su interior se encuentra el cilindro y el mecanismo de biela – manivela.	Impide el movimiento de los elementos internos	Rotura del bloque	Falta de lubricación	Motor incapaz de mover algún mecanismo	1	10	7	70	Cambio de aceite

N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
15	Presostato	Mecanismo que cierra o abre un circuito eléctrico dependiendo de la lectura de presión.	Mantiene encendido el motor del compresor	Rotura de bobinados	Cortocircuito	No se apaga el motor cuando llega a la presión máxima	2	10	5	100	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad
16	Botón de arranque / parada	Arranca o para el sistema según lo requiera, también se conecta y desconecta automáticamente para cargar el sistema de aire.	No gira motor	Rotura del interruptor	Cortocircuito	No gira el motor	1	5	3	15	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad
17	Manómetro de salida	Mide la presión del aire a la salida del compresor.	Medición de presiones erróneas	Fuga en o entre el manómetro	Presencia de óxido	Ruidos extraños en manómetros	2	2	5	20	Cambio de manómetros
18	Manómetro del depósito de aire	Mide la presión del aire al interior del tanque reserva.	Medición de presiones erróneas	Fuga en o entre el manómetro de salida	Presencia de óxido	Ruidos extraños en manómetros	2	2	5	20	Cambio de manómetros
19	Válvula anti retorno	Válvula que permite la circulación del aire en un solo sentido.	Aire retorna del tanque depósito	Desgaste en la válvula	Fatiga del elemento	No carga el aire en el tanque reserva	2	8	6	96	Limpieza del elemento
20	Válvula de purga	Válvula de apertura y cierre automático por presión, permite la salida de suciedad y humedad	No sella completamente la válvula	Desgaste en la válvula	Fatiga del elemento	No sella correctamente el aire en el tanque reserva	4	8	6	192	Limpieza del elemento

Fuente: Autor

**Tabla 27.-** Matriz AMFE del sistema de refrigeración de las máquinas inyectoras.

 <div style="text-align: center;"> <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>  <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> </div> 											
Empresa:		I. D. S.		Marca:	Mingrup	Realizado por:	Jonathan Palacios	Fecha de Realización:	26/03/2019		
Equipo:		Sistema de Refrigeración para las Máquinas Inyectoras		Código:	MIPH01	Revisado por:	Ing. Mg. Christian Castro	Fecha de Revisión:	28/03/2019		
N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
1	Estator	Encargado de crear un campo electromagnético para que el rotor pueda girar.	Motor no gira correctamente	Rotura de bobinados	Cortocircuito	Motor de bomba lento o no gira	2	5	5	50	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad
2	Placa de bornes	Recibe la energía eléctrica y la mantiene alejada del resto del cuerpo de la bomba, evitando un cortocircuito.	Reducción significativa de la potencia y torque del motor	Cerámicos de aislamiento desgastados	Vibraciones excesivas	Cortocircuito en el motor	2	3	5	30	Cambiar los cerámicos desgastados a tiempo
3	Rotor	Gira dentro del estator por medio de una inducción de corriente.	Motor no gira correctamente	Rotura de bobinados	Cortocircuito	Motor de bomba lento o no gira	2	5	5	50	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad
4	Rodamientos	Permiten el giro libre del eje tanto del motor como la bomba.	Atascamiento del eje de la bomba	Desgaste del rodamiento	Fatiga en los rodamientos	Pérdida de potencia	1	2	4	8	Revisar lubricación de rodamiento

N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
5	Eje	Transmite el movimiento otorgado por el motor hacia la bomba.	No gira correctamente el rodete de la bomba	Desconexión entre el eje principal y el motor	Vibraciones excesivas	Aislamiento entre la conexión eje con el motor	1	10	5	50	Reajuste general
6	Bobinados	Crean el campo electromagnético para que pueda girar el motor.	No crea el campo electromagnético	Desconexión de los bobinados	Cortocircuito	Motor no gira o es lento con muy poca fuerza	4	8	8	256	Limpieza del cuerpo de bobinados
7	Carcasa	Proteger todos los componentes internos de agentes externos.	No protege a los componentes de elementos externos	Rotura de carcasa	Desgaste por efecto de la intemperie	Contacto directo con el exterior	1	10	1	10	Proteger a la bomba de la intemperie
8	Ventilador	Proporciona refrigeración interna al motor de la bomba.	No refrigera los componentes del motor de la bomba	Rotura de las aletas del ventilador	Contacto directo entre las partes móviles	Aumento de temperatura interna	1	3	3	9	Reajuste general y revisión de la tapa del ventilador
9	Turbina	Genera succión de agua e impulsión de agua al exterior.	Ingreso de agua con muchas burbujas de aire a las inyectoras	Desgaste en los álabes de la turbina	Fatiga del elemento	Cáida de presión del agua	1	7	1	7	Revisar el ingreso de la presión de agua a la bomba y revisar el estado de la turbina
10	Sello mecánico	Sella herméticamente el interior del cuerpo de la bomba para evitar pérdidas de presión y succión.	Ingreso de aire y pérdida de presión de salida de agua	Sello desgastado	Desgaste o rotura del sello mecánico	Desgaste de la turbina	1	8	4	32	Sustitución del sello mecánico cada 250 horas de servicio
11	Tapa del ventilador del motor	Proteger al ventilador de agentes externos	Dificulta el giro del ventilador	Vibraciones excesivas o golpes en la tapa	Tornillos mal ajustados	Rompimiento de las aletas del ventilador	1	2	1	2	Limpieza y ajuste de la tapa del ventilador

N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
12	Bornera de conexión	Conexión de diferentes cables del exterior hacia el interior.	Reducción significativa de la potencia y torque del motor	Cerámicos de aislamiento desgastados	Vibraciones excesivas	Cortocircuito en el motor	1	3	5	15	Cambiar los cerámicos desgastados a tiempo
13	Capacitor	Mejora el torque y el arranque del motor.	Ineficiencia en el arranque del motor y pérdida del torque	Rotura de bobinados	Cortocircuito	Motor no arranca adecuadamente	2	5	5	50	Limpieza interna del capacitor, sin dejar rastro de humedad
4	Tapón de cebado	Sella herméticamente el sistema de succión de la bomba	No sella adecuadamente el cuerpo de bomba	Desgaste del tapón de sellado	Tapón mal ajustado o mal alineado	Ingresa aire del exterior y forma burbujas	1	10	3	30	Cambio de aceite
15	Interruptor	Conecta y desconecta la alimentación de energía eléctrica al motor de la bomba.	No gira motor	Rotura del interruptor	Cortocircuito	No gira el motor	1	5	1	5	Limpieza interna del equipo, sin dejar rastro de humedad
16	Válvula Check	Permite el paso de agua en un solo sentido para que la bomba siempre quede cebada.	El agua entra y sale por la válvula	Desgaste de la válvula	Oxidación de la válvula	El motor pierde el cebado de la bomba	1	10	3	30	Revisar la salinidad del agua y de ser necesario agregar aditivos antioxidantes
17	Válvulas de entrada y salida	Apertura y cierre de la entrada y salida de agua para refrigerar las máquinas inyectoras.	No sella correctamente el ducto de entrada o salida	Desgaste de los sellos de goma	Abuso excesivo de apertura y cierre de válvulas	El agua sigue circulando a través de las válvulas	2	10	5	100	Cambio de gomas de las válvulas cada 2500 horas de uso o cada año
18	Tanque reservorio	Almacena el agua del sistema de refrigeración.	Fugas del tanque reservorio	Rotura del tanque reservorio	Efecto de la intemperie	Pérdida de agua del tanque	1	10	5	50	Proteger al tanque reservorio de la intemperie y cubrir con pintura epóxica



N°	Componente	Función	Falla funcional	Modo de fallo	Causa Raíz	Efecto	Valoraciones				Recomendaciones
							F	G	D	NPR	
19	Estructura	Sostiene las bandejas de refrigeración y brinda protección al tanque reservorio.	Fugas de agua	Alineamiento incorrecto	Desgaste por oxidación y corrosión	Pérdidas de agua	1	8	6	48	Limpieza, reajuste y protección con pintura anticorrosiva
20	Mangueras de conexión	Transportan el agua desde el sistema de refrigeración hacia las inyectoras y viceversa.	No refrigera adecuadamente las máquinas inyectoras	Desgaste en las tuberías	Daños externos	Pérdidas de agua	4	10	6	240	Proteger de los daños externos

**Fuente:** Autor

De los valores de las matrices AMFE que se obtuvieron al finalizar el análisis, se tomó un promedio del índice de prioridad y pintar con color rojo los valores que se encuentren por encima del valor promedio de  $NPR < 43.36$ , obteniendo así los componentes, elementos o sistemas más críticos de la máquina, debiendo tomar especial atención a esa parte de la máquina.

### 3.2.8. Comité paritario

De acuerdo con el reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresas (Acuerdo No. 1404), que considera al decreto supremo No. 2877, publicado en el registro oficial No. 679, del 26 de septiembre de 1978, hace especial referencia al reglamento del Art. 425 del código de trabajo reformado por el decreto. Por consiguiente, la tabla 28 especifica las horas de permanencia del médico de acuerdo al número de trabajadores. [20]

**Tabla 28.-** Número de horas médico de acuerdo al número de trabajadores.

<b>Número de trabajadores</b>	<b>Número de horas del médico</b>
De 100 a 200 trabajadores	3 horas al día de médico
De 201 a 400 trabajadores	4 horas al día de médico
De 401 a 600 trabajadores	5 horas al día de médico
De 601 a 800 trabajadores	6 horas al día de médico
De 801 a 1000 trabajadores	8 horas al día de médico
De 1000 trabajadores en adelante	Por cada 200 de exceso se dará una hora adicional del médico al día.

**Fuente:** [20]

De acuerdo con la tabla del ministerio de trabajo para las empresas que trabajan con un número inferior a 100 trabajadores deberán trabajar normalmente, de acuerdo con el horario establecido, con horas extra y demás, siempre y cuando sean afiliados al IESS. Para el caso de la empresa de Ingeniería Diseño de Suelas que cuenta con 6 trabajadores permanentemente, solo está obligado a cumplir con las afiliaciones al IESS. [20]

### 3.2.9. Fichas Técnicas de Seguridad

Las fichas técnicas de seguridad se emplean de diversos ámbitos de factores de riesgo, entre los cuales podemos encontrar los riesgos del tipo mecánico, físico y químico, que, mediante estos equipos de seguridad y protección, se puede reducir en gran parte su impacto y afectación al operario, para ello contamos con una matriz estándar de equipos de protección personal que se encuentra en el ANEXO II.

### 3.2.10. Planes de capacitación

#### Posiciones forzadas

**Tabla 29.-** Criterio de posiciones forzadas.

<b>Criterio de identificación</b>	<b>No aplica cuando</b>
Alguna postura de trabajo estática (mantenida durante más de 4 segundos consecutivamente) del tronco, extremidades superiores, extremidades inferiores, cuello, u otras partes de cuerpo; incluidas aquellas que requieren un mínimo esfuerzo de fuerza externa.	Se han analizado las posturas forzadas de tronco dentro del análisis del riesgo por levantamiento de cargas o por la manipulación manual de personas.
Alguna postura de trabajo dinámica (movimientos) del tronco, de los brazos, cabeza, cuello u otras partes del cuerpo.	Se han analizado las posturas forzadas de la extremidad superior (hombro, codo, muñeca y mano) dentro del análisis del riesgo por movimientos repetitivos.
<b>Nota:</b> Durante un tiempo significativo de la jornada (más de 1 hora), se debe realizar la evaluación por este factor.	

Fuente: [23]

Los factores de riesgo de las posturas forzadas se dividen en 6 ítems dentro de los cuales se encuentra la frecuencia de movimientos, duración de la postura, posturas de tronco, posturas del cuello, posturas de la extremidad superior y posturas de la extremidad inferior. Para ello se identificaron algunas recomendaciones para cada una de las posturas forzadas.

- Frecuencia de movimientos: Para evitar la repetición de los movimientos es necesario acercar los elementos a su puesto de trabajo, evitando así la repetición de los movimientos.

- Duración de la postura: Se puede disminuir los riesgos promoviendo el dinamismo de las posturas y evitando a toda costa posturas forzadas.

- Posturas de tronco: Se evitan al colocar los elementos a la altura del trabajador, y enseñar a los trabajadores a que gire todo el cuerpo y no solo el tronco, ayudándose con las extremidades inferiores.

- Posturas de cuello: Para ello es necesario que los elementos a ser observados se encuentren al frente del operador sin obstáculos visuales y que se encuentren dentro de los hombros y a la altura de los ojos.

- Posturas de la extremidad superior: Se deberá colocar los elementos a una altura entre las caderas y los hombros, reduciendo así las posturas forzadas del hombro, también se puede colocar delante del cuerpo y cerca al tronco; es necesario otorgar herramientas con mangos y agarres adecuados para efectuar una postura neutral.

- Posturas de la extremidad inferior: Para evitar este tipo de posturas forzadas se debería arrodillar o permanecer en cuclillas, también es necesario alternar los pies o trabajar sentado o parado. [24]

## **Riesgos mecánicos**

Los riesgos mecánicos se encuentran siempre presentes, la única forma de evitarlos es primero identificándolos para posteriormente tomar medidas preventivas, en cuyo caso, una máquina presente en la gran mayoría de las empresas de producción y que tenga movimiento, puede tener su riesgo mecánico al manejarla de una forma incorrecta, entonces el operario de la máquina deberá capacitarse y conocer que riesgos mecánicos se encuentran presentes. Por otra parte, se tiene los riesgos de aplastamiento, cizallamiento, corte o seccionamiento, enganche, arrastre o de atrapamiento, impacto, perforación o de punzonamiento, fricción o de abrasión y de proyección de fluido a presión. [25]

Para evitar un riesgo mecánico en la empresa, los operarios y gente en general deberá evitar lo siguiente: vuelcos, caídas o desplazamientos de máquinas, así como también la caída de piezas mecánicas, proyección de virutas, partículas, herramientas o fragmentos, igualmente evitando en lo posible los errores de montaje, imposibilitando conexiones no deseadas y contacto entre piezas a temperaturas extremas; se deberá seguir las instrucciones tanto del personal de seguridad, manuales de máquinas-herramientas y también del personal capacitador; por otro lado también es conveniente sustituir las piezas desgastadas, fatigadas, envejecidas, además de cubrir piezas y circuitos eléctricos. Sin embargo, es conveniente revisar el manual de la máquina a emplearse y respetar los rangos de operación y mantenimiento, ya que la mayoría de riesgos mecánicos generados son por el descuido de la capacidad de la máquina y por la falta de mantenimiento requerido. [25]

## **Uso de máquinas herramientas**

El uso de máquinas herramientas dentro de una empresa de producción es indispensable, ya que por medio de ellas se puede obtener productos, tanto directamente o indirectamente, para ello se debe contar con máquinas herramientas de buena calidad y

desempeño, además de que cuenten con un correcto mantenimiento. Para ello es esencial tener en cuenta lo que se genera al producir el trabajo, en la respectiva máquina herramienta. [25]

- Desprendimiento de viruta: Se debe utilizar protección visual, auditiva, guantes y ropa de trabajo, aunque a veces es conveniente también emplear el uso de una mascarilla y una máscara facial. [25]

- Ajuste de tuercas y tornillos: Se debe buscar la herramienta con la medida adecuada para cada uno de los elementos para ajustar o aflojar, con esto se evitará que la herramienta se maltrate, desgaste o rompa, así mismo el elemento a ser ajustado o aflojado; se recomienda utilizar guantes, ropa de trabajo y protección visual y auditiva. [25]

- Corte o cizallamiento: Se debe evitar a toda costa la distracción, ya que el mal uso de estas máquinas herramientas nos podrían llevar a la pérdida de cualquier parte del cuerpo o una lesión grave. Para ello, se deberá usar protección visual, auditiva, ropa de trabajo, guantes y calzado industrial, así como el uso de una máscara facial. [25]

Jamás se deberá llevar ropa suelta, camisas mal abotonadas o ropa algo rota, ya que al evitar esto se podría evitar el atrapamiento y sufrir el accidente.

NOTA: Siguiendo las recomendaciones dadas anteriormente, se puede reducir significativamente el riesgo, sin embargo, los accidentes laborales siempre están presentes, y si llega el caso de pasar el accidente, se deberá tomar al pie de la letra el plan de emergencia otorgado por el médico ocupacional, por el jefe de seguridad o el jefe de producción, para prestar ayuda oportuna y eficiente. [25]

### **Equipos de seguridad y protección**

Los equipos de seguridad y protección deberán contar con las siguientes características: Deberán ser sólidos y resistentes, sin ocasionar riesgos suplementarios; las protecciones de las máquinas deberán contar con resguardos fijos y con la posibilidad de ajustar de una u otra forma, además de contar con un apagado completo de la máquina si uno de sus resguardos está abierto. [25]




Además, se deberá contar con precauciones suplementarias que permitan parar de emergencia para rescatar a personas atrapadas y tener una total seguridad al acceso a ellas, sin embargo, se deberá utilizar de forma obligatoria ropa de trabajo ajustada en puños y cintura, calzado de seguridad, gafas de seguridad, guantes, protección visual y auditiva. [25]

#### **3.2.11. Mantenimiento de los Equipos de Protección Personal**


El mantenimiento de los equipos de protección y seguridad es de suma importancia debido a que son los únicos elementos que tratarán en lo posible de reducir el impacto, daño, riesgo de accidente y peligros potenciales que conlleva la vida de un operario de máquinas en una empresa, es por ello que, así como nos protegen de los riesgos y peligros potenciales dentro de su entorno. Para ello se ha elaborado un cuadro de mantenimiento, protección, verificación de estado y su forma adecuada de lavarlos.


**Nota:** La tabla 30 contiene los equipos de seguridad que deben tener como mínimo dentro de la empresa, esto quiere decir que, puede existir otros implementos que mejoren la seguridad e higiene en la empresa. Cabe resaltar además que los modelos y marcas de los equipos de seguridad y protección personal son explícitamente de manera informativa y que no está sujeto a que la empresa Ingeniería Diseño de Suelas adquiriera los equipos de la marca y modelos presentados a continuación.


**Tabla 30.-** Mantenimiento de los equipos de protección personal.


 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b></p> 						
Empresa: Ingeniería Diseño de Suelas		Área: Producción		Proceso: Producción de suelas para calzado.		
Ítem	Equipo	Función	Como se realiza el proceso de:			Fotografía
			Lavado	Protección	Verificación de estado	
1	Casco de seguridad	Proteger de caída de objetos hacia la cabeza del operario.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lavado a mano.</li> <li>2. Usar cepillo de lavar ropa.</li> <li>3. Usar detergente para facilitar el trabajo.</li> <li>4. Retirar toda suciedad.</li> <li>5. Secar bajo sombra.</li> </ol>	Proteger del sol, ya que se vuelve frágil y se rompe con facilidad.	Revisar que el casco no contenga grietas o presente fracturas en cualquier parte del casco.	





Ítem	Equipo	Función	Como se realiza el proceso de:			Fotografía
			Lavado	Protección	Verificación de estado	
2	Guantes con resistencia térmica	Proteger las manos de productos que salen del proceso con una temperatura considerable	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lavado a mano.</li> <li>2. Usar detergentes para facilitar el trabajo de lavado</li> <li>3. Retirar toda suciedad.</li> <li>4. Secar bajo sombra.</li> </ol> <p><b>NOTA:</b> No introducir los guantes en cloro, ya que afecta los materiales.</p>	Proteger de la intemperie y no usar a temperaturas superiores a las que el fabricante recomienda.	Revisar que los guantes no se encuentren rotos o con inicios de estar descocidos.	

Ítem	Equipo	Función	Como se realiza el proceso de:			Fotografía
			Lavado	Protección	Verificación de estado	
3	Zapatos de seguridad	Protege los pies del operador de caída de objetos	<p>1. Cepillar todo el zapato quitando toda la suciedad existente.</p> <p>2. Sacar los pasadores y lavar a mano con detergente y dejar secar.</p> <p>3. Aplicar grafito para dar color a sus zapatos de seguridad.</p>	Evitar caminar por lugares en donde se encuentre presente sustancias ácidas y tóxicas.	Revisar que las puntas de los zapatos tengan la punta dura (acero o polímero) revisando si tienen o no grietas o presenta roturas en la punta.	

Ítem	Equipo	Función	Como se realiza el proceso de:			Fotografía
			Lavado	Protección	Verificación de estado	
4	Gafas de seguridad	Protege los ojos de posible desprendimiento de limallas u otros objetos generados por el proceso de desbaste.	<p>1. Limpiar el polvo con un trapo de algodón para no rayar las lunas.</p> <p>2. Limpiar con líquidos desengrasantes.</p> <p><b>NOTA:</b> Quitar los líquidos desengrasantes ya que son nocivos para la vista, puede producir ceguera.</p>	Proteger del contacto directo con la intemperie.	Revisar el estado de los marcos que sostienen las lentes de las gafas protectoras.	

Ítem	Equipo	Función	Como se realiza el proceso de:			Fotografía
			Lavado	Protección	Verificación de estado	
5	Protector facial	Protección de todo el rostro del operador, de posibles objetos y partículas dirigidas hacia el rostro	<p>1. Limpiar el polvo con un trapo de algodón para no rayar.</p> <p>2. Limpiar con líquidos desengrasantes.</p>	Proteger del contacto directo con la intemperie.	<p>Revisar el estado del plástico que le protege el rostro, revisando principalmente que no presente grietas o fisuras. En el caso de encontrarse roturas grandes reemplazarlo por uno nuevo.</p>	

Ítem	Equipo	Función	Como se realiza el proceso de:			Fotografía
			Lavado	Protección	Verificación de estado	
6	Ropa de trabajo	Protección completa del cuerpo expuesta a ambientes calurosos	<p>1. Lavar a mano con cepillo y detergente, se puede también emplear líquidos suavizantes y desengrasantes.</p> <p>2. Escurrir toda el agua de la ropa.</p> <p>3. Dejar secar bajo sombra.</p> <p><b>NOTA:</b> No utilizar secadora.</p>	Proteger el contacto con objetos corto punzantes y sustancias tóxicas y nocivas.	Revisar costuras de la ropa de trabajo y además la tela no deberá presentar roturas.	

