



## **Facultad de Ingeniería**

### **Carrera:**

Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo

### **PROYECTO FINAL INTEGRADOR EL PROCESO DE ACERÍA SALUDABLE**

Profesor: Lic. HyS Gabriel H. Bergamasco

Alumno: Joaquin Roque Salas

Julio 2.023

## Índice

### Contenido

Resumen .....	4
DESARROLLO .....	5
Descripción.....	6
TEMA 1.....	10
FUNDIDOR.....	10
Desarrollo.....	11
Análisis de riesgos – Puesto de trabajo “Fundidor” .....	14
Ruido .....	20
Iluminación.....	21
Riesgo Ergonómico.....	23
TEMA 2.....	26
ILUMINACIÓN.....	26
MAQUINA Y HERRAMIENTAS .....	26
MEDIO AMBIENTE.....	26
ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES GENERALES DE TRABAJO.....	27
ILUMINACIÓN.....	28
Sector Nave Principal – Desde Horno 3 a Horno cuchara.....	33
Sector de Carga de materia prima.....	39
Máquinas y Herramientas .....	44
Contaminación Ambiental.....	47
Orden y limpieza .....	53
TEMA 3.....	55
Programa Integral de Prevención de Riesgos laborales.....	55
Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales.....	56
Operadores de grúa, tendrán las siguientes consideraciones:.....	59
Personal que este a cargo de tareas de fundidor .....	69
Personal de mantenimiento .....	70
Orden y limpieza en la planta.....	89
SELECCIÓN DE PERSONAL.....	90
CAPACITACIÓN DE PERSONAL.....	93
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	104
Factores que determinan la adquisición de indumentaria .....	108

Estudio Protección contra Incendios .....	120
Medios de escape.....	126
Cálculo de medios de escape .....	126
Verificación de los anchos de salida .....	126
Plan de Contingencia .....	130
EN CASO DE SISMO.....	138
RIESGO DE EXPLOSION .....	139
PLAN DE CAPACITACIONES.....	141
Conclusión .....	143
APENDICE .....	145
Protocolo de medición de Iluminación.....	146
Protocolo de medición de Ruido .....	150
Relevamiento General de Riesgos Laborales – Res. 463.....	154
AGRADECIMIENTOS .....	162
Referencia de Bibliografía .....	163

## Resumen

La industria del acero ha experimentado una revolución tecnológica que ha favorecido la creación de nuevas capacidades de producción mediante la instalación de hornos eléctricos de arco alimentados con chatarra de acero reciclada.

Reciclar es algo fundamental para el ambiente, pero cualquier trabajo de producción requiere de procesos que puede afectar al medio ambiente, el lugar donde está inmerso como así también a aquellos trabajadores que son parte de esto.

Salud no es solo la ausencia de enfermedades, el trabajo no es solo por fines económicos y seguridad no es solo la ausencia de riesgos. Simplemente son factores que influyen en el desarrollo de las personas como ser.

Conformar ambientes saludables pueden permitir al trabajador desarrollar su potencial al máximo sabiendo que no solo es seguro sino también que sufrirá deterioro de su salud.

Un entorno saludable es aquel que nos proporciona los elementos indispensables para nuestra salud física y espiritual, nuestro bienestar cultural y nuestra felicidad.

## **DESARROLLO**

### Objetivos del proyecto

#### Objetivo General

- Evidenciar los factores del sector de acería de Aceros Zapla S.A. presentes en el ambiente laboral y su cumplimiento según las normas vigentes de Higiene y Seguridad en el trabajo.

#### Objetivos específicos

- Identificar posibles agentes presentes durante el proceso de acería que puedan influir en el desempeño de los trabajadores.
- Evaluar si las condiciones del ambiente de trabajo son saludables para el desarrollo de las actividades.
- Conocer los procesos de horneros.
- Evaluar las técnicas de trabajos para determinar si deben ser fortalecidos y/o modificados.

#### Metodología

Epistemológicamente la propuesta se sustenta en el Paradigma Interpretativo. La metodología que se utilizará es de tipo Cualitativa, siendo el tipo de Investigación Descriptivo.

## Descripción

A partir de la inclusión a la carrera de Licenciatura en Higiene y Seguridad en el trabajo, es que surge el cuestionamiento de la problemática existente en materia de Higiene y Seguridad en los diversos ámbitos laborales de la provincia de Jujuy.

### CONSTRUCCIONES.

La Dirección General de Fabricaciones Militares contrató con la Dirección de Vialidad de la Provincia de Jujuy la ejecución de varios caminos, / muchos de ellos de montaña, que comunicaban la planta con la ciudad de Jujuy y con los yacimientos.

En Palpalá comenzaron a construirse los primeros edificios destinados a casas habitación y servicios sociales, en marzo de 1944, y la parte industrial en julio del mismo año. Para julio de 1945 estaba todo listo para la puesta en marcha de un alto horno.

El 11 de octubre de 1945 a las 8,45 horas se logró la primera colada de arrabio argentino, producido con un alto horno cuyo funcionamiento se / efectúa con carbón de leña.

Al año siguiente se habilitó otro alto horno de idénticas condiciones al anterior.

Captura A<sup>1</sup>

Este tipo de emprendimiento industrial; nació con el propósito de “mejorar la realidad laboral” y generar puestos de trabajo contribuyendo sustantivamente el área económica de los trabajadores y sus familias. Aceros Zapla S. A., es una de las primeras empresas de capacidad industrial establecida en la localidad de Palpalá provincia de Jujuy.

### LA SEGUNDA ETAPA: CONSTRUCCION DE ACERIA Y LAMINACION

En el año 1957 se comenzaron los estudios para realizar la primera ampliación del establecimiento. Los trabajos fueron adjudicados a la empresa Alemana: "Demag Aktiengesellschaft".

La nueva planta siderúrgica puesta en funcionamiento en febrero de 1964, comprende: dos nuevos altos hornos del tipo similar a los originariamente existentes, pero con una capacidad de 150 toneladas diarias cada uno, la construcción de acería, laminación y las plantas secundarias anexas: / nuevos talleres de mantenimiento, molino de escoria Thomas, hornos de cal, planta generadora de oxígeno, etc.

Captura B<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sánchez Carlos, Posibilidad de contribución de Altos Hornos Zapla al desarrollo del nordeste argentino. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas, Biblioteca Alfredo L. Palacios. 1967

<sup>2</sup> Sánchez Carlos, Posibilidad de contribución de Altos Hornos Zapla al desarrollo del nordeste argentino. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas, Biblioteca Alfredo L. Palacios. 1967

*"Aceros Zapla S.A." es una Empresa Siderúrgica Semintegrada de capitales argentinos, su planta fabril se encuentra en el Predio Industrial "General Savio" ubicado en la Ciudad de Palpalá, a 15 km. de la capital de la provincia, San Salvador de Jujuy, y 1600 km. de Buenos Aires. Ocupa 114 Ha y posee una superficie cubierta de 150.450 m<sup>2</sup> Es su objetivo que todos sus productos; aceros al carbono, aleados, inoxidable y de herramientas, así como los servicios que provea se distingan por su calidad. Tendiendo a alcanzar una posición destacada en el mercado local e internacional Nuestra Planta cuenta con una Acería, dos Plantas Laminadoras, una Forja, una Fundición, una Planta de Galvanizado y Plantas Auxiliares (dos plantas separadoras de aire, planta abastecimiento y distribución de energía, planta generadora de energía a través de turbinas de vapor y de gas) que incorporan valor agregado a nuestros productos y/o brindan servicios a nuestros procesos.<sup>3</sup>*

Como menciona el Institucional de la empresa, el predio cuenta con varias plantas, por la envergadura, se tomará la planta de Acería, debido a que es la más antigua en su construcción y en el transcurso del tiempo solo el proceso de los hornos fue cambiado.

Como la planta es anterior a la Ley 19.587/72 de Higiene y Seguridad en el trabajo, se construyó de acuerdo con los estándares nacionales y/o mundiales de fábricas, es decir no siguen los parámetros actualmente conocidos por la Ley o su Decreto reglamentario.

Es una nave de aproximadamente 20.000 m<sup>2</sup> y en las distintas etapas que conlleva la fabricación del acero se identifican a simple vista una serie de riesgos que deberán ser evaluados.

La planta de acería ocupa 2 naves principales donde se ubican:

- 3 hornos eléctricos
- 1 horno cuchara
- 1 desgasificador al vacío
- 1 máquina de colada continua
- Nave de colado
- Mantenimiento

---

<sup>3</sup> Descripción tomada del Institucional de la página de la empresa. <http://www.aceroszapla.com.ar/empresa.php>  
Página 7 de 163

- Depósitos
- Plantas auxiliares
- Programación

La empresa cuenta con un servicio de ART, además hay un personal técnico de Higiene y Seguridad presente en un turno de la jornada laboral, en el sector trabajan 100 empleados distribuidos en tres turnos (turnos de 8 hs cada uno, 08 hs a 16 hs – 16 hs a 24 hs – 00 hs a 08 hs.).

Al observar las etapas de fabricación, desde la selección de la chatarra, peso, carga de horno, etapa de fundición traslado de cuchara (mediante puentes grúas), colado continua y terminación en producto denominado palanquillas, los trabajadores se encuentran expuestos a diferentes riesgos como ser carga térmica, posibles explosiones de vapor, partículas en el aire, ruidos entre otros.

Cada etapa tiene su riesgo y son importantes, pero el llenado del horno ocupa una de las principales tareas ya que el producto que será luego tratado debe cumplir con los más altos estándares de calidad. Es el único momento en el cual éste se puede mejorar, tarea que implica que los trabajadores deban estar a menos de un metro de distancia para observar en reiteradas oportunidades si el horno presenta fallas, exceso de escoria y cualquier otro factor que debe ser evaluado personalmente.



Cronograma de Desarrollo de Trabajo Final

	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO			
Diseño de Anteproyecto																				
Elaboración de proyecto																				
Recolección y Análisis de Datos- Evaluación y Valoración de Riesgos																				
Propuestas de mejoras. Conclusión																				
Presentación de Trabajo Final																				
Defensa de Trabajo Final																				

 Revisión de catedra

# TEMA 1

**Puesto de trabajo**

**FUNDIDOR**

## Desarrollo

En el proceso de fabricación del acero por hornos por arcos eléctricos hay varias etapas, la primera es la selección y pesado de chatarra para cargar el horno (será detallado en el Tema 2), la segunda es fundir estas chatarras en un horno de arco eléctrico.

De las entrevistas con el personal surge que estas son las más importantes, ya que de la selección de materia prima como el proceso de fundición saldrá un buen resultado del producto, esto requiere un trabajo cuidadoso, si el líquido no cumple con los valores de calidad, se pierden horas de procesos.

De acuerdo con los requerimientos de producción se solicita el tipo de acero, el sector de calidad envía la composición química que se requiere para esto.

Un proceso de fusión y llenado de una cuchara se estima de 3 hs a 4 hs., esto sin inconvenientes (problema con la grúa de carga, fallas de bascula, ruptura de electrodos, entre otros), siendo necesario para la siguiente etapa dos cucharas. Por esta razón un turno puede ser que realice la carga y descarga del horno y deje una carga pendiente para el próximo turno o con el horno cargado.

Este sector está en una planta alta aproximadamente 10 m de altura, se accede a través de escaleras (IMAGEN 01), en la primera parte está a nivel del tubo de colada, siguiendo las escaleras se llega al sector de horno (aproximadamente 20 m<sup>2</sup>) donde se realiza el trabajo de carga y control. También está la sala de control del operador (aproximadamente 15 m<sup>2</sup>), donde se encuentra un tablero, computadoras, termómetro digital que mediante sensores reciben datos del estado del horno.



Estos son los puestos de trabajo del lugar:

Operador de horno: observa el correcto llenado del horno (carga y descarga), mediante un sistema por computadoras verifica la refrigeración del horno. Estado de los electrodos y tiempo de fusión. Además, en conjunto con el área de calidad verifica

la composición química del acero que se requiere. Distingue escoria de acero para desechar la primera. Inyecta oxígeno mediante coujet.

Fundidor: observa que la base del horno (ladrillos refractarios) se encuentre en perfectas condiciones y no requieran limpieza o una eventual reparación, limpia boca de salida de escoria. Toma temperatura del líquido fusionado, toma muestra para enviar a calidad. Inyecta oxígeno mediante manguera. Realiza el sellado y apertura de tubo de colada.

Ayudantes (2): guían al gruero para la carga del horno, cargan carbonilla según requerimientos del Operador de Horno y Fundidor. Rocía agua para enfriar escoria residual. Asisten en las tareas de limpieza.

El horno tiene una tapa, la cual es removida para la carga, se realiza una primera carga con chatarra liviana para una rápida fundición, se coloca la tapa e ingresan los electrodos para su fundición. Proceso que según el tipo de materiales puede llevar 30 a 45 minutos.



Para una mejor oxidación el fundidor inyecta oxígeno mediante una manguera (IMAGEN 02), esto ayuda al proceso de fundición, una vez que se observa que todo este líquido, se reitera el proceso una o dos veces más.

Por lo general con cuatro cargas se completa el horno, si el rendimiento de la chatarra es pobre deberá realizar cargas reiterando los pasos anteriores hasta completar 22 a 25 toneladas.

Durante esta etapa se deben tomar muestras que son enviadas por un sistema neumático a control de calidad para realizar las pruebas de composición, desde la mencionada área se informa (por radio) los resultados obtenidos, de acuerdo con esto se agregaran productos conforme al tipo de acero que se desea fabricar.

La carga de carbonilla es manual, se hace mediante palas, como así también de algún otro producto que se vierte por la boca del horno, se toma nuevamente muestra.

Una vez que el operador del horno siguiendo las tablas de calidad verifica que los valores cumplen con lo requerido, desecha escoria y vuelca a la cuchara aproximadamente 20 a 22 toneladas, dejando en el horno un poco de líquido, eso se llama “pie líquido” ayuda a que el material refractario de la solera no se desgaste o rompa durante el llenado en la caída de chatarra.

Una vez que se vierte el líquido del horno en la cuchara, el fundidor junto a sus ayudantes, limpia la boca de salida de escoria, verifica el fondo del horno, enfría la escoria que cayó abajo y determina si esta debe ser retirada o no, dependerá de la acumulación.

El vaciado completo se realiza una vez por semana, esto se hace para limpieza o tareas de mantenimiento, el horno en enfriar tarda de 6 a 7 horas.

En este sector se observa que los trabajadores cuentan con protectores auditivos, cascos, ropa de trabajo, calzado de seguridad (borcegos media caña), máscara facial oscura, guantes de cuero reforzado, delantal térmico.

Una descripción teórica de este proceso es el siguiente

*Pasos principales en el proceso de fusión de un horno eléctrico<sup>4</sup>:*

- *Profundización: Es la iniciación del arco eléctrico fundiendo la carga justamente debajo de los electrodos, formando una cavidad en la carga metálica donde penetran los electrodos hasta que se llega a formar un baño de metal fundido que permita mantener un arco en forma estable.*

- *Fusión: En esta etapa se incrementa la potencia a su nivel máximo de operación y se continua hasta completar la fusión de la carga completa, alcanzando una temp. de 1580°C. Además se alimenta fundentes y carburantes dosificados.*

- *Refinación: En esta etapa de la colada se ajustan las condiciones del baño de acero líquido para vaciar a la olla, como temperatura requerida por la práctica operativa, ajuste de carbón y PPM de O<sub>2</sub>.*

*Después de fundir la carga, el horno se prepara para los pasos de vaciado de acero.*

- *Vaciado: Una vez que se ha fundido la carga completa y se han obtenido las condiciones de proceso de temperatura y análisis químico se procede a vaciar el acero del horno a la olla de vaciado para continuar el proceso en el LF.*

- *Reparación: Una vez vaciado el acero y con el horno inclinado hacia el lado de la puerta de escoria se procede a realizar la limpieza del agujero de vaciado, eliminando residuos de escoria y acero; así como la inspección de estado del refractario, tamaño de electrodos, estado de los paneles enfriados con agua.*

---

<sup>4</sup>Pasos principales en un proceso de horno de arco eléctrico. Edilson Alves Maranhao. Engineering Specialist at CSN – Companhia Siderúrgica Nacional

## Análisis de riesgos – Puesto de trabajo “Fundidor”

En el proceso de fundición al introducir hierro se genera una gran nube de óxido ferroso, la Enciclopedia de Salud y Seguridad con respecto a esto dice:

*Durante la fabricación de hierro y acero se generan polvo y vapores en muchos puntos. Se encuentran en los procesos de preparación, especialmente la sinterización, delante de los altos hornos y hornos acereros y en la fabricación de lingotes. El polvo y los vapores derivados del mineral de hierro o de metales ferrosos no provocan fácilmente fibrosis pulmonar y la neumoconiosis es infrecuente. Se cree que algunos tipos de cáncer de pulmón están relacionados con los productos cancerígenos que contienen las emisiones de los hornos de coque. Los densos vapores emitidos por las lanzas de oxígeno y por el uso de oxígeno en los hornos de hogar abierto pueden afectar especialmente a los operarios de grúas.*

*La exposición a sílice representa un riesgo para los trabajadores encargados de la colocación y reparación de los revestimientos de altos hornos y hornos acereros y sus cubas, compuestos de materiales refractarios que pueden contener hasta un 80 % de sílice. Los crisoles van revestidos de ladrillos refractarios o de sílice triturada y aglomerada, y estos revestimientos requieren una reparación frecuente. La sílice de los materiales refractarios está parcialmente presente en forma de silicatos, que no causan silicosis, sino más bien neumoconiosis.*

*Los trabajadores rara vez se ven expuestos a nubes densas de polvo.*

*Los aditivos de aleación para los hornos de fabricación de aceros especiales conllevan a veces posibles riesgos de exposición al cromo, manganeso, plomo y cadmio.<sup>5</sup>*

Cuando el horno está completo, ya se realizaron todas las cargas, se debe tomar la temperatura de la fundición. Esto lo hace el fundidor o alguno de sus ayudantes, introduce una varilla que está conectada a un termómetro que se encuentra en la sala de control, donde observa el operador.

Al acercarse para introducir la varilla, el trabajador llega a estar a 1 o 2 m de la boca del horno, la toma es una



cuestión de 10 a 20 segundos. Si la temperatura es la adecuada, con ayuda de otra varilla toma una muestra la cual se introduce en una capsula (imagen de la izquierda) y se envía para ver si cumple con las condiciones de calidad.



<sup>5</sup> Augustine Moffit, Directora de capítulo 73, Hierro y Acero – Industrias basadas en recursos naturales. ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.



Una vez que el sector informa los resultados, si estos no cumplen con los valores, se vierte al horno productos y se repite el procedimiento.

El fundidor junto a los ayudantes son los encargados de preparar el horno, desde el sellado en el caño de colada, en el cual se coloca arena de cromita para que esta se endurezca durante la operación y cierre el caño. De esa manera cuando ya este el acero líquido, con ayuda de un caño de oxígeno rompen y permite que comience la colada (Imagen 03).



Una vez que realiza eso, debe proyectar el horno, esto quiere decir que dentro de la olla el ladrillo refractario sufre desgastes y debe ser reparado en forma parcial.

Si bien el personal cuenta con EPP para las tareas, se realizará el análisis de riesgos, ya que esto permitirá (en lo posible) mejorar el procedimiento de trabajo o las condiciones del sector.

En Argentina la norma IRAM 3801 facilita una matriz de riesgos de doble entrada, la cual permite de forma subjetiva considerar la probabilidad de ocurrencia de un accidente como así también la gravedad de este, por el nivel de riesgo sugiere un nivel de acción.

Se considerará una tabla a la cual se anexe la matriz, lo que permite apreciar de forma completa a lo que están expuestos como así las posibles consecuencias, algunas de estas tomadas por datos de la Bibliografía referenciada o aquellas que surgen de las conversaciones realizadas con los trabajadores.

Matriz de riesgo

Para el puesto anteriormente detallado el trabajador está expuesto a:

TIPO	PELIGRO	RIESGO (EVENTO PELIGROSO)	CONSECUENCIA	PONDERACION		Nivel de Riesgo
				Probabilid.	Gravedad	
MECANICOS	Objetos suspendidos	Caída de objetos suspendidos	Muerte/Fracturas/Contusiones	Probable	Ligeramente Dañino	Moderado
	Equipos, herramienta u objeto punzocortante	Golpes o cortes con equipos, herramientas u objetos punzocortantes	Amputaciones/Fracturas/Contusiones	Poco Probable	Extremadamente Dañino	Significativo
	Proyección de fragmentos o partículas	Impacto de fragmentos de partículas sobre las personas	Fracturas/Contusiones	Probable	Dañino	Significativo
	Carga en movimiento	Atrapamiento por o entre objetos	Contusiones	Muy poco Probable	Dañino	Poco significativo
	Recipientes a presión	Explosión de recipientes y/o descarga de fluido a alta presión	Muerte/Fracturas/Contusiones	Muy poco Probable	Extremadamente Dañino	Moderado
FUEGO Y EXPLOSIÓN	Material explosivo	Pequeñas Explosiones	Golpes objetos/Quemaduras por	Poco Probable	Dañino	Moderado
	Material combustible	Incendio	Quemaduras	Probable	Dañino	Significativo
	Gases combustibles	Incendio	Quemaduras	Probable	Dañino	Significativo
QUIMICOS	Partícula de polvo y humos fibras	Inhalación	Neumoconiosis	Probable	Dañino	Significativo
	Sustancias asfixiantes	Inhalación	Desmayo	Muy poco Probable	Dañino	Poco significativo
	Sustancias tóxicas	Ingestión	Intoxicación	Muy poco Probable	Dañino	Poco significativo
	Sustancias carcinogénicas	Exposición a sustancias carcinogénicas	Cáncer	Poco Probable	Dañino	Significativo
LOCATIVOS	Herramientas y materiales distribuidos por el sector	Caídas - Golpes	Contusiones	Poco Probable	Ligeramente Dañino	Poco significativo
	Infraestructura inadecuada (área reducida, falta de planificación de remodelación o nuevas adecuaciones, etc)	Caídas - Golpes	Contusiones	Poco Probable	Ligeramente Dañino	Poco significativo



FISICOS	Ruido	Exposición al ruido	Hipoacusia	Probable	Dañino	Significativo
	Iluminación	Exposición a radiación luminosa	Daño a la vista/Cansancio visual	Probable	Dañino	Significativo
	Vibración	Exposición a vibraciones	Trastornos musculoesqueléticos	Poco Probable	Ligeramente Dañino	Poco significativo
	Superficies a temperaturas extremas	Contacto con el cuerpo / Contacto térmico	Quemaduras	Muy poco Probable	Dañino	Poco significativo
	Cambios bruscos de temperatura	Exposición a cambios bruscos de temperatura	Afectaciones respiratorias/Descompensación térmica corporal	Probable	Ligeramente Dañino	Moderado
	Condiciones ambientales inadecuadas (Humedad, ventilación, etc)	Exposición a condiciones ambientales inadecuadas	Afectaciones respiratorias	Probable	Ligeramente Dañino	Moderado
ERGONOMICOS	Carga física por postura (parado)	Sobreesfuerzo	Trastornos musculoesqueléticos	Poco Probable	Ligeramente Dañino	Poco significativo
	Carga física por levantar/Manejar objetos pesados o hacerlo inadecuadamente	Sobreesfuerzo	Lumbalgia	Probable	Ligeramente Dañino	Moderado
	Problemas de diseño de lugar de trabajo	Probabilidad de daño	Trastornos musculoesqueléticos	Probable	Ligeramente Dañino	Moderado
	Posturas inadecuadas	Probabilidad de daño	Trastornos musculoesqueléticos	Probable	Ligeramente Dañino	Moderado
	Tareas repetitivas	Probabilidad de daño	Trastornos musculoesqueléticos	Probable	Ligeramente Dañino	Moderado
PSICOSOCIAL	Carga de trabajo	Estrés laboral	Afectaciones al sistema de respuesta fisiológica, cognitivo y motor	Poco Probable	Ligeramente Dañino	Poco significativo
	Tensión mental	Estrés laboral	Afectaciones al sistema de respuesta fisiológica, cognitivo y motor	Poco Probable	Ligeramente Dañino	Poco significativo

Una vez realizado el análisis, la Norma sugiere una acción de acuerdo con los niveles de riesgos obtenidos.

TIPO	RIESGO (EVENTO PELIGROSO)	Nivel de Riesgo	Acción y cronograma
MECANICOS	Objetos suspendidos	Moderado	Evitar que la carga del horno sea alta, de esta manera el gruelero no golpeará el horno con la cuchara. Tener en cuenta durante cada carga.
	Equipos, herramienta u objeto punzocortante	Significativo	Al momento de limpiar la boca de salida de escoria, ubicar las puntas con ayuda de una base, analizar para ver un modo de golpe que no requiera masa.
	Proyección de fragmentos o partículas	Significativo	Ubicarse detrás de las placas de resguardo al momento de cada carga, también cuando los electrodos son introducidos.
	Carga en movimiento	Poco significativo	
	Recipientes a presión	Moderado	Ubicarse detrás de resguardos durante el proceso de fundición.
FUEGO Y EXPLOSIÓN	Material explosivo	Moderado	Solicitar al sector de carga, que verifique las chatarras.
	Material combustible	Significativo	Ubicar de forma correcta la tapa de la bóveda.
	Gases combustibles	Significativo	Enfriar el depósito de escoria inmediatamente.
QUIMICOS	Partícula de polvo y humos fibras	Significativo	Uso de semi mascarar.
	Sustancias asfixiantes	Poco significativo	Uso de barbijo tipo N95.
	Sustancias tóxicas	Poco significativo	Uso de barbijo tipo N95.
	Sustancias carcinogénicas	Significativo	Realizar análisis periódicos. Mejorar la chimenea para toma de gases.
LOCATIVOS	Herramientas y materiales distribuidos por el sector	Poco significativo	Realizar tareas de limpieza del sector, además ubicar de forma correcta las herramientas.
	Infraestructura inadecuada (área reducida, falta de planificación de remodelación o nuevas adecuaciones, etc)	Poco significativo	Realizar tareas de limpieza del sector, reubicar los materiales (carbonillas, en sacos pequeños)..
FISICOS	Ruido	Significativo	Cambiar de forma periódicas los protectores auditivos. (Se deberá revisar cada mes).
	Iluminación	Significativo	Todo el personal del sector deberá usar protector facial de color negro.
	Vibración	Poco significativo	Rotar entre los ayudantes.
	Superficies a temperaturas extremas	Poco significativo	Usar ropa de trabajo acorde, en especial delantal aluminado.
	Cambios bruscos de temperatura	Moderado	Rotar entre los ayudantes y consumir abundante agua.
	Condiciones ambientales inadecuadas (Humedad, ventilación, etc)	Moderado	Rotar entre los ayudantes y consumir abundante agua.

ERGONOMICOS	Carga física por postura (parado)	Poco significativo	Proveer de sillas en el sector de sala de control.
	Carga física por levantar/Manejar objetos pesados o hacerlo inadecuadamente	Moderado	Rotar con los ayudantes.
	Problemas de diseño de lugar de trabajo	Moderado	Ubicar mejor los paneles de resguardos.
	Posturas inadecuadas	Moderado	
	Tareas repetitivas	Moderado	Rotar con los ayudantes.
PSICOCIAL	Carga de trabajo	Poco significativo	Capacitar sobre los posibles riesgos, planificar las tareas en conjunto al operador de horno y jefe del sector antes de cada carga.
	Tensión mental	Poco significativo	Verificar que todos los sistemas están funcionando aun las medidas ante una emergencia.

Las medidas anteriormente detalladas son de rápida implementación a ejecutarse durante el proceso de trabajo, para los factores de iluminación, ruido y riesgos ergonómicos, se aplica los protocolos establecidos por la Super Intendencia de riesgos de Trabajo.

Para este apartado se utilizaron equipos calibrados, los protocolos como los certificados correspondientes se encuentran en el Apéndice (página 144).

## Ruido

Para verificar si en ese sector de la fábrica existe el cumplimiento de la legislación (Ley 19587/72- Decreto 351/79- Capitulo 13 “Ruidos y vibraciones”), se llevó a cabo mediciones de ruido, durante la jornada de trabajo a los que se encuentran más expuestos.

Se recuerda que la jornada es de 8 hs de trabajo, la Ley establece

**TABLA**  
**Valores limite PARA EL RUIDO<sup>o</sup>**

Duración por día	Nivel de presión acústica dBA <sup>*</sup>	
Horas	24	80
	16	87
	8	85
	4	90
	2	91
	1	94

En el marco legal regulatorio de este tema,

*Art. 85.- En todos los establecimientos, ningún trabajador podrá estar expuesto a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a la establecida en el Anexo V.*

*Art. 86.- La determinación del nivel sonoro continuo equivalente se realizará siguiendo el procedimiento establecido en el Anexo V.*

PASO	Intervalo	Hs	LPA 1	LPA 2	LPA 3	LPAT
Limpieza general	08:00 a 09:00	1	65,4 dbA	78 dbA	81.6 dbA	LPAT1
Carga y fusión	09:00 a 13:00	4	95.8 dbA	116 dbA	92.5 dbA	LPAT2
Colado	13:00 a 14:00	1	88,3 dbA	95,1 dbA	87 dbA	LPAT3
Limpieza de escoria	14:00 a 15:00	1	80 dbA	81 dbA	83.5 dbA	LPAT4
Sellado	15:00 a 16:00	1	81.8 dbA	79 dbA	75.5 dbA	LPAT5

### Cálculo de expresiones matemáticas

1) **LPAT:** nivel de presión acústica por tiempo.

$$\text{LPAT 1} = 10 \log [(10^{65,4/10} + 10^{78/10} + 10^{81,6/10}) / 3] = 78,4 \text{ dbA}$$

$$\text{LPAT 2} = 10 \log [(10^{95,8/10} + 10^{116/10} + 10^{92,5/10}) / 3] = 111,2 \text{ dbA}$$

$$\text{LPAT 3} = 10 \log [(10^{88,3/10} + 10^{95,1/10} + 10^{87/10}) / 3] = 91,6 \text{ dbA}$$

$$\text{LPAT 4} = 10 \log [(10^{80/10} + 10^{81/10} + 10^{83,5/10}) / 3] = 81,7 \text{ dbA}$$

$$\text{LPAT 5} = 10 \log [(10^{81,8/10} + 10^{79/10} + 10^{75,5/10}) / 3] = 79,4 \text{ dbA}$$

Tiempo de exposición	Nivel Sonoro dbA
60 minutos – 1 hora	78,4 dbA
240 minutos – 4 horas	111,2 dbA
60 minutos – 1 hora	91,6 dbA
60 minutos – 1 hora	81,7 dbA
60 minutos – 1 hora	79,4 dbA

$$\frac{1}{24} + \frac{4}{0,94} + \frac{1}{2} + \frac{1}{16} + \frac{1}{24} = 4.9 > 1$$

## 2) NSCE: Nivel Sonoro Continuo Equivalente

$$\text{NSCE} = 10 \log [1/8x (10^{(78,4/10)} x1 + 10^{(111,2/10)} x4 + 10^{(91,6/10)} x1 + 10^{(81,7/10)} x1 + 10^{(79,4/10)} x1)]$$

$$\text{NSCE} = 108,2 \text{ dbA.}$$

De acuerdo con los resultados obtenidos, los trabajadores de este sector están expuestos a ruidos por encima de lo permitido por Ley (85 dbA) para la jornada de trabajo.

Cuentan con protectores auditivos tipo copa que se encastran en el casco, marca LIBUS modelo L-300, tienen una atenuación NRR 19 db – SNR 20 db. Se deberá verificar de forma semanal el estado de los protectores auditivos como así también hacer un control periódico del estado de salud de los trabajadores.

El horno permite instalar un accesorio denominado coujet (sistema de inyección de oxígeno directo), el horno cuenta con uno, sería conveniente uno más, de esa manera se evitaría el uso de la manguera y compresores para inyectar desde afuera, reduciría notablemente el ruido.

## Iluminación

Para que una tarea se pueda realizar de la mejor manera es conveniente contar con una buena iluminación, la nave donde esta ubicado el horno cuenta con grandes ventanales, permitiendo contar con luz natural por lo menos en dos turnos.

El Anexo IV del capítulo de 12 “Iluminación y color” del Decreto 351/79, Tabla 2. Intensidad mínima de iluminación, se elegirá para este sector lo siguiente:

Tipo de edificio, local y tarea visual	Valor mínimo de servicio de iluminación (lux)
<b>Metalúrgica</b>	
Acerías:	
Depósito de minerales y carbón	100
Zona de colado	100

El horno genera resplandor cuando la chatarra entra en contacto con los electrodos, esto puede causar daños a los ojos del fundidor.

Se realiza el protocolo de iluminación Resolución SRT 84/12 (adjunta en página 144) con respecto a la iluminación general del sector, la altura de las luminarias con respecto al puesto de trabajo es de 6 m.

