



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TÍTULO**

Diseño del manual de higiene y seguridad de los laboratorios de fundición, soldadura y taller de máquinas - herramientas del departamento de talleres de la Facultad de Tecnología de la Industria – RUPAP.

**AUTORES**

Br. Jennifer Anielka Corea Castillo.

Br. Yokasta Zenelia Gutiérrez Flores.

**TUTOR**

MGE. Melvis Daviel Martínez Cano.

**Managua, 26 de Enero 2022.**

# **Agradecimiento**

## **A Dios**

Por ser nuestro guía y acompañarnos en el transcurso de nuestra vida, brindándonos paciencia y sabiduría para culminar con éxito cada una de nuestras metas propuestas.

## **A nuestros padres**

Por ser nuestros pilares fundamentales y habernos forjado con valores y sobre todo por ser motivadores constantes en el cumplimiento de nuestros sueños, muchos de nuestros logros se los debemos a ustedes entre los que se incluye este.

## **A nuestro Tutor**

MGE. Melvis Daviel Martínez Cano, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de nuestra tesis.

## **A la facultad UNI-RUPAP**

Por habernos brindado la oportunidad de ingresar a sus instalaciones, por la ayuda que nos facilitaron en el transcurso para la elaboración de nuestra tesis, especialmente al Ing. Pablo Mota por su asesoramiento y dedicación para con nosotros.

## **Dedicatoria**

Este trabajo documental está dedicado primeramente a Dios; quien supo guiarnos por el buen camino, darnos fuerzas para seguir adelante y no rendirnos ante los problemas que se presentaban, dándonos la sabiduría para poder culminar con éxito esta etapa de nuestras vidas.

A nuestros padres; por brindarnos su apoyo, amor, trabajo y sacrificio en todos estos años. Gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí.

## **Resumen Ejecutivo**

Se presenta la situación actual de los laboratorios y el taller de Maquinas Herramientas. El diagnostico de los taller y laboratorios fue elaborado en base a la Ley 618. Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo, la que establece los criterios que deben ser evaluados y puestos en práctica dentro de los entornos de trabajo ubicados en el taller y laboratorios, con el fin de asegurar a los usuarios un ambiente laboral seguro, ergonómico e higiénico para disminuir los riesgos de sufrir enfermedades profesionales y accidentes laborales.

Se inspeccionó cada una de las áreas del taller y laboratorios, mediante observación y encuestas que fueron aplicadas para la recopilación de la información necesaria, que pudiera mostrarnos la situación presente en el taller y laboratorios. Luego con los resultados obtenidos se procedió a la elaboración del manual de seguridad que es de vital importancia para el quehacer diario de los usuarios de los equipos y maquinarias, ya que pretende salvaguardar la vida, preservar la salud y la integridad física de dichos usuarios.

Se determinaron los riesgos en el taller de Máquinas-herramientas, laboratorio de Soldadura y laboratorio de Fundición, se elaboró un check list acerca del cumplimiento de las medidas de seguridad implementadas en cada uno de los laboratorios y el taller.

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	1
2. ANTECEDENTES .....	3
3. JUSTIFICACION .....	5
4. OBJETIVOS.....	6
4.1 Objetivo general.....	6
4.2 Objetivos específicos .....	6
5. MARCO TEORICO.....	7
5.8.1. Torno .....	9
5.8.2. Fresadora universal .....	10
5.8.3. Cepilladora o Limadora.....	10
5.8.4. Rectificadora plana.....	11
5.8.5. Sierra alternativa .....	12
5.8.6. Afiladora.....	13
5.8.7. Taladro de columna.....	13
5.9.1. Horno estacionario.....	14
5.9.2. Horno de Cubilote.....	15
5.9.3. Horno Basculante.....	16
5.9.4. Fragua .....	17
5.9.5. Mezcladora de arena .....	17
5.10.1 Soldadura por arco eléctrico .....	18
6. HIPOTESIS .....	22
7. Metodología .....	22
<b>CAPITULO I. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS Y EL TALLER DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS. ....</b>	<b>24</b>
8. METODOLOGIA .....	24
8.1. Aplicación de encuestas:.....	24
8.2. Resultados obtenidos de la aplicación de las encuestas.....	25

Check List .....	30
8.4. Descripción del taller de Máquinas-Herramientas: .....	31
Inspecciones visuales más detalladas: .....	33
Diagnóstico de implemento de seguridad .....	36
8.5 Mapa de ubicación del Taller: .....	37
8.5. Laboratorio de soldadura: .....	38
Inspecciones visuales más detalladas: .....	40
Diagnóstico de implemento de seguridad .....	42
10.9. Mapa de ubicación del laboratorio: .....	43
8.6. Laboratorio de fundición: .....	44
Inspecciones visuales más detalladas: .....	46
Diagnóstico de implemento de seguridad .....	48
9. Manual de Higiene y Seguridad .....	51
<b>CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DE CADA UNO DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA EL USO ADECUADO DE LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS. ....</b>	<b>54</b>
9.1. TALLER MAQUINA Y HERRAMIENTAS .....	54
Guía de instrucciones para el usuario: .....	54
9.1. Antes de la ejecución: .....	55
9.1.1. Después de la ejecución: .....	58
9.2. Riegos en la operación.....	58
9.3. Seguridad del operario:.....	59
9.4. Reglas de seguridad para el uso de los equipos de máquina-herramienta: .....	64
9.5. Medidas preventivas:.....	65
9.6. Normas de seguridad e higiene ambiental en la operación: .....	66
9.7. Observaciones:.....	66
9.8. Orden y Limpieza:.....	67
10. LABORATORIO DE SOLDADURA .....	68
10.1. Guía de instrucciones para el usuario: .....	68
10.2. Antes de la ejecución: .....	69
10.3. Reglas de seguridad para el uso de los equipos de soldadura: .	69
10.4. Medidas preventivas: .....	70

10.5.	Normas de seguridad e higiene ambiental en la operación: .....	72
10.6.	Observaciones:.....	72
10.7	Riegos en la operación .....	73
10.7.	Seguridad del Operario:.....	73
10.8.	Orden y Limpieza:.....	76
11.	LABORATORIO DE FUNDICIÓN .....	77
	Guía de instrucciones para el usuario: .....	77
11.1.	Antes de la ejecución: .....	78
11.1.1.	Después de la ejecución:.....	79
11.1.	Normas para el uso adecuado de cada máquina. ....	79
	Observaciones:.....	80
11.2.	Reglas de seguridad para el uso de los aparatos en el taller de Fundición: .....	80
11.3.	Medidas preventivas: .....	80
11.4.	Riegos en la operación .....	82
11.5.	Seguridad del Operario:.....	83
11.6.	Orden y Limpieza:.....	84
12.	Obligaciones del empleador (Docente) .....	85
	Obligaciones de los trabajadores (Estudiantes): .....	86
13.	Prohibiciones del usuario: .....	87
14.	ORGANIZACIÓN DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL CENTRO DE TRABAJO Capítulo (Titulo III). ....	87
	Responsabilidades de brigada de evacuación:.....	89
15.	Mapa de Riesgo .....	91
	Señalizaciones de Riesgo .....	91
	Código de colores de Seguridad .....	91
16.	Identificación de Riesgo.....	92
17.	Plan de Acción .....	95
18.	CONCLUSIONES .....	101
19.	RECOMENDACIONES .....	102
20.	BIBLIOGRAFIA .....	103
ANEXOS	.....	105
21.	Mapas de Riesgos.....	106

<b>22. Modelo de encuesta realizadas a estudiantes, Jefe de Departamento y encargado de los laboratorios y taller: .....</b>	<b>109</b>
<b>23. Check list.....</b>	<b>111</b>



## 1. INTRODUCCION

Toda organización tiene la obligación legal y la responsabilidad moral de ocuparse en elevar la salud integral de todos sus miembros, lo cual incluye la protección de estos contra accidentes, para la cual se requiere la difusión de las normas y el establecimiento de una cultura de Higiene y Seguridad donde todos se sientan comprometidos a participar en la reducción de riesgos y la prevención de acontecimientos no deseados en su medio ambiente de trabajo.

Bajo estas premisas, se desea evaluar la situación de los laboratorios de fundición, soldadura y taller de máquinas-herramientas de la Facultad de Tecnología de la Industria de la UNI en relación al cumplimiento de los principios de Higiene y Seguridad según las normas y leyes nacionales que regulan este aspecto, con el propósito de determinar la gestión necesaria que se debe poner en práctica para lograr el cumplimiento de ellas y establecer la Higiene y la Seguridad Industrial como un principio incluido entre las políticas de la organización.

El estudio sirve para mejorar las normativas y procedimientos en materia de higiene y seguridad en los laboratorios de fundición, soldadura y el taller de máquinas-herramientas de la Facultad de Tecnología de la Industria, identificando las deficiencias informativas de los usuarios en materia de seguridad y uso de los equipos.

En la realización de prácticas en los laboratorios se presentan una serie de riesgos y peligros relacionándose básicamente con: las instalaciones, los materiales, la mala manipulación de elementos y malas operaciones que se realizan con los mismos.

Con respecto a los elementos y productos a trabajar, aunque normalmente se utilizan en pequeñas cantidades se debe de tener en cuenta que son

peligrosos de manera de que al ser manipulados indebidamente suelen ser riesgosos para el usuario.

Se realizó un diagnóstico de la situación del estado actual de los laboratorios de fundición, soldadura y taller de máquinas-herramientas, tanto como las instalaciones y la manera de manipulación de las máquinas para determinar en qué condiciones se realiza la utilización de los equipos y cuáles son las principales normas que deben de emplearse.

El estudio se realizó utilizando una metodología de carácter descriptivo y explicativo en donde se podrá determinar los posibles inconvenientes que se están presentando en materia de seguridad e higiene en los laboratorios y el taller objeto de este estudio; de igual manera proponer las medidas más adecuadas para el uso correcto de los equipos.

## 2. ANTECEDENTES

La UNI nació en los años 80 del siglo XX cuando se coordinó una comisión integrada por el Decano de Ingeniería de la Universidad Centroamericana (UCA) y el Decano de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) para crear una institución que agrupara la enseñanza de la ingeniería y la arquitectura en Nicaragua. La UNI cuenta de dos recintos universitarios en la ciudad de Managua, una sede Regional en el norte del país, ubicado en la ciudad de Estelí, y un Centro Regional en la zona central del país, ubicado en la ciudad de Juigalpa.

Se realizó en el recinto Universitario Pedro Arauz Palacio (RUPAP), se encuentra ubicado en el costado sur de villa progreso, cuenta con 3 facultades, 5 carreras, laboratorios y talleres. Estos laboratorios y talleres están dedicados fundamentalmente a la práctica de docencia, trabajos investigativos y trabajos monográficos.

En él la investigación, se hizo uso de los laboratorios de soldadura, fundición y taller de máquinas-herramientas. En estas instalaciones los alumnos que cursan la carrera de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica realizan las actividades prácticas académicas obligatorias en distintas áreas como soldadura, mecanizado y fundición.

Las distintas prácticas de laboratorio, implican la manipulación de herramientas manuales, maquinaria, máquinas-herramientas e infraestructura que no se disponen en un “aula ordinaria”, cuyo manejo conlleva un riesgo potencial de accidente. Sumado a esto no todos los alumnos perciben el riesgo de igual manera, puesto que el “umbral de alerta” varía en cada persona y en cada grupo.

En ocasiones han ocurrido algunos incidentes, por ejemplo: golpe y cortes en las manos, lesiones oculares por el efecto de la proyección de partículas,

golpes en diferentes partes del cuerpo, quemaduras provocadas por radiación producidas por contactos con materiales a muy alta temperatura en los procesos de soldaduras, fundición y arranque de virutas, entre otros provoca preocupación al personal que ingresan al taller.

En la actualidad los talleres de máquinas-herramientas, fundición y soldadura no tienen un manual de procedimiento para la ejecución de prácticas ya que a la fecha solo cuenta con las normas básicas. Por lo que se requiere de un manual con procedimientos de Seguridad e Higiene que sirva como un instrumento para minimizar los accidentes y así reducir riesgos laborales.

### **3. JUSTIFICACION**

La UNI a través de la Facultad de Tecnología de la Industria ofrece a los estudiantes de las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica el uso de los Laboratorios de Fundición, Soldadura y Taller de Máquinas-Herramientas, siendo el docente y los estudiantes el recurso indispensable para garantizar la calidad del proceso, la facultad FTI está comprometida a brindar las mejores condiciones de seguridad y ambientales para dichos estudiantes, evitando condiciones inseguras, disminuyendo y controlando las zonas de riesgo periódicamente.

La Ley 618 mandata que toda institución debe realizar un plan de prevención de higiene y seguridad. Por tal motivo se lleva a cabo la propuesta de un manual de Higiene y Seguridad en los laboratorios de fundición, soldadura y máquinas-herramientas de la FTI, el cual es indispensable y de vital importancia para la Facultad para el buen desarrollo de las prácticas de laboratorios, para eso se debe analizar cuáles son los riesgos que pudieran presentarse al manipular mal una máquina o sin las medidas de protección necesarias.

Cabe mencionar que al hacer uso de los laboratorios y talleres se presentan acciones que el usuario debe analizar y corregir su accionar, el cuidado que se debe de tener en los mismos, debido al riesgo evidente de la deficiencia informativa en materia de higiene y seguridad y de la mala manipulación de los equipos en los laboratorios que va unido a numerosos peligros desarrollados en sus actividades que afecta directamente la salud del involucrado.

De tal forma que el manual de higiene y seguridad es contribuir a la instrumentación de medidas de seguridad básicas que eviten los riesgos físicos durante las actividades prácticas de trabajos en los laboratorios.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo general**

Crear un manual de higiene y seguridad en los laboratorios de fundición, soldadura y el taller de máquinas herramientas del departamento de talleres de la FTI, referentes al uso adecuado de los equipos e instrucciones de trabajo.

### **4.2 Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de cada laboratorio y del taller de máquinas-herramientas.
- Describir cada uno de los procedimientos para el uso adecuado de las máquinas y equipos en los laboratorios y el taller de máquinas-herramientas.
- Definir las normativas, políticas, estrategias y mecanismos que permitan el mejoramiento de las condiciones laborales en los laboratorios y el taller de máquinas-herramientas.

## **5. MARCO TEORICO.**

El desarrollo de un trabajo de Higiene y Seguridad implica una serie de definiciones y términos asociados a las actividades relacionadas con esta área que requieren ser explicados para facilitar la comprensión de ellos. Veamos a continuación algunos de estos conceptos.

### **5.1. Higiene Industrial**

Es la ciencia y el arte dedicado al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores de riesgos ambientales o tensiones provocadas por o con motivo del trabajo y que pueden ocasionar enfermedades, afectar la salud y el bienestar o crear algún malestar significativo entre los trabajadores o los ciudadanos de la comunidad. (Grimaldi, 1991).

De igual manera la Ley 618. Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo de Nicaragua en el Artículo 3, establece “Higiene Industrial: Es una técnica no médica dedicada a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores ambientales o tensiones emanadas (ruido, iluminación, temperatura, contaminantes químicos y contaminantes biológicos) o provocadas por el lugar de trabajo que pueden ocasionar enfermedades o alteración de la salud de los trabajadores.”

### **5.2. Objetivo de la Higiene Industrial**

Uno de los objetivos más importantes de la Higiene Industrial es la prevención de los prejuicios a la salud de los trabajadores por los contaminantes ambientales. Para lograr ese fin es necesario:

- Reconocer el riesgo.
- Estudiar y evaluar el problema.
- Promover medidas correctivas para eliminar el problema. (Grimaldi, La seguridad industrial y su administración, 1991).

### **5.3. La seguridad industrial**

La seguridad en el trabajo es un conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan los

accidentes de trabajo. (Grimaldi, La seguridad industrial y su administración, 1991)

#### **5.4. Objetivo de la seguridad industrial**

El objetivo de la seguridad industrial es prevenir los accidentes laborales, los cuales se producen como consecuencia de las actividades de producción, por lo tanto, una producción que no contempla las medidas de seguridad e higiene no es una buena producción. Una buena producción debe satisfacer las condiciones necesarias de los tres elementos indispensables; seguridad, productividad y calidad de los productos. (Grimaldi, La seguridad industrial y su administración, 1991)

#### **5.5. Actos Inseguros**

Es la ejecución indebida de un proceso o de una operación, sin conocer por ignorancia, sin respetar por indiferencia, sin tomar en cuenta por olvido, la forma segura de realizar un trabajo o actividad. También se considera como actos inseguros, toda actividad voluntaria, por acción u omisión, que conlleva la violación de un procedimiento, norma, reglamento o práctica segura establecida tanto por el estado como por la empresa, que puede producir un accidente de trabajo o una enfermedad profesional. (Grimaldi, La seguridad industrial y su administración, 1991).

#### **5.6. Condiciones Inseguras**

Cualquier situación o característica física o ambiental previsible que se desvía de aquella que es aceptable, normal o correcta, capaz de producir un accidente de trabajo, una enfermedad profesional o fatiga al trabajo. Es el estado deficiente de un local o ambiente de trabajo, maquina etc. o partes de las mismas susceptibles de producir un accidente. (Grimaldi, La seguridad industrial y su administración, 1991).

La Ley 618. En el artículo 3 Establece: la **Condición Insegura o Peligrosa**: Es todo factor de riesgo que depende única y exclusivamente de las condiciones existentes en el ambiente de trabajo. Son las causas técnicas;



mecánicas; físicas y organizativas del lugar de trabajo (máquinas, resguardos, órdenes de trabajo, procedimientos entre otros).

## 5.7. Ergonomía

La ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar.

La ergonomía es el proceso de adaptar el trabajo al trabajador. Se encarga de diseñar las máquinas, la herramienta y la forma en que se desempeñan las labores, para mantener la presión

## 5.8. Taller de Máquina-Herramienta

**Concepto:** Engloba una amplia variedad de máquinas con un denominador común: todas ellas se dedican a fabricar productos o partes de productos (generalmente metálicos, pero no exclusivamente). Se dice que las máquinas-herramienta son máquinas madre porque posibilitan la fabricación de todas las demás máquinas incluyendo a ellas mismas. (Krar, S.F., Gill, A.R., SMID P., (2009). Tecnología de las Maquinas Herramientas. Alfaomega)

### 5.8.1. Torno

**Concepto:** El torno es el precursor de todas las maquinas herramientas esta máquina permite transformar un sólido cualquiera en una pieza o cuerpo bien definido en cuanto a su forma y dimensiones. Para ello, hace girar dicho sólido alrededor del eje de simetría de la forma buscada y arranca material en forma de viruta y periféricamente. Es muy fácil de utilizar porque sus herramientas se preparan en un tiempo muy breve y de manera simple. (Steve F. Krar, A. R. (s.f.). Tecnología de las Maquinas Herramientas 6ta edición.)

Ver figura.1 (Página 11).



*Figura 1. Torno*  
*Fuente: Propia 2020*

### 5.8.2. Fresadora universal

**Concepto:** Es una máquina-herramienta utilizada para realizar diferentes mecanizados por arranque de viruta en piezas de forma prismática. Este tipo de máquinas se caracteriza por trabajar en el espacio mediante el movimiento adecuado de la mesa donde se fijan las piezas que deben ser mecanizadas. (Steve. Krar, A.R.(s.f.). *Tecnología de las Maquinas Herramientas 6ta edición.*



*Figura 2. Fresadora*  
*Fuente: Maquinas industriales 2020*

### 5.8.3. Cepilladora o Limadora

**Concepto:** Es una máquina herramienta que se usa para maquinar una superficie plana que puede encontrarse en posición horizontal, vertical o en ángulo. Además, se emplea para maquinar superficies irregulares y especiales que serían difíciles producir en otras máquinas. La cepilladura

también es una máquina herramienta que realiza la operación mecánica de cepillado. Dicha operación consiste en la elaboración de superficies planas, acaparamientos y otras formas geométricas en las piezas. (Steve F. Krar, A. R. (s.f.). *Tecnología de las Maquinas Herramientas 6ta edición.*



*Figura 3. Cepilladora o Limadora*  
*Fuente: Fuente: Maquinas industriales 2020*

#### **5.8.4. Rectificadora plana**

**Concepto:** Son máquinas empleadas en la rectificación de superficies que materializan en un plano. Esta operación puede realizarse en rectificadoras de eje portañuelas horizontales, empleando muelas planas; que consiste de un cabezal provisto de una muela y un carro longitudinal, que se mueve en forma de vaivén en el que se coloca la pieza a rectificar. (Steve F. Krar, A. R. (s.f.). *Tecnología de las Maquinas Herramientas 6ta edición.*

Es una parte importante en el ramo de las máquinas-herramienta. El mejoramiento en la construcción de las máquinas de rectificado ha permitido la producción de piezas a tolerancias muy finas, con acabados superficiales y precisión mejoradas, con acabados superficiales y precisión mejoradas. Debido a la precisión dimensional que se obtiene en el rectificado, la manufactura intercambiable se ha convertido en lugar común en muchas de las industrias. (Steve F. Krar, A. R. (s.f.). *Tecnología de las Maquinas Herramientas 6ta edición.*

Ver figura.4 (Página 13).



Figura 4. Rectificadora plana  
Fuente: Propia 2020.