Ítem	Equipo	Función	Como se realiza el proceso de:			Fotografía
			Lavado	Protección	Verificación de estado	
7	Protectores auditivos	Protección auditiva, reduciendo al mínimo el ruido generado por el proceso de producción	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lavado a mano con desengrasantes.</li> <li>2. Secado bajo sombra.</li> <li>3. Se puede usar un paño de algodón para quitar el polvo.</li> </ol>	Proteger de los rayos solares y sustancias tóxicas, para evitar que los protectores auditivos se vuelvan frágiles.	Revisar que las carcasas de los protectores auditivos no se encuentren rotos o con presencia de fisuras.	

Fuente: Autor

### 3.2.12. Plan de manejo de residuos sólidos generados por el proceso de producción de suelas para zapatos

Para el presente plan de manejo de residuos sólidos de la empresa Ingeniería Diseño de Suelas es necesario el empleo de los símbolos que se encontrarán ubicados dentro del entorno de la empresa, para ello contamos con el empleo de la norma ISO 3864-1 y de la NTE INEN 0439, en la que especifica el tamaño de cada símbolo, color, y medidas generales de la señalética. Por otro lado, para que la señal de seguridad sea visible se deberá emplear la siguiente fórmula, en la que especifica que solo es aplicable hasta una distancia menor a 50 metros. [26]

$$A = \frac{l^2}{2000} \quad [26]$$

$$A = \frac{7.82^2}{2000}$$

$$A = 0.0306 \text{ m}^2$$

$$A = \frac{5.66^2}{2000}$$

$$A = 0.016 \text{ m}^2$$



Siendo 0.0306 m<sup>2</sup> y 0.016 m<sup>2</sup> las áreas mínimas de la señal requerida en la empresa, se empleará señales que tengan 20cm X 30cm, para las señales con formas rectangulares.

#### **Donde:**






**A**= Área del rótulo o letrero de señalización de los respectivos símbolos con sus medidas en metros cuadrados.



**l**= Medida de longitud más crítica para poder visualizar, medida en metros.

Tabla 31.- Indicaciones generales para la señalética.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> 					
Ítem	Forma	Símbolo	Color	Significado	Medidas
1	Triangular		Amarillo con Negro	Tensión de voltaje peligroso	h=1.26a b=0.50a
2				Cuidado temperatura peligrosa	h=1.2a b=0.3a
3	Circular		Rojo con fondo blanco y figura negra	Prohibido fumar	h=1.2a b=1.2a
4			Blanco con fondo azul	Obligación de usar protección visual	h=1.25a b=0.9 <sup>a</sup>





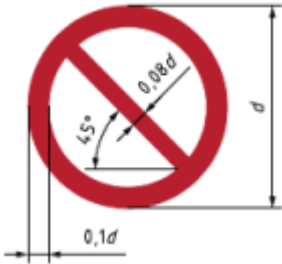

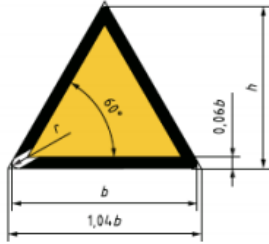
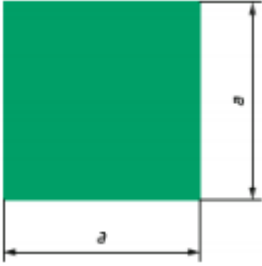
Ítem	Forma	Símbolo	Color	Significado	Medidas
5	Circular		Blanco con fondo azul	Obligación de usar protección para la cabeza	$h=1.25a$ $b=0.95a$
6				Obligación de usar protección para los oídos	$h=1.2a$ $b=1.12a$
7				Obligación de usar protección para las manos	$h=1.05a$ $b=0.7a$
8				Obligación de usar protección para los pies	$h=1.05a$ $b=0.9a$
9	Cuadrada		Verde con fondo blanco	Primeros auxilios	$h=1.25a$ $b=1.25a$

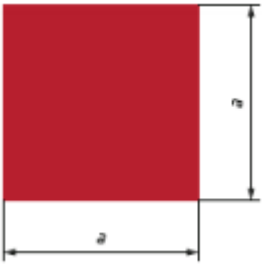

Ítem	Forma	Símbolo	Color	Significado	Medidas
10	Rectangular		Verde con fondo blanco	Indicación de dirección o salida de escape	$h=0.3a$ $b=a$
11			Roja con fondo blanco	Extintor	$h=1.25a$ $b=0.8a$
<p><b>Donde:</b>  <b>a=</b> Medida referencial real en la norma NTE INEN 0439; (50mm).  <b>h=</b> Altura real.  <b>b=</b> Ancho real.</p>					
<p><b>Nota:</b> La escala de cada objeto se le podrá calcular con una escala en un rango entre 2.6:1 a 2.7:1</p>					

Fuente: [26]

Para que los símbolos principales tengan una medida adecuada se empleará la norma NTE INEN 3864-1, en la cual, especifica las medidas correctas y su forma de graficarla; su valor en la siguiente tabla es referencial, debido a que se emplean gráficas con un aproximado de 50mm por cada lado, es aconsejable utilizar una escala adecuada:

Tabla 32.- Diseño para las figuras de las señales de seguridad.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> 					
Ítem	Forma	Símbolo	Color	Significado	Indicaciones relevantes
1	Circular		Rojo con fondo blanco	Señales de prohibición	Barra diagonal=0.08d Grosor círculo=0.1d Inclinación barra= 45°
2			Azul	Señales de acción obligatoria	Ajustarse de acuerdo a las medidas presentadas en la tabla anterior
3	Triangular		Amarillo con línea de contorno negra	Señales de precaución	Si b=70mm y r=2mm.
4	Cuadrada		Verde	Condición segura	El color verde deberá cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.

Ítem	Forma	Símbolo	Color	Significado	Indicaciones relevantes
5	Cuadrada		Roja	Equipo contra incendios	El color rojo deberá cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.
6	Rectangular		Cualquier a de los colores anteriores	Se adapta para todas las señales anteriores	Se puede añadir señales múltiples

Fuente: [23]

### 3.2.13. Objetivo

Determinar un manejo adecuado de los residuos sólidos, implementar una adecuada identificación de las áreas pertinentes de la empresa de diseño de calzado para una mejor movilización y para el cumplimiento de las normativas.

### 3.2.14. Residuos solidos

Los residuos sólidos en el mundo son un factor contaminante el cual va creciendo día a día, en su mayoría producido en grandes cantidades por empresas industriales, anuqué el factor contaminante número uno es el ser humano, ya que según el banco mundial prevé

que en los próximos 30 años por el desarrollo urbanístico se incrementara el aumento de producción de desechos sólidos de hasta 2050 toneladas [27]

En la empresa de inyección de suela como lo es Ingeniería Diseño de Suelas son producidos residuos que pueden ser altamente contaminantes para el medio ambiente cuando no son almacenados correctamente entre los cuales se pueden destacar tres tipos de residuos producto de la inyección de suelas: PVC el cual no es fácil de disolver ya que es un material sólido, Expanso es un componente que resulta de la inyección de suelas combinado con el PVC, TR también utilizado en la fabricación de suelas, estos tres tipos de materiales en algunos casos son combinados para la producción.

Al introducirse el material en la tolva será inyectado en los moldes, casi siempre existen pequeñas cantidades que salen del molde, las cuales al enfriarse son almacenadas en sacos para una reutilización.

### **3.2.15. Almacenado temporal para los desechos producto de la inyección de suelas**

Para el almacenado temporal de los desechos generados en la empresa se emplea las normas INEN NTE 2266, ISO 14001 de las obligaciones del cumplimiento y la INEN ISO 3864 para la señalética. Que se explica a continuación.

- El personal debe contar con los implementos de seguridad cuando sea necesario la recolección de los desechos producidos por el proceso de inyección.
- Los residuos serán recogidos al final de la producción del día.
- Los residuos deben ser almacenados en sacos, los cuales deben ser con un tejido de lona resistente.
- El área o deposito debe contar con paletas de maderas para que los residuos estén separados del piso a una distancia de aproximadamente 15 a 20 cm.

- Debe ubicarse a una distancia de la pared de aproximadamente a 1 m y 50 cm.
- El depósito debe tener al menos una ventana de ventilación.
- Cada saco debe estar cerrado para evitar la salida del material.

### **3.2.16. Aprovechamiento de los desechos generados por la inyección de suelas**

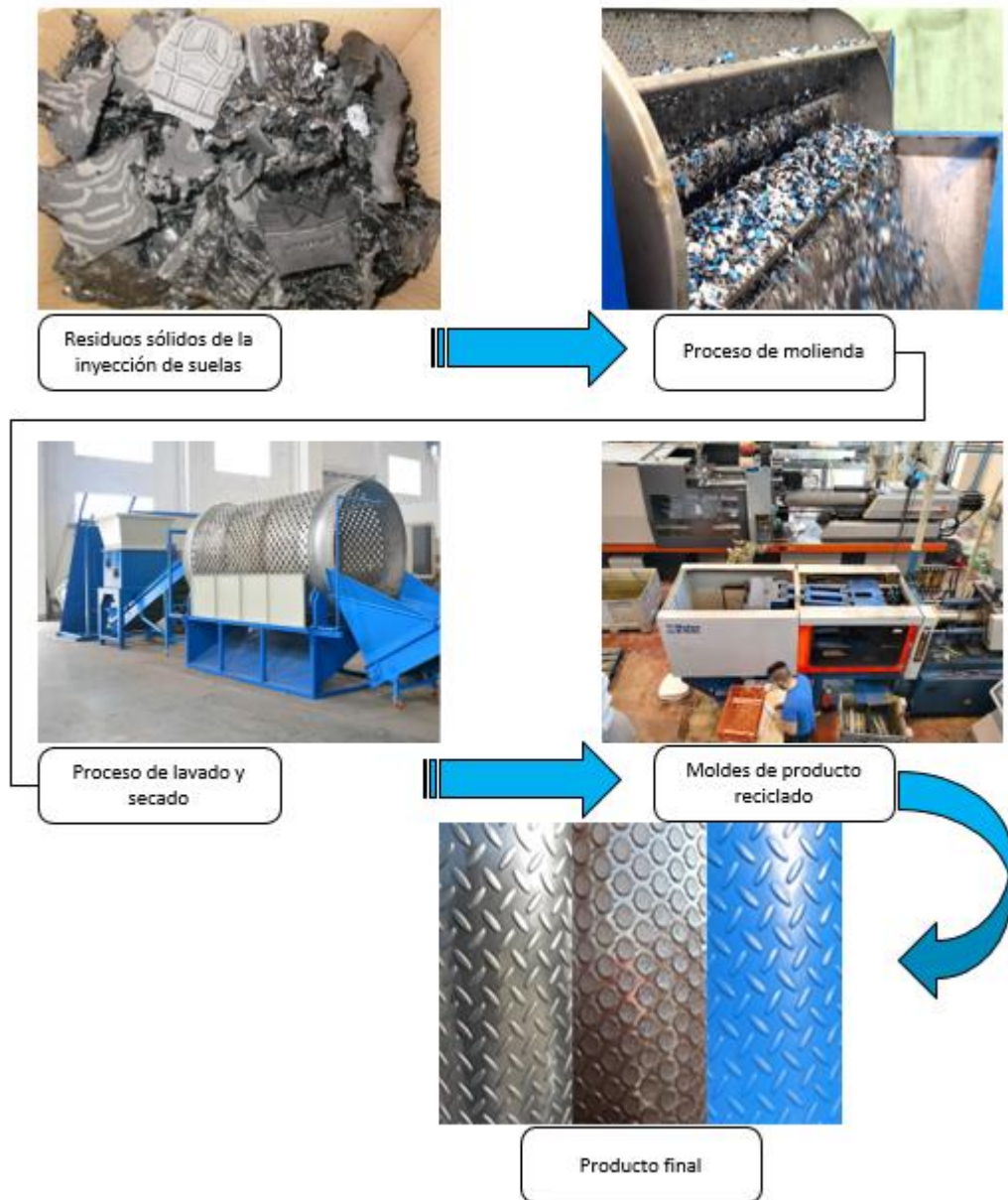
Hoy en día esto es uno de los aspectos más usados, la empresa reconocida Adidas es una de las que su plan es mantener una contribución al planeta la cual ha fabricado aproximadamente 11 millones de zapatillas con material reciclado encontrado en las orillas de las costas, esto es realizado gracias a la asociación Parley for the Oceans. [28]

Solo un pequeño porcentaje de estos residuos son utilizados para la fabricación de fómix, rodapiés y suelas nuevas, para ello es aplicado un disolvente, para poder realizar una separación de las cadenas químicas, pero es importante resaltar que al realizarle este proceso muy seguido a materiales reciclados muchas veces puede sufrir pérdidas de propiedades. [29]

Cuando exista un exceso de residuos producidos en la inyección es necesario ejecutar un reciclado para la fabricación de materiales que puedan ser utilizados en la sociedad para ello es necesario que la empresa de fabricación de suelas debe vender o donar los desechos a las empresas pertinentes que realizan este tipo de trabajo. [29]

En cuanto a los residuos de la empresa Ingeniería Diseño de Suelas se obtienen desperdicios reusables de los materiales Expanso, PVC y TR, al tener estos materiales y poder que exista una reutilización es necesario que se proceda con una masticación de los materiales para colocarlos en pequeños trozos. Luego es agregado un disolvente para que se pueda trabajar nuevamente con el material y exista una separación de las moléculas químicas. Seguidamente pasa por un proceso de calentamiento donde se le es añadido el

pigmento para darle color y el material para darle rigidez en caso de ser para uso de roda pies o para que sea manejable realizar fomix, es necesario ser agregado en moldes donde forman láminas del material. Luego de ello, la empresa almacena éstas láminas para luego ser distribuidas a la venta. [29]



**Figura 7.-** Proceso de transformación de los desechos a otro producto.

**Fuente:** Empresa Ingeniería de Diseño de Suelas

### **3.2.17. Contacto con el material**

Para la explicación de cómo los empleados deben hacer contacto con el material, hace especial referencia al decreto ejecutivo 2393 de la Seguridad y Salud de los trabajadores, en la cual describe métodos para poder manejar este tipo de sustancias, que se lo detalla a continuación.

Los empleados deben esperar que los residuos se enfríen ya que en el proceso de inyección pueden evidenciarse temperaturas de hasta 200 °C.

Cuando se está presente en un proceso de producción el empleado debe utilizar la mascarilla para evitar irritación en las fosas nasales por el olor emanado por la inyección de suelas.

Al momento de manipular los moldes el personal debe utilizar guantes especiales para resistir altas temperaturas para mitigar lesiones de quemaduras en las manos.

### **3.2.18. Normas para el personal que labora en la empresa**

Es importante que se realice una clasificación adecuada de los residuos por el personal, así como lo describe la normativa NTE INEN 2266, ISO 14001 (Gestión de Calidad) y el decreto ejecutivo 2393 de la Seguridad y Salud de los Trabajadores, la cual describe el manejo, almacenamiento y transporte de residuos.

- Es indispensable utilizar todos los implementos de protección personal proporcionados por la empresa.
- El personal que labora debe mantener el área de trabajo orden.



- Se prohíbe que los empleados fumen dentro de las instalaciones de la empresa de no ser así serán sancionados por una cuota propuesta por el dueño.
- Si el operador por algún motivo es alérgico a los residuos, es necesario que se presente un justificativo medico ante no poder realizar la recolección de residuos.
- Al presentar heridas, lesiones o dermatitis no realizar actividades de limpieza.
- Las bolsas que sean llenas con residuos generados por la empresa deben anudarlas.
- Revisar los utensilios de limpiezas antes de ejecutar una limpieza rutinaria.
- Notificar al empleador si existe irregularidades con los utensilios de limpiezas.
- El empleado debe cumplir con un esquema de vacunación de reglamento como la hepatitis B entre otros.
- Cumplir con el plan de limpieza implementado por la empresa.
- El personal que no cumpla con el uso de los implementos de seguridad será amonestado.
- No se permite comer en el área de trabajo.

### **3.2.19. Obligaciones del uso de los elementos de protección de seguridad**

Las obligaciones del uso de los elementos de protección de seguridad, se empleará el Decreto Ejecutivo 2393 de la Seguridad y Salud de los Trabajadores, en el cual especifica los parámetros necesarios para el empleo y uso de los elementos de protección de seguridad.

### **3.2.20. Elementos de seguridad importantes en el área de trabajo**

- Guantes para la protección contra temperaturas altas
- Overol

- Botas de seguridad con punta de hierro
- Mascarillas desechables
- Lentes de seguridad
- El personal debe utilizar los implementos de seguridad durante la jornada de producción.
- Los guantes para la protección de temperaturas altas no deben tener huecos donde pueda pasar las altas temperaturas.
- El overol debe cubrir totalmente el final de los brazos donde comienzan los guantes.
- Las botas de seguridad deben contar con una suela antideslizante en caso de existir un piso mojado.
- Las botas deben estar adecuadas ante caídas de objetos pesados, con punta de hierro.
- Las mascarillas de seguridad deben ser reemplazadas una vez terminada la actividad en la que se utilizaron.
- El personal al presentar un desgaste en los elementos de seguridad debe notificarlo inmediatamente a los empleadores.
- Los lentes de seguridad deben ser transparentes que permitan la visibilidad total del área de trabajo al colocárselos.
- Los lentes al ser un obstáculo para la visibilidad del trabajador deberán ser cambiados para evitar accidentes laborales.

### **3.2.21. Identificación de las necesidades Institucionales**

Para la identificación de las necesidades institucionales, es necesario emplear las obligaciones del cumplimiento de la norma ISO 14001, la NTE INEN 2266, la Seguridad y Salud de los Trabajadores del Decreto Ejecutivo 2393 con los artículos 11, 13 y 34 y la INEN ISO 3864 para la señalética de la empresa, especificando lo siguiente.

- Debe contar con un plan de manejo de residuos sólidos.

- La empresa debe proporcionar periódicamente charlas que promuevan la prevención de accidentes laborales y capacitación del manejo de los residuos sólidos.
- Debe dotar todos los implementos de seguridad a sus empleados.
- La empresa determina un horario diario para la limpieza del área de trabajo para evitar la proliferación de vectores y accidentes.
- La empresa debe identificar cada zona de trabajo con la finalidad de evitar accidentes laborales, incluyendo las áreas de peligro para cumplir con las normativas correspondientes internacionales o internacionales.
- Debe existir visiblemente equipos de primeros auxilios y extintores en caso de una emergencia.
- Estos implementos de seguridad deben tener vigencia.
- La empresa debe contar con un plan de contingencia para cualquier circunstancia como la de desastres naturales e incendios.

### **3.2.22. Qué hacer en caso de incendio**

Para casos de emergencia ante un incendio se hace referencia a la normativa de Seguridad y Salud de los Trabajadores presente en el Decreto Ejecutivo 2393, en el cual especifica lo siguiente:

- El personal más cercano al incendio debe aplicar el extintor para evitar la propagación del mismo.
- De ser controlado el incendio debe notificar al jefe o encargado.
- El material de residuo sólido producido por la empresa debe ser guardado en un envase plástico y tapado para que en caso de incendio se propague en ese material.
- En caso de ser muy grande el incendio llamar inmediatamente a las autoridades pertinentes.

- Para un mejor entendimiento del tema, la empresa deberá realizar invitaciones al cuerpo de bomberos de forma periódica, para que el personal se encuentre totalmente capacitado y saber cómo y cuándo actuar ante un incendio; su respectiva invitación se encuentra presente en el ANEXO XIV, luego de la capacitación, se deberá realizar otro oficio pidiendo que se emitan los respectivos certificados, el segundo oficio luego de la capacitación, se encuentra adjunto en el ANEXO XV.

### **3.2.23. Tachos de almacenamientos**

Para los tachos de almacenamiento hace referencia a la normativa INEN NTE 2266 para la identificación de los sitios donde se encuentran los tachos de almacenamiento, ISO 14001 que permite garantizar la gestión ambiental de la empresa y la INEN ISO 3864 en donde especifica las medidas reglamentarias y símbolos adecuados para la identificación de sus respectivos tachos de almacenamiento, explicando lo siguiente:

- El almacenado en los tachos debe regirse bajo la normativa técnica ecuatoriana de transporte, almacenamiento y manejo de residuos peligrosos la cual menciona sobre los tipos de tachos que deben utilizarse.
- En el área interna debe existir envases donde se almacenen desperdicios y desechos.
- El área del baño debe contar con un envase plástico donde sean vertidos los residuos.
- El área de producción contará con un tacho con tapa donde serán guardados los residuos generados en la producción de suelas de zapatos.
- En la entrada de la empresa debe ser obligatorio contar con pequeños botes de basura los cuales estén compartidos en tres colores, como lo es el gris para cartones, etiquetas y papeles, el color verde para partes de frutas, restos de comidas y papeles sanitarios y el color azul para plásticos como vasos, bolsas y empaques.

### **3.2.24. Transporte de los desechos**

Para el transporte desechos se emplea las normas INEN NTE 2266, la ISO 14001 para las obligaciones del cumplimiento y la INEN ISO 3864 en la que especifica lo siguiente:

- La empresa se registrará bajo la normativa técnica ecuatoriana de transporte, almacenamiento y manejo de residuos peligrosos.
- La empresa debe contar con una ficha de almacenamiento de residuos donde se evidencie el tipo de residuo y el medio de transporte por el cual es movilizado.
- La empresa debe exigir al transportador de los residuos que debe mantener una identificación visible.
- Debe permanecer estipulado las horas del transportamiento de los desechos para un adecuado control.
- Los desechos para su transporte deben ser etiquetados referentemente como lo estipula la normativa de transporte, almacenamiento y manejo de residuos peligrosos.

### **3.2.25. En caso de accidentes laborales**

Para el caso de accidentes laborales se hace referencia a la Seguridad y Salud de los Trabajadores, presente en el Decreto Ejecutivo 2393 y además de contar con el seguro del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, para ello explica lo siguiente:

- Al presentarse un accidente laboral que no sea tan grave debe ser auxiliado la persona y luego notificar al encargado o dueño.
- En caso de ser un accidente grave se debe llamar de inmediato a las autoridades pertinentes para que socorran al accidentado.