Cálculo de puntos de medición

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a+b)}$$

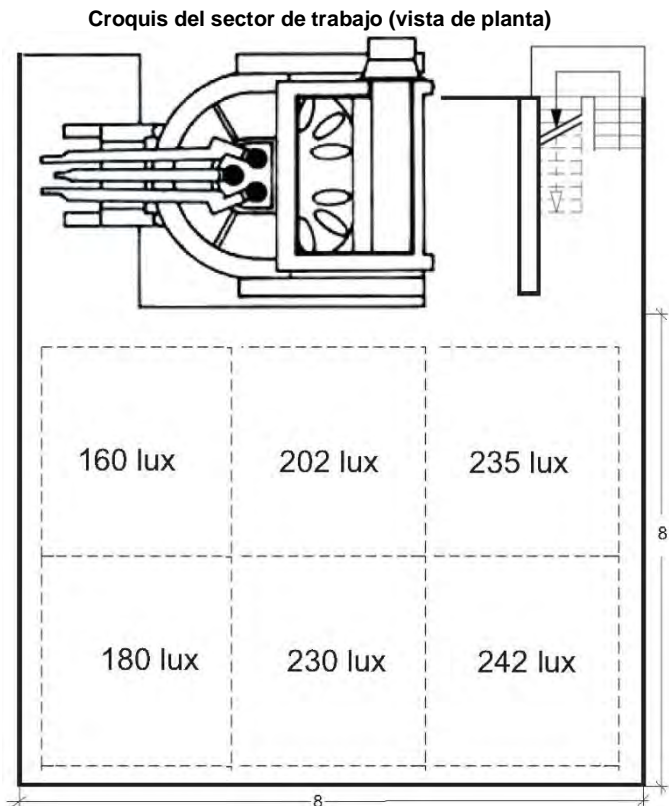
$$K = \frac{8 \times 8}{6 \times (8+8)}$$

$$K = 0,6$$

$$N_{PM} = (k + 2)^2$$

$$N = (0,6+2)^2$$

$$N = 6,7 \text{ puntos}$$



Para una mejor representatividad de la iluminación, se sugiere mayor cantidad de puntos de iluminación, en este caso por criterio (ya que hay resplandor), se realiza esa cantidad mediciones.

$$E \text{ media} = \frac{160 \text{ lux} + 202 \text{ lux} + 235 \text{ lux} + 180 \text{ lux} + 230 \text{ lux} + 242 \text{ lux}}{6}$$

E media = 208 lux

**E<sub>minima</sub> ≥ E<sub>media</sub>/2**  
**160 ≥ 104**  
**Cumple con Uniformidad**

**E<sub>requerida</sub> ≤ E<sub>media</sub>**  
**100 ≤ 104**  
**Cumple con Requerimiento**

Por los valores obtenidos, el nivel de iluminación para el puesto de trabajo es acorde a lo que requiere la Ley, la planta posee lámparas de mercurio, grandes ventanas lo que permite el ingreso de luz natural.

### Riesgo Ergonómico

Como se describió anteriormente el puesto de fundidor realiza sus tareas de pie durante toda la jornada, camina desde el frente de la bóveda hacia atrás, sector de descarga de escoria, baja una escalera hasta la base de la bóveda, vuelve a subir, inyecta oxígeno con una manguera.

Se considerará por lo tanto este último momento de su tarea, ya que está expuesto a altas temperaturas y debe realizar movimientos de brazos para ubicar la manguera. Se estima que, entre carga, fusión, carga y fusión hasta completar de llenar el horno y que la sustancia se encuentre completamente líquida será un proceso entre 3 a 4 horas, debiendo estar el fundidor asistiendo al horno y consultando con el operador por si falta más chatarra, algún producto o ver el nivel de escoria.



En la imagen de la derecha se observa al fundidor inyectando oxígeno, usando un delantal, también se desplaza una barrera de metal, que en el caso de requerir más cercanía u otro punto de inyección esta se retira y el fundidor debe estar lo más cerca de la boca, realizando movimientos de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha.



De los distintos métodos sobre análisis de ergonomía, se elegirá el R.E.B.A., porque las técnicas que se utilizan para realizar un análisis postural tienen dos características que son la sensibilidad y la generalidad; una alta generalidad quiere decir que es aplicable en muchos casos, pero probablemente tenga una baja sensibilidad, es decir, los resultados que se obtengan pueden ser pobres en detalles.

El método que se presenta es una nueva herramienta para analizar este tipo de posturas; es de reciente aparición y está en fase de validación, aunque la fiabilidad de la codificación de las partes del cuerpo es alta.<sup>6</sup>

Hoja de campo – Método R.E.B.A.

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco				Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas																																	
<b>CUELLO</b> <table border="1"> <tr><th>Movimiento</th><th>Puntuación</th><th>Corrección</th></tr> <tr><td>0°-20° flexión</td><td>1</td><td>Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral</td></tr> <tr><td>&gt;20° flexión o extensión</td><td>2</td><td></td></tr> </table>				Movimiento	Puntuación	Corrección	0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	>20° flexión o extensión	2		<b>PIERNAS</b> <table border="1"> <tr><th>Movimiento</th><th>Puntuación</th><th>Corrección</th></tr> <tr><td>Soporte bilateral, andando o sentado</td><td>1</td><td>Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 50°</td></tr> <tr><td>Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable</td><td>2</td><td>Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)</td></tr> </table>				Movimiento	Puntuación	Corrección	Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 50°	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)												
Movimiento	Puntuación	Corrección																																			
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral																																			
>20° flexión o extensión	2																																				
Movimiento	Puntuación	Corrección																																			
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 50°																																			
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)																																			
<b>TRONCO</b> <table border="1"> <tr><th>Movimiento</th><th>Puntuación</th><th>Corrección</th></tr> <tr><td>Erguido</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>0°-20° flexión</td><td>2</td><td>Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral</td></tr> <tr><td>0°-20° extensión</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>20°-50° flexión</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>&gt;20° extensión</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>&gt; 60° flexión</td><td>4</td><td></td></tr> </table>				Movimiento	Puntuación	Corrección	Erguido	1		0°-20° flexión	2	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	0°-20° extensión	2		20°-50° flexión	3		>20° extensión	3		> 60° flexión	4		<b>ANTEBRAZOS</b> <table border="1"> <tr><th>Movimiento</th><th>Puntuación</th><th>Corrección</th></tr> <tr><td>60°-100° flexión</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>&lt;60° flexión &gt; 100° flexión</td><td>2</td><td></td></tr> </table>				Movimiento	Puntuación	Corrección	60°-100° flexión	1		<60° flexión > 100° flexión	2	
Movimiento	Puntuación	Corrección																																			
Erguido	1																																				
0°-20° flexión	2	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral																																			
0°-20° extensión	2																																				
20°-50° flexión	3																																				
>20° extensión	3																																				
> 60° flexión	4																																				
Movimiento	Puntuación	Corrección																																			
60°-100° flexión	1																																				
<60° flexión > 100° flexión	2																																				
<b>CARGA / FUERZA</b> <table border="1"> <tr><th>0</th><th>1</th><th>2</th><th>+ 1</th></tr> <tr><td>&lt; 5 Kg.</td><td>5 a 10 Kg.</td><td>&gt; 10 Kg.</td><td>Instauración rápida o brusca</td></tr> </table>				0	1	2	+ 1	< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca	<b>MUNECA</b> <table border="1"> <tr><th>Movimiento</th><th>Puntuación</th><th>Corrección</th></tr> <tr><td>0°-15° flexión/ extensión</td><td>1</td><td>Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral</td></tr> <tr><td>&gt;15° flexión/ extensión</td><td>2</td><td></td></tr> </table>				Movimiento	Puntuación	Corrección	0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral	>15° flexión/ extensión	2														
0	1	2	+ 1																																		
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca																																		
Movimiento	Puntuación	Corrección																																			
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral																																			
>15° flexión/ extensión	2																																				
<b>Resultado TABLA A</b> 3 + 2 + 3 + 6 + 2 = <b>8</b>				<b>Resultado TABLA B</b> 2 + 2 + 5 + 8 + 1 = <b>9</b>																																	
Empresa: <u>Aceros Zapla</u> Puesto de trabajo: <u>Fundidor</u> Realizó: <u>Ing. Joaquín E. Salas</u> Fecha: <u>23/05/2022</u>				<b>Puntuación A</b> 8 <b>Puntuación B</b> 9 <b>Puntuación Final</b> 10																																	
Nivel de acción: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; <b>8 a 10 = Necesario pronto</b> ; 11 a 15 = Actuación inmediata																																					

De acuerdo con el valor obtenido (Puntuación Final 10), se requiere un Nivel de acción pronto, como se comentó anteriormente, una solución de ingeniería sería la implementación de un Sistema de inyección de oxígeno y carbón (accesorios que se importaría desde España<sup>7</sup>) de 20 a 50 mil dólares.

Lógicamente la empresa debería hacer proyecciones, solicitar otros presupuestos, establecer prioridades y ver la viabilidad, pero es una solución que se puede dar en uno o dos años.

En el sector hay dos ayudantes, se deberá capacitar a ese personal para que participe en los primeros procesos de carga del horno (se recuerda son 3 o 4 cargas). Lo que

<sup>6</sup> Apunte de la materia ERGONOMIA de la carrera Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo.

<sup>7</sup> <https://www.ghihornos.com/hornos-industriales/fundicion-hierro-acero/horno-arco-electrico/> Página de empresa que provee accesorios



servirá no solo para que el fundidor este tanto tiempo expuesto sino también en la formación de personal.

Cuentan con una manguera que tiene una base con ruedas, lo que facilita las primeras maniobras, lo que se observa que hay desgaste energético, producido por el calor.

Se observa desgaste de energía corporal, la camisa del fundidor termina en ese proceso completamente húmeda. Si bien en el sector hay provisión de agua para consumo humano, no se prevé una muda extra de ropa.

Se sugiere ingerir abundante líquido antes del proceso como así también una vez terminado éste, además, cambiarse la ropa que esta empapada de sudor.

En el sector queda pendiente la medición de carga térmica, ya que no se pudo conseguir un equipo de medición para tal fin.

# TEMA 2

**Análisis de las condiciones generales de trabajo en la organización**

**ILUMINACIÓN**

**MAQUINA Y**

**HERRAMIENTAS**

**MEDIO AMBIENTE**

## ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES GENERALES DE TRABAJO

Todo trabajador requiere un ambiente seguro de trabajo para poder realizar sus actividades de manera eficiente.

Por ello es importante considerar las condiciones de trabajo, ya que son estas las causas inmediatas de los accidentes, a continuación, se detalla cuadro de estadísticas<sup>8</sup> de siniestralidad elaborado por S.R.T.

**Cuadro 6. Casos notificados según forma de ocurrencia del accidente y período. Industria manufacturera. Enero a diciembre de 2021 y 2022**

	Enero a diciembre de 2021	Enero a diciembre de 2022	Var. %
Caídas de personas	14.197	15.682	10,5%
Caídas de objetos	3.925	4.201	7,0%
Pisadas, choques o golpes por objetos	21.610	23.511	8,8%
Atrapamiento por un objeto o entre objetos	6.731	7.523	11,8%
Esfuerzos excesivos	14.566	14.759	1,3%
Exposición a, o contacto con, temperaturas extremas	1.530	1.813	18,5%
Exposición a, o contacto con, la corriente eléctrica	164	216	31,7%
Exposición a, o contacto con, sustancias nocivas o radiaciones	1.256	1.430	13,9%
Otras formas de accidente	22.450	26.303	17,2%
Sin datos	11.328	15.646	38,1%
<b>Total</b>	<b>97.757</b>	<b>111.084</b>	<b>13,6%</b>

La categoría sin datos incluye el total de enfermedades profesionales, para las que no corresponde categorización dentro de esta variable.

Todos los casos son importantes, pero es llamativo la cantidad casos notificados por “pisadas, choques o golpes por objetos” sin duda que tiene relación con el ambiente de trabajo. Tal situación se puede observar en la siguiente Tabla, sobre la importancia de contar con un ambiente seguro de trabajo.

**Cuadro 9. Casos notificados según agente material asociado y período. Industria manufacturera. Enero a diciembre de 2021 y 2022**

	Enero a diciembre de 2021	Enero a diciembre de 2022	Var. %
Ambiente de trabajo	33.157	38.726	16,8%
Otros aparatos o accesorios	22.133	25.023	13,1%
Medios de transporte y de mantenimiento	14.711	16.997	15,5%
Otros agentes no clasificados bajo otros epígrafes	11.527	12.417	7,7%
Máquinas	10.676	12.096	13,3%
Materiales, sustancias y radiación	5.553	5.825	4,9%
Sin datos	0	0	-
<b>Total</b>	<b>97.757</b>	<b>111.084</b>	<b>13,6%</b>

<sup>8</sup> INFORME SRT - [https://www.srt.gob.ar/estadisticas/acc\\_informe\\_provisorio\\_sector.php](https://www.srt.gob.ar/estadisticas/acc_informe_provisorio_sector.php)

## ILUMINACIÓN

El trabajo en la planta se realiza en tres turnos, por los grandes ventanales y portones que posee la nave, el turno mañana no requiere una incidencia mayor de una iluminación artificial en la mayoría de sus sectores, si bien existen algunos que sí como es el caso del sector denominado Reparación de Cuchara



Como se observa en el fondo de la imagen, cuenta con un portón de 5 m de ancho, y una serie de ventanales, hay puestos de trabajo con iluminación localizada para una tarea específica, los reflectores que cuenta en el sector están ubicados a 6 m y no generan una buena iluminación.



Las medidas del sector son las siguientes

Largo 27,5 m - Ancho 13 m - Altura de la luminaria 6 m.

Cálculo de puntos de medición

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a+b)}$$

$$K = \frac{27,5 \times 13}{5,15 \times (27,5+13)}$$

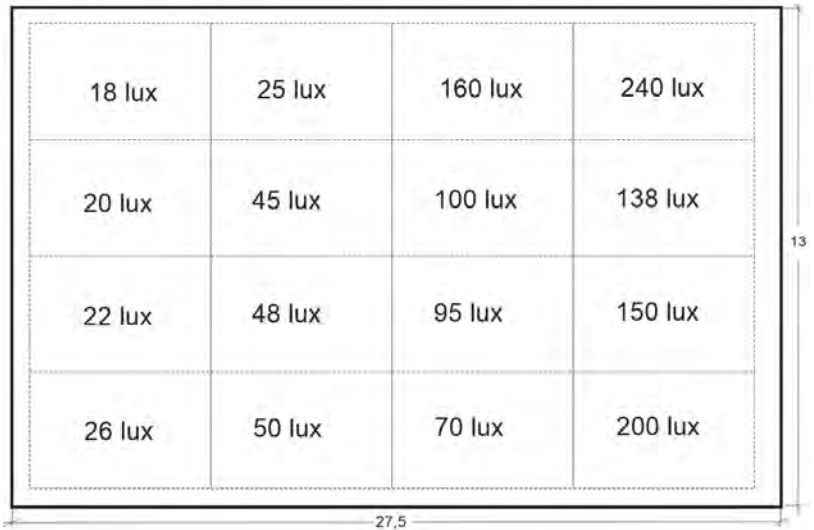
$$K = 1,7 \sim 2$$

$$N_{PM} = (k + 2)^2$$

$$N_{PM} = (2+2)^2$$

$$N_{PM} = 16 \text{ puntos}$$

Croquis del sector de trabajo (vista de planta)



$$E_M = \frac{18 \text{ lux} + 25 \text{ lux} + 160 \text{ lux} + 240 \text{ lux} + 20 \text{ lux} + 45 \text{ lux} + 100 \text{ lux} + 138 \text{ lux} + 22 \text{ lux} + 48 \text{ lux} + 95 \text{ lux} + 150 \text{ lux} + 26 \text{ lux} + 50 \text{ lux} + 70 \text{ lux} + 200 \text{ lux}}{16}$$

$$16$$

$$E_M = 87,9 \text{ lux}$$

Se toma de referencia el siguiente valor del Decreto 351/79

<b>TABLA 2</b> <b>Intensidad mínima de iluminación</b> (Basada en norma IRAM-AADL J 20-06)	
Tipo de edificio, local y tarea visual	Valor mínimo de servicio de iluminación (lux)
<b>Metalúrgica</b> Inspección y control de calidad: Trabajo grueso: contar, control grueso de objetos de depósito y otros	
	300

Por lo tanto

**$E_{\text{mínima}} \geq E_{\text{media}}/2$**   
 **$18 \geq 43,9$**   
**No Cumple con Uniformidad**

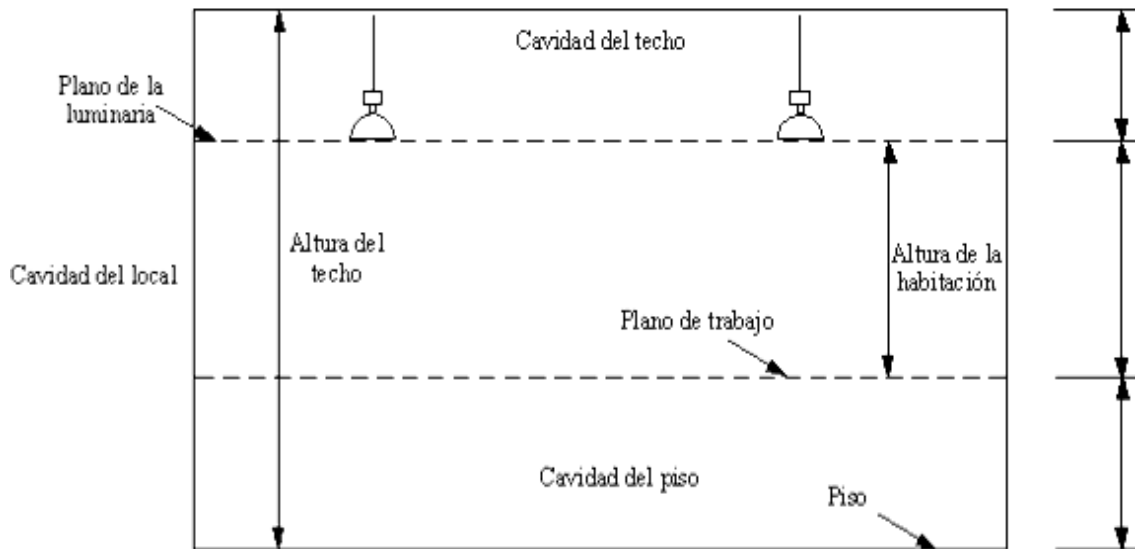
**$E_{\text{requerida}} \leq E_{\text{media}}$**   
 **$300 \leq 87,9$**   
**No Cumple con Requerimiento**



Por los valores obtenidos, el nivel de iluminación para el puesto de trabajo NO es acorde a lo que requiere la Ley, aun contando con ventanas y un portón que permite el ingreso de luz natural.

Propuesta concreta de mejora para la iluminación

Método de Cavidad Zonal: es para determinar el número y el tipo de luminarias o lámparas adecuadas que se necesitan para proveer un nivel óptimo de iluminación en el sector.



Las características y datos de las lámparas propuestas en el cálculo de cavidad zonal se describen en el cuadro a continuación.

**OSRAM**

---

**Hoja de datos de producto**

**HQI-E/P 400 W/D CO**  
 POWERSTAR HQI-E/P coated | Lámparas de halogenuros metálicos para luminarias abiertas y cerradas



**Áreas de aplicación**

- Galerías comerciales
- Salas de conferencias, auditorios, bibliotecas
- Fábricas y talleres
- Salas de exhibición y ferias de muestras
- Estaciones de tren, en superficie y subterráneas
- Zonas peatonales, plazas públicas
- Apto para uso en luminarias abiertas y cerradas
- Aplicaciones en exteriores solo en luminarias adecuadas

---

**Beneficios del producto**

- Alta eficiencia
- Instalación/reemplazo sencillo de lámparas en luminarias abiertas
- Reproducción cromática de buena a excelente
- Los valores UV son notablemente inferiores a los umbrales máximos permitidos por IEC 61167, gracias al filtro UV

Hoja de datos de producto	
<b>Datos técnicos</b>	
<b>Datos eléctricos</b>	
Potencia nominal	400,00 W
Potencia nominal	420,00 W
Corriente de lámpara	4,0 A
Condensador PFC a 50 Hz	45 µF <sup>1)</sup>
Tensión nominal	110 V
Tensión de encendido	4,0 / 5,0 kVp <sup>2)</sup>
Eficacia lámpara (condición estándar)	76 lm/W
<sup>1)</sup> Valor típico de tensión de red y cos φ ≥ 0,9	
<sup>2)</sup> Mínimo / Máximo	
<b>Datos Fotométricos</b>	
Flujo luminoso	32000 lm
Índice de reproducción cromática Ra	90
Temperatura de color	5100 K
Tono de luz	960
Factor manten. lumen lámpara 2.000 h	0,83
Factor manten. lumen lámpara 4.000 h	0,76
Factor manten. lumen lámpara 6.000 h	0,70
Factor manten. lumen lámpara 8.000 h	0,65
Protección UV	Si

### Cálculos pertinentes para la realización de las mejoras:

Índice del local K: Reparación de cuchara

Ancho (A) = 13 m

Largo (L) = 27,5 m

Altura Local (HL) = 12 m

Altura plano de trabajo (HPT) = 0,80m

Altura de montaje de luminaria (HML)= 5 m

HM (Altura cavidad del local) = HL – (HPT+HML)

HM = 10 m – (0,80 m + 5 m) = 4,2 m

HM = 4,20 m

$$K = 5 \cdot HM \cdot \left( \frac{A+L}{A \times L} \right)$$

$$K = 5 \cdot 4,2 \left( \frac{13 \text{ m} + 27,5 \text{ m}}{13 \text{ m} \cdot 27,5 \text{ m}} \right) =$$

$$K = 21 \times 0,11 = 2,3 \cong 2$$

Coeficientes de reflectancias

REFLECTANCIAS										
Cavidad del techo	Colores blancos a muy claros			Colores intermedios (marrón, rojos o grises)			Colores oscuros (morados, azules oscuros o verdes oscuros)			Oscuro en la gama de color negro
	80%			50%			10%			0%
Paredes	50%	30%	10%	50%	30%	10%	50%	30%	10%	0%

Con el índice del local "K" se toma el coeficiente de utilización (CU) de la siguiente tabla Osram

Reflectancia de cavidad de techo %	80			70			50			30			10				
	70	50	30	10	70	50	30	10	50	30	10	50	30	10			
Reflectancia de paredes %	70	50	30	10	70	50	30	10	50	30	10	50	30	10			
Índice del local K1	Coeficiente de utilización																
1	0.65	0.62	0.59	0.57	0.63	0.60	0.58	0.56	0.58	0.56	0.54	0.55	0.54	0.52	0.53	0.52	0.51
2	0.53	0.47	0.42	0.38	0.52	0.46	0.41	0.38	0.44	0.40	0.37	0.42	0.39	0.36	0.41	0.38	0.35
3	0.49	0.41	0.36	0.32	0.47	0.40	0.36	0.32	0.39	0.35	0.31	0.37	0.34	0.31	0.36	0.33	0.30
4	0.44	0.36	0.31	0.26	0.43	0.36	0.30	0.26	0.33	0.30	0.26	0.31	0.29	0.26	0.32	0.28	0.25
5	0.40	0.32	0.26	0.22	0.39	0.31	0.26	0.22	0.30	0.25	0.22	0.29	0.25	0.22	0.28	0.24	0.21
6	0.37	0.28	0.23	0.19	0.36	0.27	0.22	0.19	0.27	0.22	0.18	0.25	0.21	0.18	0.25	0.21	0.18
7	0.34	0.25	0.20	0.16	0.33	0.25	0.19	0.16	0.24	0.19	0.16	0.23	0.19	0.16	0.22	0.18	0.15
8	0.31	0.22	0.17	0.14	0.30	0.22	0.17	0.12	0.21	0.16	0.13	0.20	0.16	0.13	0.20	0.16	0.13
9	0.26	0.20	0.15	0.12	0.26	0.20	0.10	0.10	0.19	0.14	0.11	0.18	0.14	0.11	0.18	0.14	0.11
10	0.26	0.20	0.15	0.12	0.26	0.20	0.10	0.10	0.19	0.14	0.11	0.18	0.14	0.11	0.18	0.14	0.11

Factor de Mantenimiento (FM): "A criterio"

Pésimo	Malo	Regular / Bueno	Muy bueno/Optimo
0,5	0,6	0,7	0,8

Nº de Tomas, Bocas o Luminarias (NT):

Lámpara de vapor de mercurio = 400 W

Flujo Luminoso =  $\phi$  32.000 Lm (OSRAM)

Superficie = Ancho (A). Largo (L)

Superficie = 13 m . 27,5 m

Superficie = 357 m<sup>2</sup>

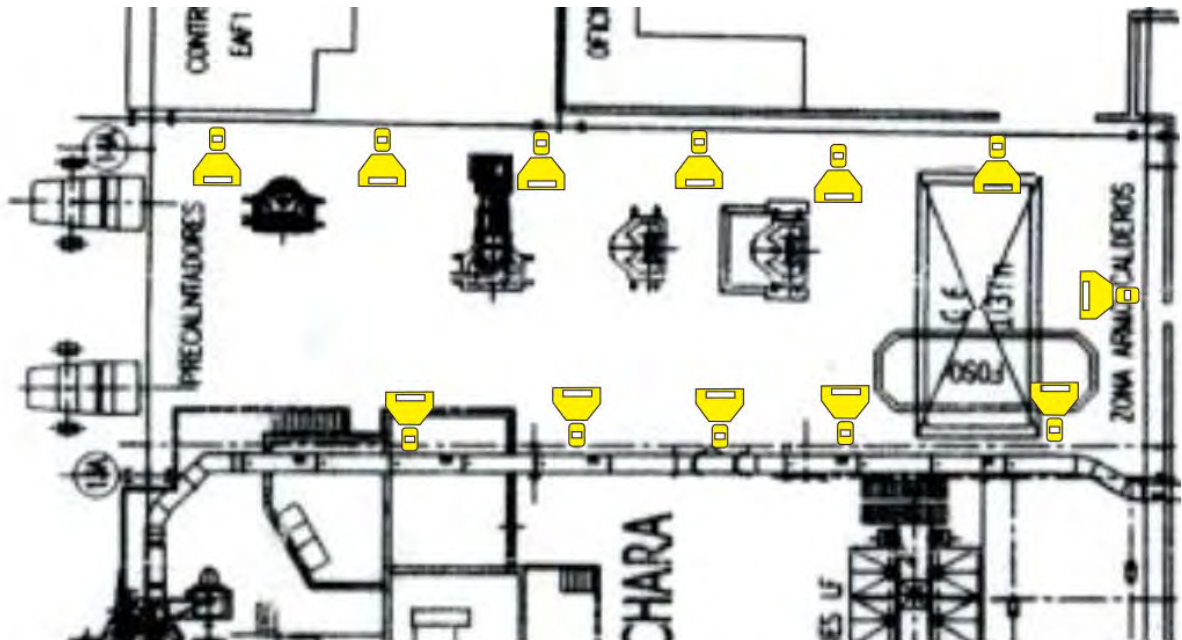


$$NT = \frac{E \text{ Requerido} \cdot \text{Sup}}{FM \cdot CU \cdot \phi \cdot (\text{N}^\circ \text{ de Lámparas})}$$

$$NT = \frac{300 \text{ Lux} \cdot 357 \text{ m}^2}{0,6 \cdot 0,45 \cdot 32.000 \text{ Lm} \cdot 1} = \frac{107.100}{8.640} = 12,3 \cong 12$$

**NT = 12**

La distribución quedaría de la siguiente manera (no es a escala)



En este sector en el turno de la mañana los valores de medición no cumplen (como se detalló anteriormente), esto quiere decir que en los tres turnos con estas medidas deberían poder realizar las tareas de forma segura.

Como se observa en el croquis, no se ubican luminarias en el medio, ya que este sector requiere de movimientos de puentes grúas para ubicar las cucharas. Las lámparas deberán ubicarse en las columnas y con un ángulo de inclinación 60°.

### **Sector Nave Principal – Desde Horno 3 a Horno cuchara**

Si bien cada etapa del proceso es importante, en esta etapa el puente grúa traslada la cuchara desde el horno 3 hasta el sector que mantiene la temperatura, hasta que se autorice el área de colada continua.

En sector de la planta, es una de las principales vías de circulación, aquí se ubican los precalentadores de las cucharas, se ingresa al sector de reparación y constantemente hay movimiento por parte de los puentes grúas.

Estos realizan la carga del horno con el cesto (entre 4 a 6 cargas por colada), trasladan la cuchara hasta el sector de precalentadores, luego toman la cuchara y trasladan hasta el sector de colada continua.

Esto se hace por lo menos dos veces para una colada, ya que el horno es de 23 toneladas.



La imagen permite observar el traslado que realiza el puente grúa hasta el dónde se mantiene la temperatura.

Al observar la siguiente imagen (turno noche) en el mismo sector, permite distinguir que la iluminación natural dado por los grandes ventanales y portones ahora parece ser insuficiente.



Para la medición de esta parte se tomó el recorrido que hace el guero con la cuchara, desde que sale del horno hasta el calentador.

Las medidas del sector son las siguientes

Largo 50 m - Ancho 13 m - Altura de la luminaria 6 m.

Cálculo de puntos de medición

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a+b)}$$

$$K = \frac{50 \times 13}{5,15 \times (50+13)}$$

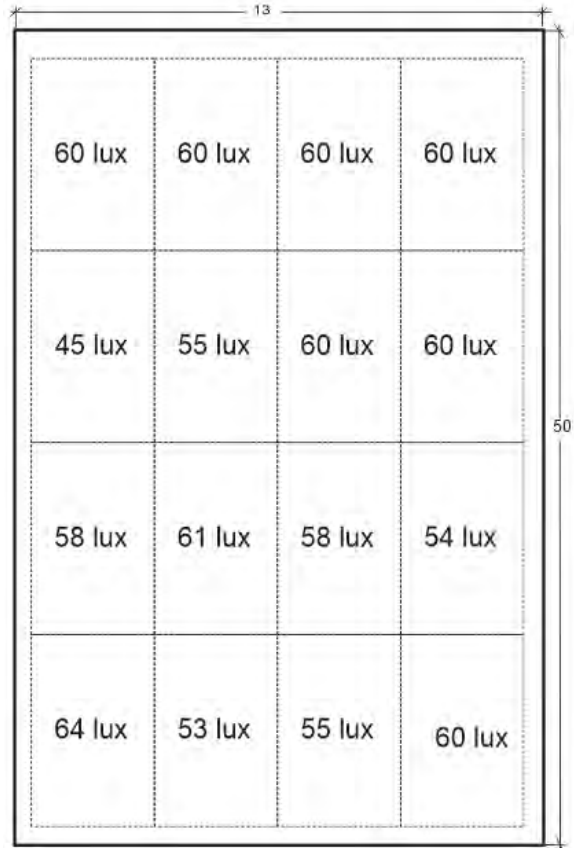
$$K = 2$$

$$N_{PM} = (k + 2)^2$$

$$N_{PM} = (2+2)^2$$

$$N_{PM} = 16 \text{ puntos}$$

Croquis del sector de trabajo (vista de planta)



$$E_M = \frac{60\text{lux}+60\text{lux}+60\text{lux}+60\text{lux}+45\text{lux}+55\text{lux}+60\text{lux}+60\text{lux}+58\text{lux}+61\text{lux}+58\text{lux}+54\text{lux}+64\text{lux}+53\text{lux}+55\text{lux}+60\text{lux}}{16}$$

$$16$$

$$E_M = 57,7 \text{ lux}$$

Se toma de referencia el siguiente valor del Decreto 351/79

<b>TABLA 2</b> <b>Intensidad mínima de iluminación</b> <b>(Basada en norma IRAM-AADL J 20-06)</b>	
Tipo de edificio, local y tarea visual	Valor mínimo de servicio de iluminación (lux)
<b>Metalúrgica</b>	
Acerías:	
Zona de colado	100



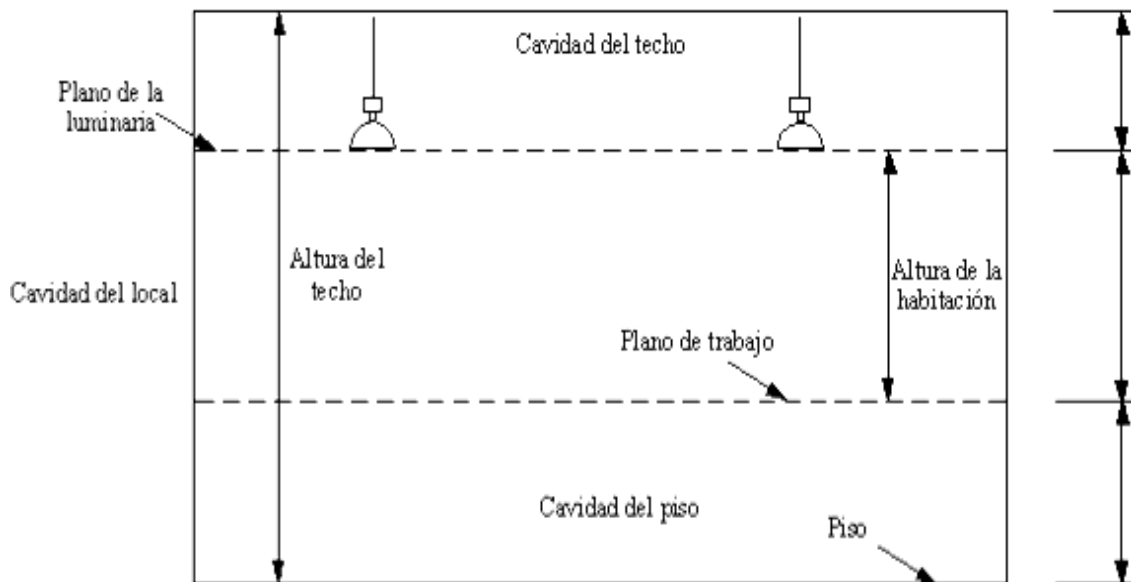
Por lo tanto

**$E_{\text{mínima}} \geq E_{\text{media}}/2$**   
 **$45 \geq 28,8$**   
**Cumple con Uniformidad**

**$E_{\text{requerida}} \leq E_{\text{media}}$**   
 **$100 \leq 57,7$**   
**No Cumple con Requerimiento**

Por los valores obtenidos, el nivel de iluminación para este sector de trabajo NO es acorde a lo que requiere la Ley.

