



*Pro Patria ad Deum*

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES  
SANTO TOMÁS DE AQUINO

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Carrera: Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo

**PROYECTO FINAL INTEGRADOR**

**Gestión integral de higiene y seguridad en metalúrgica y fundición**

**Camacho**

**Cátedra – dirección: Gabriel Bergamasco**

**Centro tutorial: UFASTA SALTA**

**Alumno: Rodríguez Cristian Tomas**

# Índice

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
Objetivo general .....	7
Objetivos específicos.....	7
Presentación de la empresa .....	8
Descripción de las actividades.....	13
<b>1 DESARROLLO</b> .....	16
<b>Puesto de trabajo: operario de fundición de horno de crisol</b>	
1.1 Introducción.....	16
1.2 Desarrollo.....	18
1.2.1 Análisis de cada elemento del puesto.....	18
1.2.2 Identificación de los riesgos .....	25
1.2.3 Evaluación de los riesgos .....	28
1.2.4 Soluciones técnicas y/o medidas correctivas .....	37
1.2.5 Estudio de los costos de las medidas correctivas .....	39
1.2.6 Análisis ergonómico del puesto de trabajo.....	45
1.2.7 Conclusiones .....	58
<b>2. ANALISIS DE LAS CONDICIONES GENERALES DE TRABAJO</b> .....	59
<b>2.1 PROTECCION CONTRA INCENDIO</b> .....	60
2.1.1 Introducción .....	60
2.1.2 Desarrollo .....	61
2.1.3 Conclusión .....	81
<b>2.2 RUIDO</b> .....	82
2.2.1 Introducción .....	82
2.2.2 Desarrollo.....	86
2.2.3 Conclusión.....	96
<b>2.3 ILUMINACIÓN</b> .....	97
2.3.1 Introducción .....	97
2.3.2 Desarrollo.....	107
2.3.3 Conclusión.....	122
<b>3. PROGRAMA INTEGRAL DE RIESGOS LABORALES</b> .....	123
3.1 Introducción .....	124
3.2 Desarrollo.....	125
3.2.1 Planificación y organización de la S.H.T .....	125

3.2.2 Selección e ingreso del personal.....	135
3.2.3 Capacitación en materia de S.H.T.....	141
3.3 Inspecciones de seguridad .....	149
3.3.1 Investigación de siniestros laborales.....	153
3.3.2 Estadísticas de siniestros laborales.....	174
3.3.3 Elaboración de normas de seguridad.....	177
3.4 Prevención de siniestros en la vía pública: (Accidentes In Itinere).....	182
3.4.1 Plan de emergencia.....	200
3.4.2 Conclusiones .....	214
<b>4. CONCLUSION FINAL.....</b>	<b>216</b>
<b>5. AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>218</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>218</b>

Salta, 13 de junio de 2022

**Sres.: Fundición y Metalúrgica Camacho**

De nuestra mayor consideración:

Tenemos el agrado de dirigirnos a Uds., a efectos de informarle que la Facultad de Ingeniería de la Universidad FASTA, de la ciudad de Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires, tiene implementado en su plan de carreras a distancia, la especialidad de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Dentro del plan de la misma se contempla la realización por parte de los alumnos, de un Proyecto Final Integrador, para alcanzar el Título de Graduación.

El Proyecto Final Integrador es un proceso de enseñanza-aprendizaje en donde las metas están orientadas a completar la formación profesional técnica del alumno, enfrentándolo con la resolución de problemas reales e iniciándolo en la investigación y desarrollo tecnológico tendientes a facilitarle su transición desde la universidad hacia el mundo social donde desarrollara su actividad.

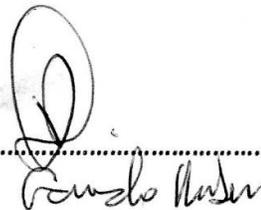
Se basa en temas de aplicación real en empresas organizaciones públicas o privadas o entidades de bien público de cualquier naturaleza, y en donde se aplican los conocimientos adquiridos durante la carrera.

Considerando su amable disposición es que solicitamos se autorice al alumno **Rodríguez Cristian DNI 31841280**, de la carrera de Higiene y Seguridad, a realizar dicho Proyecto.

Quedando a su entera disposición por cualquier duda o inquietud que pueda surgir y agradeciendo desde ya la deferencia, saludamos a Uds. con distinguida consideración.

Facultad de Ingeniería  
Universidad FASTA  
Mar del Plata

Visto bueno de la empresa: .....



## INTRODUCCIÓN

La higiene y seguridad en el trabajo es un campo multidisciplinario que se ocupa de la prevención de accidentes y enfermedades laborales a través de la identificación y evaluación de los riesgos presentes en el lugar donde el trabajador desarrolla sus actividades.

La importancia que tiene la higiene y seguridad en el trabajo a hecho que sea un requisito indispensable que toda organización donde se desarrollan actividades, ya sean públicas o privadas se deba cumplir para proteger la integridad tanto física como mental de los trabajadores a través de la prevención de accidentes y enfermedades, ya que el factor humano es el recurso más importante que tiene una organización.

Es por eso que desde este proyecto se pretende brindar las pautas para un control adecuado de los riesgos y medidas preventivas tendientes a mejorar las condiciones de seguridad de los trabajadores de este establecimiento.

El presente proyecto se realizó en la planta llamada metalúrgica y fundición Camacho ubicado en el parque industrial de la Ciudad de Salta, donde se realizan tareas de fundición de diferentes metales tales como hierro, plomo y bronce, en el establecimiento trabajan 7 personas entre operarios y jefes. Se visitó la planta de manera periódica para conocer con detalle todas las actividades que allí se realizan, cantidad de personal, maquinarias, infraestructura que posee y riesgos presentes. A través de diferentes metodologías se identificó los riesgos y se llevaron a cabo todas las medidas de control que ayuden a mejorar la seguridad del establecimiento y los trabajadores puedan desarrollar su labor sin perjuicios.

El proyecto se desarrolló a través de tres temas:

Elección de un puesto de trabajo:

Se llevó a cabo un análisis del puesto de trabajo de operario de fundición más específicamente en fundición en horno de crisol ya que el mismo presenta importantes riesgos para el personal que desarrolla sus labores. Se identificaron

los riesgos para su posterior evaluación y las soluciones técnicas y/o medidas correctivas correspondientes, además se realizó un análisis ergonómico del puesto seleccionado, por último, se hizo un estudio de costos de las medidas correctivas.

Análisis de las condiciones generales de trabajo:

En este tema se seleccionó tres factores preponderantes de entre los que se mencionan a continuación:

- Protección contra incendio
- Iluminación
- Ruidos

Para finalizar, se realizó un programa integral de prevención de riesgos laborales como una estrategia de intervención referida a la planificación, organización y gestión, teniendo en cuenta los siguientes temas:

- Planificación y organización de la seguridad e higiene en el trabajo.
- Selección e ingreso del personal.
- Capacitación en materia de SHT.
- Inspecciones de seguridad.
- Investigación de siniestros laborales.
- Estadísticas de siniestros laborales.
- Elaboración de normas de seguridad.
- Prevención de siniestros en la vía pública
- Planes de emergencias.

### **Objetivo general**

Determinar las medidas de seguridad e higiene y analizar condiciones ambientales de trabajo del personal de Metalúrgica y Fundición Camacho de la Ciudad de Salta en el año 2022.

### **Objetivos específicos**

Describir las actividades de la empresa teniendo en cuenta su personal, maquinaria e instalaciones que posee.

Identificar y evaluar los riesgos en el puesto de operario de fundición.

Confeccionar un análisis ergonómico del puesto de trabajo seleccionado.

Proponer medidas preventivas y correctivas tendientes a mejorar la seguridad y salud del personal de la empresa.

Analizar las condiciones generales de la empresa teniendo en cuenta factores preponderantes de riesgos.

Establecer un programa integral de prevención de riesgos laborales.

## Presentación de la empresa

Metalúrgica y fundición Camacho es una empresa familiar ubicada en Av. Rodríguez Durañona 1245, en el parque industrial de la Ciudad de Salta, con más de 25 años de trayectoria en el rubro de la fundición de metales, como ser, hierro, bronce, plomo y aluminio para luego fabricar diferentes productos entre los que se destacan: repuestos de maquinaria agrícola, cajas, ruedas, columnas, pipas para sembradora, discos y mancuernas para gimnasio, piezas para la industria pesada (industria minera, fábricas de herramientas agrícolas) a pedidos de estas.

La empresa no cuenta con un centro comercial para la venta al público, esta se hace directamente en la planta, también se realizan envíos a diferentes localidades de la provincia de Salta.



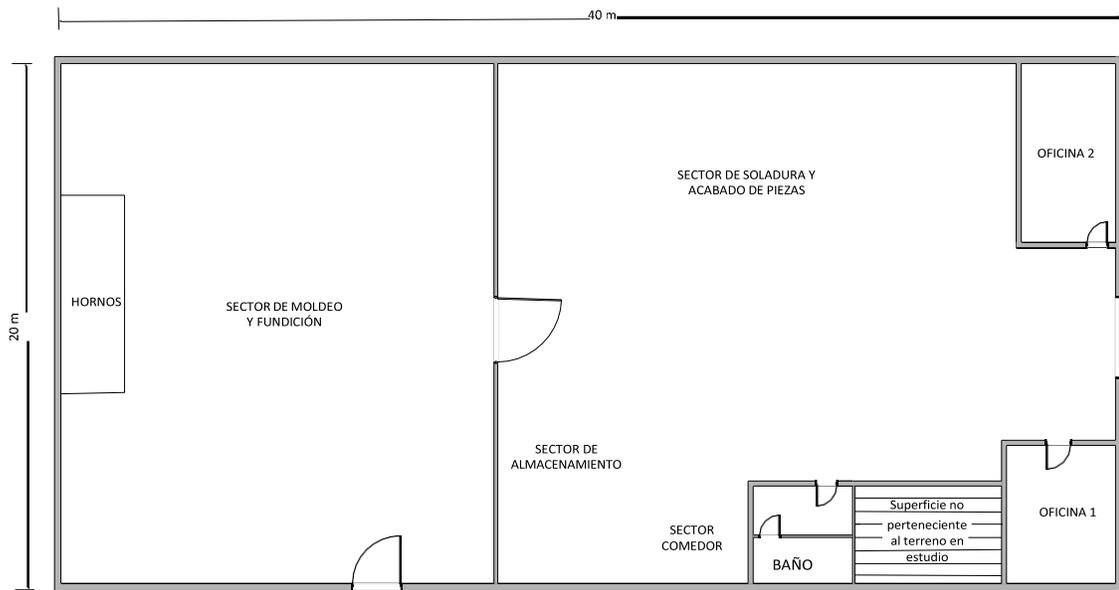
Figura 1. Empresa: metalúrgica y fundición Camacho

**Imagen satelital de metalúrgica y fundición Camacho**



Figura 2.

Croquis de la planta metalúrgica Camacho NGC



La planta tiene una superficie de construcción de 800 m<sup>2</sup> este se compone de un galpón tinglado donde se encuentra el área de producción que se divide en dos sectores, un sector de soldadura y acabado de piezas y otro de moldeo y fundición, además se ubican en el mismo dos oficinas administrativas, un baño con vestuario y un comedor.

En dicha planta trabajan un total de 7 personas de manera fija, cinco operarios se encargan de la parte operativa en lo que refiere a fundición, moldeo y acabado de piezas, y dos personas encargadas de la administración y organización de las tareas, estas dos mencionadas personas además son los socios y dueños de esta empresa.

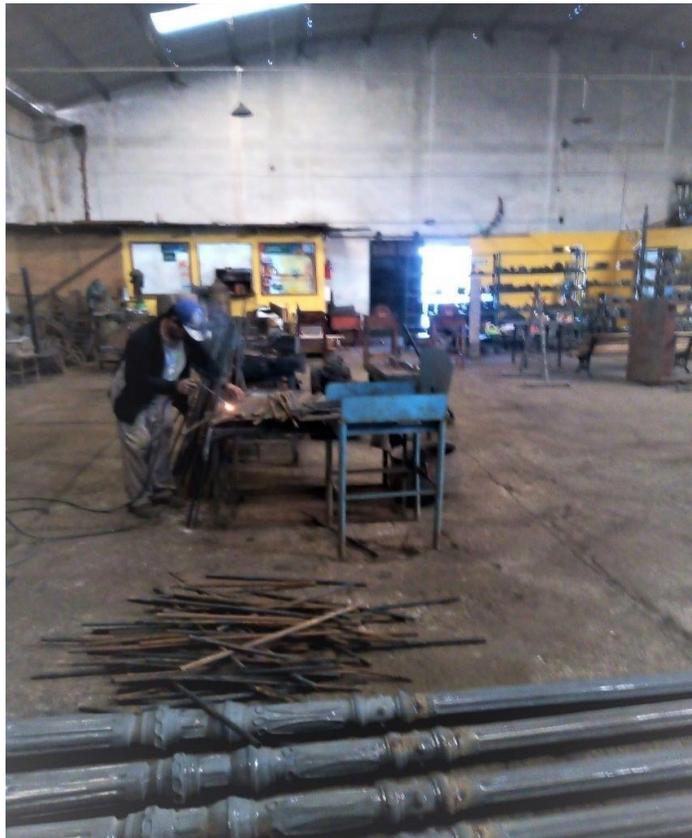


Figura 3. Sector: soldadura y acabado de piezas



Figura 4. Oficina administrativa 1



Figura 5. Oficina administrativa 2



Figura 6. Sector fundición y moldeo

### **Descripción de las actividades de la empresa**

La materia prima se obtiene de chatarra mediante proveedores, el cual llega en camiones que se descarga en la empresa, el material que se recibe es hierro, aluminio, plomo y bronce en caso de tamaños grandes de estos metales se los rompe en trozos, esta tarea lo hacen los operarios con herramientas manuales como ser, combo y masa y lograr que queden lo más compacto posible y puedan entrar correctamente al horno por la boca de carga.

Para realizar la fundición de los metales, primeramente, se realiza el proceso de moldeo el cual consiste en utilizar un modelo con la forma de la pieza que se desea reproducir y una caja de moldes que se separa en dos partes, se llena con tierra colorada zarandeada mezclado con bentonita y carbón molido, la cantidad de cajas con los moldes que se realicen siempre va a depender de la cantidad de pedidos que se tenga. Por lo que se informó por parte de uno de los jefes, la cantidad de hierro a fundir por mes es de 10.000 kg, en el caso de los

metales blandos como el aluminio la cantidad ronda entre 600 y 1500 kg mensual

Esta tarea de moldeo demora unos 5 a 7 días por lo cual luego de terminado esto se realiza el encendido del horno de cubilote, aquí solo se funde generalmente hierro, los metales blandos como ser, plomo aluminio etc. Se funden en el horno de crisol.

El horno de cubilote es una estructura cilíndrica de chapa de hierro con revestimiento interno de material refractario, esta tarea por la cantidad de hierro a fundir generalmente lo llevan adelante siete trabajadores, por lo cual la empresa contrata dos trabajadores más cuando hay mayor demanda de trabajo, el combustible que se utiliza para el encendido del horno es carbón de coque una vez que se alcanza la temperatura requerida de 1500°C se realiza la fundición del metal, que es extraído por el canal de colada del horno, el metal líquido fundido es llevado por unas cucharas que serán vaciados en los diferentes moldes.

Para el encendido del horno de crisol el combustible que se utiliza es leña y aceite quemado ayudado por toberas donde pasa aire, en este horno solo se funde aluminio, plomo y otros metales blandos.

Una vez que se llenan todos los moldes se deja reposar por 48 horas para que enfrié y solidifique la pieza fundida para luego proceder a romper los moldes de tierra con pico y pala, obteniendo las piezas para su limpieza y acabado.

La tarea de limpieza-pulido y acabado de las piezas se realizan con herramientas y máquinas de corte, estas son: limadora, morsa, esmeril, amoladora, su fin es que las piezas con algunas imperfecciones que se dieron en la fundición puedan ser mejoradas y tener un acabo de acuerdo a lo requerido, luego se procede al pintado de todas las piezas quedando listas para la venta.



Figura 7. Trabajos de esmerilado de piezas



figura 8. Piezas pulidas y pintadas.

## **1. Desarrollo**

### **TEMA 1: Puesto de trabajo: operario de fundición en horno crisol**

#### **1.1 Introducción**

La fundición de metales consiste en la fabricación de piezas a través del proceso de llevar al metal del estado sólido al líquido, una vez derretido el metal se vuelca en moldes ya preparados los cuales pueden ser de tierra o arena estos tienen la forma de la pieza requerida y se espera a que enfrié y endurezca para obtener el producto final.

Para desarrollar el proyecto final integrador se eligió un puesto de trabajo acorde a las distintivas características del establecimiento por lo cual se decidió por el puesto de operario de fundición. Cabe destacar que los mismos operarios pueden hacer el trabajo tanto en horno de cubilote como en el horno de crisol esto se debe al poco personal que trabaja en la empresa, estos son 5 operarios que realizan trabajos de moldeo y posterior fundición de metales en horno de cubilote donde se requiere que todo el personal este abocado a esta tarea más la contratación de dos personas cuando hay mayor cantidad de demanda de trabajo los cuales colaboran tanto en la fundición como en la carga del horno debido a que la fundición en este horno se hace cada 15 días.

En el horno de crisol se funde generalmente aluminio y en menor medida plomo, bronce, en este horno trabajan 2 operarios que se encargan del encendido y fundición, además del moldeo de cada una de las piezas que se requieran.

El estudio se realizó justamente en el puesto de fundición en horno de crisol donde se analizó cada elemento del mismo, se identificaron riesgos y su correspondiente evaluación para luego determinar las medidas preventivas y correctivas que sean lo más conveniente para eliminar o minimizar estos riesgos, además de un estudio de los costos de las medidas a implementar.

Por último, se hizo un análisis ergonómico del puesto de trabajo con su correspondiente medida de control a establecer.

### **Objetivo general**

Analizar las condiciones de seguridad del puesto de operario de fundición en la planta en el año 2022

### **Objetivos específicos**

Identificar y evaluar riesgos presentes en el puesto de trabajo de fundición.

Establecer soluciones técnicas y/o medidas correctivas.

Proponer un estudio de costos de las medidas correctivas.

## **1.2 Desarrollo**

### **1.2.1 Análisis de cada elemento del puesto.**

En el puesto seleccionado se llevan adelante trabajos de moldeo y fundición de metales, más precisamente fundición en horno de crisol. El principal metal que se funde en este horno es aluminio y en menor medida cobre y plomo, para obtener diferentes piezas para su posterior venta. En este sector mencionado trabajan dos operarios y la jornada de trabajo de 08:00 a 16:00 horas, de lunes a viernes en horario corrido para todo el personal de la planta.

El ritmo de trabajo es continuo, las pausas de trabajo lo hacen para desayunar a las 10:00 am, para luego proseguir con sus labores, el personal no almuerza en dicha planta, lo hacen a la salida del trabajo en sus respectivos domicilios.

Se procede a describir las actividades en este puesto:

#### **Proceso de moldeo**

Esta etapa se realiza utilizando tierra de moldeo, la cual es una mezcla de características y propiedades necesarias para obtener una pieza de fundición solidificada, la mezcla contiene tierra colorada, bentonita y carbón molido además se le agrega agua ya que se busca una consistencia plástica y de resistencia óptima para reproducir el modelo y conservar la forma después de la extracción del mismo, así mismo que resista temperaturas elevadas y permitir la evacuación rápida del aire contenido en el molde y de los gases que se producen cuando ingresa el metal fundido por la colada.

La mezcla se prepara en una maquina mezcladora esta funciona a través de corriente eléctrica, una vez completado la mezcla se vacían en baldes para su posterior uso.



Figura 1.1. Mezcladora

El moldeo se realiza en cajas estas son estructuras rectangulares de acero que se dividen en dos partes, donde se introduce un modelo echo de aluminio que le dará la forma de la pieza requerida, estas cajas se llenan con la mezcla de tierra en el medio se hacen unos orificios por donde luego se vaciara el metal fundido también llamado colada, se apisona la tierra con una herramienta llamada pisón quedando firme la tierra se lo espolvorea con polvo separador, y se hacen varios agujeros en el molde con una aguja de aire que servirá para que puedan salir los gases que se produzcan en la fundición para luego sacar el modelo puesto al principio, las dos partes de las cajas se vuelven a unir para después de esto sacar con cuidado esta caja quedando así solo el molde de tierra listo para su uso.



Figura 1.2. modelos hechos de aluminio



Figura 1.3 cajas para moldeo



Figura 1.4 moldes de tierra

### **Proceso de fundición**

Después de armado los moldes se continúan con el encendido del horno de crisol. El horno de crisol es un recipiente de chapa, echo de ladrillo y cemento refractario.



Figura 1.5 horno de crisol

El crisol es una hoya de material grafito que se coloca dentro del horno, en donde va el metal. Además, se usa otra hoya que es hecha de hierro dependiendo del metal que se funde se usará uno u otro.



Figura 1.6 Hoya de crisol

Hoya de hierro

Para encender el horno se usa leña y aceite quemado que es utilizado como combustible dentro de una tobera donde se mezcla con el aire que pasa por unos tubos que generan las llamas para calentar el crisol, el encendido del horno es al instante, una vez que enciende se coloca el metal en este caso aluminio que necesita una temperatura 600 °C, en el crisol y se cierra con una tapa para que se mantenga el calor la fundición del metal dura aproximadamente 30 minutos y luego este se vacía en una cuchara que el operario transporta unos 8 metros hasta los moldes donde se llena cada uno, la cuchara carga aproximadamente 1 litro de metal fundido por cada llenado, el proceso continua una y otra vez, luego de utilizado todo el metal de la hoya de crisol se vuelve a introducir metal para continuar con el proceso hasta completar la cantidad de moldes que se necesita llenar.



Figura 1.7 tobera y caño de aire del horno



Figura 1.8



Figura 1.9

### 1.2.2 Identificación de los riesgos

Una vez realizado el análisis del puesto de trabajo se procede con la identificación de los riesgos del mismo, primeramente, dando los lineamientos de la identificación de los riesgos.

La identificación de los riesgos es el proceso dirigido a conocer aquellos riesgos presentes en el puesto de trabajo que pueden ser causa de daño a la salud del trabajador y/o medio ambiente de trabajo.

Algunas herramientas útiles para identificar riesgos en el trabajo:

- ✓ Inspeccionar el lugar donde se desarrolla el trabajo y ver que podría esperarse de las tareas que puedan causar daño.
- ✓ Hablar con los trabajadores, para conocer lo que ellos piensan sobre los riesgos en su trabajo.
- ✓ Utilizar guías prácticas o listas de chequeo.
- ✓ Revisar instrucciones de los fabricantes, hojas de datos para químicos, equipamientos en general, etc.
- ✓ Revisar los registros de accidentes y de salud de la organización.
- ✓ Tener en cuenta peligros y daños a la salud que pueden suceder a largo plazo como, por ejemplo: altos niveles de ruido, exposición a sustancias peligrosas, mala iluminación, temperaturas, etc., sin olvidar los riesgos de tipo psicológico producto de las condiciones de trabajo.

Teniendo en cuenta los conceptos antes mencionados, las herramientas que se utilizaron para la identificación de los riesgos fueron:

Inspeccionar el lugar donde se desarrolla el trabajo y ver que podría esperarse de las tareas que pueden causar daño.

Hablar con los trabajadores para conocer lo que ellos piensan sobre los riesgos en su trabajo.

Utilizar guías prácticas o listas de chequeo.

En la primera etapa de la identificación de los riesgos se realizó una inspección de los riesgos presentes en las tareas de fundición y colada del metal y en las tareas de moldeo de pieza.

### **Fundición y colada del metal**

#### **Riesgos presentes:**

- Proyección de partículas de hierro fundido.
- Quemaduras por proyección de material fundido o partes de escoria.
- Explosión por contacto entre el agua y el metal o resto de escoria.
- Carga térmica por exposición a altas temperaturas.
- Intoxicación por emanación de vapores y humos producto de la colada.
- Quemaduras por contacto con zonas calientes del horno y con el metal.
- Caída al mismo nivel.
- Choques y golpes contra objetos.
- Incendio por la utilización de líquidos inflamables.
- Incendio por utilización de combustibles sólidos.

### **Moldeo de piezas**

#### **Riesgos presentes:**

- inhalación de sustancias nocivas producto de polvos.
- Sobre esfuerzo al levantar las cajas con los moldes.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes y choques contra objetos.

En lo que refiere a riesgos físicos estos son exposición a ruidos producto del encendido del horno. carga térmica por consecuencia de las altas temperaturas en la fundición.

Otros riesgos presentes en el puesto son producidos por la utilización de la maquina mezcladora para preparar los moldes el cual genera riesgos de atrapamiento, por contacto con zonas en movimiento. Riesgo de electrocución por contacto con cables y partes eléctricas de la máquina. Los riesgos del tipo psicosocial producido por las condiciones laborales en lo que refiere la

monotonía y exigencia del trabajo.

Para poder tener un panorama más claro de los riesgos presentes en el puesto se habló con los trabajadores para conocer lo que ellos piensan sobre los riesgos a los que están expuestos. En la entrevista con los dos operarios ellos mencionaron que los riesgos a los que están expuestos son de quemaduras en el proceso de fundición cuando el metal líquido se traslada en las cucharas, salpicadura y proyecciones de material particulado cuando se vuelca el metal en los moldes, sabor metálico por la inhalación de gases y humos.

Como última instancia se presenta una lista de chequeo o Check List para ayudar a la identificación de los riesgos presentes en el puesto de trabajo:

METALURGICA Y FUNDICIÓN CAMACHO		
CHECK LIST:		
Nº	CONDICIONES A CUMPLIR	RESPUESTA
<b>HERRAMIENTAS</b>		
1	¿Las herramientas están en estado de conservación adecuada?	SI
2	¿La empresa provee herramientas aptas y seguras?	NO
<b>MAQUINAS</b>		
3	¿Tienen las máquinas y herramientas , protecciones para evitar riesgos al trabajador	NO
4	¿Tienen las maquinas sistemas de puesta a tierra?	SI
5	¿Están identificadas conforme a normas IRAM todas las partes de máquina y equipos que en accionamiento puedan causar daño a los trabajadores?	NO
<b>CONDICIONES HIGROTÉRMICAS</b>		
6	¿El personal sometido a carga térmica, está protegido adecuadamente?	NO
7	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	NO
8	¿El personal sometido a carga térmica realiza pausas de trabajo?	SI
<b>ESPACIO DE TRABAJO</b>		
9	¿Existe orden y limpieza en el puesto de trabajo?	NO
10	¿Existen depósitos de residuos en el puesto de trabajo?	SI
11	¿Tienen las salientes de máquinas y partes móviles de máquinas y/o instalaciones, señalización y/o protección?	NO
<b>EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)</b>		
12	¿Se provee a todo los trabajadores, de elementos de protección personal adecuado, acorde a los riesgos a los que se hallan expuestos?	NO

13	¿Existen señalizaciones visibles en los puestos y/o lugares de trabajo sobre la obligatoriedad del uso de elementos de protección personal?	NO
14	¿Se verifica la existencia de registros de entrega de los E.P.P?	NO
<b>CONTAMINACIÓN AMBIENTAL</b>		
15	¿Existe contaminación por exposición a polvos, humos producto del trabajo?	SI
16	¿Cuenta el puesto de trabajo con ventilación natural del ambiente?	SI
17	¿El puesto de trabajo cuenta con ventilación mecánica?	NO
<b>RUIDOS</b>		
18	¿Algún trabajador refiere molestias por el ruido que tiene en su trabajo?	NO
19	¿En el puesto de trabajo se dificulta la comunicación debido al ruido, tendiendo que gritar para ser escuchado?	NO
20	Los trabajadores manifiestan dificultades para concentrarse en su trabajo debido al ruido existente?	NO
<b>ERGONOMIA</b>		
21	¿Se realizan levantamientos de cargas superiores a 25 kg?	NO
22	¿Los trabajadores realizan trabajos en posturas forzadas de algún segmento corporal?	SI
23	¿en el puesto de trabajo se realizan movimientos repetitivos de brazos y/o manos/muñecas?	NO
24	¿El personal se encuentra en postura de pie en forma prolongada?	SI
<b>FACTORES PSICOSOCIALES</b>		
25	¿El trabajador puede elegir el ritmo o la cadencia de trabajo?	SI
26	¿El trabajador puede elegir sus periodos de descanso?	NO
27	¿Las tareas son monótonas y/o repetitivas?	SI
28	¿La empresa proporciona información al trabajador sobre distintos aspectos de su trabajo (objetivos a cumplir, calidad del trabajo realizado)?	SI
29	¿Los trabajadores manifiestan malestar por la inestabilidad laboral?	NO
30	¿Los trabajadores manifiestan malestar por la usencia de formación profesional?	NO

### 1.2.3 Evaluación de los riesgos

Para la evaluación del riesgo del puesto analizado se utilizó como guía la norma IRAM 3801.

Esta norma involucra tres pasos básicos:

- Identificación de los peligros
- Determinación del riesgo, esto significa estimando la gravedad potencial del daño y la probabilidad de que este se produzca.
- Decidir si los riesgos son tolerables.

Para la valoración de la gravedad del riesgo se utiliza el siguiente criterio:  
Cuando se busca establecer la gravedad del daño debe considerarse las partes del cuerpo probablemente afectadas, desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

1. Ligeramente dañino: lesiones superficiales, cortes y contusiones menores, irritación ocular por polvo. Malestar e irritación (por ejemplo, dolor de cabeza), enfermedad conducente a malestar temporal.
2. Daño intermedio: laceraciones, quemaduras, contusiones, lesiones de ligamento serias, fracturas menores. Sordera, dermatitis, asma, lesiones de los miembros superiores relacionadas con el trabajo, enfermedad conducente a incapacidad permanente parcial.
3. Extremadamente dañino: amputaciones, fracturas mayores, envenenamiento, lesiones múltiples, lesiones fatales. Cáncer ocupacional, otras enfermedades graves que limitan el tiempo de vida, enfermedades agudas mortales.

Ligeramente dañino	LD
Dañino	D
Extremadamente dañino	ED

Tabla 1.1

Para la probabilidad del daño hay que considerar lo siguiente:

Si las medidas de control ya implementadas y cumplidas son adecuadas.

Además de considerarse la cantidad de personal expuesto, frecuencia y duración de la exposición al peligro, fallas en los servicios, fallas en los componentes de la planta, de la maquinaria y en los dispositivos de seguridad, factores climáticos, protección brindada por el equipo de protección personal e índice de su uso, actos inseguros.

Estas estimaciones de riesgos subjetivos normalmente tienen en cuenta a toda la gente expuesta a un peligro. Entonces, cualquier peligro dado es más serio si afecta a gran cantidad de personas.

Pero algunos de los riesgos más grandes pueden estar relacionados con una tarea ocasional llevado a cabo por una sola persona, por ejemplo, el mantenimiento de partes inaccesibles del equipo de elevación.

Muy poco probable	MPP
Poco probable	PP
Probable	P

Tabla 1.2

### Nivel de riesgo

Se determina a través de la probabilidad de que se materialice el riesgo y la gravedad o consecuencia que pueda generar

GRABEDAD PROBABILIDAD	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
MUY POCO PROBABLE	Riesgo no significativo (RNS)	Riesgo poco significativo (RPS)	Riesgo moderado (RM)
POCO PROBABLE	Riesgo poco significativo (RPS)	Riesgo moderado (RM)	Riesgo significativo (RS)
PROBABLE	Riesgo moderados (RM)	Riesgo significativo (RS)	Riesgo intolerable (RI)

Tabla 1.3

Una vez que se determina el nivel de riesgo será necesario realizar las acciones y cronogramas necesario de acuerdo al nivel de riesgo que se tenga en la evaluación.

Esta evaluación de los riesgos en el puesto de trabajo lo que busca es determinar la magnitud de los riesgos identificados con la información que se tenga se adoptaran las medidas necesarias para prevenir la ocurrencia de estos.

Se presentan las acciones y cronogramas en la tabla siguiente:

NIVEL DE RIESGO	ACCIÓN Y CRONOGRAMA
<b>NO SIGNIFICATIVO</b>	Según la profundidad del análisis que se esté realizando, no se requiere ninguna acción inmediata y no es necesario guardar registros documentados.
<b>POCO SIGNIFICATIVO</b>	Los controles son suficientes. Se debe dar prioridad al control de riesgos más importantes. Se requiere seguimiento para asegurar que se mantengan los controles.
<b>MODERADO</b>	Deben tomarse recaudos para reducir el riesgo. Deben implementarse medidas de reducción de riesgos dentro de un lapso definido. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, pueden resultar necesarias evaluaciones ulteriores para establecer con más precisión la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de tomar mejores medidas de control
<b>SIGNIFICATIVO</b>	No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Cuando el riesgo involucra trabajo en proceso, debe tomarse acción urgente.
<b>INTOLERABLE</b>	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, el trabajo debe permanecer prohibido.

Tabla 1.4

A continuación, se realiza la matriz de riesgos donde se le da valor a cada riesgo detectado en el puesto de trabajo.

Matriz de valoración de los riesgos

PUESTO	ACTIVIDAD	RIESGO	EVALUACIÓN DE RIESGO			MEDIDAS PREVENTIVAS
			Probabilidad	Gravedad	NIVEL DE RIESGO	
OPERARIO DE FUNDICIÓN Y MOLDEO	FUNDICIÓN DE METAL EN HORNO CRISOL	Proyección de partículas de hierro o escoria	Probable	Dañino	Riesgo significativo	Mantener distancia en trabajos de fundición. Utilizar protección facial para proteger cara y ojos.
		Quemaduras por proyección de material fundido o partes de escoria	Probable	Dañino	Riesgo significativo	Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos presentes en su puesto de trabajo, proveer de elementos de protección personal (guantes, casco, pantalla facial, anteojos de protección y prendas resistentes a las quemaduras), que protejan zonas del cuerpo más expuestas, y su uso obligatorio. para quemaduras graves trasladar de urgencia al accidentado a un centro médico.
		Explosión por contacto entre el agua y el metal o restos de escoria.	Poco probable	Ligeramente dañino	Riesgo poco significativo	Se realizaran controles y se darán las instrucciones para evitar que las cucharas o el recipiente donde se vierta el metal fundente o residuos no deseados eliminados del caldo entre en contacto con el agua, ya que esto puede dar lugar a una explosión.

Proyecto final  
Universidad FASTA

		Carga térmica por exposición a altas temperaturas.	Probable	Ligeramente dañino	Riesgo moderado	Realizar estudio de carga térmica. El personal expuesto a altas temperatura producto de la fundición debe realizar pausas para hidratarse para evitar la deshidratación y utilizar ropa de trabajo para reducir el estrés térmico.
		Intoxicación por emanación de vapores y humos producto de la colada.	Probable	Dañino	Riesgo significativo	Evaluar el medio ambiente laboral y mantener una buena ventilación de sector. Se dispondrá de un gabinete de primera intervención en el cual tendrá un equipo de respiración y reanimación, camilla de emergencia y todo otro dispositivo adecuado a los riesgos por exposición a estos polvos y humos. obligación de usar EPP.
		Quemaduras por contactos con zonas calientes del horno y la cuchara	Probable	Dañino	Riesgo significativo	Sera obligatorio el uso de EPP, como ser guantes polainas y ropa resistente a quemaduras. Colocar cartelería indicando el uso obligatorio de EPP en el puesto.
		Ruidos generados por el horno de crisol.	Probable	Dañino	Riesgo significativo	Obligación de utilizar protectores auditivos, limitar el tiempo de exposición a los ruidos generados por el horno. realizar estudio de nivel del ruido.

Proyecto final  
Universidad FASTA

		caída al mismo nivel	Poco probable	Ligeramente dañino	Riesgo poco significativo	El área de trabajo debe mantenerse limpio y ordenado, los desperdicios, manchas de grasa y residuos de sustancias que puedan generar caídas se ha de eliminar depositándolos en los recipientes destinados para estos.
		Choque y golpes contra objetos.	Probable	Ligeramente dañino	Riesgo moderado	El espacio de trabajo debe mantenerse limpio y ordenado, las zonas de circulación deben estar libres de obstáculos para evitar accidentes, delimitar el sector de trabajo y zona de tránsito.
		Incendio por la utilización de combustibles sólidos y líquidos	Probable	Dañino	Riesgo significativo	Tener precaución en la utilización de los materiales combustibles, y depositarlos en lugares alejado del horno, ante un principio de incendio utilizar medio de extinción adecuado, que esté al alcance del operario. Los medios de escapes estarán libres y señalizados .

Proyecto final  
Universidad FASTA

MOLDEO	Inhalación o ingestión de sustancias nocivas (polvo separador, polvo de la mezcla de tierra con bentonita y carbón, aglutinantes)	Probable	Ligeramente dañino	Riesgo moderado	Evitar que estas sustancias entren en contacto con la piel, boca y ojos usando elemento de protección adecuados. Para las sustancias dispersas en el aire será necesario la ventilación del puesto de manera natural con la apertura de puertas y ventanas y mecánica utilizando extractores de aire. En caso de ingestión se debe trasladar al operario de manera inmediata al centro médico. Realizar estudio de la contaminación en el ambiente laboral.
	Sobre esfuerzo al levantar las cajas con los moldes.	Probable	Ligeramente dañino	Riesgo moderado	Realizar estudio ergonómico del puesto de trabajo. En caso de levantar cargas que supere los 20 kg realizarlo con ayuda del compañero
	caída al mismo nivel.	Poco probable	Ligeramente dañino	Riesgo poco significativo	Mantener el área de trabajo limpio y ordenado. Eliminar derrames en el piso como grasas, aceites que puedan provocar resbalones y caídas.
	Golpes y choques contra objetos.	Probable	Ligeramente dañino	Riesgo moderado	Delimitar el área de trabajo y zonas de tránsito, además estarán libres de obstáculos. Mantener orden y limpieza en el sector.

Proyecto final  
Universidad FASTA

		<p>Atrapamiento con las partes móviles de la maquina mezcladora.</p>	<p>Poco probable</p>	<p>Extremadamente dañino</p>	<p>Riesgo significativo</p>	<p>El trabajador debe conocer el adecuado funcionamiento de la máquina, así como los sistemas de seguridad que dispone la misma. Evitar el contacto con parte móviles colocando resguardos, de no ser posible la barrera se le dotara de los EPP.</p>
		<p>Riesgo eléctrico por contacto con cables y partes eléctricas de la máquina.</p>	<p>Poco probable</p>	<p>Extremadamente dañino</p>	<p>Riesgo significativo</p>	<p>Los cables de la maquina estará en óptimas condiciones, verificando que no esté deteriorado o con rajaduras, puesto en lugar seguro evitando que estén en el suelo donde el trabajador transita, la maquina dispondrá de sistema de puesta a tierra, y disyuntor diferencial, además de EPP para riesgos eléctricos.</p>

#### **1.2.4 Soluciones técnicas y/o medidas correctivas**

En esta etapa se propone las posibles soluciones a los efectos de mitigar los riesgos evaluados.

Podemos definir el control de los riesgos como: el proceso de toma de decisiones con miras a eliminar y/o reducir los riesgos a partir de la evaluación de los riesgos para implementar las acciones correctivas exigir su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia.

Posterior a la realización de la matriz de riesgo se llevan a cabo las posibles soluciones técnicas y /o medidas correctivas que permitan eliminar y de no ser posible esto la reducción de los riesgos evaluados.