### 5.8.5. Sierra alternativa

**Concepto:** Es una máquina que reemplaza la acción física del operario por un movimiento de vaivén más regular. El arco sujeta una hoja de mayores dimensiones, y la acción resulta más uniforme. En estas máquinas, la presión de trabajo se ejerce por “pesos” dispuestos sobre el arco que actúan sobre él, y son regulables por desplazamiento del mismo contrapeso. (Mesa, J. (2003). Maquinaria S.A. *Especializada en Máquina-herramienta Nueva y segunda mano*. Recuperado de Microsoft Word - Historia23.doc (maquinariamadrid.com)



Figura 5. Sierra eléctrica  
Fuente: Propia 2020

### 5.8.6. Afiladora

**Concepto:** Es una afiladora mecánica que pertenece al grupo de las rectificadoras y es destinada a la formación por primera vez de las aristas de corte o su generación después del embotamiento de las herramientas de corte.(Nikolaev, A. (1983). *Maquinas herramienta: cinemática y afinado de máquina*. La Habana: Pueblo y Educación)



*Figura 6. Afiladora*  
*Fuente: Propia 2020.*

### 5.8.7. Taladro de columna

**Concepto:** El taladro de columna es una máquina-herramienta de mecanizado, es la operación que tiene como objeto hacer agujeros por arranque de viruta, con una herramienta llamada broca, sobre diferentes tipos de material, cuya posición, diámetro y profundidad han sido determinados previamente. (Mesa, J. (2003). *Maquinaria S.A. Especializada en Máquina-herramienta Nueva y segunda mano*. Recuperado de Microsoft Word - Historia23.doc (maquinariamadrid.com)

[Ver figura.7 \(Página 15\).](#)



*Figura 7. Taladro de columna.*

*Fuente: Propia 2020*

## **5.9. Fundición**

**Concepto:** Consiste en hacer pasar los metales y sus aleaciones del estado sólido al estado líquido, generando determinada cantidad de calor, bien definida y caracterizada para cada metal y aleación (*Tecnología de la fundición* Gustavo Gili, S.A.)

### **5.9.1. Horno estacionario**

**Concepto:** Es un tipo de horno cuya característica es que el crisol puede removerse del horno para verter el material fundido en los moldes o se extrae de este mediante cucharones. Si se trata de un crisol removible se pueden utilizar pinzas y cargadores para levantar y trasladar el crisol hasta los moldes para efectuar la colada, de esta manera se evita la necesidad de transferir el metal fundido a otro contenedor, esto es beneficioso porque se evita el daño potencial del metal en la transferencia. Los hornos de crisol estacionarios son simples, prácticos y fáciles de construir. (*Diseño y construcción de un horno de crisol para aleaciones no ferrosas*, universidad el salvador)

Ver figura.8 (Página 16).



*Figura 8. Horno estacionario*  
*Fuente: Propia 2020*

### **5.9.2. Horno de Cubilote**

#### **Concepto**

Es un tipo de horno cilíndrico vertical de aproximadamente 6 metros de alto, el cual lleva los metales en el colocados, hasta el estado líquido y permite su colado, el mismo puede ser utilizado para la fabricación de casi todas las aleaciones de Hierro. (*Diseño, operación y control del cubilote.* Arnaldo Alonso. B. edición 2000)

[Ver figura.9 \(Página 17\).](#)





*Figura 9. Horno de Cubilote*  
*Fuente: Propia 2020*

### **5.9.3. Horno Basculante**

**Concepto:** Horno de resistencia que gira alrededor de un eje horizontal que permite el básculamiento para facilitar la carga, la desescorificación, la colada o la descarga. Evelin Yesenia Flores García, Roberto Enrique Orellana Núñez. (2014) (tesis de pregrado) (*Diseño y construcción de un horno de crisol para aleaciones no ferrosas*, universidad el salvador)



*Figura 10. Horno Basculante*  
*Fuente: Propia 2020*



#### 5.9.4. Fragua

**Concepto:** Es un fogón que se usa principalmente para forjar metales. Generalmente es una estructura de ladrillo o piedra, cubierta de rejillas, en la cual se aviva el fuego pasando una corriente de aire horizontal por medio de manual o mecánico. También se llama fragua al taller del herrero. (Facultad de Ingeniería Mecánica Tecnología de construcción de una fragua y el forjado Educación Arturo Marciano)



*Figura 11. Fragua  
Fuente: Propia 2020*

#### 5.9.5. Mescladora de arena

**Concepto:** Es un molino simple y robusto, consta de un tambor, que da vueltas sobre su eje, montado encima de dos ruedas, y, una tapa equipada con las palas móviles y deflectores. (Facultad de Ingeniería Mecánica *Tecnología de construcción de una fragua y el forjado.* Arturo Marciano)

Ver figura.12 (Página 19).



*Figura 12. Tromel*

*Fuente: Propia 2020*

## **5.10. Soldadura**

**Concepto:** La soldadura es un proceso de fijación utilizado en los talleres de mecanizado. Se fundamenta en unir sólidamente dos o más piezas metálicas o partes de una misma pieza. En un taller de mecanizado, en ocasiones, este proceso no es sólo un proceso de elaboración de piezas, sino que también para el mantenimiento y reparación. (Indura S.A. (2013). *Manual de sistemas y materiales de soldadura*. Ograma. Recuperado Manual de Sistemas y Materiales de Soldadura (indura.cl))

### **5.10.1 Soldadura por arco eléctrico**

**Concepto:** Es un proceso de soldadura por fusión en el cual la unificación de los metales se obtiene mediante el calor de un arco eléctrico entre un electrodo y pieza a soldar. (Indura S.A. (2013). *Manual de sistemas y materiales de soldadura*. Ograma. Recuperado Manual de Sistemas y Materiales de Soldadura (indura.cl))

[Ver figura.13 \(Página 20\).](#)



*Figura 13. Soldadura por arco eléctrico  
Fuente: Propia 2020.*

### 5.10.2 Soldadura por puntos

**Concepto:** Es un procedimiento de soldadura autógena sin metal de aportación donde se utiliza como fuente calorífica una corriente eléctrica para llevar un volumen de material a la temperatura de soldadura. Se trata del proceso de soldadura por resistencia más conocido. Generalmente se destina a la soldadura de chapas o láminas metálicas. (Andalucía. (2010.enero). *Procesos de Soldadura: temas para la educación*. Revista digital para profesionales de la enseñanza, 6. Recuperado FEDERACIÓN DE ENSEÑANZA DE CC.OO. DE ANDALUCÍA)

Ver figura.14 (Página 21)



*Figura 14. Soldadura por puntos  
Fuente: Propia 2020.*

### 5.10.3. Soldadura oxiacetilénica

**Concepto:** El proceso de soldadura oxigas consiste en una llama dirigida por un soplete, obtenida por medio de la combustión de los gases oxígeno-acetileno. El intenso calor de la llama funde la superficie del metal base para formar una poza fundida.

La soldadura oxiacetilénica utiliza el calor de una llama producida por la combustión del acetileno y el oxígeno. (Andalucía. (2010.enero). *Procesos de Soldadura: temas para la educación*. Revista digital para profesionales de la enseñanza, 6. Recuperado FEDERACIÓN DE ENSEÑANZA DE CC.OO. DE ANDALUCÍA)



*Figura 15. Soldadura oxiacetilénica*  
*Fuente: Propia 2020*

### 5.10.4 Herramientas manuales

**Concepto:** Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana. (Tamborero del Pino, J.M<sup>a</sup>. (1999). *Herramientas manuales (I): condiciones generales de seguridad*. NTP.

Recuperado NTP 391: Herramientas manuales (I): condiciones generales de seguridad (insst.es))

### 5.10.5 Esmeriladora

**Concepto:** Máquina para afilar y desbastar. Sus herramientas (muelas u otras herramientas abrasivas) van insertadas en los extremos de un eje que gira a velocidad constante mediante un motor eléctrico. Por lo general se la emplea para trabajos en piezas metálicas. (Oerlikon, E. (1995). Manual de Soldadura: & catálogo de productos. Exsa S.A. Recuperado Manual de Soldadura (marioloureiro.net))



*Figura 16. Esmeriladora  
Fuente: Propia 2020.*

### 5.10.6 Extractor de gases

**Concepto:** Depurador destinado a separar el aire atmosférico pequeñas cantidades de partículas antes de que aquel sea conducido en el taller. (Andalucia. (2010.enero). Procesos de Soldadura: temas para la educación. Revista digital para profesionales de la enseñanza, 6. Recuperado FEDERACIÓN DE ENSEÑANZA DE CC.OO. DE ANDALUCÍA)  
Ver figura.17 (Página 23).



*Figura 17. Extractor de gases  
Fuente: propia 2020.*

## **6. HIPOTESIS**

### **6.1 Hipótesis**

Si se elabora el manual de higiene y seguridad perteneciente a los laboratorios FUNDICION , SOLDADURA y taller de MAQUINA-HERRAMIENTA del departamento de talleres de la Facultad de Tecnología de la Industria RUPAP; dándole mayor concientización, capacitación de la buena manipulación y uso adecuado de las máquinas y del equipo de protección personal; se garantizará que será menor el riesgo de accidentes en los talleres frente a las exigencias prácticas contenidas en las asignaturas de las carreras de ingeniería industrial e ingeniería mecánica.

## **7. Metodología**

Los aspectos metodológicos del estudio que se describen en el trabajo, tales como: el tipo de estudio, área de estudio y las actividades empleadas para la generación de resultado de cada uno de los objetivos específico planteados.

### **7.1 Área y localización del estudio**

El estudio se realizó en las instalaciones del Recinto Universitario Pedro Arauz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI - RUPAP), específicamente en los Laboratorios de fundición, soldadura y taller de máquinas-herramientas del departamento de talleres de la Facultad de Tecnología de la Industria en Managua, Nicaragua.



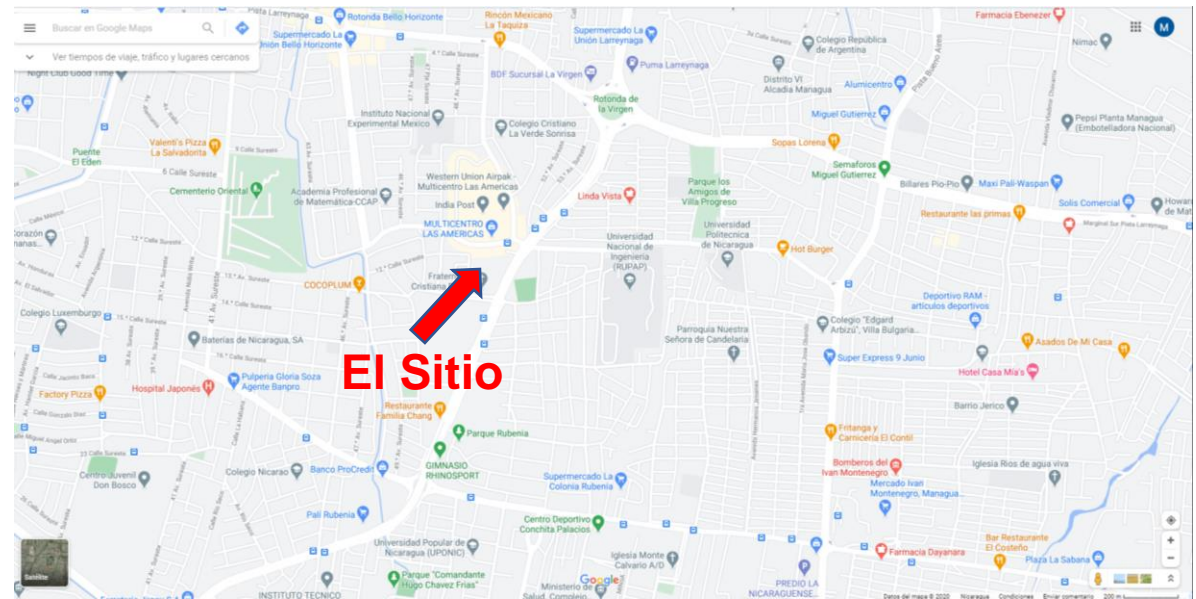


Figura 18. Localización UNI (RUPAP)  
Fuente: Google maps

## 7.2. Tipo de estudio

Esta investigación es de carácter descriptivo, nos ayuda a medir y clasificar la información recolectada para tenerla como referencia y comenzar procesos de análisis e interpretación de las características del tema a estudiar en cuestión como base a la realidad del panorama estudiado.

## 7.3. Diseño de la investigación

Diseño descriptivo.

## 7.4. Tipos de enfoque

De acuerdo con los datos se aplicó un enfoque cuantitativo se desarrolló investigaciones para el buen uso de las máquinas y minimizar los riesgos en los talleres de máquina-herramienta, soldadura y fundición.

## **CAPITULO I. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS Y EL TALLER DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS.**

### **8. METODOLOGIA**

El tipo de estudio que se llevó a cabo para la elaboración del Manual de Seguridad e Higiene es de carácter descriptivo y exploratorio, puesto que se obtuvo información sobre un contexto particular de la vida real, del comportamiento humano profesional de una determinada área, estableciendo prioridades y posteriormente sugiriendo afirmaciones de lo investigado.

El objetivo de la investigación consistió en la recopilación de información de cada una de las áreas en cada laboratorio y el taller para obtener la información necesaria que conlleva a la realización del manual de seguridad e higiene de los Laboratorios de Fundición, Soldadura y el Taller de Maquinas Herramientas de la Facultad de Tecnología de la Industria de la UNI, describiendo de manera exacta cada una de las actividades y procesos a fin de tener un mayor conocimiento del uso adecuado de las máquinas y de los equipos.

Para la elaboración del manual de higiene y seguridad en los laboratorios y el taller, se procedió a la siguiente metodología de investigación:

#### **8.1. Aplicación de encuestas:**

En la aplicación de las encuestas se les solicitó a los estudiantes contestar una serie de preguntas referentes a las actividades, procesos, herramientas y usos en los laboratorios y el taller, la forma y el procedimiento de cómo se hacen las actividades, si existen normas que les indiquen el modo correcto del uso y la eficiencia de la aplicación de las mismas.

La aplicación de encuesta se realizó tanto a estudiantes de las carreras de Ingeniería Industrial como a los estudiantes de Ingeniería Mecánica de los Recintos RUPAP e Instituto de Estudios Superiores (IES).



**Observación:** Esta técnica permitió tener un mayor conocimiento de cada una de las actividades realizadas, de los equipos, de las máquinas y los implementos utilizados por cada uno de los estudiantes y de forma paralela corroborando lo escrito en los cuestionarios.

## **8.2. Resultados obtenidos de la aplicación de las encuestas.**

Con el objetivo de la obtención de un diagnóstico de la situación actual de los laboratorios de fundición, soldadura y taller de máquinas-herramientas del departamento de talleres de la Facultad de Tecnología de la Industria – RUPAP, se procedió a presentar a cada uno de los estudiantes el llenado de una encuesta en el cual se presentaban preguntas referentes al entorno de los laboratorios de fundición, soldadura y taller de máquinas herramientas.

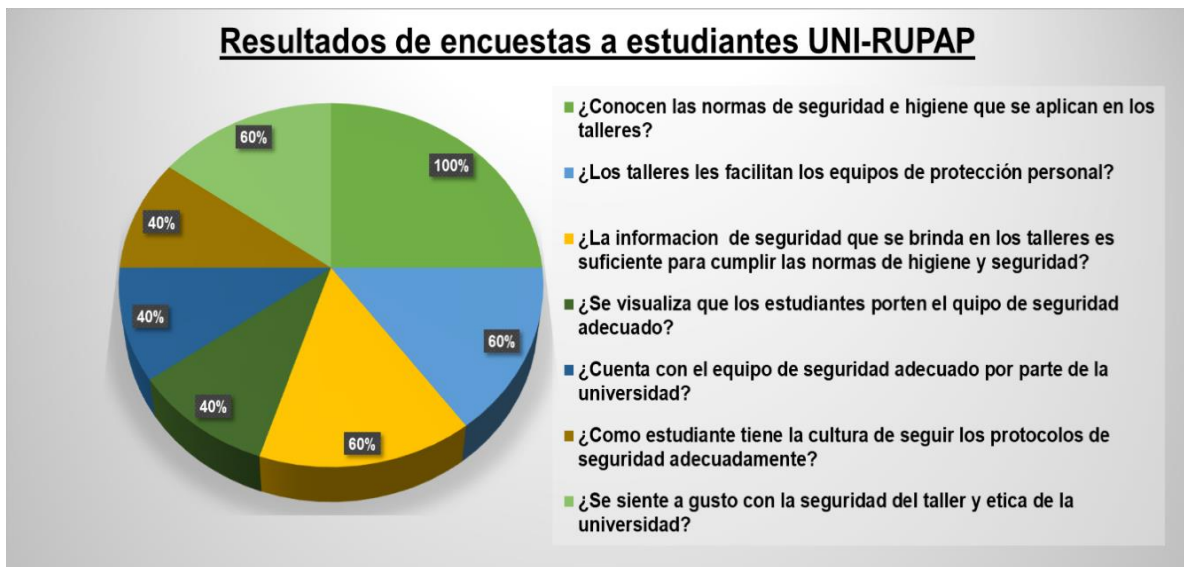
Para la recolección de datos se utilizó como técnicas; encuestas, entrevistas hacia los estudiantes que realizan prácticas en el taller de máquinas y herramientas y en laboratorios de fundición y soldadura.

- Entrevista hacia el jefe de departamento de talleres
- Entrevista al encargado de los talleres
- Realizamos inspección visual lo que permite obtener mayor velocidad en los datos que se recopilaron
- Encuestamos a estudiantes de los reciento “UNI-RUPAP” y” UNI-IES” que hacen uso del taller máquinas-herramientas y los laboratorios fundición y soldadura, encontrándonos con los siguientes resultados:

### **Encuesta a los estudiantes “UNI-RUPAP”:**

- El resultado de los estudiantes fue el 100% conocen las normas de seguridad e higiene.
- El 60% de los estudiantes afirmo que sí facilitan los equipos de protección, el otro 40% dice que no facilitan.
- El 60% de los estudiantes encuestados dice que la información de seguridad que se les brinda en los talleres es suficiente para cumplir las normas de higiene y seguridad, el otro 40% dice que no brinda información suficiente.

- El 40% de los estudiantes afirma que se visualiza que los estudiantes porten el equipo de seguridad, el otro 60% dice que no se visualiza que los estudiantes porten el equipo seguridad adecuado.
- El 40% de los estudiantes dice que cuenta con el equipo de seguridad adecuado, el otro 60% comenta que no cuenta con el equipo de seguridad adecuado.
- Expreso el 40% de estudiantes que siguen con los protocolos de seguridad adecuadamente, el otro 60% dice que no siguen con los protocolos de seguridad.
- El 60% de los estudiantes afirma que se sienten a gusto con la seguridad del taller y ética, el otro 40% de los estudiantes encuestados dice que no se sienten a gusto con la seguridad del taller y ética.



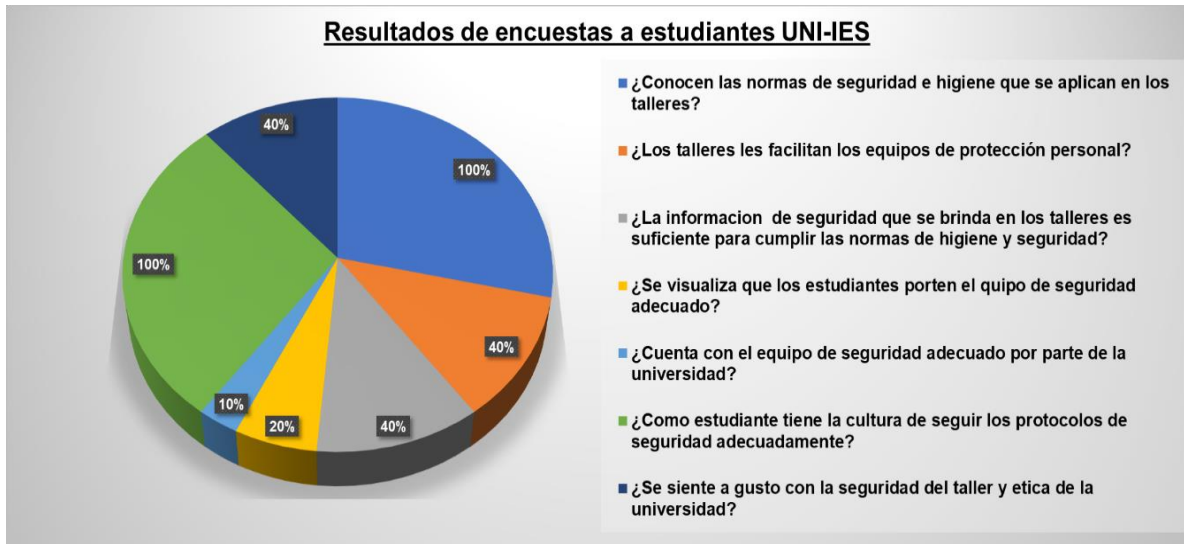
La mayoría de los estudiantes del recinto UNI-RUPAP dio una respuesta positiva a las preguntas de las encuestas.

Se realizó entrevista a estudiantes que comentaron que les gustaría que al momento de entrar a los laboratorios hubiese más orden por parte de los estudiantes, que tuviera un mejor equipo de seguridad, que se cumplieran las medidas de seguridad tanto por estudiantes como por docentes, que el docente sea más exigente con la forma de la vestimenta y equipos de protección de seguridad para tener más protección en el momento de las prácticas, más rotulaciones de normas de seguridad para cada taller, actualizar

todos las herramientas, accesorios de los talleres para facilitar la teoría y práctica, implementar una mejor organización para poder dar abasto a un grupo de clase entero el mismo día.