**Propuesta concreta de mejora para la Iluminación**



Las características y datos de las lámparas propuestas en el cálculo de cavidad zonal se describen en el cuadro a continuación.

Hoja de datos de producto

**OSRAM**

**HQI-E/P 400 W/D CO**  
 POWERSTAR HQI-E/P coated | Lámparas de halogenuros metálicos para luminarias abiertas y cerradas

**Áreas de aplicación:**

- Galerías comerciales
- Salas de conferencias, auditorios, bibliotecas
- Fábricas y talleres
- Salas de exhibición y ferias de muestras
- Estaciones de tren, en superficie y subterráneas
- Zonas peatonales, plazas públicas
- Apto para uso en luminarias abiertas y cerradas
- Aplicaciones en exteriores solo en luminarias adecuadas

**Cálculos pertinentes para la realización de las mejoras:**

Índice del local K: Reparación de cuchara

Ancho (A) = 13 m

Largo (L) = 50 m

Altura Local (HL) = 12 m

Altura plano de trabajo (HPT) = 0,80m

Altura de montaje de luminaria (HML)= 5 m

HM (Altura cavidad del local) = HL – (HPT+HML)

HM = 12 m – (0,80 m + 5 m) = 6,2 m

HM = 6,20 m

$$K = 5 \cdot HM \cdot \left( \frac{A+L}{A \times L} \right)$$

$$K = 5 \cdot 6,2 \left( \frac{13 \text{ m} + 50 \text{ m}}{13 \text{ m} \cdot 50 \text{ m}} \right) =$$

$$K = 31 \times 0.09 = 2,79 \cong 3$$

Coefficientes de reflectancias

REFLECTANCIAS										
Cavidad del techo	Colores blancos a muy claros			Colores intermedios (marrón, rojos o grises)			Colores oscuros (morados, azules oscuros o verdes oscuros)			Oscuro en la gama de color negro
	80%			50%			10%			0%
Paredes	50%	30%	10%	50%	30%	10%	50%	30%	10%	0%

Con el índice del local "K" se toma el coeficiente de utilización (CU) de la siguiente tabla Osram

Reflectancia de cavidad de techo %	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <span>80</span> <span>70</span> <span style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; padding: 2px;">50</span> <span>30</span> <span>10</span> </div>																	
Reflectancia de paredes %	70	50	30	10	70	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	
Índice del local K1	Coeficiente de utilización																	
	1	0.65	0.62	0.59	0.57	0.63	0.60	0.58	0.56	0.58	0.56	0.54	0.55	0.54	0.52	0.53	0.52	0.51
	2	0.59	0.54	0.50	0.46	0.57	0.53	0.49	0.46	0.50	0.47	0.44	0.49	0.46	0.43	0.47	0.45	0.42
	3	0.53	0.47	0.42	0.38	0.50	0.46	0.42	0.39	0.43	0.40	0.37	0.42	0.39	0.36	0.41	0.38	0.35
	4	0.49	0.41	0.36	0.32	0.47	0.40	0.36	0.32	0.39	0.35	0.31	0.37	0.34	0.31	0.36	0.33	0.30
	5	0.44	0.36	0.31	0.26	0.43	0.36	0.30	0.26	0.33	0.30	0.26	0.31	0.29	0.26	0.32	0.28	0.25
	6	0.40	0.32	0.26	0.22	0.39	0.31	0.26	0.22	0.30	0.25	0.22	0.29	0.25	0.22	0.28	0.24	0.21
	7	0.37	0.28	0.23	0.19	0.36	0.27	0.22	0.19	0.27	0.22	0.18	0.25	0.21	0.18	0.25	0.21	0.18
	8	0.34	0.25	0.20	0.16	0.33	0.25	0.19	0.16	0.24	0.19	0.16	0.23	0.19	0.16	0.22	0.18	0.15
	9	0.31	0.22	0.17	0.14	0.30	0.22	0.17	0.12	0.21	0.16	0.13	0.20	0.16	0.13	0.20	0.16	0.13
	10	0.26	0.20	0.15	0.12	0.26	0.20	0.10	0.10	0.19	0.14	0.11	0.18	0.14	0.11	0.18	0.14	0.11

Factor de Mantenimiento (FM): "A criterio"

Pésimo	Malo	Regular / Bueno	Muy bueno/Optimo
0,5	0,6	0,7	0,8

**N° de Tomas, Bocas o Luminarias (NT ):**

Lámpara de vapor de mercurio = 400 W

Flujo Luminoso =  $\phi$  32.000 Lm (OSRAM)

Superficie = Ancho (A). Largo (L)

Superficie = 13 m . 50 m

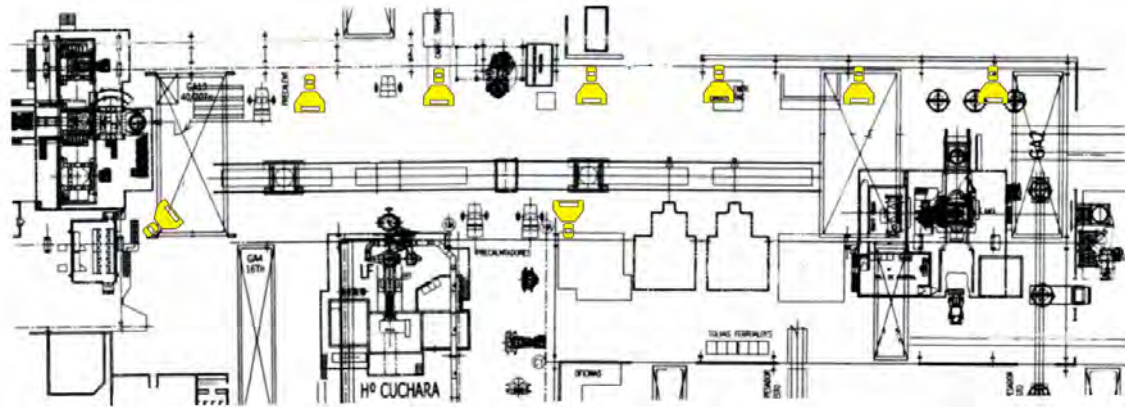
Superficie = 650 m<sup>2</sup>

$$NT = \frac{E \text{ Requerido} \cdot \text{Sup}}{FM \cdot CU \cdot \phi \cdot (\text{N}^\circ \text{ de Lámparas})}$$

$$NT = \frac{100 \text{ Lux} \cdot 650 \text{ m}^2}{0,7 \cdot 0,37 \cdot 32.000 \text{ Lm} \cdot 1} = \frac{65.000}{8.288} = 7,8 \cong 8$$

**NT = 8**

La distribución quedaría de la siguiente manera (no es a escala)



Como se observa la mayoría de las luminarias están ubicadas en la parte superior de la imagen, ya que de ese lado se encuentra la cabina del operador de grúa, de esta manera las luminarias quedarían ubicadas por debajo de la cabina.

Esta ubicación permitirá observar con mayor precisión las tareas que debe realizar, además no se verá afectada por efectos de deslumbramientos (si estarían ubicados al frente, las lámparas deberán ubicarse en las columnas y con un ángulo de inclinación 45°).

### **Sector de Carga de materia prima**

La chatarra que se utiliza para cargar el horno se encuentra depositada al aire libre, por medio de imanes o una garra de hierro se realiza la correspondiente carga.



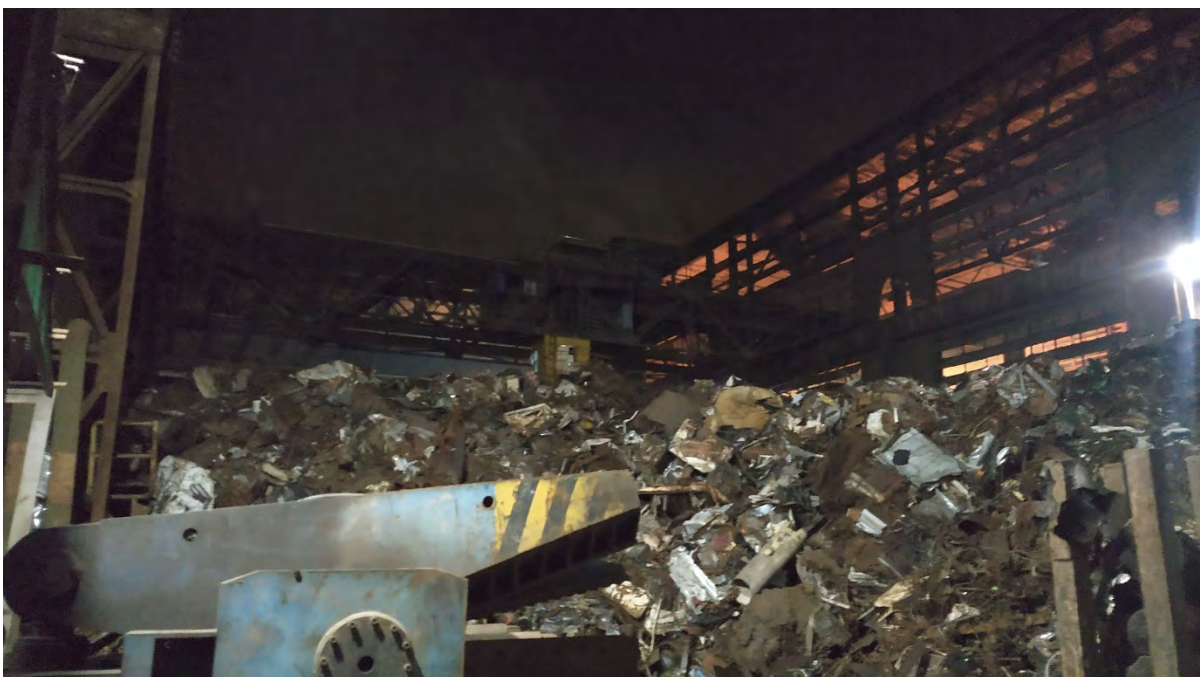


Esta tarea eventualmente se realiza en turno noche, lo que implica que el operador del equipo debe contar con un sistema de iluminación óptimo para realizar esta operación.



El operador de grúa para realizar la carga en ciertos momentos recibe las indicaciones de un operario que guía para que deje o mueva la carga.

El operador de grúa está a 6 m en la cabina, desde ahí debe divisar las señales del asistente.



La imagen permite observar el predio con chatarra como así también un lateral de la nave principal, el calculo será solo el sector de carga propiamente dicho.



Las medidas del sector son las siguientes

Largo 15 m - Ancho 10 m - Altura de la luminaria 4 m.

Cálculo de puntos de medición

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a+b)}$$

$$K = \frac{15 \times 10}{4,15 \times (15+10)}$$

$$K = 1,4$$

$$N_{PM} = (k + 2)^2$$

$$N_{PM} = (1,4+2)^2$$

$$N_{PM} = 11,56 \cong 12 \text{ puntos}$$

Croquis del sector de trabajo (vista de planta)



$$E_M = \frac{20 \text{ lux} + 25 \text{ lux} + 22 \text{ lux} + 18 \text{ lux} + 17 \text{ lux} + 18 \text{ lux} + 14 \text{ lux} + 13 \text{ lux} + 13 \text{ lux} + 10 \text{ lux} + 8 \text{ lux} + 9 \text{ lux}}{12}$$

$$12$$

$$E_M = 15,5 \text{ lux}$$

Se toma de referencia el siguiente valor del Decreto 351/79

TABLA 2 Intensidad mínima de iluminación (Basada en norma IRAM-AADL J 20-06)	
Tipo de edificio, local y tarea visual	Valor mínimo de servicio de iluminación (lux)
<b>Metalúrgica</b>	
Mecánica general:	
Depósito de materiales	100

Por lo tanto

**$E_{\text{mínima}} \geq E_{\text{media}}/2$**   
 $8 \geq 7,79$   
**Cumple con Uniformidad**

**$E_{\text{requerida}} \leq E_{\text{media}}$**   
 $100 \leq 15,5$   
**No Cumple con Requerimiento**

Por los valores obtenidos, el nivel de iluminación para este sector de trabajo NO es acorde a lo que requiere la Ley.

### Propuesta concreta de mejora para la Iluminación

Como la carga es al aire libre, más allá que puedan ubicarse reflectores en las columnas, lo más conveniente es reemplazar lámparas rotas al puente grúa y/o adicionar un par más.



Foto ilustrativa

De esta manera permitirá al operador observar de forma segura para una mejor maniobra en sus tareas.

De acuerdo con lo planteado con respecto a este riesgo, su incidencia es mayor en el turno noche, toda propuesta de mejora demanda un costo.

**mercado libre** Buscar productos, marcas y más... Descripción

Enviar a Capital Federal Categorías Ofertas Historial Supermercado Moda

**Lampara Mercurio Halogeno Osram Hqi-e 400 W/d Pro E40**

**\$ 7.529**  
en 12x \$ 1.361<sup>5%</sup>

Color De La Luz: Blanco  
Dimensiones y peso  
Diámetro 120,0 mm  
Largo 290,0 mm

**IMPORTANTE. OSRAM NO TRAE MAS ESTA LÁMPARA, SE ENTREGAN EN MARCA NARVA ALEMANAS. LAMPARA POWERSTAR HQI-E 400 W/D PRO**

**Beneficios del producto**  
Larga vida útil  
Casquillo de rosca E40 para una manipulación sencilla de la lámpara  
Los valores UV son notablemente inferiores a los umbrales máximos permitidos por IEC 61167, gracias al filtro UV

**Áreas de aplicación**  
Fábricas y talleres  
Salas de exhibición y ferias de muestras  
Pabellones deportivos, pabellones multiuso  
Apto solo para luminarias cerradas  
Aplicaciones en exteriores solo en luminarias adecuadas

Sin duda la implementación de cualquier medida correctiva de una situación de seguridad implica buscar distintos presupuestos, cotizaciones, mano de obra, plazos.

Durante el tiempo que puede llevar una adecuación, sería importante ver la posibilidad de que el turno noche, puede realizar tareas de limpieza o reparaciones menores.

La iluminación, no es solo el cálculo de un artefacto lumínico, además hay otros factores que pueden afectar, como por ejemplo lo que figura en el siguiente cuadro.

Los conceptos de la IESNA (Illuminating Engineering Society of North America – Light Loss Factors), donde el Factor de Mantenimiento (FM) de una instalación, está determinado por los siguientes efectos:

<ul style="list-style-type: none"> <li>❶ Efectos ambientales, como condiciones atmosféricas (temperatura, humedad).</li> </ul>	<b>EFFECTOS NO CONTROLABLES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>❷ Variación de la tensión.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>❸ Factor de fuente.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>❹ Depreciación de la luminaria debido al envejecimiento y a la degradación de sus materiales.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>❺ Depreciación de la luminaria por ensuciamiento dentro y fuera del conjunto óptico (E)</li> </ul>	<b>EFFECTOS CONTROLABLES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>❻ Depreciación por flujo luminoso de la fuente (DLF).</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>❼ Reemplazo de la fuente (R).</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>❽ Variación de las características de reflexión de la calzada (F<sub>R</sub>).</li> </ul>	

Por ello se debe trabajar en los efectos que se pueden controlar, es fundamental una planificación preventiva desde el área de Mantenimiento. El avance de las tecnologías y las fichas técnicas que las empresas que fabrican los artefactos lumínicos pueden llegar a permitir un plan de mantenimiento.

<b>Recomendación Particulado por tipo de Ambiente y Limpieza</b>					
<b>Ambiente</b>		<b>Alcance</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Ensuciamiento (F<sub>E</sub>)</b>	
				<b>IP≤65</b>	<b>IP&gt;65</b>
I	<b>Poco polucionado</b> (Particulado <80 µg/m <sup>3</sup> )	No existen actividades generadoras de polvo o humos en la cercanía. Tráfico ligero, áreas residenciales o rurales	Cada 36 meses	0,91	0,95
II	<b>Medianamente polucionado</b> (Particulado 80-150 µg/m <sup>3</sup> )	Existen actividades generadoras de polvo o humos en la cercanía. Tráfico pesado, limitado a áreas residenciales e industrias ligeras.	Cada 24 meses	0,89	0,93
III	<b>Muy polucionado</b> (Particulado 150-400 µg/m <sup>3</sup> )	Existen actividades generadoras de nubes de polvo o humos en la cercanía. Áreas industriales.	Cada 12 meses	0,87	0,91
IV	<b>Excesivamente polucionados</b> (Particulado > 400 µg/m <sup>3</sup> )	Como la categoría anterior, pero las instalaciones están envueltas en humo y polvo. Áreas altamente industriales.	Entre 3 y 6 meses	0,85	0,90

Tabla modelo de Factor de mantenimiento<sup>9</sup>

Conociendo la vida útil de una lampara se puede hacer hasta un mantenimiento predictivo, anticipar a que la misma se queme y solicitar la compra y contar con el repuesto.

<sup>9</sup> <https://todo-lux.com/investigacion-y-desarrollo/factor-de-mantenimiento-fm/>

## Máquinas y Herramientas

El capítulo 15 – Maquinas y Herramientas, del Decreto 351/79, sin duda es un requerimiento fundamental para el buen estado de éstas, de manera tal que el momento de utilizar no generen ningún tipo de riesgos.

A continuación, se plasma, una imagen del RGRL (reducido) realizado a la planta, en relación con este tema.

ESTADO DE CUMPLIMIENTO EN EL ESTABLECIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE (DECRETO 351/79)								
		S	N	N/A		S	N	N/A
	<b>HERRAMIENTAS</b>					<b>VEHÍCULOS</b>		
7	¿Las herramientas están en estado de conservación adecuado ?	X			126	¿Cuentan los vehículos con los elementos de seguridad?	X	
8	¿La empresa provee herramientas aptas y seguras ?	X			128	¿ Disponen de asientos que neutralicen las vibraciones, tengan respaldo y apoya pies?	X	
10	¿Existe un lugar destinado para la ubicación ordenada de las herramientas?	X			129	¿Son adecuadas las cabinas de protección para las inclemencias del tiempo?	X	
11	¿Las portátiles eléctricas poseen protecciones para evitar riesgos ?	X			130	¿Son adecuadas las cabinas para proteger del riesgo de vuelco?	X	
	<b>MÁQUINAS</b>				131	¿Están protegidas para los riesgos de desplazamiento de cargas?	X	
13	¿Tienen todas las máquinas y herramientas, protecciones para evitar riesgos al trabajador?	X			132	¿Poseen los operadores capacitación respecto a los riesgos inherentes al vehículo que conducen?	X	
14	¿Existen dispositivos de parada de emergencia?	X			133	¿Están los vehículos equipados con luces, frenos, dispositivo de aviso acústico-luminosos, espejos, cinturón de seguridad, bocina y matafuegos?	X	
15	¿Se han previsto sistema de bloqueo de la máquina para operaciones de mantenimiento?	X				<b>SOLDADURA</b>		
16	¿Tienen las máquinas eléctricas, sistema de puesta a tierra?	X			147	¿Existe captación localizada de humos de soldadura?	X	
17	¿Están identificadas conforme a normas IRAM todas las partes de máquinas y equipos que en accionamiento puedan causar daño a los trabajadores?	X			148	¿Se utilizan pantallas para la proyección de partículas y chispas?	X	
	<b>APARATOS PARA IZAR, MONTACARGAS Y ASCENSORES</b>				149	¿Las mangueras, reguladores, manómetros, sopletes y valvulas antirretornos se encuentran en buen estado?	X	
113	¿Se encuentra identificada la carga máxima en dichos equipos?	X				<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS MAQUINAS, EQUIPOS E INSTALACIONES EN GENERAL</b>		
114	¿Poseen parada de máximo nivel de sobrecarga en el sistema de fuerza motriz?	X			152	¿Posee programa de mantenimiento preventivo, en base a razones de riesgos y otras situaciones similares, para máquinas e instalaciones, tales como?:	X	
115	¿Se halla la alimentación eléctrica del equipo en buenas condiciones?	X			153	Instalaciones eléctricas	X	
116	¿Tienen los ganchos de izar traba de seguridad?	X			154	Aparatos para izar	X	
117	¿Los elementos auxiliares de elevación se encuentran en buen estado (cadenas, perchas, eslingas, fajas etc.)?	X			155	Cables de equipos para izar	X	
118	¿Se registra el mantenimiento preventivo de estos equipos?	X			157	Calderas y recipientes a presión	X	
119	¿Reciben los operadores instrucción respecto a la operación y uso correcto del equipo de izar?	X			158	¿Cumplimenta dicho programa de mantenimiento preventivo?	X	
121	¿Los aparatos para izar, aparejos, puentes grúa, transportadores cumplen los requisitos y condiciones máximas de seguridad ?	X						

Como se observa, la empresa cumple con el mantenimiento de las máquinas y cada sector dispone de un lugar específico destinados para guardar las herramientas.

Entre las herramientas de mano más comunes que usan por sector, se puede encontrar:

- Sector de fundición: palas, barretas, combos, baldes de albañilería.
- Sector de reparación de cuchara: chuchara de albañil, baldes de albañilería, tenazas, martillos, espátulas.
- Sector de colada continua: mazas, tenazas, barretas.

La mayoría de las herramientas manuales se encuentran el sector de mantenimiento, como así también pequeñas maquinas eléctricas.



Hay 2 puentes grúa en la nave principal, los ganchos, perchas y otros accesorios se encuentran en buenas condiciones.



A la izquierda se observa el buen estado de los ganchos, existe barandas bien identificadas en sectores que presentan riesgos de contacto con superficie caliente, como así también con caídas a distinto nivel.



Al fondo de la imagen se observa el gancho de otra puente grúa que se usa para la carga de las palanquillas.



Del horno eléctrico, el acero líquido se pasa a una olla donde en ocasiones se pasa a una máquina de colada continua para producir barras de acero de sección cuadrada de 10 a 15 centímetros por lado y de 6 a 8 metros de longitud, llamadas palanquillas.

El sistema de colada continua cuenta con las barreras bien identificadas, las mangueras y equipos auxiliares (flechas amarillas) ubicados donde no entorpezca con la circulación de los trabajadores.



Los tableros eléctricos con su correspondiente tapa, tableros de control de temperatura, tablero de control de giro, tablero de apertura, todos en buen estado, como se observa en la siguiente imagen, que las escaleras de acceso cuentan con barandas y están libres de obstáculos.



## Contaminación Ambiental

Los trabajadores pueden verse expuestos a una gran variedad de contaminantes dependiendo del proceso, de los materiales y de la eficacia de las medidas de vigilancia y control. Los efectos perjudiciales vienen determinados por el estado físico y las propensiones del contaminante, la intensidad y duración de la exposición, el grado de acumulación en el cuerpo y la sensibilidad del individuo a sus efectos.



Las emisiones de vapores y partículas representan un importante problema potencial para los empleados que trabajan con metales fundidos, también pueden resultar expuestos los trabajadores asignados al mantenimiento de los equipos, la limpieza de las conducciones y las operaciones de demolición de revestimientos refractarios. Sus efectos para la salud dependen del tamaño de las partículas (es decir, de la proporción que es inhalable) y de los metales y aerosoles adsorbidos en sus superficies.





Como demuestran las imágenes anteriores, cuando se realiza la carga del horno y fusión de los materiales, estos generan una serie de reacciones químicas, estas dependerán del tipo de acero que se requiere.

*Los procesos en horno de arco eléctrico pueden usar casi un 100% de chatarra metálica como primera materia, convirtiéndolo en un proceso más favorable desde un punto de vista ecológico.*

*Para producir una tonelada de acero virgen se necesitan 1500kg de ganga de hierro, 225kg de piedra caliza y 750kg de carbón (en forma de coque).*

*La obtención del acero pasa por la eliminación de las impurezas que se encuentran en el arrabio o en las chatarras, y por el control, dentro de unos límites especificados según el tipo de acero, de los contenidos de los elementos que influyen en sus propiedades.*

*Las reacciones químicas que se producen durante el proceso de fabricación del acero requieren temperaturas superiores a los 1000°C para poder eliminar las sustancias perjudiciales, bien en forma gaseosa o bien trasladándolas del baño a la escoria (ver tabla 5.1).<sup>10</sup>*

Tabla 5.1. Principales reacciones químicas en el afino

Elemento	Forma de eliminación	Reacción química
Carbono	Al combinarse con el oxígeno se quema dando lugar a CO y CO <sub>2</sub> gaseoso que se elimina a través de los humos.	$2 C + O_2 \rightarrow 2 CO$ $2 CO + O_2 \rightarrow 2 CO_2$
Manganeso	Se oxida y pasa a la escoria. Combinado con sílice da lugar a silicatos.	$2 Mn + O_2 \rightarrow 2 MnO$ $MnO + SiO_2 \rightarrow \text{silicatos}$
Silicio	Se oxida y pasa a la escoria. Forma silicatos	$Si + O_2 \rightarrow SiO_2$ $SiO_2 + \text{óxidos} \rightarrow \text{silicatos}$
Fósforo	En una primera fase se oxida y pasa a la escoria. En presencia de carbono y altas temperaturas puede revertir al baño. Para fijarlo a la escoria se añade cal formándose fosfato de calcio.	$4 P + 5 O_2 \rightarrow 2 P_2O_5$ $P_2O_5 + 5 C \rightarrow 2 P + 5 CO$ $2 P + 5 FeO + 3 CaO \rightarrow P_2O_5 \cdot 3 CaO + 5 Fe$
Azufre	Su eliminación debe realizarse mediante el aporte de cal, pasando a la escoria en forma de sulfuro de calcio. La presencia de manganeso favorece la desulfuración.	$S + Fe + CaO \rightarrow FeO + SCa$ $S + Fe + MnO \rightarrow SMn + FeO$ $S + Fe + Mn \rightarrow SMn + Fe$

*Por cada tonelada de bloque de acero fabricado se generan: 145kg de escoria, 230kg de escoria granulada, aproximadamente 150 000 litros de agua residual y alrededor de 2 toneladas de emisiones gaseosas (incluyendo CO<sub>2</sub>, óxidos sulfurosos y óxidos de nitrógeno) ver Tabla 5.2<sup>10</sup>*

<sup>10</sup> Procesos de fabricación del acero. Steel Recycling Institute; 2000. Lawson, B.; 1996.



Tabla 5.2. Perfil medioambiental del acero [Lawson, B.; 1996] [World Bank Group, 1998]:

<u>Energía</u>	19	MJ / kg producto
<u>Materias primas</u>		
Ganga de hierro	1500	kg / t producto
Piedra caliza	225	kg / t producto
Carbón (en forma de coque)	750	kg / t producto
<u>Emisiones</u>		
Escoria	145	kg / t producto
Escoria granulada	230	kg / t producto
Agua residual	150000	l / t producto
Emisiones gaseosas (incluyendo dióxido de carbono, óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno)	2	t / t producto
[DESGLOSE] :		
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	1,950	t / t producto
Óxido de nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	0,003	t / t producto
Óxido de sulfúrico (SO <sub>2</sub> )	0,004	t / t producto
Metano (CH <sub>4</sub> )	0,626	kg / t producto
Componentes orgánicos volátiles (COV <sub>tot</sub> )	0,234	kg / t producto
Polvo	15,000	kg / t producto
Metales pesados (Pb,Cd,Hg,As,Cr,Cu,Ni,Se,Zn,V)	0,037	kg / t producto

Estos productos están en mayor o menor medida, pudiendo afectar a la salud del trabajador como lo detalla el siguiente fragmento tomado de Capítulo 73<sup>11</sup>

- **Sílice**  
Las exposiciones a sílice, con las consiguientes silicosis, antes bastante frecuentes en los trabajadores encargados del mantenimiento de los hornos.
- **Amianto**  
El amianto, que se utilizó mucho como aislante térmico e insonorizante, sólo se encuentra ya en actividades de mantenimiento y construcción cuando se remueven materiales con amianto y se generan fibras en suspensión.
- **Metales pesados**  
Las emisiones generadas en la fabricación de acero pueden contener metales pesados (p. ej., plomo, cromo, zinc, níquel y manganeso) en forma de vapores, partículas y adsorbatos en partículas de polvo inerte. La exposición a corto plazo a altos niveles de zinc y otros metales vaporizados puede provocar la “fiebre de los vapores metálicos”, que se caracteriza por fiebre, escalofríos, náuseas, dificultades respiratorias y fatiga.

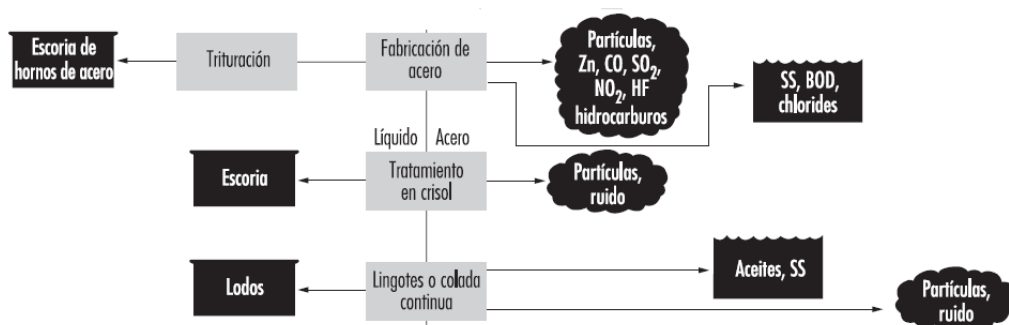
<sup>11</sup> Augustine Moffit, Directora de capítulo 73, Hierro y Acero – Industrias basadas en recursos naturales. ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

- Nieblas de ácido  
Las nieblas de ácido de las áreas de decapado pueden provocar irritación cutánea, ocular y respiratoria.
- Compuestos de azufre  
El sulfuro de hidrógeno tiene un característico olor desagradable y entre los efectos a corto plazo de las exposiciones de bajo nivel cabe citar la sequedad e irritación de los conductos nasales y del tracto respiratorio superior, tos, disnea y neumonía. Exposiciones prolongadas de bajo nivel pueden provocar irritación ocular, y si son de alto nivel, daños oculares permanentes. A niveles altos, también puede producirse una pérdida temporal del olfato que induzca a los trabajadores a creer erróneamente que ya no están expuestos.
- Otros productos químicos  
En la fabricación de acero se utilizan o encuentran más de 1.000 productos químicos, ya sea como materias primas o como contaminantes de la chatarra y/o de los combustibles; como aditivos en procesos especiales; como refractarios; y como fluidos hidráulicos y disolventes utilizados en el funcionamiento y mantenimiento de la planta. Exposiciones intensas accidentales a vapores con dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno han producido casos de neumonitis química. El vanadio y otros aditivos de aleación pueden provocar neumonitis química. El monóxido de carbono, que se libera en todos los procesos de combustión, puede ser peligroso cuando el mantenimiento de los equipos y sus mandos es inadecuado.

La empresa cuenta con un servicio de ART que lleva adelante los exámenes periódicos, lo cual es información estrictamente de la empresa.

### Contaminantes atmosféricos

Para que el trabajador realice su tarea en forma segura, requiere que su ambiente esté libre de agentes contaminantes, Un ambiente saludable



Leyenda:	
	Contaminante atmosférico
	Contaminación del agua
	Residuo sólido
BOD = demanda biológica de oxígeno SS = sólidos en suspensión CO = monóxido de carbono HF = ácido hidrofluórico H <sub>2</sub> S = sulfuro de hidrógeno NH <sub>3</sub> = amoníaco NO <sub>2</sub> = dióxido de nitrógeno SO <sub>2</sub> = dióxido de azufre Zn = zinc ZnO = óxido de zinc	

La empresa cuenta con un equipo de Medio Ambiente, quienes se encuentran en la implementación de mejoras (instalación de campanas de captación de polvo, decantación, ventilación adecuada, etc).