En las actividades de fundición de metal en el horno crisol donde se encuentran los dos operarios se recomienda mantener distancia cuando se realiza la fundición, ya que este proyecta partículas de material fundente y partes de escoria, que pueden ocasionar quemaduras, lesiones en los ojos y cara y otras zonas del cuerpo expuestas a estas proyecciones, será obligatorio para esta tarea y todo otro trabajo con riesgos de quemadura y proyección la utilización de pantalla facial éstas deben ser de material resistente y proteger de las radiaciones producidas por el horno.

Además, será necesario capacitar a los trabajadores en materia de riesgos laborales, para los riesgos producidos por carga térmica se sugiere realizar un estudio de la carga térmica, a cargo del responsable de higiene y seguridad, también será necesario pausas de trabajo para descansar e hidratarse luego de la exposición a altas temperaturas generadas por el horno de fundición.

Ante riesgos de intoxicación por la emanación de vapores y humos se recomienda una buena ventilación, será necesario también tener un gabinete de primera intervención para casos de emergencia, donde el personal pueda disponer de ello y tener la debida instrucción de cómo usarlo. Este gabinete estará provisto de un equipo de respiración y de reanimación, camilla de emergencia y todo otro dispositivo adecuado para tal fin.

El horno produce ruidos como consecuencia del encendido y fundición de metales, debido a este factor de riesgo físico se tomarán los debidos controles por lo que será necesario realizar un estudio del nivel de ruido en el puesto, además se les proveerá de protectores auditivos y se limitará el tiempo de exposición si fuera necesario.

Antes riesgos de incendio mantener todo material como ser leña, madera, aceite en lugar

seguro alejado del horno para evitar un incendio accidental, se dotará en el puesto de trabajo con matafuego el mismo estará en lugar visible, los medios de escapes estarán libres de obstáculos para una evacuación segura.

En las actividades de moldeo de piezas para fundición los riesgos de contaminación son producidos por polvos producto del mezclado de tierra con bentonita, polvo separador y aglutinantes que puede afectar la salud de los trabajadores, esto se puede producir por inhalación o ingestión, en consecuencia las medidas que se deberían adoptar es, ventilar el área de trabajo de forma natural manteniendo abiertas las puertas y toda abertura que posea el sector, colocar extractores de aire que ayuden a ventilar el lugar. Sera obligatorio el uso de elemento de protección respiratorio, para casos de ingestión de sustancias nocivas se trasladará de inmediato al trabajador al centro de atención médica.

En el sector el personal realiza sobre esfuerzo al levantar cajas con los moldes armados esto puede producir lesiones sino se realiza el levantamiento de forma segura, para esta situación será necesario un estudio ergonómico del puesto, proveer de elementos para levantar carga faja o cinturón lumbar, en caso de exceso de peso solicitar ayuda del compañero para levantar cargas.

Ante riesgos de atrapamiento por la utilización de la maquina mezcladora, se le debe hacer conocer al operario su adecuado funcionamiento, que conozca su sistema de seguridad que dispone la máquina, otras medidas a tomar será, evitar el contacto con las partes móviles de la maquina colocando resguardo que protejan al operario ante contacto accidental, de no ser posible la barrera se dotara de EPP.

Otros riesgos en la utilización de la maquina es el de riesgo eléctrico que puede ser producido por alguna deficiencia en su sistema o cables deteriorados de las misma, Las medidas a implementar serán: se inspeccionará los cables de la maquina evitando que estén deteriorados, y ponerlo en lugar seguro para impedir que sean pisados por el personal, la maquina dispondrá de sistema de puesta a tierra, también se les brindará a los operarios EPP que proteja ante riesgos eléctricos.

Procurar mantener el puesto de trabajo ordenado y limpio para evitar accidentes que puedan causar resbalones, tropiezos y golpes contra objetos, las vías de circulación estarán libres de obstáculos y se delimitara el área de trabajo. Se colocará cartelera informando la obligación de usar EPP y los riesgos presentes en el puesto.

Para los riesgos del tipo psicosocial se brindará a los trabajadores estabilidad laboral,

permitir su participación en decisiones antes nuevos métodos de trabajo, y tener reconocimiento por su trabajo por parte de la empresa, esto ayudara a mejorar las relaciones entre los que llevan la dirección de la empresa y empleados.

### 1.2.5 Estudio de costos de las medidas correctivas

Se realiza un estudio de los costos de las medidas correctivas a implementar en el puesto después de haber evaluado los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, en si es un estimado que costaría dichos costos.

#### Mascara facial



Figura 1.10

Protector facial multiuso

Características: pantalla fabricada en policarbonato para proteger la cara de golpes, impactos de partículas, polvo, chispas y salpicaduras químicas.

- ✓ Diseño envolvente suministra protección frontal y lateral.
- ✓ Amolado: con el visor rebatido hacia arriba, el producto se comporta como un protector facial con filtro UV y resistencia al impacto de partículas de media energía.
- ✓ Soldadura: con el visor rebatido hacia el frente (cubriendo ambos ojos) el protector agrega a su función anterior un ocular para soldadura.

### Casco



Figura 1.11

Características: diseñado para proteger la cabeza del impacto de objetos que caen libremente. Diseño modular que permite el montaje de productos de protección facial, auditiva, ocular y soldadura.

Fabricado en polietileno, se distingue por su moderno diseño y excelente terminación, con arnés para regulación de altura de posición y banda de nuca de dos posiciones, con mayor profundidad.

## Protección de manos

### Guantes

Figura 1.12



Guantes de soldador

guante dieléctrico

Guante de descarnado de soldador: está confeccionado con descarnado vacuno de la más alta calidad, cosido con hilos que soportan las altas temperaturas más su costura protegida en cuero hace del mismo un guante de alto rendimiento, el forro interior aísla del calor como así también absorbe la transpiración de la mano logrando un mayor confort y durabilidad.

Guante dieléctrico: se encuentra confeccionado en látex natural vulcanizado. utilizado para trabajos donde existe riesgo eléctrico.

## Protección del cuerpo y pies

Figura 1.13



Delantal

Polaina

Delantal de descarte: protege la zona abdominal de proyección de partículas de metal y chispas de soldadura.

Polaina de descarte: protege zona de pies y tobillos de quemaduras producidas por proyección de metal fundido, chispas etc.

### Calzado de seguridad



Figura 1.14

Características: Calzado con puntera anti impactos no metálico y planta textil anti perforación. Suela especial de caucho resistente al calor extremo.

### Protección auditiva



Figura 1.15

Tapón endoaural: lavable y reutilizable es un protector auditivo de inserción pre-moldeado.

## Protección respiratoria



Figura 1.16

El Respirador 8210V ofrece una protección respiratoria superior contra partículas sólidas y líquidas sin aceite, con la característica adicional de la válvula permite una fácil exhalación y reduce la acumulación de calor dentro del respirador.

Descriptos los elementos de protección personal que se requiere para los trabajos en este puesto a continuación, se presenta una tabla donde se dan los costos de las medidas correctivas a implementar. En lo que respecta estudios de medición del nivel de ruido, carga térmica y riesgos ergonómicos y capacitación en materia de riesgos laborales estos honorarios se dan de acuerdo a lo que informa el Consejo Profesional Agrimensores, Ingenieros y Profesionales a fines COPAIPA de la Ciudad de Salta.

Medidas correctivas	Cantidad	Precio unitario	Sub total
Mascara facial	2	\$30.000	\$60.000
Casco	2	\$2.421	\$4.842
guantes de descarnes	2	\$1.160	\$2.320
Guantes dieléctrico	2	\$5.500	\$11.000
Delantal de soldador	2	\$1.600	\$3.200
polainas de descarnes	2	\$1.500	\$3.000
Calzado de seguridad	2	\$14.500	\$29.000
Protección auditiva endoaural	2	\$875	\$1.750
Protección respiratoria	20	\$500	\$10.000
camilla de emergencia	1	\$40.000	\$40.000
Collar cervical	1	\$3.490	\$3.490
Equipo autónomo de respiración	1	\$250.000	\$250.000
Extractor eólico	1	\$32.400	\$32.400
<b>total</b>			<b>\$451.002</b>

Tabla 1.5

Al día de la fecha las capacitaciones de riesgos laborales, los honorarios que estipula COPAIPA en la Ciudad de Salta es de \$15,075 por capacitación

La ejecución de estudios de mediciones en el ambiente laboral sea este ruido, carga térmica, ergonomía como base, el precio por cada medición es de \$30,150

## **1.2.6 Análisis ergonómico del puesto de trabajo**

### **Introducción**

El presente análisis ergonómico se lleva a cabo en el puesto de trabajo de fundición y moldeo en horno de crisol donde se desempeñan dos operarios, los trabajos que se realizan en este puesto implica sobre esfuerzo por levantamiento manual de cargas, además de posturas forzadas y otros riesgos del tipo ergonómico que podrían ocasionar trastornos musculo – esqueléticos.

### **Alcance**

Este análisis de los riesgos ergonómicos se aplica al personal operario del puesto de fundición y moldeo en horno de crisol.

### **Objetivo general**

Analizar los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos dos operarios en el puesto de fundición y moldeo de metales.

### **Objetivos específicos**

Identificar los riesgos derivados del levantamiento manual de cargas y posturas forzadas.

Establecer la evaluación de los riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo.

Proponer medidas preventivas y correctivas.

### **Desarrollo**

El análisis ergonómico se realiza en el puesto de trabajo de fundición y moldeo de la empresa metalúrgica Camacho de la Ciudad de Salta, donde dos operarios realizan trabajos de levantamiento manual de cargas, la tarea implica levantar cajas que se dividen en dos partes con moldes de tierra que están a la altura del suelo y son trasladados en el mismo sector a una distancia que va desde 1 metro a 6 metros, donde se ponen todas las cajas con los moldes para su posterior fundición.

Este estudio fue llevado a adelante aplicando la resolución 886/2015 el cual cuenta con un protocolo de ergonomía utilizada como herramienta básica para la prevención de riesgos que pueden producir trastornos musculo esqueléticos, hernias inguinales etc.

También se utiliza la resolución 295/2003 esta dispone de especificaciones técnicas en ergonomía.

Descripción de las tareas:

- La tarea les insume 4 horas continuas de una jornada de 8 horas.
- Cada mitad de la caja con los moldes preparados, dependiendo del tamaño de estas pesan entre 6 y 12 kg y cuenta con agarres laterales.
- Realiza 12 levantamientos por hora.
- Situación horizontal del levantamiento: levantamientos próximos: origen menor a 30 cm. Desde el punto medio entre los tobillos.
- Altura del levantamiento: desde el suelo hasta la mitad de la espinilla
- Tarea ejercida por un solo operario.
- Operario de pie en posición inclinada del tronco, con los brazos extendidos.
- Sujeta la mitad de la caja con ambas manos.
- Levantamiento de la caja dentro de los límites en sentido vertical, horizontal y lateral (plano sagital).
- Tarea rutinaria.
- Suelo estable y horizontal.
- Condiciones térmicas normales.
- El operario realiza traslado de mitad de la caja desde 1 a 6 metros de distancia como máximo.
- No hay estrés de contacto.
- Objeto estable.

En las figuras 1.17 y 1.18 se puede ver las tareas que se realizan de armado de moldes y levantamiento de los mismos, también se observan posturas de pie con inclinación de la espalda, en las visitas que se hizo a la empresa pudo verse que estas posturas las mantienen en forma prolongada.



Figura 1.17



Figura 1.18

A continuación, se procede con el análisis primeramente se utiliza la resolución 295/2003 Resolución MTESS N° 295/2003 ANEXO I Especificaciones técnicas de ergonomía. Esta herramienta metodológica establece los valores límites de peso en kilogramos para el levantamiento manual de cargas en el puesto de trabajo, considerándose, que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente, día tras día, sin desarrollar alteraciones de lumbago y hombros relacionados con el trabajo asociadas con las tareas repetidas de levantamiento manual de cargas.

En cualquier momento que estos límites sean excedidos o que se detecten alteraciones musculo esqueléticas relacionadas con este trabajo se deberán implantar medidas de control adecuadas.

Se determina el valor límite en Kg para la tarea de levantamiento manual de cargas.

Le corresponde la Tabla N°1 valores límite para el levantamiento manual de cargas para tareas ≤ 2 horas al día con ≤ 60 levantamientos por hora o > 2 horas al día con ≤ 12 levantamientos por hora.

Situación horizontal del levantamiento Altura del levantamiento	Levantamientos próximos: origen < 30 cm. desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos intermedios: origen de 30 a 60 cm. desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos alejados: origen > 60 a 80 cm. desde el punto medio entre tobillos (A)
Hasta 30 cm. (B) por encima del hombro desde una altura de 8 cm. por debajo de éste	<b>16 Kg.</b>	<b>7 Kg.</b>	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos (C)
Desde la altura de los nudillos hasta por debajo del hombro	<b>32 Kg.</b>	<b>16 Kg.</b>	<b>9 Kg.</b>
Desde la mitad de la espinilla hasta la altura de los nudillos (D)	<b>18 Kg.</b>	<b>14 Kg.</b>	<b>7 Kg.</b>
Desde el suelo hasta la mitad de la espinilla (E)	<b>14 Kg.</b>	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos (C)	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos (C)

Los resultados obtenidos de acuerdo a la tabla:

Nos posicionamos en la altura del levantamiento: desde el suelo hasta la mitad de la espinilla.

Situación horizontal del levantamiento: levantamientos próximos, origen < 30 cm. desde el punto medio entre los tobillos.

El valor límite del levantamiento manual de cargas nos da 14 Kg.

Se puede considerar para las tareas que realiza el operario de levantamiento manual de cargas donde trabaja 4 horas continuas de una jornada de 8 horas, teniendo en cuenta los pesos que levanta que van de 6 a 12 Kg, con 12 levantamientos por hora, que si cumple con el valor límite de levantamiento manual de cargas.

### **Estrategia de control**

Se pudo determinar para el levantamiento manual de cargas en el puesto de trabajo analizado que si cumple con los límites establecidos en la tabla N° 1 de la resolución 295/03 ya que el operario levanta de 6 a 12 Kg de peso y el valor límite para esta tarea es de 14 Kg. Siendo así igualmente se dan las recomendaciones para mejorar las condiciones de trabajo en este puesto.

Controles de ingeniería:

- Utilizar ayuda mecánica para eliminar o reducir esfuerzos que requiere manejar las herramientas y objetos de trabajo. Por ejemplo, trasladar las cajas con los moldes en zorra mecánica cuando se tenga que llevar estas a 2 metros o mayor distancia.
- Proporcionar puestos adaptables al usuario que reduzcan y mejoren las posturas.

Controles administrativos:

- Realizar pautas de trabajo que permitan a los trabajadores hacer pausas o ampliarlas lo necesario y al menos una vez por hora.

**Resolución 886/2015 protocolo de ergonomía**

**ANEXO I - Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS**

Razón Social: Fundición y Metalúrgica Camacho NGC	C.U.I.T.: 30-63951716-7	CIU: 273
Dirección del establecimiento: Rodríguez Durañona 1245	Provincia: Salta	

Área y Sector en estudio: Fundición y moldeo	N° de trabajadores: 1
Puesto de trabajo: Operario fundidor	
Procedimiento de trabajo escrito: NO	Capacitación: NO
Nombre del trabajador/es:	
Manifestación temprana: NO	Ubicación del síntoma: N/A

PASO 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.

	Factor de riesgo de la jornada habitual de Trabajo	Tareas habituales del Puesto de Trabajo			Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo		
		1	2	3		tarea 1	Tarea 2	tarea 3
A	Levantamiento y Descenso	x			4 hs.	2		
B	Empuje / arrastre							
C	Transporte	x			4 hs.	2		
D	Bipedestación	x			4 hs.	2		
E	Movimientos repetitivos	x			4 hs.	2		
F	Postura forzada	x			4 hs.	2		
G	Vibraciones							
H	Confort térmico							
I	Estrés de contacto							

Si alguno de los factores de riesgo se encuentra presente, continuar con la Evaluación Inicial de Factores de Riesgo que se identificaron, completando la Planilla 2.

**ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS**

Área y Sector en estudio: fundición y moldeo

Puesto de trabajo: operario fundidor

Tarea N°: 1

**2.A: LEVANTAMIENTO Y/O DESCENSO MANUAL DE CARGA SIN TRANSPORTE**

PASO1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 2 Kg. y hasta 25 Kg.	X	
2	Realizar <b>diariamente</b> y en forma <b>cíclica operaciones de levantamiento / descenso</b> con una frecuencia $\geq 1$ por hora o $\leq 360$ por hora (si se realiza de forma esporádica, consignar NO)	X	
3	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 25 Kg		x

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas 1 a 3 es **SI**, continuar con el paso 2.

Si la respuesta 3 es **SI** se considera que el riesgo de la tarea es No tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos 30cm. sobre la altura del hombro		x
2	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos una distancia horizontal mayor de 80 cm. desde el punto medio entre los tobillos.		x
3	Entre la toma y el depósito de la carga, el trabajador gira o inclina la cintura más de 30° a uno u otro lado (o a ambos) considerados desde el plano sagital.	X	
4	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimiento en su interior .		x
5	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga con un solo brazo		x
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		x

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar con una Evaluación de Riesgos.

**ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS**

Area y Sector en estudio: fundición y moldeo

Puesto de trabajo: operario fundidor

Tarea N°: 1

**2.C: TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Transportar manualmente cargas de peso superior a 2 Kg y hasta 25 Kg	X	
2	El trabajador se desplaza sosteniendo manualmente la carga recorriendo una distancia mayor a 1 metro	X	
3	Realizarla diariamente en forma cíclica (si es esporádica, consignar NO)	X	
4	Se transporta manualmente cargas a una distancia superior a 20 metros		x
5	Se transporta manualmente cargas de peso superior a 25 Kg		x

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas 1 a 5 es **SI**, continuar con el paso 2.

Si la respuesta 5 es **SI** debe considerarse que el riesgo de la tarea es No tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En condiciones habituales de levantamiento el trabajador transporta la carga entre 1 y 10 metros con una masa acumulada (el producto de la masa por la frecuencia) mayor que 10.000 Kg durante la jornada habitual	X	
2	En condiciones habituales de levantamiento el trabajador transporta la carga entre 10 y 20 metros con una masa acumulada (el producto de la masa por la frecuencia) mayor que 6.000 Kg durante la jornada habitual		x
3	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimiento en su interior.		x
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		x

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

<b>ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS</b>	
Area y Sector en estudio: fundición y moldeo	
Puesto de trabajo: operario fundidor	Tarea N°: 1

<b>2.D: BIPEDESTACION</b>
---------------------------

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El puesto de trabajo se desarrolla en posición de pie, sin posibilidad de sentarse, durante 2 horas seguidas o más.	X	

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.  
Si la respuesta es **SI** continuar con paso 2

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En el puesto se realizan tareas donde se permanece de pie durante 3 horas seguidas o más, sin posibilidades de sentarse con escasa deambulación (caminando no más de 100 metros/hora).	X	
2	En el puesto se realizan tareas donde se permanece de pie durante 2 horas seguidas o más, sin posibilidades de sentarse ni desplazarse o con escasa deambulación, levantando y/o transportando cargas > 2 Kg.	X	
3	Trabajos efectuados con bipedestación prolongada en ambientes donde la temperatura y la humedad del aire sobrepasan los límites legalmente admisibles y que demandan actividad física.		X
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .  
Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

**ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS**

Area y Sector en estudio: fundición y moldeo

Puesto de trabajo: operario fundidor

Tarea N°: 1

**2.E: MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE MIEMBROS SUPERIORES**

PASO 1: Identificar si el puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Realizar diariamente, una o más tareas donde se utilizan las extremidades superiores, durante 4 o más horas en la jornada habitual de trabajo en forma cíclica (en forma continuada o alternada).	X	

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuesta es **SI**, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Las extremidades superiores están activas por más del 40% del tiempo total del ciclo de trabajo.	X	
2	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo superior a moderado a 3 según la Escala de Borg, durante más de 6 segundos y más de una vez por minuto.		x
3	Se realiza un esfuerzo superior a 7 según la escala de Borg.		x
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		x

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

Si la respuesta 3 es SI, se deben implementar mejoras en forma prudencial.

<b>Escala de Borg</b>	• Ausencia de esfuerzo	0
	• Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible	0,5
	• Esfuerzo muy débil	1
	• Esfuerzo débil, / ligero	2
	• Esfuerzo moderado / regular	3
	• Esfuerzo algo fuerte	4
	• Esfuerzo fuerte	5 y 6
	• Esfuerzo muy fuerte	7, 8 y 9
	• Esfuerzo extremadamente fuerte	10

(máximo que una persona puede aguantar)

**ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS**

Area y Sector en estudio: Fundición y moldeo

Puesto de trabajo: Operario fundidor

Tarea N°: 1

**2.F: POSTURAS FORZADAS**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Adopta posturas <b>forzadas</b> en forma habitual durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	X	

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación		X
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación.		X
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.		X
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.	X	
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.		X
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.





### 1.2.7 CONCLUSIONES

En esta primera etapa del proyecto pudimos llevar a cabo el análisis del puesto de trabajo de operario de fundición donde se pudo describir sus actividades, procesos de trabajo, maquinaria que utilizan, horarios de trabajo y de este modo poder conocer con detalle los riesgos a los que se encuentran expuestos los dos operarios que se desempeñan en este puesto mencionado, la identificación de los riesgos fue realizado a través del relevamiento del lugar por medio de observaciones, entrevistas a los operarios, y lista de chequeo, que ayuden a poder definir los riesgos. Luego se continuo con la evaluación de los riesgos para poder determinar de acuerdo a la probabilidad de que se materialice y su consecuencia desde poco significativo hasta muy significativo los riesgos que pueden causar mayor daño si se produjera.

Los riesgos más significativos son de quemaduras por proyección de metal y partes de escoria, contacto con el material fundido, y zona caliente del horno, ruidos generado por el horno, emanación de sustancias nocivas, atrapamientos, riesgo eléctrico por contacto accidental, carga térmica ante exposición a altas temperaturas, a partir de esta evaluación se establecieron las medidas de control para eliminar los riesgos y/o minimizar su ocurrencia, como mantener distancia y precaución en los tareas de fundición, utilizar elementos de protección adecuados a la tarea, capacitar al personal sobre los riesgos en su trabajo, ventilar el área de trabajo, delimitar el sector, realizar estudio de carga térmica, estudio del nivel del ruido, estudios ergonómicos para las tareas de sobre esfuerzo y malas posturas.

En lo que respecta al costo de las medidas preventivas y correctivas se dio un estimativo para tener en cuenta su implementación.

Se terminó esta etapa con un análisis ergonómico del puesto a través de la resolución 295/03 y la resolución 886/15, los cuales sirven para determinar el valor límite de levantamiento manual de cargas y un protocolo de ergonomía como herramienta básica para la prevención de riesgos que pueden producir trastornos musculo esqueléticos, hernias inguinales etc.

# **TEMA 2**

# **ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES GENERALES DE TRABAJO**

## **2.1 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO**

### **2.1.1 INTRODUCCIÓN**

La protección contra incendios comprende el conjunto de condiciones de construcción, instalación y equipamiento que se deben observar tanto para los ambientes como para los edificios, aun para trabajos fuera de estos y en la medida en que las tareas lo requieran.

Los objetivos a cumplimentar son:

1. Dificultar la iniciación de incendios.
2. Evitar la propagación del fuego y los efectos de los gases tóxicos.
3. Asegurar la evacuación de las personas.
4. Facilitar el acceso y las tareas de extinción del personal de bomberos.
5. Proveer las instalaciones de detección y extinción.

Este estudio fue llevado a cabo en el establecimiento de fundición y metalúrgica Camacho, su actividad es la fundición y fabricación de piezas de metales, en el local trabajan 7 personas, incluyendo a los 2 dueños del lugar.

Se realizó el cálculo de la carga de fuego del sector de estudio, la clasificación de los materiales según su combustión, la resistencia al fuego de los elementos constitutivos del edificio, además se determinó el potencial extintor y la cantidad de matafuegos, los medios de escapes necesarios que se necesitan y las condiciones de situación del lugar.

Para finalizar este estudio se dieron las recomendaciones para el control de los medios de protección contra incendio, relevamiento, periodicidad de los controles que se deben llevar a cabo.

### **Objetivo general**

Establecer la protección contra incendio del establecimiento metalúrgica y fundición Camacho de la ciudad de Salta en el año 2022.

### **Objetivos específicos**

Realizar el estudio de la carga de fuego del establecimiento.

Determinar la clasificación de los materiales según su combustión, resistencia al fuego de los elementos constitutivos del edificio y potencial extintor de los matafuegos.

Analizar los medios de escape del establecimiento.

Describir las condiciones de situación del edificio.

### **2.1.2 Desarrollo**

Para conocer cómo se inicia el fuego se tiene que tener en cuenta que este se produce por una serie de reacciones químicas en las que interviene, una sustancia combustible y una sustancia comburente, con desprendimientos de calor, radiación luminosa, humos y que al término de la combustión desprende cenizas o residuos.

Factores que producen el incendio son:

#### **Combustible**

Es toda sustancia susceptible de combinarse con el oxígeno mediante una reacción rápida y exotérmica.

Ejemplos de combustibles: carbón, cartón, madera, aceites etc.

#### **Comburente**

El oxígeno es el principal agente comburente.

#### **Energía de activación – calor**

Es la energía mínima necesaria (calor) para que se inicie la reacción entre el combustible y el comburente.

La energía de activación es proporcionada por los focos de ignición (chispas, superficies calientes, radiación solar).

El siguiente análisis se realiza en el establecimiento fundición y metalúrgica Camacho, la superficie de construcción sacando el sector que no interviene en el estudio es de 780 m<sup>2</sup>.

Tomando en consideración el ANEXO VII capítulo 18 del decreto 351/79 superficie de piso es:

Área total de un piso comprendido dentro de las paredes exteriores, menos las superficies ocupadas por los medios de escape y locales sanitarios y otros que sean de uso común del edificio.

### **Determinación de los materiales en la empresa**

materiales almacenados en la empresa

Sector	Material
Fundición y moldeo	Tarimas de madera, tablas, leña, carbón de coque.
Soldadura y acabado de piezas (taller)	Bancas de madera, tablas, plásticos.
Oficina	Papel, cartón

### **Características y actividades del edificio**

El establecimiento cuenta con un sector de soldadura y terminación de piezas (taller) y un sector de fundición y moldeo de metal. El mismo es un galpón de tinglado, al ingreso tanto a su derecha como izquierda se encuentran las oficinas y baño además cuenta con dos medios de entrada y salida uno en el frente del establecimiento y otra en el costado del sector de fundición y moldeo.

El lugar tiene paredes perimetrales y divisorias de ladrillo hueco de 15 cm. El piso es de hormigón en su totalidad y cuenta con un techo de estructura metálica recubierta con chapas.

Sus instalaciones eléctricas son embutidas, el estado general del cableado es bueno, los tableros eléctricos como medio de protección en caso de riesgo eléctrico cuentan con disyuntor diferencial y jabalina de puesta a tierra, los cables están protegidos para soportar las altas temperaturas que se generan principalmente en el sector de fundición.

Los medios de ventilación se dan de forma natural por medio de las aberturas de los portones y ventanas que tiene la planta

En el sector se encuentran 7 personas de forma permanente incluyendo a los dueños, el horario de trabajo es de 08:00 a 16:00 donde realizan actividades de fundición y fabricación de piezas de metal, en dicha planta cuentan con cartelera señalando los medios de salida, y cartelera de rol de incendio el cual indica cómo actuar en caso de que se produzca un incendio, cuentan con luces de emergencias, pero las mismas se observa que no se encuentran en condiciones de funcionamiento.

Se lleva adelante el estudio integral de protección contra incendio en metalúrgica Camacho tomando en consideración lo que estipula el decreto 351/79 en su capítulo 18 (Anexo VII). Para prevenir o en caso de producirse una situación de incendio poder tener los medios para combatirlo.

Superficie del sector de incendio 780 m<sup>2</sup>.

materiales almacenados

madera 2000 kg.

Papel 300 kg.

Cartón 200 kg.

Plásticos y sintéticos 300 kg.

Carbón de coque 800 kg.

### Cálculo de la carga de fuego

Carga de fuego: peso en madera por unidad de superficie (Kg/m<sup>2</sup>) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio.

Como patrón de referencia se considerará madera con poder calorífico 4400 Kcal/Kg.

Materiales existentes	Cantidad (Kg.)	Poder calorífico (kcal/kg)	Carga calor (kcal)
Madera	2.000	4.400	8.800.000
Papel	500	3.900	1.950.000
Cartón	200	4200	840.000
Plásticos y sintéticos	300	10.000	3.000.000
Carbón de coque	800	7.000	5.600.000
Carga de calor total			20.190.000

Total, de kcal = 20.190.000

$$\text{Peso equivalente en madera} = \frac{20.190.000 \text{ kcal}}{4400 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \text{mad.}} = 4.588,64 \text{ kg mad.}$$

Superficie del sector de incendio es de 780 m<sup>2</sup>.

$$CF = \frac{kg \text{ mad.}}{s} = \frac{4.588,64 \text{ kg mad.}}{780 \text{ m}^2} = 5.88 \frac{kg \text{ mad.}}{\text{m}^2}$$

La carga de fuego en el sector de incendio es 5.88 kg/m<sup>2</sup>.

### **Clasificación de los materiales según su combustión**

Tomando en cuenta al Anexo VII, capítulo 18 del decreto 351/79 podemos clasificar a los materiales que se tiene almacenado (madera, papel, cartón, plásticos y sintéticos, carbón de coque) como muy combustibles.

Muy combustibles: materias que expuestas al aire, puede ser encendidas y continuar ardiendo una vez retirada la fuente de ignición por ejemplo: hidrocarburos pesados, madera, papel, tejidos de algodón y otros.

Clasificación de los materiales que se encuentran son:

- Madera: muy combustible.
- Papel: muy combustible.
- Cartón: muy combustible.
- Plásticos y sintéticos: muy combustible.
- Carbón de coque: muy combustible.

El riesgo que implica esta actividad de acuerdo a la tabla 2.1 es riesgo 3.

Tabla 2.1 Decreto 351/79 Anexo VII

Actividad predominante	Clasificación de los materiales según su combustión						
	1	2	3	4	5	6	7
Residencial administrativo	NP	NP	R3	R4	--	--	--
<b>Comercial/Industrial/Deposito</b>	R1	R2	<b>R3</b>	R4	R5	R6	R7
Espectáculos/Cultura	NP	NP	R3	R4	--	--	--

Nota: Riesgo 1 = explosivo; Riesgo 2 = inflamable; Riesgo 3 = muy combustible; Riesgo 4 = combustible; Riesgo 5 = poco combustible; Riesgo 6 = incombustible; Riesgo 7 = refractarios; NP = no permitido

### Resistencia al fuego de los elementos constitutivos del edificio

**Resistencia al fuego. Definición (1.10 Anexo VII Decreto 351/79):** propiedad que se corresponde con el tiempo expresado en minutos durante un ensayo, después del cual el elemento de construcción ensayado pierde su capacidad resistente o funcional.

Para determinar la resistencia al fuego de los elementos constitutivos del edificio se debe aplicar el inciso 2.2 anexo VII Decreto 351. La misma esta en relación al riesgo (decreto 351/79 Anexo VII inciso 1.5) y a la carga de fuego (decreto 351/79 Anexo VII inciso 1.2).

**2.2. Anexo VII Decreto 351/79:** La resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos, se determinará en función del riesgo antes definido y de la carga de fuego de acuerdo a los siguientes cuadros:

Cuadro 2.2.1 (ventilación natural)

Carga de fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup>		F60	F30	F30	
Desde 16 a 30 kg/m <sup>2</sup>		F90	F60	F30	F30
Desde 31 a 60 kg/m <sup>2</sup>		F120	F90	F60	F30
Desde 61 a 100 kg/m <sup>2</sup>		F180	F120	F90	F60
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>		F180	F180	F120	F90

Cuadro 2.2.2 (ventilación mecánica)

Carga de fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup>	--	NP	F60	F60	F30
Desde 16 a 30 kg/m <sup>2</sup>	--	NP	F90	F60	F60
Desde 31 a 60 kg/m <sup>2</sup>	--	NP	F120	F90	F60
Desde 61 a 100 kg/m <sup>2</sup>	--	NP	F180	F120	F90
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>	--	NP	NP	F180	F120

Notas: NP: No Permitido, esta tabla no aplica para este caso

Se establece que la planta con un riesgo 3 (muy combustible), y la carga de fuego de hasta 15 kg/m<sup>2</sup>, con ventilación natural, de acuerdo a la tabla anterior se requiere una resistencia al fuego de 30 minutos (**F30**).

### Determinación del potencial extintor

Para determinar el potencial extintor que se necesita en la planta lo aremos utilizando la tabla 1 del punto 4.1 del anexo VII, para combustibles de tipo A y la tabla 2 del punto 4.2 del anexo VII para los combustibles del tipo B.

**Decreto 351/79 Anexo VII inciso 4.1.** El potencial extintor mínimo de los matafuegos para fuegos clase A, responderá a lo establecido en la tabla 1.

**Tabla 1**

Carga de fuego	Riesgo				
	Riesgo 1 Explosivos	Riesgo 2 Inflamable	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco Comb.
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup>	--	--	1A	1A	1 <sup>a</sup>
Desde 16 a 30 kg/m <sup>2</sup>	--	--	2A	1A	1 <sup>a</sup>
Desde 31 a 60 kg/m <sup>2</sup>	--	--	3A	2A	1 <sup>a</sup>
Desde 61 a 100 kg/m <sup>2</sup>	--	--	6A	4A	3 <sup>a</sup>
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>	A determinar en cada caso				

Se determina de acuerdo a la tabla 1 conforme a la carga de fuego y el riesgo una capacidad de extinción como mínimo de 1A.

La clase de matafuegos que se necesita por su versatilidad y cumplimiento son, los extintores triclase ABC, de polvo químico seco los cuales son los más usados en diferentes establecimientos.

### Relevamiento de extintores

En este relevamiento se establece la cantidad de extintores que existen en la empresa con las siguientes características.

Matafuego marca	Tipo	Capacidad y Potencial	Vto. Carga
Horizonte	Polvo triclase - ABC	5 Kg - 6A - 40B	20/11/2022
Horizonte	Polvo triclase - ABC	5 Kg - 6A - 40B	20/11/2022
Horizonte	Polvo triclase - ABC	5 Kg - 6A - 40B	20/11/2022
Horizonte	Polvo triclase - ABC	5 Kg - 6A - 40B	20/11/2022

Con este relevamiento se puede determinar que la empresa en cuanto a la capacidad de extinción, para fuegos de clase A de cada matafuego es de 6A Y para fuegos de clase B de 40B (en nuestro estudio no se realizó la determinación del potencial extintor para fuegos de clase B) por lo que si cumple con la legislación vigente.

## Cantidad de extintores

**Decreto 351/79 art. 176.** En todos los casos deberá instalarse como mínimo un matafuego cada 200 m<sup>2</sup> de superficie a ser protegida. La máxima distancia a recorrer hasta el matafuego será de 20 metros para fuegos de clase A y 15 metros para fuegos de clase B.

Tomando en cuenta el art, 176 se puede hacer el siguiente cálculo para determinar la cantidad de extintores que se necesita para nuestro estudio.

$$\text{Cant. Ext.} = \frac{\text{Sup. total}}{200 \text{ m}^2}$$

$$\text{Cant. Ext.} = \frac{780 \text{ m}^2}{200 \text{ m}^2} = 3.9 \approx 4$$

De acuerdo a este cálculo deberá instalarse como mínimo cuatro (4) matafuegos que cubra la superficie a proteger. Del tipo ABC triclasa.

En el relevamiento realizado en la planta se observó que se cuenta con 4 extintores ABC, de polvo químico seco de 5 kg d los cuales se encuentran distribuidos en toda la planta. Por lo que cumple con la legislación vigente.



Figura 2.1.1



Figura 2.1.2

### **Medios de escapes**

Primeramente, para determinar los medios de escape del local vamos a conocer el factor de ocupación tomando en cuenta al uso que se le da al establecimiento, este se puede obtener por medio de la tabla 3.1.2 del decreto 351 Anexo VII inciso 1.4.

Definición: factor de ocupación (Decreto 351/79 Anexo VII inciso 1.4): número de ocupantes por superficie de piso, que es el número teórico de personas que pueden ser acomodadas sobre la superficie de piso. En la proporción de una persona cada equis (x) metros cuadrados. El valor de x se establece en 3.1.2

Tabla factor de ocupación (3.1.2)

Uso	X en m2
a) Sitios de asambleas, auditorios, salas de conciertos, salas de baile.	1
b) Edificios educacionales, templos.	2
c) Lugares de trabajo, locales, patios y terrazas destinados a comercio, mercados, ferias, exposiciones, restaurantes.	3
d) Salones de billares, canchas de bolos y bochas, gimnasios, pistas, de patinaje, refugios nocturnos de caridad.	5
e) Edificios de escritorios y oficinas, bancos, bibliotecas, clínicas, asilos, internados, casas de baile.	8
f) Viviendas privadas y colectivas	12
g) Edificios industriales: el número de ocupantes será declarado por el propietario, en su defecto será	16
h) Salas de juego	2
i) Grandes tiendas, supermercados, planta baja y 1er. subsuelo	3
j) Grandes tiendas, supermercados, pisos superiores	8
k) Hoteles, planta baja y restaurantes	3
l) Hoteles, pisos superiores	20
m) Depósitos	30

Tomando en consideración la tabla 3.1.2 el factor de ocupación para edificios industriales: el cual dice que el número de ocupantes será declarado por el propietario, o en su defecto será de 16. Esto quiere decir que el factor de ocupación es de 16 m<sup>2</sup>/personas teóricas (una persona cada 16 m<sup>2</sup> de superficie de piso) que se debe permitir en el lugar.

### **Superficie de piso (s)**

La superficie de piso a tener en cuenta en la fórmula es la definida en el decreto 351/79 a saber:

**Definición: Superficie de piso (decreto 351/79 Anexo VII inciso 1.12):** Área total de un piso comprendido dentro de las paredes exteriores, menos las superficies ocupadas por los medios de escape y locales sanitarios y otros que sean de uso común del edificio.

Sector	Superficie construida	Sup. De piso a descontar	Sup. De piso total
Metalúrgica Camacho	780 mts2	60 mts2	720 mts2

La superficie de construcción del establecimiento es de 780 m<sup>2</sup>, se le resta los medios de uso común estos son: los medios de escapes, local sanitario, lo que da una superficie de piso de 720 m<sup>2</sup>.

El cálculo de las personas teóricas que entran en una determinada superficie de piso, usando el valor de la tabla, sale por la siguiente formula:

$N_{teórico} = \text{Superficie de piso} / \text{factor de ocupación}$

$$N = \frac{S}{F_o} = \frac{720 \text{ m}^2}{16 \frac{\text{m}^2}{\text{pers.}}} = 45 \text{ pers.}$$

Numero teórico de personas a evacuar es de 45 personas.

### **Unidad de ancho de salida**

Las unidades de ancho de salida representan una distancia en metros que nos indica cual debería ser el mínimo de ancho de una salida y su correspondiente pasillo para que puedan salir los ocupantes de un establecimiento.