Los resultados obtenidos de la encuesta a los estudiantes del Recinto UNI-IES son:

- El 100% de los estudiantes encuestados que hacen uso afirmo que si conocen las normas de seguridad e higiene que se aplican en los talleres.
- El 40% de los estudiantes encuestados dice que los talleres facilitan los equipos de protección personal, el otro 60% dice que no facilitan los equipos de protección personal.
- El 40% de los estudiantes encuestados afirmo que la información de seguridad que se brinda en los talleres es suficiente, el otro 60% dice que no es suficiente la información que se brinda.
- El 20% de los estudiantes dice que sí se visualiza que los estudiantes porten el equipo de seguridad adecuado, el otro 80% de los estudiantes encuestados dice que no se visualiza que los estudiantes porten el equipo de seguridad adecuado.
- El 10% de los estudiantes dice que cuentan con el equipo de seguridad adecuado por parte de la universidad, el otro 90% dice que no cuentan con el equipo de seguridad adecuado por parte de la universidad.
- El 100% de los estudiantes encuestados afirmo que siguen con los protocolos de seguridad adecuadamente.
- El 40% de los estudiantes dice que se sienten a gusto con la seguridad del taller y ética de la universidad, el otro 60% dice que no se sienten a gusto con la seguridad del taller y ética de la universidad.



En el recinto UNI-IES las respuestas de los estudiantes fueron uniformemente positivo y negativo.

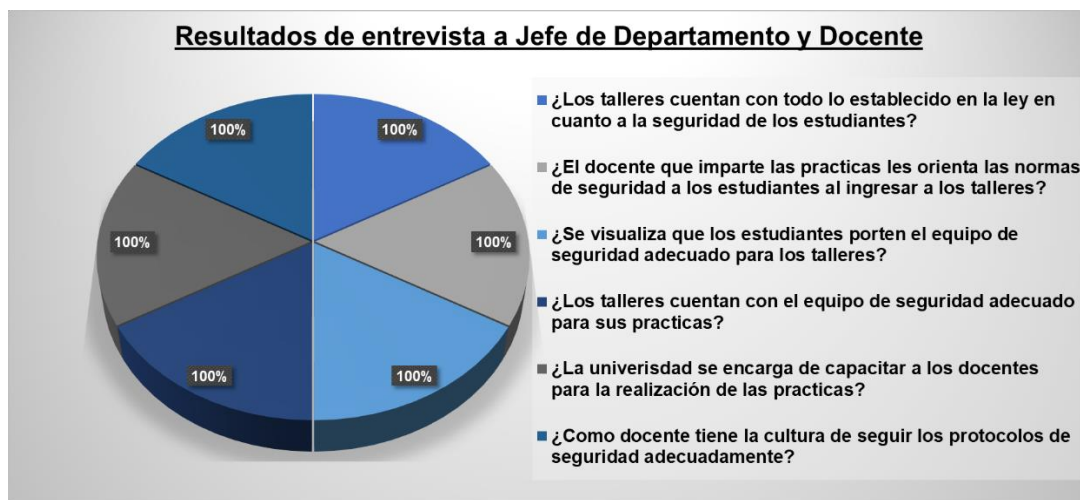
Se realizó entrevista a estudiantes que nos explicaban como fue su visita a los laboratorios, uno dijo que no vio suficientes rótulos de seguridad en los laboratorios, que el docente no fue tan estricto con la vestimenta, ya que la mayoría no usaba el calzado adecuado que son botas de cuero, ni camisa manga larga, no todos los laboratorios tienen las líneas de señalización.

El otro estudiante nos comentó que los laboratorios no cuentan con todos los equipos de seguridad adecuado para las prácticas en los laboratorios, como en el taller de fundición que se debe de utilizar un traje especial pero dicho taller no cuenta con ese traje, la mayoría de los estudiantes no acatan las orientaciones dadas por los docentes para ingresar correctamente a los laboratorios, no hay mucha señalización de seguridad y prevención en los talleres, la estructura está deteriorada, por la situación actual que estamos pasando a nivel mundial debería de haber más higiene al momento de entrar a los talleres, asegurarse que tanto alumnos como docentes entren con mascarillas y aplicarse alcohol.

La siguiente entrevista se le realizo al jefe de Departamento y Docente:

- El 100% de los encuestados dice que los talleres cuentan con todo lo establecido en la ley en cuanto a la seguridad de los estudiantes.

- El 100% equivalente de los encuestados afirma que el docente imparte las practicas les orienta las normas de seguridad a los estudiantes al ingresar a los talleres.
- Los participantes que fueron encuestados que equivalen al 100% lograron diagnosticar que se visualiza que los estudiantes porten el equipo de seguridad adecuado.
- Una vez más nuestra variante da el resultado del 100% de que todos los encuestados alegan que los talleres cuentan con el equipo de seguridad adecuada para sus prácticas.
- Efectivamente en nuestro instrumento de encuesta dictamino que el 100% de los docentes reciben capacitación para realización de las prácticas.
- Todos los encuestados siendo ellos el 100% están convencidos que los docentes tienen la cultura de seguir los protocolos de seguridad adecuadamente.



Se entrevistó al jefe de departamento de los talleres y al Docente que imparte las practicas a los alumnos en el taller de máquina-herramienta laboratorios de soldadura y fundición, dieron como resultado a las preguntas respuestas positivas.

Se les realizo entrevista comentándonos que se realizan capacitaciones a los docentes sobre el buen uso de las máquinas, charlas sobre la higiene y seguridad dentro del taller, se les capacita sobre que se debe de hacer en caso de un incendio, se les brinda todos los

instrumentos de protección a los estudiantes porque cada taller tiene sus normas básicas de seguridad de acuerdo a sus prácticas.

### **Comparación sobre los resultados de las encuestas estudiantes UNI-IES, UNI-RUPAP, jefe de departamento y Docente:**

El 60 % de los estudiantes del recinto UNI-RUPAP dice que los talleres brindan los equipos de protección personal, mientras que el 40% de los estudiantes encuestados del recinto UNI-IES afirma que los talleres brindan los equipos de seguridad personal por otro lado, el 100% de los encuestados jefes de Departamento y Docente aseguran que los talleres brindan los equipos de protección personal adecuados.

Los encuestados del recinto UNI-RUPAP que es al equivalente al 40% expresa que se visualiza que los estudiantes porten el equipo de seguridad adecuado, de los encuestados del recinto UNI-IES solo el 20% de los estudiantes dice que se visualiza que los estudiantes porten el equipo de seguridad adecuado, pero el 100% de los entrevistados jefes de Departamento y Docente garantizan que los estudiantes porten el equipo de seguridad adecuado.

El 40% de los encuestados del recinto UNI-RUPAP comentan que tienen la cultura de seguir con el protocolo de seguridad adecuadamente, mientras que el 100% de los estudiantes encuestados del recinto UNI-IES afirma que tienen la cultura de seguir con el protocolo de seguridad adecuadamente, también lo entrevistados jefe de Departamento, Docente dieron como resultado del 100% aseguran que tienen la cultura de seguir con el protocolo de seguridad adecuadamente.

### **Check List**

Se creo para registrar actividades repetitivas y controlar el cumplimiento de requisitos ordenadamente y de forma sistemática

Ver Chech List en Anexos. Páginas 111-118.

Con nuestra observación directa logramos examinar que los laboratorios y el taller de Máquinas-herramientas están definido de la siguiente manera:



*Figura 19. Taller de Máquinas-herramientas*

*Fuente: Propia 2021*

#### **8.4. Descripción del taller de Máquinas-Herramientas:**

El taller de máquina-herramienta cuenta con 18 equipos, pero lo más utilizados por el docente y estudiante para las prácticas son 7 equipos los cuales son:

- Torno.
- Fresadora universal.
- Cepilladora o limadora.
- Rectificadora plana.
- Sierra alternativa.
- Afiladora.
- Taladro de columna.

Es el taller que tiene mejores condiciones en la infraestructura, cuenta con iluminarias de electricidad, tomas corrientes, cada máquina cuenta con su caja eléctrica en un espacio adecuado, cada máquina tiene su espacio correcto para trabajar, las señalizaciones con las que cuenta este taller son:

- Normas básicas de seguridad e higiene.
- Zonas peligrosas.
- Vías de circulación en la que se señalizan la correcta operación y tránsito de los estudiantes y docente.



- Señalización de cada máquina para espacio de trabajo en el taller.
- Equipos de primeros auxilios.
- Los equipos de extinción de incendios.

El entorno se mantiene limpio, cuenta con una ventilación adecuada en el que se puede trabajar, tiene una altura adecuada, la humedad es ambiental, normas básicas para el uso de los equipos, tiene su mesa de trabajo, herramientas convencionales, los alambres eléctricos tiene buenas condiciones, no están dañados o quemados.

Como norma general debemos de decir que se debe de contar con una puerta de emergencia, se observó que en este taller tiene solo una puerta de entrada y salida, es decir no tiene una sola puerta de salida de emergencia, le falta más señalizaciones de normas de seguridad, el sistema eléctrico es subterráneo, las paredes requieren mantenimiento en pintura, como hay varias máquinas iguales deberían de estar numeradas cada una, no tienen señalado los toma corrientes, la caja de main principal no está señalado para cada equipo, ya que este cuenta con 20 breakers pero los breakers no están señalado para cada equipo, más herramientas convencionales por la cantidad de alumnos que entran al taller.

El taller se utiliza para investigaciones, tesis; También imparte practicas a los estudiantes de los recintos UNI-RUPAP, UNI-IES, UNI-RUACS, las carreras que hacen uso del taller son ingeniera industrial e ingeniería mecánica ya que estas reciben materias tales como:

Ingeniería Mecánica:

1. Introducción a la ingeniería mecánica
2. Máquina-herramienta
3. Diseño de elemento de máquina 1
4. Diseño de elemento máquina 2
5. Teoría de máquina y mecanismo
6. Proceso de manufactura 2
7. Máquinas mecanismo y su mantenimiento



### Ingeniería Industrial:

1. Metalurgia y tecnología mecánica
2. Maquina mecanismo y su mantenimiento

El taller dispone de guías de instrucciones y reglamentos, cada máquina consta con su respectiva guía de practica y su determinado tiempo para la realización de ella.

Los procesos que tiene este taller en el área de:

- Torno
- Fresado
- Rectificado
- Corte (barras de acero con un diámetro de 1 pulgada hasta 6 pulgada que se corta)

Lo que se hace en un taller de máquina-herramienta es:

- Mecanizar
- Roscar
- Cortar
- Agujerear
- Cilindrar
- Desbastar
- Ranurar piezas de forma geométrica por revolución.

### **Inspecciones visuales más detalladas:**

### Taller de Máquina-herramienta Señalización

Área	Zonas de peligro				Zonas de evacuación			
	Existe	Adecuadament e ubicados	Dimensiones adecuadas	Colores adecuados	Existe	Adecuadament e ubicacos	Dimensiones adecuadas	Colores adecuados
Maquina- herramienta	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No
<b>Cumple</b>	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
<b>No cumple</b>	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%

Inspeccionamos la señalización en el taller Máquinas-herramientas encontrándonos que las zonas de peligro se cumple al 100% con las normas de señalización establecidas a la ley 618 Artículo-139; Mientras que las vías y salidas de evacuación no cumplen al 100% con las normas de señalización de la ley 618 (Deberán señalizarse adecuadamente, en la forma establecida por la presente ley sobre señalización de higiene y seguridad del trabajo, las siguientes partes o elementos de los lugares de trabajo: Las vías y salidas de evacuación, etc. Arto-139)

### Taller de Máquina-herramienta Suelos, Techos y Paredes.

Área	Paredes lisas y en tonos claros	Pisos antiderrapantes	Pisos y paredes de fácil limpieza	Nivel uniforme en la superficie del piso	Techo resistente a condiciones climatológicas
Máquina- herramienta	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Cumple</b>	100%	100%	100%	100%	100%
<b>No cumple</b>	0%	0%	0%	0%	0%

Las paredes en todo el taller de Máquinas-herramientas son uniformes en superficie cumple al 100% con la normativa, de igual manera el 100% de las paredes son pintadas en un tono claro lo que mejora el aspecto del taller y la sensación de espacio dentro de la misma. En el 100% de las áreas el piso es de concreto, lo que favorece el paso de los usuarios, al no ser liso ni resbaladizo.

El techo proporciona al 100% las condiciones suficientes para que los usuarios puedan ser resguardados en condiciones climatológicas bastantes fuertes. Todas cumplen con las normas de la ley 618 (condiciones de lugares de trabajo Arto-87,88,89.)

### Taller de Máquinas-herramientas Botiquín

Área	Inventario de medicinas	Adecuada provisión de medicinas	Buen estado de los medicamentos	Ubicación de fácil acceso	Personal capacitado
Máquina-herramienta	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Cumple</b>	100%	100%	100%	100%	100%
<b>No cumple</b>	0%	0%	0%	0%	0%

El taller Máquinas-herramientas cumple al 100% con la ley 618 establece como obligación de los encargados de dicho taller que se deberá mantener un botiquín con una provisión adecuada de medicinas y artículos de primeros auxilios además de una persona capacitada en brindar primeros auxilios, según lo disponga en su respectiva norma. (Arto-18.)

### Taller de Máquinas-herramientas Extintores de incendio

Área	Cuenta el taller con su propio extintor	Perfecto estado	Son revisados como mínimo	Ubicados en lugares visibles
Máquina-herramienta	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Cumple</b>	100%	100%	100%	100%
<b>No cumple</b>	0%	0%	0%	0%

Realizamos la inspección de extintores de incendio en el taller de Máquinas-herramientas, si cumple al 100% con la ley establecida, donde la ley 618 dice (que todo centro de trabajo deberá contar con extintores de incendio de tipo adecuado de acuerdo a los materiales usados y a la clase del fuego que se trate Arto-193.)

### Taller de Máquinas-herramientas Orden, Limpieza y Mantenimiento

Área	Las vías de circulación permanecen libres de obstáculos	Lugar de trabajo son objeto de Mtto periódico	Equipos cumplen con Mtto periódico	Los lugares de trabajo están limpios e higiénicos
Máquina-herramienta	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Cumple</b>	100%	100%	100%	100%
<b>No cumple</b>	0%	0%	0%	0%

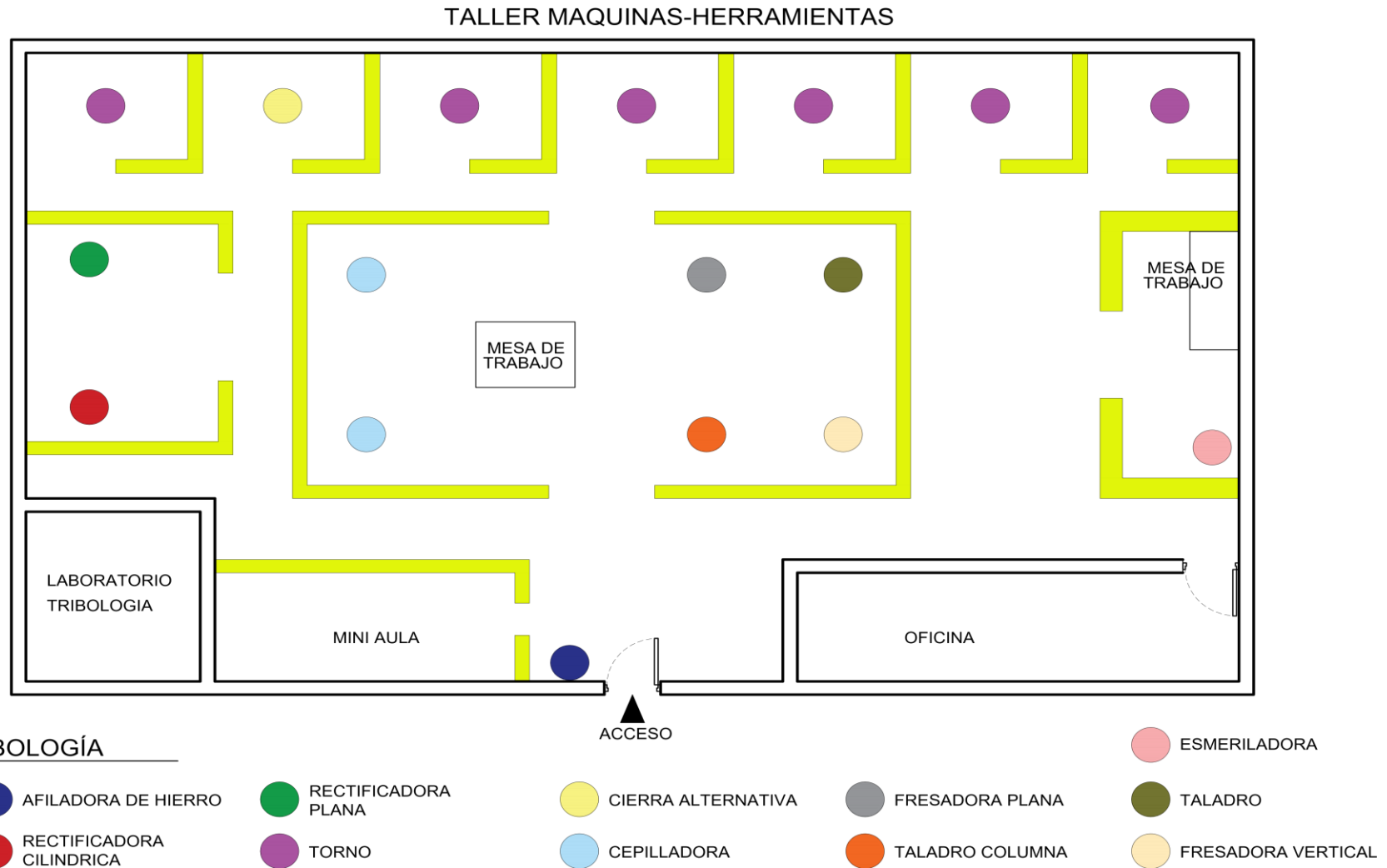
El 100% del área del taller Máquinas-herramientas cumple con las especificaciones a la ley 618 (Arto- 79,80,81) de esta forma, las vías de circulación están libres de obstáculos que puedan ocasionar dificultad de paso a los usuarios a la hora que deseen desplazarse de un lugar a otro.

### Diagnóstico de implemento de seguridad

El equipo de seguridad que brinda La Facultad del Recinto UNI-RUPAP al usuario para la realización de las prácticas en los laboratorios son:

- 6 gafas de seguridad
- El calzado adecuado que son zapatos de cuero punta metálica, lo debe costear el usuario.
- Usar ropa cómoda.

### 8.5 Mapa de ubicación del Taller:



Dentro del taller hay en existencia señalizaciones de línea amarilla como símbolo de advertencia, pero no cuenta con las señales de colores adecuadas que se debe utilizar para ilustrar los grupos de factores de riesgo.



*Figura 20. Laboratorio de Soldadura.  
Fuente: Propia 2021.*

### **8.5. Laboratorio de soldadura:**

El laboratorio de soldadura cuenta con 6 equipos que son:

- Soldadura por arco eléctrico.
- Soldadura por puntos.
- Soldadura oxiacetilénica.
- Herramientas manuales.
- Esmeriladora extracción de gases.

Se observó que el laboratorio cuenta con protección para el operario botas de cuero, polainas, delantal, guantes, caretas, tiene buena ventilación para trabajar, es un área amplia, tiene buena iluminación solar, tiene señalizaciones de normas básicas de seguridad e higiene, el entorno donde se trabaja se mantiene limpio, tiene una altura adecuada, la humedad es ambiental, tiene su mesa de trabajo, herramientas convencionales, botiquín de primeros auxilios.

Algunas de las debilidades es que en el laboratorio es que los equipos no tienen línea de señalización, a las paredes no se les brinda el mantenimiento adecuado, en el laboratorio existen tres tipos de alimentación eléctrica 110, 220 monofásico y 320 trifásico, ninguno de ellos está señalizado, los toma corrientes no están señalizados para cada equipo, no está bien distribuido el sistema eléctrico, no tiene salida de emergencia, solo cuenta con un acceso que es la entrada y salida.

El laboratorio cuenta con herramientas convencionales tales como:

- Cepillo de alambre
- Piqueta
- Cincel
- Cinta métrica
- Escuadra de 90°
- Cierra manual
- Martillo de bola
- Llave tipo “c”
- Prensa de banco

Los procesos que se realizan en el laboratorio son:

- Soldadura por arco eléctrico.
- Soldadura oxiacetilénica

Este laboratorio cuenta con guías académicas que son utilizadas para las prácticas en el laboratorio, raras veces se realizan investigaciones en el taller, ya que no cuenta con las condiciones para realizar una investigación, necesita constar con todos los equipos de soldadura.