Por lo expuesto, proteger a los trabajadores del acero de una posible toxicidad requiere la asignación de los recursos necesarios para la aplicación de un programa continuado, completo y coordinado, que deberá incluir los siguientes elementos:

- *evaluación de todas las materias primas y combustibles y, cuando sea posible, sustitución de los productos peligrosos por otros más seguros;*
- *controles efectivos para la seguridad de almacenamiento y manipulación de materias primas, productos, subproductos y desechos;*
- *control constante del ambiente de trabajo en que se desenvuelve cada trabajador y de la calidad del aire ambiental, realizando controles biológicos si fuera necesario, y revisiones médicas periódicas de los trabajadores para detectar efectos más sutiles sobre la salud y comprobar su aptitud física para el puesto de trabajo;*
- *sistemas técnicos para controlar posibles exposiciones (p. ej., cerramientos para equipos y sistemas de extracción y ventilación adecuados) completados con equipos de protección personal (p. ej., pantallas, guantes, gafas de seguridad, protectores auditivos, respiradores, protecciones corporales y para los pies, etc.) cuando no sean suficientes los controles técnicos;*
- *aplicación de principios ergonómicos al diseño de los equipos, mandos de las máquinas y herramientas, y análisis de la estructura y contenido del trabajo como orientación para intervenciones con el fin de prevenir lesiones y mejorar el bienestar de los trabajadores;*
- *mantenimiento de una información actualizada y fácilmente disponible sobre posibles riesgos, que debe difundirse entre los trabajadores y supervisores como parte de un programa de formación laboral continua;*
- *instalación y mantenimiento de sistemas para el almacenamiento y la recuperación de un gran volumen de datos sobre salud y seguridad, así como de los análisis e informes de los expedientes sobre resultados de inspecciones, accidentes y lesiones y enfermedades de los trabajadores.*

Se provee al personal los mismos como así también se realiza la inducción del uso correcto de estos, en distintos sectores de la planta hay carteles que indican el uso obligatorio.

Sin duda lo primero sería implementar un sistema de captación de los humos que son emitidos en los distintos procesos, las tecnologías actuales ponen a disposición seis tipos de campanas que suelen ser usadas para esto.

En la siguiente tabla, se detallan las ventajas y desventajas de cada una.

### VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE CAMPANA .

Tipo	Ventajas	Desventajas
Campana pabellón	No hay interferencia en el horno	Se necesita un gran volumen de aire
	No tiene efecto en la metalúrgica	Los humos entre el horno y la campana son influenciados por corrientes de aire
	Bajos costos de mantenimiento	Penachos de humos podrían interferir con la línea de visión del operador de la grúa
	Ventilación durante todas las fases de funcionamiento del horno	
Campanas de tiro lateral	El techo puede ser cambiado sin retirar la campana	La posición del electrodo en la fase B puede afectar la campana, necesitando algunas modificaciones en el diseño de la campana para cubrir esta área
	No se ve afectada por golpeo del electrodo	
	El control del humo se hace en el puerto del electrodo	
	Se necesita un menor volumen de aire para controlar el humo	
	Accesibilidad total para enfriar los casquillos y las tuberías de agua	
	El horno metalúrgicamente no es afectado	
Sistema del cuarto agujero	No se ve afectada por el golpe del electrodo	Este diseño puede afectar la metalurgia del proceso
	Se necesitan menos caudales de aire cuando se utilizan con enfriamiento por radiación	
	Es necesario un mínimo de espacio en el techo de la campana	Requiere un sistema de control exacto para regular la presión interna del horno
	Larga vida útil del techo	
Campana con respiradero	Menos caudales de aire cuando se utilizan con enfriamiento por radiación	Este diseño requiere caudales de aire superiores al del cuarto agujero
	Es necesario un mínimo de espacio en el techo de la campana	
Campana combinada	Bajos requisitos de volumen de aire	Requiere un sistema de control de la presión del horno muy preciso para regular la presión interna del horno y la corriente de aire a los electrodos
	Enfriamiento por radiación	
	No hay efecto en la metalúrgica ni por el golpe del electrodo	Este diseño puede también agregar peso adicional al techo del horno
Techo completo modificado	Una mejor utilización del aire de ventilación	El golpe de electrodo está restringido
	Recogida de humo de todas las aperturas del horno	Las secciones de líneas refractarias o de enfriamiento por agua son necesarias sobre las aperturas de los electrodos
	Control durante la carga	



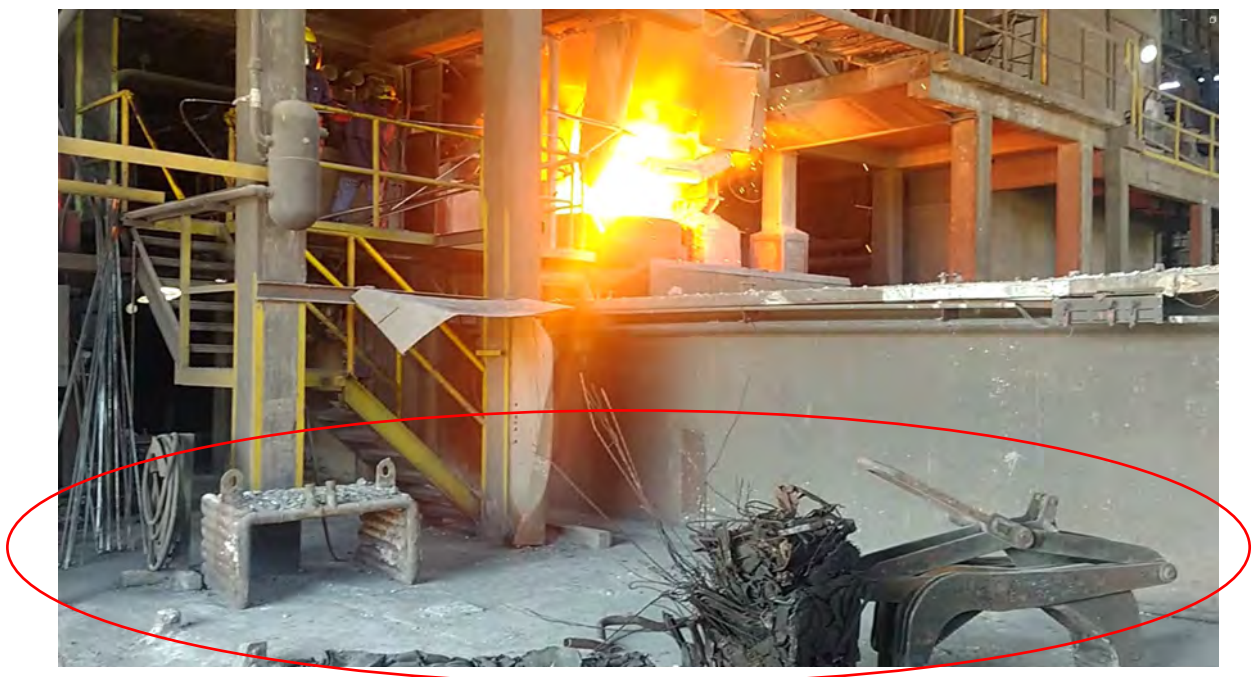
## Orden y limpieza

Es uno de los temas que primeramente se sugiere, en los análisis realizados anteriormente se detalla que en la planta hay algunos puestos de trabajos que requieren mayor atención. Con respecto a la iluminación un turno en particular se ve afectado y con respecto a las maquinas, están en condiciones operativas.

Pero, se observa en la planta falta de orden, materias primas que no son usadas, quedan en medio de vías de circulación, elementos de izajes también quedan tirados para un uso eventual.



En las imágenes se observa chatarra aun en vías de acceso a escalera.





Escoria de procesos no terminados, partes o equipos de la grúa, pallets.



Piezas para trabajar, en el sector de fundición es el más comprometido con respecto a este tema, sin duda porque hay tareas de reparación, caídas de grandes objetos, chatarras que no entran en el horno cuando se hace una carga alta.



Como se comentó en el apartado de ILUMINACION, hasta que se implemente las correcciones sugeridas, sería importante que el turno menos favorable con respecto a la iluminación podría hacer tareas de orden.

Siendo esto una medida fundamental para evitar incidentes o accidentes, causado por tropiezos, caídas al mismo nivel, caída de distinto nivel, resbalones, golpes por objetos.

Una de las medidas correctivas que es característico de los servicios de Higiene y Seguridad es “orden y limpieza”, ya que este no demanda inversión, solo un mejor uso del recurso ya disponible.

# TEMA 3

## Programa Integral de Prevención de Riesgos laborales



## **Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales**

Proteger a los trabajadores del acero de un posible accidente requiere la asignación de los recursos necesarios para la aplicación de un programa continuado, completo y coordinado, que deberá incluir los siguientes elementos:

- evaluación de todas las materias primas y combustibles y, cuando sea posible, sustitución de los productos peligrosos por otros más seguros;
- controles efectivos para la seguridad de almacenamiento y manipulación de materias primas, productos, subproductos y desechos;
- control constante del ambiente de trabajo en que se desenvuelve cada trabajador y de la calidad del aire ambiental, realizando controles biológicos si fuera necesario, y revisiones médicas periódicas de los trabajadores para detectar efectos más sutiles sobre la salud y comprobar su aptitud física para el puesto de trabajo;
- sistemas técnicos para controlar posibles exposiciones (p. ej., cerramientos para equipos y sistemas de extracción y ventilación adecuados) completados con equipos de protección personal (p. ej., pantallas, guantes, gafas de seguridad, protectores auditivos, respiradores, protecciones corporales y para los pies, etc.) cuando no sean suficientes los controles técnicos;
- aplicación de principios ergonómicos al diseño de los equipos, mandos de las máquinas y herramientas, y análisis de la estructura y contenido del trabajo como orientación para intervenciones con el fin de prevenir lesiones y mejorar el bienestar de los trabajadores;
- mantenimiento de una información actualizada y fácilmente disponible sobre posibles riesgos, que debe difundirse entre los trabajadores y supervisores como parte de un programa de formación laboral continua;
- instalación y mantenimiento de sistemas para el almacenamiento y la recuperación de un gran volumen de datos sobre salud y seguridad, así como de los análisis e informes de los expedientes sobre resultados de inspecciones, accidentes y lesiones y enfermedades de los trabajadores.

La Ley 19.587/72 – Higiene y Seguridad en el trabajo, establece medidas de que deben cumplir, de acuerdo a los siguientes artículos:

*Art. 7º — Las reglamentaciones de las condiciones de seguridad en el trabajo deberán considerar primordialmente:*

- a) instalaciones, artefactos y accesorios; útiles y herramientas: ubicación y conservación;*
- b) protección de máquinas, instalaciones y artefactos;*
- c) instalaciones eléctricas;*
- d) equipos de protección individual de los trabajadores;*

- e) prevención de accidentes del trabajo y enfermedades del trabajo;*
- f) identificación y rotulado de sustancias nocivas y señalamiento de lugares peligrosos y singularmente peligrosos;*
- g) prevención y protección contra incendios y cualquier clase de siniestros.*

*Art. 8º — Todo empleador debe adoptar y poner en práctica las medidas adecuadas de higiene y seguridad para proteger la vida y la integridad de los trabajadores, especialmente en lo relativo:*

- a) a la construcción, adaptación, instalación y equipamiento de los edificios y lugares de trabajo en condiciones ambientales y sanitarias adecuadas;*
- b) 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;*
- c) al suministro y mantenimiento de los equipos de protección personal;*
- d) a las operaciones y procesos de trabajo.*

*Art. 9º — Sin perjuicio de lo que determinen especialmente los reglamentos, son también obligaciones del empleador;*

- a) disponer el examen pre-ocupacional y revisión periódica del personal, registrando sus resultados en el respectivo legajo de salud;*
- b) mantener en buen estado de conservación, utilización y funcionamiento, las maquinarias, instalaciones y útiles de trabajo;*
- c) instalar los equipos necesarios para la renovación del aire y eliminación de gases, vapores y demás impurezas producidas en el curso del trabajo;*
- d) mantener en buen estado de conservación, uso y funcionamiento las instalaciones eléctricas y servicios de aguas potables;*
  
- e) evitar la acumulación de desechos y residuos que constituyan un riesgo para la salud, efectuando la limpieza y desinfecciones periódicas pertinentes;*
- f) eliminar, aislar o reducir los ruidos y/o vibraciones perjudiciales para la salud de los trabajadores;*
- g) instalar los equipos necesarios para afrontar los riesgos en caso de incendio o cualquier otro siniestro;*
- h) depositar con el resguardo consiguiente y en condiciones de seguridad las sustancias peligrosas;*
- i) disponer de medios adecuados para la inmediata prestación de primeros auxilios;*

*j) colocar y mantener en lugares visibles avisos o carteles que indiquen medidas de higiene y seguridad o adviertan peligrosidad en las maquinarias e instalaciones;*

*k) 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;*

*l) denunciar accidentes y enfermedades del trabajo.*

*Art. 10. — Sin perjuicio de lo que determinen especialmente los reglamentos, el trabajador estará obligado a:*

*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;*

*b) someterse a los exámenes médicos preventivos o periódicos y cumplir con las prescripciones e indicaciones que a tal efecto se le formulen;*

*c) cuidar los avisos y carteles que indiquen medidas de higiene y seguridad y observar sus prescripciones;*

*d) 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.*

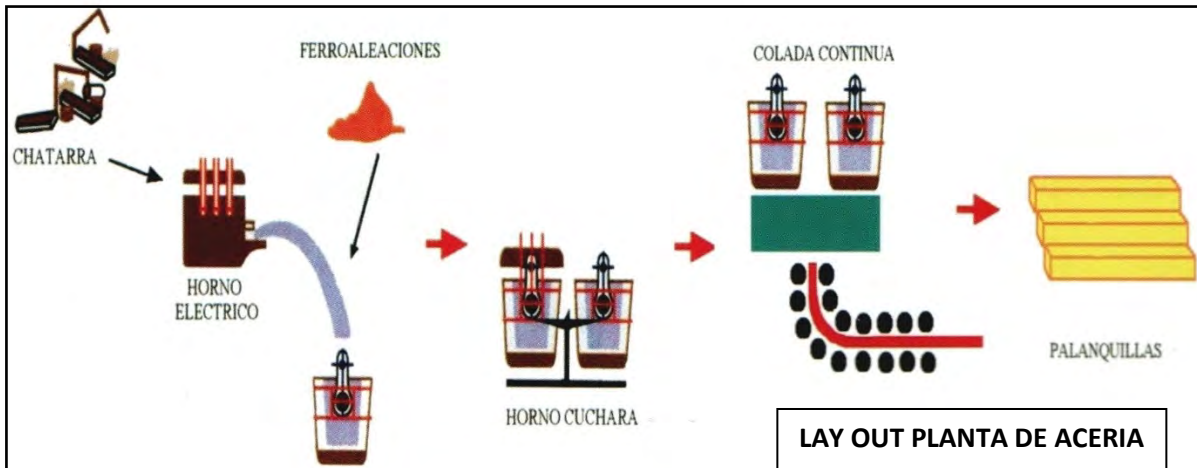
La organización de la seguridad es de primordial importancia en la industria del hierro y el acero, ya que en ella la seguridad depende en gran medida de la reacción de los trabajadores ante los posibles peligros.

De forma muy general, el siguiente es el proceso de elaboración del acero:

*La fabricación del acero es exclusivamente a partir de chatarra, el proceso se inicia en los hornos eléctricos, donde se produce la fusión y afino por oxidación. El agua retenida por el metal fundido o la escoria puede generar fuerzas explosivas que hagan saltar metal o material caliente en una amplia zona. Introducir una herramienta húmeda en el metal fundido también puede provocar violentas explosiones.*

*Finalizada esta etapa se vuelca el acero en una cuchara agregando ferro aleaciones para aproximar la composición química solicitada y se desoxida el acero.*

*Luego se continua con metalurgia de cuchara, durante todo este proceso se realiza el barrido con gas inerte para homogenizar la temperatura, la composición química y favorecer la limpieza inclusionaria del acero.*



*Durante todas las etapas del proceso de elaboración del acero se monitorea la composición química, esto permite ajustar a rangos restringidos de composición química y satisfacer los requisitos más exigentes de los clientes.*

*El acero finalmente se cuele en una variada gama de lingotes que van desde 1,3 a 22 tn., palanquillas de 130 x130 mm en máquinas de colada continua.<sup>12</sup>*

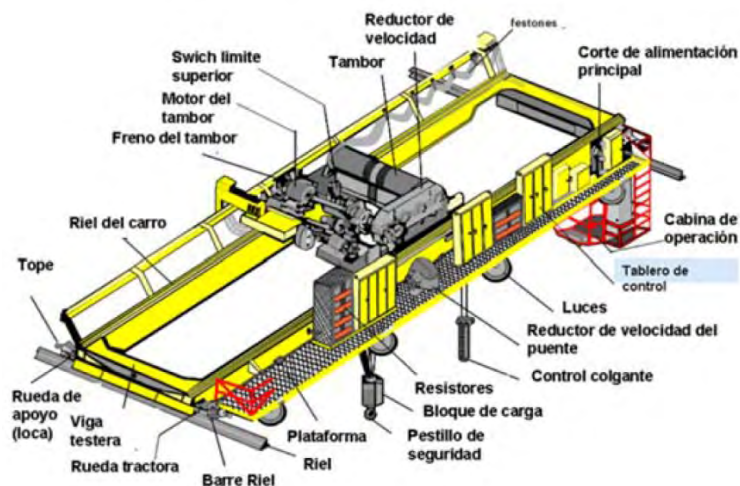
El uso de puentes grúa en cada etapa hace fundamental la preparación de los operarios, verificar el estado de las máquinas, constatar el buen estado de las cadenas, eslingas, aparejos, realizar chequeos a los vehículos, tractores, equipos de carga, herramientas eléctricas, herramientas manuales. Por esto y más se requiere que cumplan con lo que establece el marco legal marco, Ley 19.587/72 Higiene y Seguridad en el Trabajo como así su Decreto reglamentario 351/79, capítulo 15. Por lo tanto se podrían tomar medidas en cada uno de los pasos detallados en el Lay Out.

**Operadores de grúa, tendrán las siguientes consideraciones:**

- La carga máxima admisible de cada aparato para izar se marcará en el mismo, en forma destacada y fácilmente legible desde el piso del local o terreno.
- Se prohíbe utilizar estos aparatos con cargas superiores a la máxima admisible.
- La elevación y descenso de las cargas se hará lentamente, evitando todo arranque o detención brusca y se efectuará, siempre que sea posible, en sentido vertical para evitar el balanceo.

<sup>12</sup> Tomado del folleto “Planta de Acería” – Aceros Zapla

- Cuando sea de absoluta necesidad la elevación de las cargas en sentido oblicuo, se tomarán las máximas garantías de seguridad por el jefe o encargado de tal trabajo.
- Las personas encargadas del manejo de los aparatos para izar, no deberán bajo ningún concepto transportar cargas por encima de las personas. Tanto aquellas, como los responsables de efectuar la dirección y señalamiento de las maniobras, estarán regidos por un código uniforme de señales bien comprensible.
- No se dejarán los aparatos para izar con cargas suspendidas.
- Se prohíbe viajar sobre cargas, ganchos o eslingas.
- Todo nuevo aparato para izar será cuidadosamente revisado y ensayado, por personal competente, antes de utilizarlo.
- Diariamente, la persona encargada del manejo del aparato para izar, verificará el estado de todos los elementos sometidos a esfuerzo.
- Trimestralmente, personal especializado realizará una revisión general de todos los elementos de los aparatos para izar y a fondo, de los cables, cadenas, fin de carrera, límites de izaje, poleas, frenos y controles eléctricos y de mando, del aparato. Hay que poder seleccionar el tipo adecuado.
- Cuando sea necesario mover cargas peligrosas, como ejemplo, metal fundido u objetos asidosos por electro imanes sobre puestos de trabajo, se avisará con antelación suficiente para que los trabajadores se sitúen en lugares seguros, sin que pueda efectuarse la operación hasta tener la evidencia de que el personal queda a cubierto de riesgo.



Partes de un puente grúa

Además, con respecto a los puentes grúa:

- Las cabinas se instalarán de modo que la persona encargada de su manejo tenga durante la operación un campo de visibilidad adecuado, en los locales con carga térmica elevada y otros factores de contaminación ambiental, el ambiente de las mismas.
- Las cabinas de los puentes-grúas estarán además dotadas de ventanas, las que protegerán a la persona encargada de su manejo, contra las proyecciones de materiales fundidos o corrosivos, las radiaciones, los ruidos y la carga térmica severa.
- De acuerdo a las características del lugar de operación las cabinas deberán contar con equipos que permitan mantener adecuados valores de temperatura y humedad.
- En el interior de la cabina existirá un extintor acorde con el riesgo existente.
- Todas las cabinas de vidrio deberán contar con vidrios de seguridad.
- Los cristales se mantendrán siempre limpios, para lo cual se limpiarán regularmente. Esta operación debe poder efectuarse sin riesgo para el operador.
- En los controles situados en la cabina, las palancas de accionamiento, sistema por puntos y joystick, deberán retornar a la posición neutral cuando no son accionados o poseer sistema de paro hombre muerto.
- Deben existir medios de salida desde la cabina de operación de las grúas para permitir el abandono de estas en condiciones de emergencia.
- Las grúas operadas desde una cabina deben tener una o varias etiquetas de seguridad pegadas en la cabina. Las etiquetas deben incluir advertencias contra:
  - (a) Levantar cargas mayores de la carga nominal.
  - (b) Operar el polipasto cuando la carga no está centrada bajo polipasto.
  - (c) Operar el polipasto con la cadena o cable torcido, doblado o dañado.
  - (d) Operar una grúa dañada o en mal funcionamiento.
  - (e) Levantar personas.

- (f) Levantar cargas sobre personas.
  - (g) Operar un polipasto con un cable que no esté correctamente colocado en su ranura.
  - (h) Operar movimientos manuales con otra energía que no sea la manual.
  - (i) Remover u ocultar la etiqueta de seguridad.
- Los puentes-grúas estarán provistos de accesos fáciles y seguros hasta la cabina y de ésta a los pasillos del puente, por medio de escaleras fijas, verticales o inclinadas.
  - Dispondrán de pasillos y plataformas de un ancho no inferior a 0 75 metros sin desniveles bruscos.
  - Los pasillos y plataformas serán de construcción sólida, estarán provistos de barandas y sus pisos serán antideslizantes.

El Consejo Profesional de Ingeniería Mecánica y Electricista (COPIME), establece un procedimiento denominado “CONDICIONES DE SEGURIDAD PARA LA OPERACIÓN DE PUENTES GRÚAS”.

Los puentes grúas deberán estar provistos por los siguientes elementos de seguridad.

- 1) Botonera de control, con clara señalización diferenciada de los mandos.
- 2) Dispositivo de paro de emergencia, claramente identificado, que corta el circuito eléctrico de todos los elementos de la grúa excepto los dispositivos de sujeción de la carga.
- 3) Las botoneras de control móviles, serán de mando sensitivo, deteniéndose automáticamente la maniobra si se dejan de pulsar.
- 4) Dispositivo de bloqueo de seguridad, con llave, para evitar la utilización de los controles por personal no autorizado.
- 5) Dispositivos de final de carrera superior e inferior en el mecanismo de elevación.
- 6) Finales de carrera de traslación del carro.
- 7) Finales de carrera de traslación del puente y pórtico.
- 8) Dispositivo limitador de sobrecarga.



- 9) Ganchos de elevación provistos de pestillo de seguridad.
- 10) Amortiguadores del puente.
- 11) Amortiguadores del carro.
- 12) Barrido de rieles del puente.
- 13) Barrido de rieles del carro.
- 14) Indicación, claramente visible, de la carga nominal.
- 15) Barandas adecuadas de protección en todos los pasos elevados.
- 16) Carteles de señalización de los riesgos residuales.
- 17) Extintor acorde al riesgo existente (cabina).
- 18) Superficies antideslizantes en todos los peldaños y así también en los descansos si así lo requieren.
- 19) Medios seguros de ascenso y descenso del operador.
- 20) Protección de partes en movimiento.
- 21) Señal acústico-luminosa que indique el desplazamiento del equipo.

Será responsabilidad del empleador y del servicio de Higiene y Seguridad, contar con el asesoramiento de una persona calificada con incumbencias en la especialidad mecánica para:

- 1) Verificar si los comandos del puente grúas funcionan correctamente, realizando una prueba antes de la primera operación.
- 2) Establecer y capacitar a todo el personal sobre los procedimientos de trabajos seguros, en todas las áreas donde se instalen puente grúas.
- 3) Señalizar las áreas donde se operen puente grúas, con cartelería de Seguridad, correspondiente a todos los aspectos relacionados con su riesgo.
- 4) Establecer la prohibición de circulación de personas debajo de la carga elevada y capacitar al personal sobre dicha prohibición.
- 5) No se podrán ejecutar trabajos de operaciones, reparación, instalación y mantenimiento en los puentes grúa en los que no se hayan tomado todas las medidas de seguridad para proteger la integridad de los trabajadores, de las instalaciones y de terceros.

Inspecciones:

De recepción: Una vez instalado el equipo deberá verificarse las características solicitadas mediante la especificación técnica, tanto en lo constructivo, su instalación y pruebas de operación.

Diaria: Todos los días y al comienzo de cada turno el operador deberá controlar el estado del equipo mediante un check list que incluya como mínimo el estado del cable, gancho, fines de carrera y comandos, así como también los distintos desplazamientos. También se llevará el control mediante check list, de los accesorios utilizados para las diferentes maniobras. Los check list llevarán la firma de quien realice el control y del superior inmediato.

Trimestral: Trimestralmente una persona calificada deberá realizar una revisión general del puente grúa y sus componentes, desde el punto de vista estructura y operativo. Se hará registro del mismo y se entregará al usuario, informe firmado por la persona calificada.

Periódica: Anualmente una persona calificada realizará un control exhaustivo del equipo en base a las recomendaciones del fabricante y del área de mantenimiento de la Empresa. Dicho control quedará registrado en un check list firmado por el profesional actuante con indicación de su matrícula habilitante.

Al momento de la operación de un puente grúa el operador deberá observar las siguientes medidas de seguridad:

- 1) Antes de energizar el puente grúa, verificara que los mandos se encuentren en punto muerto.
- 2) Antes de iniciar el movimiento verificará la existencia de obstáculos en el trayecto a desplazarse.
- 3) Antes de mover una carga, el operador comprobara su completa estabilidad y sujeción. Si una vez iniciada la maniobra se observa que la carga no está bien estable o no está correctamente colocada, deberá interrumpir la operación y bajarla lentamente para su acondicionamiento.
- 4) No se deberá trasladar personas, en ninguna parte del equipo.

- 5) El operador deberá mantener sus manos y pies dentro de la cabina y lejos de todas las piezas en movimiento, con el fin de evitar atrapamientos.
- 6) El operador, bajo ninguna circunstancia, deberá dejar el puente grúa con la carga elevada.

Si el puente grúa se encontrare fuera de servicio, deberá quedar claramente señalizado con la prohibición de su operación por trabajadores no encargados de su reparación.

Se deberá registrar el programa interno de mantenimiento preventivo establecido por el fabricante, complementado por el área de mantenimiento, en caso de no contar con éste, se establecerá un programa propio. Asimismo, se deberá registrar el mantenimiento correctivo que se le realice al equipo con procedimiento de trabajo seguro.

- 1) Antes de comenzar las actividades de mantenimiento a una grúa se deben tomar las siguientes precauciones:
  - a. La grúa debe ser desplazada a un lugar donde ésta cause la menor interferencia posible con otras grúas o con alguna operación que se realice en el área.
  - b. Si la grúa tiene carga suspendida, ésta debe ser bajada a tierra.
  - c. Todos los controles deben estar ubicados en la posición neutral o apagada.
  - d. Una etiqueta de seguridad debe ser pegada en todas las cajas de control eléctrico.

La etiqueta debe incluir, pero no estar limitado a la información que se indica a continuación:

(d-1) Desconectar la energía y bloquear los medios de desconexión antes de remover la tapa o revisar este equipo.

(d-2) No operar si la tapa no está en su lugar.

(d-3) Se debe colocar un letrero de identificación de fuera de servicio del sistema sobre el interruptor principal y la estación del operador.

- 2) Deben ser utilizadas señales de precaución y barreras debajo del área donde el mantenimiento de la grúa genere algún riesgo.

- 3) Si la vía de rodadura permanece energizada, personas que señalen deben ser ubicadas a tiempo completo en un lugar donde puedan observar con facilidad la aproximación de grúas activas, para evitar el contacto de éstas con la que está fuera de servicio, con personas realizando el mantenimiento o con el equipo utilizado en el mantenimiento.
- 4) Una barrera debe ser instalada entre las vías de rodadura adyacentes, a lo largo del área de trabajo establecida para evitar así el contacto entre personas trabajando en el mantenimiento y grúas operando en las vías de rodadura adyacente.

Solamente personas capacitadas pueden trabajar con equipos energizados.

#### Con respecto a **Ganchos**

Los ganchos deben cumplir las recomendaciones del fabricante y no deben ser sobrecargados. Si los ganchos son giratorios, deberían girar libremente. Se deben usar los ganchos con seguro a menos que sea innecesario o poco práctico el uso del seguro.

Cuando se requiera, se debe proporcionar un seguro o trinca de gancho para unir la abertura del gancho con el fin de retener las eslingas, cadenas, u otras partes similares.

#### Cargas

La grúa no debe ser cargada excediendo su carga nominal, excepto en casos de pruebas, o para elevaciones planeadas.

En el caso de grúas con más de una unidad de elevación, la carga combinada aplicada a una o más unidades de elevación, no debe exceder la carga nominal de la grúa.

Cada cierto tiempo se puede requerir de elevaciones que excedan la carga nominal, en un rango limitado para fines específicos, tales como, una nueva construcción o reparaciones importantes. Cada elevación planeada que exceda la carga nominal debe manejarse de manera especial y por separado.

Las limitaciones y los requerimientos planeados deben ser aplicados, de la siguiente manera:

- 1) Las elevaciones planeadas deben estar limitadas a grúas que cuenten con una capacidad de carga de 5 toneladas y más.
- 2) Cuando se realicen elevaciones planeadas, la carga no debe exceder el 125% de la capacidad de carga de la grúa, con excepción de lo indicado en el párrafo d).
- 3) Las elevaciones planeadas deben estar limitadas a dos incidencias en cada grúa dentro de un periodo de 12 meses consecutivos, con excepción de lo mencionado en el párrafo (d). Si se desea una mayor frecuencia de elevaciones, entonces se deben tomar las medidas para reclasificar o reemplazar la grúa.
- 4) Si la elevación planeada excede el 125% de la carga nominal o si la frecuencia de las elevaciones planeadas es mayor a 2 veces en una misma grúa dentro de un periodo de 12 meses consecutivos, se debe consultar al fabricante de la grúa.
- 5) Cada elevación planeada debe cumplir con los siguientes requerimientos:
  - (a) Se debe preparar un resumen escrito del historial de servicio de la grúa, que haga referencia a las elevaciones planeadas anteriores, incluyendo las reparaciones a la estructura y modificaciones del diseño original.
  - (b) Si la carga que será elevada excede el 125% de la carga nominal o si la frecuencia de las elevaciones planeadas es mayor a dos por un periodo de 12 meses consecutivos, entonces el diseño de los componentes estructurales, mecánicos, eléctricos, neumáticos e hidráulicos de la grúa, debe ser revisado por medio de cálculos aplicables a la carga que será elevada, y aprobado por el fabricante de la grúa o una persona calificada, de acuerdo con las normas de diseño de grúas.
  - (c) El diseño de la estructura que sostiene la grúa debe ser revisado y aprobado por una persona calificada, en conformidad a los criterios de diseño aplicables. El soporte de la grúa debe ser inspeccionado, y se debe tomar en cuenta cualquier deterioro o daño en los cálculos de diseño para la carga que será elevada.
  - (d) La grúa debe ser inspeccionada (inspección periódica) justo antes de realizar la elevación.



- (e) La elevación debe ser realizada en condiciones controladas, bajo la dirección de una persona designada de acuerdo con el plan de elevación previamente preparado.
- 6) Se debe alertar a todas las personas que se encuentren en el área de la grúa respecto a la elevación que se está realizando.
  - (a) El operador debe probar la grúa elevando la carga planeada a una corta distancia y aplicando los frenos. La elevación debe continuar solo si los frenos se detienen y sostienen la carga. Se debe corregir cualquier falla al momento de sostener la carga, antes de proceder con la elevación.
  - (b) La grúa debe ser inspeccionada, después de terminada la elevación y antes de ser usada para la elevación de otras cargas.
  - (c) Se debe archivar un registro de la elevación planeada que incluya los cálculos, las inspecciones y todas las distancias realizadas, para ponerlo a disposición del personal designado.
- 7) La prueba de la carga nominal no aplica a las disposiciones de la elevación planeada.