Definición: de unidad de ancho de salida: (decreto 351/79 Anexo VII inciso 1.13):  
Espacio requerido para que las personas puedan pasar en una sola fila.

Según el inciso 3.1.1. del anexo VII del decreto 351/79, el ancho total mínimo se expresará en unidades de anchos de salida que tendrán 0,55 m cada una, para las dos primeras y 0,45 m para las siguientes, para edificios nuevos. Para edificios existentes, donde resulte imposible las ampliaciones se permitirán anchos menores, de acuerdo al siguiente cuadro:

Ancho mínimo permitido		
Unidades	Edificios nuevos	Edificios existentes
2 unidades	1,10 m	0,96 m
3 unidades	1,50 m	1,45 m
4 unidades	2,00 m	1,85 m
5 unidades	2,45 m	2,30 m
6 unidades	2,90 m	2,80 m

El ancho mínimo permitido es de dos unidades de ancho de salida. En todos los casos, el ancho se medirá entre zócalos.

El número "n" de unidades de anchos de salida requeridas se calculará con la siguiente fórmula:

$$n = N / 100$$

donde:

n = unidades de anchos de salida.

N = número total de personas a ser evacuadas (calculado en base al factor de ocupación) calculado anteriormente cual fue N = 45

$$n = 45 / 100 = 0,45$$

Nos da un valor menor y teniendo en cuenta el decreto 351 para medios de escapes el cual dice, que se contara como mínimo con 2 unidades de anchos de salidas (0,55 m + 0,55 = 1,10 m) se necesitara como mínimo para el establecimiento en estudio de 1,10 metros de ancho de salida.

**Definición: Medios de Escape** (decreto 351/79 Anexo VII inciso 1.6): Medio de salida exigido, que constituye la línea natural de tránsito que garantiza una evacuación rápida y segura.

En este caso la planta es de un solo nivel. Cuando por cálculo corresponda no más de tres unidades de ancho de salida, bastará con un medio de salida o escalera de escape.

La planta cuenta con dos (2) medios de escapes, un medio de escape que se encuentra en la entrada principal que lleva directo a la calle, el mismo es un portón corredizo de 1,20 metros de ancho, y un segundo medio de escape el cual se ubica en el sector lateral de fundición y moldeo sentido norte, este es un portón de 1,60 metros de ancho. Por lo que si cumple con lo exigido por la legislación. El cual dice que como mínimo se necesitara 2 unidades de ancho de salida ( $0,55 + 0,55 = 1,10$ ), esto quiere decir que se necesitara un medio de escape con un ancho de salida de 1,10 m.

### **Verificación de las condiciones de situación**

Para la verificación de las condiciones de situación de la empresa tendremos en cuenta lo exigido por el decreto 351/79, en cuanto a protección contra incendio, sabiendo que se tiene un riesgo 3 muy combustible. y su uso como local industrial se procede con las siguientes situaciones a determinar.

#### **Condiciones generales de situación:**

Si la edificación se desarrolla en pabellones, se dispondrá que el acceso de los vehículos del servicio público de bomberos, sea posible a cada uno de ellos.

#### **Condiciones específicas de situación:**

Las condiciones específicas de situación estarán caracterizadas con la letra S seguida de un numero de orden.

**Condición S2:** cualquiera sea la ubicación del edificio, estando este en zona urbana o densamente poblada, el predio deberá cercarse preferentemente (salvo las aberturas exteriores de comunicación) con un muro de 3,00 m de altura mínima y 0,30 m de espesor de albañilería de ladrillos macizos o 0,08 m. de hormigón.

**“Cumple con esta exigencia”**

#### **Condiciones de construcción**

Las condiciones de construcción, constituyen requerimientos constructivos que se relacionan con las características del riesgo de los sectores de incendio.

## **Condiciones específicas de construcción (C)**

### **Condición C3**

Los sectores de incendio deberán tener una superficie de piso no mayor de 1.000 m<sup>2</sup>. Si la superficie es superior a 1.000 m<sup>2</sup>, deben efectuarse subdivisiones con muros cortafuego de modo tal que los nuevos ambientes no excedan el área antedicha.

En lugar de la interposición de muros cortafuego, podrá protegerse toda el área con rociadores automáticos para superficies de piso cubiertas que no superen los 2.000 m<sup>2</sup>.

**“Cumple”**

### **Condiciones de extinción**

Las condiciones de extinción, constituyen el conjunto de exigencias destinadas a suministrar los medios que faciliten la extinción de un incendio en sus distintas etapas.

### **Condiciones específicas de extinción**

Las condiciones específicas de extinción estarán caracterizadas con la letra E seguida de un número de orden.

### **Condición E1**

Se instalará un servicio de agua, cuya fuente de alimentación será determinada por la autoridad de bomberos de la jurisdicción correspondiente. En actividades predominantes o secundarias, cuando se demuestre la inconveniencia de este medio de extinción, la autoridad competente exigirá su sustitución por otro distinto de eficacia adecuada.

### **Condición E3**

Cada sector de incendio con superficie de piso mayor que 600 m<sup>2</sup> deberá cumplir la Condición 1; la superficie citada, se reducirá a 300 m<sup>2</sup> en subsuelos.

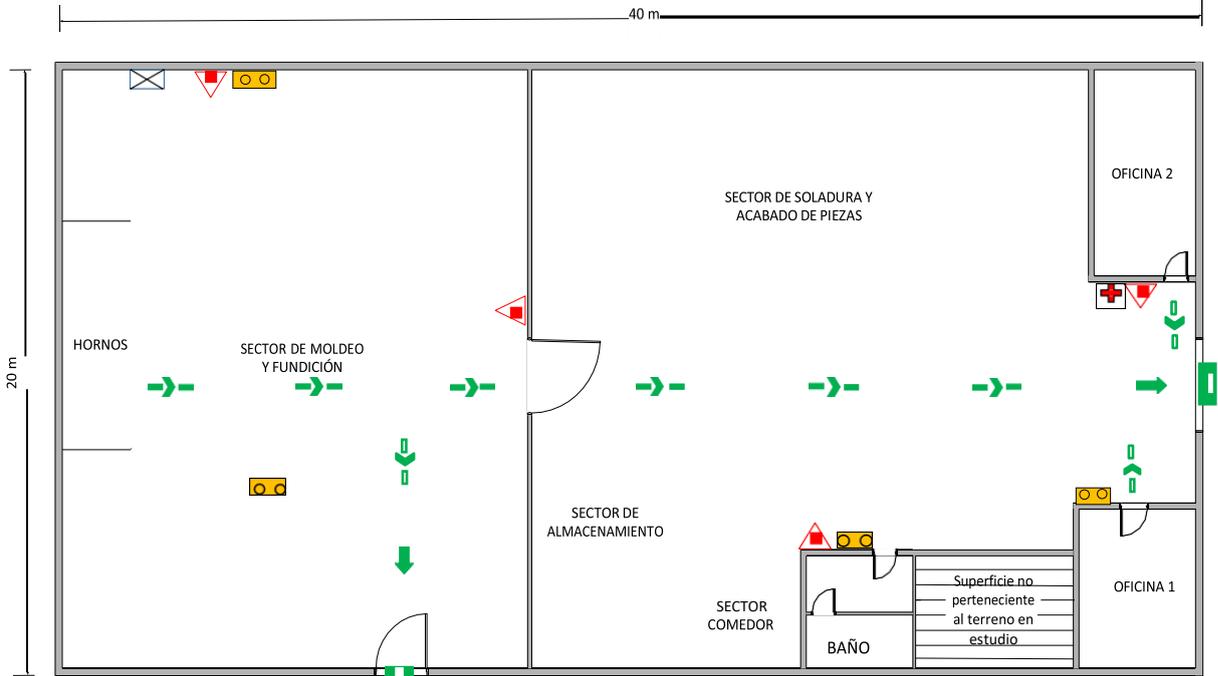
**“No aplica”**

### **Condición E11**

Cuando el edificio consiste de piso bajo y más de 2 pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m<sup>2</sup> contará con avisadores automáticos y/o detectores de incendio.

**“No aplica”**

Croquis de la planta Fundición y Metalúrgica Camacho



REFERENCIAS	
	Matafuegos
	Tablero eléctrico
	Salida
	Vías de evacuación
	Cartelería de Salida
	Luz de emergencia
	Botiquín de primeros auxilios

### Lista de chequeo de la planta

N° de equipos	Equipos contra incendio	Si	No	Observaciones
2	Señalización	X		Señalización en cada salida
--	Hidrante		X	
4	Extintor	X		Tipos de extintores ABC, de capacidad de 5kg
--	Alarma		X	
3	luces de emergencia	X		
--	Rociador automático		X	
--	Sirena		X	
--	Abastecimiento de agua		X	
--	Detector de humo		X	

#### Periodicidad de controles de equipos contra incendio

Se debe llevar a cabo el control de los elementos de lucha contra incendio:

Relevamiento de extintores, revisar su estado, funcionamiento, cantidad, tipo de matafuego y ubicación de los mismos cada 3 meses, el recambio por vencimiento se realizará anualmente.

Verificar estado de luces de emergencia, funcionamiento y ubicación una vez al mes.

Verificar las señales de salida en cuanto a su estado, visibilidad, y su correcta ubicación cada 3 meses.

#### Recomendaciones

Se recomienda que en la planta se cuente con un sistema de alarma en caso de incendio, el cual se encuentre ubicado en lugar adecuado y sea visible para todo el personal con señalamiento de la misma. El personal debe conocer su ubicación y como accionar el sistema de alarma.

Capacitar al personal en el uso de matafuegos, y cómo actuar en caso de incendio.

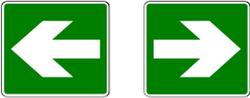
Los medios de salida y escape deben estar debidamente señalizadas donde indique “salida” por medio de cartelera iluminadas para su mejor visualización, además de flechas que indiquen hacia donde ir para ubicar los medios de salida, estos se pueden colocar en paredes, piso o colgadas en el techo el cual pueda ser visto por todo el personal permanente o visitas. Colocar cartelera de rol de incendio este debe estar ubicada en lugares estratégicos y visibles, donde se comprenda su contenido y cómo actuar ante un incendio en la planta

En la visita a la planta se observó luces de emergencia en malas condiciones y sin funcionamiento, hacer recambio y colocarlas en forma adecuada para que cumplan su función en caso de corte de luz que permita iluminar los medios de salida para una evacuación segura.

Los matafuegos se recomiendan que estén en lugares libres de obstáculos y de fácil acceso, señalar su ubicación con cartelera, puestos en gabinetes seguros y de fácil acceso para su utilización.

Las vías de evacuación, deberán estar libres de obstáculos y correctamente señalizadas.

Las recomendaciones para señalar los medios de salida de la planta y los medios de protección contra incendio se muestran en el cuadro siguiente:

Señalización recomendada	Observaciones
	<p>Señales indicativas de dirección de los recorridos hacia los medios de escape.</p>
	<p>Señal que se ubicará en la puerta de salida, que permitirá ser visible por todos los ocupantes del edificio.</p>
	<p>Salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia, que será visto desde distintos lugares.</p>
	<p>Señala la ubicación de los medios de primeros auxilios (botiquín).</p>
	<p>señalización de ubicación del pulsador de alarma.</p>
	<p>Para señalar la ubicación de los matafuegos se colocan chapas balizas, la parte superior de la chapa estará a una altura de 1.20 m a 1,50 m del nivel del suelo. Se debe indicar en la parte superior derecha de la chapa baliza, para la clase de fuego que es apto el matafuego (ABC).</p>

### 2.1.3 CONCLUSIÓN

En este estudio de protección contra incendio llevado adelante en la planta metalúrgica y fundición Camacho, se procedió a determinar los materiales combustibles almacenados, un estimativo de su cantidad en kg y su clasificación según su combustión para este caso como muy combustible. Además, tomando en consideración la tabla 2.1 del decreto 351/79 Anexo VII en actividades industriales se puede considerar con un riesgo R3 "MUY COMBUSTIBLE".

En el cálculo de la carga de fuego se puede concluir de acuerdo a la cantidad materiales contenidos en el sector de incendio, el peso equivalente en madera y la superficie de sector de incendio que es una carga de fuego baja (5,88 kg /m<sup>2</sup>).

La resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos del edificio tomando en consideración el Anexo VII del decreto 351/79 con un riesgo 3 (muy combustible) y la carga de fuego, con ventilación natural, que se requiere una resistencia al fuego como mínimo de 30 minutos (F30).

La determinación del potencial extintor que se requiere en el establecimiento como mínimo es de 1A. por su versatilidad y funcionamiento se debe utilizar matafuegos triclase ABC.

En cuanto a la cantidad de extintores que se necesita en la planta, tomando en consideración la superficie a cubrir de 780 m<sup>2</sup> y en cumplimiento con la norma se instalaran 4 extintores como mínimo.

Los medios de escape que se necesitan en dicha planta de acuerdo a lo especificado por la normativa vigente, bastara con un medio de salida de 1.10 m.

Las condiciones de situación del edificio cumple con la condición especifica S2, en las condiciones específicas de construcción cumple con la condición C3, en las condiciones de extinción no aplica condición E1, E3, E11.

Se recomienda realizar controles de equipos contra incendio, capacitar al personal en el uso de extintores y cómo actuar en casos de incendio, señalizar las vías de salida, estas deberán estar libres de obstáculos, mejorar el sistema de luces de emergencia. Todas estas medidas mejorar la seguridad y protección en cuanto a riesgos de incendio.

## **2.2 RUIDO**

### **2.2.1 Introducción**

El ruido es un contaminante indeseable que ocasiona perturbación en el oído.

La exposición en el trabajo a elevados niveles de ruido ocasiona deterioro de la capacidad auditiva del trabajador expuesto para percibir sonidos interfiriendo con la habilidad para escuchar que origina problemas de comunicación y seguridad.

Efectos que sufren las personas expuestas al ruido:

- Pérdida de capacidad auditiva.
- Acúfenos, malestar estrés y nerviosismo.
- Trastornos del aparato digestivo.
- Efectos cardiovasculares.
- Disminución del rendimiento laboral.
- Incrementos de accidentes.
- Cambios en el comportamiento social.

### **El Sonido**

El sonido es un fenómeno de perturbación mecánica, que se propaga en un medio material elástico (aire, agua, metal, madera, etc.) y que tiene la propiedad de estimular una sensación auditiva.

### **El Ruido**

Desde el punto de vista físico, sonido y ruido son lo mismo, pero cuando el sonido comienza a ser desagradable, cuando no se desea oírlo, se lo denomina ruido. Es decir, la definición de ruido es subjetiva.

### **Dosis de Ruido**

Se define como dosis de ruido a la cantidad de energía sonora que un trabajador puede recibir durante la jornada laboral y que está determinada no sólo por el nivel sonoro continuo equivalente del ruido al que está expuesto sino también por la duración de dicha exposición. Es por ello que el potencial de daño a la audición de un ruido depende tanto de su nivel como de su duración.

Los ruidos se pueden clasificar en:

**Ruido de impacto:** se entiende por ruido de impacto o de impulso aquel en el que el NPA decrece exponencialmente con el tiempo, y las variaciones entre dos máximos consecutivos del nivel acústico se efectúa en un tiempo superior a un segundo, con un tiempo de actuación inferior o igual a 0,2 segundos. Son aquellos en donde la presión sonora es en forma brusca, por ejemplo, el que produce una guillotina.

**Ruido continuo:** se entiende por ruido continuo aquel en el que el NPA (nivel de presión acústica) se mantiene constante en el tiempo y posee máximos estos se producen en intervalos menores de un segundo (ruido de un ventilador, máquina de fabricación continua, etc.).

Los ruidos continuos pueden ser estables o variables:

**Ruido estable:** cuando su NPA ponderado A en un punto se mantiene prácticamente constante en el tiempo. Cuando ha sido realizada la medición con el sonómetro en SLOW, la diferencia de valores máximo y mínimo es inferior a 5 dBA.

**Ruido variable:** cuando el NPA oscila más de 5 dBA a lo largo del tiempo.

Un ruido variable puede descomponerse en varios ruidos estables. Por ejemplo, en una jornada de trabajo: 1 hora a 85 dBA, 5 horas a 91 dB, 4 horas a 93 Dba

A diario las personas se ven sometidas a ruidos provenientes de distintos orígenes y de variada intensidad. Eso se pone de manifiesto en lugares de gran concentración de gente y automóviles como ocurre en horas pico en el centro de muchas ciudades; en las proximidades de un aeropuerto o en ciertos establecimientos fabriles, por citar solo algunos ejemplos.

Ante esa agresión sonora, no todas las personas reaccionan con los mismos afectos auditivos. Más allá de los problemas que se agudizan con la edad o con los resabios de antiguas enfermedades mal curadas, como ser resfríos, entre otros; hay dos factores que resultan fundamentales a la hora de definir y mensurar el daño auditivo. Estos factores están vinculados con la Intensidad o nivel de presión acústica del ruido y con el grado de Exposición. La unidad usada para medir la intensidad del ruido es el "Decibel bajo la frecuencia Audible" (dBA); mientras que la Exposición está relacionada con el tiempo al cual un individuo está sometido a esa intensidad sonora. Ambos factores nos definen lo que se denomina Dosis de Ruido y que conforman los valores límites umbrales.

Dentro del ámbito laboral, en el marco del Decreto N° 351/79, reglamentario de la Ley N° 19.587 sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, el Ministerio de Trabajo Empleo y Seguridad Social, en el año 2003 emitió la Resolución SRT N° 295, allí los valores límites umbrales fueron definidos conforme a las diferentes dosis de ruido expresadas por una tabla logarítmica; es decir: para 8 horas de exposición corresponde un límite de 85 dBA; para 4 horas 88 dBA; para 2 horas 91 dBA; para 1 hora 94 dBA; para 30 minutos 97 dBA; para 15 minutos 100 dBA, y así sucesivamente.

Para conocer la intensidad sonora (Nivel Sonoro Continuo Equivalente – NSCE) de un ambiente laboral se hace necesario efectuar mediciones ambientales en el puesto de trabajo, mediante instrumentos llamados medidores de nivel sonoro, sonómetros o comúnmente decibelímetros.

Tal como se dijo, el ruido excesivo puede afectar el oído del trabajador. La afección más grave que puede producirle se denomina “hipoacusia inducida por ruido” y es de carácter irreversible. Se trata de una enfermedad profesional por la cual las células ciliadas del oído interno pierden su normal elasticidad.

Es en ese momento que se dice que el trabajador se ha quedado o se está quedando “sordo”; no obstante, hay pasos intermedios por los cuales se transita la pérdida auditiva no recuperable. Para que ello no ocurra, en los ambientes laborales, es preciso tener en cuenta algunas de las siguientes medidas de prevención, en el orden que se indica:

- Eliminar el ruido en la fuente emisora (reemplazar por fuentes menos ruidosas o reubicar equipos).
- Reducir el ruido en la fuente (incorporar materiales aislantes o absorbentes).
- Limitar el tiempo de exposición del trabajador al ruido.
- Reparar o efectuar el mantenimiento en cualquier defecto o falla en una máquina o equipo que genere ruidos por encima de los tolerables.
- Realizar controles de ingeniería y mediciones ambientales de la intensidad sonora asociada al puesto de trabajo.
- Realizar controles administrativos (inspecciones en el puesto de trabajo).
- Suministrar protectores auditivos a los trabajadores y exigir su utilización, en tanto no se encuentre otra alternativa técnica para la atenuación del ruido.

- Realizar campañas o programas de capacitación destinadas a los trabajadores, como medio de concientización de los efectos del ruido.
- Llevar a cabo la vigilancia de la salud del trabajador en forma periódica (exámenes de salud y audiométricos).

En la planta metalúrgica y fundición Camacho, se llevó adelante el estudio del nivel del ruido donde los trabajadores se ven expuestos a este agente físico, los ruidos a los que se encuentran expuestos los trabajadores son producidos por las diferentes maquinas que se encuentran en esta planta y se determinó que están por encima de los valores permitidos por la legislación vigente (85 dBA) para una jornada de trabajo de 8 horas.

Se propusieron mejoras que ayuden a eliminar el ruido y en su defecto a reducir sus niveles (controles de ingeniería). Estas mejoras se basan en eliminar el riesgo en su fuente, o de no ser así barreras que permitan disminuir el sonido entre la máquina y el trabajador, por último, en el propio trabajador a través del uso de elementos de protección personal (protectores auditivos), y capacitación para su uso correcto además de pruebas de audiometría para los trabajadores expuestos a estos factores de riesgo.

Se confecciono un croquis del establecimiento detallando la ubicación de las maquinas donde se midieron los niveles de ruido, esta medición se realizó en diferentes puntos de la planta, el instrumental utilizado es un sonómetro integrador el cual permitió conocer los niveles de ruido que se generan en dicha planta.

Para este estudio se tuvo en cuenta lo especificado en el anexo V de la resolución 295/2003, sobre los límites de exposición al ruido ocupacional.

Se utilizó el protocolo para la medición del ruido en el ambiente laboral, resolución 85/2012 SRT. Que cuenta con planillas donde se detallan las mediciones efectuadas.

### **Objetivo general**

Analizar y proponer mejoras que disminuyan el nivel del ruido que afecta a los operarios de metalúrgica Camacho de la ciudad de Salta en el año 2022.

### **Objetivos específicos**

- Determinar los niveles de ruido que se generan en la planta.
- Conocer los daños que produce la exposición a altos niveles de ruido.
- Establecer medidas preventivas y/o de control del ruido en el ambiente de trabajo.

### **2.2.2 Desarrollo**

En la planta metalúrgica Camacho ubicada en el parque industrial de la Ciudad de Salta, donde se realiza la fundición de metales, entre las actividades que se llevan adelante esta el acabado de piezas, el cual consta de sacar imperfecciones que se produjeron en la fundición, estos trabajos se realizan en el taller de terminación de piezas.

En dicho sector se ubican varias máquinas y herramientas, entre las que se destacan, Esmeriladora, esmeril chico de banco, amoladora, sierra sensitiva de corte.

Estas máquinas generan ruidos donde los trabajadores que trabajan en ellas se ven expuestos a estos agentes físicos.

Con el objeto de determinar el nivel sonoro al cual se encuentran expuestos los trabajadores de la planta, se realizan las mediciones del nivel del ruido en diferentes puntos del sector del taller de acabado de piezas.

Las maquinas se distribuyen en el taller de acabado de piezas, donde su ubicación se detalla más adelante en el croquis del establecimiento.

- Superficie de la planta, 780 m<sup>2</sup>.
- Cantidad de operarios en la planta: 7
- Duración de la jornada de trabajo: 8 horas
- Horario de trabajo: de 08:00 a 16:00
- Características del ruido: continuo, variable

- Horario de simultaneidad del funcionamiento de las maquinas: Es variable ya que hay días donde su funcionamiento es durante la jornada completa y otros días donde solo funcionan cortos periodos de tiempo de acuerdo a las tareas que se deban cumplir en el día o semana que se planea, por ejemplo, tareas de pulido y esmerilado de piezas. Para este caso tomaremos como exposición en esmeriladora de 8 hs., para sierra sensitiva 2 hs y esmeriladora chica de 4 hs.

### Selección del instrumental

Al momento de hacer una elección del instrumental que se debe adquirir para la medición del ruido en el ambiente laboral se debe tener en cuenta lo que establece la resolución 295/03 Anexo V y la resolución 85/12 El nivel de presión acústica se debe determinar por medio de un sonómetro o dosímetro que se ajusten, como mínimo, a los requisitos de la especificación de las normas nacionales o internacionales. El sonómetro deberá disponer de filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta. El instrumental utilizado es un medidor de nivel sonoro integrador también llamado sonómetro integrador, modelo EXTECH 407780, N° de serie 070703133. TIPO 2. Este sonómetro dispone de filtro de ponderación A en frecuencia y respuesta temporal “lenta” o “slow” rango de 30 dBA a 130 dBA. Este se emplea para la realización de mediciones del nivel sonoro continuo equivalente (LA eq.T)

Fecha de calibración 12/04/2019.



Figura 2.2.1

### **Método de medición**

Las mediciones se tomaron en 3 puntos de la planta, más precisamente en el taller de acabado de piezas donde se encuentran las maquinas, para de esta manera tener un promedio del nivel del ruido en toda la planta. El tiempo de medición fue de 15 minutos en cada uno de los puntos elegidos.

Se tomaron las mediciones del nivel de ruido que genera cada máquina.



Figura 2.2.2 Maquina esmeriladora



Figura 2.2.3 Sierra sensitiva



Figura 2.2.4 Esmeriladora chica

## Datos obtenidos

Sector/ maquinas	Tiempo de exposición	dBA	Exposición permitida
Esmeriladora	8 HS	87	4 HS
Sierra sensitiva	2 HS	90	2 HS
Esmeriladora chica	4 HS	88	4 HS

## Procedimiento para la obtención diaria del ruido

Se procede a realizar la exposición diaria del ruido:

- Para la condición de 87 dBA que genera la esmeriladora se debe ingresar en la tabla y se observa que el máximo tiempo permitido es de 4 horas, pero en realidad el trabajador está expuesto a 8 horas.
- Para la condición de 90 dBA que genera la sierra sensitiva se ingresa en la tabla y se observa que el máximo de tiempo permitido es de 2 horas, pero en realidad el trabajador está expuesto a 2 horas.
- Para la condición de 88 dBA que genera la maquina esmeriladora chica en la tabla se observa que el máximo de tiempo permitido es de 4 horas, y en la realidad el trabajador está expuesto a 4 horas.

TABLA

Valores límite PARA EL RUIDO<sup>o</sup>

Duración por día		Nivel de presión acústica dBA <sup>*</sup>
<b>Horas</b>	24	80
	16	82
	8	85
	4	88
	2	91
<b>Minutos</b>	1	94
	30	97
	15	100
	7,50 Δ	103
	3,75 Δ	106
<b>Segundos Δ</b>	1,88 Δ	109
	0,94 Δ	112
	28,12	115
	14,06	118
	7,03	121
	3,52	124

TABLA

Valores límite PARA EL RUIDO<sup>o</sup>

Duración por día		Nivel de presión acústica dBA <sup>*</sup>
	1,76	127
	0,88	130
	0,44	133
	0,22	136
	0,11	139

<sup>o</sup> No ha de haber exposiciones a ruido continuo, intermitente o de impacto por encima de un nivel pico C ponderado de 140 dB.

<sup>\*</sup> El nivel de presión acústica en decibeles (o decibelios) se mide con un sonómetro, usando el filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta.

<sup>Δ</sup> Limitado por la fuente de ruido, no por control administrativo. También se recomienda utilizar un dosímetro o medidor de integración de nivel sonoro para sonidos por encima de 120 decibeles.

Cálculo de la Dosis de Exposición a Ruido mediante la siguiente expresión:

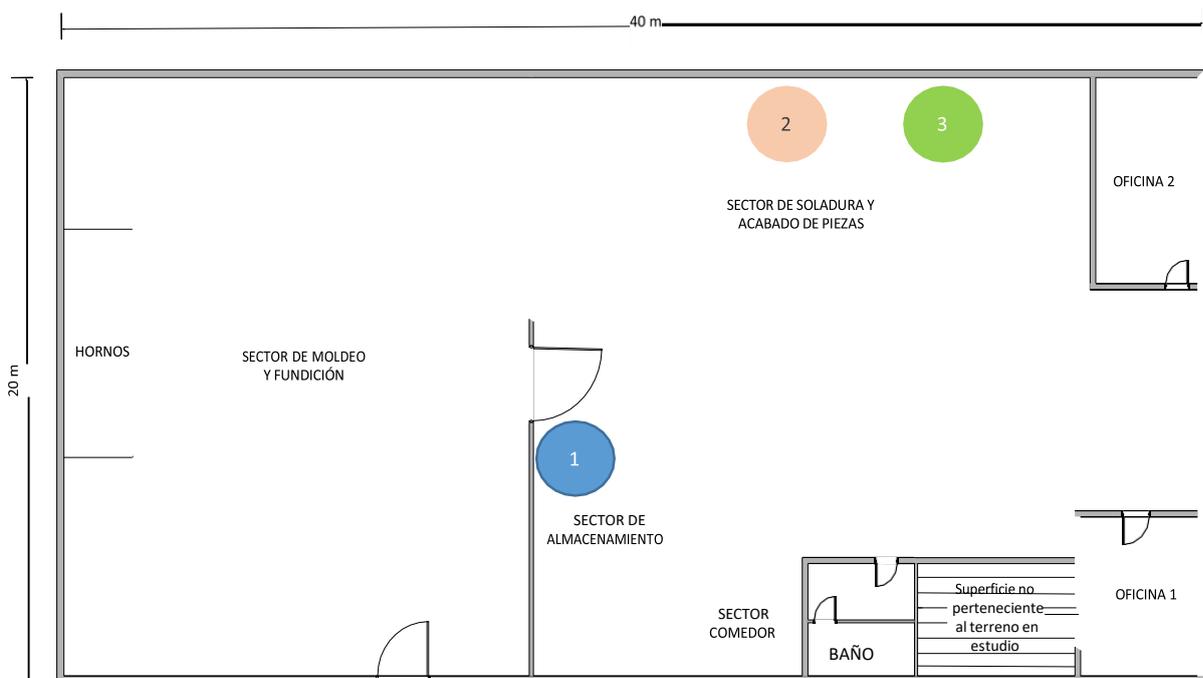
$$\text{Dosis} = \frac{C1+C2+ \dots+ Cn}{T1+T2+Tn}$$

Donde C: Tiempo de exposición a un determinado  $L_{Aeq,T}$  (valor medido).

T: Tiempo máximo de exposición permitido para este  $L_{Aeq,T}$ .

$$\frac{8}{4} + \frac{2}{2} + \frac{4}{4} = 5 > 1$$

Este resultado indica que el nivel de ruido en el ambiente de trabajo está por encima de lo permitido por lo que se deberán tomar todas las medidas necesarias para reducir el nivel de ruido hasta los valores requeridos legalmente.



- Referencia: 1 Esmeriladora 87 dBA  
2 Esmeriladora chica 88 dBA  
3 Sierra sensitiva 90 dBA

## **Programa de control del ruido**

Medidas preventivas a tener en cuenta para eliminar o reducir la exposición a niveles elevados de ruido en la empresa:

En la fuente generadora de ruido, al igual que otros tipos de riesgos la mejor manera de evitarlos es eliminar el riesgo, así pues, combatir el ruido en su fuente es la mejor manera de control del ruido.

Impedir o disminuir el choque entre piezas, aislar las piezas de la máquina que sean particularmente ruidosas.

Otra opción podría ser reparar efectuar mantenimiento en cualquier defecto o falla en una maquina o equipo que genere ruidos por encima de lo tolerable, de esta manera reemplazar piezas de máquinas que generan mucho ruido por otras piezas nuevas sería una alternativa para disminuir el ruido.

Reducir el tiempo de exposición a ruidos elevados.

En el propio trabajador, utilizando protección de los oídos:

Existen dos tipos, los tapones endoaurales los cuales se introducen en los oídos, son el tipo menos conveniente de protección del oído, porque no protegen con gran eficacia el ruido y pueden infectar los oídos si queda dentro de ellos un pedazo de tapón o si se encuentra sucio este.

Los protectores de copa son los más recomendables para proteger el oído de los niveles elevados de ruido si se usan de forma correcta, cubren toda la zona del oído.

Además, se deberá capacitar a los trabajadores sobre el uso de los elementos de protección de oídos, como también sobre los efectos que produce la exposición a niveles elevados de ruido.

En la medida de lo posible hacer pruebas de audiometría a los trabajadores expuestos a elevados niveles de ruido.

## **Resolución 85/2012 protocolo para la medición del nivel de ruido**

<b>PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL</b>		
<b>Datos del establecimiento</b>		
(1) Razón Social: Fundición y Metalúrgica Camacho		
(2) Dirección: Rodríguez Durañona N° 1245		
(3) Localidad: Salta		
(4) Provincia: Salta		
(5) C.P.: 4400	(6) C.U.I.T.: 30-63951716-7	
<b>Datos para la medición</b>		
(7) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: EXTECH 407788 serie 070703133		
(8) Fecha del certificado de calibración del instrumento utilizado en la medición: 12/04/2019		
(9) Fecha de la medición: 14/11/2022	(10) Hora de inicio: 09:00	(11) Hora finalización: 11:00
(12) Horarios/turnos habituales de trabajo: 08:00 a 16:00		
(13) Describa las condiciones normales y/o habituales de trabajo. Trabajos de 08:00 a 16:00 con funcionamiento de maquina esmeriladora 8 horas, luego sierra sensitiva funciona 2 horas, esmeriladora chica funciona 4 horas.		
(14) Describa las condiciones de trabajo al momento de la medición. Funcionamiento de maquina esmeriladora de 8 hs, sierra sensitiva funcionando 2 hs y esmeriladora chica 4 hs.		
<b>Documentación que se adjuntara a la medición</b>		
(15) Certificado de calibración.		
(16) Plano o croquis.		



**PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL**

<sup>(35)</sup> Razón social: Fundición y Metalúrgica Camacho		<sup>(36)</sup> C.U.I.T.: 30-63951716-7	
<sup>(37)</sup> Dirección: Rodríguez Durañona N° 1245	<sup>(38)</sup> Localidad: Salta	<sup>(39)</sup> C.P.: 4400	<sup>(40)</sup> Provincia: Salta
<b>Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar</b>			
<sup>(41)</sup> Conclusiones.		<sup>(42)</sup> Recomendaciones para adecuar el nivel de ruido a la legislación vigente.	
<p>En las mediciones del ruido que genera las 3 máquinas como ser, esmeriladora con un nivel de ruido de 87 dBA que genera durante 8 hs de exposición que no cumple con los valores permitidos, para el uso de sierra sensitiva con ruidos de 90 dBA donde su uso es de 2 hs si cumple con los valores permitidos por la legislación, en el uso de esmeriladora chica la cual genera 88 dBA donde su tiempo de funcionamiento es de 4 hs también cumple con los valores permitidos.</p> <p>Pero teniendo en cuenta que estas 3 máquinas están en el sector de taller y si medimos la dosis de exposición al ruido por medio de una suma de fracciones llegamos a la conclusión que los niveles de ruido en el ambiente de trabajo están por encima de lo permitido.</p>		<p>Se recomienda eliminar el ruido en su fuente, disminuir el choque entre piezas, aislar las piezas de las maquinas que sean particularmente ruidosas. Efectuar mantenimiento en cualquier defecto o falla en una maquina o equipo que genere ruidos por encima de lo tolerable, de esta manera reemplazar piezas de máquinas que generan mucho ruido por otras piezas nuevas sería una alternativa para disminuir el ruido.</p> <p>Reducir el tiempo de exposición a ruidos elevados.</p> <p>En el propio trabajador, utilizando protección de los oídos los más recomendables son los protectores de copa (orejeras) que cubren toda la zona del oído, si se usan de forma adecuada son los más eficaces.</p> <p>Capacitar sobre el uso de protectores auditivos, como también de los efectos de la exposición a estos contaminantes.</p> <p>realizar pruebas de audiometría a los trabajadores expuestos a elevados nivel de ruido.</p>	

Hoja 3/3

.....  
Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente.

### 2.2.3 CONCLUSIÓN

En las mediciones realizadas en el sector de terminación de piezas (taller) el cual se utilizó un sonómetro integrador con filtro de ponderación A en frecuencia y respuesta lenta para la medición del nivel sonoro continuo equivalente, donde se tomaron 3 puntos de mediciones, estos puntos están donde se encuentran 3 máquinas.

Esmeriladora la cual su funcionamiento es de 8 hs y genera 87 dBA, y tomando en cuenta la tabla para valores límites del ruido donde la exposición para 87 dBA es de 4 hs por lo que supera los valores permitidos, para la medición del ruido de la sierra sensitiva dio como resultado 90 dBA y su tiempo de uso es de 2 hs por lo que cumple con los valores permitidos, para la esmeriladora chica se obtuvo 88 dBA y su tiempo de exposición es de 4 hs por lo que cumple con los valores permitidos.

Luego se realizó la exposición diaria al ruido mediante la siguiente expresión:

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

Donde el resultado nos indicó que el nivel de ruido en el ambiente de trabajo está por encima de lo permitido, por lo que se recomienda tomar todas las medidas necesarias para reducir los niveles de ruido y mejorar las condiciones laborales de los trabajadores. Estas medidas son en la propia fuente generadora del ruido, impedir o disminuir el choque entre piezas, aislar las piezas de máquinas que sean particularmente ruidosas, también se recomienda el mantenimiento en defectos o fallas de las máquinas de esta manera reemplazar piezas que generan mucho ruido por otras piezas sería una buena alternativa.

Como última medida en el propio trabajador utilizando protección de los oídos, es desafortunadamente la forma más habitual pero la menos eficaz, de controlar y combatir el ruido. Obligar al trabajador a adaptarse al lugar de trabajo es siempre la forma menos conveniente frente a cualquier riesgo.

Se deberá capacitar en el uso adecuado de estos protectores y los efectos que producen la exposición a estos agentes físicos.

Se recomienda el uso de protectores de copa que protegen más que los tapones endoaurales si se ajustan correctamente a la zona del oído

Además de pruebas de audiometría a los trabajadores expuestos a ruidos elevados.

## **2.3 ILUMINACIÓN**

### **2.3.1 INTRODUCCIÓN**

#### **Marco teórico**

Los seres humanos poseen una capacidad extraordinaria para adaptarse a su ambiente y a su entorno inmediato. De todos los tipos de energía que pueden utilizar los humanos, la luz es la más importante. La luz es un elemento esencial de nuestra capacidad de ver y necesaria para apreciar la forma, el color y la perspectiva de los objetos que nos rodean.

La mayor parte de la información que obtenemos a través de nuestros sentidos la obtenemos por la vista (cerca del 80%). Y al estar tan acostumbrados a disponer de ella, damos por supuesta su labor.

Ahora bien, no debemos olvidar que ciertos aspectos del bienestar humano, como nuestro estado mental o nuestro nivel de fatiga, se ven afectados por la iluminación y por el color de las cosas que nos rodean.

Desde el punto de vista de la seguridad en el trabajo, la capacidad y el confort visual son extraordinariamente importantes, ya que muchos accidentes se deben, entre otras razones, a deficiencias en la iluminación o a errores cometidos por el trabajador, a quien le resulta difícil identificar objetos o los riesgos asociados con la maquinaria, los transportes, los recipientes peligrosos, etcétera.

#### **La luz**

Es una forma particular y concreta de energía que se desplaza o propaga, no a través de un conductor (como la energía eléctrica o mecánica) sino por medio de radiaciones, es decir, de perturbaciones periódicas del estado electromagnético del espacio; es lo que se conoce como "energía radiante".

Existe un número infinito de radiaciones electromagnéticas que pueden clasificarse en función de la forma de generarse, manifestarse, etc. La clasificación más utilizada sin embargo es la que se basa en las longitudes de onda (Fig. 1). En dicha figura puede observarse que las radiaciones visibles por el ser humano ocupan una franja muy estrecha comprendida entre los 380 y los 780 nm (nanómetros).