- Los empleados deben socorrer a cualquier trabajador que presente un accidente hasta que lleguen las autoridades.
- El empleador debe evaluar porque ocurrió el accidente verificando si sucedió por una imprudencia del empleado o naturalmente.
- El empleador debe llevar al accidentado inmediatamente al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Se debe realizar una cordial invitación al departamento de la Cruz Roja, en donde se dicten charlas acerca de cuándo y cómo tratar en el caso de un accidente laboral, la invitación cordial para la Cruz Roja se encuentra en el ANEXO XVI, sin embargo, cabe resaltar que la Cruz Roja, da estos cursos de capacitación con emisión de certificados con un costo por empresa de hasta alrededor de 12 trabajadores con un costo de \$40, en horarios que se encuentran disponibles; para la próxima capacitación a realizarse será del 10 al 14 de Junio del presente año, en un horario de 14 a 19 PM.

## CAPÍTULO IV

### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. Conclusiones

- A través de la investigación se logró realizar una identificación en cuanto a la situación actual de los residuos sólidos generados por la empresa Ingeniería Diseño de Suelas, donde se pudo determinar que los residuos más resaltantes encontrados fueron por la inyección de suelas como el PVC utilizado en combinación con un complemento llamado Expanso para producir una suela de calidad y flexible al zapato y a los pies, así mismo otro elemento importante fue el TR también utilizado en la producción los cuales son almacenados en sacos con tejidos de lonas resistentes y amarrados con soga para evitar su salida, además con el empleo de la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 y con la ayuda del luxómetro se obtuvieron mediciones promedio al inicio, mitad y final de la jornada, con valores de: 1003, 1217 y 1118 lux, lo cual, para este tipo de trabajos según la norma mexicana debe ser un valor superior a los 500 lux, dando como resultado una dosis de 0.447, el cual nos indica un riesgo bajo(No hacer nada), cabe resaltar que la luz solar si influye en el desenvolvimiento de la empresa; otro aspecto considerable fue el ruido el cual se realizó con un sonómetro dando un valor promedio de 76.946 dB (A), indicando una dosis de 0.905 dB, que a su vez se encuentra en el rango del Tipo 1 (Laboratorio, uso general), se empleó las NTP 950, 951 y 952; los operadores no se encuentran bajo ningún riesgo ergonómico debido a que se toman turnos rotativos de cada hora, el estrés térmico está controlado debido a que cuenta con excelente ventilación y las temperaturas rondan en el rango de 18 a 26°C. Las posturas forzadas y cargas al mismo o distinto nivel están controladas, debido a que cuentan con un coche transportador tanto para el ingreso de materia prima, salida de desechos y salida de producto terminado.

- También se pudo especificar los parámetros pertinentes estipulados en las normativas técnicas NTE INEN 2266 para el transporte, almacenamiento y manejo de residuos peligrosos, las normas INEN ISO 3864 y la NTE INEN 0439 para los símbolos gráficos y colores de seguridad para la identificación de zonas en la empresa y la norma ISO 14001 para el manejo medioambiental de los residuos sólidos generados por el proceso de producción de suelas para calzado, se pudo determinar parámetros que son viables para la empresa, aplicables por el personal y gerente general, esto se pudo realizar gracias a el análisis y observación de la situación actual de la empresa; el decreto ejecutivo 2393 y las NTE INEN 2266 nos indica que las máquinas con las que la empresa trabaja, deben encontrarse en perfecto funcionamiento, para ello, se cuenta con matrices de Análisis Modal de Fallos y Efectos para cada máquina presente, se encuentran presentes en las tablas del 21 al 27; el mantenimiento de los equipos de protección personal se encuentran en la tabla 30, en donde explica su función, lavado, protección y verificación del Equipo de Protección Personal.
- Se logró determinar un plan de manejo de residuos sólidos el cual fue regido bajo las normas aplicables para la gestión de residuos sólidos, a través de ello puede mitigarse accidentes laborales y un mal manejo de los desechos sólidos, también permite realizar un recordatorio de la utilización de los implementos de seguridad indispensables para el proceso de producción de suelas, las normas y notas técnicas de prevención que se emplearon en el presente proyecto técnico son las INEN ISO 3864 presente en el extracto del ANEXO XII para la señalética con medidas adecuadas que se requiere en la empresa, se complementa con la NTE INEN 0439 presente en el extracto del ANEXO XIII en donde especifica las señales, símbolos y colores adecuados; la normativa NTE INEN 2266 para el almacenamiento, manejo y transporte de residuos; la norma ISO 14001 para el manejo ambiental de los desechos que se generan en la empresa; el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio-Ambiente de Trabajo, mediante el



Decreto Ejecutivo 2393, presente en el ANEXO XI; la normativa INSHT de los factores de riesgo de las posturas forzadas; la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 extracto presente en el ANEXO IX en donde establece el nivel de iluminación y la cantidad mínima a evaluar en el área de trabajo; las Notas Técnicas de Prevención NTP 950 951 y 952, presente en el ANEXO X para la medición y valoración de la exposición al ruido.

- El plan de manejo de desechos sólidos obtenidos a partir del proceso de inyectado de suelas para zapatos en sus respectivos moldes, es aplicable para empresas pequeñas y medianas como lo es la empresa Ingeniería Diseño de Suelas, ya que se basa en las normativas ecuatorianas y acuerdos internacionales vigentes aprobados por las organizaciones pertinentes cumpliendo con el cuidado ambiental, se puede verificar según la tabla 28 el número de trabajadores con sus respectivos rangos de horas y la necesidad de horas del médico presente, como la empresa cuenta con 6 trabajadores, el empleo de un médico ocupacional para este caso es opcional; la tabla 29 habla de ciertos criterios a considerar para la calificación de las posturas forzadas, la empresa hace turnos rotativos a cada hora, con lo que los trabajadores no se encuentran en riesgo de posturas forzadas, movimientos repetitivos o de estrés térmico, además se cuenta con una matriz de riesgos laborales por puestos de trabajo y de selección de equipos de seguridad, presentes en los ANEXOS I y II; el plan cuenta con planos generales, instalaciones industriales, eléctricas, hidráulicas, de seguridad y del proceso productivo, que se encuentran en los ANEXOS del III al VIII, finalmente en los ANEXOS del XIV al XVI se encuentran las invitaciones y oficios, para el cuerpo de bomberos y cruz roja.

#### **4.2. Recomendaciones**

- Se recomienda tener una evaluación periódica del cumplimiento de las normas en la empresa Ingeniería Diseño de Suelas.
- Se recomienda que la empresa brinde una actualización de los conocimientos básicos de los primeros auxilios y en caso de incendio y desastres naturales.
- Se recomienda a la empresa cumplir con el plan de manejo de residuos sólidos ya que fue creado para el estricto cumplimiento de las normativas pertinentes del Ecuador e internacionales vigentes.
- Se recomienda realizar un cambio de los implementos de seguridad periódicamente para evitar accidentes laborales.

## Bibliografía

- [1] Douglas, “Residuos solidos percepcion y factores,” *Redalyc*, pp. 91, 2014.
- [2] Alvarez, “Residuos solidos y su percepcion,” *Redalyc*, pp. 91-112, 1999.
- [3] Contreras, “Manejo de residuos solidos en america latina,” *Redalyc* , pp. 121-135, 2014.
- [4] Costa, J, “Los procesos de produccion,” *EAE School*, 2017.
- [5] Rojo, G, “Evaluación técnica-economica sobre reutilización de los desperdicios de caucho regenerado en la producción de suelas de calzado,” *Universidad Nacional de Ingeniería Facultad de Ingeniería Química y Manufacturera*, pp. 47-55, 2002.
- [6] Osorio, J, “Fabricacion de suelas,”*Universidad Nacional de Ingeniería*, pp. 98-115, 2002.
- [7] Barragan, M, “Fabricacion de suelas,”*E. D. U.*, pp. 32-38, 2017.
- [8] Piñero, A, “Inyeccion de la suela,” *Serma*, 2018.
- [9] CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, pp. 170-182, 2008.
- [10] Registro Oficial Suplemento 303, “El código orgánico organización territorial autonomía descentralización,” pp. 50-120, 2010.
- [11] Presidencia de la Republica del Ecuador, “NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL”, pp. 2-26, 2006.
- [12] Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 15 05 2015. “Análisis de los beneficios de una adecuada gestión de manejo de residuos sólidos en el Distrito Metropolitano de Quito,” [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12628/Tesis%20Mauricio%20Pozo.pdf?sequence=1>.
- [13] Mato,A, “Investigación Bibliográfica,” *Lidefer*, 2015.
- [14] Ramirez, M, “Investigacion de campo,” *Recursos investigativos*, 2017.

- [15] Monje, C, “Metodología de la investigación,” *Universidad Surcolombiana*, 2011.
- [16] Hernández, R. Fernández, C y Baptist, P, “Metodología de la investigación,” *Universidad Surcolombiana*, 2006.
- [17] NTE INEN 3864, “Normativa técnica ecuatoriana,” *Ecuador*, 2013.
- [18] ISO 14001, “Norma ambiental,” *Ecuador*, 2015.
- [19] NTE INEN 2266, “Manejo, almacenamiento y transporte de residuos peligrosos,” 2013.
- [20] INSHT, “Composiciones de los polímeros,” *España*, 2016.
- [21] Reglamento de Seguridad Decreto Ejecutivo 2393, “Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores,” *Ecuador*, 2012.
- [22] M. D. T. Y. B. SOCIAL, «Reglamento para el Funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresas (Acuerdo No. 1404),» 12 2012. [En línea]. Disponible en: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-para-el-Funcionamiento-de-Servicios-M%C3%A9dicos-Acuerdo-Ministerial-1404.pdf>. [Último acceso: 3 Abril 2019].
- [23] INSHT, “Factores de riesgo de las posturas forzadas,” [En línea]. Disponible en: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Factores%20de%20riesgo/Posturas%20forzadas/30.Identificacion%20y%20ejemplo%20PF.pdf>. [Último acceso: 7 Abril 2019].
- [24] INSHT, “Musculo esquelético,” [En línea]. Disponible en: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Factores%20de%20riesgo/Posturas%20forzadas/31.Factores%20de%20riesgo%20PF.pdf>. [Último acceso: 07 Abril 2019].
- [25] ICV, “Prevencción de riesgos,” 29 Septiembre 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.icv.csic.es/prevencion/Documentos/breves/FREMAP/maquinas.pdf>. [Último acceso: 12 Abril 2019].

- [26] INEN NTE, “NTE INEN 0439: Colores, señales y símbolos,” [En línea]. Disponible en: <https://archive.org/stream/ec.nte.0439.1984>. [Último acceso: 12 Abril 2019].
- [27] Banco mundial , “Banco Mundial,” 20 Septiembre 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>.
- [28] Adidas, “Zapatillas con plástico reciclado,” 28 marzo 2019. [En línea]. Disponible en: <https://culturainquieta.com/es/arte/disenio/item/15374-adidas-fabrica-11-millones-de-pares-de-zapatillas-con-plastico-reciclado.html>. [Último acceso: Mayo 2019].
- [29] Recalza, “Residuos profesional,” 2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.residuosprofesional.com/suelas-zapatos-material-reciclado/>.
- [30] Normas ISO 14001, “Normas ISO,” 2018. [En línea]. Disponible en: <http://www.normas-iso.com/iso-14001/>.
- [31] Wolfgang, L. y Joachim, V., “Ergonomía,” 2014. [En línea]. Disponible en: <https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/29.pdf>
- [32] Donostia, S. y Gasteiz, V., “La seguridad industrial,” 2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.euskadi.eus/presentacion-seguridad-industrial/web01-a2indust/es/>
- [33] Bestratén, M. y Orriols, R., “NTP 679 Análisis Modal de Fallos y Efectos,” 2004. [En línea]. Disponible en: [https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp\\_679.pdf/3f2a81e3-531c-4daa-bfc2-2abd3aaba4ba](https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_679.pdf/3f2a81e3-531c-4daa-bfc2-2abd3aaba4ba)
- [34] Tumaster, C., “Profesiograma,” 2018. [En línea]. Disponible en: <https://cepymenews.es/el-profesiograma-que-es-y-para-que-sirve>

- [35] ICONTEC, “Fichas técnicas,” 2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.icontec.org/Ser/Nor/Paginas/Nor/ftp.aspx>
- [36] Ortíz, M., “El impacto de los plásticos en el ambiente,” *Centro de investigación en Biotecnología de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos*, 2013. [En línea]. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2013/05/27/eco-f.html>
- [37] Vicedo, M., “Tipos de moldes de inyección para plásticos,” *Newsletter*, 2015. [En línea]. Disponible en: <https://www.vicedomarti.com/tipos-de-moldes-en-inyeccion-de-plasticos/>
- [38] Adim, N., “Todo sobre tu luxómetro,” 2017. [En línea]. Disponible en: <http://como-funciona.co/un-luxometro/>
- [39] Audiocentro, “Sonómetro,” 2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.audiocentros.com/que-es-un-sonometro/>

# ANEXOS

DOCUMENTO N°		NOMBRE DEL REGISTRO DEL DOCUMENTO	
DATOS DE LA EMPRESA/ENTIDAD		Gerente/ Jefe / Coordinador / Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional:	Sr. Germán Ávila
EMPRESA/ENTIDAD:	INGENIERÍA DISEÑO DE SUELAS	Responsable de Evaluación:	Jonathan Palacios
PROCESO:	PRODUCCIÓN DE CALZADO	Empresa/Entidad responsable de evaluación:	I.D.S.
SUBPROCESO:	FABRICACIÓN DE SUELAS	Fecha de Evaluación:	05/08/2018
PUESTO DE TRABAJO:	PRODUCCIÓN DE CALZADO		
JEFE DE ÁREA:	Sr. Germán Ávila		

Descripción de actividades principales desarrolladas	Herramientas y Equipos utilizados	GESTIÓN PREVENTIVA
Medición de la cantidad de luminiscencia dentro de toda la empresa mediante la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008; Medición del ruido mediante la Nota Técnica de Prevención NTP950, además de verificar las condiciones en las que los obreros laboran en la empresa Ingeniería Diseño de Suelas.	Sonómetro analógico, luxómetro digital, hoja de apuntes, cámara digital, NOM-022-STPS-2008 y la NTP950.	


FACTORES DE RIESGO	CÓDIGO	Hombres	Mujeres	Discapacitados	TOTAL	FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO <i>IN SITU</i>	Probabilidad de ocurrencia	Valor de referencia	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP o Dosis	Anexo	Verificación de cumplimiento		Observaciones Referencia legal	Acciones a tomar y seguimiento				
														RESPONSABLE	Si		No	Descripción	Fecha fin	Status	Resp.
RIESGO MECÁNICO	MO1	4	2	0	6	Atrapamiento en instalaciones	Los empleados y/o visitantes podrían quedar atrapados dentro de las instalaciones					0	Bajo								
	MO2	4	2	0	6	Atrapamiento por o entre objetos	El cuerpo o alguna de sus partes quedan atrapadas por: Piezas que engranan. Un objeto móvil y otro inmóvil. Dos o más objetos móviles que no engranan.	1	5	2	10	Bajo	Jefe de producción		X		Orden y limpieza	Permanente		Comité Seguridad	
	MO3	4	2	0	6	Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	El trabajador queda atrapado por el vuelco de tractores, carretillas, vehículos o máquinas.	2	5	1	10	Bajo	Jefe de producción		X		Orden y limpieza	Permanente		Comité Seguridad	
	MO4	4	2	0	6	Atropello o golpe con vehículo	Comprende los atropellos de trabajadores por vehículos que circulen por el área en la que se encuentre laborando	1	5	2	10	Bajo	Jefe de producción		X		Orden y limpieza	Permanente		Comité Seguridad	
	MO5	4	2	0	6	Caída de personas al mismo nivel	Caída en un lugar de paso o una superficie de trabajo. Caída sobre o contra objetos. Tipo de suelo inestable o deslizante.	1	5	1	5	Bajo	Jefe de producción		X		Orden y limpieza	Permanente		Comité Seguridad	
	MO6	4	2	0	6	Trabajo en Alturas	Comprende caída de trabajadores desde alturas superiores a 1,80 metros. De andamios, pasarelas, plataformas, etc. De escaleras, fijas o portátiles.					0	Bajo								
	MO7	4	2	0	6	Caídas manipulación de objetos	Considera riesgos de accidentes por caídas de materiales, herramientas, aparatos, etc., que se estén manejando o transportando manualmente o con ayudas mecánicas, siempre que el accidentado sea el trabajador que este manipulando el objeto que cae.	1	5	3	15	Bajo	Jefe de producción		X		Orden y limpieza	Permanente		Comité Seguridad	
	MO8	4	2	0	6	Espacios confinados	Calidad de aire deficiente: puede haber una cantidad insuficiente de oxígeno para que el trabajador pueda respirar. La atmósfera puede contener alguna sustancia venenosa que haga que el trabajador se enferme o que incluso le provoque pérdida de conocimiento. Las exposiciones químicas debido a contacto con la piel o por ingestión así como inhalación de "aire de baja calidad" Riesgo de incendios; pueden haber atmósferas inflamables/explosivas debido a líquidos inflamables y gases y					0	Bajo								
	MO9	4	2	0	6	Choque contra objetos inmóviles	Interviene el trabajador como parte dinámica y choca, golpea, roza o raspa sobre un objeto inmóvil. Áreas de trabajo no delimitadas, no señalizadas y con visibilidad insuficiente.	1	5	3	15	Bajo	Jefe de producción		X		Orden	Permanente		Dep. Limpieza	
	MO10	4	2	0	6	Choque contra objetos móviles	Falta de diferenciación entre los pasillos definidos para el tráfico de personas y los destinados al paso de vehículos.	1	5	2	10	Bajo	Jefe de producción		X		Orden	Permanente		Dep. Limpieza	
	MO11	4	2	0	6	Choques de objetos desprendidos	Constituye el riesgo de accidente por caídas de herramientas, objetos, aparatos o materiales sobre el trabajador que no los está manipulando. Falta de resistencia en estanterías y estructuras de apoyo para	3	5	1	15	Bajo	Jefe de producción		X		Orden	Permanente		Dep. Limpieza	
	MO12	4	2	0	6	Contactos eléctricos directos	Aquellos en los que la persona entra en contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que, en condiciones normales, no debería tener tensión, pero que la adquirido accidentalmente (envolvente, órganos de mando, etc.)	1	5	2	10	Bajo	Jefe de producción		X		Orden y limpieza	Permanente		Comité seguridad	




















































# ESTÁNDAR EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL





DOCUMENTO N°	1	
COMPañIA / EMPRESA / INSTITUCIÓN:	Ingeniería Diseño de Suelas	RESPONSABLE DE SSO: Germán Ávila
FECHA: 1-abr-19		