Además, también se vera la **Inspección de cables**

1) Inspección frecuente

1.1) Todos los cables deberían ser visualmente inspeccionados por el operador u otra persona designada al iniciar cada trabajo. Estas observaciones visuales deberían enfocarse en descubrir daños graves que puedan ser considerados como un peligro, tales como lo mencionados a continuación:

- a. Deformaciones del cable, tales como, cables torcidos, aplastados, destrenzados, desplazamiento del torón principal o protuberancias en el alma del cable.
- b. Corrosión en general.
- c. Torones rotos o cortados.
- d. Cantidad, distribución y tipo de alambres visiblemente rotos

(2) Cuando se encuentre alguno de estos daños, el cable debe ser retirado del servicio o inspeccionado según se indica en el párrafo.

## 2) Inspección periódica

2.1) La frecuencia de la inspección debe ser determinada por una persona calificada y debe basarse en factores requeridos para la vida del cable, los cuales son determinados por la experiencia de las instalaciones particulares o similares; por la severidad del ambiente, el porcentaje de la capacidad de elevación, la frecuencia de operación; y la exposición de la carga a los golpes. La inspección debe ser igual a los intervalos programados y debería ser más frecuente cuando el cable se aproxima al final de su vida útil.

2.2) Las inspecciones periódicas deben ser realizadas por una persona designada.

La inspección debe abarcar la longitud total del cable. Cada alambre externo en los torones del cable debe ser visibles durante la inspección. Todo deterioro que dé como resultado la pérdida considerable de la resistencia original, tal como se indica más adelante, debe ser registrado y se debe determinar si el uso del cable constituye un riesgo.

2.3) Se debería tener especial cuidado al inspeccionar secciones de deterioro rápido, tales como:

- a. Secciones en contacto con los soportes, compensadores, poleas, u otras poleas donde el recorrido del cable es limitado.
- b. Secciones del cable en o cerca a los extremos terminales donde los alambres rotos o corroídos pueden sobresalir.
- c. Secciones sujetas a curvas inversas.
- d. Secciones del cable que están normalmente ocultas durante la inspección visual, tales como, las partes que pasan por las poleas.
- e. Para establecer datos como base para calcular el tiempo apropiado para el reemplazo, se debería mantener un registro de inspección continua. Este registro debería considerar los puntos de deterioro mencionados.

### **Personal que este a cargo de tareas de fundidor**

Es quien prepara los hornos para la fusión de metales ferrosos y no ferrosos, realiza la limpieza del mismo antes de comenzar el proceso de fusión, controla el

funcionamiento de equipos auxiliares, conjuntamente con la disponibilidad de recursos necesarios para el proceso de fusión de metales, y verifica el acondicionamiento operativo del espacio de trabajo. Este profesional, recibe información sobre la cantidad y calidad de material a fundir.

Realiza las diferentes operaciones aplicando método y tiempo de trabajo; en las mismas realiza el control correspondiente, seleccionando y operando diferentes instrumentos de verificación y control.

Los riesgos y funciones están detalladas en el tema 1.

### **Personal de mantenimiento**

Son los encargados de realizar cualquier tarea de mantenimiento programado o de reparación de equipos o maquinas, equipos de transporte, conexionado eléctrico, etc.

Por lo cual el sector denominado mantenimiento contara con máquinas para tal fin cumpliendo las disposiciones del Catulo 15 – Maquinas y herramientas del Dec. 351/79.

*Artículo 103. — Las máquinas y herramientas usadas en los establecimientos, deberán ser seguras y en caso de que originen riesgos, no podrán emplearse sin la protección adecuada.*

*Artículo 104. — Los motores que originen riesgos, serán aislados prohibiéndose el acceso del personal ajeno a su servicio.*

*Cuando estén conectados mediante transmisiones mecánicas a otras máquinas y herramientas situadas en distintos locales, el arranque y la detención de los mismos se efectuará previo aviso o señal convenida. Asimismo deberán estar provistos de interruptores a distancia, para que en caso de emergencia se pueda detener el motor desde un lugar seguro.*

*Cuando se empleen palancas para hacer girar los volantes de los motores, tal operación se efectuará desde la periferia a través de la ranura de resguardo de que obligatoriamente estarán provistos.*

*Los vástagos, émbolos, varillas, manivelas u otros elementos móviles que sean accesibles al trabajador por la estructura de las máquinas, se protegerán o aislarán adecuadamente.*

*Artículo 105. — Las transmisiones comprenderán a los árboles, acoplamientos, poleas, correas, engranajes, mecanismos de fricción y otros. En ellas se instalarán las protecciones más adecuadas al riesgo específico de cada transmisión, a efectos de evitar los posibles accidentes que éstas pudieran causar al trabajador.*

*Artículo 106. — Las partes de las máquinas y herramientas en las que existan riesgos mecánicos y donde el trabajador no realice acciones operativas, dispondrán de protecciones eficaces, tales como cubiertas, pantallas, barandas y otras, que cumplirán los siguientes requisitos:*

- 1. Eficaces por su diseño.*
- 2. De material resistente.*
- 3. Desplazamiento para el ajuste o reparación.*
- 4. Permitirán el control y engrase de los elementos de las máquinas.*
- 5. Su montaje o desplazamiento sólo podrá realizarse intencionalmente.*
- 6. No constituirán riesgos por sí mismos.*

*Artículo 107. — Frente al riesgo mecánico se adoptarán obligatoriamente los dispositivos de seguridad necesarios, que reunirán los siguientes requisitos:*

- 1. Constituirán parte integrante de las máquinas.*
- 2. Actuarán libres de entorpecimiento.*
- 3. No interferirán, innecesariamente, al proceso productivo normal.*
- 4. No limitarán la visual del área operativa.*
- 5. Dejarán libres de obstáculos dicha área.*

6. No exigirán posiciones ni movimientos forzados.

7. Protegerán eficazmente de las proyecciones.

8. No constituirán riesgo por sí mismos.

*Artículo 108. — Las operaciones de mantenimiento se realizarán con condiciones de seguridad adecuadas, que incluirán de ser necesario la detención de las máquinas.*

*Artículo 109. — Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea riesgoso, será señalizada con la prohibición de su manejo por trabajadores no encargados de su reparación.*

*Para evitar su puesta en marcha, se bloqueará el interruptor o llave eléctrica principal o al menos el arrancador directo de los motores eléctricos, mediante candados o dispositivos similares de bloqueo, cuya llave estará en poder del responsable de la reparación que pudiera estarse efectuando.*

*En el caso que la máquina exija el servicio simultáneo de varios grupos de trabajo, los interruptores, llaves o arrancadores antes mencionados deberán poseer un dispositivo especial que contemple su uso múltiple por los distintos grupos.*

#### *Herramientas*

*Artículo 110. — Las herramientas de mano estarán construidas con materiales adecuados y serán seguras en relación con la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgastes que dificulten su correcta utilización.*

*La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.*

*Las herramientas de tipo martillo, macetas, hachas o similares, deberán tener trabas que impidan su desprendimiento.*

*Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Las partes*

*cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebarbas. Durante su uso estarán libres de lubricantes.*

*Para evitar caídas de herramientas y que se puedan producir cortes o riesgos análogos, se colocarán las mismas en portaherramientas, estantes o lugares adecuados.*

*Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados desde los que puedan caer sobre los trabajadores. Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas.*

*Artículo 111. — Los trabajadores recibirán instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar, a fin de prevenir accidentes, sin que en ningún caso puedan utilizarse para fines distintos a los que están destinadas.*

*Artículo 112. — Los gastos para levantar cargas se apoyarán sobre bases firmes, se colocarán debidamente centrados y dispondrán de mecanismos que eviten su brusco descenso.*

*Una vez elevada la carga, se colocarán calzas que no serán retiradas mientras algún trabajador se encuentre bajo la misma.*

*Se emplearán sólo para cargas permisibles, en función de su potencia, que deberá estar marcada en el mismo.*

*Artículo 113. — Las herramientas portátiles accionadas por fuerza motriz, estarán suficientemente protegidas para evitar contactos y proyecciones peligrosas.*

*Sus elementos cortantes, punzantes o lacerantes, estarán cubiertos con aisladores o protegidos con fundas o pantallas que, sin entorpecer las operaciones a realizar, determinen el máximo grado de seguridad para el trabajo.*

*En las herramientas accionadas por gatillos, éstos estarán convenientemente protegidos a efectos de impedir el accionamiento imprevisto de los mismos.*

*Deberán contar con un sistema de bloque en máquinas, equipos o instalaciones, ya que es un método utilizado para aislar un equipamiento de sus fuentes de energía y hacer seguro el trabajo del personal que está actuando sobre él. Estos procedimientos están diseñados para prevenir accidentes en trabajadores de servicio y mantenimiento*



en general. Un alto porcentaje de los accidentes industriales son causados por el escape de distintos tipos energía:

- Eléctrica: Es la que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos, lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos cuando se los pone en contacto por medio de un conductor eléctrico.
- Hidráulica: Es aquella que se obtiene del aprovechamiento de las energías cinética y potencial de la corriente del agua, saltos de agua o mareas.
- Potencial: Es aquella que mide la capacidad que tiene dicho sistema para realizar un trabajo en función exclusivamente de su posición o configuración.
- Térmica: Es aquella energía liberada en forma de calor, es decir, pasa de un cuerpo más caliente a otro que presenta una temperatura menor. Puede ser transformada tanto en energía eléctrica como en energía mecánica.
- Mecánica: Es la energía que se debe a la posición y al movimiento de un cuerpo, por lo tanto, es la suma de las energías potencial y cinética de un sistema mecánico.
- Almacenadas: Está referida a todas aquellas fuentes que una vez privadas de la alimentación de energía, mantienen una carga que les permite seguir funcionando a las máquinas o equipos.
- Ionizantes: Presente en elementos o equipos que contengan en su interior elementos radioactivos, como pueden ser equipos de gammagrafía, RX.

Para poder realizar en forma segura las actividades de reparación, mantenimiento, instalación y remoción de todo tipo de sistemas, se adopta como norma de seguridad el método de bloqueo. Se define como método de bloque al dispositivo de seguridad utilizado en operaciones industriales que permite bloquear un sistema de comando (interruptor eléctrico, elemento mecánico, válvula, otros) y posibilita la colocación de múltiples candados, volantes o elementos bloqueadores, los cuales también son aplicables a máquinas, equipos, instalaciones y vehículos.

La empresa deberá

- Elaborar y mantener actualizado un inventario de todas las máquinas, equipos, instalaciones que necesiten dispositivos de bloqueo. Este listado incluirá una lista de verificación o inspección pre-operación que incluya los dispositivos.
- Asegurar la condición operativa de los dispositivos de bloqueo, identificando los mismos de alguna manera (número, color, código) a fin de que estén bien identificados los distintos sectores que pueden intervenir en un procedimiento de bloqueo.
- Proveer los materiales y efectuar una correcta ubicación de la cartelería preventiva de la seguridad de las máquinas, equipos o instalaciones que cuenten con dispositivos de bloqueo.
- Delimitar en forma visible las zonas donde se efectúen los bloqueos.
- Abastecer de un sistema de iluminación de emergencia para cuando se efectúen tareas de mantenimiento, lubricación de máquinas, equipos o instalaciones en horarios diurnos y nocturnos, o donde exista una deficiencia lumínica.
- Controlar el uso indebido o el retiro del dispositivo de bloqueo en contra de la norma establecida o violación del sistema.
- Diseñar un documento donde se registre las acciones implementadas para llevar adelante una operación de bloqueo. El mismo contará con: “Datos del operario designado para el bloqueo” y el “Personal interviniente”, “Máquina, Equipo o Instalación”, “Tareas a realizar”, “Identificación de energía a bloquear”, “Sectores intervinientes” y el “Tipo de dispositivo de bloqueo” a utilizar.

Recomendaciones para el operario

- El operario designado para realizar el bloqueo completará el documento diseñado por el empleador cada vez que se realice algún tipo de bloqueo, debiendo confeccionar un documento por cada operación efectuada e independientemente de que dicha operación involucre varias máquinas, equipos o instalaciones.
- El operario designado verificará el cumplimiento del procedimiento escrito en el documento, durante su realización y al cierre del mismo.

- El operario designado del bloqueo, será el primero en colocar su dispositivo de bloqueo.
- Todos los operarios intervinientes contarán con su dispositivo de bloqueo personal, identificado, el cual será de uso exclusivo e intransferible.
- Todos los operarios intervinientes colocarán y retirarán sus respectivos dispositivos de bloqueos, al inicio y al final de la operación.
- Notificar la falta o la incorrecta ubicación de la cartelería preventiva de seguridad de las máquinas, equipos o instalaciones que cuenten con dispositivos de bloqueo.

El siguiente artículo del capítulo 14 del Dec 351/79 recomienda que:

*Artículo 98. — Los trabajos de mantenimiento serán efectuados exclusivamente por personal capacitado, debidamente autorizado por la empresa para su ejecución.*

En el Anexo VI, del mencionado decreto, establece en que se debe capacitar al personal que realizara tareas de mantenimiento con la electricidad.

### *1.2. Capacitación del Personal.*

#### *1.2.1. Generalidades:*

*El personal que efectúe el mantenimiento de las instalaciones eléctricas será capacitado por la empresa para el buen desempeño de su función, informándosele sobre los riesgos a que está expuesto. También recibirá instrucciones sobre como socorrer a un accidentado por descargas eléctricas, primeros auxilios, lucha contra el fuego y evacuación de locales incendiados.*

#### *1.2.2. Trabajos con tensión.*

*Los trabajos con tensión serán ejecutados sólo por personal especialmente habilitado por la empresa para dicho fin.*

*Esta habilitación será visada por el jefe del Servicio de Higiene y Seguridad de la empresa. Será otorgado cuando se certifiquen:*

- a) Conocimiento de la tarea, de los riesgos a que estará expuesto y de las disposiciones de seguridad.*
- b) Experiencia en trabajos de índole similar.*

*c) Consentimiento del operario de trabajar con tensión.*

*d) Aptitud física y mental para el trabajo.*

*e) Antecedentes de baja accidentabilidad.*

### *1.2.3. Responsable de trabajo.*

*Una sola persona, el responsable del trabajo, deberá velar por la seguridad del personal y la integridad de los bienes y materiales que sean utilizados en el transcurso de una maniobra, operación o reparación.*

Para los trabajos y maniobras en instalaciones de baja tensión

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en BT se procederá a identificar en conductor o instalación sobre lo que se deberá trabajar. Toda instalación será considerada bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos, detectores a verificadores. No se emplearán escaleras mecánicas y otros elementos de materiales conductores en instalaciones con tensión.

Siempre que sea posible, deberá dejarse sin tensión la parte de la instalación en la cual se vaya a trabajar.

Cuando realicen trabajos sin tensión

En los puntos de alimentación de la instalación, el responsable de la instalación deberá:

Seccionar la parte de la instalación donde se vaya a trabajar, separándola de cualquier posible alimentación, mediante la apertura de los aparatos de seccionamiento más próximos a la zona de trabajo.

Bloquear en posición de apertura los de seccionamiento indicados en I. Colocar en el mando de dichos aparatos un rotulo de advertencia, bien visible, con la inscripción9 'Prohibido Maniobrar' y el nombre del Responsable del Trabajo que ordenara su colocación para el caso que no sea posible inmovilizar físicamente los aparatos de seccionamiento. El bloqueo de un aparato de corte o de seccionamiento en posición

de apertura, no autoriza por si mismo a trabajar sobre Él. Para hacerlo posible deberá consignarse la instalación, como se detalla.

Consignación de una instalación, línea o aparato. Se denomina así el conjunto de operaciones destinadas a:

1. Separar mediante corte visible la instalación, línea o aparato, de toda fuente de tensión.
2. Bloquear en posición de apertura los aparatos de corte o seccionamiento necesarios.
3. Verificar la ausencia de tensión con los aparatos adecuados.
4. Efectuar puestas a tierra y en cortocircuitos necesarias, en todos los puntos de acceso por si pudiera llegar tensión a la instalación, como consecuencia de una maniobra errónea o falla de sistema.
5. Colocar la señalización necesaria y delimitar la zona de trabajo.

Con respecto a los vehículos y maquinarias automotriz, la empresa cuenta con pala cargadora y sumping.

El personal afectado a operaciones con maquinarias y vehículos automotores deberá:

Estar adecuadamente capacitado, adiestrado y expresamente autorizado para la tarea.

Estas maquinarias y vehículos automotores deberán estar previstos de mecanismos y dispositivos de seguridad necesarias para:

Evitar la caída o retorno brusco a la plataforma, cuchara, cubeta, receptáculo o vehículo, a causa de avería de la máquina, mecanismo elevador o transportador o por la rotura de los cables, cadenas, etc, utilizados.

Evitar la caída de personas y de los materiales fuera de los citados receptáculos y vehículos o por los huecos existentes en la caja.

Evitar la puesta en marcha fortuita y las velocidades excesivas peligrosas. Previo a su uso deberá verificar el estado de toda maquinaria automotriz y que todos sus componentes cumplan con las normas de seguridad.

El sistema electromecánico; sistema de frenos y dirección, luces frontales, traseras y bocina.

Los dispositivos de seguridad tales como: señales de dirección, limpiaparabrisas, descongeladores y desempañantes de parabrisas y de luneta trasera, extinguidores de incendio, sistemas de alarma para neumáticos, espejos retrovisores, luces de marcha atrás, señal de marcha atrás audibles para camiones y vehículos que la posean, superficies antideslizantes en paragolpes, pisos y peldaños, cinturón de seguridad, marcas reflectantes, etc.

#### Almacenamiento de Materiales

Las áreas afectadas serán adecuadas a las características de los materiales y en las mismas deberá observarse limpieza y orden, de manera que se proteja la salud de los trabajadores.

Contarán con vías de circulación apropiadas.

Los materiales almacenar se dispondrán de modo tal de evitar su deslizamiento o caída.

Las operaciones de retiro de materiales de las estibas no deben comprometer la estabilidad de las mismas.

Cuando se estiben materiales en hileras, se debe dejar una circulación entre ellas cuyo ancho dependerá de las características del material, fijándose un mínimo de sesenta centímetros (60 cm).

Cuando se almacenen materiales en bolsas, deben trabarse en forma tal de evitar se deslizamiento o caída.

Manejo de CILINDROS (Algunas líneas tomadas Centro de Información de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente – Derechos Reservados – Sistema)



En los sectores donde se realizan tareas de soldadura del tipo autógeno, se utilizan cilindros, se designa como “gas” a todo elemento o compuesto que a presión y temperatura ambiente permanecen en estado gaseoso.

Se usa el concepto de “vapor” para la fase gaseosa de cualquier elemento o compuesto que, en las mismas condiciones, es normalmente líquido o sólido.

Existen once elementos que tienen esta condición de gases, así como un número aparentemente ilimitado de compuestos y mezclas como el aire. Estos once elementos son:

Oxígeno, Nitrógeno, Hidrógeno, Cloro, Fluor, Helio, Neón, Argón, Kriptón, Xenón y Radón.

La mayoría de los gases de uso industrial están comprimidos a alta presión en cilindros de acero, por la válvula incorporada en cada cilindro.

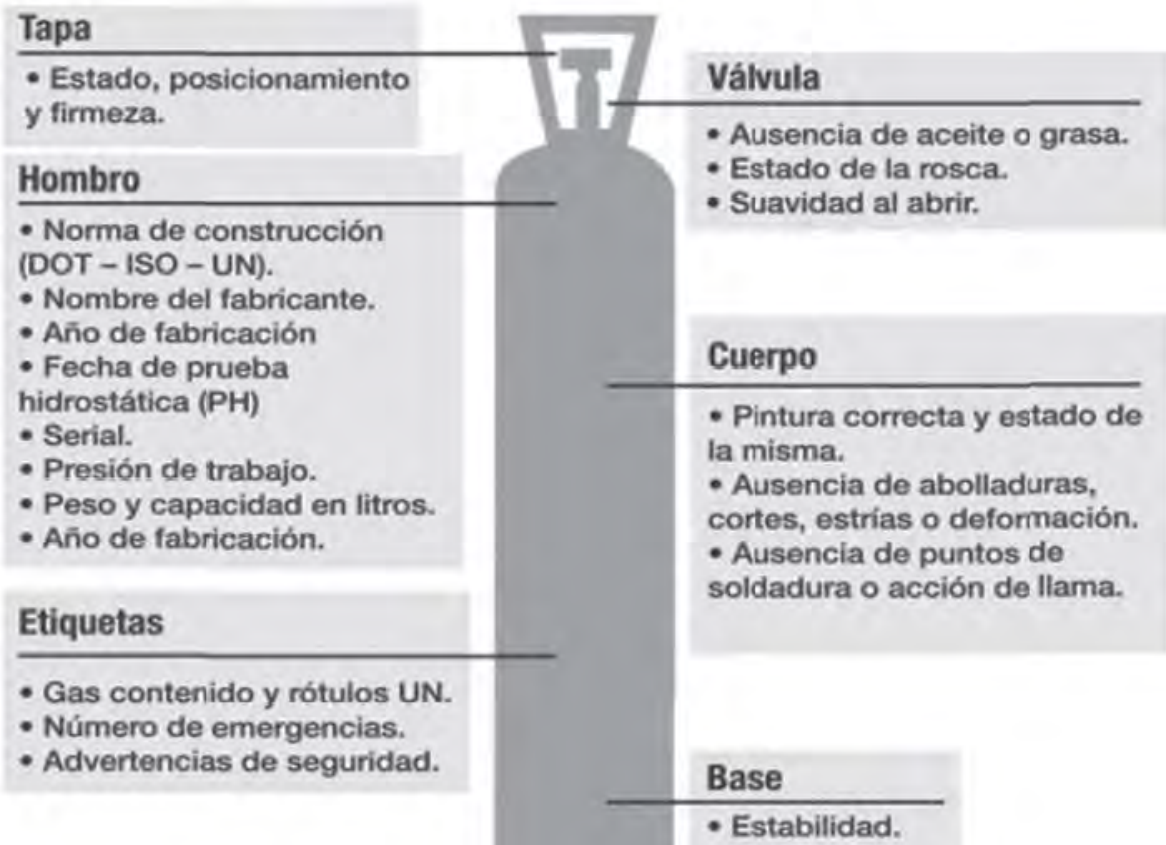
Los cilindros de alta presión son envases de acero de calidad especial, fabricados sin uniones soldadas y tratados térmicamente para optimizar sus propiedades de resistencia y elasticidad.

Los cilindros son cargados a alta presión, comprimiendo el gas en el reducido espacio interior del cilindro.

IRAM 2641: Cilindros para gases industriales y alimentarios. Colores de seguridad para la identificación de su contenido.

## Características de los cilindros.

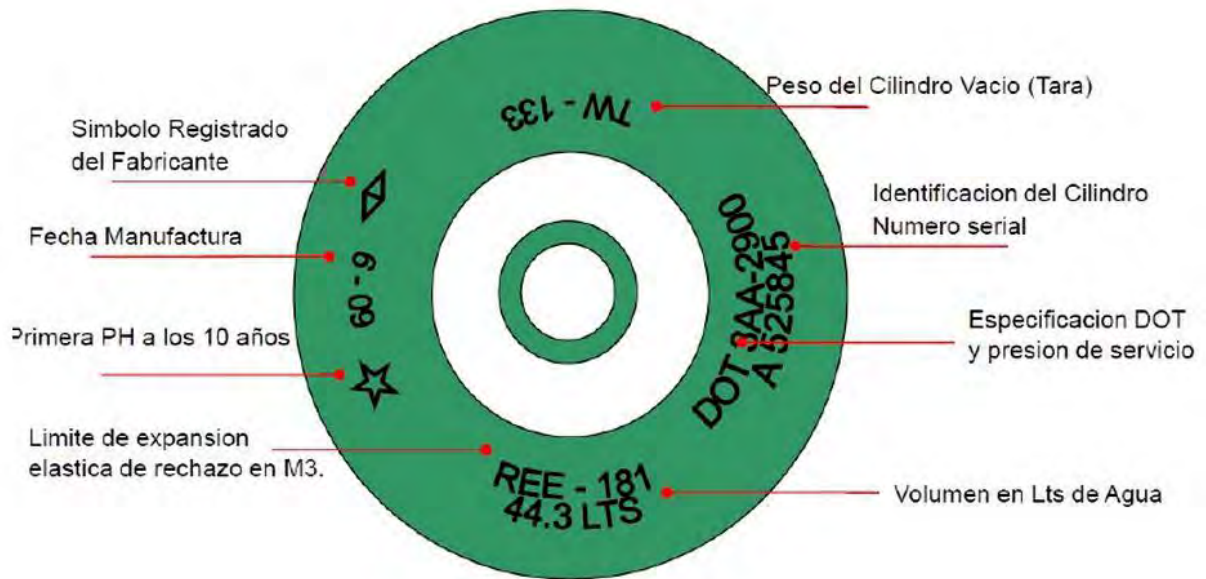
• Los gases industriales y medicinales son envasados en cilindros sin costuras, fabricados a partir de una sola pieza de acero o aleación de aluminio. Las principales partes del cilindro y los aspectos más importantes a revisar son:



Cada cilindro debe ser marcado en forma visible y estable, evitando un estampado en el cuerpo del cilindro. Las marcas deben ser fijadas en la ojiva e incluyen el nombre del gas en idioma español, su fórmula química, el nombre usual del producto en caso de mezclas y la identificación del fabricante de gas.



**ORIENTACION DE MARCAS ESTAMPADAS EN BAJO RELIEVE EN EL HOMBRO DE UN CILINDRO BAJO ESTANDAR DOT**



**TÉCNICAS DE MANEJO**

El empleo seguro de los gases comprimidos implica respetar varios principios especiales de seguridad. Esto no es posible a menos que el usuario tenga conocimientos básicos sobre el gas y sobre el equipo que está manejando. En términos generales, el usuario deberá tomar las siguientes precauciones:

- Manejo solo por personal experto.
- El transporte de los cilindros se realizará mediante carretilla manual, anclados a ella en su parte superior e inferior y llevando su respectiva capucha o caperuza.

Para transportar los cilindros aún para distancias cortas, utilice la carretilla y asegúrelos correctamente cruzando siempre la cadena de seguridad. Recuerde que un daño en la válvula o en



Carretillas de 2 ruedas con cadena

el cilindro pueden hacer que éste salga disparado.

- Almacenar y manipular los cilindros de forma que no se reduzca su resistencia mecánica, por ejemplo, por corrosión profunda, melladuras agudas, cortes, etc.
- No mantener un número mayor del necesario de cilindros de gas en zonas de trabajo. Guardar los cilindros alejados de las vías de evacuación o sitios de difícil acceso.
- Marcar claramente los cilindros expuestos al fuego y devolverlos al proveedor, ya que estos pueden haberse fragilizado o perdido su resistencia.
- Antes de usar los cilindros identificar plenamente el gas que contiene.
- Leer cuidadosamente las etiquetas e instrucciones.
- Conectarlos solamente a equipos ideados especialmente para el trabajo de que se trate.
- Mantener las conexiones limpias y en buen estado.
- Emplear buenas herramientas (llave fija de tamaño normalizado, etc).
- Debe evitarse que los cilindros sufran impactos o golpes, razón por la cual todos deben asegurarse por medio de anclaje, bien sea mediante cadenas, soportes fijos o la combinación de los anteriores. Nunca deje caer los cilindros ni permita que se estrellen unos con otros. Al descargarlos de un camión, coloque un amortiguador adecuado de caucho o de madera.



Stand para 4 cilindros

- Todo cilindro fuera de uso debe colocársele la capucha o caperuza protectora y un letrero que así lo indique.
- No utilice los cilindros como rodillos, soportes u otros fines diferentes del original, ya que puede causarles un daño serio. Tampoco utilice gases oxidantes cilindros o accesorios que hayan contenido gases inflamables, o viceversa.
- Los cilindros vacíos deberán ubicarse en sitios separados de los llenos, para evitar daños como los ocurridos cuando un cilindro vacío es conectado a un sistema presurizado.
- Delegue las labores de trasvasado o llenado de cilindros a compañías especializadas.
- Proteja los cilindros de la humedad y la luz directa del sol.
- Todos los aditamentos para los cilindros de oxígeno y demás gases oxidantes deberán conservarse sin grasa o aceite.
- Los cilindros de oxígeno nunca deben ser transportados conjuntamente con los cilindros de gases inflamables.
- Si las válvulas no abren con facilidad, no intente forzarlas.
- Deje en su lugar las llaves de afloje de las válvulas cuando se estén utilizando los cilindros.
- Las válvulas no deberán ser removidas o separadas sino por el proveedor responsable del gas en cuestión.
- Las válvulas deberán ser protegidas por medio de tapas provistas de orificios de escape. Su color corresponderá al del cilindro.
- No utilice llamas abiertas para detectar fugas. Use agua y jabón o vigile el manómetro.
- Nunca someta los cilindros de gases a abusos mecánicos, ni a temperaturas que excedan de 52 °C.
- No coloque los cilindros donde puedan formar parte de un circuito eléctrico.
- Cuando suelde con soldadura de arco, cuide de no hacer arco con un cilindro.



Estructura con barras retenedoras



- Proteja los cilindros de chispas producidas por operaciones de corte y soldadura.
- Jamás levante los cilindros por medio de herramientas o equipos mecánicos tales como eslingas de la tapa o caperuza, ni con electro imanes.
- No se podrán manejar los cilindros con las manos o herramientas impregnadas de grasa. Al manipular cilindros de oxígeno verifique que sus manos, guantes y ropa estén totalmente limpios. Sustancias como grasa o aceite pueden causar ignición espontánea al contacto con este gas.
- Verifique que los materiales de los accesorios y tuberías de los cilindros son compatibles con los gases que se están usando.
- Los cilindros deben someterse a inspección y prueba hidrostática por lo menos cada 2 años; la prueba hidrostática debe realizarse a 1.5 veces la presión de trabajo.
- Verifique que los cilindros lleven grabado en su estructura los datos de presión máxima de trabajo, fabricante y número de serie. De igual forma deben llevar inscritos el nombre del gas, su presión máxima de carga, peso del cilindro vacío, capacidad máxima y nombre del envasador. No utilice el cilindro por fuera de estas especificaciones.
- Los cilindros que contienen gases comprimidos disminuyen su presión a medida que se están vaciando; el contenido de gas del cilindro se determina por medio de un manómetro. Los cilindros se consideran vacíos cuando su presión positiva es de 25 psig (1,7 kg/cm<sup>2</sup>) para evitar que se presente succión dentro del cilindro y se contamine con elementos como aire y humedad que pueden formar mezclas explosivas.
- Los cilindros que contienen gases licuados mantienen constante su presión a medida que se les retira el gas, y su contenido se determina pesándolos. Por tal motivo, es importante que se retire únicamente la parte gasificada (manteniéndolo siempre en posición vertical). Una vez la fase licuada desaparece, la presión disminuye con el retiro de gas; en este punto es necesario tener en cuenta las recomendaciones para gases comprimidos en el sentido de no vaciar completamente los cilindros.
- Retirar de los espacios cerrados los cilindros o los equipos conectados a estos cuando no se estén usando (incluso en las interrupciones más cortas).



- Comprobar el contenido de oxígeno y de gases tóxicos, si es posible, antes de entrar a lugares confinados y también durante tiempos de trabajo prolongados.
- Tener en cuenta que los gases pesados se pueden acumular en las zonas bajas y que pueden ser difíciles de eliminar por ventilación.
- Proteger los cilindros contra la contaminación interior debido a equipos presurizados, dado que el retroceso de otros gases o líquidos pueden provocar serios accidentes. Usar válvulas de retención adecuadas, dispositivos de bloqueo y purga, o similares.
- Devolver los cilindros vacíos al proveedor. Dejar siempre una pequeña presión residual para evitar la contaminación por aire o humedad.
- Informar al proveedor de los cilindros defectuosos.
- Almacenar y emplear los cilindros de gases licuados en posición vertical.
- No permitir que los gases irritantes y tóxicos, como el amoníaco, sean manejados por personal mal entrenado o sin equipos de protección personal adecuados.
- No guardar en stock cilindros sin identificar.
- Cierre las válvulas de los cilindros antes de moverlos. Si un cilindro está diseñado para aceptar un capuchón para protección de la válvula, entonces el capuchón se debe instalar antes de hacer el movimiento. El capuchón protege el vástago de la válvula y evita que el recipiente de gas se convierta en un proyectil no dirigido en caso de que la válvula sea arrancada.
- No use los capuchones para protección de la válvula para levantar los cilindros de una posición vertical a otra.
- Cuando se usan gases de forma continuada, lo más seguro son las instalaciones fijas, con los cilindros conectados en centrales separadas para gases.