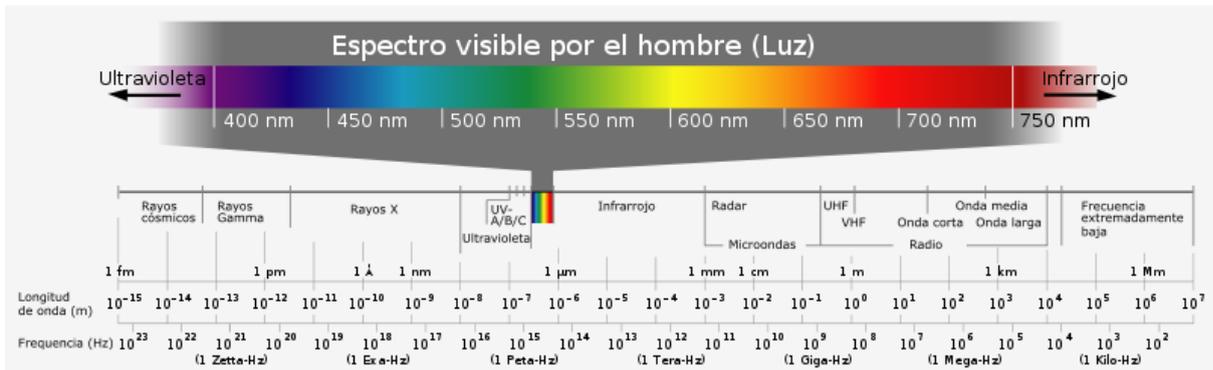


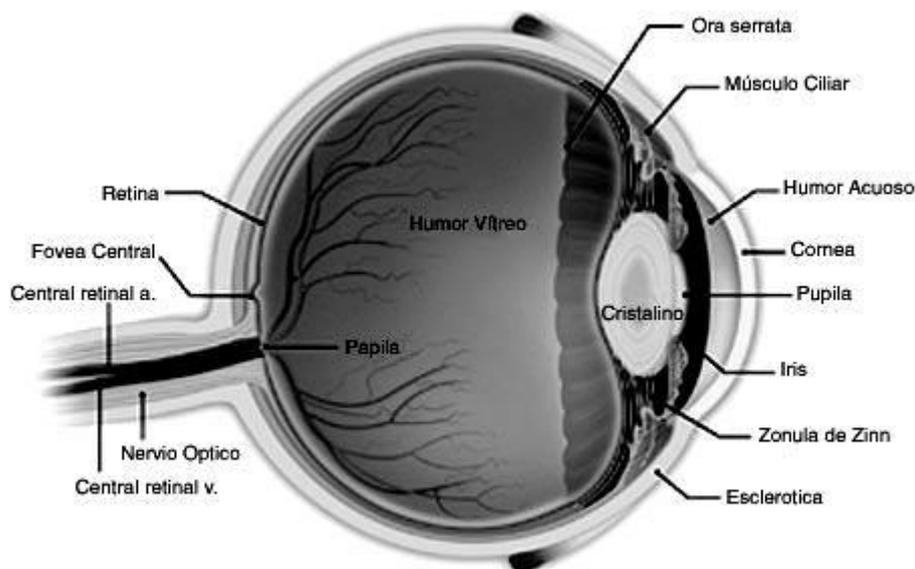
Fig. 1: Espectro electromagnético

Podemos definir pues la luz, como "una radiación electromagnética capaz de ser detectada por el ojo humano normal".

### La visión

Es el proceso por medio del cual se transforma la luz en impulsos nerviosos capaces de generar sensaciones. El órgano encargado de realizar esta función es el ojo.

Sin entrar en detalles, el ojo humano (Fig. 2) consta de:



### SECCION ESQUEMATICA DEL OJO

Fig. 2: Estructura del ojo humano

- Una pared de protección que protege de las radiaciones nocivas.
- Un sistema óptico cuya misión consiste en reproducir sobre la retina las imágenes exteriores. Este sistema se compone de córnea, humor acuoso, cristalino y humor vítreo.
- Un diafragma, el iris, que controla la cantidad de luz que entra en el ojo.
- Una fina película sensible a la luz, "la retina", sobre la que se proyecta la imagen exterior. En la retina se encuentran dos tipos de elementos sensibles

a la luz: los conos y los bastones; los primeros son sensibles al color por lo que requieren iluminaciones elevadas y los segundos, sensibles a la forma, funcionan para bajos niveles de iluminación.

- También se encuentra en la retina la fovea, que es una zona exclusiva de conos y en donde la visión del color es perfecta, y el punto ciego, que es la zona donde no existen ni conos ni bastones.
- En relación a la visión deben tenerse en cuenta los aspectos siguientes:
- Sensibilidad del ojo
- Agudeza Visual o poder separador del ojo
- Campo visual

### Sensibilidad del ojo

Es quizás el aspecto más importante relativo a la visión y varía de un individuo a otro. Si el ojo humano percibe una serie de radiaciones comprendidas entre los 380 y los 780 nm, la sensibilidad será baja en los extremos y el máximo se encontrará en los 555 nm. En el caso de niveles de iluminación débiles esta sensibilidad máxima se desplaza hacia los 500 nm. (Fig. 3).

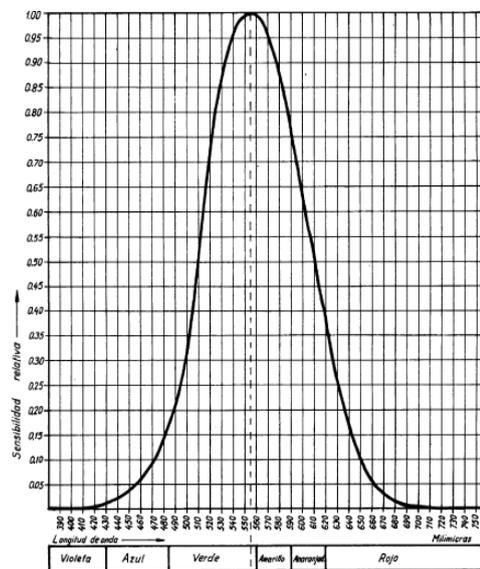


Fig. 3

La visión diurna con iluminación alta se realiza principalmente por los conos: a esta visión la denominamos fotópica (Fig. 4).

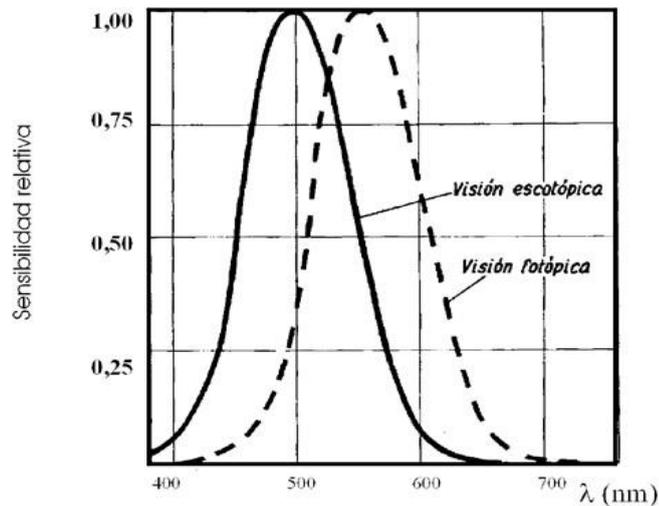


Fig. 4

La visión nocturna con baja iluminación es debida a la acción de los bastones, a esta visión la denominamos escotópica (Fig. 4).

### **Agudeza Visual o poder separador del ojo**

Es la facultad de éste para apreciar dos objetos más o menos separados. Se define como el "mínimo ángulo bajo el cual se pueden distinguir dos puntos distintos al quedar separadas sus imágenes en la retina"; para el ojo normal se sitúa en un minuto la abertura de este ángulo. Depende asimismo de la iluminación y es mayor cuando más intensa es ésta.

### **Campo visual**

Es la parte del entorno que se percibe con los ojos, cuando éstos y la cabeza permanecen fijos.

A efectos de mejor percepción de los objetos, el campo visual lo podemos dividir en tres partes:

- Campo de visión neta: visión precisa.
- Campo medio: se aprecian fuertes contrastes y movimientos.
- Campo periférico: se distinguen los objetos si se mueven.

## Magnitudes y unidades

Si partimos de la base de que para poder hablar de iluminación es preciso contar con la existencia de una fuente productora de luz y de un objeto a iluminar, las magnitudes que deberán conocerse serán las siguientes:

- El Flujo luminoso.
- La Intensidad luminosa.
- La Iluminancia o nivel de iluminación.
- La Luminancia.

La definición de cada una de estas magnitudes, así como sus principales características y las correspondientes unidades se dan en la Tabla 1.

Denominación	Símbolo	Unidad	Definición de la unidad	Relaciones
<b>Flujo luminoso</b>	$\Phi$	<b>Lumen (lm)</b>	<b>Flujo luminoso de una fuente de radiación monocromática, con una frecuencia de <math>540 \times 10^{12}</math> Hertzio y un flujo de energía radiante de <math>1/683</math> vatios.</b>	$\Phi = I \cdot \omega$
<b>Rendimiento luminoso</b>	<b>H</b>	<b>Lumen por vatio (lm/W)</b>	<b>Flujo luminoso emitido por unidad de potencia (1 vatio).</b>	$\eta = \frac{\Phi}{W}$
<b>Intensidad luminosa</b>	<b>I</b>	<b>Candela (cd)</b>	<b>Intensidad luminosa de una fuente puntual que irradia un flujo luminoso de un lumen en un ángulo sólido unitario (1 estereorradián)</b>	$I = \frac{\Phi}{\omega}$
<b>Iluminancia</b>	<b>E</b>	<b>Lux (lx)</b>	<b>Flujo luminoso de un lumen que recibe una superficie de un <math>m^2</math></b>	$E = \frac{\Phi}{S}$
<b>Luminancia</b>	<b>L</b>	<b>Candela por <math>m^2</math></b>	<b>Intensidad luminosa de una candela por unidad de superficie (<math>1 m^2</math>)</b>	$L = \frac{I}{S}$

### El flujo luminoso y la Intensidad luminosa

Son magnitudes características de las fuentes; el primero indica la potencia luminosa propia de una fuente, y la segunda indica la forma en que se distribuye en el espacio la luz emitida por las fuentes.

## Iluminancia

La iluminancia también conocida como nivel de iluminación, es la cantidad de luz, en lúmenes, por el área de la superficie a la que llega dicha luz.

Unidad: lux = lm/m<sup>2</sup> . Símbolo: E

La cantidad de luz sobre una tarea específica o plano de trabajo, determina la visibilidad de la tarea pues afecta a:

- La agudeza visual
- La sensibilidad de contraste o capacidad de discriminar diferencias de luminancia y color
- La eficiencia de acomodación o eficiencia de enfoque sobre las tareas a diferentes distancias

## Luminancia

Es una característica propia del aspecto luminoso de una fuente de luz o de una superficie iluminada en una dirección dada.

Es lo que produce en el órgano visual la sensación de claridad; la mayor o menor claridad con que vemos los objetos igualmente iluminados depende de su luminancia.

En la Fig. 5. el libro y la mesa tienen el mismo nivel de iluminación, sin embargo, se ve con más claridad el libro porque éste posee mayor luminancia que la mesa.

Podemos decir pues, que lo que el ojo percibe son diferencias de luminancia y no de niveles de iluminación.

## Distribución de la luz, deslumbramiento

Los factores esenciales en las condiciones que afectan a la visión son la distribución de la luz y el contraste de luminancias. Por lo que se refiere a la distribución de la luz, es preferible tener una buena iluminación general en lugar de una iluminación localizada, con el fin de evitar deslumbramientos.

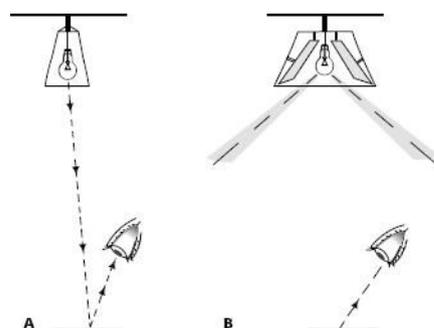


Fig. 5

a) Reflejos cegadores causados por apliques con un fuerte componente descendente de flujo luminoso.

b) Luminarias con distribución de "ala de murciélago" para eliminar los reflejos cegadores sobre una superficie de trabajo horizontal.

La distribución de la luz de las luminarias también puede provocar un deslumbramiento directo y, en un intento por resolver este problema, es conveniente instalar unidades de iluminación local fuera del ángulo prohibido de 45 grados, como puede verse en la figura 6.

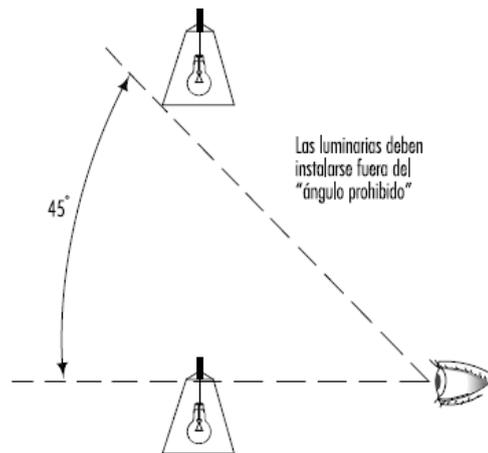


Fig.6

Por esta razón los accesorios eléctricos deben distribuirse lo más uniformemente posible con el fin de evitar diferencias de intensidad luminosa.

El deslumbramiento puede ser directo (cuando su origen está en fuentes de luz brillante situadas directamente en la línea de la visión) o reflejado (cuando la luz se refleja en superficies de alta reflectancia).

Cuando existe una fuente de luz brillante en el campo visual se producen brillos deslumbrantes; el resultado es una disminución de la capacidad de distinguir objetos. Los trabajadores que sufren los efectos del deslumbramiento constante y sucesivamente pueden sufrir fatiga ocular, así como trastornos funcionales, aunque en muchos casos ni siquiera sean conscientes de ello.

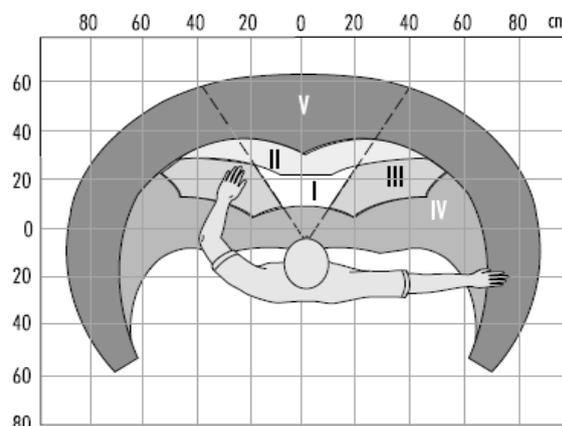
### **Factores que afectan a la visibilidad de los objetos**

El grado de seguridad con que se ejecuta una tarea depende, en gran parte, de la calidad de la iluminación y de las capacidades visuales. La visibilidad de un objeto puede resultar alterada de muchas maneras. Una de las más importantes es el contraste de luminancias debido a factores de reflexión a sombras, o a los colores del propio objeto y a los factores de reflexión del color. Lo que el ojo realmente percibe son las diferencias de luminancia entre un objeto y su entorno o entre diferentes partes del mismo objeto.

La luminancia de un objeto, de su entorno y del área de trabajo influye en la facilidad con que puede verse un objeto.

Por consiguiente, es de suma importancia analizar minuciosamente el área donde se realiza la tarea visual y sus alrededores.

Otro factor es el tamaño del objeto a observar, que puede ser adecuado o no, en función de la distancia y del ángulo de visión del observador. Los dos últimos factores determinan la disposición del puesto de trabajo, clasificando las diferentes zonas de acuerdo con su facilidad de visión. Podemos establecer cinco zonas en el área de trabajo.



**ZONAS VISUALES EN LA ORGANIZACION DEL ESPACIO DE TRABAJO**

	Movimientos de trabajo	Esfuerzo visual
Gama I	Movimientos frecuentes, implican que se emplea mucho tiempo	Gran esfuerzo visual
Gama II	Movimientos menos frecuentes	Esfuerzo visual frecuente
Gama III	Implican poco tiempo	La información visual no es importante
Gama IV	Aún menos frecuentes, poco tiempo	No requiere un esfuerzo visual en particular
Gama V	Deben evitarse	Debe evitarse

Un factor adicional es el intervalo de tiempo durante el que se produce la visión. El tiempo de exposición será mayor o menor en función de si el objeto y el observador están estáticos, o de si uno de ellos o ambos están en movimiento.

La capacidad del ojo para adaptarse automáticamente a las diferentes iluminaciones de los objetos también puede influir considerablemente en la visibilidad.

### **Factores que determinan el confort visual**

Los requisitos que un sistema de iluminación debe cumplir para proporcionar las condiciones necesarias para el confort visual son:

- Iluminación uniforme.
- Iluminancia óptima.
- Ausencia de brillos deslumbrantes.
- Condiciones de contraste adecuadas.
- Colores correctos.
- Ausencia de efectos estroboscópicos.

Es importante examinar la luz en el lugar de trabajo no sólo con criterios cuantitativos, sino cualitativos. El primer paso es estudiar el puesto de trabajo, la movilidad del trabajador etcétera. La luz debe incluir componentes de radiación difusa y directa.

El resultado de la combinación de ambos producirá sombras de mayor o menor intensidad, que permitirán al trabajador percibir la forma y la posición de los objetos situados en el puesto de trabajo. Deben eliminarse los reflejos molestos, que dificultan la percepción de los detalles, así como los brillos excesivos o las sombras oscuras.

El mantenimiento periódico de la instalación de alumbrado es muy importante. El objetivo es prevenir el envejecimiento de las lámparas y la acumulación de polvo en las luminarias, cuya consecuencia será una constante pérdida de luz. Por esta razón, es importante elegir lámparas y sistemas fáciles de mantener.

## Introducción

Se realizó la evaluación y control del sistema de iluminación en distintos sectores de la planta fundición y metalúrgica Camacho en un todo de acuerdo a lo requerido por el protocolo de iluminación en el ambiente laboral de la SRT.

La metodología utilizada para la medición de la iluminación fue a través de una técnica de estudio fundamentada en una cuadrícula de puntos de medición que cubre toda la zona analizada. Se midió la iluminancia existente en el centro de cada área a la altura de 0.8 metros sobre el nivel del suelo estas mediciones se realizaron con un luxómetro.

Se confecciono un croquis de la planta para luego dividirlos en zonas llamados punto de muestreo, se realizó un croquis con las medidas de estos puntos de muestreo para luego a través de una relación calcular el número mínimo de puntos de medición a partir del índice del local que se requiere en cada punto seleccionado.

Luego se obtuvo la iluminancia media (E Media) que es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

Una vez que se obtuvo la iluminancia media se procedió a verificar los resultados según lo requerido por el decreto 351/79 en su Anexo IV, en su tabla 2 según el tipo de edificio, local y tarea visual.

En casos donde no se encontró en la tabla 2 el tipo de edificio, el local o tarea visual que se ajusta al lugar donde se realiza la medición, se buscó la intensidad media de iluminación para diversas clases de tarea visual en la tabla 1 y se seleccionó la que más se ajustó a la tarea visual que se desarrolla en el lugar.

Una vez obtenida la iluminancia media se procedió a verificar la uniformidad de la iluminancia según lo requiere el decreto 351/79 en su Anexo IV, donde la iluminancia mínima (E Mínima), es el menor valor detectado en la medición y la iluminancia media (E Media) es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

También se propuso mejoras generales en la empresa tomando en cuenta la guía de iluminación en el ambiente laboral de la SRT. Y se completó el protocolo para dicha medición.

### **Objetivo general**

Determinar la evaluación y control del sistema de iluminación en distintos sectores de metalúrgica Camacho de la Ciudad de Salta, en el año 2022.

### **Objetivos específicos**

- ❖ Analizar la iluminación media de los sectores de la metalúrgica.
- ❖ Establecer la uniformidad de la iluminación.
- ❖ Completar el protocolo de iluminación.
- ❖ Proponer mejoras en el sistema de iluminación de la planta.

### **2.3.2 DESARROLLO**

Se lleva adelante la evaluación y control del sistema de iluminación en los distintos sectores de la planta fundición y metalúrgica Camacho de la Ciudad de Salta, en noviembre del 2022. Donde se realizaron las mediciones y conocer el nivel de iluminancia en dicha planta.

#### **Metodología aplicada:**

La metodología utilizada para la medición de la iluminación es a través de una técnica de estudio fundamentada en una cuadrícula de puntos de medición que cubre toda la zona analizada. Se midió la iluminancia existente en el centro de cada área a la altura de 0.8 metros sobre el nivel del suelo para luego obtener la iluminancia media que es el promedio de los valores obtenidos en la medición. Una vez obtenida la iluminación media se procedió a verificar la uniformidad de la iluminación.

#### **Equipo de medición**

Para llevar a cabo las mediciones se utilizó un instrumento llamado luxómetro marca TES, modelo 1334 A, N° de serie 150501171, fecha de calibración 12/04/2019.



Fig. 2.3.1 Luxómetro

### Sectores de medición

Los sectores que se midieron en la planta son:

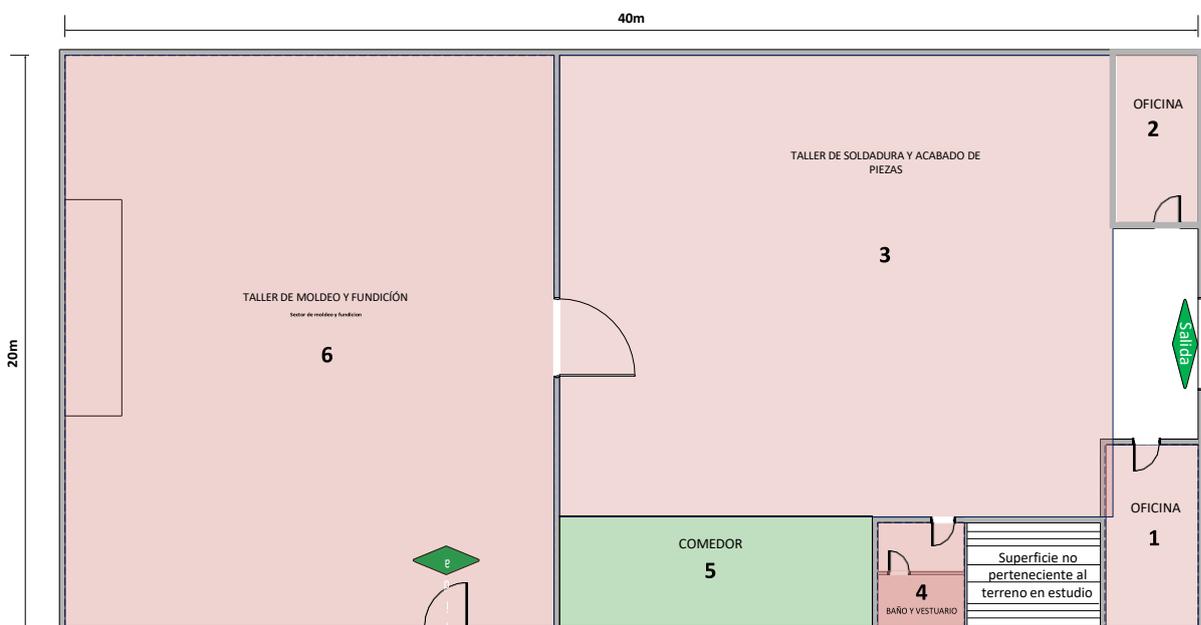
1. Oficina 1
2. Oficina 2
3. Producción, taller de soldadura y terminación de piezas
4. Baño y vestuario
5. Comedor
6. Taller de moldeo y fundición

## Medición

El método de medición que frecuentemente se utiliza es una técnica de estudio fundamentada en una cuadrícula de puntos de medición que cubre toda la zona analizada.

Como primer paso confeccionamos un croquis del establecimiento y lo dividimos en zonas a la que llamaremos “punto de muestreo” individualizándolas con un numero correlativo

## Croquis de la planta



REFERENCIA	
N°	Punto de muestreo
1	Oficina 1
2	Oficina 2
3	Producción, taller de soldadura y acabado de piezas
4	Baño y vestuario
5	Comedor
6	Taller de moldeo y fundición

**Punto de muestreo 1:** sector de oficina N° 1. Se realizan trabajos administrativos y uso de computadoras.

- Las dimensiones del punto de muestreo son las siguientes:
- Largo: 6,4 metros.
- Ancho: 3,25 metros.
- Altura del montaje de las luminarias 2,50 metros medidos desde el piso.

Posteriormente se calcula el número mínimo de puntos de medición a partir del índice de local aplicable al sector analizado.

$$\text{Índice de local} = \frac{\text{Largo} \times \text{Ancho}}{\text{Altura de montaje} \times (\text{Largo} + \text{Ancho})}$$

$$\text{Índice de local} = \frac{6,4 \text{ mts.} \times 3,25 \text{ mts.}}{2,5 \text{ mts.} \times (6,4 \text{ mts.} + 3,25 \text{ mts.})} = 0,86$$

$$\text{Número mínimo de puntos de medición} = (x + 2)^2$$

Donde X es el valor del índice de local redondeado al entero superior, excepto para todos los valores de “índice de local” iguales o mayores que 3, el valor de X es 4.

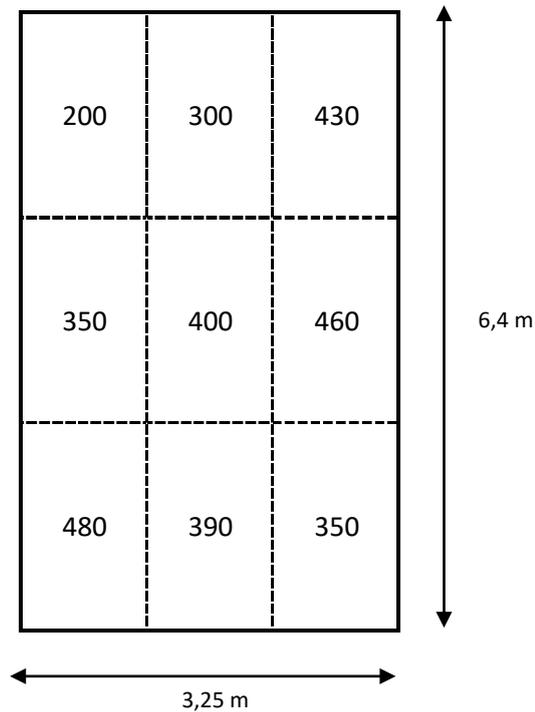
$$\text{N° mínimo de puntos de medición} = (1 + 2)^2 = 9$$

Se necesita como mínimo 9 puntos de medición en el sector analizado.

Las mediciones se realizaron a hs. 10:00 am en cada punto de muestreo seleccionado de la empresa.

Se midieron los niveles de iluminación en el sector de oficina 1, donde se midieron 9 puntos y se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en el croquis que se muestra a continuación.

Croquis de oficina 1



Se procede a obtener la iluminación media ( $E_{media}$ ) que es el promedio de los valores obtenidos en la medición a través de la siguiente fórmula:

$$E_{media} = \frac{\sum \text{Valores medidos (Lux)}}{\text{Cantidad de puntos medidos}}$$

$$E_{media} = \frac{200 + 300 + 430 + 350 + 400 + 460 + 480 + 390 + 350}{9} = 373,3 \text{ Lux}$$

Se verifica el valor obtenido de  $E_{Media}$ . Si cumple con el mínimo requerido por la legislación vigente, ingresando al Anexo IV, del Decreto 351/79 y en su tabla 2 (intensidad mínima de iluminación), buscamos el tipo de edificio, local y tarea visual, en nuestro caso es metalúrgica y fundición y no existe oficina administrativa por lo que se va a la tabla 1, (Intensidad Media de Iluminación para Diversas Clases de Tarea Visual) de la cual se selecciona tareas moderadamente críticas y prolongadas con detalles médianos, lo cual exige que el valor mínimo de servicio de iluminación este comprendido entre 300 - 750 lux y el promedio de iluminación obtenida ( $E_{media}$ ) es de 373,3 lux, por lo que cumple con la legislación vigente.

Luego se procede a verificar la uniformidad de la iluminancia según lo requiere el Anexo IV del decreto 351/79.

$$E \text{ mínima} \geq \frac{E \text{ media}}{2}$$

$$200 \geq \frac{373,3}{2} \rightarrow 200 \geq 186,65$$

El resultado de la relación, nos indica que la uniformidad de la iluminación se ajusta a la legislación vigente, ya que 200 (valor de iluminancia más bajo) es mayor que 186,65.

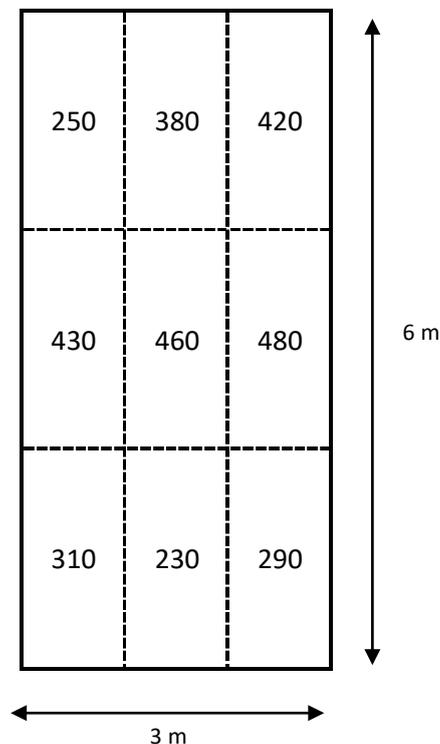
**Punto de muestreo 2:** oficina 2. Trabajos administrativos en general.

- Las dimensiones del punto de muestreo son las siguientes:
- Largo: 6 metros.
- Ancho: 3 metros.
- Altura de montaje de las luminarias 2,5 metros medidos desde el piso.

$$\text{Índice de local} = \frac{6 \text{ mts.} \times 3 \text{ mts.}}{2,5 \text{ mts.} \times (6 \text{ mts.} + 3 \text{ mts.})} = 0,8$$

$$\text{N}^\circ \text{ mínimo de puntos de medición} = (1 + 2)^2 = 9$$

Croquis aprox. De oficina 2



$$E \text{ media} = \frac{250 + 380 + 420 + 430 + 460 + 480 + 310 + 230 + 290}{9} = 361,1 \text{ Lux}$$

Se verifica el valor obtenido en la tabla 2 (intensidad mínima de iluminación) del Anexo IV del decreto 351/79, se busca el tipo de edificio, local y tarea visual en este caso metalúrgica y fundición y no existe oficina administrativa por lo que se va a la tabla 1, (intensidad media de iluminación para diversas clases de tarea visual) de la cual se selecciona tareas moderadamente críticas y prolongadas con detalles médianos, lo cual exige que el valor mínimo de servicio de iluminación este comprendido entre 300 - 750 lux y el promedio de iluminación obtenida (E media) es de 361,1 lux, por lo que cumple con la legislación vigente.

Se verifica la uniformidad de iluminancia según lo requiere el Anexo IV del Decreto 351/79.

$$230 \geq \frac{361,1}{2} \rightarrow 230 \geq 180,55$$

El resultado de la relación, nos indica que la uniformidad de la iluminación se ajusta a la legislación vigente, ya que 230 (valor de iluminación más bajo) es mayor que 180,55.

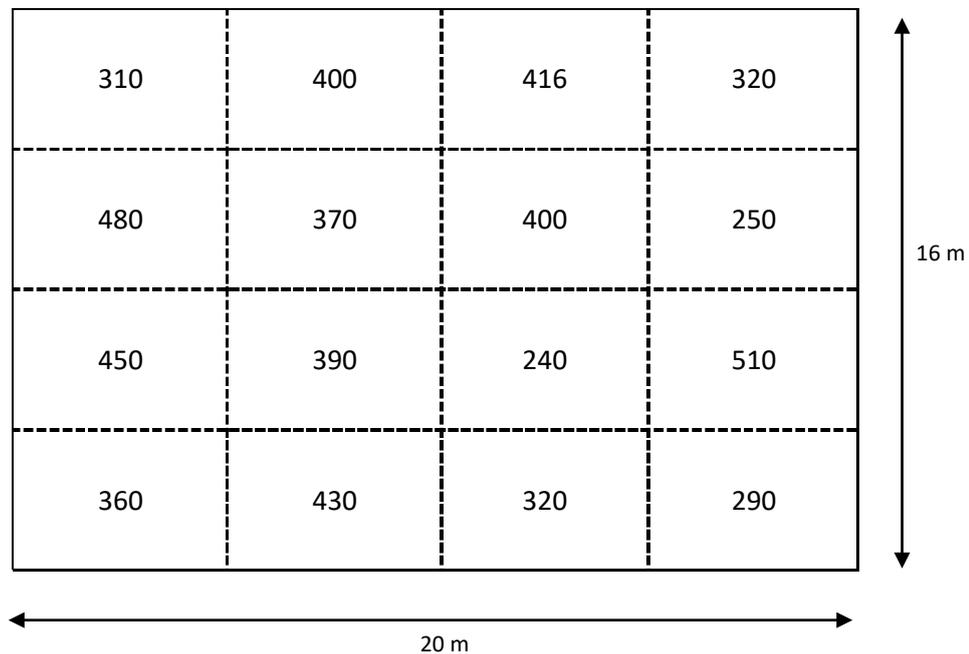
**Punto de muestreo 3:** producción, taller de soldadura y acabado de piezas.

- Las dimensiones del punto de muestreo son las siguientes:
- Largo: 16 metros.
- Ancho: 20 metros.
- Altura de montaje de las luminarias 5 metros medidos desde el piso.
- Cuenta con 4 chapas traslucidas en el techo para el ingreso de luz natural.

$$\text{Índice de local} = \frac{16 \text{ mts.} \times 20 \text{ mts.}}{5 \text{ mts.} \times (16 \text{ mts.} + 20 \text{ mts.})} = 1,78$$

$$\text{Número mínimo de puntos de medición} = (2 + 2)^2 = 16$$

Croquis de Producción, taller de soldadura y acabado de piezas con la cuadrícula de puntos de medición que cubre toda la zona analizada.



$$E_{\text{media}} = \frac{310 + 400 + 416 + 320 + 480 + 370 + 400 + 250 + 450 + 390 + 240 + 510 + 360 + 430 + 320 + 290}{16} = 371 \text{ Lux}$$

Se verifica el valor obtenido de E Media. ingreso en el Anexo IV, del Decreto 351/79 y en su tabla 2 (intensidad mínima de iluminación), se busca si existe el tipo de edificio, local y tarea visual, en nuestro caso metalúrgica y fundición, maquinas, herramientas y bancos de trabajo. Iluminación general. Donde la legislación exige, que el valor mínimo de servicio de iluminación es de 300 lux y el promedio de iluminación obtenida (E media) es de 371 lux por lo que cumple con la legislación vigente.

Se procede a verificar la uniformidad de la iluminancia según lo requiere el AnexoIV, Dec. 351/79.

$$240 \geq \frac{371}{2} \rightarrow 240 \geq 185,5$$

El resultado de la relación, nos indica que la uniformidad de la iluminación se ajusta a la legislación vigente, ya que 240 (valor de iluminancia más bajo) es mayor que 185,5.

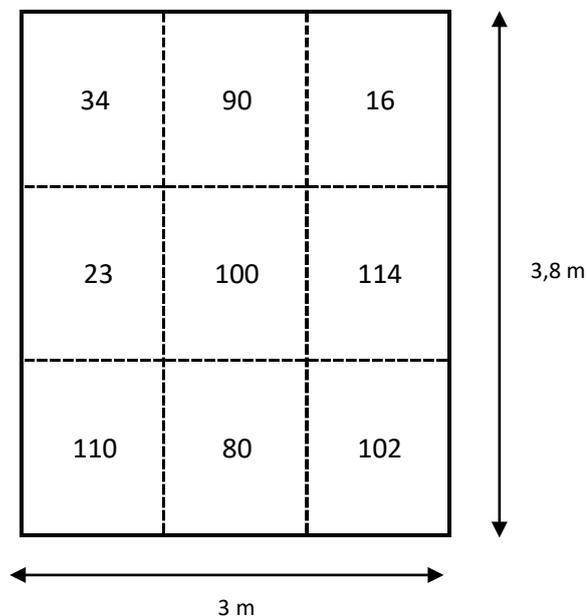
**Punto de muestreo 4:** baño y vestuario del personal.

- Las dimensiones del punto de muestreo son las siguientes:
- Largo: 3,8 metros.
- Ancho: 3 metros.
- Altura de montaje de las luminarias 2 metros medidos desde el piso.

$$\text{Índice de local} = \frac{3,8 \text{ mts.} \times 3 \text{ mts.}}{2 \text{ mts.} \times (3,8 \text{ mts.} + 3 \text{ mts.})} = 0,84$$

$$\text{Número mínimo de puntos de medición} = (1 + 2)^2 = 9$$

Croquis de baño y vestuario con la cuadrícula de puntos de medición que cubre toda la zona analizada.



$$E \text{ media} = \frac{34 + 90 + 16 + 23 + 100 + 114 + 110 + 80 + 102}{9} = 74,3 \text{ lux}$$

Al no encontrar baños o vestuario en metalúrgica y fundición en la tabla 2 entonces, debo ingresar en el Anexo IV del Decreto 351/79 en su tabla 1 (intensidad media de iluminación para diversas clases de tarea visual), se busca la clase de tarea visual, en nuestro caso el valor mínimo es de 100 lux y el promedio de iluminación obtenida (E media) es de 74,3 lux, por lo que no cumple con la legislación vigente.

Se procede a verificar la uniformidad de la iluminancia según lo requiere el Anexo IV, Dec. 351/79

$$16 \leq \frac{74,3}{2} \rightarrow 16 \leq 37,15$$

El resultado de la relación, nos indica que la uniformidad de la iluminación no se ajusta a la legislación vigente, ya que 16 (valor de iluminancia más bajo) es menor que 37,15

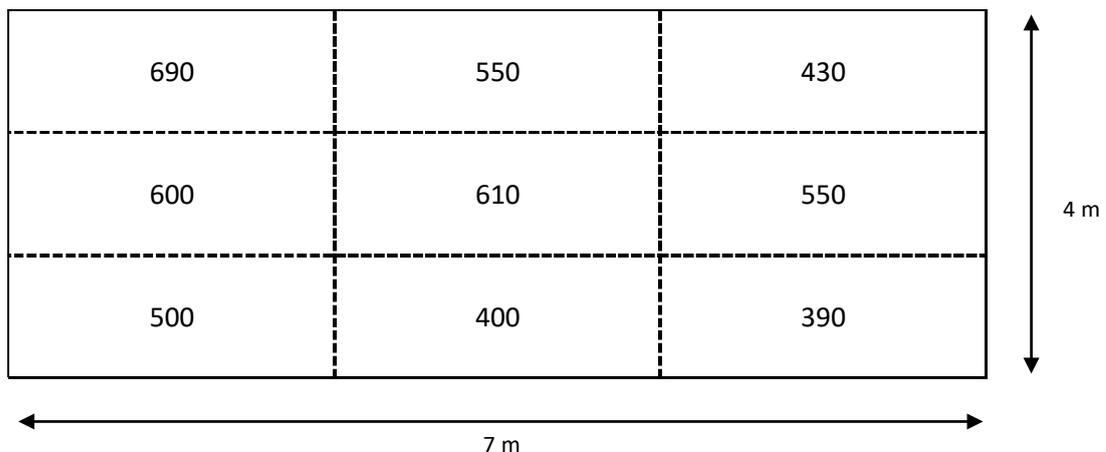
**Punto de muestreo 5:** comedor.