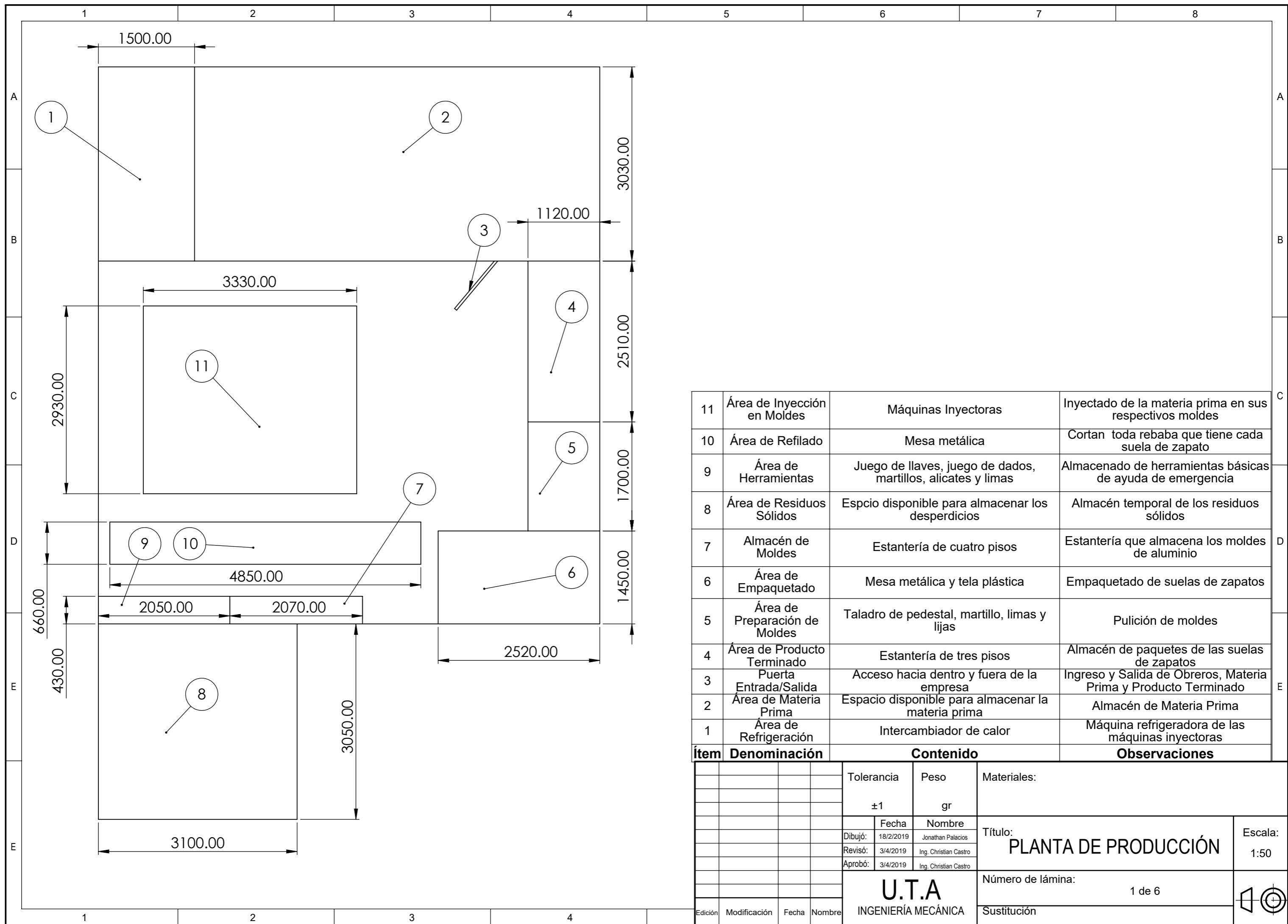
FACTORES DE RIESGO	PELIGRO	CÓDIGO	ACCESORIO EPI's / EPP	ESPECIFICACIONES	TIPO DE TRABAJO	TIPO DE ROTULACIÓN		Marca a utilizarse
						ADVERTENCIA	OBLIGACIÓN	
<b>RIESGO MECÁNICO</b>	Caída de personas desde diferente altura	M06	ARNÉS	<p><b>ARNÉS DE CUERPO ENTERO</b></p> <p>MATERIAL: Poliamida, poliéster o nylon.</p> <p>PUNTOS DE ANCLAJE: Metálicos forjados y mínimo 4 distribuidos así: Uno (1) posterior uno (1) ventral (que no debe llegar a la cara del trabajador en caso de caída) y dos (2) laterales para posicionamiento.</p> <p>HERRAJES: Hebillas para ajuste y sujeción al cuerpo, que impidan los deslizamientos de las correas.</p> <p>COSTURAS: Hilos de poliamida, poliéster o nylon, de color diferente a las bandas para facilitar la inspección.</p> <p>RESISTENCIA: 2.500 Kg.</p> <p>NORMA: <b>ANSI Z359,1 A10,32 / EN358 / CE EN 361</b></p> <p>NOTA: Equipos de protección personal contarán con certificación Safety Equipment Institute</p>	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO			<b>3M</b>
			LÍNEA DE VIDA	<p><b>LÍNEA DE VIDA CON AMORTIGUACIÓN</b></p> <p>MATERIAL DE LAS CINTAS: Poliéster, nylon o poliamida.</p> <p>TIPO MOSQUETONES: Superrapidez, de acero.</p> <p>DESACELERADOR o ABSORBEDOR DE ENERGÍA: 1m de Cinta poliamida, poliéster, nylon o poliamida.</p> <p>RESISTENCIA: 2.500 Kg.</p> <p>NORMA <b>ANSI Z359,1 A10,14</b></p> <p>NOTA: Equipos de protección personal contarán con certificación Safety Equipment Institute</p>				
			CONECTORES	<p><b>CONECTORES DE ANCLAJE</b></p> <p>NORMA: <b>ANSI Z359,1 A10,14</b></p>				
	Choques con: Objetos desprendidos Objetos fijos	M09 M11	CASCO DE SEGURIDAD	<p><b>CASCO DE SEGURIDAD</b></p> <p>TIPO II: Atenuación de energía de impacto, resistencia de penetración de objetos punzantes</p> <p>CLASE E&amp;G: Resistencia dieléctrica para 2,000 V</p> <p>Fabricado en polipropileno, polietileno o ABS</p> <p>Requiere canales de ventilación, que permita el ensamble de protector auditivo.</p> <p>Sistema ajuste al diámetro de la cabeza tipo ratchet</p> <p>NORMA: <b>ANSI Z89,1 2003 OSHA 29 CFR 1910.135 y 29 CFR 1926.100(b)</b></p> <p>NOTA: Equipos de protección personal contarán con certificación Safety Equipment Institute</p>	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO			<b>3M</b>
	Contacto eléctrico indirecto	M12	CASCO DE SEGURIDAD DIELECTRICO	<p><b>CASCO DE SEGURIDAD DIELECTRICO</b></p> <p>TIPO II: Atenuación de energía de impacto, resistencia de penetración de objetos punzantes</p> <p>CLASE E: De material dieléctrico, Resistencia dieléctrica 20,000 Voltios</p> <p>Fabricado en polipropileno, polietileno o ABS</p> <p>Requiere canales de ventilación, que permita el ensamble de protector auditivo así como barbiquejo (Únicamente para trabajos en altura).</p> <p>Sistema ajuste al diámetro de la cabeza tipo ratchet</p> <p>NORMA: <b>ANSI Z89,1 2003 OSHA 29 CFR 1910.135 y 29 CFR 1926.100(b)</b></p> <p>NOTA: Equipos de protección personal contarán con certificación Safety Equipment Institute</p>	NO RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO			<b>3M</b>

FACTORES DE RIESGO	PELIGRO	CÓDIGO	ACCESORIO EPI's / EPP	ESPECIFICACIONES	TIPO DE TRABAJO	TIPO DE ROTULACIÓN		Marca a utilizarse
						ADVERTENCIA	OBLIGACIÓN	
MECÁNICO	Contacto eléctrico indirecto	M12	GUANTES	<p>GUANTES DE SEGURIDAD DIELECTRICAS</p> <p>Resistencia a pruebas eléctricas con tensión eléctrica aplicada a 14.000 voltios</p> <p>NORMA: <b>ASTM F 2412 Y 2416/05.ASTM D120 Standard Specification for Rubber Insulating Gloves, CE EN60903</b></p>	NO RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO			<b>3M</b>
			ZAPATOS DE SEGURIDAD	<p>ZAPATOS / BOTAS DE SEGURIDAD DIELECTRICAS</p> <p>Botas de cuero resistentes al agua</p> <p>Suela antideslizante y reforzada para evitar punzamientos</p> <p>Puntera: En material P.V.C termo formada</p> <p>Resistencia a pruebas eléctricas con tensión eléctrica aplicada a 14.000 voltios en condiciones de piso seco.</p> <p>NORMA: <b>ASTM F13, ANSI Z41 ASTM F 2412 Y 2416/05.</b></p>	NO RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO			<b>3M</b>
	Cortes y Punzamientos	M21	GUANTES	<p>GUANTE DE PROTECCIÓN DE ALTA SENSIBILIDAD</p> <p>Guante tricotado, puño ribete Lycra, palma impregnada de poliuretano nitrilo.</p> <p>Para manipulación que exige gran destreza</p> <p>RESISTENCIA: a la abrasión, corte, perforación y desgarre</p> <p>NORMA: <b>CE. EN420 EN388</b></p> <p>usos EN: Mantenimiento, almacenaje, fabricación, Manejo de materiales</p>	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO			<b>3M</b>
		M19	ZAPATOS DE SEGURIDAD	<p>ZAPATOS / BOTAS DE SEGURIDAD</p> <p>Botas de cuero resistentes al agua</p> <p>Suela antideslizante y reforzada para evitar punzamientos</p> <p>Punta reforzada por capsula de acero o poliuretano termo formado</p> <p>Resistencia a químicos</p> <p>NORMA: <b>ASTM F13, ANSI Z41 ASTM F 2413-05, MI/75 C/75 EH</b> nominal de punta de acero y protección de peligros eléctricos.</p>	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO			<b>3M</b>
	Proyección de partículas	M18	GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS	<p>GAFAS DE SEGURIDAD ESTÁNDAR DE MONTURA UNIVERSAL</p> <p>Gafas de montura universal contra impactos perpendiculares y laterales, Filtro de rayos UV</p> <p>Impactos de alta velocidad (120m/s)</p> <p>NORMA: <b>ANSI Z87,1</b></p>	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO			<b>3M</b>
			PROTECTOR FACIAL	<p>PANTALLA FACIAL</p> <p>Protección facial de altas prestaciones, contra salpicaduras de líquidos químicos o impactos de partículas. 43 cm de longitud, proporcionando mayor protección.</p> <p>NORMA: <b>ANSI Z87,1</b></p>	NO RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO			<b>3M</b>

FACTORES DE RIESGO	PELIGRO	CÓDIGO	ACCESORIO EPI's / EPP	ESPECIFICACIONES	TIPO DE TRABAJO	TIPO DE ROTULACIÓN		Marca a utilizarse																																																																							
						ADVERTENCIA	OBLIGACIÓN																																																																								
RIESGO FÍSICO	Contactos térmicos extremos	F01	GUANTES CON RESISTENCIA TÉRMICA	<p><b>GUANTE DE PROTECCIÓN térmica</b>  RESISTENCIA: calor por contacto, calor convectivo, calor radiante e inflamabilidad  <b>NORMA / Certificado: CE EN 388 y EN 407</b>  <b>Categoría 2</b>  <b>Uso: soldadura, inspección y contacto con superficies calientes</b></p>	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO		 T	<b>3M</b>																																																																							
	Exposición a radiaciones térmicas Temperatura, ambientes calorosos	F02 F08	ROPA DE TRABAJO	<p><b>ROPA DE TRABAJO</b>  Camisa de algodón de manga larga: 100% ALGODÓN ó 88% algodón - 12% nylon alta resistencia  100% ALGODÓN ó 88% algodón - 12% nylon alta resistencia  <b>NORMA: ANSI / ISEA 107-1999</b></p>	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO			No aplica																																																																							
		PROTECCIÓN OCULAR Y FACIAL	<p><b>MASCARA PARA SOLDAR</b>  Mascara con Pantalla electrónica de tono fijo 3 - 11. Oscurecimiento automático.  <b>NORMA: AS/NZS 1716&amp; AS/NZS 1337 / CE EN175</b></p>	NO RUTINARIO			<b>3M</b>																																																																								
	Ruido	F07	PROTECTORES AUDITIVOS	<p><b>PROTECTORES AUDITIVOS</b>  Tabla de atenuación a cada banda de octava (NRR)  Valores de atenuación a altas (H), medias (M) y bajas frecuencias (L), Atenuación global conferida o valor SNR.  Realizar capacitación sobre el correcto uso y mantenimiento, esto es fundamental para que el protector sea eficaz.  Todas las instrucciones de uso así como las limitaciones se recogen siempre en el folleto informativo del fabricante que acompaña a todos los equipos.  <b>NORMA: ANSI S3. 19-1974 Y ANSI S12,6</b></p>	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO			<b>3M</b>																																																																							
			PROTECTORES AUDITIVOS CON COMUNICACIÓN	<p><b>PROTECTORES AUDITIVOS CON PROTECCIÓN ACTIVA</b>  Tabla de atenuación a cada banda de octava (NRR)  Valores de atenuación a altas (H:32dB), medias (M:29dB) y bajas frecuencias (L:20dB), SNR: 31dB  Atenuación global conferida o valor SNR.  Realizar capacitación sobre el correcto uso y mantenimiento, esto es fundamental para que el protector sea eficaz.</p> <p>a) Arnés sobre la cabeza (con/sin micrófono)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Frec. (Hz)</th> <th>125</th> <th>250</th> <th>500</th> <th>1000</th> <th>2000</th> <th>4000</th> <th>8000</th> <th>H</th> <th>M</th> <th>L</th> <th>SNR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Atenuac. dB</td> <td>13,0</td> <td>21,5</td> <td>30,9</td> <td>36,6</td> <td>35,9</td> <td>35,5</td> <td>39,0</td> <td>32</td> <td>29</td> <td>20</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>Desv. Est. dB</td> <td>1,0</td> <td>0,9</td> <td>1,3</td> <td>1,5</td> <td>5,5</td> <td>3,1</td> <td>2,3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>b) Para casco (con/sin micrófono)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Frec. (Hz)</th> <th>125</th> <th>250</th> <th>500</th> <th>1000</th> <th>2000</th> <th>4000</th> <th>8000</th> <th>H</th> <th>M</th> <th>L</th> <th>SNR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Atenuac. dB</td> <td>14,0</td> <td>22,4</td> <td>28,1</td> <td>33,0</td> <td>33,4</td> <td>35,4</td> <td>38,7</td> <td>33</td> <td>28</td> <td>20</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Desv. Est. dB</td> <td>1,5</td> <td>2,7</td> <td>1,7</td> <td>2,3</td> <td>2,6</td> <td>2,3</td> <td>1,8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>NORMA: ANSI S3. 19-1974 Y ANSI S12,6</b></p>	Frec. (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000	H	M	L	SNR	Atenuac. dB	13,0	21,5	30,9	36,6	35,9	35,5	39,0	32	29	20	31	Desv. Est. dB	1,0	0,9	1,3	1,5	5,5	3,1	2,3					Frec. (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000	H	M	L	SNR	Atenuac. dB	14,0	22,4	28,1	33,0	33,4	35,4	38,7	33	28	20	30	Desv. Est. dB	1,5	2,7	1,7	2,3	2,6	2,3	1,8					RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO		 C
		Frec. (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000	H	M	L	SNR																																																																		
Atenuac. dB	13,0	21,5	30,9	36,6	35,9	35,5	39,0	32	29	20	31																																																																				
Desv. Est. dB	1,0	0,9	1,3	1,5	5,5	3,1	2,3																																																																								
Frec. (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000	H	M	L	SNR																																																																				
Atenuac. dB	14,0	22,4	28,1	33,0	33,4	35,4	38,7	33	28	20	30																																																																				
Desv. Est. dB	1,5	2,7	1,7	2,3	2,6	2,3	1,8																																																																								

FACTORES DE RIESGO	PELIGRO	CÓDIGO	ACCESORIO EPI's / EPP	ESPECIFICACIONES	TIPO DE TRABAJO	TIPO DE ROTULACIÓN		Marca a utilizarse
						ADVERTENCIA	OBLIGACIÓN	
RIESGO QUÍMICO	Exposición a químicos	Q01	PROTECCIÓN CUERPO COMPLETO	<b>ROPA DE TRABAJO</b> Camisa de algodón de manga larga: 100% ALGODÓN ó 88% algodón - 12% nylon alta resistencia 100% ALGODÓN ó 88% algodón - 12% nylon alta resistencia NORMA: ANSI / ISEA 107-1999	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO	 		3M
		Q01	PROTECCIÓN CUERPO COMPLETO	<b>ROPA DE TRABAJO DESECHABLE</b> Ropa para uso durante actividades de muestreo, trabajos en espacios confinados, trabajos que involucre manejo de químicos peligrosos Barrera contra partículas secas y húmedas, productos líquidos y aerosoles. Trajes de protección contra agentes químicos, categoría III  NORMA: NFPA 1992	NO RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO	  		3M
		Q01	PROTECCIÓN PARCIAL DE CUERPO	<b>DELANTAL PARA MANEJO DE QUÍMICOS</b> Delantal plástico de PVC	NO RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO			No aplica
		Q01	PROTECCIÓN OCULAR	<b>GOOGLES</b> monogafas para protección contra polvo fino o salpicadura de productos químicos deberán tener ventilación indirecta y anti empaño Filtro de rayos UV Impactos de alta velocidad (120m/s) NORMA: ANSI Z87,1 ó CE EN 166 <b>NOTA:</b> Para el caso de actividades de oxicorte/suela	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO	  		3M
		Q01	PROTECCIÓN RESPIRATORIA, FACIAL Y OCULAR	<b>MASCARA DE CARA COMPLETA (FULL FACE)</b> Protección facial de altas prestaciones, contra salpicaduras de líquidos químicos o impactos de partículas. <b>FILTROS PARA PRODUCTOS ORGÁNICOS Y VAPORES INORGÁNICOS TIPO A2B2</b> NORMA: ANSI Z87,1	NO RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO	 <b>H2S</b>		3M
		Q01	PROTECCIÓN RESPIRATORIA	<b>RESPIRADORES DE LIBRE MANTENIMIENTO</b> Con capacidad para filtrar polvo y partículas líquidas sin aceite <b>MASCARA MEDIA CARA</b> Pieza facial de media mascara, fabricada de elastómero termoplástico, con cintas elásticas de fácil ajuste. NORMA: NIOSH 42CFR84 ANSI Z88,2 <b>FILTROS PARA PRODUCTOS ORGÁNICOS Y VAPORES</b>	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO	 <b>H2S</b>		3M

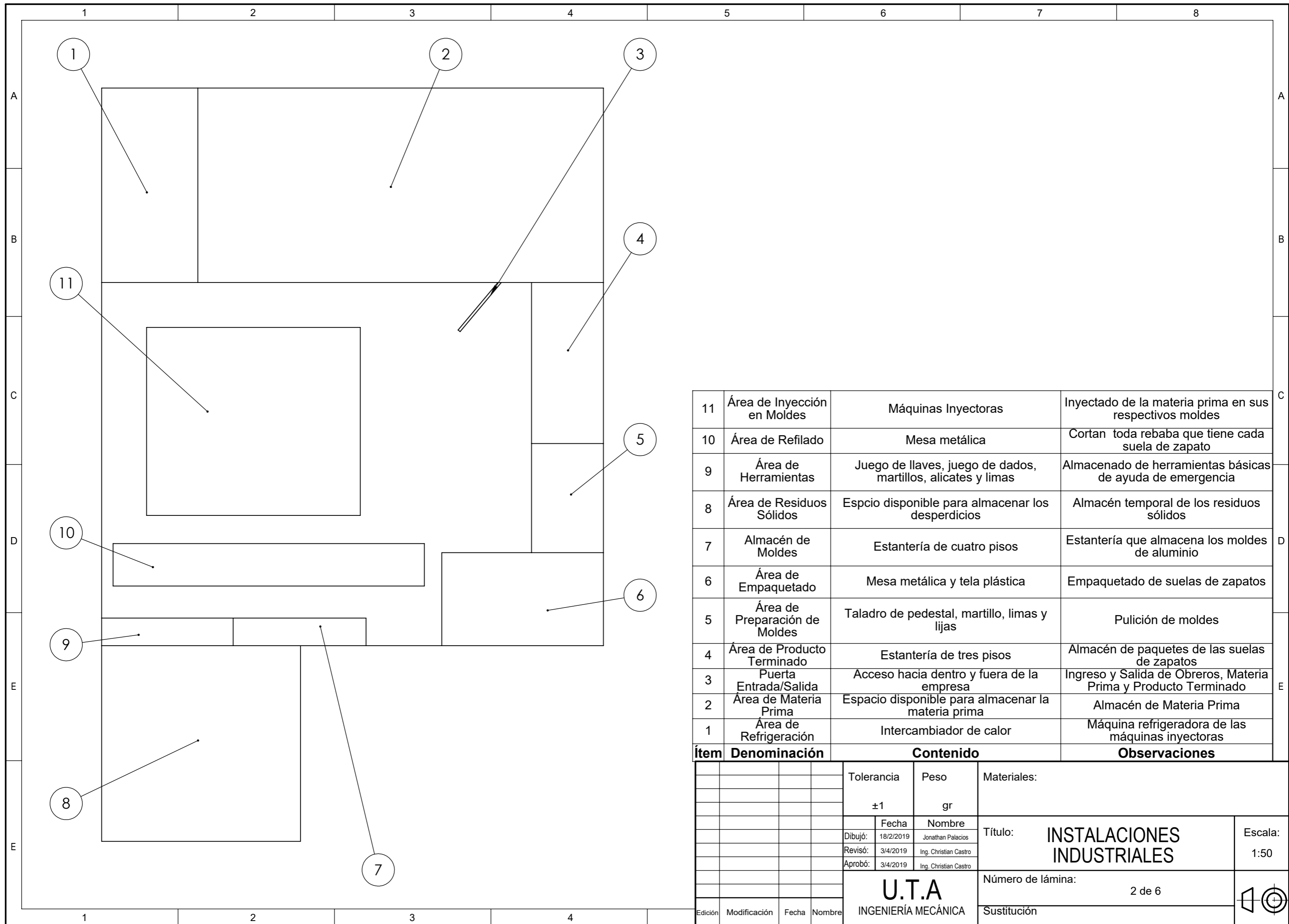
FACTORES DE RIESGO	PELIGRO	CÓDIGO	ACCESORIO EPI's / EPP	ESPECIFICACIONES	TIPO DE TRABAJO	TIPO DE ROTULACIÓN		Marca a utilizarse
						ADVERTENCIA	OBLIGACIÓN	
RIESGO QUÍMICO	Exposición a químicos	Q01	GUANTES PARA MANIPULACIÓN DE QUÍMICOS	<p><b>GUANTE PARA MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS</b>            Guante de Nitrilo, Guante largo resistente a químicos, resistencia a la abrasión. Buen agarre tanto en seco como mojado.            Para manipulación de productos químicos            NORMA; <b>CE. EN420 EN388</b></p>	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO	 		



11	Área de Inyección en Moldes	Máquinas Inyectoras	Inyectado de la materia prima en sus respectivos moldes
10	Área de Refilado	Mesa metálica	Cortan toda rebaba que tiene cada suela de zapato
9	Área de Herramientas	Juego de llaves, juego de dados, martillos, alicates y limas	Almacenado de herramientas básicas de ayuda de emergencia
8	Área de Residuos Sólidos	Espcio disponible para almacenar los desperdicios	Almacén temporal de los residuos sólidos
7	Almacén de Moldes	Estantería de cuatro pisos	Estantería que almacena los moldes de aluminio
6	Área de Empaquetado	Mesa metálica y tela plástica	Empaquetado de suelas de zapatos
5	Área de Preparación de Moldes	Taladro de pedestal, martillo, limas y lijas	Pulición de moldes
4	Área de Producto Terminado	Estantería de tres pisos	Almacén de paquetes de las suelas de zapatos
3	Puerta Entrada/Salida	Acceso hacia dentro y fuera de la empresa	Ingreso y Salida de Obreros, Materia Prima y Producto Terminado
2	Área de Materia Prima	Espacio disponible para almacenar la materia prima	Almacén de Materia Prima
1	Área de Refrigeración	Intercambiador de calor	Máquina refrigeradora de las máquinas inyectoras
Ítem	Denominación	Contenido	Observaciones