## TECNICAS DE ALMACENAMIENTO:

Al almacenar los gases tenga en cuenta las incompatibilidades. Por ejemplo, no ubique tanques que contengan gases inflamables o explosivos junto a cilindros con gases oxidantes.

- Los cilindros se deben almacenar en espacios bien ventilados, protegidos del sol, del agua, de la humedad y de ambientes corrosivos.
- El área de almacenamiento de los cilindros debe mantenerse libre de sustancias inflamables, volátiles y materiales altamente combustibles.
- Ubicar en un sitio especial, señalizado y lejos de áreas de almacenamiento de productos inflamables. Señalice los depósitos de cilindros con avisos adecuados como: “OXIGENO”, “ACETILENO”, “CILINDROS VACIOS”, “CILINDROS LLENOS”, “GASES COMPRIMIDOS”, etc.
- Durante el almacenamiento, transporte y uso de los cilindros, éstos deben permanecer en posición vertical y deben estar asegurados con cadenas u otros medios adecuados que eviten su caída.
- Los cilindros vacíos deben almacenarse separados de los llenos, para evitar daños como los ocurridos cuando un cilindro vacío es conectado a un sistema presurizado.
- Use el sistema de inventario primero en entrar, primero en salir, para evitar que sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- Verifique que todo cilindro que no se esté utilizando tenga puesta su capucha o tapa.
- Las áreas confinadas destinadas para almacenar los cilindros deben de ser cubiertas y con buena ventilación.
- Almacenar en lotes por productos, en forma vertical.
- No almacenar en áreas de trafico pesado (pasillos) para evitar que puedan ser golpeados o dañados.
- Los cilindros de oxígeno y acetileno deben estar en áreas separadas.
- En lo posible, los cilindros de Oxígeno se almacenarán separados de los que contengan gases inflamables o a una distancia mínima de 7.5 mts.
- Se deben mantener alejados los cilindros de gas de todo peligro de chispa, metal fundido, llamas abiertas o cualquier fuente de calor excesivo. En los

depósitos de cilindros es peligroso fumar o emplear llamas abiertas. Se deben colocar avisos visibles prohibiendo tales prácticas.

**4. CODIGO DE COLORES:**

CONTENIDO DEL CILINDRO	COLOR RECOMENDADO	SIMBOLOS
Acetileno	Rojo cereza	Gas inflamable
Aire	Negro y blanco	Gas comprimido no inflamable
Argón	Gris	Gas comprimido no inflamable
Dióxido de carbono	Verde claro	Gas comprimido no inflamable
Helio	Café	Gas comprimido no inflamable
Hidrogeno	Rojo	Gas inflamable
Metano		Gas inflamable
Nitrógeno	Negro	Gas comprimido no inflamable
Oxido nitroso	Azul	Gas oxidante
Oxigeno	Verde	Gas oxidante
Propano	Aluminio	
Propileno		

**INSPECCIÓN DE RECIPIENTES SOMETIDOS A PRESIÓN**

Los aparatos a presión deberán ser inspeccionados periódicamente para asegurar su integridad, evaluando la condición del recipiente, el fluido contenido y el medio ambiente en el cual se opera. El tipo de ensayo y su periodicidad son los que se establecen en la tabla adjunta.

**Almacenamiento para cilindros**

El almacenamiento de tubos, cilindros, tambores y otros que contengan gases licuados y/o permanentes a presión, se ajustará a lo siguiente:

- Su número se limitará a las necesidades y previsiones de su consumo, evitándose el almacenamiento excesivo
- Se colocarán convenientemente, asegurándolos de golpes o caídas.
- No existirán en las proximidades sustancias inflamables o fuentes de calor.
- Quedarán protegidos del sol y de la humedad intensa y continua.
- Los locales serán de paredes resistentes al fuego cumpliendo lo dispuesto para sustancias inflamables y explosivas
- Los locales se identificarán con carteles visibles que digan “Peligro de explosión”,
- Estarán provistos del correspondiente capuchón (IRAM 2586 y modificatoria)

- Se prohíbe el uso de sustancias grasas o aceites en los orificios de salida y en los aditamentos de los cilindros que contengan oxígeno o gases oxidantes.
- Para el traslado, se dispondrá de carretillas con ruedas y trabas o cadenas que impidan la caída o deslizamiento de los mismos
- En los cilindros de acetileno se prohíbe el uso de cobre en los elementos que puedan entrar en contacto con el mismo.
- En el caso de aleaciones de cobre-estaño o cobre-zinc, el contenido de cobre no será mayor al 70 %. Asimismo se mantendrán en posición vertical al menos 12 horas antes de utilizar su contenido.
- Los cilindros vacíos se mantendrán separados de los cilindros llenos y ambos identificados
- Se almacenarán separados según los gases que contengan e identificados
- En el manipuleo, carga, descarga y transporte se tendrá especial cuidado de no golpearlos, dejarlos caer o rodar.

### **Orden y limpieza en la planta**

El orden y la limpieza son la piedra angular de la seguridad en las plantas siderúrgicas y las acerías. Los suelos y zonas de paso pueden quedar rápidamente obstruidos por materiales y útiles capaces de provocar tropiezos. Se utilizan grandes cantidades de grasas, aceites y lubricantes que, si se derraman, pueden provocar fácilmente resbalones en las superficies de paso o de trabajo.

Será obligatorio el mantenimiento y control del orden y limpieza en toda la planta, debiendo disponerse de los materiales, herramientas, desechos, etc., de modo que no se obstruyan los lugares de trabajo y de paso. Deben eliminarse o protegerse todos aquellos elementos punzo cortantes como hierros, chatarras, etc., que signifiquen riesgo para la seguridad de los trabajadores.

## **SELECCIÓN DE PERSONAL**

El capítulo 20 del Decreto 351/79, establece

*Artículo 204. — La selección e ingreso de personal en relación con los riesgos de las respectivas tareas, operaciones y manualidades profesionales, deberá efectuarse por intermedio de los Servicios de Medicina, Higiene y Seguridad y otras dependencias relacionadas, que actuarán en forma conjunta y coordinada.*

*Artículo 205. — El Servicio de Medicina del Trabajo extenderá, antes del ingreso, el certificado de aptitud en relación con la tarea a desempeñar.*

*Artículo 206. — Las modificaciones de las exigencias y técnicas laborales darán lugar a un nuevo examen médico del trabajador para verificar si posee o no las aptitudes requeridas por las nuevas tareas.*

*Artículo 207. — El trabajador o postulante estará obligado a someterse a los exámenes preocupacionales y periódicos que disponga el servicio médico de la empresa.*

### **Operador de Grúa**

Sólo se permitirá la operación del puente grúa a conductores designados por el empleador para tal tarea.

La autorización para dicha operación se obtendrá tras una capacitación y evaluación teórico-práctica, no menor a 8 horas, con evaluación final, que habilitará o no a los mismos y cuya validez será por 1 (un) año, luego del cual se deberá revalidar la habilitación tanto en lo teórico como en lo práctico con un curso de 2 horas de duración y evaluación.

El curso de capacitación se dictará a todos los operadores. En el caso de incorporar un operador nuevo, se deberá brindar dicho curso antes de comenzar a utilizar el equipo, aun cuando este posea experiencia previa en el manejo de estos equipos.

#### Personal de mantenimiento

Tendrán formación técnica preferentemente electromecánica o en su defecto formación en oficios como electricista industrial, soldadores, mecánicos, herrero, fundidor.

Además, debe ser comunicativo y tener facilidad para expresar ideas técnicas con precisión al supervisor y al personal que desconozca términos de ingeniería, de modo que estos logren entender sin dificultad.

Debe tener interés por aprender y estar en constante estudio sobre nuevas tecnologías.

Debe ser proactivo y estar atento a las fallas que puedan presentarse en una máquina.

Ser una persona con enfoque lógico y metódico para la resolución de problemas.

Saber redactar informes donde registre las eventualidades surgidas durante su jornada laboral.

Conocer los efectos nocivos de gases tóxicos y productos químicos.

#### Tareas de fundidor

Deberá ser personal proactivo.

Tendrá conocimiento en técnicas para la puesta en régimen del horno eléctrico de inducción, como así también en técnicas de colada.

Preferentemente de formación técnico de instituciones educativas secundarias.

Sino de ser posible contar con curso en oficio de OPERADOR DE HORNOS POR INDUCCIÓN PARA LA FUSIÓN DE METALES.

#### Operarios y/o ayudantes

Buena condición física, conocimiento de lectura y escritura.



A todo el personal se le realizará al momento de comenzar la relación laboral deberá realizar una inducción con respecto a temas básico de Normas de seguridad e higiene laboral y cuidado del medio ambiente, se adjunta modelo en ANEXO.

Además, deberán ser guiados por personal con antigüedad para saber cómo transitar la planta, conocer los sectores como así también al personal jerárquico.

Todo el personal que ingrese a la acería se le realizara el examen sugerido por Resolución 37/10 que consiste en:

#### LISTADO DE LOS EXAMENES Y ANALISIS COMPLEMENTARIOS GENERALES

- I. Examen físico completo, que abarque todos los aparatos y sistemas, incluyendo agudeza visual cercana y lejana.
- II. Radiografía panorámica de tórax.
- III. Electrocardiograma.
- IV. Exámenes de laboratorio:
  - A. Hemograma completo.
  - B. Eritrosedimentación.
  - C. Uremia.
  - D. Glucemia.
  - E. Orina completa.
- V. Estudios neurológicos y psicológicos cuando las actividades a desarrollar por el postulante puedan significar riesgos para sí, terceros o instalaciones (por ejemplo conductores de automotores, grúas, autoelevadores, trabajos en altura, etcétera).
- VI. Declaración jurada del postulante o trabajador respecto a las patologías de su conocimiento.

Además, se seguirán las consideraciones de esta Resolución para el cambio de funciones.

## CAPACITACIÓN DE PERSONAL

La formación debe comprender información sobre riesgos, métodos de trabajo más seguros, evitación de riesgos y utilización de EPP. Si se introducen nuevos métodos o procesos, puede ser necesario readiestrar incluso a aquellos trabajadores con mayor experiencia en los tipos de hornos más antiguos. Los cursos de formación y perfeccionamiento para todos los niveles de personal son especialmente valiosos.

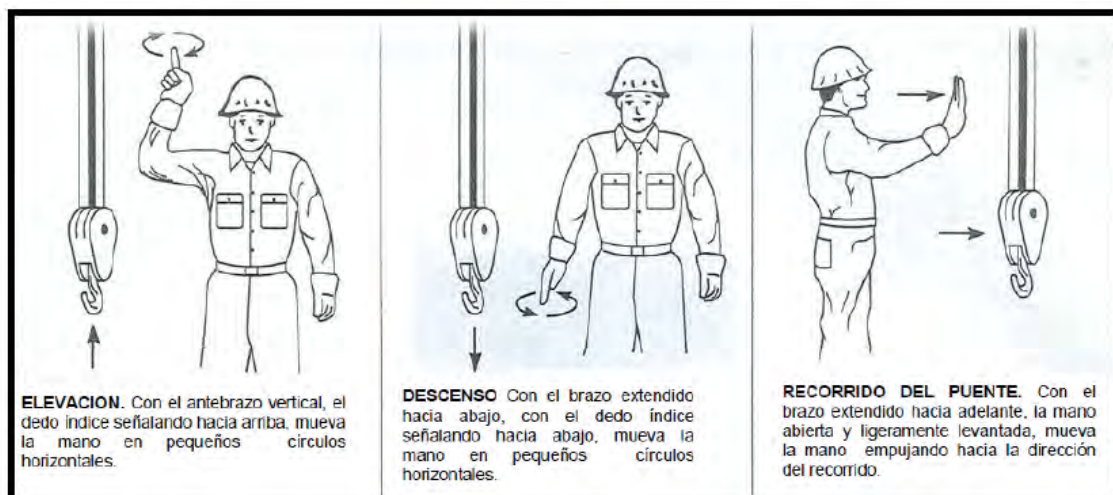
Dichos cursos deberán servir para familiarizar al personal con los métodos de trabajo más seguros, los actos inseguros que es preciso evitar, las normas de seguridad y las principales disposiciones legales en materia de prevención de accidentes. Los cursos de formación deberán estar dirigidos por especialistas y utilizar medios audiovisuales eficaces. Se organizarán contactos o reuniones periódicas de seguridad para que todo el personal refuerce su formación y concienciación en la materia.

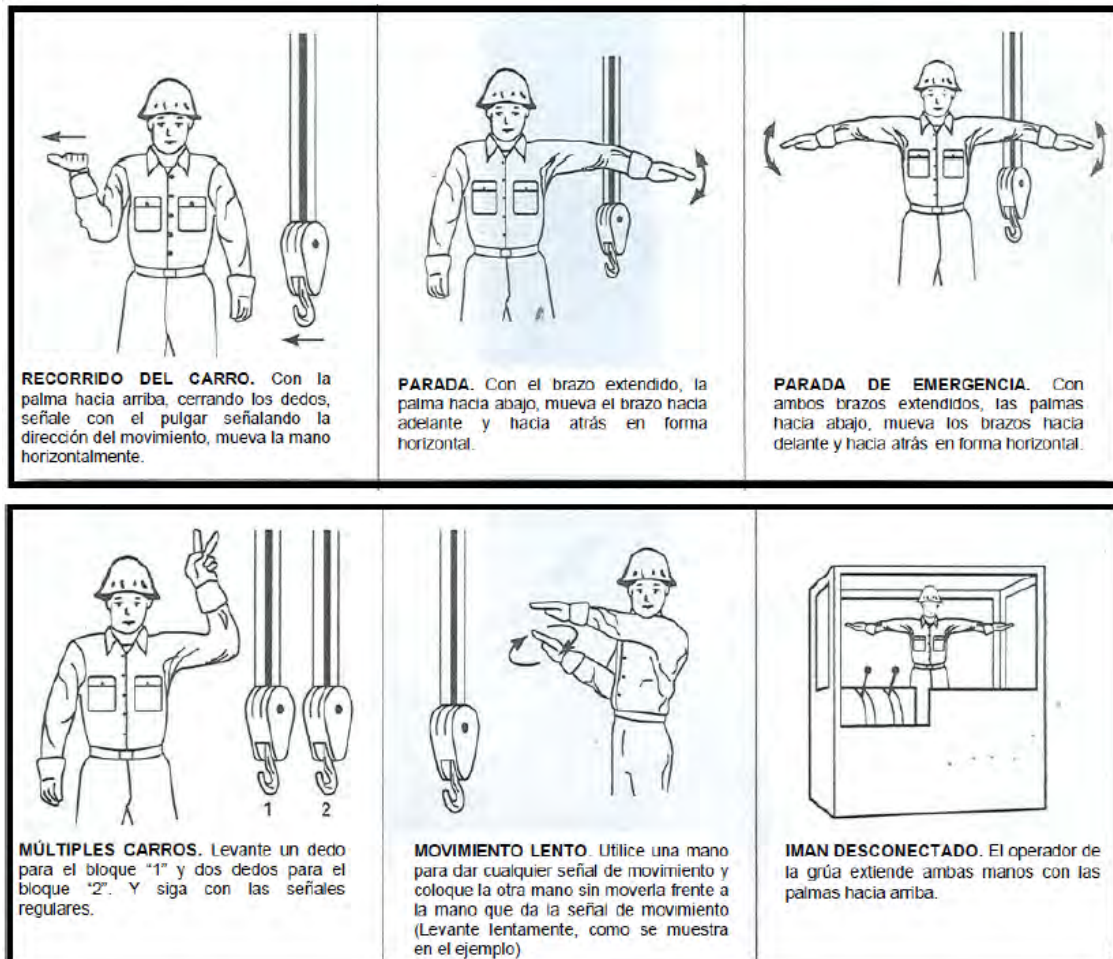
### Operadores de Grúa

El operador del puente grúa y el señalero se comunicarán por un código estandarizado de señales gestuales, auditivas o radiales según lo establecido en la Norma IRAM 3922.

#### Señales estandarizadas

- 1) Las señales que recibe el operador deben estar de acuerdo con estos gestos, a menos que se utilice comunicación por voz (teléfonos, radios o similares).
- 2) Las señales deberían ser perceptibles o audibles para el operador.
- 3) Colocar las señales manuales de forma visible.





### Señales especiales

- 1) Las operaciones especiales pueden requerir modificaciones o adiciones a las señales estandarizadas.
- 2) Las señales especiales deben ser acordadas y comprendidas por el operador, y la persona encargada de las señales.
- 3) Las señales especiales no deben contradecir las señales estandarizadas.

El curso de capacitación será basado en las normas IRAM 3920 (condiciones generales para la operación y la calificación del personal), IRAM 3921 (condiciones generales para las capacitaciones de los operadores), IRAM 3922 (Código de señales estandarizadas).

El curso de capacitación deberá contar, como mínimo, con el siguiente contenido:

- a. Responsabilidades del operador, señalero, espigador, usuario.
- b. Conocimientos técnicos del puente grúa en base al Manual del fabricante.

- c. Instrucciones teóricas y prácticas de manejo y operación.
- d. Señales manuales.
- e. Información sobre la capacidad de carga.
- f. Reglas de seguridad y prevención de riesgos.
- g. Conocimientos teóricos y prácticos sobre sujeción y sostenimiento de la carga.
- h. Programa y control diario a cargo del operador (listado de verificación o chequeo).
- i. Legislación vigente.
- j. Interpretación y conocimiento del manual del operador.
- k. Correcto uso de los EPP necesarios.
- l. Ejercicios sobre el manejo del equipo.
- m. Ejercicios sobre el manejo (elevación y posicionamiento de cargas).
- n. Ejercicios de utilización, controles, mantenimiento y situaciones de emergencia.

Fundidor

El trabajador encargado de esta tarea deberá conocer el siguiente procedimiento

#### **PREPARAR HORNOS ELÉCTRICOS POR INDUCCIÓN PARA FUSIÓN DE METALES**

##### **Actividades**

##### **Criterios de Realización**

**1.1. Obtener** la información técnica para la preparación del horno.

- Se identifican los objetivos y alcances de las órdenes de pedido o de trabajo.
- Se interpretan las hojas de operaciones identificando la secuencia de trabajo y los procesos que intervienen y la calidad de trabajo requerida
- Se identifican las cantidades de los componentes metálicos que conformarán el caldo de fusión.
- Se identifican las condiciones generales de producción.

**1.2. Preparar** los insumos para el trabajo.

- Se seleccionan los insumos a utilizar (Tierra refractaria, plástico húmedo refractario, ladrillos refractarios, polvo separador -silicato de magnesio, entre otros.).
- Se detectan fisuras y deterioros del horno y de las cucharas.
- Se prepara el material refractario, en el caso de reparación de revestimiento del horno y revestimiento de cuchara, según especificaciones técnicas, el material a fundir y la reparación a realizar.
- Se prepara los insumos teniendo en cuenta las características de los mismos (humedad en la tierra de moldeo, impurezas, entre otras). Se controla permeabilidad, plasticidad, refractoriedad, humedad, cohesión, fluidez.
- Se aplican normas de seguridad, higiene personal y cuidado del medio ambiente.

**1.3. Preparar** las herramientas, equipamientos y dispositivos necesarios para el proceso de fusión.

- Se selecciona y acondiciona las herramientas y accesorios que intervendrán en el proceso de fusión (Crisoles, cucharas, embudo, etc).
- Se verifica el funcionamiento de la unidad transformadora de energía, extractores de aire, equipos de traslado y bombas de agua observando sus indicadores, e informando cualquier anomalía a sus superiores.
- Se Repara parcial o totalmente el revestimiento interior del horno y las cucharas para mantener su operatividad.
- Se tiene en cuenta las especificaciones técnicas respecto de pesos y dimensiones de las piezas a fundir.
- Ajustar parámetros técnicos de funcionamiento (Intensidad de corriente, temperatura del horno y caudal de agua de refrigeración). En el caso de escapar a su nivel de incumbencia, comunicar a sus superiores.
- Se aplican normas de seguridad e higiene personal y cuidado de los accesorios y herramientas. y cuidado del medio ambiente.

**1.4. Cargar** el horno para el proceso de fusión.

- Se selecciona la materia prima de acuerdo a especificaciones pautadas, se clasifica de acuerdo al tamaño, estado superficial, aspecto, etc.
- Se traslada la materia prima al pie del horno, ordenándola de acuerdo al criterio seleccionado para la carga.
- Se utilizan elementos de carga y movimiento de material para el desplazamiento del mismo (carretillas, plumas, puentes grúas, otros)

**1.5. Registrar y comunicar** el desarrollo de las tareas.

- Se completan los datos en las hojas de operaciones, ordenes de trabajo.
- Se comunica al responsable del sector el desarrollo de las tareas realizadas.

Personal que realice manejo de sumping

Deberá cumplir con Resolución SRT 960/2015 – Condiciones de Seguridad para la Operación de Autoelevadores:

**ANEXO: “CONDICIONES DE SEGURIDAD PARA LA OPERACIÓN DE AUTOELEVADORES”**

**ARTICULO 1°.-** *Se entenderá por autoelevador, a un vehículo autopropulsado, con conductor sentado, utilizado para la elevación y transporte de cargas menores o iguales a TRES MIL QUINIENTOS (3.500) kilogramos, provisto de contrapesos*

*integrados a la estructura, mástil/torre y cilindro de elevación, al cual se le adicionan accesorios especialmente diseñados, según las tareas que se deban realizar.*

*ARTICULO 2°.- Los autoelevadores deberán contener una placa identificatoria para el equipo y otra para el accesorio, la cual debería contener, en forma visible, indeleble, destacada y redactada en idioma español, la siguiente información:*

- a) La carga máxima admisible a transportar, conforme el Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA).*
- b) La tabla de carga y/o curvas que permitan el cálculo de cargas máximas admisibles para distintas condiciones de uso, en el sistema métrico legal argentino.*
- c) La identificación interna del autoelevador.*

*Las placas deberán cumplir con lo establecido por la Norma IRAM 8412-1, o la que en el futuro la modifique o sustituya.*

*ARTICULO 3°.- La cabina del autoelevador deberá cumplir con los siguientes requisitos:*

- a) Estructura resistente que proteja al operador contra caídas, proyección de objetos o por desplazamiento de la carga.*
- b) El autoelevador que deba operar con lluvia, nieve, agua nieve, etc., deberá contar con*
- c) cerramiento y un sistema de limpiaparabrisas.*
- d) El aire en el interior de las cabinas con cerramientos, deberá cumplir los requisitos establecidos en la legislación vigente.*

*ARTICULO 4°.- Los mandos de la puesta en marcha, aceleración, elevación y freno, deberán reunir las condiciones de seguridad necesarias para evitar el accionamiento involuntario.*

*ARTICULO 5°.- El asiento del conductor deberá estar diseñado ergonómicamente, poseer soporte lumbar adecuado, ser cómodo, regulable en profundidad y tener la capacidad de neutralizar en medida suficiente las vibraciones.*

*ARTICULO 6°.- El autoelevador deberá estar provisto de los siguientes elementos de seguridad:*

- a) Cinturón de seguridad.*
- b) Luces de giro, balizas, posición y freno.*
- c) Luces de trabajo en aquellos casos donde la tarea que se realice con el autoelevador así lo requiera.*
- d) Bocina.*
- e) Dispositivo de aviso de retroceso, acústico-luminoso.*
- f) Espejos retrovisores en ambos lados del vehículo.*
- g) Arrestallamas, en el caso de que se trabaje en ambientes que así lo requieran.*
- h) Dispositivo aislante que envuelva el tubo de escape y puntos calientes, para impedir el contacto con materiales o personas evitando posibles quemaduras o incendios.*
- i) Freno de estacionamiento que permita mantenerlo inmóvil con su carga máxima y con la pendiente máxima admisible.*
- j) Para trabajos en pendientes, debe estar provisto de cuñas para sus ruedas, las que se deben utilizar cuando el autoelevador se encuentre detenido.*
- k) Extintor acorde con el riesgo existente.*
- l) Medios seguros para el ascenso y descenso del operador.*
- m) Superficies antideslizantes en pedales de mando, pisos y peldaños.*

*ARTICULO 7°.- El manual del operador deberá estar redactado en idioma español, en el Sistema métrico legal argentino y ser accesible al operador.*

*ARTICULO 8°.- El empleador, con el asesoramiento del responsable del servicio de higiene y seguridad de la empresa, deberá:*

- a) Establecer las velocidades seguras de circulación, colocando cartelería que indique los máximos permitidos, en todas las áreas donde circulen estos vehículos.*



b) Tomar los recaudos necesarios para que la operación sea segura, en aquellas superficies con obstáculos o desniveles que comprometan al autoelevador en su estabilidad o cuando se opere en superficies resbaladizas.

c) Señalizar todas las áreas donde se desplace el autoelevador, con cartelería de seguridad, correspondiente a todos los aspectos relacionados con su circulación.

d) Establecer la prohibición de circulación de personas debajo de la carga elevada.

e) Pintar y señalizar la altura de techos cañerías y otras estructuras, con el fin de evitar accidentes cuando el vehículo se encuentre con la altura máxima de elevación de la torre.

**ARTICULO 9°.-** Las rampas de acceso a pasarelas, semirremolques o dársenas, deberán:

a) Ser seguras para la tarea que se realiza, debiendo soportar el peso del vehículo más la carga máxima admisible por el autoelevador. Indicando además, de manera clara y permanente en cada lugar, el peso máximo a soportar para cada rampa.

b) Contar con superficies antideslizantes y con medios que eviten el desplazamiento lateral fuera de las mismas.

c) Instalarse de modo tal que el ángulo de la rampa sea el admisible por el autoelevador y con medios efectivos que minimicen una operación con riesgos. Se asegurarán, de tal manera que el arribo del vehículo no provoque movimientos que comprometan la estabilidad del mismo.

**ARTICULO 10.-** En locales con ambiente explosivo, solo se utilizarán vehículos que cuenten con instalaciones y dispositivos de seguridad adecuados.

**ARTICULO 11.-** El vehículo deberá contar con pictogramas y cartelería de prevención de riesgos sobre:

a) Uso del cinturón de seguridad.

b) Riesgo de atrapamiento.

c) Aplicación del freno de estacionamiento al salir del vehículo.

d) Presión de inflado de los neumáticos.

- e) *Velocidades de circulación autorizadas.*
- f) *Prohibición de llevar, elevar o transportar personas.*
- g) *Prohibición de circulación de personas por debajo de la carga.*
- h) *Riesgos en la recarga de baterías y recambio de envases de Gas Licuado de Petróleo (GLP).*

*ARTICULO 12.- Sólo se permitirá la operación del autoelevador a conductores autorizados por el empleador para tal tarea.*

*Dicha autorización se obtendrá tras una capacitación teórico-práctico no menor a DIEZ (10) horas con evaluación final. Asimismo se requiere una revalidación anual de DOS (2) horas de duración.*

*El curso de capacitación se dictará a todos los conductores. En el caso de incorporar un conductor nuevo se deberá brindar dicho curso antes de comenzar a operar el equipo, aun cuando éste posea experiencia previa en el manejo de estos vehículos.*

*ARTICULO 13.- El curso de capacitación deberá contar, como mínimo, con el siguiente contenido.*

- a) *Conocimientos técnicos del autoelevador.*
- b) *Instrucciones teóricas y prácticas de manejo y operación.*
- c) *Información sobre la capacidad de carga y sobre la curva o tabla de cargas.*
- d) *Reglas de seguridad y prevención de riesgos.*
- e) *Conocimientos teóricos sobre altura máxima de estiba.*
- f) *Programa y control diario a cargo del operador (listado de verificación o chequeo).*
- g) *Manual para la conducción segura de autoelevadores.*
- h) *Velocidad de circulación.*
- i) *Distancias mínimas respecto del peatón.*
- j) *Carga de combustible.*
- k) *Recambio de baterías.*

*l) Legislación vigente.*

*m) Interpretación y conocimiento del manual del operador.*

*n) Correcto uso del extintor.*

*o) Riesgo en el inflado de neumáticos.*

*p) Prevención de vuelcos.*

*ARTICULO 14.- El empleador será el responsable de expedir una credencial para la operación del autoelevador dentro del establecimiento, la que contendrá:*

*a) Nombre, Apellido y D.N.I.*

*b) Foto.*

*c) Apto médico.*

*d) Fecha de la última capacitación.*

*e) Calificación como operador de acuerdo al tipo de vehículo que opere.*

*El conductor deberá llevar en todo momento la credencial exhibida en lugar visible.*

*ARTICULO 15.- Al momento de la conducción de un autoelevador el operador deberá observar las siguientes medidas de seguridad:*

*a) Cuando se atravesase una rampa nunca deberá realizarse en diagonal, ni girar en ellas.*

*b) No se podrá trasladar personas, en ninguna parte del vehículo.*

*c) El operador deberá mantener sus manos y pies dentro del autoelevador y lejos de todas las piezas en movimiento tales como mástiles, cadenas o ruedas, con el fin de evitar atrapamientos.*

*d) Cuando se deban cruzar vías férreas, deberá realizarse en diagonal.*

*e) Cuando la carga que se transporte obstruya la visión del operador, deberá circular en reversa.*

*f) El operador no deberá dejar el autoelevador con la carga en posición elevada.*

*g) No podrá levantar, ni trasladar cargas entre dos o más autoelevadores al mismo tiempo.*

*h) El autoelevador no podrá ser utilizado para remolcar o empujar, salvo lo especificado por el fabricante.*

*i) Se prohíbe el uso de telefonía celular mientras se conduce el autoelevador.*

*ARTICULO 16.- El operador del autoelevador, deberá realizar un control diario del equipo en el inicio del turno de trabajo, mediante un listado de verificación o chequeo, que contendrá como mínimo los siguientes puntos:*

*a) Ruedas (banda de rodaje, presión, desgaste, etc.).*

*b) Fijación de los brazos de la horquilla/uñas o del accesorio.*

*c) Inexistencia de fugas de fluidos en el circuito hidráulico, mangueras y/o conexiones.*

*d) Niveles de aceites.*

*e) Mandos en servicio.*

*f) Bocina.*

*g) Luces.*

*h) Dispositivo de aviso de retroceso.*

*i) Frenos de pie y de mano.*

*j) Espejos.*

*k) Extintor.*

*l) Cinturón de seguridad.*

*m) Sistema de transmisión.*

*n) Estado del asiento.*

*ARTICULO 17.- El operador deberá informar al supervisor/responsable/encargado, de las irregularidades detectadas en el chequeo previo, debiendo indicar este último al operador si el autoelevador puede ser operado o debe ir a reparaciones de manera inmediata.*

*ARTICULO 18.- Si el autoelevador se encontrare fuera de servicio, deberá quedar claramente señalizado con la prohibición de su manejo por trabajadores no encargados de su reparación.*

*ARTICULO 19.- Será responsabilidad del empleador mantener en buen estado de conservación, uso y funcionamiento del autoelevador.*

*ARTICULO 20.- Trimestralmente un profesional con incumbencia deberá realizar una revisión general del autoelevador.*

*ARTICULO 21.- Se deberá registrar el programa interno de mantenimiento preventivo establecido por el fabricante, en caso de no contar con éste, se establecerá uno. Asimismo se deberá registrar el mantenimiento correctivo que se le realice al vehículo.*

*ARTICULO 22.- El reaprovisionamiento de combustible, la carga de baterías y el recambio de envases de Gas Licuado de Petróleo (GLP), se realizará en lugares designados y equipados para tal propósito, los que deberán cumplir con la normativa vigente.*

*El personal que realice esta tarea deberá utilizar los Elementos de Protección Personal seleccionados por el responsable de higiene y seguridad de la empresa con la participación del servicio de medicina del trabajo, quien seguirá un procedimiento de trabajo seguro, para el cual será entrenado, capacitado y autorizado para realizarla.*

*ARTICULO 23.- Cuando se deba inflar el rodado neumático y este tenga llantas con aro, esta operación deberá realizarse mediante el empleo de un dispositivo que impida la proyección de objetos.*

*ARTICULO 24.- En el caso de que el autoelevador se utilice en la vía pública, se deberá cumplir con la legislación vigente del municipio o provincia donde se encuentra radicado el establecimiento.*

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Se tendrá en cuenta que los Elemento de protección personal (EPP) son elementos de barrera que se interponen entre la persona y el riesgo cuando no se puede evitar tal exposición.

Estos son todos aquellos accesorios y vestimentas que debe emplear el trabajador para protegerse contra posibles lesiones o contaminantes durante la realización de su tarea habitual.

Es importante que cumplan con la siguiente resolución:

### **Resolución 896/99 - Seguridad de los productos - Certificación Obligatoria de EPP**

*Art. 2º - Los fabricantes, importadores, distribuidores, mayoristas y minoristas de los productos alcanzados por la presente Resolución, deberán hacer certificar o exigir la certificación según el caso, del cumplimiento de los requisitos esenciales de seguridad mencionados en el Artículo 1º, mediante una certificación de producto por marca de conformidad, otorgada por un organismo de certificación reconocido por la DIRECCION NACIONAL DE COMERCIO INTERIOR, dependiente de la SUBSECRETARIA DE COMERCIO INTERIOR de esta Secretaría, con arreglo a las disposiciones vigentes.*

Son los únicos EPP que se debe controlar si tienen los dos sellos, por lo general son acompañados con un certificado o suelen estar grabados en el producto.