- Las dimensiones del punto de muestreo son las siguientes:
- Largo: 4 metros.
- Ancho: 7 metros
- Altura de montaje de las luminarias 5 metros medidos desde el piso.
- Cuenta con chapa traslucida por donde ingresa luz natural.

$$\text{Índice de local} = \frac{4 \text{ mts.} \times 7 \text{ mts.}}{5 \text{ mts.} \times (4 \text{ mts.} + 7 \text{ mts.})} = 0,51$$

$$\text{Número mínimo de puntos de medición} = (1 + 2)^2 = 9$$

Croquis del comedor de la planta



$$E \text{ media} = \frac{690 + 550 + 430 + 600 + 610 + 550 + 500 + 400 + 390}{9} = 524,4 \text{ Lux}$$

Al no encontrar comedor en metalúrgica y fundición en la tabla 2 entonces, se debe ingresar en el Anexo IV del Decreto 351/79 en su tabla 1 (intensidad media de iluminación para diversas clases de tarea visual), tareas intermitentes ordinarias y fáciles con contrastes fuertes. Lo cual exige que el valor mínimo de iluminación este comprendido entre 100 - 300 lux y el promedio de iluminación obtenida (E media) es de 524,4 lux por lo que cumple con la legislación.

Se verifica la uniformidad de iluminación.

$$390 \geq \frac{524,4}{2} \rightarrow 390 \geq 262,2$$

El resultado de la relación nos indica que la uniformidad de iluminación se ajusta a la legislación vigente ya que 390 (valor de iluminación más bajo) es mayor que 262,2.

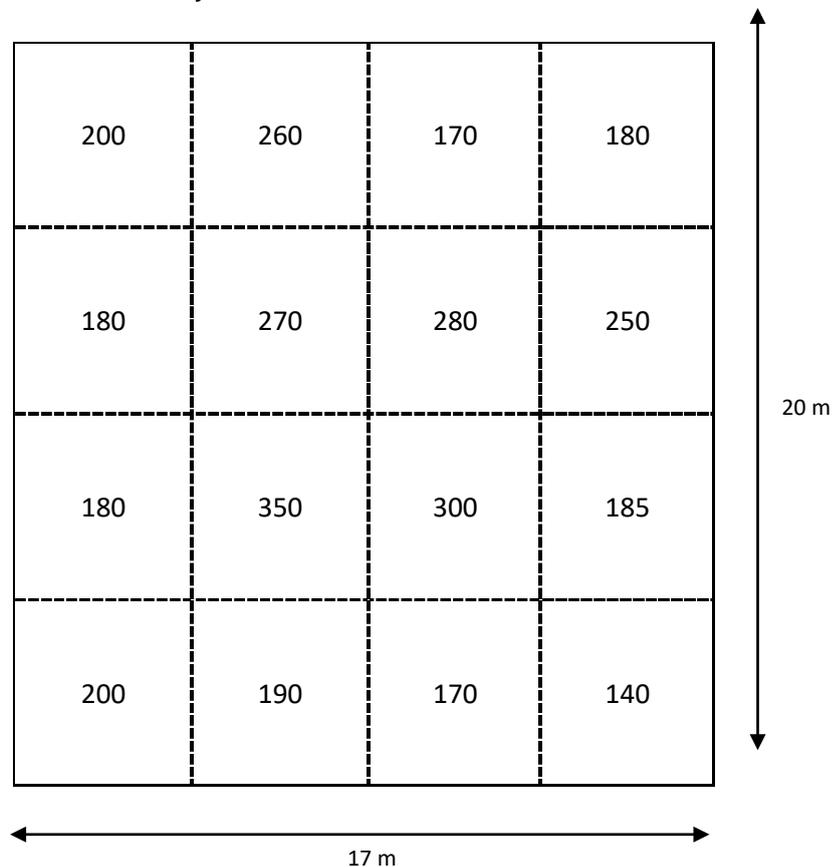
**Punto de muestreo 6:** taller de moldeo y fundición. Aquí se realiza el moldeo de las piezas y fundición.

- Las dimensiones del punto de muestreo son las siguientes:
- Largo: 20 metros.
- Ancho: 17 metros.
- Altura de montaje de las luminarias 5 metros medidos desde el piso.
- Hay ventanas que dan al exterior

$$\text{Índice de local} = \frac{20 \text{ mts.} \times 17 \text{ mts.}}{5 \text{ mts.} \times (20 \text{ mts.} + 17 \text{ mts.})} = 1,84$$

$$\text{Numero mínimo de puntos de medición} = (2 + 2)^2 = 16$$

Croquis de taller de moldeo y fundición



$$E \text{ media} = \frac{200 + 260 + 170 + 180 + 180 + 270 + 280 + 250 + 180 + 350 + 300 + 185 + 200 + 190 + 170 + 140}{16} = 219 \text{ Luz}$$

Se verifica el valor obtenido de E Media. ingreso en el Anexo IV, del Decreto 351/79 y en su tabla 2 (intensidad mínima de iluminación), se busca si existe el tipo de edificio, local y tarea visual, en nuestro caso metalúrgica y fundición, taller de moldeo, iluminación general. Donde se exige que el valor mínimo de iluminación seade 250 lux y el promedio de iluminación obtenido (E media), es de 219 lux por lo que no cumple con la legislación vigente.

Se verifica la uniformidad de la iluminación en el taller de moldeo y fundición.

$$140 \geq \frac{219}{2} \rightarrow 140 \geq 109,5$$

El resultado de la relación nos indica que la uniformidad de la iluminación se ajusta a la legislación ya que 140 (valor de iluminación más bajo) es mayor que 109,5.

#### **Aspectos a considerar del sistema de iluminación**

- Realizar mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de iluminación.
- El mantenimiento preventivo y correctivo tiene que ver de acuerdo a las mediciones tomadas y las deficiencias detectadas del sistema de iluminación, realizar recambio de luminarias que se encuentren quemadas, además de limpieza de las mismas.
- Verificar que la distribución y orientación de las luminarias sea la adecuada.
- Verificar en forma periódica el buen funcionamiento del sistema de iluminación de emergencia.
- Evitar el deslumbramiento directo o reflejado.
- Siempre que se pueda deberá aprovecharse la luz natural del día, esto se logra cuando hay ventanas y en caso de galpones con techo de chapa, colocar cada cierta distancia chapa traslucida para el ingreso de la luz natural.

A continuación, se presenta el protocolo para la medición de la iluminación de la Resolución N° 84/2012, de la SRT.

ANEXO

**PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL**

(1) Razón Social: Fundición y Metalúrgica Camacho		
(2) Dirección: Av. Rodríguez Durañona N° 1245		
(3) Localidad: Salta		
(4) Provincia: Salta		
(5) C.P.: 4400	(6) C.U.I.T.: 30-63951716-7	
(7) Horarios/Turnos Habituales de Trabajo: 08:00 a 16:00		
<b>Datos de la Medición</b>		
(8) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: TES 1334A N° de serie: 150501171		
(9) Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición: 12 /04/2019		
(10) Metodología Utilizada en la Medición: Se utilizó el método de grilla o cuadrícula según res. 84/2012 de la SRT.		
(11) Fecha de la Medición: 29/11/2022	(12) Hora de Inicio: 10:00	(13) Hora de Finalización: 11:30
(14) Condiciones Atmosféricas: día despejado, temperatura 28 °C		
<b>Documentación que se Adjuntará a la Medición</b>		
(15) Certificado de Calibración. -		
(16) Plano o Croquis del establecimiento. -		
(17) Observaciones: al momento de las mediciones las condiciones habituales de trabajo eran normales. Se procedió al encendido de todas las luces de la planta, con autorización del encargado del lugar.		

Rodriguez Cristian

Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

Proyecto final  
Universidad FASTA

ANEXO

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL									
<sup>(18)</sup> Razón Social: Fundición y Metalúrgica Camacho					<sup>(19)</sup> C.U.I.T.: 30-63951716-7				
<sup>(20)</sup> Dirección: Av. Rodriguez Durañona N° 1245				<sup>(21)</sup> Localidad: Salta		CP: 4400 <sup>(22)</sup>		<sup>(23)</sup> Provincia: Salta	
Datos de la Medición									
Punto de Muestreo	<sup>(24)</sup> Hora	<sup>(25)</sup> Sector	<sup>(26)</sup> Sección / Puesto / Puesto Tipo	<sup>(27)</sup> Tipo de Iluminación: Natural / Artificial / Mixta	<sup>(28)</sup> Tipo de Fuente Lumínica: Incandescente / Descarga / Mixta	<sup>(29)</sup> Iluminación: General / Localizada / Mixta	<sup>(30)</sup> Valor de la uniformidad de Iluminancia $E_{mínima} \geq (E_{media})/2$	<sup>(31)</sup> Valor Medido (Lux)	<sup>(32)</sup> Valor requerido legalmente Según Anexo IV Dec. 351/79
1	10:00	Oficina adm. 1	Oficina de administración	Mixta	Descarga	General	$200 \geq 186,6$	373,3	300 -750
2	10:15	Oficina adm. 2	Oficina de administración	Mixta	Descarga	General	$230 \geq 180,5$	361,1	300 - 750
3	10:30	Producción	Taller de soldadura y acab.	Mixta	Descarga	General	$240 \geq 185,5$	371	300
4	10:45	Baño y vestuario	—————	Mixta	Descarga	General	$16 \leq 37,1$	74, 3	100
5	11:00	Comedor	—————	Mixta	Descarga	General	$390 \geq 262,2$	524,4	100 - 300
6	11:15	Taller	Moldeo y fundición	Mixta	Descarga	General	$140 \geq 109,5$	219	250
7									
8									
9									
10									
11									
12									
<sup>(33)</sup> Observaciones: las mediciones se realizaron en el horario de la mañana, en el horario habitual de trabajo que se lleva a cabo en la empresa.									

Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

**PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL**

<sup>(34)</sup> Razón Social: Fundición y Metalúrgica Camacho		<sup>(35)</sup> C.U.I.T.: 30 - 63951716-7	
<sup>(36)</sup> Dirección: Av. Rodríguez Durañona N° 1245	<sup>(37)</sup> Localidad: Salta	<sup>(38)</sup> CP: 4400	<sup>(39)</sup> Provincia: Salta
Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar			
<sup>(40)</sup> Conclusiones.	<sup>(41)</sup> Recomendaciones para adecuar el nivel de iluminación a la legislación vigente.		
<p>En las mediciones realizadas del nivel de iluminación en la planta se determinó que cumple con los valores mínimos requeridos por la legislación vigente, en cuanto a uniformidad de la iluminación y promedio de iluminación general (E media), obtenida en los sectores de ambas oficinas administrativas, producción, comedor, y taller de moldeo y fundición donde se llevó a cabo dichas mediciones de la iluminación, salvo en el sector de baños y vestuarios donde el promedio de iluminación obtenida (E media) fue de 74,3 lux, y el valor mínimo requerido por la legislación es de 100 lux por lo que no cumple con la legislación vigente, en cuanto a la uniformidad de la iluminación tampoco cumple con este punto requerido por la legislación.</p> <p>En el sector de taller de moldeo y fundición tampoco cumple con los valores mínimos requeridos de iluminación general, ya que el promedio de iluminación obtenido fue de 219 lux y el valor que se requiere es de 250 lux, por lo que no cumple con la legislación vigente, pero si cumple con la uniformidad de la iluminación obtenida en este sector.</p>	<p>Las recomendaciones que se requieren para adecuar el nivel de iluminación a la legislación vigente es:</p> <p>Realizar mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de iluminación.</p> <p>Realizar recambio de luminarias que se encuentren quemadas, además de limpieza de las mismas.</p> <p>Verificar que la distribución y orientación de las luminarias sea la adecuada</p> <p>Verificar en forma periódica el buen funcionamiento del sistema de iluminación de emergencia.</p> <p>Evitar el deslumbramiento directo o reflejado.</p> <p>Siempre que se pueda deberá aprovecharse la luz natural del día, esto se logra cuando hay ventanas o en techos de galpones se puede colocar chapas traslucidas para el ingreso de la luz natural.</p>		

### 2.3.3 CONCLUSIÓN

De acuerdo a las mediciones realizadas del nivel de iluminación en los distintos sectores de la planta, se puede determinar que cumple con los valores mínimos requeridos por la legislación vigente en cuanto al promedio de iluminación ( $E_{media}$ ) obtenido y uniformidad de la iluminación, salvo en dos sectores de la planta donde no se cumple estos valores requeridos por la legislación, estos son: baño y vestuario, y taller de moldeo y fundición por lo que deberán mejorares estos dos sectores tomando todas las medidas más adecuadas para mejorar el sistema de iluminación en estos mencionados sectores.

Con estas evaluaciones realizadas se deben considerar algunos aspectos a tener en cuenta para mejorar el sistema de iluminación como ser:

Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de iluminación.

Recambio de luminarias quemadas, limpieza de luminarias sucias.

Verificar que la distribución y orientación de las luminarias sea la adecuada. Evitar el deslumbramiento directo o reflejado.

Aprovechar la luz natural del día colocando aberturas en los sectores para ayudar a tener una mejor iluminación. Como ser ventanas.

Estas mejoras ayudaran a tener un lugar de trabajo optimo en cuanto a iluminación y visibilidad que ayude a mejorar los trabajos que se realizan en los diferentes sectores de la planta, para observar con más detalles los objetos y evitar accidentes por deficiencia de la iluminación, además ayuda al confort visual de los trabajadores.

# **TEMA 3**

## **Programa integral de prevención de riesgos laborales**

### 3.1 INTRODUCCIÓN

En esta etapa del proyecto se llevó adelante un programa integral de prevención de riesgos laborales como una estrategia de intervención referido a la planificación, organización y gestión en el establecimiento Fundición y Metalúrgica Camacho, teniendo en cuenta los siguientes temas:

- Planificación y organización de la seguridad e higiene en el trabajo.
- Selección e ingreso del personal.
- Capacitación en materia de SHT.
- Inspecciones de seguridad.
- Investigación de siniestros laborales.
- Estadísticas de siniestros laborales.
- Elaboración de normas de seguridad.
- Prevención de siniestros en la vía pública: (Accidentes In Itinere).
- Planes de emergencias.

Este programa se realizó teniendo en cuenta lo estipulado por la legislación vigente, (Ley 19.587, Dto. 351--Ley 24.557).

#### **Objetivo general**

Establecer un programa integral de prevención de riesgos laborales en fundición y metalúrgica Camacho, de la Ciudad de Salta, en el año 2022.

#### **Objetivos específicos**

- ❖ Proponer la planificación y organización de la seguridad e higiene en el trabajo en el establecimiento.
- ❖ Realizar un programa de capacitación e inspecciones de seguridad, investigación de siniestros laborales y estadísticas de siniestros laborales.
- ❖ Elaborar normas de seguridad, prevención de siniestros en la vía pública y un plan de emergencia en el establecimiento.

## **3.2 DESARROLLO**

### **3.2.1 Planificación y organización de la seguridad e higiene en el trabajo**

Entendemos la planificación de la seguridad e higiene en el trabajo, como una tarea que consiste en formular de antemano lo que será el futuro alcanzable en relación con las actuaciones y estrategias de la organización, en la materia.

En este sentido se desarrolló un planeamiento y organización de la SHT para el establecimiento Fundación y Metalúrgica Camacho.

#### **Política de seguridad e higiene en el trabajo**

Fundación y metalúrgica Camacho bajo la responsabilidad de la dirección se compromete a proporcionar condiciones de trabajo seguras y saludables para sus empleados, a la prevención de lesiones y deterioro de la salud relacionados con el trabajo. Además de velar por la seguridad de visitantes, clientes y contratistas.

Por ello reconocemos a la seguridad y salud ocupacional como parte integrante del sistema de gestión de la empresa, también se compromete a:

- Cumplir con todas las disposiciones legales sobre higiene y seguridad en el trabajo.
- La consulta y participación de los trabajadores en materia de higiene y seguridad laboral.
- Mejorar la competencia de los trabajadores mediante capacitaciones y concientización de los riesgos laborales existentes.
- Establecer los objetivos del sistema de gestión de la seguridad y salud para todas las funciones y niveles de la organización y que cada integrante las conozca.
- Implementar y mantener un sistema de respuesta ante emergencias.
- Mejorar continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la SST.

## **Objetivo del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SST)**

Proteger la seguridad y salud de los trabajadores de la empresa.

Identificar y evaluar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores.

Promover una cultura preventiva y un ambiente de trabajo seguro.

### **Alcance**

A todo el personal, que desarrolla sus actividades en la empresa.

## **Roles y responsabilidades en la organización**

### **Dirección**

La dirección la asume el dueño de la empresa, quien será el responsable de la seguridad e higiene para proteger la vida y la integridad de los trabajadores especialmente en lo relativo:

- A la construcción, adaptación, instalación y equipamiento de los edificios y lugares de trabajo en condiciones ambientales y sanitarias adecuadas.
- A la colocación y mantenimiento de resguardos y protectores de maquinarias y de todo género de instalaciones, con los dispositivos de higiene y seguridad que la mejor técnica aconseje.
- Al suministro y mantenimiento de los equipos de protección personal.
- A las operaciones y procesos de trabajo.
- Disponer el examen pre-ocupacional y revisión médica periódica del personal, registrando sus resultados en el respectivo legajo de salud.
- Promover la capacitación del personal en materia de higiene y seguridad en el trabajo, particularmente en lo relativo a la prevención de los riesgos específicos de las tareas asignadas.

### **Responsable de higiene y seguridad**

Sera la persona encargada de poner en práctica el programa de higiene y seguridad en la empresa, el mismo será un profesional con conocimiento en esta materia. Este asesorara a

la dirección para llevar a cabo todas las acciones que sean necesarias para valorar los riesgos y peligros y a la vez gestionar acciones para eliminar los mismos. Así mismo se encargará de planear, organizar, realizar un seguimiento sobre el cumplimiento del sistema de SST.

### **Personal operario**

Sin perjuicio de lo que determinen especialmente los reglamentos, el trabajador estará obligado a:

- Cumplir con las normas de higiene y seguridad y con las recomendaciones que se le formulen referentes a las obligaciones de uso, conservación y cuidado del equipo de protección personal y de los propios de las maquinarias, operaciones y procesos de trabajo.
- Someterse a los exámenes médicos preventivos o periódicos y cumplir con las prescripciones e indicaciones que a tal efecto se le formulen.
- Cuidar los avisos y carteles que indiquen medidas de higiene y seguridad y observar sus prescripciones.
- Colaborar en la organización de programas de formación y educación en materia de higiene y seguridad y asistir a los cursos que se dictaren durante las horas de labor.

### **Consulta y participación de los trabajadores**

La dirección será la responsable de establecer, implementar y mantener procesos para la consulta y participación de los trabajadores. Así mismo el responsable de higiene y seguridad también será la vía de comunicación entre la dirección y los trabajadores. Para cumplir con este punto se realizarán reuniones donde los trabajadores expondrás sus consultas, dudas y todo lo referente a la seguridad y salud en suspuestos de trabajo.

## **Planificación**

### **Identificación de los peligros para la SST**

La organización debe establecer, implementar y mantener procesos de identificación continua y proactiva de los peligros y riesgos.

Para la identificación de los peligros se tomará en cuenta los siguientes criterios:

- Las actividades y las situaciones rutinarias y no rutinarias, incluyendo los peligros que surjan de la infraestructura, equipos, materiales, sustancias químicas, y condiciones físicas, la producción, factores humanos.
- Las situaciones de riesgo potenciales.
- Otras cuestiones incluyendo el diseño de las áreas de trabajo, los procesos, instalaciones, la maquinaria/equipos, los procedimientos operativos.

### **Evaluación de los riesgos para la SST.**

Se evaluarán los riesgos para la SST a partir de los riesgos identificados. Para la evaluación de los riesgos se confeccionará una matriz de riesgos.

La evaluación de los riesgos es el proceso dirigido a estimar la magnitud de los riesgos identificados y que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para así poder decidir sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y en tal caso sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

Para la valoración de los riesgos se realizará a través de un método donde se tendrá en cuenta la probabilidad de que se materialice un riesgo y las consecuencias o gravedad que pueden ocasionar estos riesgos. A continuación, se muestra un cuadro donde se permite estimar los riesgos.

GRABEDAD PROBABILIDAD	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
MUY POCO PROBABLE	Riesgo no significativo (RNS)	Riesgo poco significativo (RPS)	Riesgo moderado (RM)
POCO PROBABLE	Riesgo poco significativo (RPS)	Riesgo moderado (RM)	Riesgo significativo (RS)
PROBABLE	Riesgo moderados (RM)	Riesgo significativo (RS)	Riesgo intolerable (RI)

Tabla 1 nivel de riesgo

En la siguiente tabla se describen los criterios para actuar de acuerdo a cada nivel de riesgo:

NIVEL DE RIESGO	ACCIÓN Y CRONOGRAMA
<b>NO SIGNIFICATIVO</b>	Según la profundidad del análisis que se esté realizando, no se requiere ninguna acción inmediata y no es necesario guardar registros documentados.
<b>POCO SIGNIFICATIVO</b>	Los controles son suficientes. Se debe dar prioridad al control de riesgos más importantes. Se requiere seguimiento para asegurar que se mantengan los controles.
<b>MODERADO</b>	Deben tomarse recaudos para reducir el riesgo. Deben implementarse medidas de reducción de riesgos dentro de un lapso definido. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, pueden resultar necesarias evaluaciones ulteriores para establecer con más precisión la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de tomar mejores medidas de control
<b>SIGNIFICATIVO</b>	No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Cuando el riesgo involucra trabajo en proceso, debe tomarse acción urgente.
<b>INTOLERABLE</b>	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, el trabajo debe permanecer prohibido.

Tabla 2 valoración de los riesgos

### **Determinación de los requisitos legales y otros requisitos**

Se debe determinar los requisitos legales que la empresa debe establecer, implementar y mantener y que deben cumplirse para identificar los riesgos y evaluarlos y sobre todo que estos requisitos sean aplicables al sistema de gestión de la SST.

Se presenta un cuadro con los requisitos a tener en cuenta.

Requisitos legales	Otros requisitos
Ley de higiene y seguridad 19.587	ISO 45001. 2018 sistema de gestión de la SST
Ley de riesgo de trabajo 24.557	Ley de contrato de trabajo.

### **Planificación de acciones**

Se debe determinar planes de acción donde se describan las acciones a tomar para abordar los riesgos y los objetivos de la SST.

Entre los planes de acción a tener en cuenta esta:

- Analizar los puestos de trabajo para identificar riesgos y poder realizar su correspondiente control del mismo.
- Capacitar a los trabajadores en lo relativo a levantamiento manual de carga, riesgos a altas temperaturas, y todo tipo riesgo en sus puestos.
- Brindar elementos de protección personal para los trabajadores.

### **APOYO**

#### **Recursos**

La dirección debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para la implementación del sistema de gestión de la SST.

Es importante que se identifiquen los recursos con los que cuenta la empresa y con los recursos que no cuenta.

#### **Competencia**

Se determinarán las competencias necesarias en base a los puestos de trabajo en toda la empresa. Estas competencias son: formación y capacidad del personal, además se realizarán programas y diferentes capacitaciones. A la hora de reclutar nuevo personal se tomarán tres puntos fundamentales que son: educación, formación y experiencia.

Toda esta información se conservará como información documentada.

### **Toma de conciencia**

Todos los trabajadores de fundición y metalúrgica Camacho deben tener conciencia sobre la política de SST y los objetivos de la SST, así mismo la importancia de que los trabajadores sean conscientes de que sus acciones sean eficientes para mejorar el sistema de gestión de la SST.

Esta toma de conciencia se puede promover mediante charlas, capacitaciones en materia de higiene y seguridad, también formas de trabajo seguro.

### **Comunicación**

Se debe comunicar de forma efectiva el sistema de gestión de la seguridad y salud ocupacional en la empresa tanto externa como interna, donde el personal tenga comunicación constante para la mejora de este sistema de SST

### **Información documentada**

Se definirá la información documentada para tener registro de las actividades de la empresa en lo que respecta el sistema de gestión de la SST.

Esta información documentada debe ser revisada, actualizada y conservada adecuadamente. Estos documentos que se generen en la empresa se guardaran en formato papel y archivos digitales, como ser planes, registros, manuales y programas que se implementen en la empresa.

### **Operación**

#### **Planificación y control operacional**

La organización debe planificar, implementar, controlar y mantener los procesos necesarios para cumplir los requisitos del sistema de gestión de la SST, mediante:

- El establecimiento de criterios para los procesos.
- La implementación del control de los procesos de acuerdo con los criterios.
- El mantenimiento y la conservación de la información documentada en la medida necesaria para confiar en que los procesos se han llevado a cabo según lo planificado.
- La adaptación del trabajo a los trabajadores.

### **Eliminar peligros y reducir riesgos para la SST**

Para eliminar los peligros y reducir los riesgos para la SST se tomarán en cuenta las siguientes jerarquías de los controles:

- a) Eliminar: eliminar el peligro
- b) Sustituir con procesos, operaciones materiales o equipos menos peligrosos.
- c) Utilizar controles de ingeniería y reorganizar el trabajo.
- d) Utilizar controles administrativos como ser: la formación en procedimientos de trabajo seguro, señalización y advertencias.

### **Gestión del cambio**

Aquellos cambios que sean realizados en fundición y metalúrgica Camacho deben ser planificados por el responsable de higiene y seguridad, los pasos a seguir son:

1. Identificar el cambio.
2. Justificar el cambio.
3. Describir el cambio.
4. Definir los recursos a utilizar.
5. Identificar los riesgos y establecer los controles.
6. Comunicar el cambio.
7. Ejecutar el cambio.

### **Preparación y respuesta ante emergencias**

La organización debe establecer, implementar y mantener procesos necesarios para prepararse y responder ante situaciones de emergencia ´potenciales incluyendo:

- a) El establecimiento de una respuesta planificada a las situaciones de emergencia, incluyendo la prestación de primeros auxilios.
- b) La provisión de formación para la respuesta planificada.
- c) Las pruebas periódicas y el ejercicio de capacidad de respuesta planificada.
- d) La evaluación del desempeño, y cuando sea necesario, la revisión de la respuesta planificada, incluso después de las pruebas y, en particular, después de que ocurran situaciones de emergencia.

- e) La comunicación y provisión de la información pertinente a todos los trabajadores sobre sus deberes y responsabilidades.
- f) La comunicación de la información a los contratistas, visitantes, servicios de respuesta ante emergencias, autoridades gubernamentales y, según sea apropiado, a la comunidad local.
- g) Tener en cuenta las necesidades y capacidades de todas las partes interesadas y asegurándose que se involucran, según sea apropiado, en el desarrollo de la respuesta planificada.

### **Evaluación del desempeño**

#### **Seguimiento medición, análisis y evaluación del desempeño**

La organización debe establecer, implementar y mantener procesos para el seguimiento, la medición, el análisis y la evaluación del desempeño.

La organización determinara:

- a) Que necesita seguimiento, medición, incluyendo:
  - 1. El grado en que se cumplen los requisitos legales y otros requisitos.
  - 2. Sus actividades y operaciones relacionadas con los peligros y riesgos identificados.
  - 3. El progreso en el logro de los objetivos de la SST en la organización.
  - 4. La eficacia de los controles operacionales y de otros controles.
- b) Los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño, según sea aplicable para asegurar los resultados válidos
- c) Los criterios frente a los que la organización evaluara su desempeño de la SST.
- d) Cuando se debe realizar el seguimiento y la medición.
- e) Cuando se debe analizar, evaluar y comunicar los resultados del seguimiento y la medición.

#### **Revisión por la dirección**

La dirección debe revisar el sistema de gestión de la SST a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas.

## **MEJORA**

### **Generalidades**

La organización debe determinar las oportunidades de mejora e implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados previstos de su sistema de gestión de la SST.

### **Incidentes, no conformidades y acciones correctivas**

Cuando ocurra un incidente o una no conformidad la organización debe:

- a) Reaccionar de manera oportuna ante el incidente o la no conformidad, y según sea aplicable:
  - 1. Tomar acciones para controlar y corregir el incidente o la no conformidad.
  - 2. Hacer frente a las consecuencias.
- b) Evaluar con la participación de los trabajadores, e involucrando a otras partes interesadas, la necesidad de acciones correctivas para eliminar el incidente o la no conformidad, con el fin de que no vuelva a ocurrir ni ocurra en otra parte, mediante:
  - 1. La investigación de siniestros laborales o la no conformidad.
  - 2. La determinación de la causa del siniestro laboral o no conformidad.
  - 3. La determinación de si han ocurrido siniestros laborales similares, si existen no conformidades, o si potencialmente podrían ocurrir.
- c) Determinar e implementar cualquier acción necesaria, incluyendo acciones correctivas, de acuerdo con la jerarquía de los controles y la gestión del cambio.
- d) Evaluar los riesgos de la SST que se relacionan con los peligros nuevos o modificados, antes de tomar acciones.
- e) Revisar la eficacia de cualquier acción tomada, incluyendo las acciones correctivas.

Las acciones correctivas deben ser apropiadas a los efectos o los efectos potenciales de los incidentes o las no conformidades encontradas.

**Definición de incidente:** suceso que surge del trabajo o en el transcurso del trabajo que podría tener o tiene como resultado lesiones y deterioro de la salud.

Nota: en ocasiones se denomina “accidente” a un incidente donde ha producido lesiones y deterioro de la salud.

Definición de no conformidad: incumplimiento de un requisito.

Nota: la no conformidad está relacionada con requisitos de este documento y con requisitos adicionales del sistema de gestión de la SST, que una organización establece por sí misma.

### **Mejora continua**

La organización mejorara continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la SST para:

Exigir al personal un trabajo responsable y compromiso por parte de ellos en sus acciones y puedan aumentar sus competencias en materia de SST.

Promover una cultura que apoye el sistema de gestión de la SST.

Comunicar los resultados pertinentes de la mejora continua a sus trabajadores.

### **3.2.2 Selección e ingreso del personal**

La selección e ingreso del personal es la primera cuestión que se plantea para cualquier empresa, tanto para la entrada del personal a la empresa como la ubicación de los postulantes a los distintos puestos de trabajo.

El proceso de selección del personal es aquel en el que se decide si se contratara o no a los candidatos encontrados en la búsqueda realizada previamente. Esta selección tiene distintos pasos:

- Determinar si el candidato cumple con las competencias mínimas predeterminadas para el puesto de trabajo.
- Evaluar las competencias relativas de los candidatos que pasaron la etapa anterior, por medio de evaluaciones técnicas y/o psicológicas.
- Asignar un puntaje a las evaluaciones efectuadas en el punto anterior.
- En función del puntaje, decidir a quién se le ofrecerá el puesto.

Aparte de los mencionado debemos incluir en el proceso de selección del personal, también las aptitudes y actitudes que en materia de seguridad y salud ocupacional debe poseer el candidato.

## **Desarrollo**

A continuación, se describen los pasos a seguir para una correcta selección del personal que se podrá aplicar a fundición y metalúrgica Camacho de acuerdo a los requerimientos que se solicite:

### **a) Descripción del puesto y solicitud de empleo:**

Una vez que se decide la necesidad de cubrir un puesto de trabajo, el equipo directivo en este caso el dueño debe enumerar los requisitos, cualificaciones que se necesitan para el puesto.

Estas cualificaciones y requisitos que se necesitan tienen que ver con las capacidades, aptitudes y actitudes que debe poseer el candidato para el puesto que se requiere y se solicita el nuevo empleo, continuando con el siguiente paso.

### **b) Fuentes de reclutamiento:**

Estas son las tres fuentes de reclutamiento que se puede aplicar en la empresa:

#### **▪ Reclutamiento interno:**

Para esta fuente de reclutamiento la organización por medio de comunicado a los trabajadores se les hace saber la necesidad del nuevo puesto de trabajo, el cual si el postulante cumple con las aptitudes y actitudes puede presentarse para el mismo. Esto ayuda a la motivación de los trabajadores ya que promueve el ascenso en caso de que se requiere un puesto con mayor responsabilidad o simplemente el traslado a un sector donde se realizan otras actividades y se sale de la monotonía.

También es una forma más rápida de búsqueda de los candidatos, por la misma razón de que la organización sabe cómo es el trabajador en cuanto a sus habilidades, disminuye costos en formación y se tiene la seguridad de lo que ellos pueden desempeñar en la empresa.

#### **▪ Reclutamiento externo:**

Este tipo de reclutamiento se hace para buscar talento por fuera de la empresa, a través de la utilización de diferentes fuentes de

reclutamiento para encontrar a los postulantes que mejor se adapten a las exigencias que requiere la empresa.

Estas fuentes de reclutamiento externos son:

Páginas de empleos: aquí se puede difundir por medio de avisos en sitios web el puesto de trabajo que está disponible para los que quieran postularse.

Redes sociales: es un medio muy eficaz donde se solicitará postulantes para los puestos que están disponibles.

Aviso clasificado: un medio de difusión muy común en búsqueda de nuevos trabajadores como ser, avisos en diarios locales.

▪ **Reclutamiento mixto:**

Es una combinación de las dos anteriores, lo cual hace que la empresa en caso de necesitar nuevo personal para los puestos que se requiere, ara una elección primeramente en la propia empresa de los trabajadores con los que cuenta y ver las cualidades de cada uno y si cumplen con las exigencias del puesto, cubrir estas vacantes con el propio personal y luego en caso de necesitar mayor personal se recurrirá a las fuentes externas de reclutamiento.

**c) Proceso de selección:**

Una vez revisado todas las solicitudes y currículos de los candidatos se proceden a seleccionar a los candidatos más adecuados, esto se lleva a cabo mediante entrevista para conocer con detalle el perfil de cada uno de ellos.

Esta entrevista puede ser estructurada o no estructurada o una combinación de ellas, para conocer las cualidades y habilidades tanto de comunicación como el conocimiento que tiene sobre el puesto a ocupar.

Concluidas las entrevistas se selecciona los más adecuados para ocupar los puestos requeridos.

**d) Examen de conocimiento**

Un examen de conocimiento mide el dominio de un postulante sobre un tema en específico o trabajo a realizar en un puesto.

Este examen se basa en como el nuevo trabajador se desempeña en el sector donde trabajara. Como ser utilización de maquina esmeriladora para trabajos de acabado de piezas de fundición.

**e) Examen medico**

Se llevará adelante exámenes médicos laborales de acuerdo a lo exigido por la legislación vigente para los nuevos postulantes a ocupar un puesto de trabajo, para conocer si los postulantes reúnen las condiciones psicofísicas que su trabajo requerirá.

El examen pre ocupacional consta de:

1. Laboratorio: citológico, glucemia, uremia, orina, eritrosedimentación.
2. Electrocardiograma.
3. Radiografía de tórax.
4. Examen médico completo con declaración jurada de salud. Además de examen de agudeza visual.

**f) Entrevista con el jefe inmediato:**

El o los candidatos elegidos serán entrevistados con el dueño de la empresa para conocer el perfil de los futuros trabajadores y dar el visto el bueno por parte del dueño para que se contrate a estos.

**g) Curso de inducción:**

Una vez que se decide la elección de los nuevos empleados que formaran parte de la empresa se lleva adelante un curso de inducción el cual se dará especial atención a los nuevos trabajadores, pero, además a los trabajadores más antiguos para afianzar los conocimientos con respecto a las normas internas de dicha empresa.

La inducción no es otra cosa que la presentación de la empresa a los trabajadores, donde se detalla la política, los objetivos y normas para ayudarles a integrarse a su medio de trabajo y tener un comienzo productivo.

**Los puntos a tener en cuenta en el programa de inducción son:**

**Bienvenida a la empresa:** se le dará formalmente la bienvenida a la institución al trabajador y que este se sienta a gusto con su inicio.

**Historia de la empresa:** se contará de manera breve el inicio de la empresa, las actividades que desarrolla, quienes la integran y los objetivos que persigue.

**Políticas generales de la empresa:** en este punto se refiere a los lineamientos generales de la empresa, las normas y responsabilidades, los objetivos que se busca y todo lo referente a mejorar la productividad de esta. Se incluye horarios de trabajo, descansos, pausas en el transcurso de la jornada, horario de almuerzo. Registro de ingreso y egreso del personal, sanciones disciplinarias que vallan en contra de las normas reglamentarias de la organización, permisos particulares que requiera el personal, como proceder ante ausentismo a su puesto de trabajo.

Hacerle saber la importancia de cumplir con las normas de higiene y seguridad en el trabajo, en cuanto a procesos de trabajo seguros. Uso de elementos de protección personal, cuidar los avisos y carteles que indiquen medidas de seguridad e higiene y leer su contenido. Hacerles saber dónde se encuentra los medios de protección contra incendio como ser matafuegos, uso de botiquín de primeros auxilios.

**Presentaciones:** se debe presentar a los nuevos empleados a los trabajadores, supervisores, encargados, y le den la bienvenida, esto ayuda a la integración de los nuevos empleados al grupo de trabajo.

**Ubicación de los nuevos trabajadores a su puesto de trabajo:** hacerle conocer donde desarrolla su trabajo, objetivo del puesto, las funciones que realizara y todo lo referente al trabajo en el puesto de trabajo.

**h) Contratación:**

Pasados los periodos anteriores se hace efectivo la contratación del postulante donde se le hace conocer el día y horario a presentarse y todo lo referente a su contratación, además de la entrega de la ropa de trabajo y EPP.

**i) Periodo de prueba:**

En esta parte de la selección del personal se le hace conocer que el mismo será contratado teniendo en cuenta la ley de contrato de trabajo N° 20.744 que aplica a la República Argentina. El contrato de trabajo por tiempo indeterminado, se entenderá celebrado a prueba durante los primeros tres (3) meses de vigencia.

Cualquier de las partes podrá extinguir la relación durante ese lapso sin expresión de causa, sin derecho a indemnización con motivo de la extinción, pero con obligación de preavisar según lo establecido en los artículos 231 y 232, de esta ley.

El periodo de prueba se regirá por las siguientes reglas:

1. Un empleador no puede contratar a un mismo trabajador, más de una vez, utilizando el periodo de prueba. De hacerlo, se considera de pleno derecho, que el empleador ha renunciado al periodo de prueba.
2. El uso abusivo del periodo de prueba con el objeto de evitar la efectivización de trabajadores será pasible de las sanciones previstas en los regímenes sobre infracciones a las leyes de trabajo. En especial, se considerará abusiva la conducta del empleador que contrate sucesivamente a distintos trabajadores para un mismo puesto de trabajo de naturaleza permanente.
3. El empleador debe registrar al trabajador que comienza su relación laboral por el periodo de prueba. Caso contrario, sin perjuicio de las consecuencias que se deriven de ese incumplimiento, se entenderá de pleno derecho que ha renunciado a dicho periodo.

4. Las partes tienen los derechos y obligaciones propias de la relación laboral, con las excepciones que se establecen en este artículo. Tal reconocimiento respecto del trabajador incluye los derechos sindicales.
5. Las partes están obligadas al pago de los aportes y contribuciones a la seguridad social.
6. El trabajador tiene derecho, durante el periodo de prueba, a las prestaciones por accidente o enfermedad del trabajo. También por accidente o enfermedad inculpable, que perdurara exclusivamente hasta la finalización del periodo de prueba si el empleador rescindiere el contrato de trabajo durante ese lapso.
7. El periodo de prueba, se computará como tiempo de servicio a todos los efectos laborales y de la seguridad social

Ante lo expresado los nuevos trabajadores que ingresen a Fundición y Metalúrgica Camacho se les ara firmar un contrato a prueba por un periodo de 3 meses, pasado este tiempo se decide si continúan con la relación laboral o no.