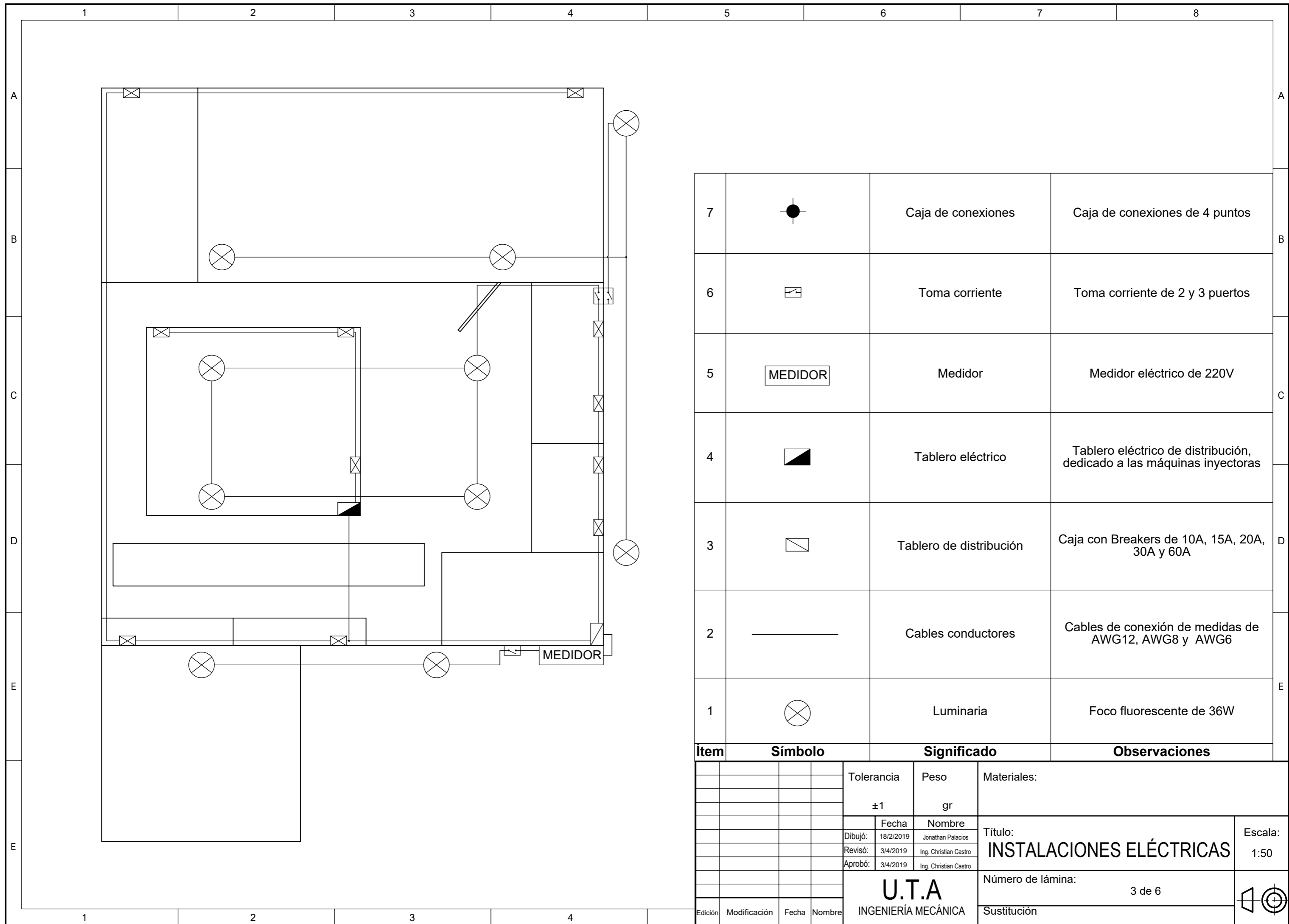
		Tolerancia	Peso	Materiales:	
		±1	gr		
			Fecha	Nombre	Título: <b>PLANTA DE PRODUCCIÓN</b>
		Dibujó:	18/2/2019	Jonathan Palacios	
		Revisó:	3/4/2019	Ing. Christian Castro	
		Aprobó:	3/4/2019	Ing. Christian Castro	
		<b>U.T.A</b> INGENIERÍA MECÁNICA		Número de lámina:	1 de 6
Edición	Modificación			Fecha	
					Escala: 1:50





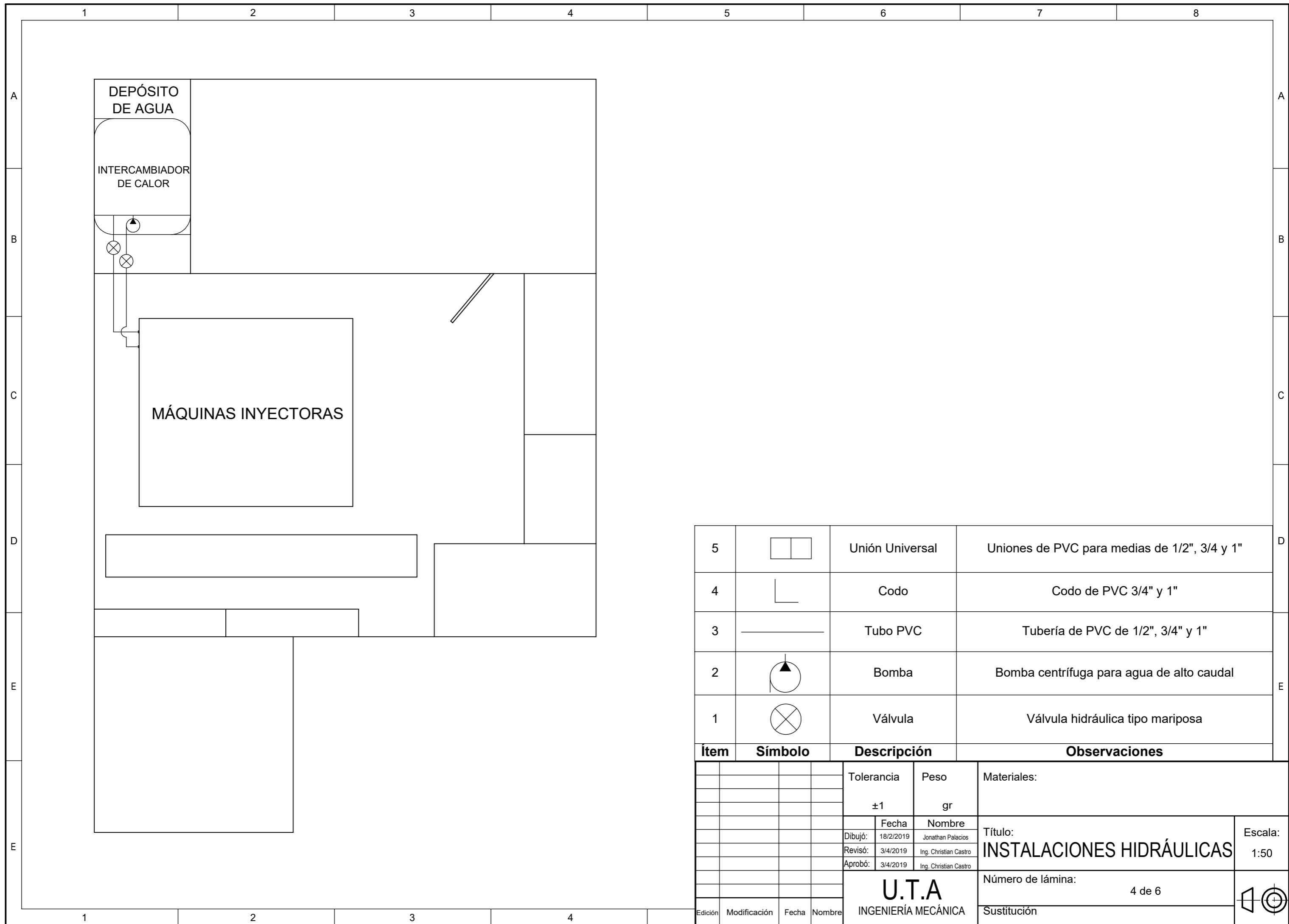
11	Área de Inyección en Moldes	Máquinas Inyectoras	Inyectado de la materia prima en sus respectivos moldes
10	Área de Refilado	Mesa metálica	Cortan toda rebaba que tiene cada suela de zapato
9	Área de Herramientas	Juego de llaves, juego de dados, martillos, alicates y limas	Almacenado de herramientas básicas de ayuda de emergencia
8	Área de Residuos Sólidos	Espcio disponible para almacenar los desperdicios	Almacén temporal de los residuos sólidos
7	Almacén de Moldes	Estantería de cuatro pisos	Estantería que almacena los moldes de aluminio
6	Área de Empaquetado	Mesa metálica y tela plástica	Empaquetado de suelas de zapatos
5	Área de Preparación de Moldes	Taladro de pedestal, martillo, limas y lijas	Pulición de moldes
4	Área de Producto Terminado	Estantería de tres pisos	Almacén de paquetes de las suelas de zapatos
3	Puerta Entrada/Salida	Acceso hacia dentro y fuera de la empresa	Ingreso y Salida de Obreros, Materia Prima y Producto Terminado
2	Área de Materia Prima	Espacio disponible para almacenar la materia prima	Almacén de Materia Prima
1	Área de Refrigeración	Intercambiador de calor	Máquina refrigeradora de las máquinas inyectoras
<b>Ítem</b>	<b>Denominación</b>	<b>Contenido</b>	<b>Observaciones</b>

				Tolerancia	Peso	Materiales:	
				±1	gr		
				Fecha	Nombre	Título: <b>INSTALACIONES INDUSTRIALES</b>	
				Dibujó: 18/2/2019	Jonathan Palacios		
				Revisó: 3/4/2019	Ing. Christian Castro		
				Aprobó: 3/4/2019	Ing. Christian Castro	Escala: 1:50	
				<b>U.T.A</b> INGENIERÍA MECÁNICA		Número de lámina: 2 de 6	
Edición	Modificación	Fecha	Nombre			Sustitución	



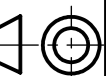
7		Caja de conexiones	Caja de conexiones de 4 puntos
6		Toma corriente	Toma corriente de 2 y 3 puertos
5		Medidor	Medidor eléctrico de 220V
4		Tablero eléctrico	Tablero eléctrico de distribución, dedicado a las máquinas inyectoras
3		Tablero de distribución	Caja con Breakers de 10A, 15A, 20A, 30A y 60A
2		Cables conductores	Cables de conexión de medidas de AWG12, AWG8 y AWG6
1		Luminaria	Foco fluorescente de 36W
Ítem	Símbolo	Significado	Observaciones

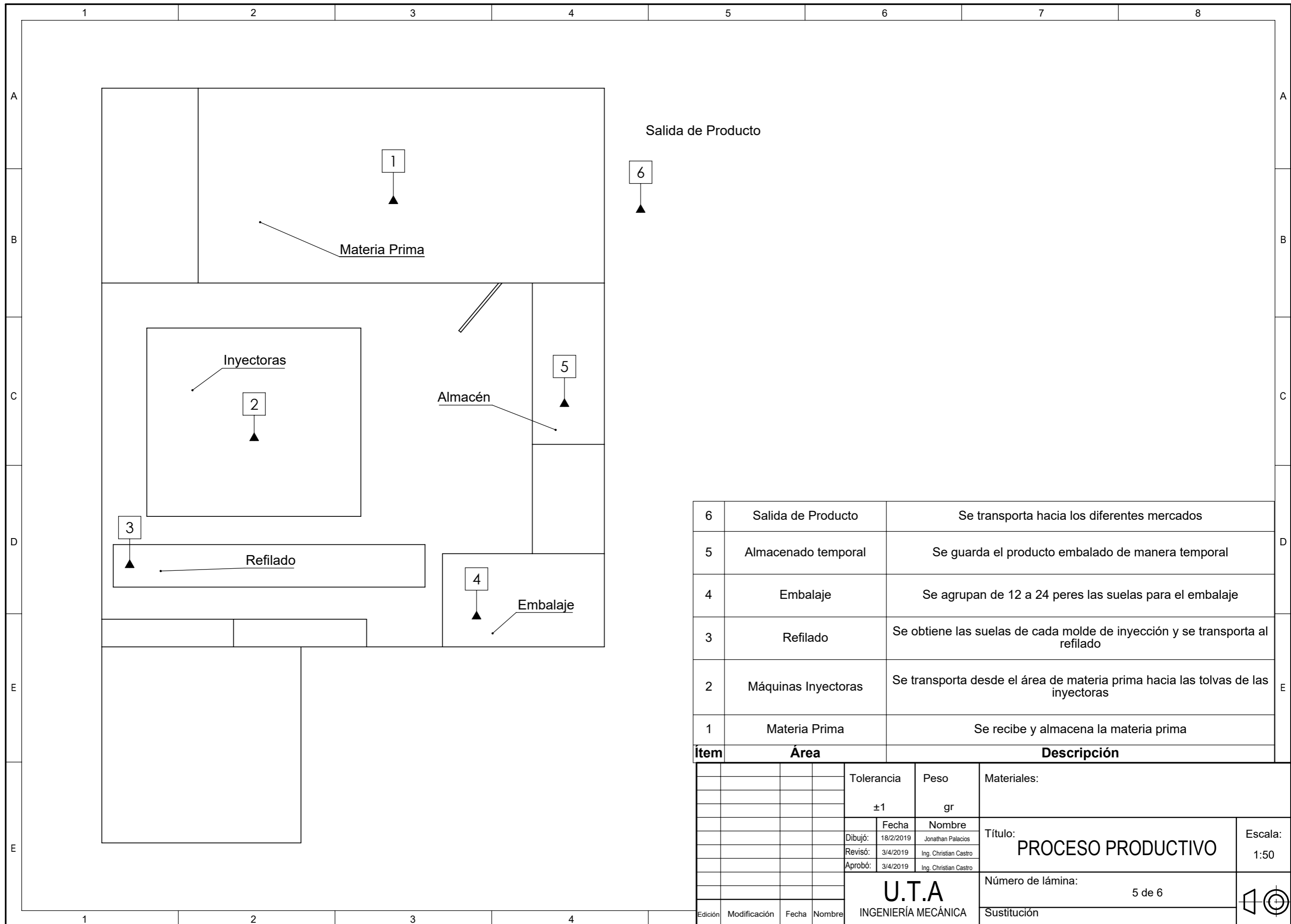
				Tolerancia	Peso	Materiales:		
				±1	gr			
				Fecha	Nombre	Título:		Escala:
				Dibujó: 18/2/2019	Jonathan Palacios	INSTALACIONES ELÉCTRICAS		1:50
				Revisó: 3/4/2019	Ing. Christian Castro			
				Aprobó: 3/4/2019	Ing. Christian Castro			
				U.T.A INGENIERÍA MECÁNICA		Número de lámina:		
						3 de 6		
Edición	Modificación	Fecha	Nombre			Sustitución		



5		Unión Universal	Uniones de PVC para medias de 1/2", 3/4 y 1"
4		Codo	Codo de PVC 3/4" y 1"
3		Tubo PVC	Tubería de PVC de 1/2", 3/4" y 1"
2		Bomba	Bomba centrífuga para agua de alto caudal
1		Válvula	Válvula hidráulica tipo mariposa
Ítem	Símbolo	Descripción	Observaciones
		Tolerancia	Peso
		±1	gr
		Fecha	Nombre
		Dibujó: 18/2/2019	Jonathan Palacios
		Revisó: 3/4/2019	Ing. Christian Castro
		Aprobó: 3/4/2019	Ing. Christian Castro
		Materiales:	
		Título: <b>INSTALACIONES HIDRÁULICAS</b>	
		Escala: 1:50	
		Número de lámina: 4 de 6	
Edición	Modificación	Fecha	Nombre
		Sustitución	

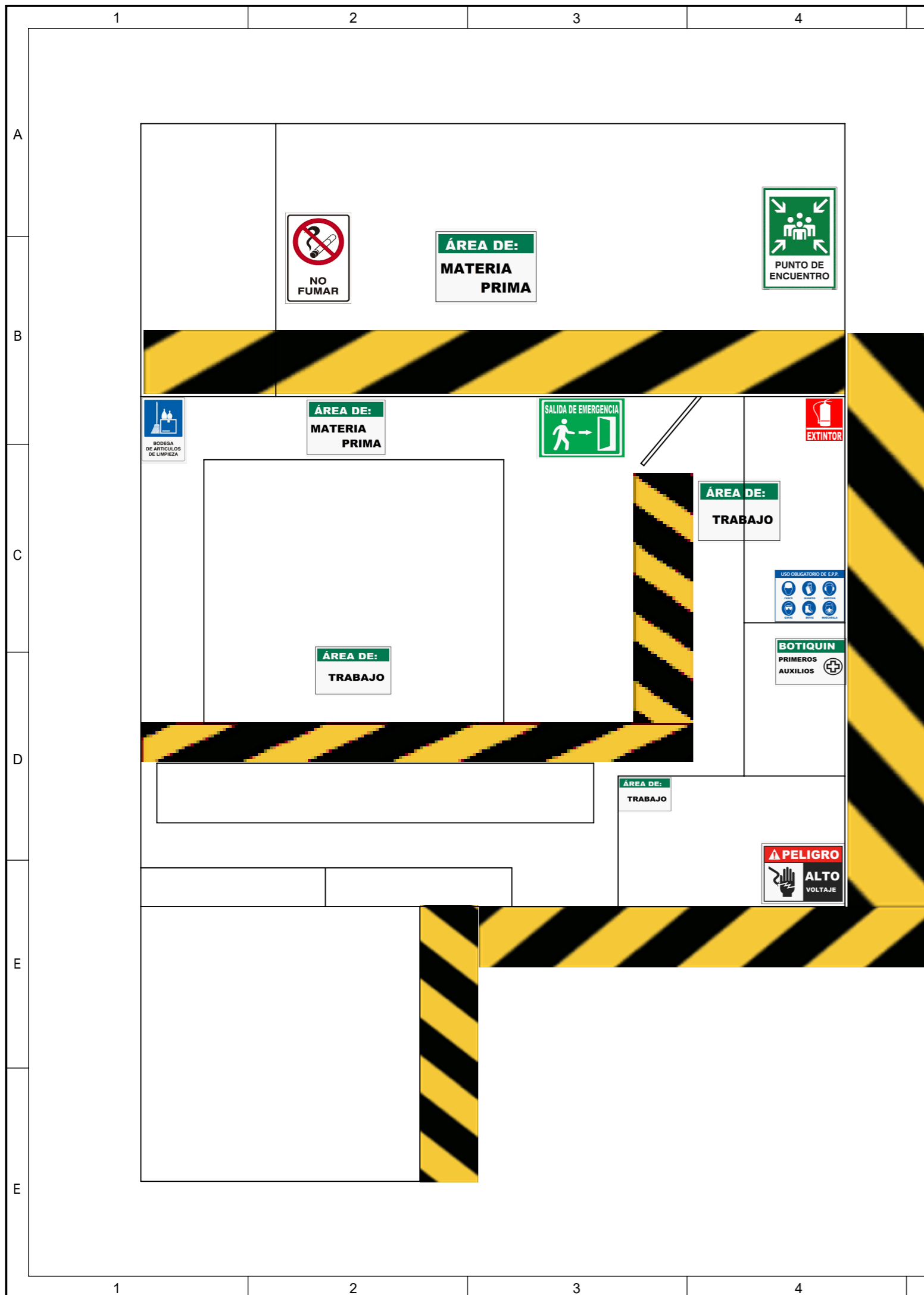
**U.T.A**  
INGENIERÍA MECÁNICA
















6	Salida de Producto	Se transporta hacia los diferentes mercados
5	Almacenado temporal	Se guarda el producto embalado de manera temporal
4	Embalaje	Se agrupan de 12 a 24 peres las suelas para el embalaje
3	Refilado	Se obtiene las suelas de cada molde de inyección y se transporta al refilado
2	Máquinas Inyectoras	Se transporta desde el área de materia prima hacia las tolvas de las inyectoras
1	Materia Prima	Se recibe y almacena la materia prima
Ítem	Área	Descripción

				Tolerancia	Peso	Materiales:	
				±1	gr		
				Fecha	Nombre	Título: <b>PROCESO PRODUCTIVO</b>	Escala: 1:50
				Dibujó: 18/2/2019	Jonathan Palacios		
				Revisó: 3/4/2019	Ing. Christian Castro		
				Aprobó: 3/4/2019	Ing. Christian Castro	Número de lámina: 5 de 6	
Edición	Modificación	Fecha	Nombre	U.T.A INGENIERÍA MECÁNICA		Sustitución	



11		Punto de Encuentro
10		No Fumar
9		Extintor
8		Uso Obligatorio de E. P. P.
7		Área de Trabajo
6		Área de Materia Prima
5		Botiquin de Primeros Auxilios
4		Zona de Peligro de Alto Voltaje
3		Artículos de Limpieza
2		Salida de Emergencia
1		Zona segura de circulación

Ítem	Símbolo	Significado
	Tolerancia	Peso
	±1	gr
	Fecha	Nombre
	Dibujó: 18/2/2019	Jonathan Palacios
	Revisó: 3/4/2019	Ing. Christian Castro
	Aprobó: 3/4/2019	Ing. Christian Castro
	<b>U.T.A</b> INGENIERÍA MECÁNICA	
	Materiales:	
	Título: <b>PLANO DE SEGURIDAD</b>	
	Escala: 1:50	
	Número de lámina: 6 de 6	
Edición	Modificación	Fecha
		Nombre
Sustitución		

### 7. Niveles de Iluminación para tareas visuales y áreas de trabajo

Los niveles mínimos de iluminación que deben incidir en el plano de trabajo, para cada tipo de tarea visual o área de trabajo, son los establecidos en la Tabla 1.

**Tabla 1**  
**Niveles de Iluminación**

Tarea Visual del Puesto de Trabajo	Area de Trabajo	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)
En exteriores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Exteriores generales: patios y estacionamientos.	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Interiores generales: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
En interiores.	Áreas de circulación y pasillos; salas de espera; salas de descanso; cuartos de almacén; plataformas; cuartos de calderas.	100
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	Servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y pailería.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble de inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas, acabado con pulidos finos.	Proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulidos finos.	1,000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Proceso de gran exactitud. Ejecución de tareas visuales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• de bajo contraste y tamaño muy pequeño por periodos prolongados;</li> <li>• exactas y muy prolongadas, y</li> <li>• muy especiales de extremadamente bajo contraste y pequeño tamaño.</li> </ul>	2,000

- b) Cuando sí influye la luz natural en la instalación, el turno en horario diurno (sin periodo de oscuridad en el turno o turnos) y turnos en horario diurno y nocturnos (con periodo de oscuridad en el turno o turnos), deberán efectuarse 3 mediciones en cada punto o zona determinada distribuidas en un turno de trabajo que pueda presentar las condiciones críticas de iluminación de acuerdo a lo siguiente:
- o Una lectura tomada aproximadamente en la primera hora del turno;
  - o Una lectura tomada aproximadamente a la mitad del turno, y
  - o Una lectura tomada aproximadamente en la última hora del turno.
- c) Cuando sí influye la luz natural en la instalación y se presentan condiciones críticas, efectuar una medición en cada punto o zona determinada en el horario que presente tales condiciones críticas de iluminación.