Sistema de certificación de productos: sistema que posee reglas de procedimiento y gestión para llevar a cabo la certificación de productos.



La marca de conformidad: es una marca protegida legalmente, aplicada o emitida bajo las reglas de un sistema de certificación, que indica que el producto se encuentra en conformidad con las normas:





## Requisitos

Deben cumplir con las normas IRAM, regionales MERCOSUR (NM) y Europeas (EN) o internacionales ISO.

Deberán contar con una certificación por Marca de Conformidad; extendida por un Organismo de Certificación reconocido por la SICyM y acreditado en el OAA

### **Los EPP deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos.**

1. Confección: que permita realizar normalmente su actividad con la protección adecuada a los riesgos a los que se expone.
2. Inocuidad: no ocasionen riesgos ni otros factores de molestia en condiciones normales de uso.
3. Comodidad: que sean confortables.

Todo equipo de protección personal debe estar perfectamente adaptado al físico del trabajador al que está destinado, pues para eso es “personal”, de lo contrario carece de verdadera utilidad, todos estos equipos deben satisfacer ciertos requisitos, tales como, ofrecer suficiente protección, sea cual fuere la índole del riesgo. Además el equipo debe ser liviano, para que resulte cómodo y causarle al trabajador, el mínimo de molestia, libertad de movimientos, visibilidad, etc.

Se tendrá en cuenta las siguientes Normativas de referencias para los EPP que se consideran como básicos para ingresar a la planta.

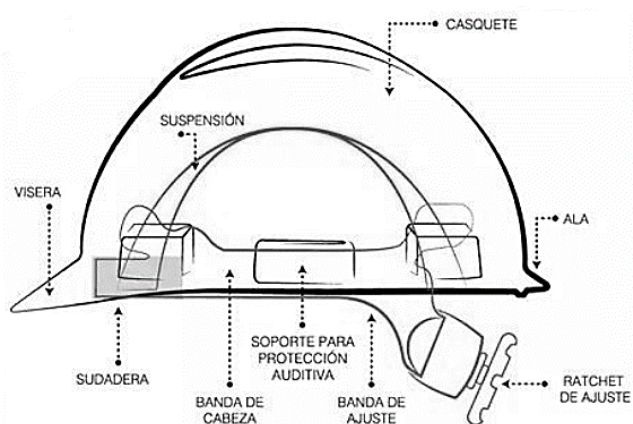
### **Casco**

Protege de golpes y caídas de objetos, salpicaduras, contacto eléctrico

Se compone por un armazón, que debe ser de material resistente, y de un arnés en el interior del casco que sirve para amortiguar los golpes

El casco debe ser lo más ligero posible y, el arnés, flexible.

## Norma de aplicación



## Guantes

Protege de salpicaduras, cortes con objetos y/o materiales, contacto eléctrico, contacto con superficies o materiales calientes, riesgo biológico.

Se debe utilizar el tipo de guante apropiado para la tarea:

Guantes de cuero para elementos cortantes o punzantes

De PVC o de nitrilo para agresores químicos

Dieléctricos acorde al voltaje en cuestión para riesgo eléctrico

De descarnado para descarga de materiales y soldadura

Aluminizados para trabajos con fuego/calor

De plomo para radiactivos

Los guantes a elegir deben permitir una cómoda movilidad de la mano del operario.

## Grados de protección según Norma IRAM 3608, IRAM 3607

### 1 - Resistencia a la abrasión:

número de ciclos necesarios para deteriorar la muestra a una velocidad constante.

### 2 - Resistencia al corte por cuchilla:

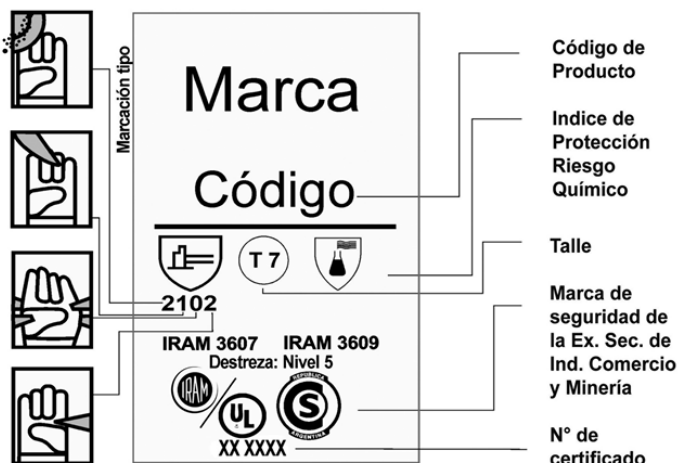
número de ciclos necesarios para cortar la muestra a una velocidad constante.

### 3 - Resistencia al desgarro:

fuerza necesaria para desgarrar la muestra.

### 4 - Resistencia a la perforación:

fuerza necesaria para perforar una muestra con un punzón normalizado



## Calzados de seguridad

Protege de resbalones, golpes y/o caída de objetos, contacto eléctrico, penetración de objetos

El zapato de seguridad debe ser de cuero, suela de goma y con puntera de acero

En caso de riesgo eléctrico deben ser botines dieléctricos sin piezas metálicas

En caso de riesgo químico deben ser botas o botines de goma.



Certificación Obligatoria EPP  
Calzado de Seguridad



Norma IRAM  
3610:2015

### REQUISITOS ADICIONALES PARA APLICACIONES ESPECIALES

Resistencia a la perforación	P	Resistencia eléctrica del calzado conductivo	C
Aislamiento frente al calor del piso	HI	Resistencia eléctrica del calzado antiestático	A
Aislamiento frente al frío del piso	CI	Rigidez dieléctrica de la planta exterior	D
Absorción de energía en la zona del talón	E	Resistencia al corte por sierra de cadena	CS
Resistencia al agua	WR	Resistencia del empeine al corte	CR
Resistencia al impacto del dispositivo de protección del metatarso	M	Resistencia al deslizamiento sobre acero con glicerina	SRB
Resistencia al deslizamiento sobre baldosa cerámica con <u>dodecil</u> sulfato sódico ( $\text{NaC}_{12}\text{SO}_4$ ), también conocido como <u>lauril</u> sulfato sódico			SRA
Resistencia al deslizamiento sobre baldosa cerámica con <u>lauril</u> sulfato sódico y sobre acero con glicerina			SRC
Planta exterior: Resistencia al calor por contacto	HRO	Capellada: Resistente al agua	WRU

## Riesgos de Salud E Higiene

Dermatosis: comprende todas las enfermedades del pie, como, por ejemplo, las micosis, los eczemas, etc., que son provocadas por el contacto del cuero con la piel, con la intervención de la transpiración.

Intoxicación por plomo: como consecuencia de la mala calidad de los cueros curtidos, el cromo se ve incrementado entre un 12 y un 18 %, excedente éste que es absorbido por la piel. Para evitar este riesgo, la norma IRAM 3.610 indica que el forro, la plantilla interior y la plantilla protectora se deben confeccionar con cuero curtido, con cromo vegetal o sintético.

Estrés: el peso excesivo, la rigidez, el roce, la estrechez, la holgura excesiva son defectos de un calzado fisiológicamente mal diseñado, causando podalgias, cargas térmicas y malestares que generan situaciones inseguras y defectos en la producción, con con-secuencias imprevisibles y elevación de costos.

## Ropa de Trabajo

Protege de condiciones ambientales de trabajo, salpicaduras, proyección de partículas, contacto con sustancias o materiales calientes

Debe ser fácilmente lavable, adecuado a los riesgos de la actividad y de tela flexible y cómoda

Debe ser del talle correspondiente del trabajador que lo usa y debe ser cómodo para poder moverse con facilidad

La ropa de trabajo debe de lavarse en el recinto de trabajo, si es posible, y debe ser lavada de forma separada del resto de la ropa y así evitar que se contamine ésta última.

## Factores que determinan la adquisición de indumentaria

Seguridad: 10 %

Higiene: 7 %

Sectorización: 10 %

Aumento de productividad: 19 %

Economía (salario indirecto): 15 %      Imagen: 35 %

Ventajas y beneficios que confiere el empleo de indumentaria profesional

Usuario: seguridad física, economía (salario indirecto), confort, nivelamiento social.

Empresa: reducción de accidentes y control de higiene, imagen, organización, productividad, integridad del personal.

Tejidos/terminaciones especiales

Impermeabilidad: repelencia al agua y al aceite, y resistencia al pasaje de viento.

Retardante de llamas: retarda el tiempo en tomar combustión y se autoextingue al alejarse de la fuente de ignición. Proporciona protección primaria ante la presencia del fuego.

Antimancha: retarda la penetración de manchas y acelera la liberación de las mismas en el lavado, sin recurrir a fricciones agresivas.

Antiácido (tejidos de algodón y mezclas): impide o retarda la acción agresiva de productos químicos. Proporciona protección primaria ante derrames o salpicaduras accidentales de agentes agresivos. Opone resistencia a: ácido nítrico, 65 %; ácido clorhídrico, 32 %; ácido sulfúrico, 24 %; soda cáustica, 36°BE'.

Las manos deberán protegerse con guantes interiores de lana y con guantes exteriores de cuero. Los pies irán vestidos con medias de lana, o de fibra sintética y lana como segundo par, y botas exteriores aislantes, principalmente para bloquear el paso de la humedad.

De esto se desprende que un traje ignífugo es aquel que está confeccionado con telas compuestas por productos resistentes al fuego o a muy altas temperaturas, y del cual no goteará residuo fundido al estar expuesto a dichas condiciones.

El algodón tratado para resistir la llama tiene una serie de cualidades, como, por ejemplo:

- a) tiene un buen nivel de protección aislante;
- b) tiene alta durabilidad al lavado;
- c) tiene bajo calor límite a las corrientes estáticas;
- d) es de gran comodidad y adaptabilidad;
- e) los productos químicos utilizados para hacerlo resistente a la llama no

presentan riesgo alguno en lo que se refiere a toxicidad aguda o crónica.

Volviendo a las telas aluminizadas, vale la pena ver cómo ellas están constituidas:

1. Aluminio.
2. Film protector.
3. Aluminio.
4. Adhesivo.
5. Tela de asbesto.

El peso de estas telas es de 650 a 680 g/m<sup>2</sup>.

Como otras características, puede agregarse que son flexibles, livianas, reflejan el 90 % del calor radiante, y sus capuchones tienen un amplio visor.

Se utilizan para temperaturas de hasta 470°C o más, y son muy efectivas para el acercamiento al fuego. Algunas fábricas revisten los trajes interiormente con neoprene, a fin de evitar la deshidratación del repelente a la llama, con el cual las telas están impregnadas.

#### Protección Ocular

Protege de salpicaduras, protección de partículas, radiaciones, vapores

Anteojos de tipo panorámico con armazones y visores adecuados para toda operación con riesgo de proyecciones de partículas.

En caso de pulverizaciones la antiparra debe ser sellada a la cara.

En el caso de soldadura deben ser apropiadas para la radiación.

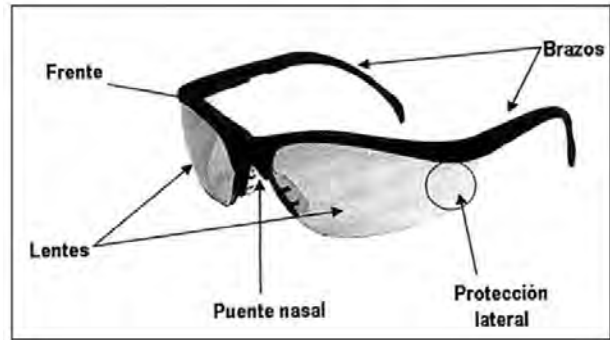
Deben reducir lo menos posible el campo visual

Si el operario lo necesita, deben ser con la adecuada graduación óptica

Las pantallas o visores deben estar libres de estrías, rayaduras y/o ondulaciones.



A pesar de que el ojo ha sido provisto de una defensa natural (que en los últimos estudios científicos se comprobó que la misma es 70 veces más potencial) y que, en muchos procesos y operaciones, debido al riesgo que presentan, es obligatorio el uso de protectores para la



vista, las estadísticas siguen demostrando que los accidentes de ojos representan más del 5 % del total de todos los accidentes con pérdidas de días. Aun más, se puede llegar a afirmar que las lesiones en los ojos pueden resultar un grado mayor de incapacidad y que en la mayoría de los casos ocasionan desfiguramiento.

Las partículas volantes, las salpicaduras de líquidos corrosivos, ácidos, metal fundido, polvos y rayos son los causantes más comunes de accidentes en los ojos. Todos estos accidentes son prácticamente prevenibles por medios conocidos y relativamente de bajo costo.

Tipos de protectores oculares

- (IA) Anteojos de seguridad.
- (IB) Antiparras para soldadura autógena y eléctrica.
- (IC) Antiparras especiales.

(IA) ANTEOJOS DE SEGURIDAD

Partes componentes

Protección lateral (características a tener en cuenta para su construcción):

- Fijas y móviles.
- Natural y con color.
- Con o sin ventilación.
- De material no inflamable.
- Flexible para el ajuste de la cara.
- Puente de contacto alisado (evita lesión).
- Agujero para ventilación de diámetro pequeño (evita introducción de partículas).

## Normas de aplicación: IRAM 3630

- IRAM 3630-1: 1997 → Protectores oculares. Definiciones. Clasificación y uso.
- IRAM 3630-2:1998 → Protectores oculares. Métodos de ensayo no ópticos. IRAM 3630-3:1998 → Protectores oculares. Métodos de ensayo ópticos.
- IRAM 3630-4:1996 → Protectores oculares. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
- IRAM 3630-5:1996 → Protectores oculares. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
- IRAM 3630-6:1996 → Protectores oculares. Filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
- IRAM 3630-7:2000 → Protectores oculares. Requisitos generales.
- IRAM 3630-8:2000 → Protectores oculares. Filtros contra radiación láser.
- IRAM 3630-9:2001 → Protectores oculares. Anteojos de protección para trabajos de ajuste en láser y sistemas láser.
- IRAM 3630-10:2002 → Protectores oculares. Filtros de protección solar para uso laboral

USOS PERMITIDOS DE LOS PROTECTORES OCULARES Y FACIALES				
EN FUNCIÓN DE LA PROTECCIÓN CONTRA PARTÍCULAS A GRAN VELOCIDAD				
Gafas de montura universal				
Gafas de montura integral				
Pantallas faciales				
	Resistencia incrementada	Energía		
		Baja	Media	Alta
<b>Símbolo</b>	<b>S</b>	<b>F</b>	<b>B</b>	<b>A</b>
Gafas de montura universal	S	F	No aplicable	No aplicable
Gafas de montura integral	S	F	B	No aplicable
Pantallas faciales	S	F	B	A

## Protección Auditiva

Reduce los efectos del ruido en la audición, evitando así cualquier daño en el oído

Se debe utilizar obligatoriamente al superar los 85 dB

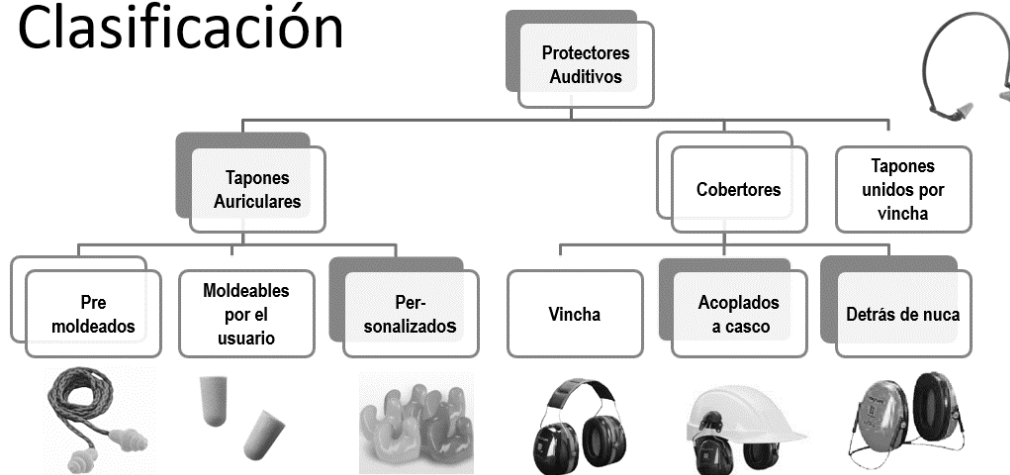
Se deben graduar acorde al ruido medido

Tipos de protectores auditivos:

Los tapones o insertores son aquellos que se colocan en el canal auditivo

Los cobertores u orejeras encierran completamente el pabellón auditivo y la zona ósea que rodea la oreja.

## Clasificación



## Objeto y campo de aplicación

- Especifican requisitos de construcción, diseño, prestaciones, marcado e información al usuario.

IRAM 4126-1 / EN 352-1



IRAM 4126-2 / EN 352-2



IRAM 4126-3 / EN 352-3



## Protección Respiratoria

Protege de la inhalación de polvos, vapores, humos, gases o nieblas

Pueden ser máscaras, semimáscaras, equipos autónomos, etc

Los barbijos se usan para proteger al otro o al producto, no al operario. A diferencia de la máscara que sí está diseñada para proteger al operario

Si lleva filtro y el respirador no es descartable, hay que cambiar tales filtros cuando se percibe que se tapa o que dificulta la respiración

Se clasifican según las partes que cubren de la cara:

- Los respiradores de media cara son los más comunes. Cubren nariz, boca y barbilla
- Respiradores de filtro reemplazable (con cartuchos):
- Media cara o mascarilla: cubren nariz, boca y barbilla. Protegen de gases y vapores
- Respiradores de toda la cara: protegen además de nariz, boca y barbilla, también los ojos y la cara.

Se calcula que el 75 % de las sustancias que se utilizan en la industria se incorporan al organismo por vía inhalatoria, dañando las vías respiratorias. Por este motivo se han implementado programas de protección respiratoria; para que estos programas tengan éxito, se deben tener en cuenta ocho elementos básicos:

- Conocimiento de los peligros respiratorios.
- Evaluación de los peligros respiratorios.
- Selección del equipo de protección respiratoria apropiado.
- Entrenamiento.
- Control de los peligros respiratorios.
- Administración.
- Inspección, mantenimiento y reparación apropiados.
- Supervisión médica.

Teniendo en cuenta el riesgo que significa que una persona esté expuesta en un ambiente contaminado con tóxicos, es necesario confinar o ventilar el lugar, con el fin de eliminar o reducir los riesgos; en el caso de que esto no fuese posible, se debe dotar de equipos respiratorios a las personas expuestas.

Es importante un buen control técnico, el cual debe ser efectivo. Por ninguna circunstancia, esto debe ser reemplazado por un equipo de protección personal; éste sólo debe ser considerado como último recurso o como protección transitoria.

El control de los riesgos debe ser tenido en cuenta desde los niveles de diseño del proceso de equipos y planta; esto es, cuando los efluentes pueden ser controlados de forma más efectiva. Deben considerarse la encapsulación o el aislamiento del proceso, el empleo de materiales menos tóxicos, la ventilación por extracción adecuada, los filtros y los lavadores, para controlar los efluentes.

## **RIESGOS RESPIRATORIOS**

Los peligros respiratorios son los siguientes:

- Deficiencia de oxígeno.
- Contaminantes gaseosos o en forma de vapor; éstos pueden ocasionar peligros en forma inmediata o a largo plazo para la salud.
- Contaminantes construidos por partículas.
- Combinación de contaminantes gaseosos en forma de vapor y de partículas.

Teniendo en cuenta los riesgos a los cuales está expuesto el trabajador, los aparatos de protección respiratoria se clasifican en:

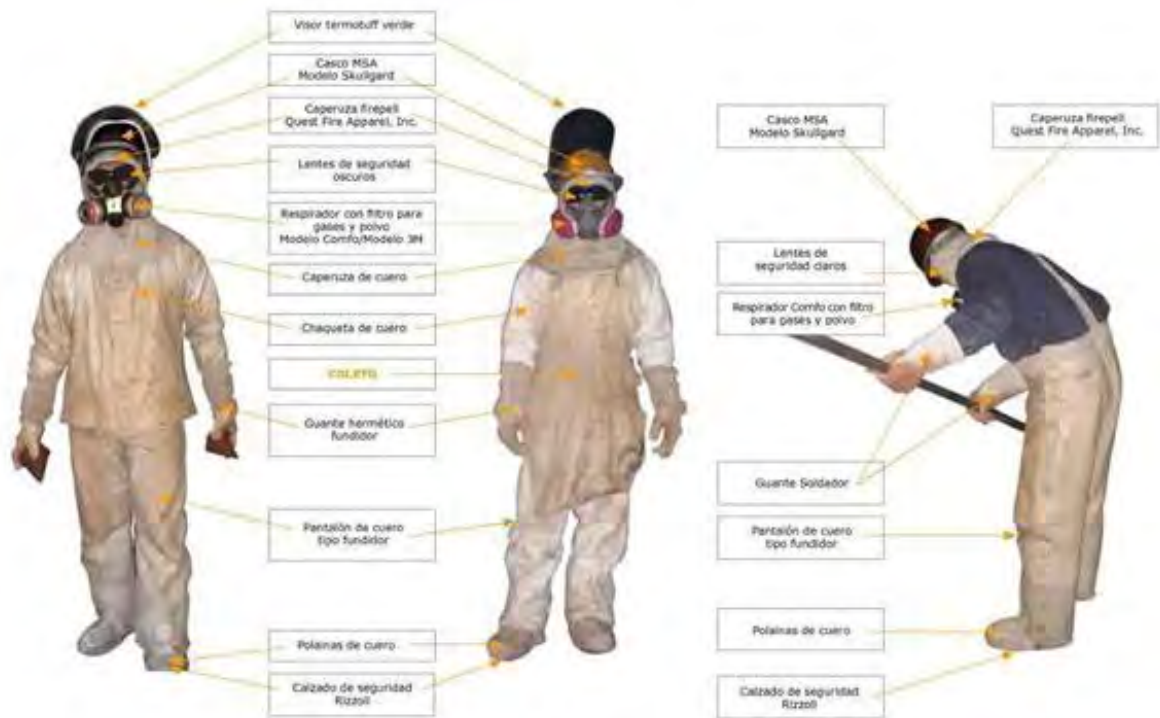
1. Respiradores dependientes del medio ambiente: son aquellos que retienen al aire, purificando de esta manera el aire del medio ambiente y dejándolo en condiciones de ser respirado por el trabajador.
2. Respiradores independientes del medio ambiente: son aquellos que no necesitan de la atmósfera para ser utilizados; estos equipos suministran el aire para la respiración humana, mediante sistemas o circuitos.

Las altas temperaturas y la radiación directa de infrarrojos (IR) son peligros frecuentes en las fundiciones. Las altas temperaturas pueden provocar fatiga y deshidratación. La radiación directa de IR también supone un riesgo para la vista. El contacto con metales o agua calientes puede ocasionar quemaduras graves. Las medidas recomendadas para prevenir y controlar la exposición al calor y a los líquidos/materiales calientes incluyen:

- Proteger aquellas superficies donde se prevea el contacto con equipos calientes o salpicaduras de materiales calientes (p. ej. en hornos de cubilote, calderas de fusión por inducción y fundición).
- Implementar zonas de protección de seguridad para separar las áreas donde se manipulen o almacenen temporalmente los materiales y artículos calientes. Se establecerán barandillas de seguridad alrededor de dichas zonas con barreras acopladas para controlar el acceso a estas zonas durante las operaciones.
- Utilizar quipos de protección personal adecuados (p. ej. guantes y calzado aislados, gafas de protección frente a IR y radiación ultravioleta e indumentaria de protección frente a la radiación de calor).
- Implementar turnos de menor duración para el trabajo en entornos de alta temperatura del aire. Proporcionar frecuentes descansos durante el trabajo y acceso a agua potable para los trabajadores en las zonas caldeadas.
- Instalar sistemas de ventilación / refrigeración para controlar las temperaturas extremas.

En la mayoría de los trabajos, todas las partes del cuerpo están expuestas a riesgos, pero el tipo de prendas protectoras necesarias será distinto según el lugar. Quienes trabajen en los hornos necesitarán ropa que les proteja de las quemaduras: monos de material ignífugo, botines de paño, botas, guantes, cascos con pantallas faciales o gafas antichispas y también antideslumbrantes. En casi todos los puestos de trabajo es obligado utilizar botas, gafas y cascos de seguridad y son muy necesarios los guantes. En la ropa de protección deben tenerse en cuenta los riesgos para la salud y la comodidad derivados de un calor excesivo; por ejemplo, una capucha ignífuga con una visera de tela metálica ofrece una buena protección contra las chispas y es resistente al calor; hay varios tipos de fibras sintéticas que también han demostrado su eficacia para resistir el calor. Es necesaria una estricta vigilancia y una propaganda continua a fin de asegurar la correcta utilización y mantenimiento de los equipos de protección personal.



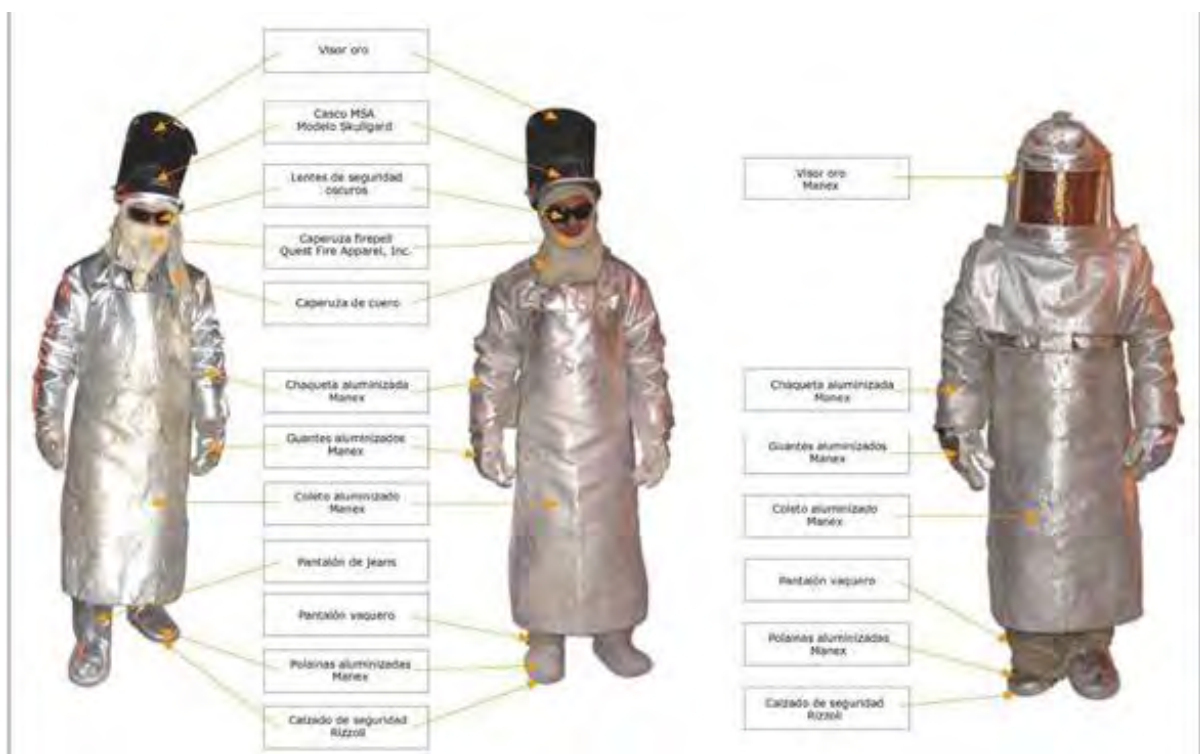


A fin de mejorar el ambiente de trabajo, se instalará ventilación forzada que suministre aire fresco. Pueden emplazarse ventiladores locales para aliviar a los trabajadores, especialmente en lugares de trabajo calurosos. Es posible conseguir una buena protección contra el calor instalando pantallas aislantes entre los trabajadores y los focos de calor, como los hornos o el metal caliente, disponiendo cortinas de agua o de aire delante de los hornos o colocando telas metálicas termorresistentes. La mejor protección para los trabajadores de los hornos es un traje de material termorresistente provisto de capucha y de un aparato de respiración con conducciones de oxígeno. Como el trabajo en los hornos es sumamente caluroso, también pueden conectarse al traje conducciones de enfriamiento. Es esencial establecer mecanismos que proporcionen un tiempo de enfriamiento antes de entrar en los hornos.

La aclimatación comprende el ajuste natural del contenido de sal del sudor corporal. La incidencia de las afecciones debidas al calor puede reducirse mucho ajustando la carga de trabajo y estableciendo períodos de descanso bien espaciados, especialmente si estos últimos se pasan en una habitación fría, con aire acondicionado si es necesario. Como paliativo, deberá proporcionarse agua en abundancia y otras bebidas adecuadas y garantizar la posibilidad de ingerir comidas ligeras. Las bebidas no deberán estar excesivamente frías y se indicará a los trabajadores que no beban demasiado líquido frío de una sola vez; durante las horas

de trabajo es preferible consumir comidas ligeras. En los trabajos que provocan mucho sudor es necesario reponer la sal perdida y la mejor manera de conseguirlo es aumentar la ingestión de sal con las comidas normales. En climas fríos, hay que evitar los efectos perjudiciales de una exposición prolongada al frío o a cambios de temperatura repentinos y violentos.

Los elementos de protección personal buscan proteger a los trabajadores de los peligros identificados en sus lugares de trabajo y no deben entorpecer el normal desarrollo de la tarea.



#### Factores para la elección de EPP en puestos de trabajo expuestos a calor extremo

- Aislamiento térmico de la ropa
- Reflexión del calor radiante por la superficie externa del traje (metalización del tejido o revestimiento de aluminio).
- Disminución de la conducción térmica a través de la ropa.
- Incombustibilidad.
- Molestia mínima en el movimiento.
- Ventilación de la ropa

- Protección de la cabeza: se recomienda uso de casco de seguridad de fibra de vidrio y ventilación del espacio comprendido entre la cara y la ventana.
- Protección de la visión: antiparras o anteojos filtrantes o reflectantes y en caso de radiación térmica importante, la ventana será de mineral templado y dorado.
- Protección de manos: los guantes deben asegurar un suficiente aislamiento térmico durante la presión de los objetos calientes, sin causar molestias a las maniobras que deban ejecutarse. Se recomienda uso de guantes reflectantes de cuero o aluminizado, forrados interiormente para absorber la transpiración.
- Protección de pies: las suelas de los calzados o botas deben confeccionarse de modo que reduzcan el máximo posible el calor que proviene del suelo.
- Comunicación fónica: las comunicaciones por señales sonoras o por la voz están entorpecidas por el aislamiento del traje.

### Entrenamiento

El entrenamiento sistemático tiene varios objetivos, siendo los más importantes los siguientes:

- Adquirir una rutina que permita reducir al mínimo de tiempo necesario para ponerse la vestimenta y los equipos especiales.
- Mantener al operador informado sobre las propiedades y limitaciones del equipo que usará.
- Habituarse al operador al uso y desplazamiento vistiendo este tipo de ropa.
- Permitir al operador acostumbrar su organismo a un esfuerzo prolongado, conocer sus límites de resistencia fisiológica, conocer el momento en que aún es capaz de retirarse de la zona peligrosa con seguridad.

## Estudio Protección contra Incendios

### Estudio de la carga de fuego

De acuerdo con la ley 19.584/72 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y el decreto reglamentario 351/79, anexo VII, capítulo 18, protección contra incendio, se procede a realizar el estudio de carga de fuego.

Como se detallo anteriormente la planta está conformada por tres naves, es decir son tinglados que poseen sus paredes de ladrillo hasta una altura de 6 m el resto son ventanales, los techos son de chapas el piso es cemento con terminación pobre.

Superficie, predio de chatarras: 1.200 m<sup>2</sup>

Superficie cubierta: 18.800 m<sup>2</sup>

*Sup. de incendio = Sup. sectores – Sup. Baños y medios de escape*

$$SI = 18.800 \text{ m}^2 - 400 \text{ m}^2 = \mathbf{18.400 \text{ m}^2}$$

Superficie sector de incendio: **18.400 m<sup>2</sup>**

### Riesgo de incendio

Según tabla 2.1 del anexo VII del Dec. 351/79, indica que para la actividad predominante del inmueble con mayor riesgo de incendio es el siguiente:

Tabla: 2.1	
Actividad Predominante	Clasificación de los materiales según su combustión
Industria	R4 (combustible)

**R4 Combustibles:** *Materias que puedan mantener la combustión aún después de suprimida la fuente externa de calor; por lo general necesitan un abundante aflujo de aire; en particular se aplica a aquellas materias que puedan arder en hornos diseñados para ensayos de incendios y a las que están integradas por hasta un 30% de su peso por materias muy combustibles, por ejemplo: determinados plásticos, cueros, lanas, madera y tejidos de algodón tratados con retardadores y otros.*

### Carga de fuego

Para realizar el cálculo de la carga de fuego, se realizó un relevamiento de todos los sectores, observando todos materiales combustibles que se verán involucrados en el caso de un eventual siniestro.