En el laboratorio se imparten prácticas de soldadura a los estudiantes de los recintos UNI-RUPAP, UNI-IES, UNI-RUACS, las carreras que hacen uso de este taller son ingeniería mecánica, ingeniería industrial, las materias que reciben son:

Ingeniería Mecánica:

1. Introducción a la ingeniería mecánica
2. Proceso de manufactura 1

Ingeniería Industrial:

1. Metalurgia y tecnología mecánica.

## Inspecciones visuales más detalladas:

### Laboratorio de Soldadura Señalización

Área	Zonas de peligro				Zonas de evacuación			
	Existe	Adecuadamente ubicados	Dimensiones adecuadas	Colores adecuados	Existe	Adecuadamente ubicados	Dimensiones adecuadas	Colores adecuados
Soldadura	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No
<b>Cumple</b>	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
<b>No cumple</b>	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%

Examinamos la señalización en el laboratorio de soldadura descubrimos que las zonas de peligro se cumple al 100% con las normas de señalización establecidas a la ley 618 (Artículo-139); a diferencia que las vías y salidas de evacuación no cumplen al 100% con las normas de señalización de la ley 618 (Deberán señalizarse adecuadamente, en la forma establecida por la presente ley sobre señalización de higiene y seguridad del trabajo, las siguientes partes o elementos de los lugares de trabajo: Las vías y salidas de evacuación, etc. Arto-139)

### Laboratorio de Soldadura Suelos, Techos y Paredes.

Área	Paredes lisas y en tonos claros	Pisos antiderrapantes	Pisos y paredes de fácil limpieza	Nivel uniforme en la superficie del piso	Techo resistente a condiciones climatológicas
Soldadura	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Cumple</b>	100%	100%	100%	100%	100%
<b>No cumple</b>	0%	0%	0%	0%	0%

El laboratorio cumple al 100% con las normativas ya que las paredes son uniformes en superficie, de igual modo el 100% de son pintadas en un tono claro lo que mejora el aspecto



del taller y la sensación de espacio dentro de la misma. El 100% de las áreas el piso es de concreto.

El techo proporciona al 100% las condiciones suficientes para que los trabajadores puedan ser resguardados en condiciones climatológicas bastantes fuertes. Todas cumplen con las normas de la ley 618 (condiciones de lugares de trabajo Arto-87,88,89.)

### Laboratorio de Soldadura Botiquín

Área	Inventario de medicinas	Adecuada provisión de medicinas	Buen estado de los medicamentos	Ubicación de fácil acceso	Personal capacitado
Soldadura	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Cumple</b>	100%	100%	100%	100%	100%
<b>No cumple</b>	0%	0%	0%	0%	0%

Según la inspección que se realizó se pudo observar que en el 100% del área del laboratorio cuenta con un botiquín con la adecuada provisión de medicamentos y de fácil acceso a los usuarios; Es decir que cumple con la ley 618 (Arto-18)

### Laboratorio de Soldadura Extintores de incendio

Área	Cuenta el taller con su propio extintor	Perfecto estado	Son revisados como mínimo cada año	Ubicados en lugares visibles
Soldadura	No	No	No	No
<b>Cumple</b>	0%	0%	0%	0%
<b>No cumple</b>	100%	100%	100%	100%

El laboratorio de soldadura no cuenta con extintores de incendio, no cumple al 100% con la ley 618 (Todo Centro de Trabajo deberá contar con extintores de incendio de tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de fuego de que se trate. Arto-193.)

## Laboratorio de Soldadura Orden, Limpieza y Mantenimiento

Área	Las vías de circulación permanecen libres de obstáculos	Lugar de trabajo son objeto de Mtto periódico	Equipos cumplen con Mtto periódico	Los lugares de trabajo están limpios e higiénicos
Soldadura	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Cumple</b>	100%	100%	100%	100%
<b>No cumple</b>	0%	0%	0%	0%

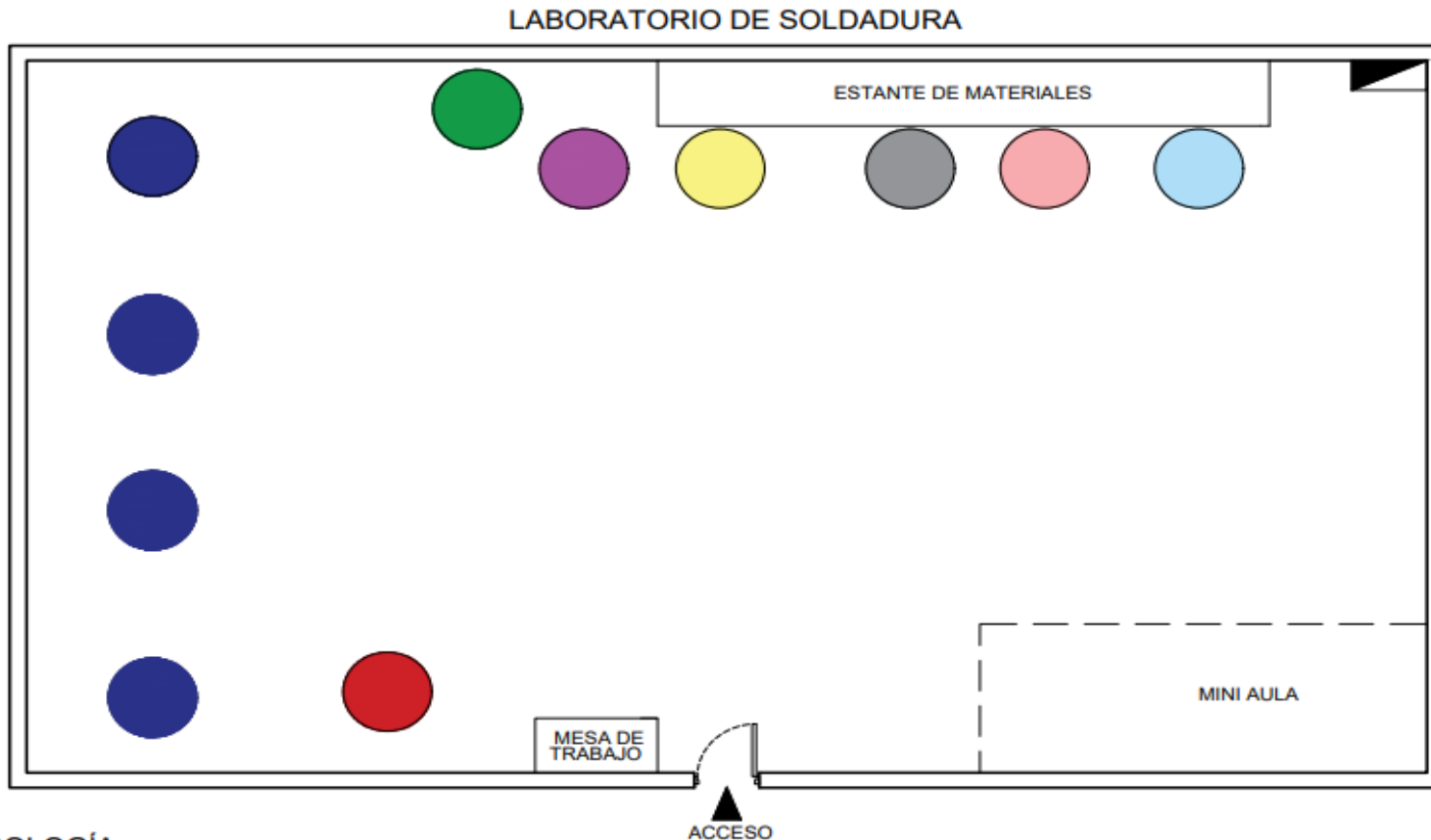
Inspeccionamos el orden, limpieza y mantenimiento del laboratorio de soldadura, según lo que se visualizó cumple al 100% con la ley 618 (Arto- 79,80,81).

### Diagnóstico de implemento de seguridad

El equipo de seguridad que brinda La Facultad del Recinto UNI-RUPAP al usuario para la realización de las prácticas en los laboratorios son:

- Guantes de Cuero.
- Careta.
- Polaina.
- Delantal.

### 10.9. Mapa de ubicación del laboratorio:



#### SIMBOLOGÍA

	ARCO ELECTRICO		ESMERILIZADORA		DOBLADORA MECANICA		ROLADORA DE LAMINA		PANEL ELECTRICO
	EXTRACTOR DE GASES		SOLDADURA POR PUNTO		CIZALLADORA		TANQUE DE OXETILENO		

Dentro del laboratorio no hay ningún tipo de señalizaciones de línea amarilla como símbolo de advertencia, tampoco cuenta con las señales de colores adecuadas que se debe utilizar para ilustrar los grupos de factores de riesgo.



*Figura 21. Laboratorio de Fundición  
Fuente: Propia 2021*

### **8.6. Laboratorio de fundición:**

El laboratorio de fundición hay en existencia 7 equipos que son indispensable para este laboratorio que son:

- Fragua.
- Horno basculante.
- Horno de cubilote.
- Horno estacionario.
- Mesclador de arena.
- Tromel.
- Balanza analógica.

El laboratorio de fundición es un lugar rustico tiene una adecuada ventilación ya que es un lugar abierto y entra la iluminación solar, la humedad es ambiental, también cuenta con iluminarias de electricidad, es un área amplia, cada máquina tiene su espacio y están señalizadas, cuenta con su mesa de trabajo, herramientas convencionales, tiene señalizaciones de riesgos eléctricos, tiene señalizaciones de normas básicas de seguridad e higiene, tiene su extintor de químico seco por algún incendio.

Las debilidades que pudimos observar en el taller de fundición es que el piso no es de arena, la pintura de la pared está deteriorada, no cuenta con caja de breaker para el

laboratorio, el lugar no es cerrado, no cuenta buena alineación alámbrica, no cuenta con la vestimenta adecuada de protección para el operario, los tipos de voltajes no están señalizados.

El laboratorio no cuenta con normativa de seguridad e higiene, únicamente las normas de soldadura estandarizadas. Las regulaciones de seguridad en el laboratorio las orienta el docente al momento de hacer uso del mismo a los estudiantes.

Este laboratorio no cumple con un manual que indique como operar los equipos del laboratorio de fundición.

Los tipos de procesos en el que se trabaja en este laboratorio son:

- En caliente

Los materiales en los que se trabaja en este laboratorio son:

Aleaciones ferrosas:

- Hierro fundido
- Acero

Aleaciones no ferrosas:

- Aluminios
- Cobre
- Magnesios

En el laboratorio de fundición se imparten practicas a los estudiantes de los recintos UNI-RUPAP, UNI-IES, UNI-RUACS, las carreras y materias que se imparten en este taller son:

Ingeniería Mecánica:

1. Introducción a la ingeniería mecánica
2. Proceso de manufactura 1

Ingeniería Industrial:

1. Metalurgia y tecnología mecánica

## Inspecciones visuales más detalladas:

### Laboratorio de Fundición Señalización

Área	Zonas de peligro				Zonas de evacuación			
	Existe	Adecuadamente ubicados	Dimensiones adecuadas	Colores adecuados	Existe	Adecuadamente ubicados	Dimensiones adecuadas	Colores adecuados
Fundición	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No
<b>Cumple</b>	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
<b>No cumple</b>	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%

Según lo que observamos de señalización del laboratorio de fundición encontramos que las zonas de peligro se cumplen al 100% con las normativas de señalización establecidas a la ley 618 (Arto-139); Al contrario de las vías y salidas de evacuación no cumplen al 100% con las normativas de señalización de la ley 618(Arto-139, Deberán señalizarse adecuadamente, en la forma establecida por la presente ley sobre señalización de higiene y seguridad del trabajo, las siguientes partes o elementos de los lugares de trabajo: Las vías y salidas de evacuación, etc.)

### Laboratorio de Fundición Suelos, Techos y Paredes.

Área	Paredes lisas y en tonos claros	Pisos antiderrapantes	Pisos y paredes de fácil limpieza	Nivel uniforme en la superficie del piso	Techo resistente a condiciones climatológicas
Fundición	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Cumple</b>	100%	100%	100%	100%	100%
<b>No cumple</b>	0%	0%	0%	0%	0%

El 100% de las paredes del laboratorio de fundición son uniformes en superficie esto quiere decir que cumplen con las reglas de ley 618, asimismo son pintadas en un tono claro, el piso es 100% concreto.

De igual manera el techo cumple con las condiciones al 100% para que los usuarios puedan ser resguardados en condiciones climatológicas bastantes fuertes. Todas cumplen con las normas de la ley 618 (condiciones de lugares de trabajo Arto-87,88,89.)

### Laboratorio de Fundición Botiquín

Área	Inventario de medicinas	Adecuada provisión de medicinas	Buen estado de los medicamentos	Ubicación de fácil acceso	Personal capacitado
Fundición	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Cumple</b>	100%	100%	100%	100%	100%
<b>No cumple</b>	0%	0%	0%	0%	0%

El 100% del laboratorio de fundición cuenta con un botiquín con la adecuada provisión de medicamentos y de fácil acceso a los trabajadores, cumple con la ley 618 (Arto-18).

### Taller de Fundición Extintores de incendio

Área	Cuenta el taller con su propio extintor	Perfecto estado	Son revisados como mínimo cada año	Ubicados en lugares visibles
Fundición	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Cumple</b>	100%	100%	100%	100%
<b>No cumple</b>	0%	0%	0%	0%

Al inspeccionar el laboratorio de fundición se determinó que si cumple al 100% con lo establecido a la ley 618 en esta norma referente a los equipos de extinción (Arto-193.)

### Laboratorio de Fundición Orden, Limpieza y Mantenimiento

Área	Las vías de circulación permanecen libres de obstáculos	Lugar de trabajo son objeto de Mtto periódico	Equipos cumplen con Mtto periódico	Los lugares de trabajo están limpios e higiénicos
Fundición	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Cumple</b>	100%	100%	100%	100%
<b>No cumple</b>	0%	0%	0%	0%

Se visualizó que el 100% del laboratorio fundición cumple con las especificaciones a la ley 618 (Arto- 79,80,81)

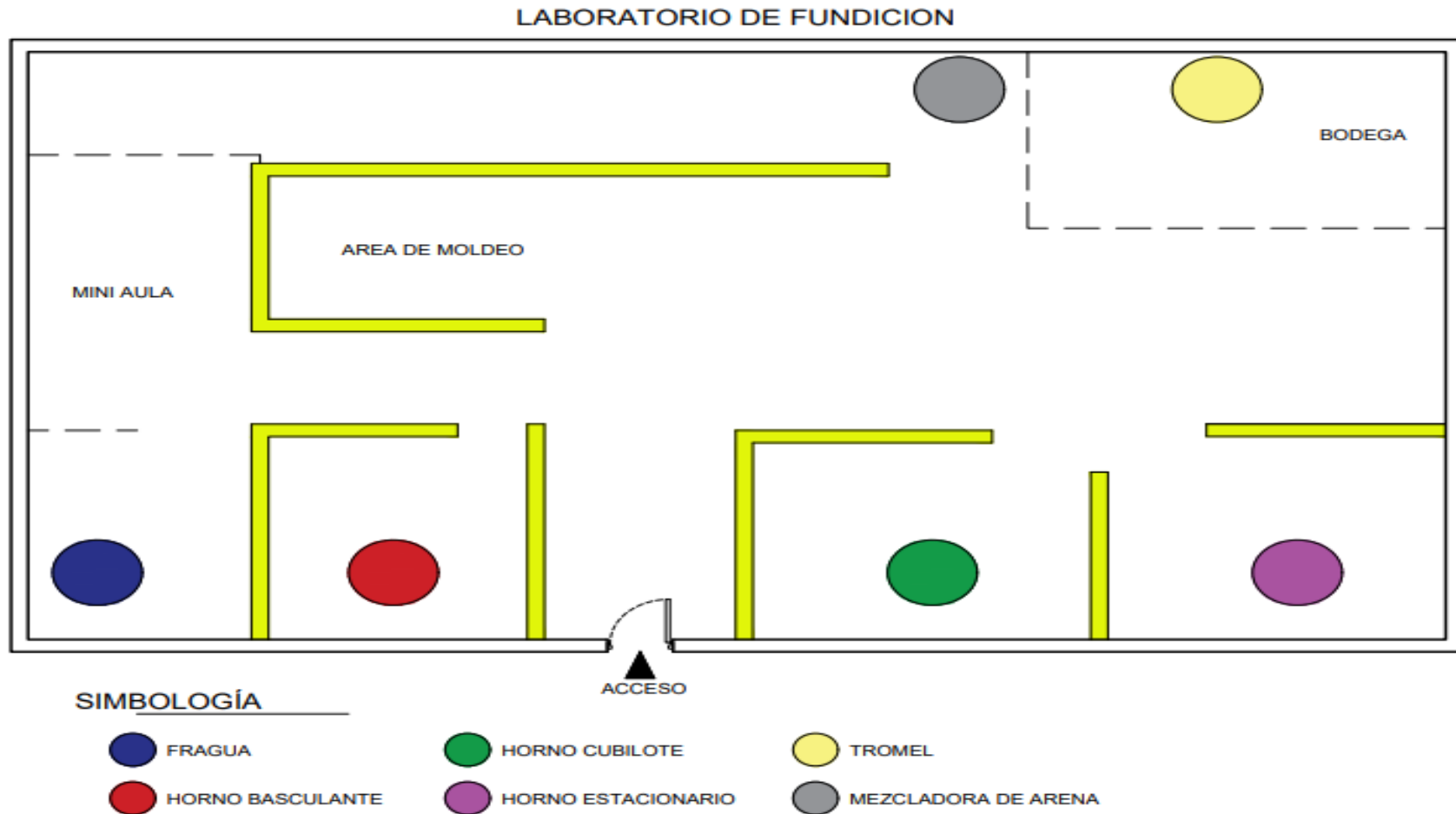
### Diagnóstico de implemento de seguridad

El laboratorio de Fundición no cuenta con el traje de seguridad adecuado ya que es uno especial de aluminio por lo tanto hacen uso del mismo traje de seguridad que se usa el Laboratorio de Soldadura que es:

- Guantes de Cuero.
- Careta.
- Polaina.
- Delantal.



### 10.9. Mapa de ubicación del laboratorio:



Dentro del taller hay en existencia señalizaciones de línea amarilla como símbolo de advertencia, pero no cuenta con las señales de colores adecuadas que se debe utilizar para ilustrar los grupos de factores de riesgo.

# TALLER MÁQUINAS-HERRAMIENTAS Y LABORATORIOS DE FUNDICIÓN Y SOLDADURA

# MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD



•PROTECCIÓN •PREVENCIÓN •SEGURIDAD

## **9. Manual de Higiene y Seguridad**

El Manual de Higiene y Seguridad tiene como propósito, mejorar la higiene y seguridad en el taller Máquinas-herramientas, el laboratorio de Fundición y el laboratorio de Soldadura. Se presentan las normas de seguridad generales y particulares, encaminadas a prevenir los accidentes laborales y las enfermedades profesionales.

El Manual es un documento de carácter descriptivo que tiene como propósito contar con una serie de directrices al igual que requerimientos para el control de riesgos a los que se exponen los usuarios (docentes, estudiantes y personal administrativo) que hacen uso del taller máquinas-herramientas y de los laboratorios de soldadura y fundición con la finalidad de informar acerca de normas de protección, salud, riesgos así como cualquier tipo de accidente dentro del taller y laboratorios sugiriendo a la vez, un conjunto de medidas preventivas para evitar la generación de los mismos.

El instrumento se desarrolló haciendo uso de las leyes y normativas contenidas en la compilación de la Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo, con especial énfasis en la Ley 618.

## **Tabla de contenido del Manual de Higiene y Seguridad**

<b>9. <u>Manual de Higiene y Seguridad</u></b> .....	<b>51</b>
<b><u>CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DE CADA UNO DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA EL USO ADECUADO DE LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS.</u></b> .....	<b>54</b>
<b>9.1. <u>TALLER MAQUINA Y HERRAMIENTAS</u></b> .....	<b>54</b>
<u>Guía de instrucciones para el usuario:</u> .....	<b>54</b>
<u>9.1. Antes de la ejecución:</u> .....	<b>55</b>
<u>9.1.1. Después de la ejecución:</u> .....	<b>58</b>
<u>9.2. Riegos en la operación:</u> .....	<b>58</b>
<u>9.3. Seguridad del operario:</u> .....	<b>59</b>
<u>9.4. Reglas de seguridad para el uso de los equipos de máquina-herramienta:</u> .....	<b>64</b>
<u>9.5. Medidas preventivas:</u> .....	<b>65</b>
<u>9.6. Normas de seguridad e higiene ambiental en la operación:</u> .....	<b>66</b>
<u>9.7. Observaciones:</u> .....	<b>66</b>
<u>9.8. Orden y Limpieza:</u> .....	<b>67</b>
<b>10. <u>LABORATORIO DE SOLDADURA</u></b> .....	<b>68</b>
<u>10.1. Guía de instrucciones para el usuario:</u> .....	<b>68</b>
<u>10.2. Antes de la ejecución:</u> .....	<b>69</b>
<u>10.3. Reglas de seguridad para el uso de los equipos de soldadura:</u> .	<b>69</b>
<u>10.4. Medidas preventivas:</u> .....	<b>70</b>
<u>10.5. Normas de seguridad e higiene ambiental en la operación:</u> .....	<b>72</b>
<u>10.6. Observaciones:</u> .....	<b>72</b>
<u>10.7. Riegos en la operación:</u> .....	<b>73</b>
<u>10.7. Seguridad del Operario:</u> .....	<b>73</b>
<u>10.8. Orden y Limpieza:</u> .....	<b>76</b>
<b>11. <u>LABORATORIO DE FUNDICIÓN</u></b> .....	<b>77</b>
<u>Guía de instrucciones para el usuario:</u> .....	<b>77</b>
<u>11.1. Antes de la ejecución:</u> .....	<b>78</b>
<u>11.1.1. Después de la ejecución:</u> .....	<b>79</b>

<b>11.1. Normas para el uso adecuado de cada máquina.</b>	<b>79</b>
<b>Observaciones:</b>	<b>80</b>
<b>11.2. Reglas de seguridad para el uso de los aparatos en el taller de Fundición:</b>	<b>80</b>
<b>11.3. Medidas preventivas:</b>	<b>80</b>
<b>11.4. Riegos en la operación</b>	<b>82</b>
<b>11.5. Seguridad del Operario:</b>	<b>83</b>
<b>11.6. Orden y Limpieza:</b>	<b>84</b>
<b>12. Obligaciones del empleador (Docente)</b>	<b>85</b>
<b>Obligaciones de los trabajadores (Estudiantes):</b>	<b>86</b>
<b>13. Prohibiciones del usuario:</b>	<b>87</b>
<b>14. ORGANIZACIÓN DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL CENTRO DE TRABAJO Capítulo (Titulo III).</b>	<b>87</b>
<b>Responsabilidades de brigada de evacuación:</b>	<b>89</b>
<b>15. Mapa de Riesgo</b>	<b>91</b>
<b>Señalizaciones de Riesgo</b>	<b>91</b>
<b>Código de colores de Seguridad</b>	<b>91</b>
<b>16. Identificación de Riesgo</b>	<b>92</b>
<b>17. Plan de Acción</b>	<b>95</b>

## **CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DE CADA UNO DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA EL USO ADECUADO DE LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS.**

### **9.1. TALLER MAQUINA Y HERRAMIENTAS**

#### **Guía de instrucciones para el usuario:**

Con el objeto de prevenir accidentes, es necesario conocer que en el desarrollo de las prácticas se van a manipular materiales y a ejecutar procesos, algunos de los cuales, si no se toman las consideraciones apropiadas, pueden generar accidentes. Por ello, se deben tomar en cuenta las siguientes pautas de seguridad:

- Mantener informado al profesor de cualquier hecho que ocurra.
- Precisar con el profesor cualquier tipo de duda.
- Antes de comenzar una práctica se deben conocer y entender los procesos que se van a realizar.
- Es conveniente la utilización de vestimenta adecuada, botas de cuero, ya que se evita que posibles aplastamientos de objetos pesados (herramientas manuales).
- Si tienen el pelo largo, es conveniente que lo lleven recogido.
- Evitar los desplazamientos innecesarios y no correr dentro del taller.
- No se debe comer, tomar bebidas, ni fumar dentro del taller.
- Los estudiantes tienen que mantener silencio y estar concentrados en el trabajo que están realizando.
- El docente y usuarios deben utilizar gafas de seguridad.
- En todo taller, existen riesgos potenciales. Los accidentes pueden originarse por negligencia en la prevención, por descuido durante el proceso o por circunstancias fuera de control.
- Conocer el manejo y uso de los extintores disponibles en el taller y de los demás equipos de emergencia.
- Usar en el taller siempre zapatos apropiados (cerrados). Nunca usar sandalias.