#### A.2.3. Ubicación de los puntos de medición.

Los puntos de medición deben seleccionarse en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo, de tal manera que describan el entorno ambiental de la iluminación de una forma confiable, considerando: el proceso de producción, la clasificación de las áreas y puestos de trabajo, el nivel de iluminación requerido en base a la Tabla 1 del Capítulo 7, la ubicación de las luminarias respecto a los planos de trabajo, el cálculo del índice de áreas correspondiente a cada una de las áreas, la posición de la maquinaria y equipo, así como los riesgos informados a los trabajadores.

A.2.3.1. Las áreas de trabajo se deben dividir en zonas del mismo tamaño, de acuerdo a lo establecido en la columna A (número mínimo de zonas a evaluar) de la Tabla A1, y realizar la medición en el lugar donde haya mayor concentración de trabajadores o en el centro geométrico de cada una de estas zonas; en caso de que los puntos de medición coincidan con los puntos focales de las luminarias, se debe considerar el número de zonas de evaluación de acuerdo a lo establecido en la columna B (número mínimo de zonas a considerar por la limitación) de la Tabla A1. En caso de coincidir nuevamente el centro geométrico de cada zona de evaluación con la ubicación del punto focal de la luminaria, se debe mantener el número de zonas previamente definido.

Tabla A1

Relación entre el Índice de Área y el número de Zonas de Medición

Índice de área	A) Número mínimo de zonas a evaluar	B) Número de zonas a considerar por la limitación
IC < 1	4	6
1 ≤ IC < 2	9	12
2 ≤ IC < 3	16	20
3 ≤ IC	25	30

El valor del índice de área, para establecer el número de zonas a evaluar, está dado por la ecuación siguiente:

$$IC = \frac{(x)(y)}{h(x+y)}$$

Donde:

IC = índice del área.

x, y = dimensiones del área (largo y ancho), en metros.

h = altura de la luminaria respecto al plano de trabajo, en metros.

En donde x es el valor de índice de área (IA) del lugar, redondeado al entero superior, excepto que para valores iguales o mayores a 3 el valor de x es 4. A partir de la ecuación se obtiene el número mínimo de puntos de medición.

En pasillos o escaleras, el plano de trabajo por evaluar debe ser un plano horizontal a 75 cm ± 10 cm, sobre el nivel del piso, realizando mediciones en los puntos medios entre luminarias contiguas.

N	Incertidumbre estándar $u$											
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
3	0,6	1,6	3,1	5,2	8,0	11,5	15,7	20,6	26,1	32,2	39,0	46,5
4	0,4	0,9	1,8	2,5	3,6	5,0	6,7	8,6	10,9	13,4	16,1	19,2
5	0,3	0,7	1,2	1,7	2,4	3,3	4,4	5,6	6,9	8,5	10,2	12,1
6	0,3	0,6	0,9	1,4	1,9	2,6	3,3	4,2	5,2	6,3	7,6	8,9
7	0,2	0,5	0,8	1,2	1,6	2,2	2,8	3,5	4,3	5,1	6,1	7,2
8	0,2	0,5	0,7	1,1	1,4	1,9	2,4	3,0	3,6	4,4	5,2	6,1
9	0,2	0,4	0,7	1,0	1,3	1,7	2,1	2,6	3,2	3,9	4,6	5,4
10	0,2	0,4	0,6	0,9	1,2	1,5	1,9	2,4	2,9	3,5	4,1	4,8
12	0,2	0,3	0,5	0,8	1,0	1,3	1,7	2,0	2,5	2,9	3,5	4,0
14	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1,2	1,5	1,8	2,2	2,6	3,0	3,5
16	0,1	0,3	0,5	0,6	0,8	1,1	1,3	1,6	2,0	2,3	2,7	3,2
18	0,1	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	2,1	2,5	2,9
20	0,1	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6
25	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,3
30	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0

Tabla 3. Valores (en dB) del factor  $c_u$ .

PATRÓN DE TRABAJO		ESTRATEGIA DE MEDICIÓN		
		Basada en la tarea	Basada en el puesto de trabajo (función)	Basada en la jornada completa
Puesto fijo	Tarea sencilla o única operación	RECOMENDADA	-	-
Puesto fijo	Tarea compleja o varias operaciones	RECOMENDADA	APLICABLE	APLICABLE
Puesto móvil	Patrón de trabajo definido y con pocas tareas	RECOMENDADA	APLICABLE	APLICABLE
Puesto móvil	Trabajo definido con muchas tareas o con un patrón de trabajo complejo	APLICABLE	APLICABLE	RECOMENDADA
Puesto móvil	Patrón de trabajo impredecible	-	APLICABLE	RECOMENDADA
Puesto fijo o móvil	Tarea compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible	-	RECOMENDADA	APLICABLE
Puesto fijo o móvil	Sin tareas asignadas, trabajo con unos objetivos a conseguir	-	RECOMENDADA	APLICABLE

Tabla 4. Selección de la estrategia de medición según el patrón de trabajo

#### Obtención de $L_{Aeq,d}$ en la estrategia basada en la jornada completa

Deben realizarse tres mediciones en tres jornadas de trabajo representativas de la exposición al ruido. Aunque, siempre que sea posible, debe cubrirse la jornada completa de trabajo, hay ocasiones en las que esto no es posible. En esos casos, se medirá la mayor parte de la jornada que sea factible, asegurándose de cubrir todos los periodos de exposición significativa.

Si los resultados de las tres jornadas medidas difieren en 3 dB o más, deberán medirse, al menos, dos jornadas más.

Se empleará la ecuación (14) para calcular la "media energética" de los diferentes  $L_{Aeq,t}$  registrados y posteriormente, mediante la ecuación (15) se obtiene el  $L_{Aeq,d}$ .

#### Cálculo de la incertidumbre de la medición para la estrategia basada en la jornada completa

El procedimiento es el mismo que el descrito para el caso de la estrategia basada en el puesto de trabajo.

En primer lugar, se calculará el valor de  $u$ , mediante la ecuación (17). Con el valor así calculado y con el número,  $N$ , de mediciones realizadas, se obtendrá el valor del factor  $c_u$ , mediante el empleo de la tabla 3. Por



## CARGA DE TRABAJO

TIPO DE TRABAJO	LIVIANA Inferior a 200 Kcal/hora	MODERADA De 200 a 350 Kcal/hora	PESADA Igual o mayor 350 kcal/hora
Trabajo continuo 75% trabajo 25% descanso cada hora.	TGBH = 30.0	TGBH = 26.7	TGBH = 25.0
50% trabajo, 50% descanso, cada hora.	TGBH = 30.6	TGBH = 28.0	TGBH = 25.9
25% trabajo, 75% descanso, cada hora.	TGBH = 31.4	TGBH = 29.4	TGBH = 27.9
	TGBH = 32.2	TGBH = 31.1	TGBH = 30.0

### Art. 55. RUIDOS Y VIBRACIONES.

1. La prevención de riesgos por ruidos y vibraciones se efectuará aplicando la metodología expresada en el apartado 4 del artículo 53.
2. El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos o vibraciones se efectuará con las técnicas que permitan lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, aislamiento de la estructura o empleo de soportes antivibratorios.
3. Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se ubicarán en recintos aislados si el proceso de fabricación lo permite, y serán objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminore en lo posible la emisión de tales contaminantes físicos.
4. (Reformado por el Art. 31 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se prohíbe instalar máquinas o aparatos que produzcan ruidos o vibraciones, adosados a paredes o columnas excluyéndose los dispositivos de alarma o señales acústicas.
5. (Reformado por el Art. 32 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Los conductos con circulación forzada de gases, líquidos o sólidos en suspensión, especialmente cuando estén conectados directamente a máquinas que tengan partes en movimiento siempre y cuando contribuyan notablemente al incremento de ruido y vibraciones, estarán provistos de dispositivos que impidan la transmisión de las vibraciones que generan aquéllas mediante materiales absorbentes en sus anclajes y en las partes de su recorrido que atraviesen muros o tabiques.
6. (Reformado por el Art. 33 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.
7. (Reformado por el Art. 34 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

Nivel sonoro

Tiempo de exposición

/dB (A-lento)	por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.

En el caso de exposición intermitente a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan de 85 dB (A). Para tal efecto la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor de 1:

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

C = Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.

T = Tiempo total permitido a ese nivel.

En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB (A) cualquiera que sea el tipo de trabajo.

**RUIDO DE IMPACTO.**- Se considera ruido de impacto a aquel cuya frecuencia de impulso no sobrepasa de un impacto por segundo y aquel cuya frecuencia sea superior, se considera continuo.

Los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de trabajo de 8 horas dependerá del número total de impactos en dicho periodo de acuerdo con la siguiente tabla:

Número de impulsos o impacto por jornada de 8 horas	Nivel de presión sonora máxima (dB)
100	140
500	135
1000	130
5000	125
10000	120

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audiométrico.

8. (Agregado inc. 2 por el Art. 30 del D.E. 4217, R.O. R.O. 997, 10-VIII-88) Las máquinas-herramientas que originen vibraciones tales como martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadoras y vibradoras o similares, deberán estar

**3.15****agudeza visual**

capacidad de ver detalles finos claramente que tengan una muy pequeña separación angular

[ISO 17724:2003, 82]

**3.16****señal de precaución**

señal de seguridad que indica una fuente específica de daño potencial

**4 Propósito de los colores de seguridad y señales de seguridad**

**4.1** El propósito de los colores de seguridad y señales de seguridad es llamar la atención rápidamente a los objetos y situaciones que afectan la seguridad y salud, y para lograr la comprensión rápida de un mensaje específico.

**4.2** Las señales de seguridad deberán ser utilizadas solamente para instrucciones que estén relacionadas con la seguridad y salud de las personas.

**5 Significado general de figuras geométricas y colores de seguridad**

El significado general asignado a figuras geométricas, colores de seguridad y colores de contraste, se presenta en las tablas 1 y 2.

**TABLA 1 – Figuras geométricas, colores de seguridad y colores de contraste para señales de seguridad**

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO	EJEMPLOS DE USO
 CÍRCULO CON UNA BARRA DIAGONAL	PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO*	NEGRO	- NO FUMAR - NO BEBER AGUA - NO TOCAR
 CÍRCULO	ACCIÓN OBLIGATORIA	AZUL	BLANCO*	BLANCO*	- USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS - USAR ROPA DE PROTECCIÓN - LAVARSE LAS MANOS
 TRIÁNGULO EQUILÁTERO CON ESQUINAS EXTERIORES REDONDEADAS	PRECAUCIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	- PRECAUCIÓN: SUPERFICIE CALIENTE - PRECAUCIÓN: RIESGO BIOLÓGICO - PRECAUCIÓN: ELECTRICIDAD
 CUADRADO	CONDICIÓN SEGURA	VERDE	BLANCO*	BLANCO*	- PRIMEROS AUXILIOS - SALIDA DE EMERGENCIA - PUNTO DE ENCUENTRO DURANTE UNA EVACUACIÓN

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO	EJEMPLOS DE USO
 CUADRADO	EQUIPO CONTRA INCENDIOS	ROJO	BLANCO*	BLANCO*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PUNTO DE LLAMADO PARA ALARMA DE INCENDIO</li> <li>- RECOLECCIÓN DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS</li> <li>- EXTINTOR DE INCENDIOS</li> </ul>
* El color blanco incluye el color para material fosforescente bajo condiciones de luz del día con propiedades definidas en la norma ISO 3864-4.					

**TABLA 2 – Figura geométrica, colores de fondo y colores de contraste para señales complementarias**

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE FONDO	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE FONDO	COLOR DE LA INFORMACIÓN DE SEGURIDAD COMPLEMENTARIA
 RECTÁNGULO	INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	BLANCO	NEGRO	CUALQUIERA
		COLOR DE SEGURIDAD DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD	NEGRO O BLANCO	

Es esencial lograr un contraste de luminosidad entre la señal de seguridad y su fondo, al igual que entre la señal complementaria y su fondo sobre el cual está montada o desplegada.

## 6 Diseño para señales de seguridad

### 6.1 General

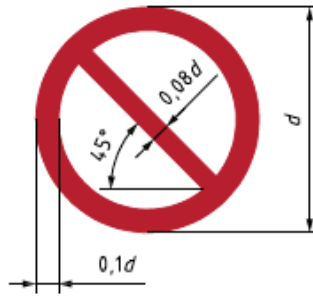
Los colores de seguridad, colores de contraste y figuras geométricas (ver cláusula 5) deberán ser usados solamente en las siguientes combinaciones para obtener los cinco tipos de señales de seguridad (ver figuras 1 a 5).

Nota: las plantillas de diseño para señales de seguridad de la norma ISO 7010, están disponibles en el sitio web de ISO/TC 145/SC 2.

### 6.2 Señales de prohibición

Las señales de prohibición deberán cumplir con los requerimientos de diseño presentados en la figura 1. La línea central de la barra diagonal deberá pasar por el punto central de la señal de prohibición y deberá cubrir el símbolo gráfico.

(Continúa)

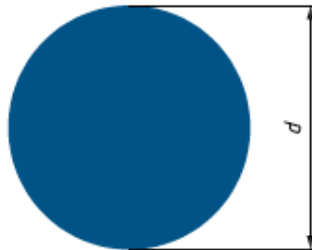
**FIGURA 1 — Requerimientos de diseño para una señal de prohibición**

Los colores de la señal deberán ser:

Color de fondo:	blanco
Banda circular y barra diagonal:	rojas
Símbolo gráfico:	negro

### 6.3 Señales de acción obligatoria

Las señales de acción obligatoria deberán cumplir con los requerimientos de diseño presentados en la figura 2.

**FIGURA 2 — Requerimientos de diseño para una señal de acción obligatoria**

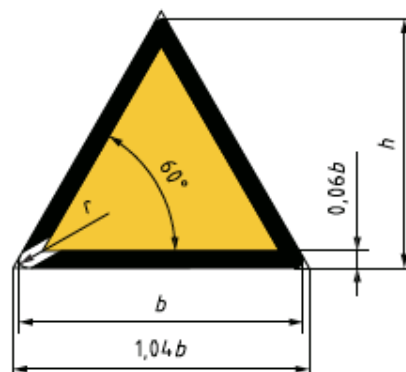
Los colores de la señal deberán ser:

Color de fondo:	azul
Símbolo gráfico:	blanco

El color de seguridad azul deberá cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.

### 6.4 Señales de precaución

Las señales de precaución deberán cumplir con los requerimientos de diseño presentados en la figura 3.

**FIGURA 3 — Requerimientos de diseño para una señal de precaución**

(Continúa)

Si  $b = 70$  mm, entonces  $r = 2$  mm.  
 Los colores de la señal deberán ser:

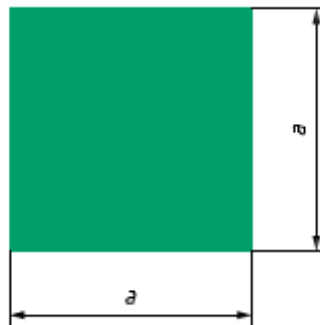
Color de fondo: amarillo  
 Banda triangular: negra  
 Símbolo gráfico: negro

El color de seguridad amarillo deberá cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.

### 6.5 Señales de condición segura

Las señales condición segura deberán cumplir con los requerimientos de diseño presentados en la figura 4.

**FIGURA 4 — Requerimientos de diseño para una señal de condición segura**



Los colores de la señal deberán ser:

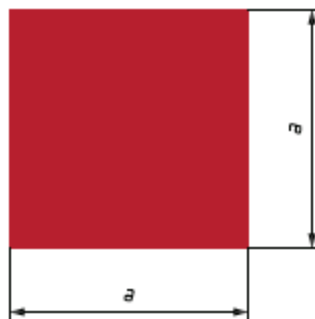
Color de fondo: verde  
 Símbolo gráfico: blanco

El color de seguridad verde deberá cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.

### 6.6 Señales de equipo contra incendios

Las señales de equipo contra incendios deberán cumplir con los requerimientos de diseño presentados en la figura 5.

**FIGURA 5 — Requerimientos de diseño para una señal de equipo contra incendios**



Los colores de la señal deberán ser:

Color de fondo: rojo  
 Símbolo gráfico: blanco

El color de seguridad rojo deberá cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.

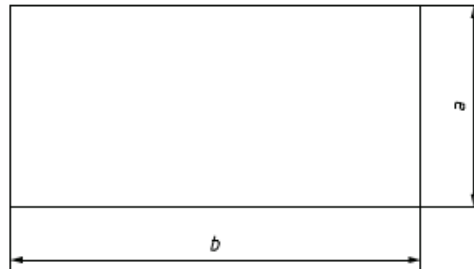
(Continúa)

## 7 Diseño para señales complementarias

La información complementaria de seguridad, como texto y/o en la forma de un símbolo gráfico, puede ser usada para describir, complementar o aclarar el significado de una señal de seguridad. La información de seguridad complementaria deberá ser colocada en una señal complementaria separada o como parte de una señal combinada (ver cláusula 8) o una señal múltiple (ver cláusula 9).

Las señales complementarias deberán cumplir con los requisitos de diseño presentados en la figura 6.

**FIGURA 6 — Requerimientos de diseño para una señal complementaria**



Los colores de la señal deberán ser:

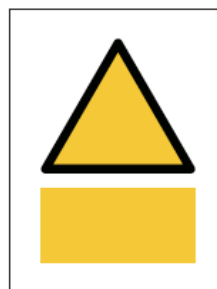
Color de fondo: blanco o el color de seguridad de la señal de seguridad

Las señales de seguridad pueden ser colocadas arriba, abajo, o a la izquierda o derecha de una señal de seguridad; ver figura 7.

## 8 Diseño para señales combinadas

Ejemplos de diseño para una señal combinada se presentan en la figuras 8 y 9.

**FIGURA 8 — Diseño para una señal combinada con una señal complementaria debajo de una señal de seguridad**



Los colores de la señal deberán ser:

Color de la señal portadora: el color de seguridad de la señal de seguridad o blanco

**FIGURA 9 — Diseño para una señal combinada con una señal complementaria a la derecha una señal de seguridad.**

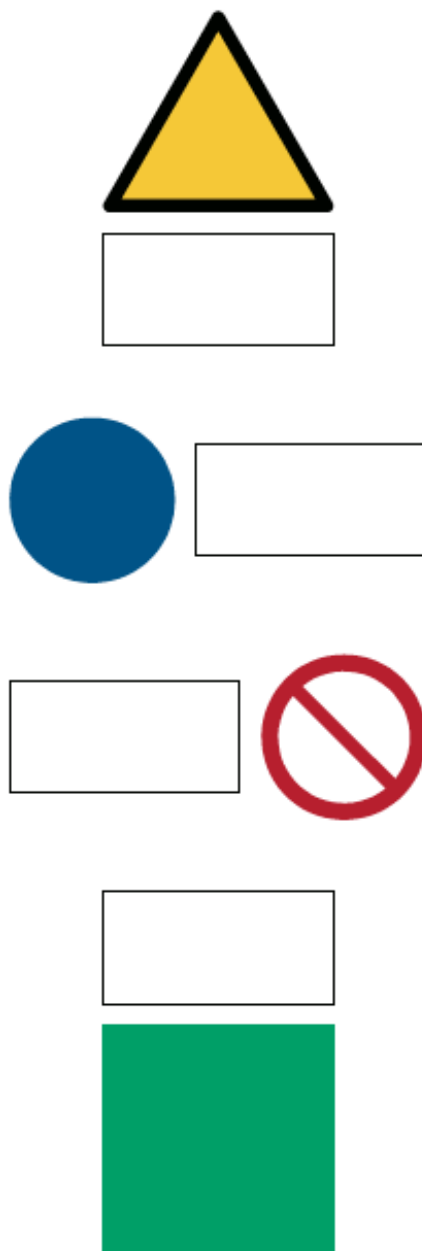


(Continúa)

Los colores de la señal deberán ser:

Color de la señal portadora: el color de seguridad de la señal de seguridad o blanco

**FIGURA 9.1 — Ejemplos de asignación de ubicación de una señal complementaria**



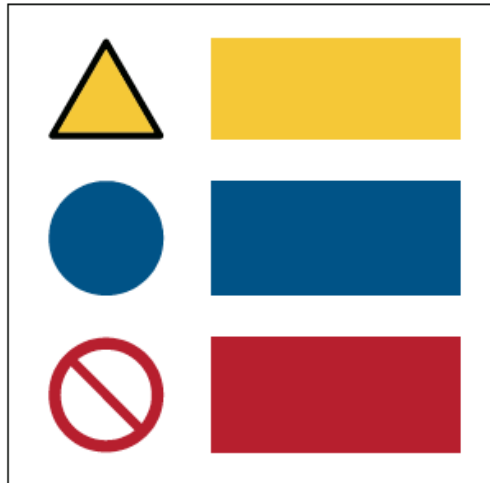
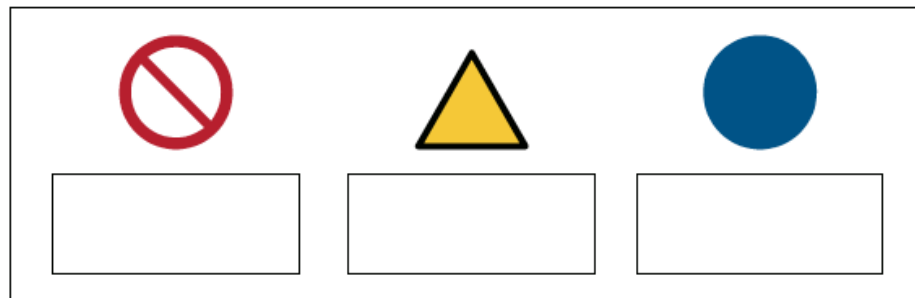
## 9 Diseño para señales múltiples

Las señales múltiples son un medio para comunicar mensajes complejos de seguridad. Ejemplos de diseños para una señal múltiple utilizada para comunicar una precaución, una acción obligatoria y una prohibición, se presentan en las figuras 10 y 11.