### **3.2.3 Capacitación en materia de seguridad e higiene en el trabajo**

#### **Introducción**

Dentro de la gestión de la seguridad e higiene en el trabajo se debe contemplar cómo llevar adelante una capacitación en materia de SHT que ayude a la organización a mejorar las condiciones laborales en cuanto a prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

No solo es un requisito de cumplimiento obligatorio que tienen las organizaciones, sino la experiencia a demostrado la importancia que tiene la misma en la prevención de daños a la salud de los trabajadores.

La capacitación que se brinde tiene como finalidad dar a conocer a los trabajadores su medio de trabajo y todas las circunstancias que lo rodean, concretándolas en los posibles riesgos, su gravedad y las medidas de protección y prevención adoptadas.

Continuando con el sistema de gestión se llevará adelante la planificación anual en materia de seguridad e higiene en el trabajo, en planta metalúrgica Camacho con el objeto de hacer conocer a todos los integrantes de la empresa la importancia de conocer los riesgos presentes en sus puestos de trabajo, procedimientos de trabajo seguro, las medidas de

protección y prevención que ayude al cuidado de la salud del trabajador.

### **Desarrollo**

La presente planificación de capacitación anual en materia de seguridad e higiene laboral se llevó a cabo en el establecimiento Fundición y Metalúrgica Camacho de la Ciudad de Salta, orientado a contribuir a la gestión estratégica de la prevención de riesgos laborales a su vez sirve como instrumento para acompañar al trabajador en sus actividades haciéndolos conocer sobre la importancia de trabajar de manera segura, sensibilizándolos en el auto cuidado y protección de su salud.

#### **a) Análisis de las necesidades de capacitación**

La identificación y evaluación de necesidades de capacitación se realizó teniendo en cuenta las actividades presentes en la organización, la cantidad de trabajadores, puestos de trabajo, maquinaria que se utilizan y los riesgos presentes en dicha actividad, a quienes se les brindara orientación general sobre los riesgos laborales, guías, normas de seguridad y procedimientos de trabajo seguro.

#### **b) Objetivo general y objetivos específicos de capacitación en SHT**

##### **Objetivo general**

Establecer un plan anual de capacitación en materia de seguridad e higiene en el trabajo orientado a promover las buenas practicas colectivas e individuales para el cuidado de la salud de los integrantes de Fundición y Metalúrgica Camacho.

##### **Objetivos específicos**

- Fortalecer la capacidad de los trabajadores para identificar factores de riesgos en sus puestos de trabajo.
- capacitar a los trabajadores en cómo actuar en casos de emergencias.
- Concientizar sobre la importancia del uso de elementos de protección personal.

- Establecer las políticas, normas y procedimientos en materia de seguridad e higiene para conocimiento de todos los integrantes de la organización.

**c) Responsable de la capacitación**

El responsable de llevar adelante la capacitación será el especialista en seguridad e higiene en el trabajo, quien expondrá ante los trabajadores cada tema a tratar.

**d) Destinatarios**

El programa de capacitación está destinado a todos los trabajadores de fundición y metalúrgica Camacho, y mandos superiores.

**e) Contenidos**

Los contenidos a desarrollar para el programa de capacitación permitirán que los trabajadores mejoren sus condiciones de trabajo para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales por eso se considera capacitar en los siguientes temas:

**Tema 1: inducción a la seguridad e higiene en el trabajo**

Contenido:

- Identificación de peligros y evaluación de riesgos, prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, actos y condiciones inseguras en el trabajo, riesgos en el manejo de máquinas y herramientas, ruidos, riesgos químicos, riesgos en trabajo de fundición, riesgo eléctrico, orden y limpieza en el trabajo.

**Tema 2: equipos y elementos de protección personal**

Contenido:

- conocimiento y uso correcto de elementos de protección personal, y su importancia para la seguridad del trabajador.

**Tema 3: Riesgo de incendio y uso de extintores**

Contenido:

- Conceptos generales de incendio
- Definición de fuego
- Clasificación del fuego
- Medidas preventivas

- Tipos de extintores
- Uso de extintores

#### **Tema 4: Plan de evacuación ante emergencias**

Contenido:

- Tipos de emergencias
- Normas y procedimientos de cómo actuar en caso de emergencia
- Conocimiento de los carteles de medios de salida y planos de evacuación de la planta.
- Evacuación del personal e identificación de los medios de salida y puntos de encuentro.
- Roles de emergencia

#### **Tema 5: Manejo seguro y responsable**

Contenido:

- Concepto de manejo defensivo.
- Definición de accidente in itinere.
- Causas de accidentes vehiculares.
- Manejo defensivo: ventajas y aplicación
- Técnicas de manejo defensivo y actuación ante emergencias.
- Manejo defensivo en condiciones adversas.
- Normas de circulación
- Uso correcto de cinturón de seguridad.

#### **Tema 6: riesgo por estrés térmico**

Contenido:

- Conceptos generales de estrés térmico.
- Riesgos para la seguridad.
- Riesgos para la salud a exposiciones a altas temperaturas.
- Agotamiento por calor y golpe de calor.
- Primeros auxilios.
- Medidas preventivas.

#### **Tema 7: Riesgo eléctrico**

Contenido:

- Elementos de la electricidad.
- La electricidad como causa de accidentes.
- Riesgo eléctrico y consecuencias.
- Medidas preventivas.
- Equipos de protección personal

### **Tema 8: Autocontrol preventivo**

Contenido:

- Concepto de autocontrol preventivo.
- Objetivo.
- Seguridad total: seguridad proactiva, seguridad operativa, seguridad pasiva y seguridad reactiva.

### **Tema 9: Primero auxilios.**

Contenido:

- Que son los primeros auxilios
- Importancia del conocimiento de primeros auxilios.
- Análisis de la situación de emergencia/urgencia.
- Comprensión de las situaciones riesgosas.
- Llamado a emergencia/urgencia.
- Qué hacer si la persona esta consiente.
- Qué hacer si la persona esta inconsciente.
- Reconocimiento de lesiones y síntomas.
- Tips para el traslado de victimas en forma segura.

### **Tema 10: Ergonomía: posturas correctas**

Contenido:

- Concepto de ergonomía.
- Recomendaciones para trabajos de pie y sentado.
- Recomendaciones para levantamiento manual de carga.
- Beneficios de las posturas y movimientos correctos en el trabajo.
- Autocuidado, recomendaciones generales de prevención.

**f) Cronograma**

Se establece el cronograma del plan anual de capacitación en Fundición y Metalúrgica Camacho donde se aplicará en los meses correspondientes cada tema a desarrollar, los días que se pretende realizar las capacitaciones será el lunes de cada mes, con una duración de 60 a 90 minutos, sujeto a modificaciones.

FUNDICIÓN Y METALURGICA CAMACHO	PLAN DE CAPACITACION												DPTO. DE HIGIENE Y SEGURIDAD
													FECHA: 01/02/2023
TEMA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOB	DIC	
Inducción de la seguridad e higiene en el trabajo	■												
Equipos y elementos de protección personal		■											
Riesgo de incendio y uso de extintores			■										
Plan de evacuación ante emergencias				■									
Manejo seguro y responsable					■								
Riesgo por estrés térmico						■							
Riesgo eléctrico								■					
Autocontrol preventivo									■				
Primeros auxilios										■			
Ergonomía: posturas correctas											■		

### **g) Metodología**

Se empleará la metodología de exposición, charlas grupales, presentación de casos reales (fotos o videos), de riesgos derivados del trabajo como también conceptos básicos de cada tema mediante diapositivas.

### **h) Modalidad de evaluación**

Esta podrá ser dependiendo de la capacitación una evaluación escrita múltiple choice o evaluación oral mediante preguntas de algún tema dado al grupo de la clase, para verificar la comprensión de los temas dados.

### **i) Soportes y recursos a utilizar**

Para realizar la capacitación se requieren los siguientes recursos:

Recursos materiales:

- ✓ Proyector de video y fondo blanco
- ✓ Notebook.
- ✓ Lapicera para el personal a capacitar.
- ✓ Hojas en blanco para apunte.
- ✓ Folletos de los temas a tratar en la capacitación.
- ✓ Copias de las evaluaciones escritas.
- ✓ Sala de capacitación.

Recursos humanos:

- ✓ Especialista en higiene y seguridad y profesionales intervinientes para cada capacitación.
- ✓ Personal que recibirá la capacitación (encargados y operarios).

### **j) Evaluación de la eficacia de la capacitación**

En este punto se podrá evaluar que tan efectivo fue la capacitación que recibió el personal de la empresa, su conformidad, o algún tema que falto desarrollar y de esta manera en futuras capacitaciones mejorar en estos aspectos que no se pudo cumplir del todo.

En el siguiente cuadro se muestra un formulario de evaluación de la eficacia de la capacitación donde se presentan preguntas que el personal deberá responder de forma anónima, para conocer qué tan satisfecho se encuentra con los cursos que recibieron.

Marque con una x el valor que mejor refleje su opinión para las siguientes afirmaciones: 1 = completamente en desacuerdo, 2 = en desacuerdo, 3 = Ni en acuerdo ni en desacuerdo, 4 = De acuerdo, 5= completamente de acuerdo.

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LA CAPACITACIÓN					
Tema:	Fecha:				
Evaluaciones generales	1	2	3	4	5
Los contenidos vistos en la capacitación serán de utilidad para poder trabajar de manera más segura.					
La profundidad de los contenidos de la capacitación fueron los adecuados.					
La capacitación está estructurada y comprensible, siendo adecuado su contenido teórico y práctico.					
La duración de la capacitación ha sido la adecuada para comprender los temas dados.					
El material utilizado ha sido acorde a los contenidos y objetivos de la capacitación.					
La capacitación le ha aportado nuevos conocimientos cumpliendo con sus expectativas de aprendizaje.					
Los conocimientos adquiridos en la capacitación son útiles y aplicables tanto en la vida personal y/o laboral como herramienta de mejora.					
Los responsables de la capacitación expusieron los temas de forma comprensible, respondiendo a las inquietudes de los trabajadores.					

### Conclusión

Se presentó un programa de capacitación en materia de higiene y seguridad en el trabajo en fundición y metalúrgica Camacho, donde se presentaron los temas a tratar durante todo el año calendario de trabajo, en la medida de lo posible se pretende llevar adelante este plan con acuerdo de la dirección de la empresa y que este tenga como objetivo concientizar tanto al personal operario como a los mandos superiores sobre la importancia de trabajar de manera segura, detectando situaciones o condiciones que pueden generar un riesgo para los trabajadores y que además puedan provocar accidentes y enfermedades derivados del trabajo.

### **3.3 INSPECCIONES DE SEGURIDAD**

Las inspecciones de seguridad son actividades que se realizan en toda empresa u organización para poder identificar factores de riesgo presentes, controlar el cumplimiento de normas, verificar instalaciones y/o mejoras implementadas, uso de elementos de protección personal etc.

Dentro del programa integral de prevención de riesgos laborales se llevó a cabo inspecciones de seguridad en la planta metalúrgica Camacho, utilizando listas de chequeo que sirvan como ayuda para las actividades que se realizan y poder identificar los riesgos presentes en la empresa y de esta manera poder prevenir accidentes de trabajo.

#### **Los objetivos que se buscan son:**

- Inspeccionar el área de trabajo de forma planificada utilizando listas de chequeo.
- Contribuir a mejorar los puestos de trabajo mediante las inspecciones.
- Identificar los factores de riesgos en la empresa realizando inspecciones de seguridad.

A continuación, se muestran algunas listas de chequeos (Check List) que se pueden aplicar para las inspecciones de seguridad en la planta Fundición y Metalúrgica Camacho, que serán realizadas por el responsable de seguridad e higiene.

VERIFICACIÓN GENERAL - ORDEN Y LIMPIEZA				
SECTOR:			FECHA:	
TERMINOLOGIA A USAR				
Ref: SI (Cumple) - NO (No cumple) - N/A (No aplica)				
ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
Los pasillos y escaleras están libres de materiales innecesarios, que puedan obstruir o dificultar el paso de personas, equipos o materiales.				
Los pisos, pasillos y escaleras están limpios y secos.				
los pisos, pasillos y escaleras están señalizados y demarcados.				
Los techos están limpios y libres de gotera.				
Se a realizado la limpieza y mantenimiento de luminarias.				
las estructuras y muros del edificio se encuentran en buenas condiciones.				
la limpieza en el área de trabajo es la adecuada.				
las máquinas y herramientas se encuentran en lugares seguros y libres de obstáculos				
RECOMENDACIONES				
Firma y aclaración del responsable:				

PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIO				
SECTOR:			FECHA:	
TERMINOLOGIA A USAR				
Ref: SI (Cumple) - NO (No cumple) - N/A (No aplica)				
ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
Los sistemas de detección de incendios y alarmas están en buenas condiciones de mantenimiento.				
Los gabinetes se encuentran en buen estado.				
Los extintores existentes se encuentran como mínimo uno cada 200 m2 de superficie a ser Protegida				
Los extintores se encuentran instalados a una altura de 1.50 m2 desde su base hasta el piso.				
Los equipos contra incendio están debidamente señalizados y visibles.				
Se cuenta con planos de evacuación en la planta.				
Se ha capacitado al personal como actuar en caso de incendio.				
Los medios de salida de emergencia se encuentran despejadas y señalizadas.				
Los productos inflamables se almacenan en áreas restringidas.				
Existen equipos a prueba de explosión.				
Se cuenta con iluminación de emergencia en las vías de evacuación .				
RECOMENDACIONES				
Firma y aclaración del responsable:				

INSTALACIONES ELECTRICAS				
SECTOR:			FECHA:	
TERMINOLOGIA A USAR				
Ref: SI (Cumple) - NO (No cumple) - N/A (No aplica)				
ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
Los tomacorrientes están identificados según su voltaje.				
Los tableros eléctricos cuentan con contratapa.				
Los tableros eléctricos se encuentran despejados y señalizados.				
Existe puesta a tierra en máquinas y equipos de trabajo.				
Los equipos eléctricos o tomacorrientes están expuestos a proyección de agua.				
Se realiza inspección y mantenimiento a los cables e instalaciones eléctricas.				
Los cables se encuentran entubados o en canaletas.				
RECOMENDACIONES				
Firma y aclaración del responsable:				

Estas son algunas de las listas de chequeos que servirán para ayudar a identificar los riesgos presentes en los puestos de trabajo de la empresa, para las inspecciones de seguridad contribuyendo de este modo con la promoción del trabajo decente y mejorar las condiciones de trabajo de todos los integrantes de la empresa.

### **3.3.1 INVESTIGACION DE SINIENTROS LABORALES**

#### **Introducción**

La investigación de un accidente es de suma importancia para saber cómo se produjo un accidente y cuáles fueron las causas que lo provocaron, para esto existe un método llamado árbol de causas.

El método de árbol de causas es un valioso instrumento de trabajo para llevar acciones de prevención y para involucrar a los trabajadores de la empresa en la difícil tarea de buscar las causas de los accidentes y no a los culpables, y en distinguir claramente entre los hechos reales por una parte y las opiniones y juicios de valor por otra.

Según este método los accidentes de trabajo pueden ser definidos como una consecuencia no deseada del disfuncionamiento del sistema, que tiene una incidencia sobre la integridad corporal del componente humano del sistema.

El método de árbol de causas es una técnica para la investigación de accidentes basados en el análisis retrospectivo de las causas a partir de un accidente ya sucedido, el árbol causal representa de forma gráfica la secuencia de causas que han determinado que este se produzca.

Se realizó una propuesta de metodología de investigación de accidentes que se podrá aplicar a la empresa Fundición y Metalúrgica Camacho, donde se propuso a modo de ejemplo un accidente que podría ocurrir en dicha empresa, de esta manera poder llevar adelante el análisis de la investigación del siniestro laboral aplicando el método de árbol de causas, también se propusieron medidas de control que sirvan para prevenir estos siniestros laborales.

#### **Objetivo general**

Analizar la investigación de siniestros laborales a través del método de árbol de causas y proponer medidas de control para prevenir su ocurrencia en Fundición y Metalúrgica Camacho.

#### **Objetivos específicos**

- Describir el listado de hechos del siniestro laboral.
- Proponer medidas preventivas y correctivas para prevenir siniestros laborales.

## **Desarrollo**

### **Investigación del accidente**

Sucedió en Fundición y Metalúrgica Camacho, el actor del mismo ha sido un operario. Básicamente las tareas que realizaba el operario consistía en el esmerilado de piezas de metal recién fundidas, en el sector de taller de la planta. Esta tarea se realizaba utilizando una maquina esmeriladora, la cual cuenta con un disco de corte que permite realizar el esmerilado y pulido de las piezas.

En el día habitual de trabajo el operario llamado Jorge, comenzaba su tarea poniendo en marcha la máquina, Jorge en ese momento tenía dificultades con la maquina esmeriladora, esta se detiene y arranca en forma intermitente.

Decide entonces parar el trabajo y observar cual era el problema.

El operario detecta un cable pelado y corta la energía, luego va en busca de cinta aisladora a otro sector mientras tanto otro operario llamado José no se percata de que su compañero había bajado el único interruptor con el que cuenta la planta y decide reconectar el interruptor.

Al regreso, Jorge antes de hacer el mantenimiento de la maquina se arremanga su camisa, esta acción provoca la caída de un brazalete metálico que usaba en su muñeca, este objeto cae en un charco de agua que se había producido en la base de la maquina cuando se transportaba está en un tacho, el cual se había derramado una parte de esta agua en el piso que se extendió hasta la máquina y se olvidaron de secar.

Cuando Jorge intenta levantar el brazalete recibe una descarga eléctrica dejándolo inconsciente.

Para realizar la investigación del accidente de trabajo ocurrido vamos a seguir una serie de etapas que a continuación se describen.

### **Primera etapa: recolección de la información:**

La recolección de la información es un buen punto de partida para la investigación de accidentes. Si la información no es buena todo lo que venga a continuación no servirá para el objetivo que se persigue.

Mediante la recolección de la información se pretende reconstruir “in situ” las circunstancias que se daban en el momento inmediatamente anterior al accidente y que permitieron o posibilitaron la materialización del mismo.

Los criterios a tener en cuenta para la recolección de la información son:

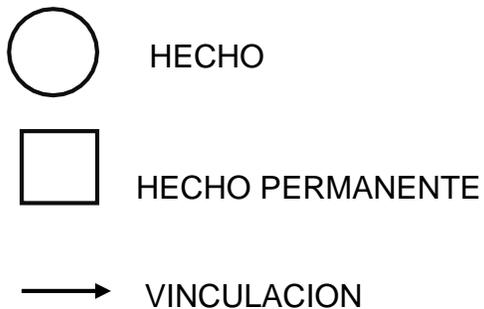
- ✓ Evitar la búsqueda de responsabilidades. Se buscan causas y no responsables.
- ✓ Aceptar solamente hechos probados. Se deben recoger hechos concretos y objetivos. Y no interpretaciones o juicios de valor.
- ✓ Realizar la investigación lo más inmediatamente posible al acontecimiento.
- ✓ Preguntar a las distintas personas que puedan aportar datos (accidentado, testigos presenciales, encargado o mando directo).
- ✓ Reconstruir el accidente “in situ” para la perfecta comprensión de lo que ha pasado, es importante conocer la disposición de los lugares y la organización del espacio de trabajo.
- ✓ Recabar información tanto de las condiciones materiales de trabajo (instalaciones, maquinas), como de las organizativas (métodos y procedimientos de trabajo) como del comportamiento humano (cualificación profesional, aptitudes, formación)

La calidad del posterior análisis depende de la calidad de los datos recabados. Ello da una idea de la importancia que tiene esta fase de toma de datos, ya que un análisis riguroso de causas solo es posible si previamente la toma de datos ha sido correcta.

## Segunda etapa: construcción del árbol

El árbol se acostumbra a construirse de arriba hacia abajo partiendo del suceso último (daño o lesión), aunque puede también construirse de derecha a izquierda o de izquierda a derecha partiendo en todos los casos de la lesión o del daño.

En la construcción del árbol se utiliza un código gráfico:



A partir del suceso último se delimitan sus antecedentes inmediatos y se prosigue con la conformación del árbol remontando sistemáticamente de hecho en hecho, respondiendo a la pregunta siguiente:

¿Que tuvo que ocurrir para que este hecho se produjera

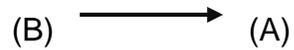
De esta pregunta se continua con otras preguntas que ayuden a la construcción del árbol de causas. Estas son:

1. ¿Cuál es el último hecho?
2. ¿Qué fue necesario para que se produzca ese último hecho?
3. ¿Fue necesario algún otro hecho más?

La adecuada respuesta a estas preguntas determinara una relación lógica de encadenamiento, conjunción o disyunción.

### Encadenamiento o cadena

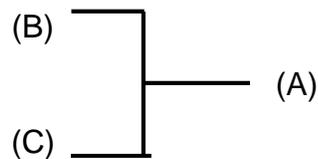
Para que se produzca el hecho (A) basta con una sola causa (B) y su relación es tal que sin este hecho la causa no se hubiera producido. Lo representamos de esta manera:



Ejemplo:      lluvia      →      Suelo húmedo

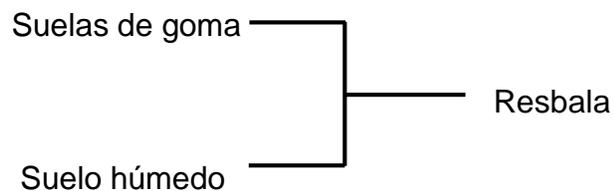
### Conjunción

El hecho (A) tiene dos o varias causas (B) y (C) cada uno de estos hechos es necesario para que se produzca (A), pero ninguno de los dos es suficiente por si solo para causarlo, solo la presencia conjunta de ambos hechos desencadena (A). Lo representaremos de esta manera:



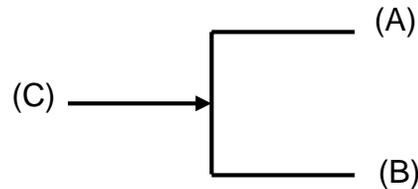
(B) y (C) son hechos independientes no estando directamente relacionados entre si, lo que quiere decir que para que se produzca (B) no es necesario que se produzca (C) y viceversa.

Ejemplo:



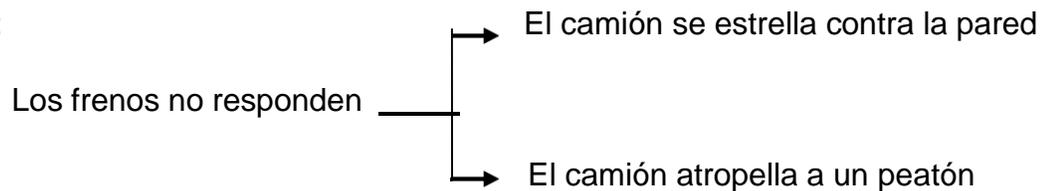
## Disyunción

Dos o más hechos tienen una misma causa (C). (C) es necesario y suficiente para que se produzca (A) y (B). Lo representamos de esta manera:



(A) y (B) son hechos independientes, no están directamente relacionados entre sí, para que se produzca (A) no es necesario que se produzca (B) y a la inversa.

Ejemplo:



## Hechos independientes

También puede darse el caso de que no exista ninguna relación entre dos hechos, es decir que sean hechos independientes. Gráficamente sería:

(A)

(B)

Ejemplo: suelas de goma lisa

suelo húmedo

## Tercera fase: administrar la información

- A. Elaboración de medidas correctoras: buscan prevenir de manera inmediata y directa las causas que han provocado el accidente.
- B. Elaboración de medidas preventivas generalizadas al conjunto de todas las situaciones de trabajo de la empresa

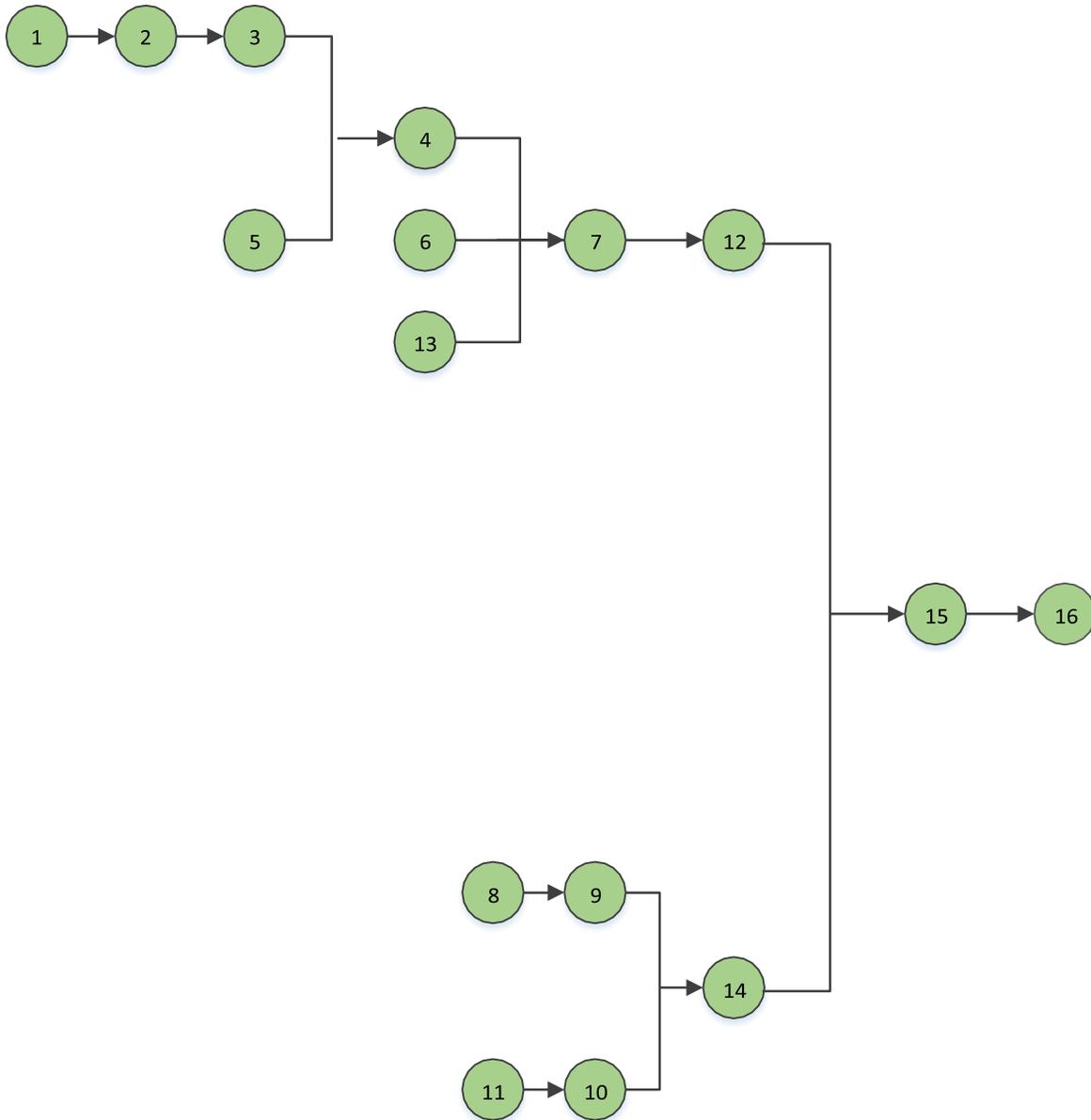
Describe las etapas a seguir se continua con la investigación del accidente ocurrido

### **Etapas 1: recolección de la información**

1. Jorge pone en marcha la maquina esmeriladora.
2. La esmeriladora se detiene y arranca en forma intermitente.
3. Jorge detecta un cable pelado.
4. Jorge corta la energía para arreglarlo.
5. Como no tiene cinta aisladora va a buscarlo.
6. José desconoce la causa de interrupción de corriente.
7. José reconecta la corriente.
8. Jorge se arremanga su camisa.
9. Cae su brazalete metálico en el charco de agua que esta al pie de la esmeriladora.
10. Charco de agua formado en la base de la máquina de Jorge.
11. Vuelco de tacho de agua.
12. Agua energizada.
13. En la planta existe un único interruptor.
14. Jorge mete la mano en el charco para tomar su brazalete.
15. Jorge recibe descarga eléctrica.
16. Jorge esta inconsciente en el piso.

## Etapa 2: construcción del árbol

Árbol de causas del accidente



## Etapa 3: administración de la información

Medidas correctivas, preventivas y factor potencial de accidentes (FPA)

Ficha N°1 FACTORES DE ACCIDENTE

1.- MEDIDAS CORRECTIVAS

Método del Árbol de Causas			
<i>Planilla N° I</i>			
<b>Accidente: descarga eléctrica</b>		<b>Lugar: taller de esmeriladora</b>	<b>Fecha: 14/06/2022</b>
<b>Hecho N°</b>	<b>Factores del accidente (lista)</b>	<b>Medidas Correctivas</b>	<b>Factores Potenciales de Accidentes(FPA)</b>
3	El operario Jorge detecta un cable pelado	Se debe realizar mantenimiento de cables en malas condiciones por personal electricista.	Falta de capacitación y entrenamiento al personal.
4	Jorge corta la energía para arreglar la falla de la maquina	Realizar inspecciones periódicas para conocer estado de maquina por personal autorizado.	Falta de mantenimiento preventivo en máquinas.
9	Cae su brazalete metálico en el charco de agua que esta al pie de la esmeriladora.	Prohibición de usar prendas colgantes y accesorios en horario de trabajo. Utilizar guante aislante.	Falta de normas y procedimientos de seguridad.

10	Charco de agua formado en la base de la máquina.	Realizar limpieza y secado de líquidos derramados en el piso.	Falta de procedimientos para las tareas de limpieza.
13	En la planta existe un único interruptor de energía.	Colocar un interruptor diferencial para la conexión a máquinas.	Falta de medios de protección de las instalaciones eléctricas.

**Ficha N°2 FACTORES POTENCIALES DE ACCIDENTES (FPA)**

PUESTO EQUIPOS, LOCAL	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operario de taller de acabado de piezas</li> <li>2. Operario de soldadura.</li> <li>3. Operario de fundición y moldeo.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar capacitación al personal sobre los riesgos presentes en las tareas que se realiza.</li> <li>-Realizar mantenimiento de funcionamiento en máquinas.</li> <li>- Establecer normas de seguridad e higiene y procedimientos de trabajo seguro en la empresa.</li> </ul> <p>Proveer de medios de protección e instalaciones eléctricas adecuadas en la planta.</p>

Con la ficha numero 1 extraemos a partir del accidente ocurrido los factores de accidente, las medidas correctoras inmediatas y los FPA. Con la ficha N° 2 lo que hemos conseguido es que para cada FPA formulado a partir de la investigación de un accidente tengamos una lista de distintos puestos de trabajo de la empresa

donde también aparece este mismo FPA.

A continuación, se presenta la ficha N°3 que clasifica los distintos FPA que hay en el puesto de trabajo y las medidas preventivas a tener en cuenta.

**Ficha N°3: FPA por puesto de trabajo**

Puesto, equipo local Taller de esmeriladora	
Factores potenciales de accidentes (FPA)	Medidas preventivas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de capacitación y entrenamiento al personal.</li> <li>• Falta de mantenimiento preventivo en máquinas.</li> <li>• Falta de normas y procedimientos de seguridad.</li> <li>• Falta de procedimientos para las tareas de limpieza.</li> <li>• Falta de medios de protección de las instalaciones eléctricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar capacitación y entrenamiento a todo el personal de la empresa.</li> <li>• Realizar inspecciones de seguridad en máquinas.</li> <li>• Realizar manual de instrucciones sobre el procedimiento de trabajo seguro, y establecer normas de seguridad.</li> <li>• Realizar limpieza periódica del puesto de trabajo.</li> <li>• Colocar medios de protección de las instalaciones eléctricas.</li> </ul>

### **Control y seguimiento de las medidas preventivas**

Una vez registrado todos los FPA y sus correspondientes medidas preventivas se realizará el control y seguimiento de las medidas implementadas con el fin de que con el tiempo sigan ejerciendo su papel. Este control se realizará comparando las medidas preventivas tras el accidente, podremos también observar si se han cumplido los plazos previstos y cuál es la razón de la no aplicación de la medida preventiva. para ello se podría registrar globalmente para toda la empresa una ficha de control y seguimiento de medidas preventivas.

**Seguimiento de las medidas adoptadas**

1º tiempo: REGISTRO Y ALMACENAMIENTO						2º tiempo: CONTROL		
Medidas adoptadas	Medidas ya propuestas	Relacionada con (puesto, equipo, taller)	Plazos de realización previstos	Responsables de la realización	Costo previsto	Fecha	Aplicación si/no	Efectos observados o razones de no aplicación.

## **Recomendaciones**

Para las medidas correctivas y preventivas a llevar adelante en la empresa se recomienda realizar capacitaciones a todo el personal en materia de seguridad e higiene y entrenamiento para que sepan cómo actuar ante emergencias, se deberá llevar a cabo inspecciones de seguridad en toda la planta para detectar fallas y riesgos que pudieran generar su mal funcionamiento en máquinas y herramientas, elaborar normas y procedimientos de seguridad.

El área de trabajo se debe mantener limpio mediante la limpieza periódica de los mismos, además se llevará adelante el mantenimiento de las instalaciones eléctricas como también colocar medios de protección de los medios eléctricos.

## **Conclusión**

Se puede concluir que en esta investigación de un accidente de trabajo que se propuso para poder ejemplificar como se da cada paso mediante el método de árbol de causas, partiendo del hecho final que es el accidente, como se puede ir relacionando cada causa que produjo el accidente, sin buscar un culpable sino recabando toda la información para conocer las causas reales del suceso para poder implementar de manera efectiva medidas correctivas y preventivas, de esta manera este accidente no se vuelva a repetir pero también actuando sobre posibles accidentes que podría ocurrir en otros sectores de la empresa, se pueden mejorar los puestos mediante inspecciones y el mantenimiento de todos los equipos y máquinas de trabajo, haciendo cumplir las medidas de seguridad e higiene en el trabajo, capacitando al personal y proveyendo de elementos de protección que minimicen los riesgos.

## **ANEXO DE PLANILLA DE GUIA DE OBSERVACION**

### GUIA DE OBSERVACION

#### CUESTIONARIO PARA LA RECOGIDA DE INFORMACIÓN

Código accidente	<input type="text"/>	Fecha	14/ 02/2023
Técnico que investiga el accidente	RODRIGUEZ CRISTIAN		

#### Datos de la empresa

Nombre de la empresa Fundición y Metalúrgica Camacho			Actividad económica. Fundicion y metalúrgica		
Dirección		Número	C.P.	Localidad	Provincia
Teléfono	Fax	CIF		Otros	

#### Datos del trabajador/a accidentado

Apellidos		Perez	Nombre		Jorge	Fecha de nacimiento.		06 /08 /1992							
Lugar nacimiento			Salta			Nacionalidad		Argentino							
Dirección.		Guemes		Número	190		Localidad	Salta		Provincia	Salta		C.P.	4400	
Teléfono fijo		Teléfono móvil			Persona de contacto			Teléfono							

Fecha del accidente:	14/02 /23	Día de la semana:	Miércoles	Hora del día:	08:30	Hora de trabajo:	08 A 16	Tipo de contrato			
Antigüedad en el puesto:								<input type="checkbox"/> Trabajador autónomo. <input type="checkbox"/> Fijo plantilla. <input type="checkbox"/> Contrato eventual. <input type="checkbox"/> Autónomo. <input checked="" type="checkbox"/> Alumno en formación. <input type="checkbox"/> Otros			
Tipo de jornada/turno											
<input type="checkbox"/> Jornada completa.				<input type="checkbox"/> Jornada parcial.							
<input checked="" type="checkbox"/> Turno fijo mañanas.				<input type="checkbox"/> Turno fijo tardes.							
<input type="checkbox"/> Turno fijo noches.				<input type="checkbox"/> Turno rotatorio.							

Descripción de la tarea			
<b>TAREA.</b>			
<i>Actividad que realizaba la persona accidentada en el momento del accidente.</i>		1. ¿Era una tarea habitual en el trabajo ( <i>que se realiza varias veces durante el desarrollo normal del trabajo</i> )? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
2.1. ¿Se realizaba la tarea de la forma habitual ( <i>de la misma manera con la que se venía realizando normalmente</i> )?  <input type="checkbox"/> Sí (pasar a la preg. 3) <input type="checkbox"/> No	2.2. Desarrollando la tarea de la forma habitual ¿era posible que ocurriera el accidente?  <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	2.3. ¿Por qué la persona accidentada realizaba la tarea de forma no habitual? <input type="checkbox"/> No era posible realizarla de la forma habitual. <input type="checkbox"/> Desconocía la forma habitual de realizar la tarea. <input type="checkbox"/> Había recibido instrucciones de realizarla de esta manera. <input type="checkbox"/> Otros.....	
3. ¿La tarea que desarrollaba en el momento del accidente era propia de su puesto de trabajo?  <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		4. ¿Con qué frecuencia había desarrollado durante su vida laboral esta misma tarea? <input type="checkbox"/> Era la primera vez <input type="checkbox"/> De manera esporádica <input type="checkbox"/> Frecuentemente	
5.1. ¿Había recibido en la empresa instrucciones sobre cómo realizar la tarea? <input type="checkbox"/> No (pasar a preg.6) <input type="checkbox"/> Sí	5.2. ¿Qué tipo de instrucciones? <input type="checkbox"/> Escritas <input type="checkbox"/> Verbales <input type="checkbox"/> Ambas	5.3. ¿De quién recibió las instrucciones? <input type="checkbox"/> Instrucciones del empresario <input type="checkbox"/> Instrucciones del encargado <input type="checkbox"/> Instrucciones de compañeros	5.4. ¿Estaba realizando la tarea de acuerdo con esas instrucciones? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
6.1. ¿La tarea se realiza habitualmente con algún tipo de equipo de protección personal? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No (pasar a la preg. 6.3.)  Indicar cuál / cuáles - -	6.2. ¿La persona accidentada utilizaba estos equipos en el momento del accidente?  <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	6.3. ¿Hubiera evitado el accidente la utilización de algún otro equipo de protección personal? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
<b>Observaciones:</b>   			

<b>LUGAR</b> <i>Espacio físico en el que sucedió el accidente.</i>		
<p>7.1. ¿La tarea se realizaba en el lugar habitual?.</p> <p><input type="checkbox"/> Sí (pasar a la preg. 8) <input type="checkbox"/> No</p>	<p>7.2. Desarrollando la tarea en el lugar habitual ¿era posible que ocurriera el accidente?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí   <input type="checkbox"/> No</p>	<p>7.3. ¿Por qué la persona accidentada no realizaba la tarea en el lugar habitual?</p> <p><input type="checkbox"/> No era posible realizarla en el lugar habitual.  <input type="checkbox"/> Desconocía el lugar habitual.  <input type="checkbox"/> Había recibido instrucciones de realizarla en un lugar no habitual.  <input type="checkbox"/> Otros.....</p>
<p>8. ¿Existe relación entre el accidente ocurrido y alguna de las circunstancias siguientes?</p> <p><input type="checkbox"/> Aberturas y huecos desprotegidos.  <input type="checkbox"/> Zonas de trabajo, tránsito y almacenamiento no delimitadas.  <input type="checkbox"/> Dificultad en el acceso al puesto de trabajo.  <input type="checkbox"/> Dificultad de movimiento en el puesto de trabajo.  <input type="checkbox"/> Escaleras en mal estado  <input type="checkbox"/> Pavimento deficiente (discontinuo, resbaladizo, etc.)  <input type="checkbox"/> Vías de evacuación insuficientes o no practicables.  <input type="checkbox"/> Falta de orden y limpieza.  <input type="checkbox"/> Otros .....</p>		
<b>TIEMPO</b> <i>Momento en el que sucede el accidente.</i>		
<p>9.1. ¿La tarea relacionada con el accidente se estaba realizando en el momento habitual en que solía realizarse?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí (pasar a la preg. 10) <input type="checkbox"/> No</p>	<p>9.2. Desarrollando la tarea en el momento habitual ¿era posible que ocurriera el accidente?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí   <input type="checkbox"/> No</p>	<p>9.3. ¿Por qué la persona accidentada no realizaba la tarea en el momento habitual?</p> <p><input type="checkbox"/> Había surgido algún imprevisto.  <input type="checkbox"/> Había recibido instrucciones.  <input type="checkbox"/> Otros.....</p>
<p>10. ¿Existe relación entre el accidente ocurrido y alguna de las circunstancias siguientes?</p> <p><input type="checkbox"/> Realizando horas extra  <input type="checkbox"/> Doblando un turno  <input type="checkbox"/> Realizando una jornada superior a las 8 horas  <input type="checkbox"/> Después de una pausa  <input type="checkbox"/> Otros.....</p>		
<p><b>Observaciones:</b></p>		

**EQUIPO DE TRABAJO**

11. ¿Se estaba utilizando alguna máquina, herramienta, accesorio, vehículo, etc. en la realización de la tarea relacionada con el accidente?