- Nunca trabajar solo en el taller. Mantenerse siempre acompañado, al menos de otra persona.
- Los puestos de taller y los sitios donde se encuentren los equipos deben permanecer limpios, aseados.
- Cualquier accidente debe reportarse a la autoridad competente (docente) inmediatamente después de lo ocurrido.

### **9.1. Antes de la ejecución:**

- No debe empezarse la ejecución sin haber reconocido perfectamente el plano con todos sus detalles.
- Terminado este estudio, se debe buscar el mejor método de ejecución, con todas sus fases, sub-fases y operaciones, estableciendo una lista de herramental necesario, asegurándose de que en el taller se encuentre disponible.

#### **1. El balanceo de cotas**

- El balanceo de cotas se realiza verificando si las cotas medidas a partir de los elegidos dejan cantidades suficientes de material para la ejecución. En caso contrario, modificar la posición del eje central, o solicitar otro trozo de material
- Este balanceo debe hacerse cuidadosamente, de tal manera que jamás se pueda decir. “no tengo suficiente material para terminar”.

#### **2. Preparación de la máquina**

### **Inspección:**

- Comprobar el estado de limpieza: viruta, polvo, etc. Y en caso de no estar en condiciones, subsanar la anomalía.
- Comprobar el estado de las conexiones eléctricas: diferenciales, interruptores, pulsadores, etc. Y en caso de encontrar alguna anomalía, si está a nuestro alcance, subsanarla, si no, notificarlo para su reparación.
- Antes de poner en marcha cualquier maquina se deben comprobar los niveles:
  - de aceite: cabezal, caja de avances, carros, central de engrase, etc.

- En caso de encontrarse bajos, rellenar hasta su punto.

En las máquinas con grupos hidráulicos, neumáticos o combinados, comprobar niveles y presiones. Si la maquina requiere de presiones mínimas su funcionamiento, no arrancar hasta disponer de ellas.

Comprobar estado de los circuitos hidráulicos y/o neumáticos o combinados, comprobar niveles y presiones. Si la maquina requiere de presiones mínimas para su funcionamiento, no arrancar hasta disponer de ellas.

- Comprobar estado de los circuitos hidráulicos y/o neumáticos: fugas, poros, filtros, etc.
- Comprobar posiciones de los cabezales, contra cabezales, mesas, carros, etc. Por si hubiera algún bloqueo y/o agarrotamiento, así como los tambores graduados (nonius).

Preparación:

- Preparar, alinear y fijar el/los utillajes/s necesario/s para el mecanizado: mordaza, aparato, divisor, portabrocas, punto fijo o giratorio, soportes, lunetas, calzones, etc.
- Posicionamiento, alineado y sujeción de la pieza a mecanizar sobre la superficie de partida (referenciada en el plano o en la hoja de proceso)

### **Preparación del herramental**

- Todas las llaves necesarias en la máquina o puesto de trabajo: planas, estrella, tipo Allen, de gancho, acodadas, etc. Deben estar disponible en el armario o caja de herramientas de la máquina. De no ser así, antes de iniciar el trabajo, y a poder ser en un solo viaje, las traeremos todas del almacén.
- Lo mismo sucede con los martillos: de acero, de nylon, de goma, de cobre, etc. Con los que aplicaremos el mismo procedimiento que en el punto anterior.
- También con las brocas, escariadores, machos de roscar, etc.
- En caso de no estar referenciada en la hoja de proceso, como pauta para la selección de la herramienta de corte, sugerimos contemplar:



#### A. Pieza a mecanizar:

- Material.
- Diseño.
- Precisión/Acabado.

#### B. Maquina:

- Potencia.
- Rigidez.
- Sujeción.

#### C. Herramienta:

- Datos de corte.
- Rendimiento.
- Calidad.

Por lo que, a la hora de seleccionar la/s herramienta/s y datos de corte, establecen por este orden:

1. Sistema de sujeción.
2. Tipo de portaherramientas / porta plaquitas.
3. Geometría y calidad de la herramienta / plaquita.
4. Tamaño de la herramienta / plaquita. En caso de plaquita, además radio de punta.
  - Con los aparatos de medición: pie de rey, micrómetros, goniómetros, calas patrón, etc., se debe de tener especial cuidado, por lo que mientras no los utilicemos, estarán guardados dentro de sus cajas o fundas protectoras y en lugar seguro, separados del resto del herramental para evitar incidentes irremediables.
  - Montaje y alineación de las herramientas de corte necesarias para el mecanizado.

### 9.1.1. Después de la ejecución:

#### 1. Control final

- Antes que nadie, debe ser el propio usuario quien realice el control de su trabajo. Es conveniente que sea muy exigente consigo mismo.

#### 2. La preparación y entrega.

- Desde el primer ejercicio, es conveniente que el usuario entregue las piezas únicamente cuando estén totalmente terminadas y con los acabados solicitados.
- Se debe de trabajar con lógica y no emprender nada que no pueda ser plenamente justificado, evitando de esta forma los errores, las verificaciones innecesarias y las pérdidas de tiempo, realizando más adecuado y rápidamente sus piezas, trabajándolas como obra totalmente suya y con la seguridad de terminador con acierto.

### 9.2. Riegos en la operación

Los accidentes que se producen con este tipo de máquinas suelen ser más graves que los provocados por las herramientas manuales. Lesiones producidas:

por contacto directo y por rotura de la herramienta.

por la fuente de alimentación, es decir, las derivadas de contactos eléctricos, roturas o fugas de las conducciones de aire comprimido o del fluido hidráulico, escapes de fluidos a alta presión, etc.

por la proyección de partículas a gran velocidad, especialmente las oculares.

por alteraciones de la función auditiva, como consecuencia del ruido que generan.

osteoarticulares derivadas de las vibraciones que producen.

Por el tipo de movimiento de la herramienta, las máquinas portátiles pueden clasificarse en dos grupos:

De herramienta rotativa. En estas máquinas, la fuente de alimentación imprime a la herramienta un movimiento circular.

De percusión. La fuente de energía imprime a la herramienta en este tipo de máquinas un movimiento de vaivén.

## **Riesgos en la utilización de herramientas manuales**

La manipulación de herramientas manuales comunes como martillos, destornilladores, alicates, tenazas y llaves diversas, constituye una práctica habitual en talleres.

Aunque a primera vista tales herramientas puedan parecer poco peligrosas, cuando se usan de forma inadecuada llegan a provocar lesiones (heridas y contusiones, principalmente) que de modo ocasional revisten cierta gravedad. Si bien las causas que provocan estos accidentes son muy diversas, pueden citarse como más significativas las siguientes:

Calidad deficiente de las herramientas.

Uso inadecuado para el trabajo que se realiza con ellas.

Falta de experiencia en su manejo por parte del usuario.

Mantenimiento inadecuado, así como transporte y emplazamiento incorrectos.


### **9.3. Seguridad del operario:**

Existen reglas para la adquisición de hábitos de seguridad en el laboratorio estas deben de ser primeramente comprendidas y luego practicadas, hasta que se convierta en un hábito.

Cualquier maquina se erige en un potencial peligroso para la seguridad de un operario negligente, precipitado o distraído contrariamente, el operario meticulouso observa rápidamente las probabilidades de peligro y determina una serie de comportamientos en el taller que le impiden incurrir en prácticas arriesgadas.

Por lo tanto, durante el periodo de trabajo en el taller mecánico, debe utilizarse la indumentaria adecuada a los propósitos de seguridad.

- No llevar nada que pueda quedar agarrado a la máquina, pieza o herramienta en movimiento.
- Correcta atención en el manejo de herramientas de corte afiladas.
- Disponer separadas y adecuadamente las piezas en bruto y las terminadas, eliminando la posibilidad de que el material amontonado estorbe los movimientos del operario alrededor de la máquina y constituya, por lo tanto, un riesgo para su seguridad.
- Ayuda manual de un compañero durante se está trabajando en la máquina.

Equipo de Protección	Especificación	Imagen
Gafas de Seguridad	<p>Gafas protectoras HQRP</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gafas transparentes, marco negro.</li><li>• Tienen escudos laterales; lente envolvente hecha de policarbonato resistente a los arañazos que ofrece un alto nivel de protección ocular directa y periférica</li><li>• Las lentes transparentes no distorsionan tu visión para que se pueda ver fácilmente líneas de corte, colores y otros detalles.</li></ul> <p>Ley. 618. Capítulo V (Art.32)</p>	

<p>Mono de Trabajo</p>	<p><b>Mono Portwest Euro Work</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protege las prendas interiores de forma completa.</li> <li>• Evita desgarros y enganches producidos cuando se llevan varias capas de ropa.</li> <li>• Resguarda la piel de forma más completa frente a la posibilidad de salpicaduras o contagios por productos peligrosos.</li> <li>• Se trata de una prenda cómoda y unisex.</li> </ul> <p>Ley. 618. Capítulo V (Art.32)</p>	
<p>Calzado de seguridad Bota de Cuero punta Metálica</p>	<p><b>Botas Best Boy</b> Zapatos de cuero ayudan a reducir el riesgo de lesiones en los pies, es un calzado de uso profesional que proporciona protección en la parte de los dedos, mediante la incorporación de elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes.</p> <p>Ley. 618. Capítulo V (Art.32)</p>	
<p>Guantes de Látex</p>	<p><b>Guante Jackson G40 Látex</b> Ideales para trabajos con metal, manipulación virutas, ensambles de piezas,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guante fabricado de un tejido de punto de poliéster negro sin costuras, que provee comodidad, mejor ajuste, mayor destreza al usuario.</li> </ul> <p>Ley. 618. Capítulo V (Art.32)</p>	

Art.32, capítulo V (Ley 618)

Obligaciones de los Trabajadores: El trabajador tiene la obligación de observar y cumplir con las siguientes disposiciones de la presente Ley, el Reglamento, el Código del Trabajo y las normativas:

Cumplir las órdenes e instrucciones dadas para garantizar su propia seguridad y salud, las de sus compañeros de trabajo y de terceras personas que se encontraren en el entorno, observando las normas o disposiciones que se dicten sobre esta materia.

- Es muy peligroso trabajar llevando anillos, relojes, pulseras, cadenas en el cuello, bufandas, corbatas o cualquier prenda que cuelgue.
- Así mismo es peligroso llevar cabellos largos y sueltos, deben recogerse bajo gorro o prenda similar. Lo mismo la barba larga.



*Figura 22. Medidas de Seguridad*

*Fuente: Navegador*

- Mantener el lugar siempre limpio
- Así mismo es peligroso llevar cabellos largos y sueltos, deben recogerse bajo gorro o prenda similar. Lo mismo la barba larga.
- Mantener el lugar siempre limpio
- Siempre se deben conocer los controles.
- Se debe saber cómo detener su operación.
- Es muy recomendable trabajar en un área bien iluminada que ayude al operador, pero la iluminación no debe ser excesiva para que no cause demasiado resplandor.
- Las manos deben mantenerse alejadas de las piezas del plato y de las mordazas del mandril.
- No se debe intentar ajustar la herramienta o tocar el borde cortante para determinar su filo, mientras el torno esté en movimiento.

Todos los operarios y aprendices de un taller mecánico conocen los peligros que los rodean; han sido informados y formado sobre ellos, debiendo ser capaces de evaluar los posibles riesgos y protegiéndose de aquellos que no se pueden evitar. Por ello, parece ser que no es suficiente para convertirlo en un operario seguro.

Para cualquier persona que desarrolle su trabajo en el taller mecánico sea operario, aprendiz o ayudante es impredecible que comprenda por sí misma la importancia que tiene la prevención de accidentes y la existencia de los posibles riesgos que su trabajo encierra, desarrollando técnicas seguras de trabajo, estando alerta respecto a los posibles peligros que le aguardan y corrigiendo energéticamente las condiciones o hábitos de trabajo que puedan ocasionar accidentes o daños.

### **Indumentaria inadecuada:**

Las batas no son muy aconsejables cuando se tiene contacto directo y permanente con las máquinas y sus elementos móviles; ejes, etc.

Al momento de ingresar al taller el docente encargado a realizar la práctica da a conocer las normas y seguridad dentro del taller como la seguridad de vestimenta operario y con la manipulación de la máquina.

Cuando se está operando y en la vestimenta sobre salen Trapos si unas de ellas quedan atrapadas por una pieza giratoria el operario puede ser arrastrado a una máquina.

Se informa que deben de llevar zapatos de cuero por si el operario trabaja en el taller con calzado normal o deportivo no ofrece resistencia de impacto a cualquier objeto pesado que caiga sobre o con cualquier otro que se tropiece ya que la parte superior del calzado es de tela o lona.

Las suelas del caucho deportivo se cortan fácilmente con las virutas de acero y con las aristas vivas de las superficies mecanizadas, pudiendo incluso perforarla y dañar el pie.

Las suelas blandas se cortan fácilmente

El calzado blanco ofrece poca protección, además suelen ser común que los cordones se aflojen y acaben desatado sin que el operario se dé cuenta de ello, generando una causa de tropiezo y caída.

### **Calzado de seguridad:**

El calzado de seguridad sólido y provisto de puntera y sobresuela de acero, ofrece en cambio una muy buena protección, tanto aislante como contra choque, incrustado de viruta y deslizamiento

También es necesario ponerse guantes cuando se manejan líquidos nocivos para la piel humana y siempre sean necesario remover virutas metálicas de cualquier forma o tamaño

Es peligroso dejar trozos, recortes de barra o alguna pieza en el suelo del taller ya que habitualmente no se tiene la costumbre de andar por el taller mirando el suelo. Así pues, es posible y más que probable que alguien pueda tropezar con un trozo pequeño tirado en el suelo o que lo pise provocando el giro del cilindro y el desplazamiento del pie. consecuencia de ello, una caída descontrolada.

El peligro de los lubricantes y las grasas cuando gotean o desparraman sobre el suelo del taller cualquier mancha de aceite que sea pisada por el pie en movimiento pueden ocasionar un accidente serio.

Así pues, hay que secar las grasas o el aceite que haya caído en el suelo, así como limpiar el exceso de lubricantes que quede junto Alos cojinetes, rodamientos, engrasadores, etc.

En los sitios estipulados debe disponer suficiente cantidad de recipientes, correctamente señalizados para echar en ellos los residuos (trapos, papel con aceite etc.) virutas de las máquinas y escombros general. Los pasos entre maquinas deben estar claramente delimitados.

#### **9.4. Reglas de seguridad para el uso de los equipos de máquina-herramienta:**

- ❖ Las maquinas herramientas son muy poderosas y si son mal empleadas puede causar lesiones que pueden ser leves hasta provocar la muerte.
- ❖ Nunca toque o utilice algo que no conoce.
- ❖ Verifique donde debe desconectar la energía eléctrica en caso de emergencias.
- ❖ Las máquinas y herramientas solo pueden ser operadas por personal capacitado.
- ❖ Las máquinas-herramientas solo pueden ser operadas por una sola persona a la vez.
- ❖ Al entrar al área de talle, debe:
  - a) Usar lentes de seguridad.
  - b) Usar ropa de algodón pegada al cuerpo y de manga larga.



- c) Nunca use ropa suelta.
- d) Nunca use joyería.
- e) Nunca use el pelo suelto.
  
- f) Siempre use zapato cerrado de preferencia con casquillo de protección.
- g) Evite el uso de zapatos de lona o altamente inflamable.
- h) Nunca juegue ni haga bromas, ni escandalice.
- i) Observe y respete las marcas de las zonas limitadas.
- j) Este siempre alerta a cualquier situación.
- ❖ Antes de hacer operar cualquier herramienta, debe:
  - a) Siempre asegurarse que el equipo y herramienta estén en buenas condiciones y sean apropiadas para el trabajo.
  - b) Asegúrese de que tiene todo el material y los accesorios completos y disponibles para el maquinado.
  - c) Organice su área de trabajo.
  - d) Planeé su proceso de maquinado.
- ❖ Al operar la máquina, debe:
  - a) Asegurarse de que la herramienta este girando en el sentido y velocidad correctos.
  - b) Comprobar que cada actividad a realizar sea la correcta y en la secuencia establecida del programa de maquinado.

### **9.5. Medidas preventivas:**

- Evite la formación e inhalación de polvo. Utilice una ventilación de escape local adecuada para mantener la exposición del personal muy por debajo de los límites autorizados en su país.
- Asegurar el buen estado de las conexiones eléctricas que utiliza.
- Si no hay ventilación disponible o esta no es adecuada, utilice respiradores homologados en su país.
- Utilice gafas de seguridad con protecciones laterales cuando sea necesario.

- Evite el contacto cutáneo repetido. Lleve guantes adecuados. Lávese la piel cuidadosamente después del manejo.
- Utilice prendas de protección adecuadas. Lave la ropa según sea necesario.
- No coma, beba o fume en la zona de trabajo. Enjuáguese la piel cuidadosamente antes de comer, beber o fumar.

## 9.6. Normas de seguridad e higiene ambiental en la operación:

Antes de poner cualquier aparato del taller máquina-herramienta en marcha para empezar el trabajo de mecanizado se tiene realizar las comparaciones siguientes:

- Que la pieza a trabajar este fuertemente ajustada.
- La herramienta de corte deberá estar bien montada y sujeta al árbol del aparato. Sobre la mesa no deberá haber ningún tipo de objeto, ya que pueden ser peligro de accidente.
- Que las protecciones de los engranajes de lira estén bien sujetas.
- Usar gafas de protección para evitar las proyecciones.
- Trabajar con revoluciones y avances bajos.

## 9.7. Observaciones:

- Observar que la pieza este bien sujeta.
- Verificar que la herramienta este bien montada y sujeta en el porta-herramienta.
- Durante el corte es importante refrigerar la herramienta.
- Retirar la llave del plato para evitar accidentes.
- Trabajar con el número de revoluciones adecuadas.
  
- Usar siempre mascara protectora o gafas.
- No retirar la viruta con la mano.
- Utilice siempre ropa de trabajo.

- Deberá mantener las manos fuera del área de trabajo de la herramienta de corte.
- Todas las operaciones de medición, comparación, revisión, etc., se deberán realizar con la maquina detenidas.
  
- Marcar siempre la posición de las vueltas del compás del cabezal divisor para no perder la secuencia del corte de la máquina.
- Alejarse de la zona donde se encuentra la lira de transmisión.

### **9.8. Orden y Limpieza:**

- ✓ Debe cuidarse el orden y conservación de las herramientas, útiles y accesorios; tener un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio.
- ✓ La zona de trabajo y las inmediaciones de la máquina deben mantenerse limpias y libres de obstáculos y manchas de aceite.
- ✓ Los objetos caídos y desperdigados deben ser recogidos antes de que esto suceda.
- ✓ La máquina debe mantenerse en perfecto estado de conservación, limpia y correctamente engrasada.
- ✓ Nunca retire las virutas con las manos, podría causar heridas o quemaduras.
- ✓ Siempre asegurarse que la pieza este bien sujeta para evitar que se desprenda.