El orden de las señales de seguridad (y cualquier señal complementaria correspondiente) se debe mostrar de acuerdo con el orden de prioridad que se elija para cada uno de los mensajes de seguridad.

*(Continúa)*



**FIGURA 10 — Ejemplo de un diseño vertical para una señal múltiple****FIGURA 11 — Ejemplo de un diseño horizontal para una señal múltiple**

## 10 Principios de diseño para símbolos gráficos

Los símbolos gráficos usados en las señales de seguridad, deben estar diseñados de acuerdo a los principios que constan en la norma ISO 3864-3.

## 11 Disposiciones para indicaciones de seguridad

Para el diseño y significado de las indicaciones de seguridad, ver tabla 3. Las bandas son de un mismo grosor, inclinadas en un ángulo de 45°.

(Continúa)

TABLA 3 – Diseño y significado de indicaciones de seguridad

DISEÑO	COMBINACIÓN DE COLORES	SIGNIFICADO/USO	
	amarillo y contraste negro	lugares de peligro y obstáculos donde existe el riesgo de - que la gente se golpee, se caiga o tropiece - que caigan cargas	alertar de peligros potenciales
	rojo y contraste blanco		prohibir la entrada
	azul y contraste blanco	indicar una instrucción obligatoria	
	verde y contraste blanco	indicar una condición segura	

## 5. DISPOSICIONES GENERALES

### 5.1 Colores de seguridad

5.1.1 La Tabla 1 establece los tres colores de seguridad, el color auxiliar, sus respectivos significados y da ejemplos del uso correcto de los mismos.

**TABLA 1. Colores de seguridad y significado**

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE USO
	Alto Prohibición	Señal de parada Signos de prohibición  Este color se usa también para prevenir fuego y para marcar equipo contra incendio y su localización.
	Atención  Cuidado, peligro	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento, etc.) Advertencia de obstáculos.
	Seguridad	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
	Acción obligada *)  Información	Obligación de usar equipos de seguridad personal. Localización de teléfono.
*) El color azul se considera color de seguridad sólo cuando se utiliza en conjunto con un círculo.		

### 5.2 Colores de contraste

5.2.1 Si se requiere un color de contraste, éste debe ser blanco o negro, según se indica en la Tabla 2.


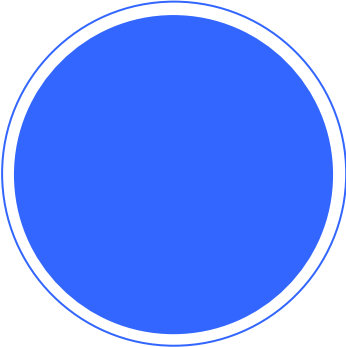
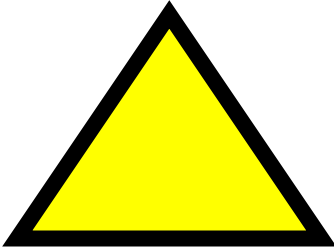
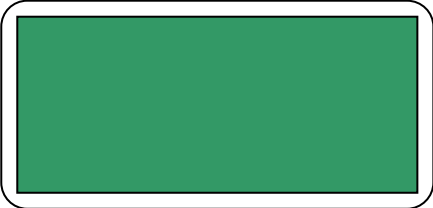
**TABLA 2. Colores de contraste**

Color de seguridad	Color de contraste
rojo	blanco
amarillo	negro
verde	blanco
azul	blanco

5.2.2 El color de contraste para negro es blanco y viceversa.

(Continúa)





TABLA 3. Señales de seguridad

Señales y significado	Descripción
	<p>Fondo blanco círculo y barra inclinada rojos. El símbolo de seguridad será negro, colocado en el centro de la señal, pero no debe sobreponerse a la barra inclinada roja. La banda de color blanco periférica es opcional. Se recomienda que el color rojo cubra por lo menos el 35% del área de la señal. Aplicaciones ver en Anexo B.</p>
	<p>Fondo azul. El símbolo de seguridad o el texto serán blancos y colocados en el centro de la señal, la franja blanca periférica es opcional. El color azul debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal. Los símbolos usados en las señales de obligación presentados en el Anexo B establecen tipos generales de protección. En caso de necesidad, debe indicarse el nivel de protección requerido, mediante palabras y números en una señal auxiliar usada conjuntamente con la señal de seguridad.</p>
	<p>Fondo amarillo. Franja triangular negra. El símbolo de seguridad será negro y estará colocado en el centro de la señal, la franja periférica amarilla es opcional. El color amarillo debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.</p>
	<p>Fondo verde. Símbolo o texto de seguridad en blanco y colocada en el centro de la señal. La forma de la señal debe ser un cuadrado o rectángulo de tamaño adecuado para alojar el símbolo y/o texto de seguridad. El fondo verde debe cubrir por lo menos un 50% del área de la señal. La franja blanca periférica es opcional.</p>

(Continúa)



## ANEXO B

## B.1 EJEMPLOS DE SEÑALES DE SEGURIDAD

No.	Señal de seguridad	Significado
1.1		Prohibido fumar
1.2		Prohibido fuego, llama abierta y prohibido fumar
1.3		Prohibido el paso a peatones
1.4		Prohibido usar agua como extinguidor de fuego

(Continúa)





**B.1 EJEMPLOS DE SEÑALES DE SEGURIDAD***(Continuación)*

No.	Señal de seguridad	Significado
1.5	 A circular sign with a red border and a diagonal red slash. Inside the circle, there is a black silhouette of a water tap pouring water into a black mug.	Prohibido beber; agua no potable
1.6	 A circular sign with a red border and a diagonal red slash. Inside the circle, there is a black silhouette of a car from a front-facing perspective.	Prohibido el paso de automotores

*(Continúa)*





## B.1 EJEMPLOS DE SEÑALES DE SEGURIDAD

(Continuación)

No.	Señal de seguridad	Significado
2.1		Atención. Peligro, Tener cuidado
2.2		Cuidado, peligro de fuego
2.3		Cuidado, peligro de explosión
2.4		Cuidado, peligro de agentes corrosivos

(Continúa)

**B.1 EJEMPLOS DE SEÑALES DE SEGURIDAD***(Continuación)*





No.	Señal de seguridad	Significado
2.5		Cuidado, peligro de intoxicación. Veneno
2.6		Cuidado, peligro de radiación ionizante (ver también Anexo B.2.1)
2.7		Cuidado, peligro de shock eléctrico. Tensión (voltaje) peligroso
2.8		Cuidado, peligro de rayos láser

*(Continúa)*



## B.1 EJEMPLOS DE SEÑALES DE SEGURIDAD



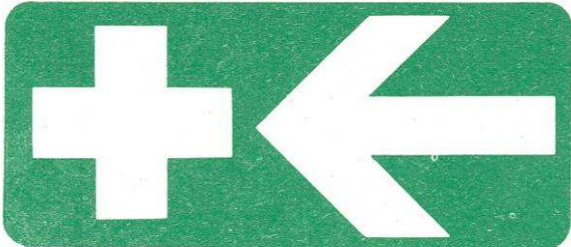

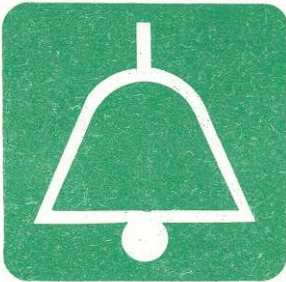
(Continuación)

No.	Señal de seguridad	Significado
2.9		Cuidado. Peligro de contaminación biológica. (ver también el Anexo B.2.2)
2.10		Cuidado. Peligro radiaciones no ionizantes (ver también el Anexo B.2.3)
2.11		Cuidado. Agente oxidante
2.12		Cuidado. Temperatura peligrosa

(Continúa)

**B.1 EJEMPLOS DE SEÑALES DE SEGURIDAD**





*(Continuación)*

No.	Señal de seguridad	Significado
3.1		Primeros auxilios
3.2		Indicación general de dirección a . . . . . . . .
3.3		Indicación de dirección a estación de primeros auxilios
3.4		Teléfono. Localización
3.5		Timbre. Localización

*(Continúa)*



## B.1 EJEMPLOS DE SE SEÑALES DE SEGURIDAD

*(Continuación)*

No.	Señal de seguridad	Significado
4.1		Obligación de usar protección visual
4.2		Obligación de usar protección respiratoria
4.3		Obligación de usar protección para la cabeza
4.4		Obligación de usar protección para los oídos


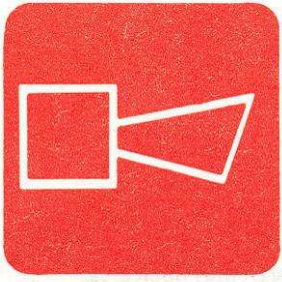
*(Continúa)*

**B.1 EJEMPLOS DE SEÑALES DE SEGURIDAD***(Continuación)*

No.	Señal de seguridad	Significado
4.5		Obligación de usar protección para las manos
4.6		Obligación de usar protección para los pies

*(Continúa)*

**B.1 EJEMPLOS DE SEÑALES DE SEGURIDAD***(Continuación)*

No.	Señal de seguridad	Significado
5.1		Extintor
5.2		Alarma. Sirena de incendios

*(Continúa)*

## ANEXO C

## SEÑALES DE SEGURIDAD AUXILIARES

## C.1 Ejemplos



## C.2 Otros textos usuales

Símbolo principal No.	Texto recomendado
1.1	Peligro. No fumar Prohibido fumar
1.2	No hacer fuego. Combustibles No hacer fuego. Peligro de incendio forestal
1.3	No pase Prohibido el paso Paso solo a empleados

(Continúa)

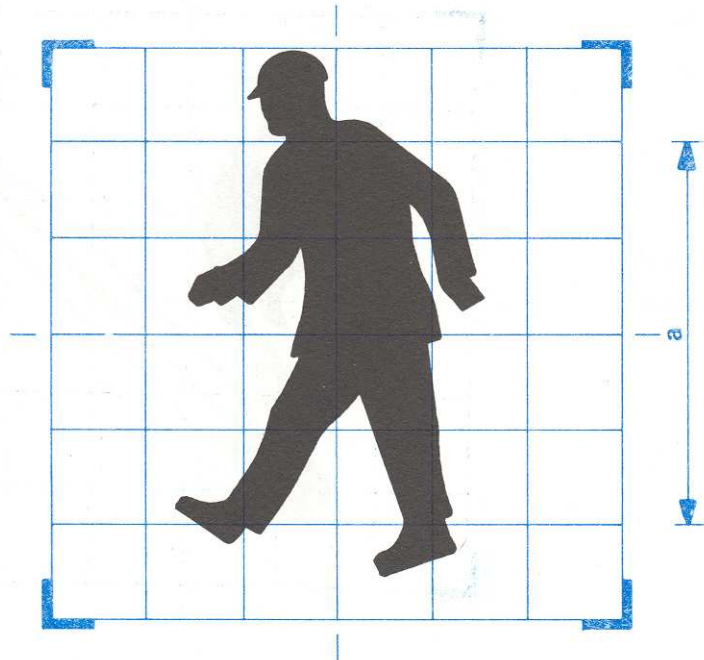
**SÍMBOLO GRÁFICO: peatón****SÍMBOLO ORIGINAL**

(a = 50 mm)

Dimensiones reales:

altura = 1,4 a

ancho = 0,8 a



Aplicaciones: Sobre cualquier instalación o material. Significado: persona caminando, peatón.

Úsese el símbolo especialmente en la señal de seguridad 1.3, para indicar prohibición de paso para peatones.

(Continúa)

**SÍMBOLO GRÁFICO: atención!!**

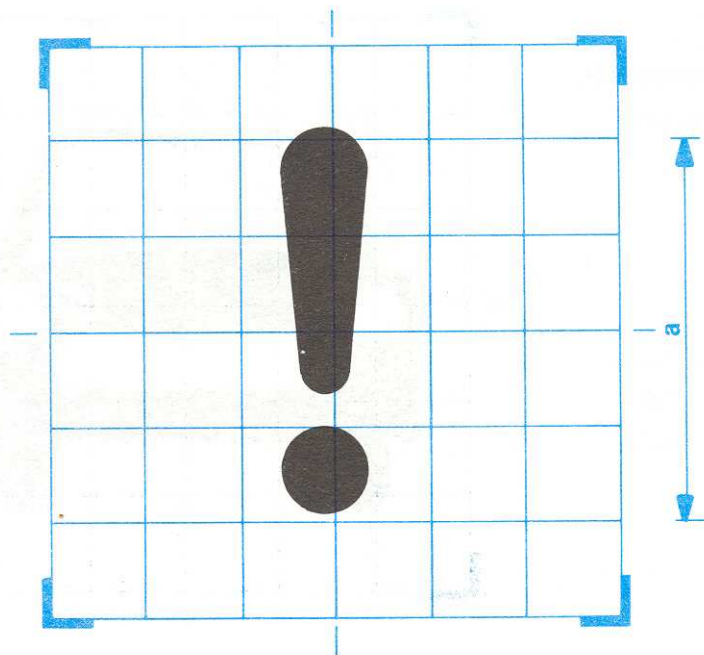
SIMBOLO ORIGINAL

(a = 50 mm)

Dimensiones reales:

altura = a

ancho = 0,25 a



Aplicaciones: Sobre toda clase de instalación, equipo o material. Significado: atención!; cuidado!; peligro!. Símbolo de advertencia general, para denotar condiciones de riesgo o necesidad de prestar atención.

Úsese especialmente en el símbolo de seguridad 2.1.

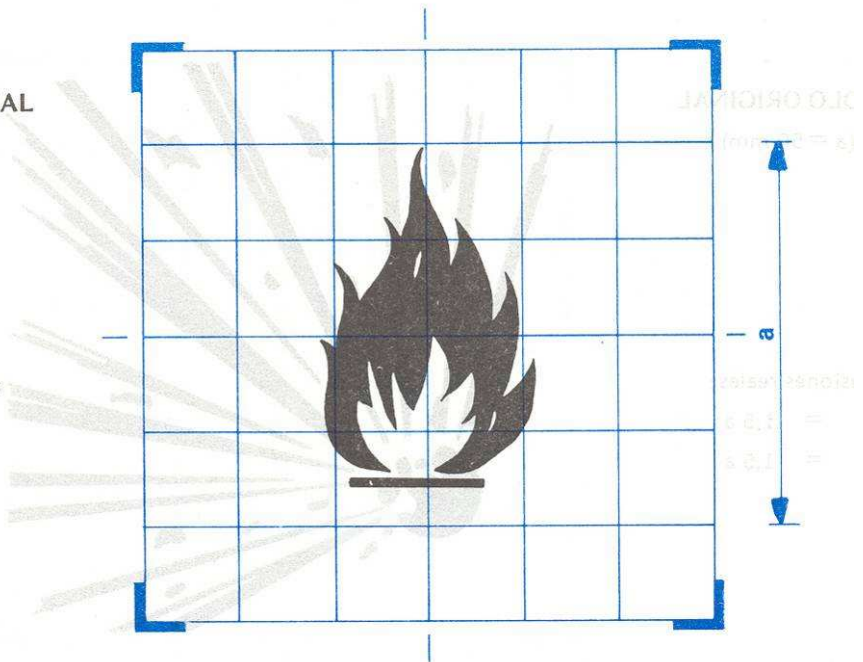
*(Continúa)*



**SÍMBOLO GRÁFICO: fuego**

**SÍMBOLO ORIGINAL**  
(a = 50 mm)

Dimensiones reales:  
altura = 0,9 a  
ancho = 0,6 a



Aplicaciones: Sobre cualquier instalación, equipo o material. Significado: fuego, incendio, inflamabilidad.

Úsese especialmente en la señal de seguridad 2.2.

(Continúa)

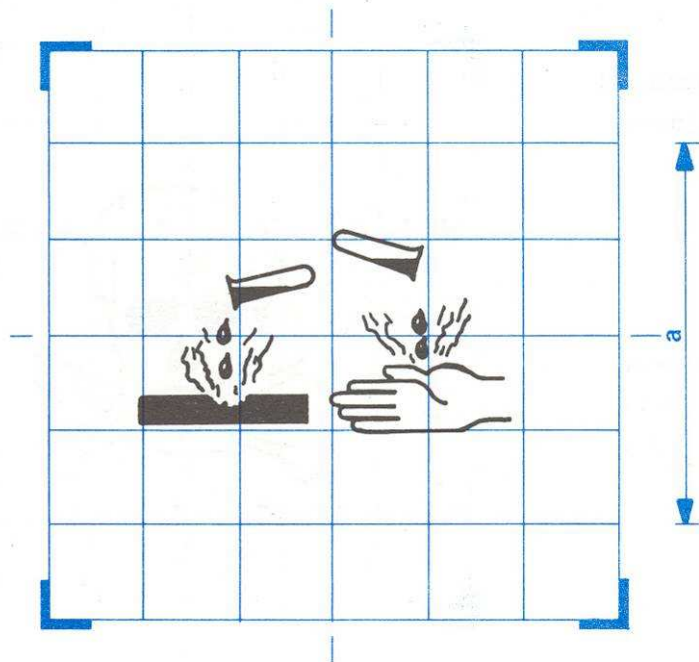
**SÍMBOLO GRÁFICO: agente corrosivo****SÍMBOLO ORIGINAL**

(a= 50 mm)

Dimensiones reales:

altura = 0,5 a

ancho = 1,0 a



Aplicaciones: Sobre cualquier material. Significado: presencia de ácidos o bases corrosivas.

Úsese especialmente en la señal de seguridad 2.4.

*(Continúa)*

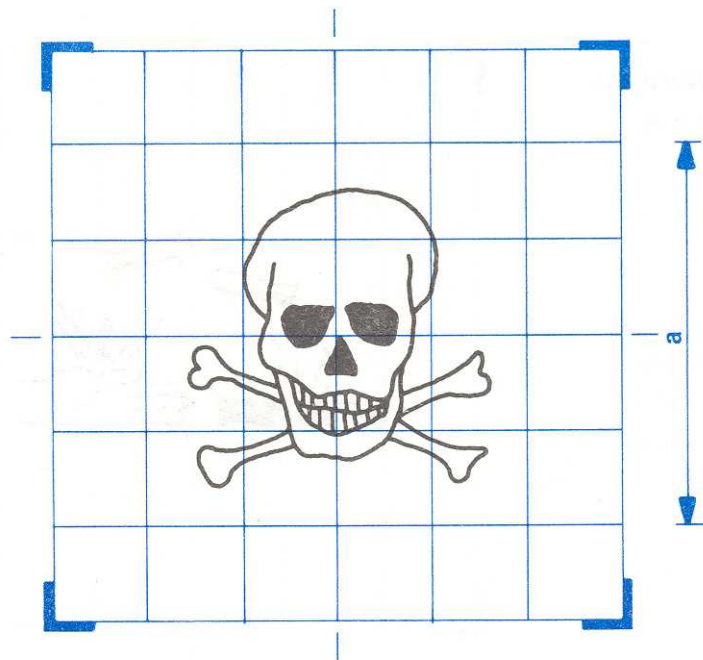
**SÍMBOLO GRÁFICO: calavera****SÍMBOLO ORIGINAL**

(a = 50 mm)

Dimensiones reales:

altura = 0,8 a

ancho = 0,8 a



Aplicaciones: Sobre cualquier material. Significado: sustancia venenosa (gas líquido o sólido); sustancia tóxica.

Úsese especialmente en la señal de seguridad 2.5.

(Continúa)

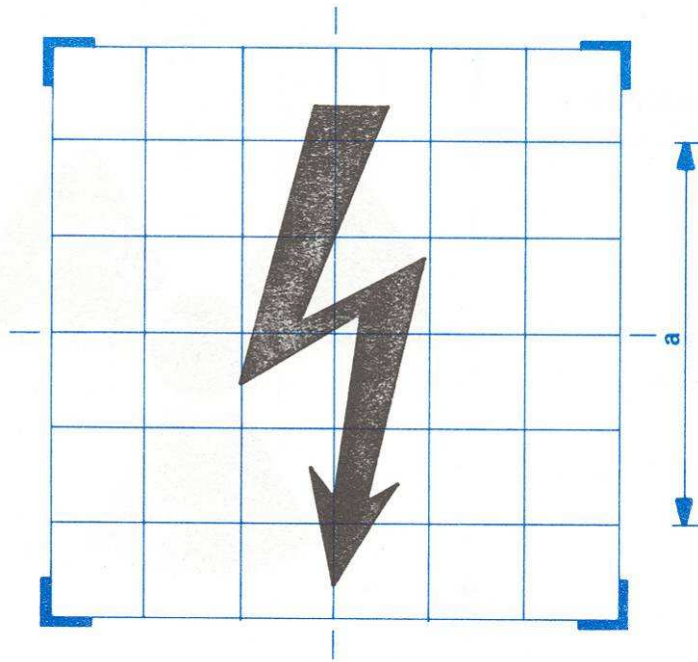
**SÍMBOLO GRÁFICO: tensión peligrosa****SIMBOLO ORIGINAL**

(a = 50 mm)

Dimensiones reales:

altura = 1,26 a

ancho = 0,50 a



Aplicaciones: Sobre todo equipo o material. Significado: peligro procedente de voltajes elevados.

Úsese especialmente en la señal de seguridad 2.7.