Sí     No (pasar a la preg. 13)

12.1. ¿El equipo de trabajo utilizado era el habitual para el desarrollo de la tarea (*el que se utiliza normalmente para esa tarea*)?.

Sí (pasar a la preg. 13)  
 No

12.2. Utilizando el equipo de trabajo habitual ¿era posible que ocurriera el accidente?.

Sí     No

12.3. ¿Por qué la persona accidentada no utilizaba el equipo de trabajo habitual?

- Desconocía la existencia de un equipo habitual.
- El equipo habitual lo estaba utilizando otra persona.
- El equipo habitual estaba estropeado o en mal estado.
- Otros.....



16. ¿Existe relación entre el accidente ocurrido y alguno de los elementos siguientes?			
<input type="checkbox"/> Sustancia/producto explosivo <input type="checkbox"/> Sustancia/producto inflamable <input type="checkbox"/> Sustancia/producto tóxico <input type="checkbox"/> Sustancia/producto corrosivo <input type="checkbox"/> Sustancia/producto irritante <input type="checkbox"/> Sustancia/producto sensibilizante por inhalación o cutánea <input type="checkbox"/> Sustancia/producto que reacciona peligrosamente con el agua <input type="checkbox"/> Otros.....			
<b>Observaciones:</b>			
<b>AMBIENTE DE TRABAJO</b>			
24. ¿Cuál de las siguientes condiciones del ambiente físico estaba presente?			
	En el momento del accidente	Habitualmente Sí      No	
Agresión térmica por frío/calor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nivel de ruido elevado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Iluminación incorrecta (insuficiente, deslumbramientos, efecto estroboscópico, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nivel de vibración que provoca pérdida de tacto o fatiga.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposición a sustancias /productos tóxicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposición a contaminantes biológicos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Agresiones por seres vivos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>FACTORES ERGONÓMICOS</b>			
25. ¿Cuál de las siguientes condiciones relacionadas con factores ergonómicos estaba presente?			
	En el momento del accidente	Habitualmente Sí      No	
Exceso de esfuerzo físico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manipulación de cargas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Posturas forzadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Movimientos repetitivos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO</b>			
26. ¿Cuál de las siguientes condiciones relacionadas con la organización del trabajo estaba presente?			
	En el momento del accidente	Habitualmente Sí      No	

Simultaneidad de tareas por el mismo operario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trabajo a velocidad o ritmo elevado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Primas por productividad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trabajo monótono	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trabajo aislado/solitario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Falta de supervisión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trabajo a turnos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trabajo nocturno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trabajo temporal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exceso de horas de trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exceso de esfuerzo mental	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Observaciones:</b>			

**Cumplimentado por:**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Trabajador accidentado | <input type="checkbox"/> Trabajador designado |
| <input type="checkbox"/> Trabajador testigo     | <input type="checkbox"/> Encargado            |
| <input type="checkbox"/> Delegado de prevención | <input type="checkbox"/> Técnico de Mutua     |

Nombre y apellidos	
Puesto	Antigüedad (años en la empresa)

Testigo 1	Testigo 2	Testigo 3

### 3.3.2 Estadísticas de siniestros laborales

#### Introducción

El término siniestralidad laboral hace referencia a la frecuencia con que se producen siniestros con ocasión o por consecuencia del trabajo.

El análisis estadístico de los accidentes del trabajo es fundamental ya que de la experiencia pasada bien aplicada surgen datos para determinar, los planes de prevención, y reflejar a su vez la efectividad y el resultado de las normas de seguridad.

En resumen, los objetivos fundamentales de las estadísticas son poder:

- ❖ Detectar, evaluar, eliminar o controlar las causas de accidentes.
- ❖ Dar base adecuada para confeccionar y poner en práctica normas generales y específicas preventivas.
- ❖ Determinar costos directos e indirectos.
- ❖ Comparar periodos determinados.

En base a lo expuesto se llevó adelante el análisis estadístico de siniestros laborales en la empresa, de esta manera tener cifras de los accidentes de trabajo que se produjeron para poder actuar en forma preventiva sobre estos siniestros producidos.

#### Desarrollo

##### Índices estadísticos:

Los índices estadísticos que se utilizan en la actualidad permiten expresar en formas relativas las características de la siniestralidad de una empresa, o de las secciones de la misma, facilitando por lo general unos valores útiles a nivel comparativo.

Entre los más utilizados podemos mencionar:

- ❖ **Índice de frecuencia (I.F)**

En este índice debe tenerse en cuenta que:

$$I.F = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes}}{N^{\circ} \text{ horas trabajadas}} \times 1.000.000$$

No debe incluirse los accidentes “In itinere” ya que se han producido fuera de horas de trabajo.

Donde N° de accidentes es = accidentes con jornadas perdidas + accidentes sin jornadas perdidas.

#### ❖ Índice de gravedad (I.G)

Representa el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas. Se calcula mediante la expresión:

$$I.G = \frac{N^{\circ} \text{ Jornadas perdidas}}{N^{\circ} \text{ horas trabajadas}} \times 1.000$$

#### ❖ Índice de incidencia (I.I)

Representa el número de accidentes ocurridos por cada mil personas expuestas.

$$I.I = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes}}{N^{\circ} \text{ trabajadores}} \times 1.000$$

Dónde: N° accidentes = Acc con jornadas perdidas + Acc sin jornadas perdidas

Este índice es utilizado cuando no se dispone de información sobre las horas trabajadas.

#### ❖ Índice de duración media (D.M)

Se utiliza para cuantificar el tiempo medio de duración de las bajas por accidentes.

$$D.M = \frac{N^{\circ} \text{ jornadas perdidas}}{N^{\circ} \text{ accidentes con baja}}$$

Donde N° de accidentes con baja = accidentes con jornadas perdidas.

A continuación, se adjunta planilla de las estadísticas de siniestros laborales de la empresa:

Fundicion y metalurgica Camacho			ESTADISTICAS DE SINIESTROS LABORALES				Periodo: año 2022			
Datos Generales						Indices				
Mes	Cantidad de trabajadores	Horas trabajadas	Numero de accidentes		Jornadas perdidas	frecuencia (I.F)	Gravedad (I.G)	Incidencia (I.I)	Duración media (D.M)	
			Con baja	Sin baja						
Enero	6	1080			--	--	--	--	--	
Febrero	6	1032	1		2	968,9	1,94	166,7	2	
Marzo	6	1080			--	--	--	--	--	
Abril	6	1080	1		3	925,9	2,78	166,7	3	
Mayo	6	1032		1	--	968,9	--	166,7	--	
Junio	6	1032			--	--	--	--	--	
Julio	6	984		1	--	1016,3	--	166,7	--	
Agosto	6	1080		1	--	925,9	--	166,7	--	
Septiembre	6	1080			--	--	--	--	--	
Octubre	6	1032			--	--	--	--	--	
Noviembre	6	1080	1		3	925,9	2,78	166,7	3	
Diciembre	6	984			--	--	--	--	--	
Total		12576	3	3	8					

## Conclusión

En este punto se tomó en cuenta los siniestros producidos en la empresa de acuerdo a los datos obtenidos por el encargado de la planta y se presentó en la planilla de siniestros laborales sus índices estadísticos donde se utilizó índice de frecuencia, índice de gravedad, índice de incidencia e índice de duración media.

Con estos datos de siniestros laborales se pretende actuar para prevenir la ocurrencia de estos y mejorar la seguridad de los trabajadores y el medio en donde ellos se desempeñan.

### **3.3.3 Elaboración de normas de seguridad**

#### **Introducción**

Las normas de seguridad son directrices, ordenes, que están escritas formalmente en un documento que indica una manera de actuar ante determinadas tareas o procedimientos a llevar a cabo de forma segura para los integrantes de una organización.

Las normas de seguridad van dirigidas directamente a prevenir riesgos que puedan producir accidentes de trabajo.

También se puede definir a la norma de seguridad como la regla que resulta necesario promulgar y difundir con la anticipación adecuada y que debe seguirse para evitar los daños que puedan derivarse como consecuencia de la ejecución de un trabajo.

Las normas no deben sustituir a otras medidas preventivas prioritarias para eliminar riesgos en las instalaciones, debiendo tener en tal sentido un carácter complementario. De esta manera se elaboraron normas de seguridad en la planta metalúrgica Camacho que puedan ser comprendidas y de aplicación por todo el personal de la empresa. Y sirvan como complemento para mejorar la seguridad en dicha planta.

#### **Objetivo general**

Establecer normas de seguridad en Fundición y Metalúrgica Camacho de la Ciudad de Salta en el año 2023.

#### **Objetivos específicos**

Proponer normas para el cuidado del orden y la limpieza en la planta.

Confeccionar normas específicas para máquinas y herramientas.

## Desarrollo

### Normas generales de seguridad

- ✓ Cuidar las instalaciones, maquinarias, herramientas, equipos, cartelería y señales de seguridad en la empresa.
- ✓ Todo el personal está obligado a cumplir con las normas de seguridad e higiene en la planta.
- ✓ Colaborar en la orden y limpieza de las instalaciones de la planta.
- ✓ Obligación de usar equipos y elementos de protección personal que provea la empresa.
- ✓ En caso de accidentes de trabajo informar su ocurrencia al jefe inmediato y de ser necesario asistir al damnificado. El jefe inmediato Dara aviso inmediato al servicio de emergencia.
- ✓ Reportar al jefe inmediato todas las acciones y condiciones en las personas, máquinas, equipos, instalaciones, herramientas, que puedan generar un riesgo para el personal.
- ✓ Son de cumplimiento obligatorio las señales de seguridad y las disposiciones ubicadas en cartelerías.
- ✓ Ante casos de emergencias y el mismo este comprendido en sismo, incendio, u otro que entrañe una emergencia, se suspenderá toda actividad, y se realizara la evacuación de todo el personal por las salidas de emergencias y medios de escapes de forma ordenada, hasta los puntos de encuentros señalados en la planta.

## **Normas específicas de seguridad**

### **Orden y limpieza**

#### **I. Objetivo**

Proponer medidas tendientes a mejorar el orden y la limpieza en el establecimiento que sirvan para mejorar la seguridad de sus trabajadores.

#### **II. Campo de aplicación**

La presente norma será de aplicación en todo el ámbito de trabajo de fundición y metalúrgica Camacho donde el personal desarrolla sus actividades.

#### **III. Alcance**

A los efectos de esta norma su alcance será a todos los trabajadores de fundición y metalúrgica Camacho.

#### **IV. Referencia**

Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el trabajo N° 19.587/1972 – decreto reglamentario N° 351/1979.

Ley de riesgo de trabajo N° 24.557/1996

#### **V. desarrollo**

- Será obligatorio el mantenimiento y control del orden y limpieza en toda la planta.
- Eliminar todo elemento innecesario como ser desechos, residuos, chatarras depositándolos en recipientes, contenedores identificados para su disposición.
- Todo material colóquelos en forma segura, acunándolos o átelos para que no caigan o rueden.
- Los materiales terminados serán almacenados en lugares aptos para su identificación
- Las herramientas de trabajo serán guardadas en cajas o armarios adecuados para su identificación y localización.
- Será obligatorio limpiar inmediatamente ante derrames de líquidos para evitar cualquier accidente por caída.

- Limpiar diariamente todos los sectores de trabajo de polvos y residuos producidos por los procesos de trabajo que se hallan generado.
- Limpiar las herramientas y maquinas por el personal que use las mismas.
- Para residuos domiciliarios el personal tiene la obligación de disponerlos en los recipientes correspondiente que estarán cerca de cada puesto de trabajo. El cual estará identificado como tal.

## **Máquinas y herramientas**

### **Objetivo**

Determinar normas de seguridad en trabajos con máquinas y herramientas para que estas no impliquen riesgos para los trabajadores en la planta fundición y metalúrgica Camacho.

### **Campo de aplicación**

La presente norma será de aplicación en toda la planta para trabajos con máquinas y herramientas.

### **Alcance**

A todos los trabajadores de la planta.

### **Referencia**

Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el trabajo N° 19.587/1972.

Norma IRAM 3578, Protección de seguridad en máquinas.

### **Desarrollo**

- Los interruptores y demás mandos de puesta en marcha de las maquinas, se deben asegurar para que no sean accionadas involuntariamente.
- Los engranajes, correas de transmisión, poleas, cadenas, incluso los ejes lisos que sobresalgan de las maquinas en general, deben ser

protegidos con cubiertas. Que evite el contacto con las partes móviles de la maquina con alguna parte del trabajador.

- Obligación de todos los trabajadores de usar anteojos de seguridad contra impactos sobre todo cuando se mecanizan metales. Debido al peligro que representa para los ojos las virutas y fragmentos que pudieran ser proyectadas.
- Se debe llevar la ropa de trabajo ajustada. Principalmente las mangas deben llevarse ceñidas a la muñeca.
- Evitar llevar anillos, relojes, cadenas, bufandas o cualquier prenda que cuelgue para evitar el contacto de estas con partes móviles de la maquina.
- Las maquinas deben mantenerse en perfecto estado de conservación y limpia.
- Las averías del tipo eléctrico deben ser revisadas por personal autorizado.
- Durante las reparaciones señalar el interruptor principal (No tocar, peligro hombre trabajando) si fuera posible bloquear el mismo colocando candado.
- Cada máquina debe ir equipada con dispositivos de parada de emergencia, que permitan detenerla en condiciones seguras, debe ser visible y de fácil acceso.
- Todo trabajador que trabaje con máquinas y equipos debe recibir formación sobre el uso adecuado y sobre riesgo que implica su trabajo.
- Las herramientas deben guardarse en un armario, estantes o lugares adecuados para su fácil ubicación.
- Se prohíbe colocar herramientas en escaleras u otro lugar elevado que puedan caer sobre los trabajadores.
- Se transportarán las herramientas cortantes o punzantes en cajas o fundas adecuadas. Los trabajadores deben recibir instrucciones sobre el uso correcto de herramientas.

## **Conclusión**

En este tema se propusieron normas generales de seguridad en la empresa y dos normas específicas las cuales son: orden y limpieza, que ayuden a mejorar el ambiente de trabajo y este sirva para prevenir accidentes laborales, también se propuso normas de seguridad para máquinas y herramientas que van dirigidas especialmente al cuidado y el mantenimiento de ellas, además que el trabajador conozca los riesgos que implica el uso de estas herramientas y maquinas, a través de la formación y la obligación de usar elementos de protección adecuados a los trabajos que realizan.

### **3.4 Prevención de siniestros en la vía pública: (Accidentes In Itinere)**

#### **Introducción**

Los siniestros en la vía pública según la organización de naciones unidas (ONU) cada año se pierden en el mundo aproximadamente 1.250.000 vidas y entre 20 y 50 millones de personas sufren lesiones no mortales que los deja con alguna incapacidad.

Los datos en Argentina dicen que mueren aproximadamente 5000 personas al año como consecuencia de los siniestros en la vía pública.

Todo esto llevo a tomar medidas preventivas actuando correctamente sobre las causas ya que en la mayoría son evitables los siniestros viales. Esto quiere decir que, si se actúa sobre los factores de riesgos que abarcan desde la conducta humana, hasta las condiciones del entorno, pasando por el estado del vehículo y el funcionamiento de sus dispositivos de seguridad, con ayuda del estado mediante la promoción, coordinación, control y seguimiento de las políticas de seguridad vial. Se podrá concientizar a la población para un buen comportamiento en la vía pública, el cuidado de su integridad y la de la comunidad en su conjunto.

Por lo expuesto se debe tener muy en cuenta el comportamiento de los trabajadores en la vía pública cuando se desplazan ya sea en transporte público, como en vehículos particulares o a pie, por ello se llevó adelante las recomendaciones y capacitaciones que necesita el personal de Fundición y Metalúrgica Camacho sobre la prevención de siniestros en la vía pública.

## **Objetivo general**

Establecer medidas preventivas de siniestros en la vía pública para el personal de Fundición y metalúrgica Camacho en el año 2023.

## **Objetivos específicos**

- ❖ Mejorar el comportamiento del conductor en la vía pública.
- ❖ Concientizar a motociclistas, ciclistas y peatones sobre las obligaciones y su comportamiento en la vía pública.
- ❖ Describir las causas de accidentes al circular en la vía pública.
- ❖ Hacer conocer las velocidades permitidas y el sistema de señalización vial.

## **Desarrollo**

Para el presente trabajo se dan los contenidos de capacitaciones en seguridad vial que el personal deberá comprender y concientizarse para prevenir accidentes en la vía pública (Accidentes In Itinere).

### **Accidente In Itinere:**

Se denomina accidente in itinere al accidente ocurrido a un trabajador cuando el mismo se produce durante el desplazamiento desde su lugar de trabajo hasta su domicilio, y viceversa.

Siempre y cuando el accidentado no haya interrumpido el recorrido o trayecto por alguna causa ajena al trabajo.

## **1. El conductor y su comportamiento en la vía pública.**

Circular con cuidado y prevención, siempre sobre la derecha, respetando las vías o carriles exclusivos, advirtiendo previamente cualquier maniobra, y realizándola con precaución.

Conducir de modo seguro, con atención, sin auriculares ni celulares; no haber ingerido alcohol, o drogas que puedan alterar nuestra percepción del tráfico.

### **Maniobras básicas y reglas de seguridad**

Al momento de tomar el mando del vehículo, realizar los reglajes previos: posición del asiento, parabrisas y espejos limpios, cinturón de seguridad o casco, luces.

Inicio de la marcha e ingreso a la vía pública. Observar una disciplina de carril, una distancia de seguridad, y un tipo de velocidad: precautoria o adecuada, y velocidades máximas (Km/hora).

### **Cambios de dirección y sentido.**

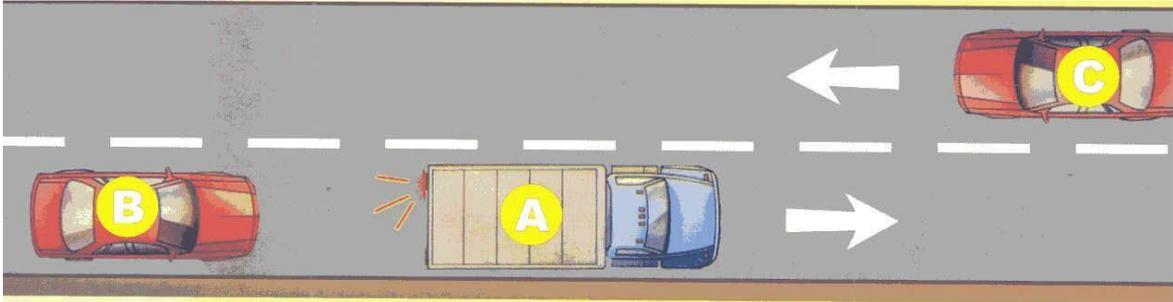
Giros y rotondas: tiene prioridad de paso el que circula por ella sobre el que intenta ingresar.

Adelantamientos. Regla: espejo-señal-maniobra. Es decir, observar si el vehículo que viene atrás no tiene intenciones de adelantarnos; advertir al vehículo que va adelante con el giro de la izquierda la intención de adelantar; por último, realizar la maniobra y retomar su lugar a la derecha advirtiéndolo con el giro derecho.

Prioridades de paso: todo conductor debe ceder siempre el paso en las encrucijadas, al que cruza desde su derecha.

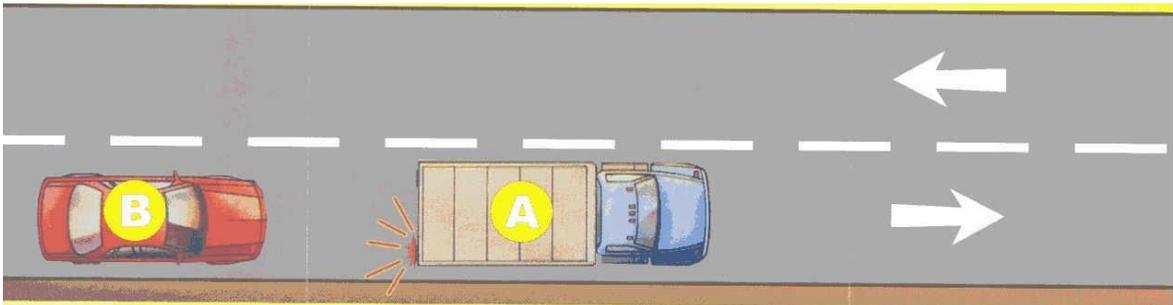
### **Adelantamiento y código de luces**

#### **Significado correcto (luz de giro izquierda):**



El vehículo "A", le indica al vehículo "B" que No intente adelantarlo, porque un vehículo "C" viene en sentido contrario.

**Significado correcto (luz de giro derecha):**



El vehículo "A", le indica al vehículo "B" que Puede adelantarlo, porque no viene ningún vehículo en sentido contrario.

**Las prioridades referidas a los conductores entre si**

El conductor que llegue a un cruce de calles siempre debe dejar pasar al vehículo que se dirige de derecha a izquierda.

Esto no es así cuando:

- Se trata de una emergencia, los vehículos públicos de urgencia pueden ignorar la prioridad del vehículo que cruza desde su derecha avisando con luces y/o sirenas.
- Cuando un vehículo circula por una ruta o avenida y el vehículo que cruza de derecha a izquierda circula por una vía de menor importancia

Los conductores deben permitir que aquellos que hayan iniciado el cruce terminen de hacerlo antes de avanzar aun cuando tengan luz verde del semáforo.

## **2. MOTOCICLETAS, TRICICLOS Y CICLOMOTORES**

Los vehículos motorizados de 2 y 3 ruedas deben circular por la vía pública respetando las mismas normas que el resto del tránsito automotor. Los conductores de estos vehículos deberán usar casco y poseer la licencia de conducir correspondiente, aún los ciclomotores.

Es necesario recordar que, durante el avance, no deben ir zigzagueando entre el tránsito automotor.

La seguridad de la motocicleta está en relación directa con el conductor y su responsabilidad. Probadas estadísticas nos aseguran que la mayoría de los accidentes moto ciclísticos ocurren durante los primeros seis (6) meses de conducción, y es porque, en esa iniciación gradual, resultará imprescindible conocer y respetar las normas que regulan la circulación de este vehículo, las mismas son una garantía frente al peligro que la conducción implica.

Además, se deberá tener en cuenta los factores adversos como la tierra, arena, adoquinado, la humedad resbaladiza, las manchas de aceite o gasoil, baches, maderas, ramas, todos estos factores, se pueden evitar visualizándolos a tiempo y sin hacer maniobras bruscas, yendo a velocidades prudentiales. Si debe frenar coloque el vehículo en posición vertical y en dirección recta.

Concéntrese en el manejo. Guíe con ambas manos. Si lleva acompañante, calcule la distribución del peso, pues éste debe estar bien equilibrado. Conductor y acompañante deben formar un todo uniforme y unirse al vehículo en un mismo movimiento. Su velocidad estará dictada por su seguridad.

## **3. CIRCULACIÓN DE BICICLETAS**

Las bicicletas conducidas por personas mayores deben circular por el lado derecho de la calzada, respetando las mismas normas que los conductores de vehículos motorizados. Cuando circulen menores de 10 años, deben hacerlo por la vereda.

Las bicicletas deben circular de uno en fondo (en fila india) y durante la noche poseer luz o elementos reflectivos. Cuando existan sendas especiales para bicicletas, los ciclistas deberán hacer uso de ellas.

Cuando un ciclista vaya a doblar hacia la izquierda, debe anticipar su maniobra con la mano extendida (por lo menos 30 metros antes). Las bicicletas no deben sobrecargarse ya que los ciclistas pierden capacidad de maniobra. Esto incluye a pasajeros y bultos grandes o pesados.

No deben circular a gran velocidad, realizar carreras en la vía pública, ni circular remolcadas por vehículos motorizados, debido a su peligrosidad. Los ciclistas deben cuidar que sus vehículos se hallen en buenas condiciones de mantenimiento antes de circular por la vía pública.

#### **4. LA CIRCULACIÓN DE LOS PEATONES**

Los peatones deben transitar siempre por las aceras, alejados del cordón en zonas urbanas. En zonas rurales, siempre por las banquetas, lo más alejado posible de la calzada y en sentido contrario al del tránsito. De noche deben ir con ropa clara o alguna linterna para indicar su presencia, debiendo evitar en lo posible circular por la calzada o banqueta. De ser inevitable hacerlo en hilera (de uno en fondo).

Los peatones deben evitar jugar o formar grupos y aglomeraciones que entorpezcan la circulación sobre las aceras. Además, deben estar atentos a las entradas y salidas de garajes.

En las intersecciones, los peatones cruzarán por las sendas peatonales (estén o no identificadas con el cebrado), estando prohibido hacerlo por cualquier otro lugar de la calzada. Si hay semáforos, deben respetar sus indicaciones. Antes de efectuar el cruce deben verificar que no viene ningún vehículo y que pueden cruzar la vía pública en forma segura.

Circular por la calle rodeándolos, al sólo efecto de ingresar o salir de los mismos, mientras que los pasajeros deben ascender desde la vereda.

Se incluyen dentro de los peatones a las sillas de ruedas, coches de niños, triciclos y menores de 10 años circulando en bicicletas. Los mismos deben respetar las normas referidas a los peatones.

#### **5. Recomendaciones para transitar en colectivo**

- Nunca ascienda y descienda del vehículo en movimiento.
- Siempre manténgase sujeto a los pasamanos.

- Ceda el asiento a las personas mayores, señoras embarazadas, discapacitados, personas con bebés o niños de corta edad.
- No lea periódicos, revistas o libros mientras se encuentra de pie.
- Tenga especial cuidado cuando viaje con criaturas, no las suelte.
- Mire atentamente hacia atrás cuando desciende.
- No cruce por delante del colectivo.

## **6. Causas de accidentes de circulación**

### **6.1 causas imputables al factor humano**

Dentro de los accidentes imputables al hombre, se pueden distinguir dos grupos:

- Los que son consecuencia de un mal comportamiento propiamente dicho que, generalmente se reflejan en infracciones a las normas y señales que regulan la circulación.
- Los que son consecuencia de un estado psicofísico, que en muchas ocasiones es la causa real de un comportamiento vial determinado.

El hombre participa en el tráfico como peatón, conductor o pasajero. Prescindiendo de los pasajeros, se hará referencia a los accidentes cuya causa está en comportamientos incorrectos de peatones y conductores.

### **Comportamiento incorrecto de los peatones.**

El conductor debe conocer cuáles de los comportamientos incorrectos de los peatones, aparecen como causa más frecuente de los accidentes en que resultan implicados, porque sólo conociendo la causa podrá adoptar las medidas oportunas para prevenirlos.

#### **Según datos estadísticos, esos comportamientos incorrectos son:**

- Irrumpir en la vía antirreglamentariamente, sin prestar atención al tráfico.
- Cruzar fuera de la zona marcada.
- Estar o marchar por la calzada antirreglamentariamente o sin prestar atención al tráfico.
- Cruzar la calzada infringiendo la señal.
- Cruzar en diagonal
- Subir y bajar de un vehículo.

### **Comportamiento incorrecto de los conductores**

#### **En carretera**

- Velocidad inadecuada o peligrosa.
- Sobrepasar velocidad establecida.
- No circular por la parte debida.
- Circular por mano contraria.
- No mantener la distancia de seguridad.
- No respetar las preferencias.
- No cumplir la señal de stop.
- No cumplir la señal de ceda el paso.
- No cumplir la indicación de la luz roja del semáforo.
- Adelantamiento antirreglamentario y girar incorrectamente.

#### **En zona urbana**

- No respetar la preferencia.
- No cumplir la señal de stop.
- No cumplir la señal de ceda el paso.

- No cumplir la indicación de luz roja del semáforo.
- No mantener la distancia de seguridad.
- Velocidad inadecuada o peligrosa.
- Sobrepasar velocidad establecida y girar incorrectamente.
- Adelantar antirreglamentariamente.

### **El estado psicofísico del conductor**

Los principales factores o causas que deterioran al estado psicofísico del conductor, cuya incidencia en la producción de accidentes está plenamente demostrada, son los siguientes:

- La desatención o distracción.
- El sueño y somnolencia.
- El alcohol y las drogas.
- El cansancio y la fatiga.

### **6.2 Causas imputables al vehículo**

los fallos o defectos que con más frecuencia se detectan en los vehículos implicados en accidentes de circulación son:

- Fallos de ruedas (pinchazos, pérdidas de la rueda)
- Neumáticos (muy desgastados)
- Frenos (defectuosos o ineficaces).
- Luces delanteras.
- Luces posteriores.
- Dirección (rota o defectuosa)
- Carga mal situada.
- Sobrecargado

No se olvide que muchas de estas causas de accidentes que se imputan al vehículo, realmente deben ser atribuidas al conductor, que se desentiende o no se preocupa lo suficiente, para mantenerlo en buen estado de conservación.

## 6.3

### Causas imputables a la vía y su entorno

#### Factor ambiental

**Concepto:** La vía con su entorno, representa las exigencias a las que la dupla conductor-vehículo deben responder con la suma de sus capacidades

A diferencia de lo que ocurre con las “capacidades”, la vía representa un perfil mucho más estático o rígido, ya que la infraestructura vial permanece inalterable en tanto no se modifique; sólo son cambiantes las condiciones meteorológicas o ambientales. Las capacidades de respuesta deben estar siempre por encima de las exigencias que presenta la vía y su entorno, pues si no fuera así, las exigencias superarían a las capacidades y se produciría el accidente.

Recuérdese que las exigencias del entorno, a las que la capacidad del conjunto conductor-vehículo debe hacer frente con su posibilidad de respuesta, están integradas por:

- ✓ Elementos fijos que son las vías y su configuración geométrica (rectas, curvas, cambios de rasantes, pasos a nivel, adherencia y estado del pavimento, etc.), la señalización (señales verticales, semáforos, marcas viales, etc.), obstáculos laterales (árboles, pretilas, etc.).
- ✓ Elementos cambiantes o en movimiento como son los otros vehículos de motor que participan en el tráfico, (turismo, camiones, motocicletas, ciclomotores, vehículos especiales, etc.). los ciclistas, los peatones, los animales, los vehículos de tracción animal, etc.
- ✓ Elementos variables, como son la luminosidad (noche, día, crepúsculo, etc.), condiciones meteorológicas ambientales (lluvia, nieve, hielo, niebla, viento fuerte, polvo, humo, etc.).

## 7. Velocidades máximas y mínimas permitidas en la vía

LÍMITES MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE VELOCIDAD				
	LUGAR	VEHICULO	MAXIMA	MINIMA
Zona urbana	Calles	Todos	40 km/h	20 km/h
	Avenidas	Todos	60 km/h	30 km/h
	Vías semaforizadas	Motos y autos	Coordinación semafórica	Mitad del máximo
	Intersecciones	Motos y autos	30 km/h	15 km/h
	Lugares de alta concentración de Personas	Todos	20 km/h	10 km/h
	Rutas que cruzan	Todos	60 km/h	30 km/h
Zona rural	Carreteras	Motos y autos	110 km/h	40 km/h
	Carreteras o caminos comunes	Camionetas, micros, buses, casas autopropulsadas	90 km/h	Salvo maquinaria especial
		Camiones, autos con casa rodante	80 km/h	Salvo maquinaria especial
	Semiautopistas o autovías	Motos y autos	120 km/h	Salvo maquinaria especial
		Camionetas	110 km/h	Salvo maquinaria especial
Restantes		Id. Carreteras	Salvo maquinaria especial	
Urbana y rural	Autopistas	Motos y autos	130 km/h	
	Pasos a nivel sin barrera ni semáforo	Ómnibus y auto casas	100 km/h	65 km/h
		Restantes	Id. Carreteras	
		Todos	20 km/h	10 km/h

## 8. Sistema de señalización vial uniforme

El Sistema de Señalización Vial Uniforme refiere a la descripción, significado y ubicación de los dispositivos –cartelería- de seguridad y control del tránsito.

Este señalamiento brinda información a través de una forma convenida y unívoca de comunicación, destinada a transmitir al usuario de la vía pública órdenes, advertencias, indicaciones u orientaciones, mediante un lenguaje que debe ser común en todo el país, según los principios internacionales.

### SEÑALAMIENTO VERTICAL

#### 1. Señales reglamentarias o prescriptivas (R 1-R 32)

Significado: transmiten órdenes específicas, de cumplimiento obligatorio en el lugar para el cual están destinadas, creando excepción a las reglas generales de circulación.

##### 1.1 Señales de prohibición:

Tienen un círculo de fondo blanco con orla roja perimetral, con una banda cruzada del mismo color y ancho que el borde, en sentido Noroeste Sudoeste. En el centro se ubica la figura en color negro, que simboliza la naturaleza de la prohibición.



R 1.  
No avanzar



R 2.  
Contramano

## 1.2 Señales de restricción:

La orla es color rojo con símbolo negro sobre un círculo blanco, o símbolo blanco sobre fondo azul. Indica límites a la circulación en velocidades, pesos, y dimensiones, y límites de uso en los estacionamientos y carriles exclusivos.



R.20.(a)  
Giro obligado



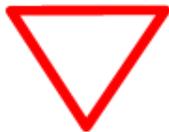
R.15.  
Límite de  
Velocidad máxima

## 1.3 Señales de prioridad:

Son de características especiales. Refuerzan o cambian la prioridad de paso en una encrucijada o tramo del camino.



R. 27.  
Pare



R.28.  
Ceda el paso

## 1.4 Fin de la prescripción:

Círculo de color blanco atravesado por una banda en sentido perpendicular a la prohibición, Noreste Sudoeste, del mismo espesor, y de color gris (líneas negras y blancas alternadas), la que se usará sólo para las prohibiciones R 31. Para las de imposición sobre el círculo la banda será de color rojo R 32.

Su significado: a partir de la señal termina la prohibición, imposición u orden representada por la figura testada.



R. 31.

Fin de la prescripción

(ej.)



R. 32.

fin de la prescripción

(ej.)

## 9. RECOMENDACIONES UTILES

### 9.1 Cinturón de seguridad

En la Argentina se estableció la obligación de usar cinturón de seguridad, porque es uno de los dispositivos más eficaces para evitar las lesiones o disminuirlas en los accidentes de tránsito.

#### CONDICIONES PARA LOS CINTURONES DE SEGURIDAD

- 1) Los cinturones de los asientos delanteros deben ser de tres puntos de sujeción, es decir, una combinación de cinturones abdominal y diagonal, y deberán contar con hebillas de seguridad con un botón de apertura rápida.
- 2) Es conveniente que los cinturones de seguridad de los asientos traseros sean del mismo tipo que los delanteros, de tres puntos. En muchos vehículos cubren solamente la cintura de los pasajeros.

### 9.2 Las luces encendidas

El uso de las luces de medio alcance o luces cortas, las mismas deben llevarse encendidas durante las 24hs. del día y será obligatorio en zona rural, ruta, carretera, avenida, autopista y semi autopista, sin importar las condiciones climáticas reinantes. Se tomó esta decisión por diferentes estudios realizados que indican que las luces aumentan la visibilidad del terreno y de un vehículo a otro, dándole al conductor la seguridad a la hora de maniobrar. La falta de encendido, será considerada como infracción. Hoy el porcentaje de personas que las utilizan, es insuficiente para poder tener fehacientemente una estadística clara de la disminución sobre accidentes de tránsito, por ello es necesario fomentar su conocimiento y sensibilizar a la gente sobre el uso de las mismas. Además, se usarán cuando haya niebla o la visibilidad fuera disminuida por algún fenómeno meteorológico. Las luces altas se usarán en zona rural desde el crepúsculo al amanecer,

cambiando a luces bajas en el momento del cruce con otro vehículo en sentido contrario. También se usarán para hacer señas de luces para advertir a otros conductores, como en las bocacalles o para adelantarse haciendo guiños.

Las buscas huellas reglamentarios, solamente se usarán en zonas rurales en caminos y calles no pavimentadas ni mejoradas, siempre que sean indispensables. Las balizas en el techo estarán reservadas solamente a los vehículos de emergencia y de auxilio. Las luces de giro intermitentes se utilizarán para indicar el giro hacia el lado que están encendidas y a más de 30 metros del mismo. Las balizas indican que el vehículo va a detenerse. Las luces rojas que se encienden en la parte trasera de un vehículo indican su próxima detención.

Las luces blancas traseras indican la maniobra de retroceso del vehículo.

### **9.3 Las prohibiciones**

#### **Lo que no se puede hacer cuando se circula:**

- ✓ Circular en contramano o fuera de la calle.
- ✓ Detenerse bruscamente sin previo aviso de balizas.
- ✓ Girar en U, que implica girar para circular en sentido contrario al que se estaba circulando por la misma calle.
- ✓ No dejar el paso de otros vehículos o peatones en un cruce.
- ✓ Circular marcha atrás cuando no es para estacionar o ingresar a un garaje.
- ✓ Cruzar con las barreras bajas las vías del ferrocarril.
- ✓ Dejar un vehículo estacionado en la calzada cuando obstruye el tránsito.
- ✓ Doblar a la izquierda en una vía pública de doble mano, excepto con semáforo de giro habilitante.
- ✓ En rutas o avenidas, circular muy cerca del vehículo que lo precede según la velocidad de marcha.
- ✓ No se puede estacionar ni detenerse en puentes, cruces, zonas peligrosas, etc.
- ✓ Las bicicletas, ciclomotores, motos, triciclos, etc. no pueden ir enganchados a otro vehículo motorizado que los precede.
- ✓ Usar la bocina y señales acústicas, salvo en los casos de peligro o en zona rural (siempre que no haya animales sueltos) y tener el vehículo bocinas o

sirenas no autorizadas.