## 10. LABORATORIO DE SOLDADURA

### 10.1. Guía de instrucciones para el usuario:

Con el objeto de prevenir accidentes, es necesario conocer que en el desarrollo de las prácticas se van a manipular materiales y a ejecutar procesos, algunos de los cuales, si no se toman las consideraciones apropiadas, pueden generar accidentes. Por ello, se deben tomar en cuenta las siguientes pautas de seguridad:

- Mantener informado al profesor de cualquier hecho que ocurra.
- Precisar con el profesor cualquier tipo de duda.
- Antes de comenzar una práctica se deben conocer y entender los procesos que se van a realizar.
- Es conveniente la utilización de vestimenta adecuada, batas de cuero, ya que se evita que posibles contactos con partículas calientes lleguen a la piel. (no se permite la entrada en bermudas, faldas, entre otros)
- Si tienen el pelo largo, es conveniente que lo lleven recogido.
- Evitar los desplazamientos innecesarios y no correr dentro del laboratorio.
- No se debe comer, tomar bebidas, ni fumar dentro del laboratorio.
- Los estudiantes tienen que mantener silencio y estar concentrados en el trabajo que están realizando.
- Los alumnos deben utilizar careta para soldadura y guantes de cuero.
- En todo laboratorio, existen riesgos potenciales. Los accidentes pueden originarse por negligencia en la prevención, por descuido durante el proceso o por circunstancias fuera de control.
- Conocer el manejo y uso de los extintores disponibles en el laboratorio y de los demás equipos de emergencia.
- Usar en el laboratorio siempre zapatos apropiados (cerrados). Nunca usar sandalias.

- Nunca trabajar solo en el laboratorio. Mantenerse siempre acompañado, al menos de otra persona.
- Los puestos de laboratorio y los sitios donde se encuentren los equipos deben permanecer limpios, aseados.
- Cualquier accidente debe reportarse a la autoridad competente (docente) inmediatamente después de lo ocurrido.

### **10.2. Antes de la ejecución:**

- Se debe inspeccionar cuidadosamente todo el equipo de soldadura antes de cada uso.
- Instalar las tomas de la puesta a tierra según indique el fabricante del equipo.
- Equipo de soldadura por arco: Se deben revisar los cables, porta electrodos y grapas defectuosas, conexiones flojas o defectuosas, y conexión a tierra defectuosa y cualquier otra condición insegura.
- Asegurarse que la toma de corriente y el casquillo de unión entre el equipo de soldadura y la fuente de alimentación están limpios y exentos de humedad.
- Antes de conectar el casquillo se debe cortar la corriente.
- Colocar el interruptor principal de corriente cerca del equipo para poder cortarla en caso de necesidad.
- Verificar el aislamiento, desenrollando independientemente los cables de soldadura y los cables conductores, previamente a su utilización, reemplazando los defectuosos.

### **10.3. Reglas de seguridad para el uso de los equipos de soldadura:**

- Las conexiones fijas de enganche a la red deben ser instaladas sólo por el docente.

- Durante las operaciones de soldadura debe estar correctamente conectado el cable de masa, que debe ser un conductor especial para la conexión a tierra de la armadura de la máquina, y que debe estar en perfecto estado de conservación:
  - Se establece la conexión a tierra tan cerca como sea posible de la zona donde se vaya a efectuar la soldadura.
  - El número de conexiones a tierra en cualquier punto no debe pasar de dos, así se evita la excesiva generación de calor.
  - Se limpia el área cercana a la conexión de cualquier clase de líquido.
  - La máquina de soldar, incluyendo la armadura del motor del generador y la caja de arranque, deben estar interconectados para formar una tierra permanente.
  - Si se trabaja en la misma zona que el equipo de soldar con herramientas eléctricas, éstas han de un aislamiento protector, ya que de lo contrario podrían llegar a fundirse sus conductores de protección por efecto de las corrientes inducidas por la soldadura.
- 
- Cuando la pieza que haya de soldar se encuentre colgada de un gancho de carga, intercale un aislante intermedio entre ambos, podría ser una cuerda de cáñamo.

#### **10.4. Medidas preventivas:**

- Evitar soldar en un lugar donde haya material combustible o cerca de polvo o de gases explosivos.
- Asegurar el buen estado de las conexiones eléctricas que utiliza.
- Si al realizar la soldadura el material generara materiales inflamables, se debe evitar esta acción, en cualquier caso.

- Para evitar que las chispas que vamos a crear alcancen mucha expansión, se utiliza protecciones incombustibles como puede ser un toldo u otro tipo de tejido que lo sea.
- No está permitido los trabajos de soldadura en locales que contengan materiales combustibles, ni en las proximidades de polvo, vapores o gases explosivos.
- No se pueden calentar, cortar o soldar recipientes que hayan contenido sustancias inflamables, explosivas o productos que por reacción con el metal del contenedor o recipiente generen compuestos inflamables o explosivos. Para realizar estos trabajos, es preciso eliminar previamente dichas sustancias.
- Antes de conectar o desconectar la máquina, abra el circuito de la línea de fuerza para evitar chispas. Sea cuidadoso para mantener el cable seco.
- Cuando se suspende el trabajo abra el interruptor de la línea de fuerza.
- Se deja siempre la porta electrodos depositado encima de objetos aislantes, o colgado de una horquilla aislada.
- Para evitar que la tensión en vacío descargue a través de su cuerpo, y los demás peligros asociados a las radiaciones ultravioleta, infrarrojas y a las de luz visible muy intensa sea cuidadoso a la hora de llevar la protección requerida, en especial:
- No se puede tener los brazos descubiertos, los rayos ultravioletas del arco pueden quemar la piel.
  
- Si el usuario necesita corrección visual, nunca se utiliza en este caso, lentes de contacto.
- El rostro del usuario debe estar como mínimo a 30 cm del arco de soldadura mientras realiza los trabajos.

### **10.5. Normas de seguridad e higiene ambiental en la operación:**

- Conocer las ubicaciones de los diferentes medios de seguridad tales como extintores, salida de emergencia y señalización.
- Uso obligatorio de equipos de protección personal (polaina, botas de cuero, mascara para soldar, casco industrial, guantes dieléctricos, pechera de cuero y ropa de trabajo)
- Se prohíbe fumar, comer y beber alimentos en los laboratorios.
- Se debe revisar que los bornes de conexiones eléctricas estén debidamente aislados.
- Se debe mantener el equipo de soldadura fuera de áreas húmedas.
- Las pinzas porta-electrodos de los aparatos de soldadura eléctrica deben estar en perfectas condiciones de aislamiento.

### **10.6. Observaciones:**

1. Soldar solamente en áreas autorizadas. Asegurarse que el lugar esté seco, libre de químicos y bien ventilado.
2. Debe verificar que la máquina de soldar esté conectada al toma corriente con el voltaje correcto.
3. Se verifica que todo el cableado de la máquina soldadora se encuentre en buen estado, antes de iniciar el trabajo.
4. La base de soldar debe ser sólida y estar apoyada sobre objetos estables. El cable de soldar debe mantenerse con una mano y la soldadura se debe ejecutar con la otra.
5. Se debe de apagar la máquina soldadora antes de hacer reparaciones o ajustes, para evitar choques.



6. La alimentación eléctrica de las máquinas de soldar (soldadora eléctrica) debe ser por medio de llaves blindadas y puesta a tierra, o con disyuntor electromagnético, protegidas de la intemperie y dimensionadas para las cargas a tomar y se debe de revisar periódicamente para asegurar su integridad mecánica.
7. Al finalizar o interrumpir cualquier tipo de trabajo de soldadura, se debe desconectar la llave de alimentación a la máquina de soldar

## **10.7 Riesgos en la operación**

Normalmente los riesgos relacionados con el manejo de soldadura son:





1. Inhalación de humos metálicos
2. Quemaduras
3. Incendios y explosiones por el uso de gases inflamables
4. Riesgo eléctrico
5. Exposición a radiaciones.



Antes de iniciar los labores de soldadura asegúrese de lo siguiente: diligenciar el permiso de trabajo seguro, colocarse los elementos de protección personal apropiados para el tipo de soldadura que va a realizar y tomar en cuenta las precauciones al manejar los equipos y las piezas a unir.

### **10.7. Seguridad del Operario:**

- Proporcionar herramientas adecuadas.
- Ver que las herramientas de mano como, por ejemplo: destornilladores, llaves de tuerca, etc., sean de todos los tamaños y pesos necesarios para la instrucción.

- Requerir herramientas afiladas. permitir que los estudiantes usen únicamente herramientas adecuadas con mangos apropiados y en condiciones óptimas.
- Evitar la aglomeración de personas.
- La aglomeración es peligrosa para el uso del equipo del taller.
- Insistir en el uso de protectores.

Equipo de Protección	Especificación	Imagen
Caretas para Soldar	<p>Lion Tools, modelo 0258</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Su diseño compacto y liviano, permiten trabajar largas jornadas sin sufrir fatiga en la zona cervical.</li> <li>• Protege los ojos de la intensa luz y la cara de la radiación que emite la chispa al soldar.</li> </ul> <p>Ley. 618. Capítulo V (Art.32)</p>	
Guantes de Cuero de seguridad	<p>Guantes de cuero para soldadura Diseñados para proteger contra pequeñas gotas de metal fundido</p> <p>Ley. 618. Capítulo V (Art.32)</p>	
Ropa de Seguridad	<p>Mono Portwest Euro Work</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protege las prendas interiores de forma completa.</li> <li>• Evita desgarros y enganches producidos cuando se llevan varias capas de ropa.</li> <li>• Resguarda la piel de forma más completa frente a la posibilidad de salpicaduras o contagios por productos peligrosos.</li> <li>• Se trata de una prenda cómoda y unisex.</li> </ul> <p>Ley. 618. Capítulo V (Art.32)</p>	
Delantal de cuero	<p>Delantal Vanguard de cuero para soldar. Ideal para trabajos de soldadura y corte de metal.</p> <p>Cuenta con correas de hebillas plásticas ajustables a cualquier tamaño.</p> <p>Ley. 618. Capítulo V (Art.32)</p>	

<p>Polainas de cuero</p>	<p>NXLWXN Polainas de cuero para soldar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polainas de cuero se utiliza para proteger al usuario de las chispas y el calor que genera al acto de soldar.</li> <li>• Proporciona una protección completa para los zapatos y las piernas</li> <li>• Lavable y reutilizable: cubre el pie del usuario se puede limpiar varias veces y se puede reutilizar</li> </ul> <p>Ley. 618. Capítulo V (Art.32)</p>	
<p>Calzado de Seguridad Botas de Cuero</p>	<p>Ever boots “Tank” Es un calzado de uso profesional que proporciona protección en la parte de los dedos, mediante la incorporación de elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes.</p> <p>Ley. 618. Capítulo V (Art.32)</p>	

#### Art.32, capítulo V (Ley 618)

Obligaciones de los Trabajadores: El trabajador tiene la obligación de observar y cumplir con las siguientes disposiciones de la presente Ley, el Reglamento, el Código del Trabajo y las normativas:

Cumplir las órdenes e instrucciones dadas para garantizar su propia seguridad y salud, las de sus compañeros de trabajo y de terceras personas que se encontraren en el entorno, observando las normas o disposiciones que se dicten sobre esta materia.

#### 10.8. Orden y Limpieza:

Limpieza del área de trabajo del soldador es, normalmente, responsabilidad del soldador. Por su naturaleza, el proceso de soldadura produce grandes cantidades de desechos, incluyendo, metal de desecho, escoria de soldadura, etc.

También es necesario mantener los cables de soldadura, los cables eléctricos, las mangueras, las pistolas, los sopletes o los porta electrodos, las herramientas de mano y las eléctricas alejadas y fuera de las zonas de peligro.

Algunas tareas de orden y limpieza las puede realizar otro personal, pero la limpieza y recogida misma del área de trabajo y del equipo depende del soldador o alumno de soldadura debe mantener el área de trabajo limpia.

La limpieza es tan importante para la seguridad como lo son muchas otras responsabilidades. Además, mantener el área ordenada puede mejorar la productividad de la soldadura. Las reparaciones rutinarias de equipos pueden también formar parte de las tareas de orden y limpieza.

## 11. LABORATORIO DE FUNDICIÓN

### **Guía de instrucciones para el usuario:**

Con el objeto de prevenir accidentes, es necesario conocer que en el desarrollo de las prácticas se van a manipular materiales y a ejecutar procesos, algunos de los cuales, si no se toman las consideraciones apropiadas, pueden generar accidentes. Por ello, se deben tomar en cuenta las siguientes pautas de seguridad:

- Mantener informado al profesor de cualquier hecho que ocurra.
- Precisar con el profesor cualquier tipo de duda.
- Antes de comenzar una práctica se deben conocer y entender los procesos que se van a realizar.
- Es conveniente la utilización de vestimenta adecuada traje de aluminio.
- Si tienen el pelo largo, es conveniente que lo lleven recogido.
- Evitar los desplazamientos innecesarios y no correr dentro del laboratorio.
- No se debe comer, tomar bebidas, ni fumar dentro del laboratorio.

- Los estudiantes tienen que mantener silencio y estar concentrados en el trabajo que están realizando.
- En todo laboratorio, existen riesgos potenciales. Los accidentes pueden originarse por negligencia en la prevención, por descuido durante el proceso o por circunstancias fuera de control.
- Conocer el manejo y uso de los extintores disponibles en el laboratorio y de los demás equipos de emergencia.
- Usar en el laboratorio siempre zapatos apropiados (cerrados). Nunca usar sandalias.
- Nunca trabajar solo en el laboratorio. Mantenerse siempre acompañado, al menos de otra persona.
- Los puestos de laboratorio y los sitios donde se encuentren los equipos deben permanecer limpios, aseados.
- Cualquier accidente debe reportarse a la autoridad competente (docente) inmediatamente después de lo ocurrido

### **11.1. Antes de la ejecución:**

- Antes de que sean encendidos los hornos éstos serán cuidadosamente examinados para asegurarse de que el horno, accesorios y aparatos están en buen estado de funcionamiento a fin de garantizar la seguridad de los usuarios.
- Inspeccionar las instalaciones antes de proceder a echarlo a funcionar.
- El molde se obtiene de acuerdo al modelo, este tiene la forma de la pieza a elaborar.
- Fundición o fusión de los materiales, estos dependerán del material de la pieza a producir, del volumen de producción y del funcionamiento.
- Las conexiones de combustibles serán examinadas para investigar posibles escapes.

### **Inspección:**

- Colocar el molde a una distancia de aproximadamente a 3m del horno en un lugar despejado.
- Al realizar la alimentación del horno usar las pinzas.

### **Recomendaciones:**

- Al realizar la inspección del proceso de fusión usar la cuchara adecuada.
- Al extraer el crisol usar la tenaza para crisol y guantes para sujeción de la misma.
- Seguir las instrucciones del instructor al momento de realizar el vaciado del material en el molde.
- Durante el desmoldeo tener precaución de no salpicarse de arena, pues dicha operación se realiza a una temperatura que puede causar quemaduras.

#### **11.1.1. Después de la ejecución:**

- Realizado el desmoldeo, la pieza queda cubierta de arena de moldeo, para separarla se procede a limpiar en el cepillado de alambre, esta preparación puede ser manual o eléctrica.
- Una vez limpia, se procede a cortar las partes que se tomaron por los canales de alimentación u otras formas obtenidas por resultado de las formas del molde.

#### **11.1. Normas para el uso adecuado de cada máquina.**

- No se permite que los usuarios u otras personas miren al interior de los hornos encendidos, a menos que estén protegidos por gafas o viseras protectoras que absorban cualquier radiación dañina.

- Cuando los hornos y secadores pequeños están encendidos por antorchas de mano, éstas estarán equipadas con pantallas y serán de largo suficiente para proteger al usuario contra quemaduras.
- Ninguna persona debe pararse o pasar delante de las puertas durante la operación de encendido.

### **Observaciones:**

1. Seleccionar la chatarra de al a ser fundida, esto es en tamaño y peso. Esto debe apropiado al tamaño del crisol.

### **11.2. Reglas de seguridad para el uso de los aparatos en el taller de Fundición:**

- Inspeccione los equipos de la fundición con frecuencia para detectar grietas o indicios de desgaste.
- Se les está prohibido a los usuarios entrar en los hornos y secadores cuando la temperatura exceda 50° C. (122° F.), exceptuando los casos de emergencia, para lo cual se tomarán precauciones especiales.

### **11.3. Medidas preventivas:**

- En el taller y en las inmediaciones del mismo debe evitarse cualquier chispa o fuente de contacto con los humos de soldadura, que pudiera suponer ignición del proceso de oxidación y, por tanto, de la reacción exotérmica que tendría lugar en esos humos.
- Mantenga los cubículos de trabajo en perfecto orden y aseo el material particulado puede generar alergias y hasta enfermedades respiratorias.
- Deben usarse conductos (mangueras, tubos, depósitos,) buenos conductores de la electricidad y asegurarse de que todo el circuito de extracción conduce bien para evitar la acumulación de electricidad estática (evitar chispas), y conectarlo a tierra.



- Señalice todas sus áreas de trabajo para indicar que tipo de trabajo y de riesgo está expuesto.
- Delimite su área de trabajo para evitar que personal ajeno al mismo le interrumpa o genere un accidente.
- El ciclón, filtro y/o depósito donde se acumulan polvos de riesgo, debe ser también de material conductor y estar preparado en caso de una posible explosión, con válvulas de seguridad (de explosión) para descarga de presión, situadas en dirección que no suponga riesgo, y toda la zona debe señalizarse como con Riesgo de Explosión.
- Disponga de los extintores dados por la institución para estos sitios de trabajo. }  
Si es posible, evitar extraer humo de metales con un mismo sistema de aspiración que puedan producir mezclas explosivas.

### **Normas de seguridad e higiene ambiental en la operación:**

En el laboratorio de fundición como parte del cumplimiento de la Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo (Ley. 618) es fundamental el uso de elementos de protección personal para garantizar aspectos básicos en temas de prevención en incidentes y accidentes de trabajo, para ello, es indispensable remitirse a la matriz de elementos de protección personal. (I. el artículo 82, inciso 4 de la Constitución Política de la República de Nicaragua reconoce el Derecho de los Trabajadores a Condiciones de Trabajo que les aseguren en especial: “La integridad física, la salud, la higiene y la disminución de los riesgos laborales para hacer efectiva la seguridad ocupacional del trabajador”)

De los metales fundidos se desprenden gases que pueden ser peligrosos si se respiran. Cuando sea posible, use metales limpios para alimentar los hornos. El fundir chatarra puede generar gases provenientes de pinturas, lubricantes, recubrimientos o aditivos de plomo, níquel o cromo que son peligrosos si se respiran. Use buena ventilación por medio de campanas de extracción y use equipos de

respiración aprobados médicamente para usted, que le queden bien y en los que usted haya recibido capacitación para utilizar.

La arena de los moldes frecuentemente contiene sílice. Quedar expuesto a sílice cristalina, puede causar silicosis, una enfermedad de los pulmones, o cáncer del pulmón. Use buena ventilación y medidas de control del polvo, tales como materiales de fijación para controlar la sílice cristalina. Empacar los moldes, sacudirlos o limpiar las piezas fundidas también puede ser una fuente de sílice cristalina, por lo tanto, se deben usar equipos de respiración y trabajar en un área con buena ventilación. Los procesos cerrados y/o automatizados pueden reducir aún más su exposición a sustancias peligrosas en el aire.

#### **11.4. Riegos en la operación**

##### Problemas oculares

Algunos de los tipos de polvo y sustancias químicas que se encuentran en las fundiciones (p. ej., isocianatos, formol y aminas terciarias como dimetiletilamina, trietilamina, etc.) son irritantes y han causado síntomas visuales entre los trabajadores expuestos, tales como picor de ojos y lagrimeo, visión nublada o borrosa, o la llamada “visión gris azulada”. Se ha recomendado la reducción ponderada en el tiempo de los niveles de exposición a menos de 3 ppm, en función de la aparición de estos efectos.

##### Síndrome de vibración de la mano y el brazo

Las herramientas vibrantes portátiles pueden causar el fenómeno de Raynaud (síndrome de vibración de la mano y el brazo-HAVS). Este trastorno es más frecuente en desbravadores de piezas de fundición de acero que de fundición de hierro, y entre los que utilizan herramientas rotativas. La frecuencia de vibración crítica para la aparición de este fenómeno está entre 2000 y 3000 revoluciones por minuto y en el intervalo de 40 a 125 Hz.


- Caída de objetos pesados (fundamentalmente la materia prima cargada en el horno)

- Proyección de fragmentos procedentes de la chatarra.
- Caídas a diferente nivel desde la plataforma de carga del horno.
- Intoxicación por emanaciones o fugas de monóxido de carbono en las cubas de los altos hornos o por las muchas tuberías de gas existentes en el interior de las instalaciones.
- Explosión por contacto entre el agua y el metal o los restos de escoria.
- Quemaduras por proyección de material fundido o por contacto con escoria.
- Intoxicación por desprendimiento de vapores durante la colada.
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas (resinas, isocianatos, silicatos sódicos, polvo, etc.) en los diferentes procesos de trabajo.
- Incendio durante el proceso de revestimiento del molde.
- Sobreesfuerzos en la manipulación de moldes o cajas de moldeo.
- Ruido durante el proceso de extracción de la pieza.
- Inhalación de polvo o sustancias nocivas, de moldes o machos en la fase de vaciado
- Caída, desprendimiento o choques contra objetos.