(Continúa)

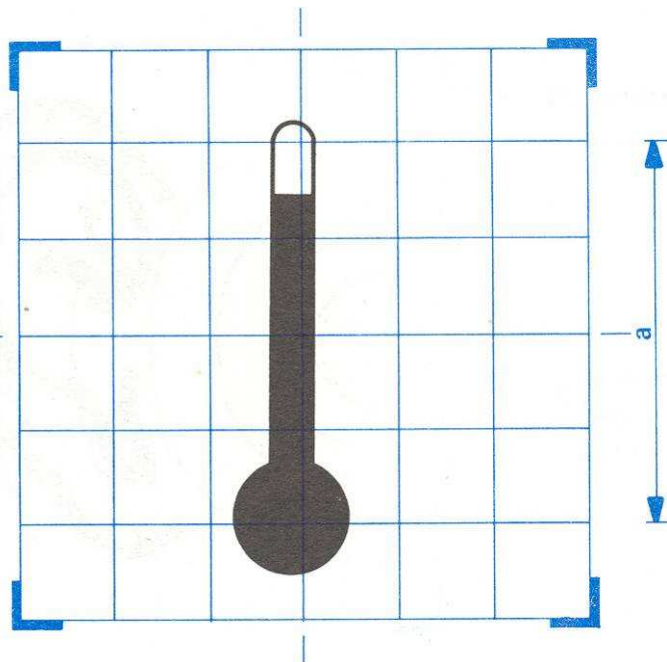
**SÍMBOLO GRÁFICO: termómetro****SÍMBOLO ORIGINAL**

(a = 50 mm)

Dimensiones reales:

altura = 1,2 a

ancho = 0,3 a



Aplicaciones: Sobre cualquier equipo o material. Significado: temperaturas poco usuales, muy frías o muy calientes, según la posición de la columna y la marca en grados centígrados.

Úsese especialmente en la señal de seguridad 2.12.

*(Continúa)*

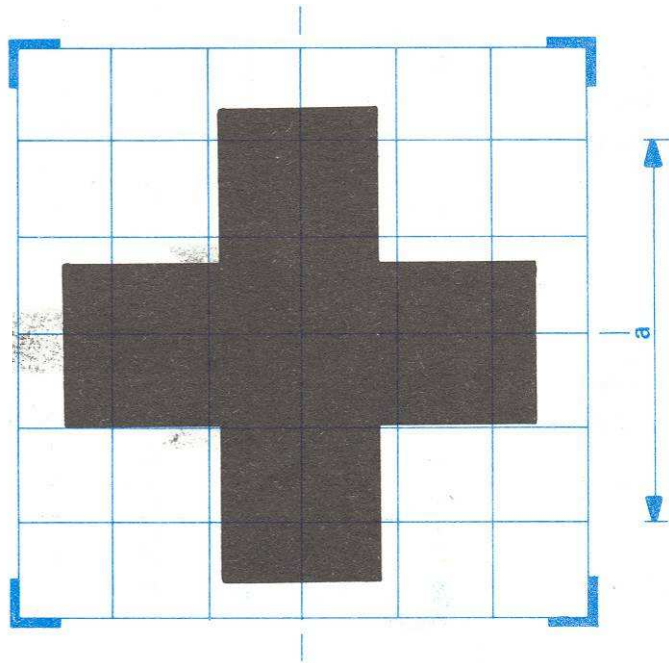
**SÍMBOLO GRÁFICO: cruz****SIMBOLO ORIGINAL**

(a = 50 mm)

**Dimensiones reales:**

altura = 1,25 a

ancho = 1,25 a



Aplicaciones: Sobre cualquier equipo o material. Significado: prestación de auxilio o ayuda médica.

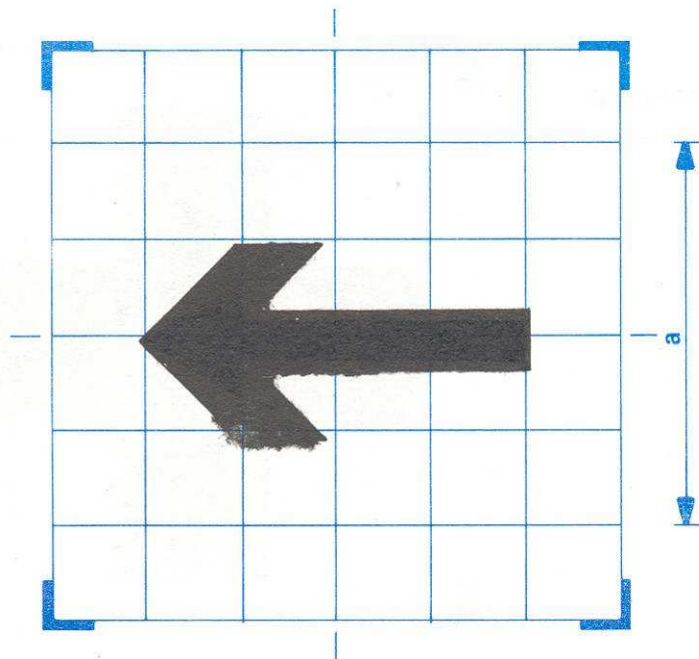
Úsese especialmente en la señal de seguridad 3.1 y en la señal 3.3.

(Continúa)

**SÍMBOLO GRÁFICO: flecha**

**SÍMBOLO ORIGINAL**  
(a = 50 mm)

Dimensiones reales:  
altura = 0,3 a  
ancho = a



Aplicaciones: Sobre cualquier equipo o material. Significado: indicación de dirección.

Úsese en la señal de seguridad 3.2 y en la señal 3.3.

(Continúa)

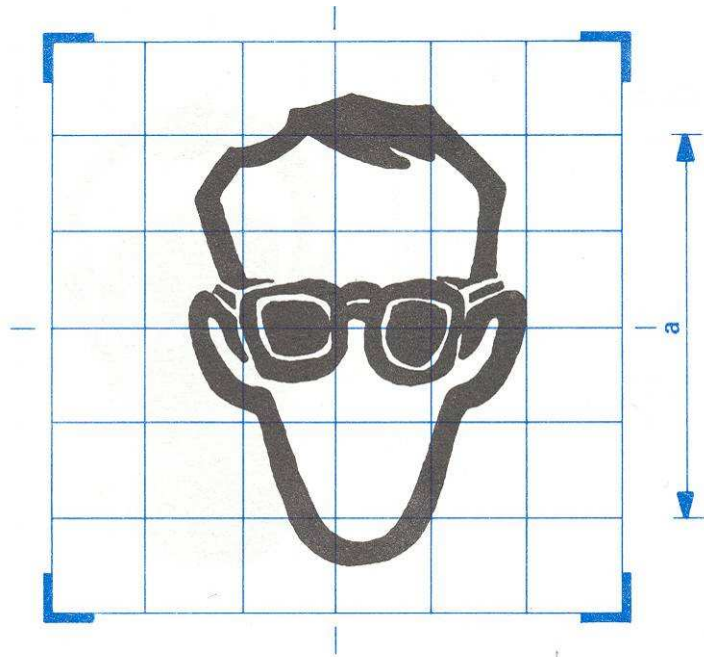
**SÍMBOLO GRÁFICO: hombre con gafas****SÍMBOLO ORIGINAL**

(a = 50 mm)

Dimensiones reales:

altura = 1,25 a

ancho = 0,9 a



Aplicaciones: Símbolo de seguridad para indicar obligación de usar gafas o protección de los ojos.

Úsese en la señal de seguridad 4.1.

(Continúa)



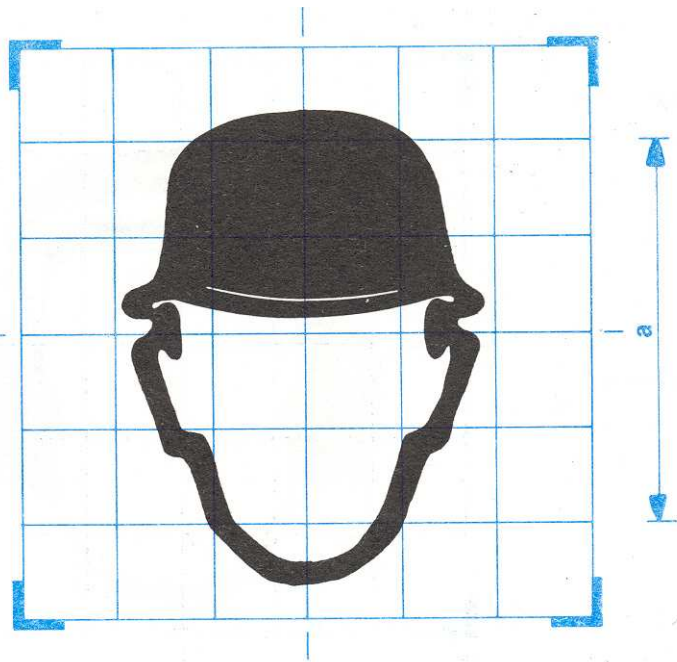
**SÍMBOLO GRÁFICO: hombre con casco****SÍMBOLO ORIGINAL**

(a = 50 mm)

Dimensiones reales:

altura = 1,25 a

ancho = 0,95 a



Aplicaciones: Sobre cualquier equipo o material. Significado: obligación de usar casco o protección para la cabeza.

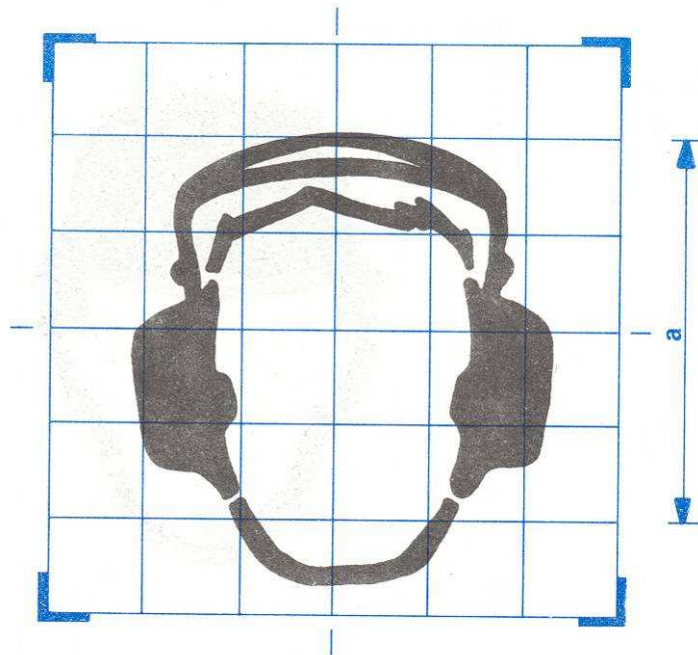
Úsese especialmente en la señal de seguridad 4.3.

(Continúa)

**SÍMBOLO GRÁFICO: hombre con orejeras**

**SÍMBOLO ORIGINAL**  
(a = 50 mm)

Dimensiones reales:  
altura = 1,2 a  
ancho = 1,12 a



Aplicaciones: Sobre cualquier equipo o material. Significado: obligación de usar protección para los oídos.

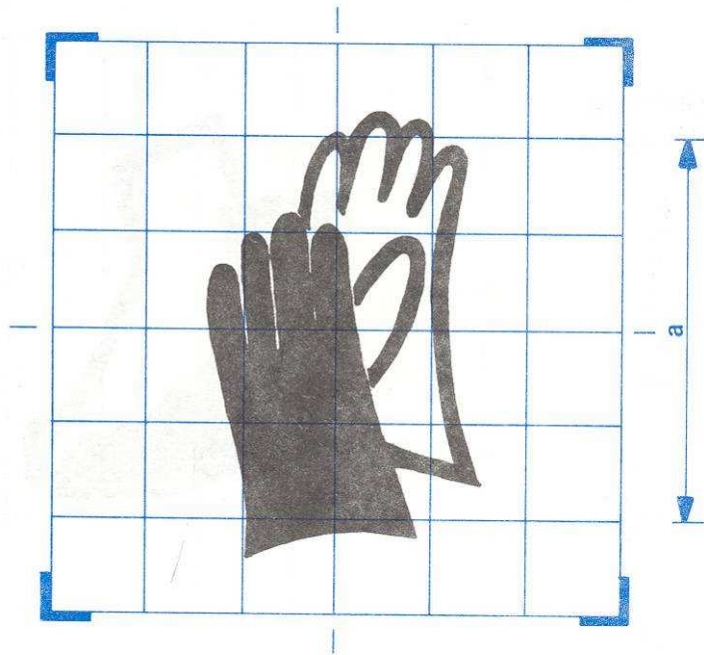
Úsese especialmente en la señal de seguridad 4.4.

(Continúa)

**SÍMBOLO GRÁFICO: guantes**

**SÍMBOLO ORIGINAL**  
(a = 50 mm)

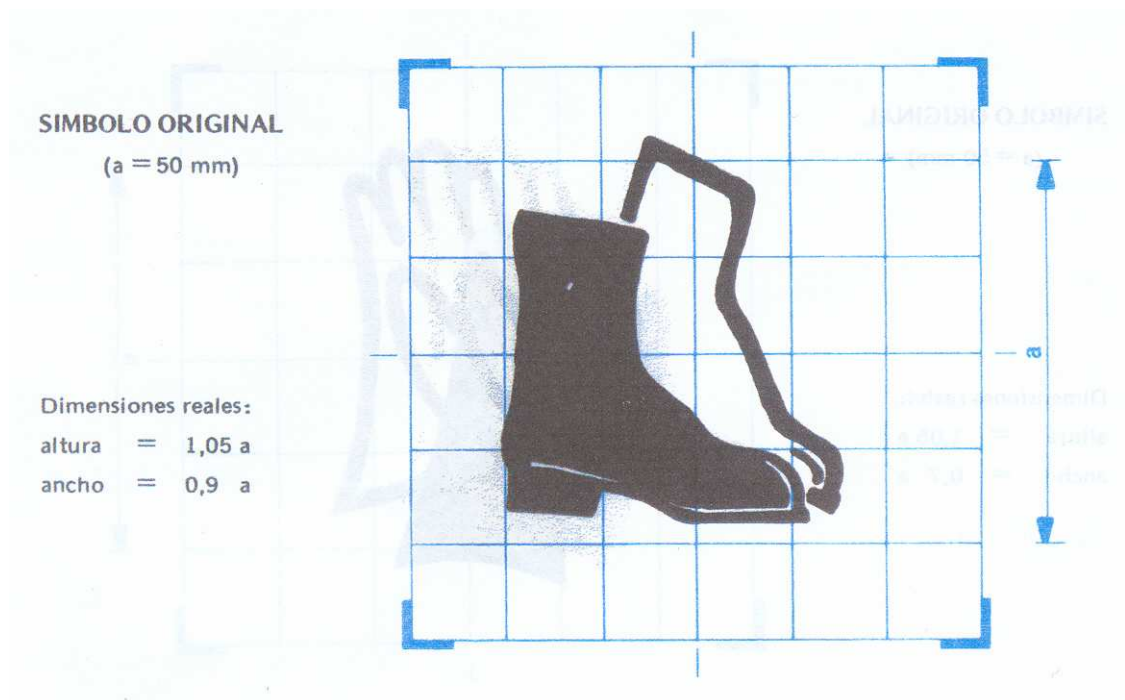
Dimensiones reales:  
altura = 1,05 a  
ancho = 0,7 a



Aplicaciones: Sobre cualquier equipo o material. Significado: obligación de usar guantes o protección para las manos.

Úsese en la señal de seguridad 4.5.

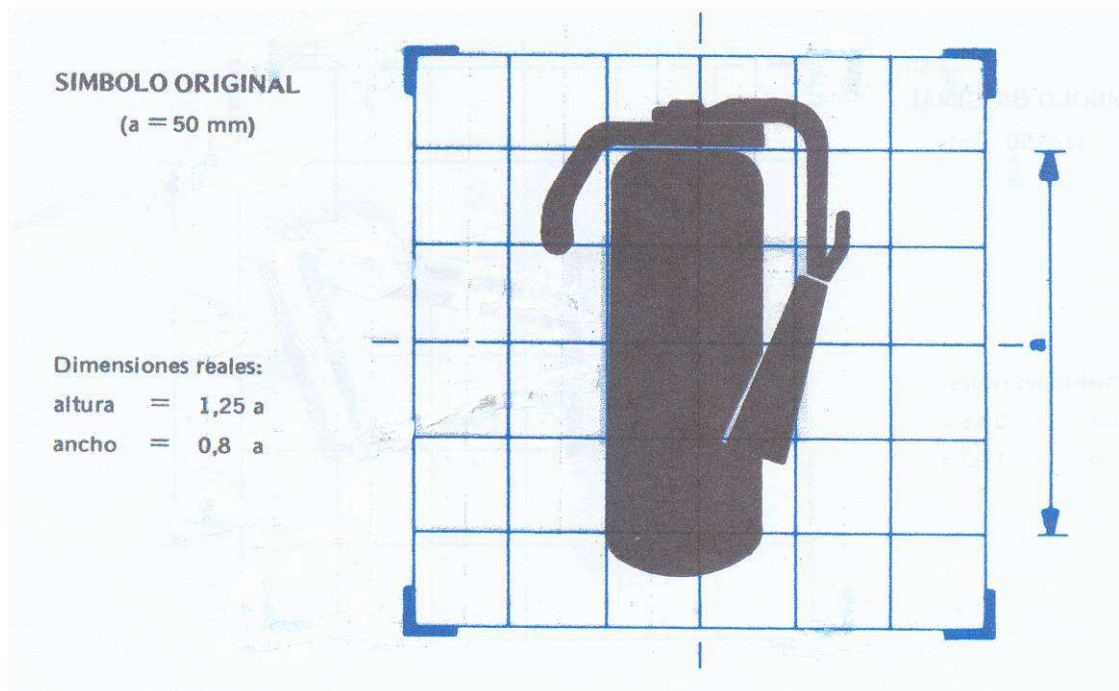
(Continúa)

**SÍMBOLO GRÁFICO: media bota**

Aplicaciones: Sobre cualquier equipo o material. Significado: obligación de usar protección para los pies, zapatos de seguridad, botas de caucho, etc.

Úsese en la señal de seguridad 4.6.

(Continúa)

**SÍMBOLO GRÁFICO: extintor de fuego**

Aplicaciones: Sobre cualquier equipo o material. Significado: indicación de la localización de extintores para fuego.

Úsese en la señal de seguridad 5.1.

(Continúa)

**Anexo XIV.-** Invitación a capacitación al cuerpo de bomberos.

Ambato, (FECHA DE ENVÍO DEL OFICIO)

Ingeniero Mg.

Roberto Salazar Cárdenas

GERENTE GENERAL

EMPRESA MUNICIPAL CUERPO DE BOMBEROS DE AMBATO EP

De mi consideración:

Yo, (DUEÑO DE LA EMPRESA O JEFE DE SEGURIDAD Y PRODUCCIÓN), con C.I.: (NÚMERO DE CÉDULA DEL ENCARGADO), (CARGO QUE DESEMPEÑA EN LA EMPRESA INGENIERÍA DISEÑO DE SUELAS), me dirijo a usted para solicitarle de la manera más comedida a realizar una capacitación bajo el tema: “**PREVENCIÓN DE INCENDIOS, USO DE EXTINTORES Y GLP**”, con un total de (NÚMERO DE PARTICIPANTES) en la empresa Ingeniería Diseño de Suelas ubicada en la Avenida Bolivariana y Paso Lateral Ambato, sector Mercado Mayorista de Ambato, a realizarse el día (PONER FECHA DE LA CAPACITACIÓN).

Por la favorable atención que se digne dar al presente anticipo mis debidos agradecimientos.

Atentamente,

(DUEÑO DE LA EMPRESA O JEFE DE SEGURIDAD Y PRODUCCIÓN)

C. I.: (NÚMERO DE CÉDULA DEL ENCARGADO).

E-MAIL: (CORREO ELECTRÓNICO)

TELÉFONO: (NÚMERO DE TELÉFONO DE CONTACTO)

**Anexo XV.-** Oficio para el cuerpo de bomberos, después de la capacitación.

Ambato, (FECHA DE ENVÍO DEL OFICIO)

Ingeniero Mg.

Roberto Salazar Cárdenas

GERENTE GENERAL

EMPRESA MUNICIPAL CUERPO DE BOMBEROS DE AMBATO EP

De mi consideración:

Yo, (DUEÑO DE LA EMPRESA O JEFE DE SEGURIDAD Y PRODUCCIÓN), con C.I.: (NÚMERO DE CÉDULA DEL ENCARGADO), (CARGO QUE DESEMPEÑA EN LA EMPRESA INGENIERÍA DISEÑO DE SUELAS), me dirijo a usted para solicitarle de la manera más comedida emitir los respectivos certificados de la capacitación bajo el tema: “**PREVENCIÓN DE INCENDIOS, USO DE EXTINTORES Y GLP**”, con su respectiva lista de asistentes adjuntada en el presente oficio.

Por la favorable atención que se digne dar al presente anticipo mis debidos agradecimientos.

Atentamente,

(DUEÑO DE LA EMPRESA O JEFE DE SEGURIDAD Y PRODUCCIÓN)

C. I.: (NÚMERO DE CÉDULA DEL ENCARGADO).

E-MAIL: (CORREO ELECTRÓNICO)

TELÉFONO: (NÚMERO DE TELÉFONO DE CONTACTO)

**Anexo XVI.-** Invitación a capacitación a la Cruz Roja de Ambato.

Ambato, (FECHA DE ENVÍO DEL OFICIO)

Licenciado

Eduardo Melendres

COORDINADOR PROVINCIAL DE CAPACITACIÓN Y PROYECTOS

Cruz Roja Ecuatoriana Junta Provincial de Tungurahua.

De mi consideración:

Yo, (DUEÑO DE LA EMPRESA O JEFE DE SEGURIDAD Y PRODUCCIÓN), con C.I.: (NÚMERO DE CÉDULA DEL ENCARGADO), (CARGO QUE DESEMPEÑA EN LA EMPRESA INGENIERÍA DISEÑO DE SUELAS), me dirijo a usted para solicitarle de la manera más comedida a realizar una capacitación bajo el tema: “**PRIMEROS AUXILIOS**”, con un total de (NÚMERO DE PARTICIPANTES) en la empresa Ingeniería Diseño de Suelas ubicada en la Avenida Bolivariana y Paso Lateral Ambato, sector Mercado Mayorista de Ambato, a realizarse el día (PONER FECHA DE LA CAPACITACIÓN).

Por la favorable atención que se digne dar al presente anticipo mis debidos agradecimientos.

Atentamente,

(DUEÑO DE LA EMPRESA O JEFE DE SEGURIDAD Y PRODUCCIÓN)

C. I.: (NÚMERO DE CÉDULA DEL ENCARGADO).

E-MAIL: (CORREO ELECTRÓNICO)

TELÉFONO: (NÚMERO DE TELÉFONO DE CONTACTO)