#### **9.4 El estacionamiento**

En todas las vías públicas el estacionamiento deberá hacerse siempre sobre la derecha, salvo que haya carteles que indiquen lo contrario. El vehículo estacionado debe tener puesto el freno de mano, si hay pendiente.

Está totalmente prohibido empujar a otros vehículos estacionados mientras se estaciona, con o sin el vehículo a estacionar. Al estacionar se deben tomar todos los recaudos necesarios, avisando con anticipación colocando las luces intermitentes (balizas).

##### **Está prohibido estacionar en:**

1. Rotondas.
2. En todo lugar donde no permita el ingreso, egreso o circulación de vehículos, en especial se refiere a las ambulancias, bomberos, policía, vehículos de transporte público, etc. que no puedan realizar su tarea habitual debido a un auto mal estacionado, diez (10) metros antes.
3. Donde se tapen las señales.
4. En ochavas y en cualquier lugar en donde haga peligroso el giro de los vehículos, cinco (5) metros antes.
5. Sobre las sendas peatonales (tengan o no el cebrado pintado en el pavimento), ni sobre los rieles del ferrocarril, cinco (5) metros antes.
6. A menos de 10 metros a cada lado de una parada de vehículos de transporte público de pasajeros, para ascenso y descenso de los mismos.

7. Frente a la puerta de hospitales, centros asistenciales, escuelas, comisarías y bomberos. Se debe estacionar a no menos de 10 metros a cada lado de la puerta de los lugares mencionados precedentemente y respetando la señalización existente.

8. En los lugares reservados debidamente señalizados, por ejemplo, para ambulancias, transportes escolares, carga y descarga de mercadería, etc. En general, no existen espacios reservados, excepto cuando están correctamente identificados como tales.

9. En las cercanías de un paso a nivel con el ferrocarril, de modo que obstruya la visibilidad de los vehículos que lo cruzan.

### **9.5 Conducción en la niebla**

Frente a un banco de niebla deben extremarse las precauciones para circular con seguridad. Debe reducirse la velocidad a 40 km/h y encender las luces bajas. En caso de haber señalización horizontal especial para niebla, hay que respetar dichos límites de velocidad. En caso de visibilidad nula, la detención deberá hacerse en lugares seguros, apartados de la calzada, aunque es preferible no estacionar en la banquina, salvo casos de fuerza mayor.

### **9.6 Conducción nocturna**

Antes de iniciar un viaje nocturno, deberá asegurarse de que la instalación eléctrica (batería, dinamo, etc.) estén en perfectas condiciones, además los faros de luces medias y altas deberán estar alineados correctamente para su rendimiento. Deberá llevar las luces de emergencia (balizas triangulares) para el caso de detención de emergencia. Además, deberá estacionar lejos de curvas, puentes y cuestas, y totalmente fuera de la calzada.

### **9.7 El adelantamiento**

El adelantamiento de un vehículo debe hacerse siempre por la izquierda, teniendo en cuenta que dicho carril esté libre en una distancia tal que permita el sobrepaso seguro. Además, debe verificarse previamente que otro vehículo que viene detrás no esté intentando la misma maniobra.

No se debe realizar el adelantamiento cuando no hay suficiente visibilidad o no se pueda determinar condiciones seguras. No debe sobrepasarse a otro vehículo en curvas, cruces, puentes, cimas, pasos a nivel, lugares peligrosos o donde el señalamiento específico lo impida (doble línea amarilla o línea demarcatoria de frenado o banquina). Las señales que deben hacerse son la guiñada de luces altas o bocina si lo estima necesario, en la zona rural. Siempre deben colocarse los indicadores de giro del lado izquierdo desde el inicio de la maniobra hasta cambiar de carril, y cuando ya se pasó al vehículo, los indicadores de giro del lado derecho hasta retornar al carril de origen. Esta maniobra debe hacerse sin interferir la marcha normal del vehículo sobrepasado. Los vehículos grandes o pesados y las máquinas especiales facilitarán la maniobra desplazándose hacia la banquina, cuando fuera posible. Podrá adelantarse por la derecha solamente cuando un vehículo desea girar a la izquierda y se ha detenido con las luces de giro correspondientes.

### **9.8 Los semáforos**

Los vehículos y los peatones deberán respetar las luces del semáforo, según el color de la luz encendida.

- Con luz verde se puede avanzar.
- Con luz roja detenerse antes de la senda peatonal, barra de frenado o la prolongación de la vereda de la calle transversal.
- Con luz amarilla hay que detener la marcha, excepto si ya se ha iniciado el cruce, entonces se puede continuar.
- Con luz amarilla intermitente hay que circular con precaución, respetando la prioridad del peatón.

La velocidad máxima estará determinada por la sucesión coordinada de luces verdes, respetando las velocidades para cada tipo de arteria.

Los vehículos con luz verde no deberán avanzar, si aún no han terminado de cruzar los que pasan por una calle transversal.

En vías con doble sentido de circulación, no se puede girar a la izquierda, excepto que haya un semáforo de giro que lo habilite.

## **Conclusión**

En los contenidos expuestos se dan las recomendaciones y obligaciones que toda persona sea conductor, o peatón deberán cumplir para mejorar la seguridad del tránsito en la vía pública, entre las normas de tránsito que se debe tener en cuenta, alguna de ellas son: al conducir tener un comportamiento correcto en la vía pública ya sea que se desplace al trabajo u otras actividades, circula con cuidado y prevención, siempre por la derecha, respetando las vías o carriles, advirtiendo cualquier maniobra y realizándola con precaución.

Conducir de modo seguro con atención evitando usar auriculares y escuchar música elevada, no ingerir alcohol. Al momento de tomar el mando del vehículo verificar los sistemas de seguridad cinturón posición del asiento, frenos luces, en caso de motos usar siempre casco, respetar las velocidades máximas y mínimas en calles, avenidas y rutas, mantener distancia de seguridad de frenado respecto a otros vehículos, respetar las preferencias de circulación y ceder el paso a peatones salvo que alguna señal indique lo contrario.

Prestar atención a la señalización de carteles en la vía además de siempre detenerse en los semáforos evitando cruzar en rojo, usar siempre el cinturón de seguridad y los niños siempre deberán ir en el asiento trasero de los autos, en el caso de los conductores de moto siempre usar casco y no deberán ir más de dos ocupantes en el mismo. En caso de desplazarse en bicicleta usar casco y todo elemento refractario para ser vistos en el tránsito, circular siempre por la bici senda en caso de que estén. Los peatones también deben cumplir con las normas de tránsito, prestando atención al tránsito, cruzando siempre por la esquina y por la senda peatonal, en cruce de calles en semáforos detenerse cuando este en rojo y avanzar cuando el mismo este en verde o tenga indicación de cruce de peatón.

Estas son alguna de las normas de tránsito que se tiene hacer conocer a todos los individuos de la sociedad y para los que tienen conocimiento de ella recordarles la importancia de su cumplimiento para cuidar su integridad y la de los demás miembros de la comunidad, que sirvan para ayudar a prevenir siniestros en la vía pública.

### **3.4.1 Plan de emergencia**

El plan de emergencia es la planificación y organización humana para la utilización óptima de los medios técnicos previstos con la finalidad de reducir al mínimo las posibles consecuencias humanas y/o económicas que pudieran derivarse de la situación de emergencia.

El presente plan de emergencia contiene el esquema de actuación a realizar en caso de que se llegara a producir la contingencia, además el encargado de la empresa será el responsable de hacer conocer todo procedimiento a cumplir a los trabajadores, y a los visitantes ante cualquier situación de emergencia.

Ante lo expuesto se llevó adelante un plan de emergencia en la planta fundición y metalúrgica Camacho para saber cómo actuar y minimizar al mínimo sus consecuencias.

#### **Objetivo general**

Establecer un plan de emergencia para Fundición y Metalúrgica Camacho de la Ciudad de Salta en el año 2023.

#### **Objetivos específicos**

- Describir las posibles emergencias que se pudieran presentar en la planta.
- Proponer medidas de actuación ante situaciones de emergencia.
- Hacer conocer el plan de emergencias a todos los integrantes de la planta.

## Desarrollo

### Plan de emergencia

#### I. Objetivo

La finalidad de este documento es la planificación y organización humana para la utilización óptima de los medios técnicos previstos con la finalidad de reducir al mínimo las posibles consecuencias humanas y materiales que pudieran derivarse de la situación de emergencia.

#### II. Alcance

Se aplicarán las disposiciones del presente plan en el ámbito de Fundición y Metalúrgica Camacho que afecten o amenacen a todas las personas que se encuentren en la planta

#### III. Referencias

Ley de higiene y seguridad en el trabajo 19.587/1972 y Decreto reglamentario 351/79.  
ISO 45.001 Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

#### IV. Definiciones

**Emergencia:** Es un suceso, accidente que sobreviene, situación de peligro o desastre que requiere una acción inmediata (Real academia).

También se lo puede definir como, cualquier situación derivada de un suceso extraordinario que ocurre de forma repentina e inesperada y que puede llegar a producir daños muy graves a personas e instalaciones, por lo que requiere, una actuación inmediata y organizada.

**Emergencia general:** es la situación para cuyo control se precisa de todos los equipos y medios de protección propios y la ayuda de medios de socorro y salvamento externos. Generalmente comportara evacuaciones totales o parciales.

**Emergencia parcial:** situación que para ser dominada requiere la actuación de equipos especiales del sector. No es previsible que afecte a sectores colindantes.

**Conato de emergencia:** situación que puede ser controlada y solucionada de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección del local, dependencia o sector.

**Evacuación:** desplazamiento de las personas amenazadas por un peligro a través de lugares de menor riesgo hasta un lugar seguro (punto de reunión).

**Señal de alerta:** aviso de advertencia de la detección de una situación de emergencia que aconseja que todos los ocupantes permanezcan alerta a la espera de nuevas instrucciones.

**Señal de alarma general:** determina la orden de evacuación inmediata del edificio, de todos sus ocupantes.

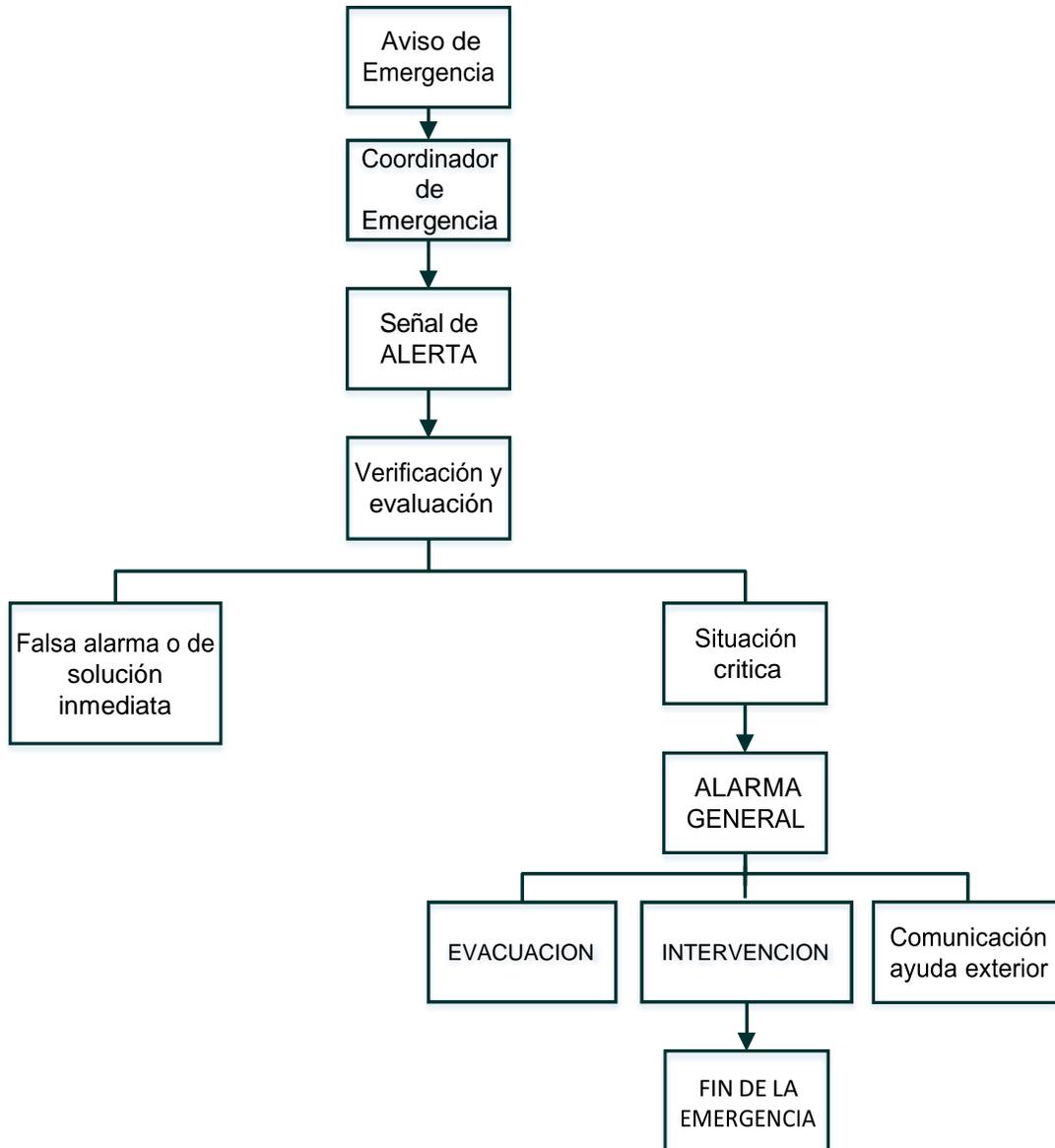
**Punto de reunión:** se denomina así al lugar destinado a la concentración y permanencia segura del personal y de los alumnos evacuados.

Punto de reunión: a quince metros hacia la derecha del inmueble (sobre Avda. Durañona).

## **V. Acciones ante la emergencia**

Pautas generales:

- ❖ Ante la detección de una emergencia la primera tarea a desarrollar es DAR EL AVISO DE ALARMA.
- ❖ Todos conocerán al responsable de poner en marcha el plan de emergencia.
- ❖ Nadie intentara comenzar a extinguir un incendio sin antes dar la alarma.
- ❖ Nadie tomara decisiones individuales. Toda acción a desarrollarse en el marco de una situación de emergencia, deberá estar condicionada a las directivas emanadas del presente plan de emergencia.
- ❖ Una vez que se ha hecho presente el personal de bomberos, o los servicios de emergencia correspondientes serán estos quienes se harán cargo de la situación, facilitándose su labor y proporcionando toda la información que se requiera.
- ❖ Las acciones a seguirse después de haber alertado sobre una situación de emergencia se denotan en el siguiente flujograma:



## **VI. Roles y funciones**

### **Coordinador de emergencias – funciones**

Es la máxima autoridad en el establecimiento durante las emergencias. Esta función recaerá en el encargado del lugar (Camacho Ariel Enrique) que es la persona que se encuentra en el lugar permanentemente. En caso de ausentarse por cualquier motivo del lugar, será la responsable de dejar una persona capaz que lo supla: la cual deberá conocer perfectamente las funciones del coordinador de emergencia.

- Será el responsable directo de que todo el personal a su cargo, haya tomado conocimiento de las normas de seguridad y planes de emergencia.
- Comunicará la designación de roles en caso de emergencia.
- Mantendrá informado cualquier cambio en los roles específicos del personal.
- Verificará todas las medidas preventivas: cerrará la llave general de gas y cortará el suministro eléctrico, corte de suministro de agua, en caso de ser necesario. Pondrá en funcionamiento el grupo electrógeno para iluminar las salidas.

**Responsabilidades ante una situación de emergencia:**

COORDINADOR DE EMERGENCIA	
Detección de la emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se desplazará inmediatamente hacia el sector de la emergencia para recabar toda la información de la situación.</li> <li>• De acuerdo a la emergencia será el responsable de tomar las decisiones y de poner en marcha el plan.</li> <li>• Evaluada la situación dará la orden de alerta y de alarma general, para la evacuación de todos los ocupantes del edificio.</li> <li>• Realizará el llamado a los servicios de emergencia, 911.</li> </ul>
Evacuación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobará que el personal ejecuta la orden de evacuación de las personas hasta el punto de reunión.</li> <li>• Pondrá en marcha los grupos electrógenos para iluminar todas las salidas del establecimiento.</li> <li>• Efectuará el corte de los servicios (gas, luz, agua en caso de ser necesario).</li> <li>• Dispondrá la prestación de primeros auxilios en caso de ser necesario hasta la llegada del servicio de atención médica.</li> </ul>
Neutralización de la emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizará las acciones de la situación de emergencia, con los medios disponibles en el edificio sin correr riesgos innecesarios ni poner en riesgo la vida de otras personas.</li> <li>• Al arribo de las fuerzas operativas externas (bomberos, servicio médico, policía, brigada de emergencia) tendrá como misión informar el estado de situación de la emergencia en el edificio.</li> </ul>
Fin de la emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando el peligro y la situación de emergencia este controlado, previa evaluación personal, o de los responsables del servicio de emergencia, evaluará la posibilidad de retorno de las personas evacuadas y si se puede continuar con las actividades.</li> </ul>

### **Jefe técnico – funciones**

Esta función recaerá sobre el operario con más experiencia en la planta Jáuregui Eduardo, que en caso de ausentarse del lugar por cualquier motivo deberá asignar una persona que conozca y cumpla el rol asignado en el plan de emergencia.

- Notificado de una alarma en el local verificara todas las medidas preventivas: cortara el suministro eléctrico, cortara el suministro de agua en caso de ser necesario.
- Pondrá en apresto los grupos electrógenos para iluminar todas las salidas del local.
- Ejecutará controles preventivos al equipo de primeros auxilios a fin de constatar la existencia del botiquín y demás implementos a ser usados ante una situación de emergencia.
- Será el encargado de liderar las acciones en su sector y se responsabilizará de sus compañeros.
- Dispondrá de una lista actualizada de los empleados del local la cual llevar consigo en caso de ponerse en marcha el plan.
- En caso de haber personas ajenas al taller como, por ejemplo, clientes o proveedores, se encargará que junto con los empleados abandonen el lugar.

### **Responsabilidades ante una situación de emergencia:**

<b>JEFE TECNICO</b>	
Detección de la emergencia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ante la SEÑAL DE ALERTA: alertara a sus compañeros y visitantes que se preparen para una posible evacuación.</li><li>• No se recogerán objetos personales cuando se produzca la evacuación para evitar demoras y obstáculos al desplazarse.</li><li>• Estará alerta ante una posible señal de alarma general, para proceder a la evacuación de las instalaciones.</li></ul>

<p>Señal de alarma general y evacuación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ante la señal de ALARMA GENERAL procederá a la inmediata EVACUACIÓN de los empleados y visitantes.</li> <li>• Asegurara el correcto orden durante el traslado de los empleados y visitantes por los medios de escape hasta el punto de reunión establecido.</li> <li>• Efectuara el corte de los servicios (gas, luz, agua en caso de ser necesario).</li> <li>• Realizara una rápida inspección de todos los ambientes de su sector: baño, vestuario, depósito de taller, a los efectos de verificar que ninguna persona haya quedado adentro.</li> <li>• Mantendrá el orden en la evacuación de modo de no generar pánico.</li> <li>• Deberá contar con un registro de los empleados y visitantes controlando el mismo en el punto de reunión final, avisando inmediatamente al coordinador de emergencia los resultados de la evacuación y si alguien quedo adentro.</li> <li>• Una vez abandonado el lugar, no se volverá al edificio ni se abandonara el punto de reunión salvo expresa autorización del coordinador de emergencia.</li> </ul>
<p>Fin de la emergencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informará por escrito al dueño del lugar los resultados de la aplicación del plan, tales como perdidas de elementos materiales y si hubo algún lesionado en la emergencia ocurrida.</li> </ul>

## VII. Tipos de emergencias y actuaciones

### Incendio

- ❖ Si alguna persona detecta un principio de incendio, deberá informar de inmediato al coordinador de emergencia.
- ❖ Es fundamental actuar con rapidez manteniendo la calma.
- ❖ Quien se encuentre en cercanías al principio de incendio, tratara de extinguir el fuego con los extintores que se encuentren más cercanos. Si el fuego es pequeño se pueden retirar los materiales combustibles que estén cerca del mismo para evitar la propagación del fuego.

- ❖ Será prioritario garantizar la seguridad de las personas que se encuentren en cercanías al principio de incendio mediante la evacuación.
- ❖ Paralelamente a esto se dará aviso al coordinador de emergencia, quien dispondrá el llamado a los bomberos y la evacuación del resto del edificio, e iniciar el plan de evacuación.
- ❖ Si no se puede controlar el fuego, inmediatamente se abandonará la zona previa verificación que no quede nadie, se cerraran puertas y ventanas sin trabas, para evitar una rápida propagación del fuego.
- ❖ La evacuación será emprendida sin demoras. No se perderá tiempo guardando o buscando elementos personales. No intente ingresar nuevamente ni permita que otros lo hagan.
- ❖ Al tratar de extinguir el fuego también se tratará de cerrar el paso de gas y el corte de energía eléctrica.
- ❖ No se utilizará agua sobre elementos conectados o con electricidad.
- ❖ Se atacará el fuego manteniendo su espalda orientado hacia una salida y mantener distancia de seguridad.
- ❖ No abrir puertas bruscamente, esto puede producir la oxigenación violenta del fuego.

**En caso de registrarse una pérdida de gas en las instalaciones del inmueble(si en el futuro ocurriese).**

- Cortara el suministro de gas principal, que se encuentra ubicado en la fachada del inmueble.
- Proceder a la ventilación de los sectores (abriendo puertas y ventanas) hasta la disipación total del gas.
- Revise si algún artefacto quedo con sus llaves abiertas o se apagó la llama piloto.
- Llame inmediatamente al servicio de emergencia de GASNOR.
- Al ingresar al lugar, no accionar ninguna llave eléctrica para encender o apagar la iluminación.
- No desconectar ningún artefacto eléctrico.

- No encenderá fósforos, encendedores u otros elementos para iluminarse.
- Evitar el manejo de cualquier elemento productor de chispas.

#### **En caso de movimiento sísmico.**

- Al producirse un movimiento sísmico guarde calma y trate de infundirla a los demás.
- El mayor peligro muchas veces la constituye el hecho de salir corriendo al momento de producirse el sismo.
- No gritar no correr ni empujar a los demás.

#### **Si detecta que el sismo afecta la mampostería del sector en que se encuentra:**

- Póngase a resguardo Ud. y sus alumnos (un lugar conveniente es debajo de los pupitres o muebles el caso de aulas). Ubíquese en los lugares más seguros, es decir, aquellos donde haya menor probabilidad de recibir elementos que pueden caerle encima, por ejemplo: debajo de dinteles, mesas, etc. y espere que cese el sismo. No encienda fósforos ni velas, ya que podría provocar un incendio por pérdida de gas, utilice linterna a pilas.
- La persona encargada procederá a cerrar las llaves de paso de gas y de energía eléctrica.
- No se deberá accionar ningún interruptor eléctrico.
- Si abandona el edificio para dirigirse al punto de reunión, durante el trayecto deberá protegerse la cabeza con algún elemento duro (libro, bandeja metálica) o en su defecto con manos y antebrazo (posición de seguridad).
- Durante el desplazamiento en la vía pública tener en cuenta la caída postes, líneas de alumbrado etc.
- No se ubique debajo de carteles, balcones u ornamentos de las fachadas de los edificios.
- Solo regresará al edificio por directivas del coordinador de emergencia.

## **En caso de amenaza de bomba**

Generalmente las amenazas de bomba llegan mediante llamadas telefónicas anónimas, pero también puede ser por correo u otra modalidad. Pueden ser falsas o verdaderas de todos modos nunca hay que desestimar su veracidad.

- En caso de ser telefónica, quien la reciba mantendrá la calma, tomara nota del mensaje teniendo en cuenta las recomendaciones más abajo detalladas (ver cuadro de registro de amenaza de bomba).
- Informará inmediatamente al coordinador de emergencia, quien se comunicará con el servicio 911 y dará las instrucciones a seguir.
- En caso del envío o detección de un paquete sospechoso, se evitará que el personal de la empresa lo manipule.
- Previa evaluación o por directivas de la policía (brigada de explosivos), el coordinador de emergencia ordenara a los responsables de sector que se proceda a evacuar todas las áreas.
- La evacuación será mesurada y en orden evitando el pánico (“evite mencionar que se trata de una amenaza de bomba”).
- Ninguna persona podrá regresar al edificio. El coordinador de emergencia será quien brinde información al personal de la brigada de explosivos.
- El encargado de evacuación y las personas evacuadas del lugar se mantendrán en el punto de reunión asignado, hasta que la policía o brigada de explosivos informe fehacientemente que la emergencia fue superada.

REGISTRO DE AMENAZA DE BOMBA						
AMENAZA:	Fecha:	Hora:	Duración:			
TELEFONO DEL COMUNICANTE (Si aparece)						
VOZ DEL QUE LLAMO:	Masculina:		Femenina:		Infantil:	Otra:
Texto exacto de la amenaza:						
Mencione ubicación posible de la bomba:						
Características del paquete sospechoso:						
Voz del que llamo:	Defecto o característica en el habla:					
	Acento:					
	Otras particularidades:					
Sonidos de fondo	Ruido de calle:		Maquinaria:		Música:	
	Cafetería:		Oficina:		Animales:	
	Trenes:		Taller:		Otros ambientes:	
Observaciones						
Datos del receptor de la amenaza:	Nombre:					
	Teléfono de contacto					
	Puesto de trabajo:					

## VIII. SIMULACRO

Con el objetivo de mejorar las actuaciones y roles a cumplir por parte del personal en caso que llegara a ocurrir una emergencia, se llevaran a cabo simulacros, este se realizara por lo menos una vez al año.

Se involucrará a todo el personal de la planta, donde los simulacros a realizar serán de acuerdo a las emergencias descritas anteriormente en el presente plan. Este simulacro será coordinado por el responsable de higiene y seguridad, donde en el primer simulacro se les comunicará a todos los integrantes de la empresa el día y horario a llevar adelante dicho simulacro, y cuando el responsable de higiene y seguridad lo considere oportuno, podrá realizar simulacros sin previo aviso, con el fin de hacer más real el ejercicio.

La realización de este simulacro nos permitirá comprobar de manera real la adecuación

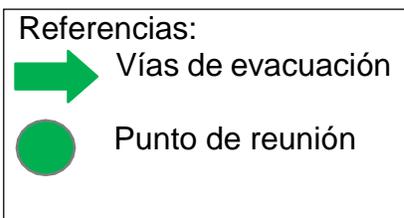
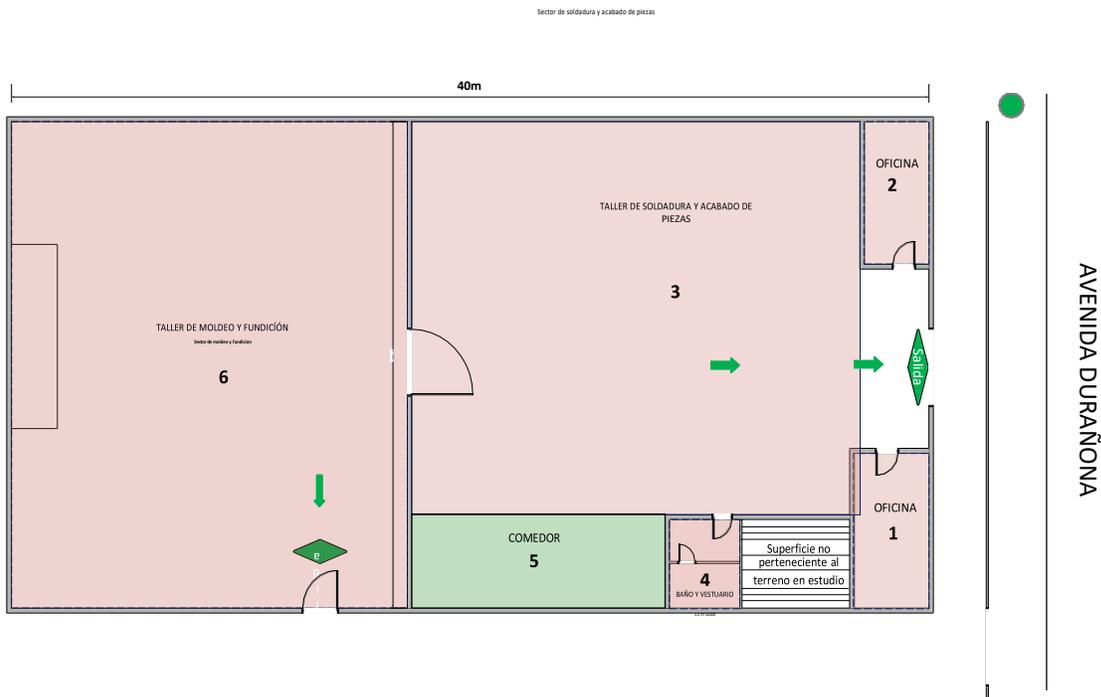
de lo previsto en el plan a las necesidades existentes y sirve, en la mayoría de las ocasiones para introducir mejoras tanto en los procedimientos establecidos como en los medios e instalaciones, porque solo así se comprueba los errores y detalles pasados por alto, que solamente se puede descubrir cuando se pone a prueba la capacidad de respuesta de las instalaciones y personas ante una emergencia.

Se hará participe de los simulacros a servidores públicos (bomberos, brigada de emergencia, policía, servicio médico) siempre que sea posible.

El responsable solicitará la colaboración de veedores, observadores quien serán los responsables de registrar las acciones desarrolladas y la hora y fecha que se realiza el simulacro.

Tras la finalización del simulacro el responsable de seguridad e higiene junto con los observadores/controladores, reunión posterior, redactarán el informe de la actuación de los participantes y las conclusiones y propuestas de mejoras que sirvan a futuro para mejorar la respuesta ante una situación de emergencia, mediante estos simulacros que harán que los trabajadores y toda persona que se encuentre en el lugar pueda actuar de acuerdo a lo planificado.

## IX Plano de evacuación (Fundición y Metalúrgica Camacho)



### Conclusión

De acuerdo a lo tratado se puede afirmar que es importante contar con un plan ante situaciones de emergencia que podrían ocurrir en la empresa, esto con el fin de proteger la integridad física de las personas como también el cuidado de las instalaciones y equipamiento del lugar y en todo caso minimizar las pérdidas, de estas. Esto se logrará involucrando a todos los integrantes de dicha empresa mediante capacitaciones, dándole a cada uno funciones y roles que deberán cumplir para controlar la emergencia, por ello es importante hacer por lo menos una vez al año simulacros que sean lo más real posible con el objetivo de poner en práctica lo aprendido y como actuaran ante una emergencia. Estos simulacros pueden ser de incendio sismo etc., que sirvan para una respuesta rápida y ordena ante cada situación que se presente en el establecimiento.

### 3.4.2 Conclusiones

De acuerdo a lo expuesto en la elaboración de un programa integral de prevención de riesgos laborales referidos a la planificación, organización y gestión que podrá ser aplicado en Fundición y Metalúrgica Camacho, se puede decir que este será de suma importancia para mejorar la seguridad de la empresa y sus integrantes, planificando y organizando la seguridad e higiene en el trabajo como una tarea que consiste en formular de antemano lo que será el futuro alcanzable en la materia.

Estableciendo las políticas y objetivos de la seguridad y salud en el trabajo, además se harán saber los roles y responsabilidades en la organización, que deberán cumplir cada uno de las partes interesadas, sus competencias en cuanto a la formación, capacidades y toma de conciencia del personal.

En este programa se contempla la selección e ingreso del personal como una tarea que consiste en elegir al candidato adecuado para las necesidades de la empresa, este tiene distintos pasos como, por ejemplo, si cumple con las competencias mínimas para realizar su trabajo, como las aptitudes y actitudes en materia de seguridad y salud ocupacional que debe poseer el candidato.

También se debe incluir la capacitación del personal en materia de seguridad e higiene en el trabajo que ayude a mejorar las condiciones laborales en cuanto a prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

Las inspecciones de seguridad se deben realizar para identificar factores de riesgos presentes en la planta, una herramienta que ayudara a su identificación son, las listas de chequeos.

Continuando con el programa se trató el tema de cómo realizar la investigación de siniestros laborales y conocer las causas que lo provocaron, a través del método de árbol de causas y proponer medidas de control para prevenir su ocurrencia, tener un registro de los accidentes laborales para el análisis estadístico el cual sirve para expresar en forma relativa las características de siniestralidad de la empresa y poder actuar para prevenir la ocurrencia de estos y mejorar la seguridad de los trabajadores.

Las normas de seguridad irán dirigidas directamente a prevenir riesgos laborales, a través de reglas que resulta necesario promulgar y difundir para evitar daños derivados del trabajo. La prevención de siniestros en la vía pública (accidentes In Itinere) ira

encaminada al personal que se desplaza de la casa al trabajo y viceversa, como también en su comportamiento diario en la vía pública, capacitándolos para un uso correcto de la vía y respetando las normas de tránsito tanto para peatones y conductores de diferentes vehículos.

Para finalizar el programa integral de prevención de riesgos laborales se deberá implementar un plan de emergencia que será de aplicación para la empresa, el cual contiene el esquema de actuaciones y roles que debe cumplir cada persona para el cuidado de las instalaciones y la integridad de sus ocupantes de manera de poder eliminar o minimizar los daños derivados de la situación de emergencia.

#### **4. CONCLUSIÓN FINAL**

El proyecto final integrador fue llevado a cabo en la empresa metalúrgica Camacho ubicado en el parque industrial de la ciudad de Salta, donde se realizan trabajos de fundición y moldeo de piezas de metal, este proyecto consta de 3 temas, estos son:

Tema 1: elección de un puesto de trabajo acorde a las distintivas características del establecimiento, en esta etapa se eligió el puesto de operario de fundición donde trabajan dos operarios, se llevó adelante el análisis del puesto de trabajo, describiendo cómo se desarrolla la actividad, maquinarias, herramientas, horario de trabajo etc., para continuar con la identificación de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores y realizar la evaluación de estos riesgos mediante métodos subjetivos de valoración del riesgo, para poder aplicar medidas de control que sirva para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Además, se hizo un estudio ergonómico en este puesto donde se analizaron los riesgos que implica las posturas forzadas, levantamiento manual de carga y adoptar medidas preventivas para eliminar y reducir los riesgos ergonómicos. Se finalizó con un estudio de los costos de las medidas de control a implementar en este sector en estudio.

Tema 2: se elaboró un análisis de las condiciones generales trabajo teniendo en cuenta tres factores preponderantes de riesgos: protección contra incendio, iluminación y ruido. En cada uno de ellos se describieron sus características, y se procedió a la identificación de los riesgos para poder valorarlos e implementar medidas preventivas.

Tema 3: se finalizó con un programa integral de prevención de riesgos laborales como una estrategia de intervención referido a la planificación, organización y gestión que pueda ser aplicado en Fundición y Metalúrgica Camacho.

En cada etapa del proyecto fue un aprendizaje que sirvió para poder aplicar los conocimientos adquiridos en cuanto a cómo llevar adelante un estudio de higiene y seguridad en una empresa real, pudiendo observar, como se realizaba el trabajo, con aporte de los trabajadores, de esta manera conocer lo que ellos piensan de los riesgos a los que están expuestos y toda información que sirviera para el estudio. Se puede concluir que la empresa tiene poco compromiso con la higiene y seguridad, ya que en el establecimiento se ven deficiencias en cuanto al orden y limpieza, sus maquinarias de trabajo no tienen las protecciones adecuadas, ni se encuentran demarcadas. Los trabajadores no cuentan con elementos de protección personal en condiciones, y no se

les brinda ropa de trabajo. Falta de capacitación en materia de seguridad e higiene y cómo actuar ante una emergencia. No se llevan adelante estudios de nivel del ruido ni de iluminación, en lo referente a protección contra incendio si bien en el establecimiento de acuerdo a los materiales combustibles no tiene una carga de fuego alta y que el mismo cuenta con los medios de protección adecuados, se recomienda que se mejore su cartelería de los medios de salida, y toda información que sirva para actuar ante una situación de principio de incendio, recambio de luces de emergencia y colocar sistema de alarma para una evacuación rápida, Será necesario tener en cuenta estos puntos como también el programa integral de riesgos laborales que se confecciono para dicha empresa para el cuidado de sus trabajadores y del establecimiento lo que ayudara a mejorar continuamente su sistema productivo y sobre todo la seguridad y salud de todos los integrantes de la empresa y visitantes.

## 5. AGRADECIMIENTOS

En este tiempo transcurrido que me llevo a realizar el proyecto final integrador como última etapa de mis estudios el cual fue un aprendizaje para afianzar los conocimientos obtenidos en la carrera que sin la ayuda y colaboración de los demás no hubiera sido posible completar este trabajo, por este motivo agradezco a las siguientes personas:

A mi familia, padres, hermanos que me apoyaron en todo momento para continuar con mis estudios.

Al personal de fundición y metalúrgica Camacho por la predisposición de todos ellos y atención brindada en mi estadía en la empresa.

A todos los docentes y personal administrativo de la Universidad FASTA por ayudarme a despejar dudas, por responder a las consultas y el apoyo brindado en todo este tiempo de estudio como en el proyecto final.

A mis compañeros de estudio, amigos, compañeros de trabajo y la institución donde trabajo por facilitarme los materiales para realizar este trabajo.

A todos ellos muy agradecido. ¡Muchas gracias!!!

## 6 BIBLIOGRAFIA

- Ley 19.587/72 de higiene y seguridad en el trabajo.
- Decreto 351/79 reglamentario de la ley de higiene y seguridad en el trabajo.
- Ley 24.557/95 de riesgo de trabajo.
- Ley nacional de tránsito N°24.449.
- Norma IRAM 3801 evaluación de riesgos.
- Resolución 295/2003 especificaciones técnicas de ergonomía y levantamiento manual de cargas, radiaciones, estrés térmico, sustancias químicas, ruidos y vibraciones.
- Resolución 886/2015 protocolo de ergonomía
- Resolución 85/2012 protocolo para la medición del nivel de ruido en el ambiente laboral.
- Guía práctica de la SRT. Sobre iluminación en el ambiente laboral.
- Resolución N° 84/2012 de la SRT. Protocolo para la medición de la iluminación en el ambiente laboral.
- Resolución 905/2015 funciones de los servicios de higiene y seguridad.

- ISO 45001 sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
- Material didáctico materia FIM 255, Proyecto Final Integrador.
- Protección en máquinas equipos y herramientas, guía técnica de la SRT.
- NTP 481: orden y limpieza en lugares de trabajo.
- NTP 560 Sistema de gestión preventiva.
- NTP 236 Accidentes de trabajo: controles estadísticos.
- NTP1: Estadísticas de accidentabilidad en la empresa.
- Sistema de gestión de la SST. de la OIT.
- Criterios preventivos para trabajos con riesgo eléctrico en obras en construcción:  
Fundación laboral de la construcción,
- Árbol de causas: investigación de accidentes de trabajo, SRT.
- Norma IRAM 3578, protección de seguridad en máquinas.
- Material didáctico de seguridad vial Universidad FASTA.