### 11.5. Seguridad del Operario:

El equipo de seguridad adecuado para el taller de fundición:

Equipo de Protección	Especificación	Imagen
----------------------	----------------	--------

Traje de Aluminio	<p>Traje de Aluminio de Seguridad es diseñado específicamente para áreas con calor radiante, industria de vidrio, hornos, entre otras.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Compuesto de escafandra con protección de hombros con visor protector claro o en acabado oro.</li><li>• Este tipo de equipos tienen como función reflejar las ondas que el calor emite, protegiendo al usuario de quemaduras por radiación calórica.</li></ul> <p>Ley. 618. Capítulo V (Art.32)</p>	
-------------------	--	---

Art.32, capítulo V (Ley 618)

Obligaciones de los Trabajadores: El trabajador tiene la obligación de observar y cumplir con las siguientes disposiciones de la presente Ley, el Reglamento, el Código del Trabajo y las normativas:

Cumplir las órdenes e instrucciones dadas para garantizar su propia seguridad y salud, las de sus compañeros de trabajo y de terceras personas que se encontraren en el entorno, observando las normas o disposiciones que se dicten sobre esta materia.

### 11.6. Orden y Limpieza:

En cultivar el hábito del aseo; tener un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar. Todas las áreas de trabajo deben conservarse limpias y libres de estorbos a cada hora. Protección del operador en el taller de fundición. Se reconoce que el uso del equipo protector personal es una consideración importante y necesaria en el desarrollo de un programa de seguridad. El método correcto es siempre el mejor.

## 12. Obligaciones del empleador (Docente)

Según la ley de higiene y seguridad lo primero que se debe realizar es la asignación de responsabilidades y obligaciones a específicas de los trabajadores.

Son Obligaciones del Empleador (Ley 618. Art-18):

1. Observar y cumplir con las disposiciones de Ley, su reglamento, normativas y el Código del Trabajo.
2. Adoptar las medidas preventivas necesarias y adecuadas para garantizar eficazmente la higiene y seguridad de sus trabajadores en todos los aspectos relacionados con el trabajo.
- 3) El empleador tomando en cuenta los tipos de riesgo a que se expongan los trabajadores, y designará o nombrará a una o más personas, con formación en salud ocupacional o especialista en la materia, para ocuparse exclusivamente en atender las actividades de promoción, prevención y protección contra los riesgos laborales.
4. El empleador debe proporcionar gratuitamente los medios apropiados para que los trabajadores reciban formación e información por medio de programas de entrenamiento en materia de higiene, seguridad y salud de los trabajadores en los lugares de trabajo.
5. El empleador debe garantizar una vigilancia adecuada de la salud de los trabajadores, cuando en su actividad laboral concurren algunos elementos o factores de exposición a riesgos higiénicos industriales, de conformidad a lo dispuesto en el reglamento o normativas.

### **Obligaciones de los trabajadores (Estudiantes):**

El trabajador tiene la obligación de observar y cumplir con las siguientes disposiciones de la presente Ley, el Reglamento, el Código del Trabajo y las normativas (Ley 618-Art. 32):

1. Cumplir las órdenes e instrucciones dadas para garantizar su propia seguridad y salud, las de sus compañeros de trabajo y de terceras personas que se encontraren en el entorno, observando las normas o disposiciones que se dicten sobre esta materia.
2. Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empleador, de acuerdo a las instrucciones recibidas de éste.
3. Informar a su jefe inmediato y a la comisión mixta de higiene y seguridad del trabajo de cualquier situación que, a su juicio, pueda entrañar un peligro grave e inminente, para la higiene y seguridad, así como, los defectos que hubiera comprobado en los sistemas de protección.
4. Seguir las enseñanzas en materia preventiva, tanto técnica como práctica que le brinde el empleador.
5. Colaborar en la verificación de su estado de salud mediante la práctica de reconocimiento médico.
6. Informar a su jefe acerca de todos los accidentes y daños que le sobrevengan durante el trabajo o guarden relación con él, así como suministrar la información requerida por los Inspectores de Higiene y Seguridad del Trabajo.
7. Asistir en los eventos de capacitación en materia de prevención de riesgos laborales que le convoque la parte empleadora, la organización sindical, Instituto Nicaragüense de Seguridad Social, el Ministerio del Trabajo, entre otros.
8. Están obligados a participar en la comisión mixta de higiene y seguridad del trabajo y de elegir a sus delegados ante la comisión.

### **Obligaciones de los usuarios:**

Deben adecuarse a las normativas de seguridad existentes en la planta para evitar eventos no deseados.

### **Prohibiciones del docente:**

1. Obligar a los usuarios a trabajar en ambientes insalubres y en condiciones sub estándar.
2. Permitir que los usuarios laboren en estado de embriaguez o bajo efecto de cualquier sustancia psicotrópica o estupefaciente.
3. Ordenar trabajos para los cuales el usuario no está capacitado.

### **13. Prohibiciones del usuario:**

1. Ejecutar trabajos sin el debido entrenamiento y autorización.
2. Ingresar al taller o laboratorio en estado de embriaguez o luego de haber ingerido alguna sustancia toxica o droga.
3. Ingresar a su área de trabajo sin el equipo de protección que le corresponde.
4. Abandonar su puesto de trabajo dejando maquinas encendidas en movimiento o cargas suspendidas.
5. Abandonar su puesto de trabajo sin autorización y conocimiento del docente que este impartiendo la practica en el taller ó laboratorio.
6. Dejar de cumplir las normas y reglamentaciones de seguridad del trabajo.
7. Fumar dentro del taller o laboratorio.
8. Distraer la atención en la práctica con juegos, riñas o discusiones que puedan causar accidentes.

### **14. ORGANIZACIÓN DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL CENTRO DE TRABAJO Capítulo (Titulo III).**

Las Comisiones Mixtas de Higiene y Seguridad del Trabajo. (Cap. I).

Funciones de la comisión mixta

En todo tipo de taller o laboratorio de soldadura y fundición pueden ocurrir emergencias que ocasionan accidentes, pérdidas materiales y en mayor grado pérdidas humanas es por esto necesaria la existencia de personal capacitado y calificado para actuar en emergencias y hacer cumplir la ley y las normativas establecidas de higiene y seguridad industrial.

Los docentes encargados del taller y laboratorio o el jefe de departamento están en la obligación de constituir en el centro del recinto UNI RUPAP una Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo, que deberá integrarse con igual número de representantes de docente, jefe de reparto que de los usuarios.

El número de responsables para cada laboratorio y taller guardan una relación directa con el número de los usuarios que hagan uso del taller y laboratorios, según lo establecido por la ley de higiene y seguridad para cada 50 trabajadores existirá únicamente un responsable de comisión mixta, en el caso de Recinto UNI RUPAP cuenta con una cantidad de 6 usuarios que hacen disposición de dicho taller y laboratorio, los cuales serán representados por el jefe de departamento y docente siendo los responsables de la comisión mixta y sus obligaciones serán (Arto. 56):

1. Cooperar con la empresa o centro de trabajo en la evaluación y determinación de los riesgos laborales de la empresa o centro de trabajo a la que pertenezcan.
2. Colaborar en la vigilancia y controlar el cumplimiento de las disposiciones que se adopten en materia de prevención de riesgos laborales.
3. Proponer al empresario la adopción de medidas preventivas, dirigidas a mejorar los niveles de protección y prevención de los riesgos laborales.
4. Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de las medidas de protección y prevención de los riesgos laborales.
5. Divulgar sobre las decisiones que se adopten en materia de prevención de riesgos laborales.
6. Conocer y analizar los daños para la salud de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas oportunas.



7. Informar al empresario para que éste, en caso de ser necesario acuerde la paralización de las actividades que entrañen un riesgo laboral grave e inmediato para la salud de los trabajadores.
8. Participar y ser informados de las actuaciones que la autoridad laboral competente realice en las empresas o centros de trabajo a los que pertenezcan, relativo a materia de higiene y seguridad.
9. Conocer informes relativos a la higiene y seguridad ocupacional que disponga la empresa, que sean de relevancia para el cumplimiento de sus funciones.
10. Realizar cuantas funciones les sean encomendadas por la empresa o centro de trabajo en materia de su competencia.

#### **Responsabilidades de brigada de evacuación:**

- a) Implantar, colocar y mantener en buen estado la señalización del inmueble.
- b) Participar tanto en los simulacros de desalojo como en las situaciones reales.
- c) Ser guía y retaguardia en simulacros de desalojo y situaciones reales, llevando a las personas hacia las zonas de menores riesgos atreves de rutas libres de peligro y revisando que nadie se quede en áreas vulnerable al riesgo.
- d) Determinar los puntos de reunión.
- e) Verificar constantemente que las rutas de evacuación estén libres.
- f) Realizar un censo la finalizar la evacuación.
- g) Al concluir la evacuación coordinar el regreso de los usuarios a las instalaciones.

#### **Brigada de prevención de incendios:**

El responsable de esta brigada será un operario del área de empaque asumiendo las siguientes responsabilidades.

### **Responsabilidades de brigada de prevención de incendio:**

- a) Fomentar la colaboración de los trabajadores al mantenimiento de equipos contra incendios.
- b) Establecer recorridos de supervisión de los equipos contra incendios, reportando aquellos que carezcan de señalización o estén fuera de su lugar.
- c) Fomentar la revisión de las instalaciones eléctricas a fin de que reciban el mantenimiento preventivo y correctivo de manera permanente, para ofrecer seguridad.
- d) Difundir acciones de seguridad para evitar accidentes, como son: No dar la espalda al fuego y no dar acciones terminaría que pongan en riesgo su vida.

### **Brigadas de primeros auxilios:**

El responsable de esta brigada será un operario capacitado asumiendo las siguientes responsabilidades:

Responsabilidades de Brigadas de primeros auxilios

- a) Ayudar a conservar la calma en caso de emergencia.
- b) Accionar el equipo de seguridad, cuando se requiera.
- c) Dar la voz de alarma en caso de presentarse una emergencia.
- d) Organizar los usuarios sobre cómo aplicar los planes de emergencias.
- e) Apoyar a los responsables de otras brigadas.
- f) Elaborar un listado de personas que presenten enfermedades crónicas, problemas de desplazamiento, consumo de medicamentos específicos.
- g) Mantener en buen estado los botiquines y medicamentos.
- h) Proporcionar acciones de atención, cuidados inmediatos y temporales a las víctimas en caso de contingencias.

- i) Una vez controlada la emergencia, realizar un inventario de los equipos e insumos de curación utilizados que requieran mantenimiento, reportándolo al jefe inmediato.
- j) Elaborar el reporte final del suceso y entregarlo a su superior.

## 15. Mapa de Riesgo






El mapa de riesgo se refiere a todo instrumento informativo de carácter dinámico, grafica los agentes generadores de riesgos que ocasionan accidentes o enfermedades profesionales.

[Ver mapa de Riesgo en Anexos.](#)

### Señalizaciones de Riesgo

La señalización de Riesgo de higiene y seguridad del trabajo, se realizará mediante Código de Colores de Seguridad.

### Código de colores de Seguridad

Leyenda	
	Agentes de factor de origen organizativo (Ergonomía, organización del trabajo)
	Agentes de riesgo para la seguridad (Agentes mecánicos, eléctricos, espacio funcional del trabajo)
	Agentes físicos (Ruido, iluminación, vibraciones, golpes, caídas).
	Agentes químicos (Humo, vapor, polvo, sustancias)
	Agentes biológicos (Bacterias, virus, microbios)

## 16. Identificación de Riesgo

A continuación, se presentan las siguientes tablas en las cuales se encuentran

Taller de Máquina – herramienta		
Puesto: responsable del laboratorio		Usuario expuesto: 1
N	Peligro	Riesgo
1	Calentamiento de piezas	Quemaduras
2	Herramientas de trabajo	Contacto con objetos cortante
3	Pisos húmedos\lisos	Caídas al mismo nivel
4	Desperdicio generado por las maquinas al trabajar las piezas de metal	Presencia de desechos de metal en el ojo
5	Maquinaria\objetos que sobre salen	Choque con objetos
6	Recalentamiento de líneas eléctricas	Incendio
7	Uso de diferentes máquinas de trabajo	Proyección de partículas Atrapamiento de miembro superior
8	Ruido	Problema en el sistema auditivo
9	Paneles eléctricos	Contacto eléctrico

plasmados los riesgos a los que están expuesto los usuarios.

<b>Laboratorio de Fundición</b>		
Puesto: responsable del laboratorio		Usuario expuesto: 1
N	Peligro	Riesgo
1	Relleno de combustible	Caídas a distinto nivel
2	Máquinas de trabajo	Atrapamiento de MS
3	Líneas eléctricas	Contacto eléctrico
4	Superficies calientes	Contacto con superficies calientes
5	Superficie de trabajo	Caídas al mismo nivel
6	Manipulación de herramientas	Contactos con objetos cortante
7	Recalentamiento de líneas eléctricas	Proyección de partículas Atrapamiento de miembro superior
8	Ruido	Problema en el sistema auditivo

<b>Laboratorio de Soldadura</b>		
Puesto: responsable del laboratorio		Usuario expuesto: 1
N	Peligro	Riesgo
1	Altas temperaturas	Quemaduras de primer grado, deshidratación, choque térmico, insolación, fatiga, disminución de la percepción
2	Ruido	Trastornos auditivos, sordera, estrés, hipertensión arterial
3	Radiación ionizante	Ceguera gradual, cataratas, cáncer en la piel
4	Gases y humos metálicos	Irritación en las vías respiratorias, intoxicación, quemaduras, irritación ocular, problemas respiratorios
5	Líneas personalizadas con líquidos inflamables	Contactos con objetos cortante

## 17. Plan de Acción

<b>PLAN DE ACCIÓN</b> <b>Laboratorio de Máquinas-herramientas</b>				
<b>Peligro identificado</b>	<b>Medidas preventivas o acción requerida</b>	<b>Responsable de la ejecución</b>	<b>Fecha inicio y finalización</b>	<b>Comprobación eficacia de la acción (firma y fecha)</b>
<b>Condiciones de Seguridades</b>				
Caídas al mismo nivel	Mantener el área de trabajo libre de obstáculos (Art.139 al 145 de la Ley 618)	Responsable del área		
Presencia de cuerpos extraños en ojo	Utilizar EPP, gafas de protección, mono de trabajo, Guantes de látex y botas de cuero punta metálica (Art. 32 numeral. 2 de la Ley 618)	Responsable del área		
Recalentamiento de líneas eléctricas	Usar polín para cada maquina en la que se trabajara (Art.160 de la Ley 618)	Responsable del área		
Atrapamiento de miembro superiores	Señalizar con franjas rojas las áreas de peligro (art.144 inc. (b) de la Ley 618)	Responsable del área		
Heridas en miembros superiores	Cada área debe de contar con su botiquín de primeros auxilios por casos de emergencia (art. 300 numeral 8 de la Ley 618)	Responsable de área		

Trastorno músculo esqueléticos y Psicosocial.				
Estrés Laboral	Realizar pausa y estiramiento musculares nivelar la altura de la silla de trabajo mantener la espalda recta y apoyada al respaldar de la silla. (art. 293,294 de la ley 618	Responsable de área		
Condiciones de Higiene: Contaminantes Biológicos.				
Exposición al polvo	Realizar pausa y estiramiento musculares nivelar la altura de la silla de trabajo mantener la espalda recta y apoyada al respaldar de la silla. (art. 293,294 de la ley 618)	Responsable de área		



<b>PLAN DE ACCIÓN</b> <b>Laboratorio de Soldadura</b>				
Peligro identificado	Medidas preventivas o acción requerida	Responsable de la ejecución	Fecha inicio y finalización	Comprobación eficacia de la acción (firma y fecha)
condiciones de seguridades				
Caídas al mismo nivel	Mantener el área de trabajo libre de obstáculos (Art.139 al 145 de la Ley 618)	Responsable del área		
Contacto Térmico	Utilizar EPP, careta de protección, Guantes de cuero, polaina y delantal de cuero, botas de cuero. (art. 32 numeral. 2 de la Ley 618)	Responsable del área		
Contacto Eléctrico	Tener toma-corrientes y Breakers con sus respectivas tapas de seguridad (art. 160 y 161 de la Ley 618).	Responsable del área		
Incendio		Responsable del área		
II. Condiciones Higiene Contaminantes físicos				
Contaminantes Biológico	Utilizar EPP, Mascarillas de protección automotriz, Guantes tipo soldador de	Responsable del área		

	cuero, y Gabachas. (art. 32 numeral. 2 de la Ley 618)			
Exposición a Vapores  Dermatosis  Exposición al polvo	Realizar chequeos médicos ocupacionales acorde a perfil de riesgos. (art. 18 numeral 4. inc. (b), art. 26 inc. (b) de la Ley 618	Recursos Humanos		

<b>PLAN DE ACCIÓN</b> <b>Laboratorio de Fundición</b>				
<b>Peligro identificado</b>	<b>Medidas preventivas o acción requerida</b>	<b>Responsable de la ejecución</b>	<b>Fecha inicio y finalización</b>	<b>Comprobación eficacia de la acción (firma y fecha)</b>
condiciones de seguridades				
Caídas al mismo nivel	Mantener el área de trabajo libre de obstáculos (Art.139 al 145 de la Ley 618)	Responsable del área		
Quemaduras por Contacto	Señalizar con franjas rojas las áreas de peligro, usar los EPP (Guantes de cuero, Gabacha, botas de cuero), al realizar actividad (art.144 inc. (b) de la Ley 618)	Responsable del área		
Incendio	Cada área debe contar con su panel eléctrico. (art.151 de la ley 618)	Área de mantenimiento		
Caída de objetos por desplome	Deberán señalar adecuadamente las zonas peligrosas donde exista peligro de caídas de objetos (art. 139 de la Ley 618)	Responsable del área		
II. Condiciones Higiene Contaminantes físicos				

Exposición al polvo	Realizar chequeos médicos ocupacionales acorde a perfil de riesgos. (art. 18 numeral 4. inc. (b), Art. 26 inc. (b) de la Ley 618)	Responsable del área		
Exposición a Vapores  Estrés Laboral	Realizar pausas y estiramientos musculares, nivelar la altura de la silla de trabajo mantener la espalda recta y apoyada al respaldo de la silla. (art. 293,294 de la ley 618)	Responsable del área		

## 18. CONCLUSIONES

Se han cumplido todos los objetivos planteados, elaborando un diagnóstico del estado o situación de los laboratorios y del taller de máquinas-herramientas elaborando y diseñando todos los instrumentos necesarios para el funcionamiento adecuado de los laboratorios y el taller, en el que se deben hacer uso de las medidas de prevención para todos los usuarios.

De igual manera se finalizó correctamente la elaboración de la propuesta del manual de higiene y seguridad, haciendo énfasis especial en todas las normas básicas y disposiciones de la Ley 618.

Se realizaron satisfactoriamente entrevistas, encuestas a docentes y estudiantes que hacen uso de los laboratorios y del taller, igualmente se entrevistó al Jefe de Departamento y al responsable de los mismos. De estas sesiones de trabajo se pudo determinar el porcentaje y cantidad de usuarios satisfechos con las normas de seguridad implementadas en la actualidad y cuantos de ellos sugieren que deben de mejorar y qué condiciones se deben de cumplir a la hora de ejecutar o realizar prácticas en los laboratorios y taller.

La mayor parte de los riesgos identificados no están siendo controlados, ya que no se han establecido medidas de control, ni procedimientos de trabajo esto queda demostrado en la evaluación de riesgo.

## 19. RECOMENDACIONES

Para la implantación y fiel cumplimiento de lo que establece el programa de higiene y seguridad es necesario contar con la guía de seguridad para un mejor uso del taller, laboratorios que forme la cultura de seguridad tanto a los docentes y usuarios.

- Activar la comisión mixta de higiene y seguridad del trabajo que todo el personal conozca a los miembros y de esa manera exponer todas las problemáticas en base a la inspección que se llegue a realizar en los laboratorios de fundición, soldadura y taller maquinas herramientas, para la realización de practicas seguras.
- Conformar equipos de apoyo médico y brigadas de desalojo para actuar frente a posibles emergencias.
- Realizar mediciones de iluminación, vibración, ruido y ventilación anualmente.
- Favorecer un clima participativo en el cual se analicen propuestas hechas por el personal de todos los niveles, logrando así una mayor integración de los trabajadores.
- Delimitar el área de paso en el laboratorio de Fundición y rotular el recipiente que se utiliza para el almacenamiento de combustible.
- Dar mantenimiento a las instalaciones eléctricas de la planta.
- Revisar periódicamente la carga y fecha de vencimiento de los equipos de protección de incendio o extintores.
- Dar a conocer al docente y a los usuarios que realizan prácticas en el taller y los laboratorios el contenido de este manual.

## 20. BIBLIOGRAFIA

- Andalucía. (Enero de 2010). Federacion de enseñanzas de CC.OO.
- Capello, E. (s.f.). Tecnología de la fundición. En E. Capello, Tecnología de la fundición (pág. 494). Editorial Gustavo Gili.
- Carlos Fernandez Collado, P. B. (2014). METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA.
- DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN HORNO DE CRISOL PARA LAS ALEACIONES NO FERROSAS. (2014).
- Docente, D. G. (s.f.). Guia de prevencion de riesgos en trabajo de soldadura.
- EuskalHerrikoUnibertsitatea. (s.f.). MÓDULO III: MECANIZADO POR ARRANQUE DE VIRUTA TEMA 12: Herramientas de corte TECNOLOGÍA MECÁNICA. Bilbao.
- Gonzales. (2005). máquinas, resguardos, órdenes de trabajo, procedimientos entre otros. Obtenido de máquinas, resguardos, órdenes de trabajo, procedimientos entre otros.
- Grimaldi, J. V., & Simonds, R. H. (1991). La seguridad Industrial. Mexico: 2.
- Groover, M. P. (2014). Introduccion a los procesos de manufactura.
- John V. Grimaldi, R. H. (1999). La seguridad industrial: su administración. 2. Obtenido de La seguridad industrial: su administración.
- KRAR, S., GRILL, A., & SMID, P. (2009). Tecnología de las maquinas herramienta - 6ª ed. En S. KRAR, A. GRILL, & P. SMID, Tecnología de las maquinas herramienta - 6ª ed. Alfaomega.
- Massanet., A. A. (1983). TEORIA DEL TALLER. Tratado teorico practico del taller mecanico . En A. A. Massanet., TEORIA DEL TALLER. Tratado teorico practico del taller mecanico (pág. 575 ). Mexico: Gustavo Gili.
- Mesa, J. (2003). MAQUINADRIA MADRID, S.A Especializada en Maquina-herramienta Nueva y segunda mano.
- Pino, J. M. (1999). Herramientas manuales (I): condiciones generales de seguridad. Obtenido de Herramientas manuales (I): condiciones generales de seguridad: [https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp\\_391.pdf/b2eaecca-0550-4ec8-9031-9bb27bfc58db](https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_391.pdf/b2eaecca-0550-4ec8-9031-9bb27bfc58db)
- Politeknikoa, G. E. (s.f.). MÓDULO I: FUNDICIÓN. Obtenido de MÓDULO I: FUNDICIÓN: [http://www.ehu.eus/manufacturing/docencia/707\\_ca.pdf](http://www.ehu.eus/manufacturing/docencia/707_ca.pdf)

- S.A, I. (2013). MANUAL DE SISTEMAS Y MATERIALES DE SOLDADURA. Chile.
- Stve F. Krar. (s.f.). Tecnologia de las Maquinas Herramientas.
- Unibertsitatea, E. H. (s.f.). MÓDULO III: MECANIZADO POR ARRANQUE DEVIRUTA. Bilbao.



# ANEXOS

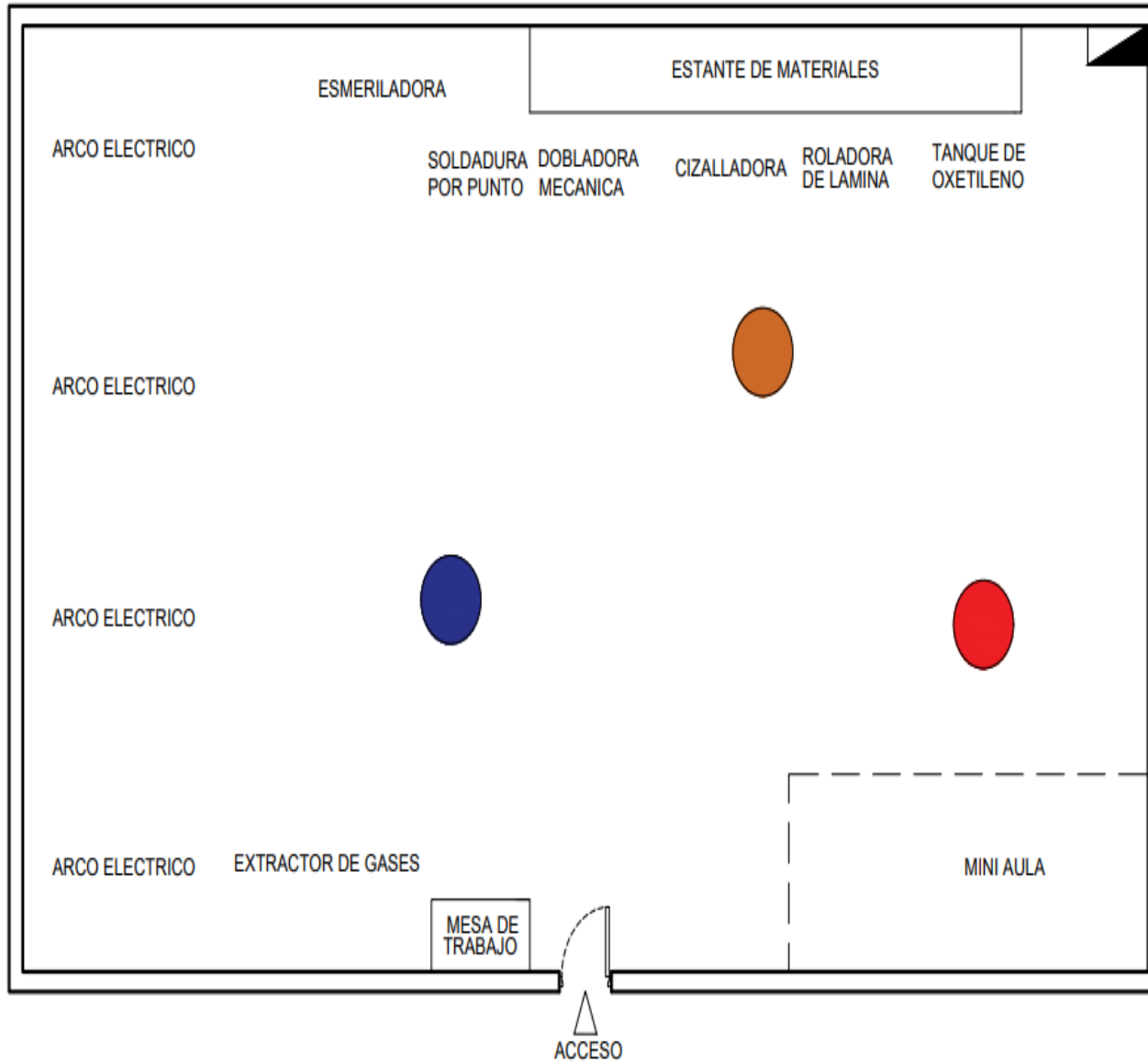
## 21. Mapas de Riesgos

### TALLER MÁQUINAS-HERRAMIENTAS



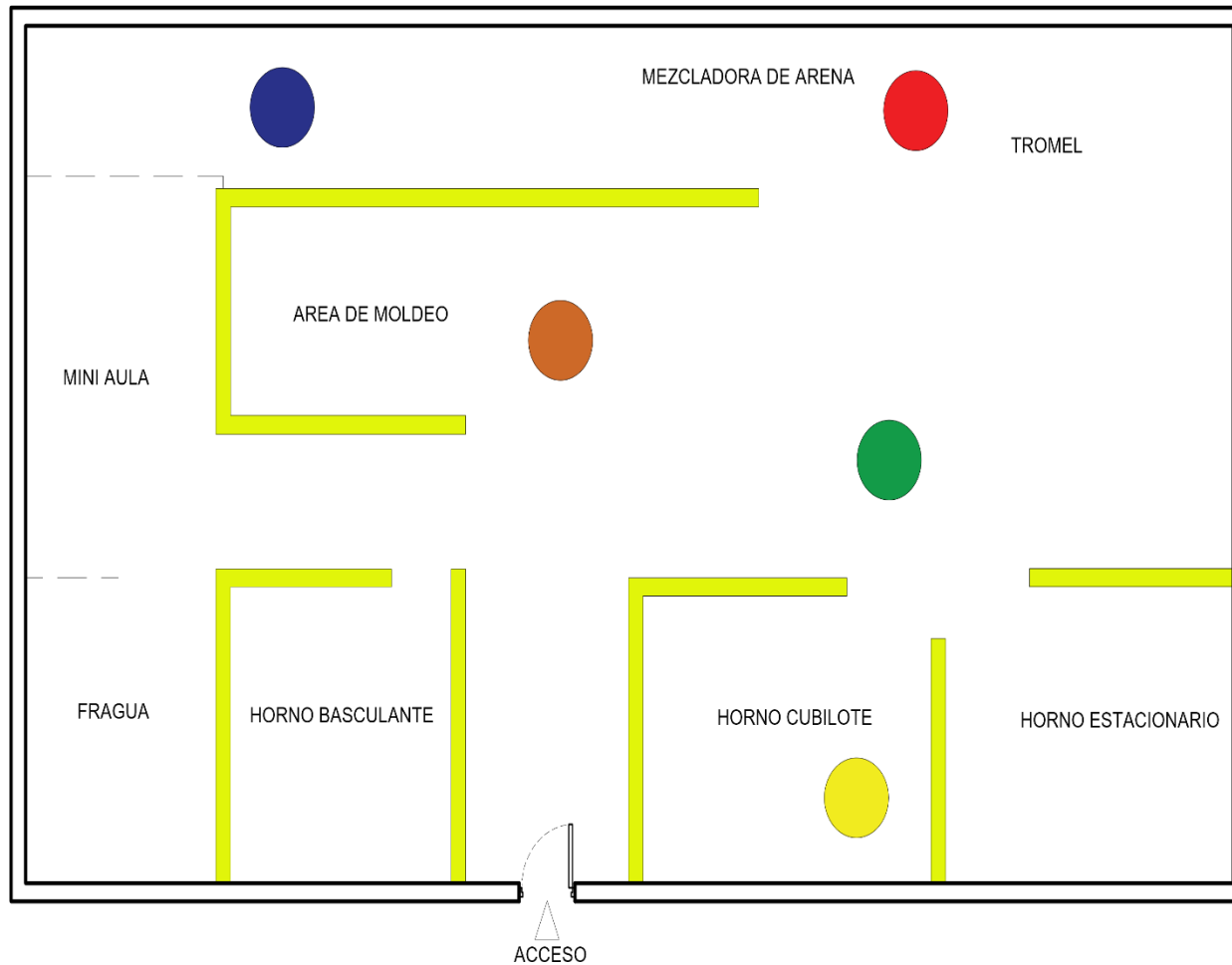
Seguridad	
	El grupo de factores de riesgo de origen organizativo, considerando todos los aspectos de naturaleza ergonómica y de organización del trabajo que pueden provocar trastornos y daños de naturaleza física y psicológica.
	El grupo de factores de riesgo para la seguridad que conllevan el riesgo de accidente. Este puede ser de diverso tipo según la naturaleza del agente (mecánico, eléctrico, incendio, espacio funcional de trabajo, físico, químico, biológico y ergonómico/organizativa del trabajo) determinante o contribuyente.
	El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes físicos: la temperatura, la ventilación, la humedad, el espacio de trabajo, la iluminación, el ruido, las vibraciones, los campos electromagnéticos, las radiaciones no ionizantes, las radiaciones ionizantes. Y que pueden provocar enfermedad ocupacional a las personas trabajadoras.
	El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes químicos que se pueden presentar bajo forma de: polvos o fibras, líquidos, vapores, gases, aerosoles y humos y pueden provocar tanto accidentes como enfermedades ocupacional a las personas trabajadoras.
	El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes biológicos: bacterias, virus, parásitos, hongos, otros.

## LABORATORIO DE SOLDADURA



Seguridad	
	El grupo de factores de riesgo de origen organizativo, considerando todos los aspectos de naturaleza ergonómica y de organización del trabajo que pueden provocar trastornos y daños de naturaleza física y psicológica.
	El grupo de factores de riesgo para la seguridad: que conllevan el riesgo de accidente. Este puede ser de diverso tipo según la naturaleza del agente (mecánico, eléctrico, incendio, espacio funcional de trabajo, físico, químico, biológico y ergonómico/organizativa del trabajo) determinante o contribuyente.
	El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes físicos: la temperatura, la ventilación, la humedad, el espacio de trabajo, la iluminación, el ruido, las vibraciones, los campos electromagnéticos, las radiaciones no ionizantes, las radiaciones ionizantes. Y que pueden provocar enfermedad ocupacional a las personas trabajadoras.
	El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes químicos que se pueden presentar bajo forma de: polvos o fibras, líquidos, vapores, gases, aerosoles y humos y pueden provocar tanto accidentes como enfermedades ocupacional a las personas trabajadoras.
	El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes biológicos: bacterias, virus, parásitos, hongos, otros.

## LABORATORIO DE FUNDICIÓN



Seguridad	
	El grupo de factores de riesgo de origen organizativo, considerando todos los aspectos de naturaleza a ergonómica y de organización del trabajo que pueden provocar trastornos y daños de naturaleza física y psicológica.
	El grupo de factores de riesgo para la seguridad: que conllevan el riesgo de accidente. Este puede ser de diverso tipo según la naturaleza del agente (mecánico, eléctrico, incendio, espacio funcional de trabajo, físico, químico, biológico y ergonómico/organizativa del trabajo) determinante o contribuyente.
	El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes físicos: la temperatura, la ventilación, la humedad, el espacio de trabajo, la iluminación, el ruido, las vibraciones, los campos electromagnéticos, las radiaciones no ionizantes, las radiaciones ionizantes. Y que pueden provocar enfermedad ocupacional a las personas trabajadoras.
	El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes químicos que se pueden presentar bajo forma de: polvos o fibras, líquidos, vapores, gases, aerosoles y humos y pueden provocar tanto accidentes como enfermedades ocupacional a las personas trabajadoras.
	El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes biológicos: bacterias, virus, parásitos, hongos, otros.

**22. Modelo de encuesta realizadas a estudiantes, Jefe de Departamento y encargado de los laboratorios y taller:**

**Encuesta sobre la seguridad e higiene en los talleres de máquinas-herramientas, fundición y soldadura que se encuentran en el recinto universitario UNI-RUPAP.**

**Carrera:\_\_\_\_\_ Sexo:\_\_\_\_\_ Año académico:\_\_\_\_\_**

**Encuesta:**

- 1- ¿Conoce las normas de seguridad e higiene que se debe de aplicar en los talleres de máquinas-herramientas, fundición y soldadura?**
- 2- Si su respuesta fue sí; ¿Mencione cuáles son las normas de seguridad e higiene que usted conoce?**
- 3- ¿Qué mejora de seguridad les gustaría que existiera en los talleres de máquinas-herramientas, fundición y soldadura?**
- 4- ¿Los talleres de máquinas-herramientas, fundición y soldadura les facilitan los equipos de protección personal?**
- 5- ¿Existen diferentes tipos de seguridad en las diferentes áreas de trabajo?**
- 6- ¿La información de seguridad que brinda en las diferentes áreas de talleres es suficiente para cumplir las normas de higiene y seguridad?**
- 7- ¿Se visualiza que los estudiantes portan el equipo de seguridad adecuado?**

**Encierre en un círculo.**

**Si                  No**

- 8- ¿Cuenta con el equipo de seguridad adecuado por parte de la universidad?**

**Encierre en un círculo.**

**Si                  No**

- 9- ¿Usted como estudiante tiene la cultura de seguir los protocolos de seguridad adecuadamente? Justifique su respuesta**

- 10- ¿Cree que la universidad le da importancia suficiente a la seguridad? Explique**

- 11- Se siente a gusto con la seguridad del taller y ética de la universidad?**

**Encuesta a jefe de departamento sobre la seguridad e higiene en los talleres de máquinas-herramientas, fundición y soldadura que se encuentran en el recinto universitario UNI-RUPAP.**

- 1. ¿El taller cumple con todo lo establecido en la ley en cuanto a la seguridad de los estudiantes?**
- 2. ¿El docente que imparte las prácticas les orienta las normas de seguridad a los estudiantes al ingresar a los talleres de máquina-Herramienta, Fundación y Soldadura?**
- 3. ¿Se visualiza que los estudiantes porten el equipo de seguridad adecuado en cada área de los diferentes talleres?**
- 4. ¿Los talleres cuentan con el equipo de seguridad adecuado en las diferentes áreas de trabajo en el taller?**
- 5. ¿La universidad se encarga de capacitar a los docentes para la realización de las prácticas?**
- 6. ¿Usted como jefe de departamento tiene la cultura de seguir los protocolos de seguridad adecuadamente?**

### 23. Check list

BLOQUE1: ASPECTOS TECNICOS ORGANIZATIVOS					
CODIGO	INFRACCION GENERICA DISPOCISION LEGAL (ARTOS Y NUMERALES)	SI NO NA	MEDIDAS PREVENTIVAS(PLAZO/AREA)	PERS.TRAB EXPT	
				H	M
1.1	Se tiene a una persona encargada de atender la higiene y seguridad <b>(Art18, núm.3). Ley618</b>	SI		x	
	Se realizo evaluación inicial de los riesgos, mapa de riesgo y plan de intervención. <b>(Art 18, núm. 4 y 5). Ley 618</b>	SI		x	
1.2	Tiene licencia en materia de higiene y seguridad <b>(Arto 18, núm.6) Ley 618</b>	SI		x	
1.3	Tiene elaborado e implementado su plan de emergencia (primeros auxilios, prevención de incendios y evaluación). <b>(Arto 18, núm.10, Arto.179 ley 618)</b>	SI		x	

	Tienen inscritos a los trabajadores en régimen del seguro social. <b>(Arto 18, Núm.15 Ley 618)</b>	SI		X	
	Hay botiquín de primeros auxilios (Arto 18, núm.16 Ley 618)	SI		X	
1.4	Se da formación e información en materia de higiene, seguridad y salud <b>(Arto 19 y 20 Ley 618)</b>	SI		X	
1.5	Se realiza capacitación en los temas de: primeros auxilios, prevención de incendio y evaluación de los trabajadores notificando al ministerio del trab <b>(Arto 21. Ley 618)</b>	SI		X	
1.7	Se realizan los exámenes médicos preempleo y periódicos, se lleva expediente médico. <b>(Arto 23,25 y 26 Ley 618)</b>	NO		X	



1.8	Se da la información a los usuarios de su estado de salud basados en los resultados de las valoraciones médicas practicadas. <b>(Arto 24 Ley 618)</b>	SI		X	
1.9	Se notifican los resultados de los exámenes médicos al MITRAB en el plazo de los 5 días después de su realización <b>(Arto 27 Ley 618)</b>	SI		X	
1.1	Reportan al MITRAB los accidentes leves, graves, muy graves y mortales en formato establecido. <b>(Arto 28 Ley 618)</b>	SI		X	
	Reportan al MITRAB la no ocurrencia de los accidentes <b>(Arto 29 Ley 618)</b>	SI		X	

	Reportan al MITRAB la no ocurrencia de los accidentes <b>(Arto 29 Ley 618)</b>	SI		x	
	Llevan registro de las estadísticas de los accidentes y enfermedades laborales <b>(Arto 31 Ley 618)</b>	SI		x	
1.13	Se tiene conformada y/o actualizada la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del trabajo. <b>(Arto 41 Ley 618)</b>	SI		xx	
1.15	Se solicita al MITRAB la autorización de despido de uno de los miembros de las CMHST, con previa comprobación de la causa justa alegada. <b>(Arto 47 Ley 618)</b>	NO		xx	

1.16	Se notifica al MITRAB la modificación y/o reestructuración que se realice en la CMHST. <b>(Arto49 y 54 Ley 618)</b>	SI		XX	
	La Comisión Mixta registrada tiene elaborado y aprobado su plan de trabajo anual. <b>(Arto 53 Ley 618)</b>	SI		XX	
1.17	La Comisión Mixta registrada tiene elaborado y aprobado Reglamento Interno de Funcionamiento <b>(Arto 55 Ley 618)</b>	SI		XX	
	Los miembros de la comisión mixta se están reuniendo al menos una vez al mes. <b>(Arto 59 Ley 618)</b>	SI		XX	

K

1.18	Se registran en el libro de actas los acuerdos de las reuniones. <b>(Arto 60 Ley 618)</b>	SI		xx	
	El empleador tiene elaborado y aprobado el reglamento técnico organizativo en materia de Higiene y Seguridad del Trabajo. <b>(Arto 61 y 66 Ley 618)</b>	SI		xx	
1.19	El reglamento técnico organizativo en materia de Higiene y Seguridad del trabajo es del conocimiento de los trabajadores. <b>(Arto.67 Ley 618)</b>	SI		xx	
	El empleador le da cumplimiento a las medidas y regulaciones sobre prevención de riesgos laborales contenidas en el RTO de su centro de trabajo. <b>(Arto 68 Ley 618)</b>	SI		xx	

1.2	El empleador tiene actualizado el contenido de los reglamentos técnicos organizativos en materia de HST. <b>(Arto. 72 ley 618)</b>	SI			
-----	--	----	--	--	--

1.21	Se está garantizando la seguridad de los equipos y dispositivos de trabajo que deben de reunir los requisitos técnicos de instalación, operación, protección y mantenimiento preventivo de los mismos. (Manuales técnicos y/o operación). <b>(Arto 131 Ley 618)</b>	SI		x	
1.23	El empleador ha realizado evaluación de los riesgos higiénicos industriales (físicos, químicos o biológicos) que contenga el mapa de riesgos y plan de intervención correspondiente. <b>(Arto 114 Ley 618)</b>	SI		x	

1.24	El empleador está actualizando la evaluación de riesgos al producirse modificaciones en el proceso productivo para la elección de sustancias o preparados químicos, en la modificación de los lugares de trabajo cuando se detecte que un trabajador presente alteraciones a la salud. <b>(Arto 114 numeral 2 Ley 618)</b>	SI		X	
	Se lleva registro de los datos obtenidos de las evaluaciones, lista de usuarios expuestos, agentes nocivos y registro del historial médico individual. <b>(Arto 115 Ley 618)</b>	SI		X	



*Figura 23. Docente impartiendo orientaciones a los estudiantes*

*Fuente: Propia 2021*



*Figura 24. Docente realizando demostración a los estudiantes*

*Fuente: Propia 2021*



*Figura 25. Realización de prácticas en el Taller Máquinas-Herramientas*

*Fuente: Propia 2021*



*Figura 26. Realización de prácticas en el laboratorio de Fundición*

*Fuente: Propia 2021*





*Figura 25. Docente realizando demostración a los estudiantes*  
*Fuente: Propia 2021*