En el momento de relevar materiales (son estimativos ya que hay material propio para los procesos), se pudo encontrar lo siguiente:

SECTORES	Material	Descripción	Cantidad	Peso aprox. c/u kg	Total de peso en Kg - (Pi)	Poder calorífico MJ/kg - (Ci)	Calor Total Pi x Ci - MJ
Oficina encargados	Madera	Escritorios	10	8	80	18,41	1472,80
Oficinas de operadores		Mesas	2	10	20		368,20
Oficina encargados	Plásticos	Sillas	17	5	85	46,06	3915,10
Oficinas de operadores		Computadoras	17	7	119		5481,14
		Impresoras	3	5	15		690,90
Oficina encargados	Papel	Resmas de hojas	12	1	12	16,74	200,88
Oficinas de operadores		Biblioratos	10	0,200	2		33,48
							<b>12.162,5 MJ</b>

Este valor relacionado en superficie sería  $12.162,5/18.400 = 0,66 \text{ MJ/m}^2$

El peso en madera equivalente es  $P_{ME} = 0,66/18,41 = 0,03 \sim 1 \text{ kg/m}^2$

Por lo expuesto, el establecimiento ACEROS ZAPLA tiene una carga de fuego de **1 kg/m<sup>2</sup>**.

**Se aclara, hay un sector exclusivo para el almacenamiento de cilindros, el mismo está ubicado afuera como lo requiere la norma, no se incluye en el estudio.**

## Resistencia al fuego

La resistencia al fuego de los elementos estructurales constructivos se determina en función del riesgo ya definido y de la carga de fuego, utilizando el cuadro 2.2.1, para locales ventilados de forma natural del anexo VII del Dec. 351/79.

SECTORES	CARGA DE FUEGO	RIESGO	VENTILACION	RESISTENCIA AL FUEGO
Oficinas	Hasta 15 kg/ m <sup>2</sup>	R 4	Natural	F30
Talleres				

De acuerdo a los fabricantes de módulos, estos tienen chapas galvanizadas en su exterior e interior, en el medio paneles de fenólicos, los pisos son de idéntico material.

Esesor (cm) de elementos constructivos en función de sus resistencia al fuego

MUROS	F30	F60	F90	F120	F180
de ladrillos cerámicos macizos más del 75%. No portante.		10	12	18	24
de ladrillos cerámicos macizos más del 75%. Portante.	10	20	20	20	20

Referencia: "Protección Contra Incendios" del Ing. Oscar N. Marucci, Editorial: UTN

Si bien la referencia tomada, detalla "ladrillo", se mencionó anteriormente que las paredes son de bloques, de 20 cm de espesor, además están revocados, por lo tanto, cumple.

Esto permite decir que la resistencia de los materiales **CUMPLE**.

## Extintores

El potencial extintor mínimo para fuegos de clase A, responde al Anexo VII, de la TABLA 1

TABLA 1		
CARGA DE FUEGO	RIESGO	POTENCIAL EXTINTOR MINIMO REQUERIDO
Hasta 15 Kg/ m <sup>2</sup>	R4 ( Combustible)	1A

La tabla indica que la capacidad mínima que debe tener el matafuego es 1A, para fuegos de clase A.

El potencial extintor mínimo para fuegos de clase B, responde al Anexo VII, de la TABLA 2



TABLA 2		
CARGA DE FUEGO	RIESGO	POTENCIAL EXTINTOR MINIMO REQUERIDO
Hasta 15 Kg/ m <sup>2</sup>	R4 (Combustible)	-

La tabla indica que la capacidad mínima que debe tener el matafuego es 4B, para fuegos de clase B.

El establecimiento cumple con esta condición, cuenta con extintores de polvo químico triclasa ABC de 5 kg, el cual tiene un potencial extintor superior (6A 40B C).

### Números de extintores

Se calculó la cantidad de extintores en relación con la superficie total de lo edificado.

$$Mf = \frac{18.400 \text{ m}^2}{200 \text{ m}^2}$$

$$Mf = 92 \text{ matafuegos}$$

Si bien la sugerencia es 1 matafuego cada 200 m<sup>2</sup>, en el establecimiento no hay demasiado materiales combustibles, por lo que se sugiere ubicar extintores por sector, cada uno con su correspondiente chapa baliza, es decir tienen las de lo que se requiere por NORMA.

Sectores:

Operador de horno	2 extintores
Calentador de cuchara	2 extintores
Oficina de encargados	2 extintores
Mantenimiento	2 extintores
Área de refacción de cucharas	2 extintores
Nave principal	10 extintores
Nave secundaria (1)	8 extintores
Nave secundaria (2)	8 extintores

### Recomendaciones

El personal tendrá una capacitación y entrenamiento en el uso de este a los fines de extinguir cualquier principio de incendio.

Se controlará periódicamente, que no se obstaculice el equipo extintor, como así también la carga de este, debiendo recargarse inmediatamente en el caso de detectarse pérdida de presión o haber sido utilizado.

Así mismo, se colocarán señalización e identificación de las salidas de emergencia hacia los medios de escape.

**SE RECOMIENDA MUY ESPECIALMENTE QUE APENAS SE DECLARE UN INCENDIO SE DE LA ALARMA Y SE SIGA EL PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA DE LA EMPRESA. DICHO AVISO NO SE RETRASARÁN EN ESPERA DE LOS RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LOS MATAFUEGOS.**



### Medios de escape

Factor de ocupación: Según la ley 19.587/72, Dec. 351/79 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, Anexo VII, 3.1.2, corresponde al local en análisis, considerando solo la superficie de pista, un factor de ocupación de

Sector	Uso	X en m <sup>2</sup>
Talleres	g) Edificios industriales, el numero de ocupantes será declarado por el propietario, en su defecto será	16

SECTOR	Superficie m <sup>2</sup>	X en m <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> por personas)	X total (ocupación total)
Nave principal	4.500	16	<b>282</b>
Nave secundaria (1)	3.000		<b>187</b>
Nave secundaria (2)	3.000		<b>187</b>
			<b>656</b>

Para el cálculo se utilizaron los factores de ocupación antes mencionado, para el total de superficie.

**La capacidad máxima total del local es de 656 personas**

### Cálculo de medios de escape

Para realizar el cálculo de los medios de escape del local.

UNIDADES	EDIFICIOS NUEVOS (m)
2 Unidades	1,10
3 Unidades	1,55

### Verificación de los anchos de salida

Para conocer si los medios de escapes cumplen con los requisitos, de ley, se deberá tener presente el Ancho Mínimo permitido a partir de la siguiente fórmula:

$$n = N/100$$

Donde **n** es el número de unidades de ancho de salida (uas) y,

N es el número de personas total a ser evacuadas (cálculo a base del factor de ocupación)

Entonces:

$$n = 656/100 = 6,5 \sim 7 \text{ u.a.s.}$$

El número mínimo de ancho de salida requerido por el inciso 3.1.1. del anexo VII del decreto 351/79, es de 2 a lo que correspondería un ancho mínimo de 1,10 m.

**Las naves secundarias cuentan con tres accesos, portones de 10 m cada, la nave principal (ubicada entre las secundarias) cuenta con dos portones de 10 m.**

**Por lo tanto, los medios de escapes son más que suficientes.**

#### Análisis de las Condiciones Especificas

USOS	CONDICIONES						
	Riesgo	Situación	Construcción		Extinción		
Industria	4	2	1	4	4	11	13

#### Condiciones de SITUACION

**Condición S2:** *Cualquiera sea la ubicación del edificio, estando éste 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.*

Cumplimiento: los sectores denominados NAVES, cuentan con la altura de este cerramiento, el tipo de mampostería es de chapa galvanizada que prevé la resistencia que se requiere.

#### Condiciones de CONSTRUCCION

**Condición C1:** *Las cajas de ascensores y montacargas estarán limitadas por muros de resistencia al fuego, del mismo rango que el exigido para los muros, y serán de doble contacto y estarán provistas de cierre automático.*

No aplica: el local no tiene ascensor.

**Condición C4:** *Los sectores de incendio deberán tener una superficie cubierta no mayor de 1.500 m. En caso contrario se colocará muro cortafuego.*

*En lugar de la interposición de muros cortafuego, podrá protegerse toda el área con rociadores automáticos para superficie cubierta que no supere los 3.000 m<sup>2</sup>.*

Cumple: ya que existe entre naves, muros cortafuegos y reduce la superficie.

#### Condiciones de EXTINCION

**Condición E4:** *Cada sector de incendio con superficie de piso mayor que 1.000 m<sup>2</sup> deberá cumplir la Condición E1. La superficie citada se reducirá a 500 m<sup>2</sup> en subsuelos.*

Cumple: el local cuenta con sistema de provisión de agua.

**Condición E11:** *Cada sector de incendio con superficie de piso mayor que 600 m<sup>2</sup> deberá cumplir la Condición E 1; la superficie citada se reducirá a 300 m<sup>2</sup> en subsuelos.*

Cumple: el local cuenta con sistema de provisión de agua.

**Condición E13:** *En los locales que requieran esta Condición, con superficie mayor de 100 m<sup>2</sup>, la estiba distará 1 m. de ejes divisorios. Cuando la superficie exceda de 250 m<sup>2</sup>, habrá camino de ronda, a lo largo de todos los muros y entre estibas. Ninguna estiba ocupará más de 200 m<sup>2</sup> de solado y su altura máxima permitirá una separación respecto del artefacto lumínico ubicado en la perpendicular de la estiba no inferior a 0,25 m.*

No aplica: el local no almacena materiales en estibas.

#### **SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA:**

*El sistema de iluminación de emergencias que se cuenta corresponde al de “Alumbrado de Escape”, previsto para garantizar una evacuación rápida y segura de las personas a través de los medios de escape, facilitando las maniobras de seguridad o intervenciones de auxilio.*

#### **Condiciones de diseño para el sistema de alumbrado de escape:**

- Indicar claramente los medios de escape.
- Proveer el nivel adecuado de iluminancia a lo largo de los medios de escape a fin de permitir la visualización de cualquier obstrucción y facilitar los desplazamientos hacia y a través de las salidas.
- Asegurar la localización de los equipos para combatir incendios.



## SISTEMA DE CARTELERIA Y/O SEÑALIZACIÓN:

Cuenta con un sistema de señalización, teniéndose en cuenta que la misma no elimina el riesgo, sino que es un complemento de otra serie de medidas para evitar o disminuir los accidentes.

### *Consideraciones generales:*

- Atraer la atención.
- Dar a conocer el mensaje.
- Ser clara y de interpretación única.
- Entendible para cualquier persona que lo vea.

*El juego de cartelería convencional y contará con los siguientes textos:*

- SALIDA - SALIDA CON FLECHA.
- PELIGRO RIESGO ELECTRICO, en tablero general.
- CHAPAS BALIZAS, para individualización de los aparatos extintores.

## **Plan de Contingencia**

### **TIPOS DE EMERGENCIA**

Los tipos de emergencias tienen que ver con el aspecto del riesgo que empieza a desarrollarse, por ejemplo, si hablamos de Incendio, la emergencia tendrá que ver con los siguientes riesgos:

- Generación de calor
- Generación de humos y vapores
- Explosión o deflagración
  - Proyección y voladura de materiales
  - Ruido de detonación
  - Derrumbe
  - Propagación de las llamas
- Fuga de fluidos, derrames
- Exposición a choques eléctricos

Si hablamos de fenómenos naturales, la emergencia entonces tendrá que ver con los siguientes riesgos:

- Sismos
  - Derrumbes, aplastamientos
  - Roturas de cañerías y escapes de fluidos
  - Roturas de líneas de tensión
- Vientos huracanados
- Otros

Esta planificación define la secuencia de las acciones a desarrollarse para el control inicial de las emergencias que puedan producirse.

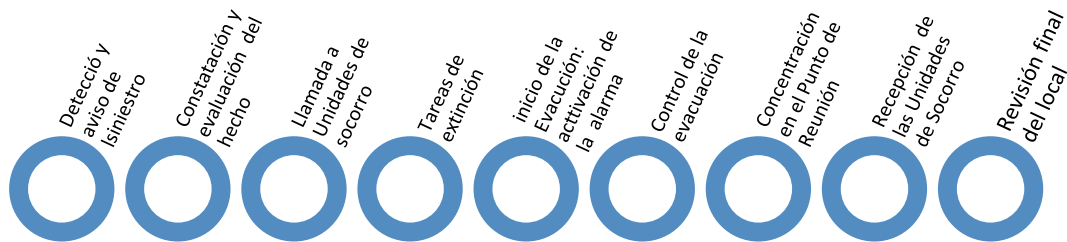
**a. ANTECEDENTES DE INCIDENTES Y/O SINIESTROS:**

**No Registra**

**b. MEDIOS DISPONIBLES PARA LA AUTOPROTECCION**

- APARATOS EXTINTORES
- LUCES DE EMERGENCIA

Para su mejor comprensión se detallan las etapas de una emergencia:



➤ **DETECCIÓN Y AVISO DEL SINIESTRO**

- El aviso de un siniestro, puede ser dado por cualquier persona presente en el lugar que observe humo, fuego u otra situación de emergencia al responsable de la evacuación.

➤ **CONSTATACIÓN Y EVALUACIÓN DEL SUCESO**

- El/la responsable, deberá verificar y evaluar el hecho **INMEDIATAMENTE**.

➤ **ACTIVACIÓN DE LA ALARMA**

- En caso de determinar la evacuación, se dará a conocer a los presentes, el inicio de la evacuación a través de una sirena manual y de modo verbal. El aviso debe ser dado sin causar pánico.

➤ **INICIO DE LA EVACUACIÓN**


- Los ocupantes iniciarán el desalojo del local, dirigiéndose hacia el punto de Reunión.

➤ **ATAQUE AL SINIESTRO**

- En caso de ser posible se iniciarán las tareas de contención y ataque del siniestro.

➤ **LLAMADO A LOS SERVICIOS DE SOCORRO**

- El responsable llamará de inmediato a los servicios de socorro externos, disponiendo para ello siempre a la vista los números de emergencia:

	BOMBEROS	100
	SAME	107
	POLICÍA	911

➤ **RECEPCIÓN DE LOS CUERPOS DE SOCORRO**

- Cuando arriben las unidades de socorro éstas serán recibidas por el responsable, quien les pondrá en conocimiento de las novedades relacionadas respecto al lugar del siniestro, acciones tomadas, y otra información de interés que requieran las unidades de emergencia.

➤ **CONCENTRACIÓN EN EL PUNTO DE REUNION**

- Se ha designado un punto de reunión para no entorpecer el acceso de los vehículos de emergencia.
- Ver plano de evacuación en anexo

**c. ORGANIZACION**

A continuación, se describe la jerarquía en la toma de decisiones y los grupos de actuación conformados por el personal presente en el local, quienes, ante un siniestro realizarán la intervención inmediata y la puesta en práctica de las acciones planificadas. La Organización para este caso, tendrá **CARACTER FLEXIBLE**, no obstante, se propone:

## **RESPONSABLE**

### **FUNCIONES:**

- Constatar y evaluar la magnitud del hecho.
- Determinar y coordinar la evacuación total de las personas hacia el punto de reunión.
- Disponer el corte de suministros de luz.
- Disponer u ordenar la llamada a los servicios de emergencia.
- Verificar el abandono total del inmueble.
- Recibir a los servicios de emergencia a fin de brindar toda información necesaria.

## **SUB RESPONSABLE**

### **FUNCIONES:**

- Asumirá las funciones del responsable de la Dirección, toda vez que se encuentre ausente.
- Asistirá en las tareas y funciones del responsable.

## **GRUPO DE CONTROL DE EXTINCIÓN**

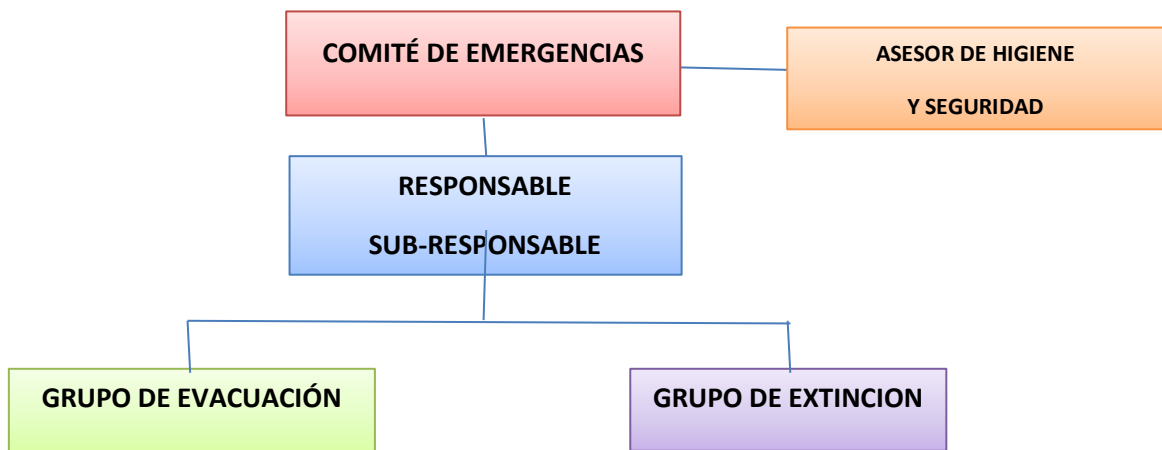
En lo posible será conformado por al menos dos personas, acudirán al lugar donde se ha producido la emergencia con objeto de intentar su control, con los medios disponibles y sin exponerse innecesariamente.

## **GRUPO DE EVACUACION**

Estará conformado al menos por una persona que dirigirá el grupo a evacuar hacia el punto de reunión determinado por el presente plan de evacuación.

Para una fácil y mejor comprensión de los roles designados los mismos se identificarán con un color, quedando de la siguiente manera:

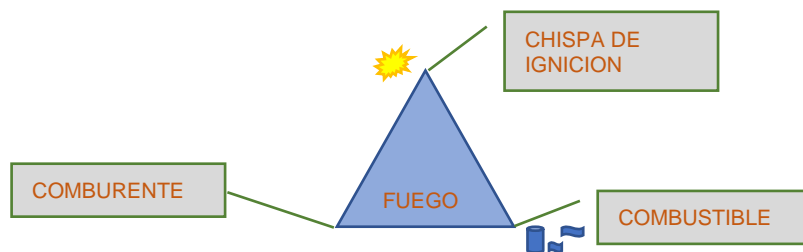
- Director.
- Grupo de Evacuación.
- Grupo de Extinción.



## INCENDIO

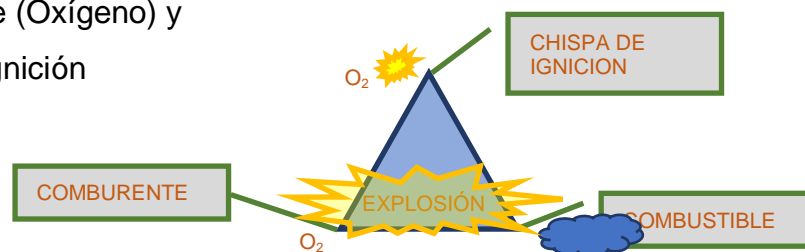
El fuego, en un incendio, tiene su origen según el siguiente principio, “Para que exista una llama, deben coexistir simultáneamente los siguientes elementos”, llamados el triángulo de fuego:

- A) Material combustible (sólido o líquido),
- B) Comburente (Oxígeno) y
- C) chispa de ignición



Y en caso de que el combustible es gaseoso, también debe cumplirse la existencia simultánea de los tres elementos:

- A) Material combustible (gas),
- B) Comburente (Oxígeno) y
- C) chispa de ignición



Dependiendo de la concentración del combustible y comburente se tendrá una mezcla más o menos rica, ideal para producir una deflagración o una explosión y posterior incendio o llama abierta, si el origen del aporte de gas es de la pérdida de una cañería o equipo a gas.

Cuando el siniestro tiene que ver con un incendio o explosión, se debe tener en cuenta el origen:



### Origen eléctrico

Por lo general, puede deberse a la sobrecarga del consumo originado por las máquinas, el estado defectuoso por el desgaste de algún componente del tablero, cableado o conexiones y el origen puede estar localizado en cualquiera de los tableros o en el cableado, para cualquiera de los casos la acción será:



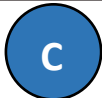

- Corte del fluido eléctrico general
- Ataque de las llamas con matafuegos clase ABC (ej. dióxido de carbono)
- Aislamiento del circuito afectado y desconexión
- Intervención del técnico eléctrico para la restitución del conexionado y verificación de las causas que originaron el incendio

### Origen combustible

Existen tres variedades de combustibles por los cuales se puede originar un incendio:

- Combustibles sólidos
  - Papeles, cartón, maderas, astillas, carbón, trapos, etc.
- Combustibles líquidos
  - Nafta, gasoil, solventes, aceites, etc.
- Combustibles gaseosos
  - Gas de red, gas envasado, etc.

Dependiendo del tipo de combustible presentado anteriormente, se clasificará el fuego en tres clases:

Clase de fuego	Combustible	Combate o extinción
	Madera, cartón, papel, trapo, carbón, plásticos, etc. (producen brasas)	Matafuegos tipo A (agua, agua a presión), ABC (PQS), Manta Ignífuga, HCFC 123
	Combustibles líquidos: nafta, gasoil, solventes, pinturas, aceites, grasas	Matafuegos tipo ABC (PQS), Espumas (AFFF), HCFC 123
	Equipos y materiales eléctricos, tableros y conexionados eléctricos	Matafuegos tipo BC (CO <sub>2</sub> )
	Cocinas comerciales con grasas y aceites de origen animal o vegetal	Matafuegos tipo ABCK (PQH acetato de potasio)

## Normas básicas para el uso de Matafuegos

### 1º) Elección del Matafuego según tipo de fuego producido.

- Resulta importante conocer perfectamente la ubicación de los extintores y el tipo de fuego sobre el que actúa.
- En caso de dudas, las instrucciones impresas en la carcasa exterior el aparato.

### 2º) Corte de la energía eléctrica.

- En todos los casos de incendio, debe cortarse la energía eléctrica del local, para evitar los riesgos de electrocución.
- Al suspenderse la electricidad, se impide la generación de otros focos de fuego, por la posible aparición de otros cortos por sobrecalentamiento de los conductores y daños en las instalaciones por efecto de las llamas.

### 3º) Aproximarse al fuego con precaución.

- A 3 m. para matafuegos de Polvo Químico, dirigir el chorro de sustancia extintora, hacia la base de las llamas más próximas.
- Si el fuego es chico, utilizar un solo matafuego.
- Si el fuego es grande, deberán utilizarse varios matafuegos a la vez, nunca deben enfrentarse las personas utilizando los aparatos, pueden arrojarse las llamas entre sí.

### 4º) Cuidados a tener presente durante la extinción.

- Avance paso a paso hacia el foco principal, arrojando la sustancia extintora. La sustancia extintora debe cubrir en forma completa el material en combustión.

*PASO 1: Tirar de la anilla del pasador para quitar el precinto.*



*PASO 2: Presionar la maneta.*



*PASO 3: Dirigir el chorro a la base de la llama, procurando mantener la botella en posición vertical.*



## **EN CASO DE SISMO**

### **Percepción del Sismo**

- Se percibe el temblor de la tierra, movimientos y/o caídas de cosas u objetos.
- Preste atención a la posible caída de elementos del techo sobre Ud.

### **Acción inmediata**

- "NO ABANDONAR EL LUGAR DONDE SE ENCUENTRE" hasta que haya pasado el temblor. Este tipo de acontecimiento natural e imprevisto implica una reacción inmediata de autoprotección personal. Las siguientes pautas de comportamientos no implican una regla estricta a seguir, sino que son orientativas, pudiéndose adoptar otras que las circunstancias lo permitan en pro de salvaguardar las vidas humanas.
- Si el evento lo permite, se tratará de poner a cubierto a las personas, evitando que sus cabezas queden expuesta a golpes por caídas de elementos o mampostería, mediante la colocación o el aporte de elementos que puedan protegerlos. También puede resultar efectivo la ubicación de las personas debajo de muebles (mesas, sillas, etc). Siempre que sea posible se deberá alejar de las partes vidriadas. Al percibirse un sismo, se impartirán directivas con voz alta, clara y precisa, por ejemplo: "Cubrirse", ante lo cual se adoptará la posición de seguridad, debiendo mantenerse en esa posición hasta recibir nuevas instrucciones.

### **Evacuación**

- Teniendo en cuenta las características que se observen del local y su entorno, pasado el movimiento sísmico podrá tomarse la decisión de "ABANDONAR EL LOCAL", siguiendo el procedimiento dispuesto para el caso de incendios.

## **RIESGO DE EXPLOSION**

En muchos puntos del proceso de fabricación del acero pueden producirse quemaduras: delante del horno, durante el sangrado, por metal fundido o escoria; por derrames, salpicaduras o explosiones de metal caliente de crisoles o cubas durante su transformación, colada (vertido) o transporte; y por contacto con el metal caliente mientras se está formando el producto final.

El agua retenida por el metal fundido o la escoria puede generar fuerzas explosivas que hagan saltar metal o material caliente en una amplia zona. Introducir una herramienta húmeda en el metal fundido también puede provocar violentas explosiones.

Las explosiones de vapor ocurren cuando el metal fundido está en contacto con la humedad, ya sea introduciendo humedad en el metal fundido o vertiendo metal fundido sobre materiales que contienen humedad.

Las explosiones químicas pueden ocurrir al introducir sustancias químicas reactivas al metal fundido directamente o como un contaminante en el material de carga, provocando la acumulación de presión de gas dentro del metal fundido.

El manejo de metales líquidos puede plantear un riesgo de explosión, escapes de metales fundidos y quemaduras, especialmente cuando la humedad queda atrapada en los espacios cerrados y expuesta a metales fundidos. Otros riesgos son los incendios provocados por los metales fundidos y la presencia de combustible líquido y otras sustancias químicas inflamables. Asimismo, la escoria procedente de las fundiciones de hierro puede ser altamente reactiva cuando se utiliza carburo de calcio para desulfurizar el hierro.

Entre las recomendaciones para prevenir y controlar el riesgo de incendios y explosiones se incluyen:

- El diseño de las instalaciones garantizará una adecuada separación de los conductos y depósitos de almacenamiento de gas inflamable y oxígeno de las fuentes de calor.
- Separar los materiales y líquidos combustibles de las zonas calientes y las fuentes de ignición (p. ej. paneles eléctricos).

- Proteger los conductos y tanques de gas inflamable y oxígeno durante las actividades de mantenimiento “de riesgo”.
- Separar y confinar las fuentes de polvo y gases.
- Diseñar los sistemas de ventilación en las instalaciones para maximizar la circulación del aire. El aire de salida se filtrará antes de su descarga a la atmósfera.
- Instalar sistemas de ventilación de escape en las fuentes puntuales significativas de polvo y emisiones de gas, especialmente en los talleres de fusión.
- Emplear equipos automatizados, especialmente durante el proceso de rebarbado.

## PLAN DE CAPACITACIONES

### Objetivo

Fortalecer el respeto a las normas de Higiene y Seguridad por parte del equipo de trabajo de ACEROS ZAPLA, para afianzarla como una de las empresas más seguras en su rubro.

En este sentido se propone

TEMAS		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
1	Normas Básicas de Seguridad. Accidentes, acción y prevención – ART	X					X					X	
2	Tipo y usos apropiados de EPP.	X						X					
3	Señalización y cartelería de seguridad				X				X				
4	Orden y limpieza en el establecimiento	X		X		X		X		X		X	
5	Uso de extintores		X			X					X		
6	Cuidados del riesgo eléctrico			X									X
7	Como actuar en caso de emergencia	X					X						X
8	Inducción a Primeros auxilios.		X				X				X		
9	Identificar riesgos físicos.			X					X				
10	Riesgos de incendio, medidas de protección.				X				X				X
11	Almacenamiento de materia prima.	X				X				X			
12	Respeto por las Normas de la empresa.				X			X			X		
13	Identificar riesgos mecánicos, medidas de control (levantamiento manual de cargas)	X			X			X			X		

Formato de Capacitación

Tema principal	Levantamiento manual de cargas – Como actuar en caso de emergencia - Riesgo eléctrico
Levantamiento manual de cargas	<p>Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas lleve a cabo algún riesgo, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.</p> <p>Para evitar esto, se deberá:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utiliza las ayudas mecánicas precisas siempre que sea posible.</li> <li>2. Solicita ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no puedes utilizar ayudas mecánicas.</li> <li>3. Usa la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.</li> <li>4. Separa los pies para conseguir una postura estable, colocando un pie más adelantado que el otro.</li> <li>5. Dobla las piernas manteniendo la espalda derecha.</li> <li>6. No flexiones demasiado las rodillas. Levántate suavemente, por extensión de las piernas.</li> <li>7. Mantén la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.</li> </ol>
Como actuar en caso de emergencia	<p>El objetivo del plan es establecer las pautas a través de las cuales los empleados puedan reconocer una situación de emergencia, asumir inmediatamente un rol y actuar para mitigar o facilitar la tarea de contención de cualquier siniestro.</p> <p>Ud deberá</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comunicar la emergencia</li> <li>2. Si no tiene un rol en el “Plan de emergencias y evacuación”, diríjase al punto de reunión (sobre espacio verde).</li> <li>3. Abrir y despejar las salidas habituales y las salidas de emergencias.</li> </ol>
Riesgo eléctrico	<p>Posibilidad de contacto del cuerpo humano con la corriente eléctrica. Se deben dar las siguientes circunstancias:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Que el cuerpo humano sea conductor (capaz de transmitir la energía eléctrica).</li> <li>2. Que el cuerpo humano forme parte de un circuito.</li> <li>3. Que exista una diferencia de tensiones entre dos puntos de contacto.</li> </ol> <p>El contacto puede ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto directo: cuando una persona toca o se pone en contacto con un conductor, instalación, elemento eléctrico, (máquina, enchufe, portalámparas, etc,) bajo tensión directa.</li> <li>• Contacto indirecto: se producen al tocar partes metálicas, conductores, elementos o máquinas, carcasas, etc, que NO deberían estar sometidos a tensión directa, pero que circunstancialmente han quedado bajo tensión accidental.</li> </ul>



## Conclusión

Los distintos avances tecnológicos y las demandas en grandes emprendimientos laborales hacen que toda actividad al momento de desarrollarse presente ambientes con peligros y riesgos propios derivados por la tecnología.

Los riesgos, pueden ser identificados, valorados eliminados o controlados para que el personal pueda desarrollar sus actividades en forma segura.

El acero es un producto altamente requerido, por tal motivo Aceros Zapla, está inmersa dentro de este ciclo.

Controlar los riesgos, es solo el primer escalón en la empresa, sin duda con el compromiso de Gerencia que propone mejorar las condiciones de trabajo, para brindar ambientes no solo seguros sino también confortables.

Para ello, la formación continua de personal mediante capacitaciones, inducciones a personal nuevo, revisión de procedimientos o elaboración de estos fortalecen a la empresa en su conjunto.

Cada sector, cada jefe de área, supervisor y operario debe estar involucrado para realizar propuestas de mejoras, acciones correctivas y además prever planes de acción ante distintas contingencias.

La norma internacional ISO 45.001 tiene como uno de sus objetivos *prevenir lesiones y deterioro de la salud relacionados con el trabajo a los trabajadores y proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables; en consecuencia, es de importancia crítica para la organización eliminar los peligros y minimizar los riesgos.*

La Pirámide de Maslow es una teoría motivacional que explica las necesidades humanas a través de una jerarquía en forma de pirámide. *A medida que el ser humano va satisfaciendo las necesidades que están abajo, es decir, las necesidades básicas, se van desarrollando nuevas necesidades y deseos.*<sup>13</sup>

El NIVEL 2: Necesidades de protección o seguridad: *El siguiente paso, sería cubrir aquellas necesidades que nos hacen sentir seguros en la vida o que nos dan cierta estabilidad y orden. Como, por ejemplo, tener un empleo o recursos económicos; salud y protección ante accidentes, lesiones o enfermedades;*

Tomando esta teoría motivacional, hace más que importante el rol del profesional de Higiene y Seguridad, el involucrarse en las tareas, el conocimiento y desarrollo de estas, ser empático con el trabajador, comprender las exigencias del empleador y ser el generador de propuestas de mejora para ambientes no solo seguros, sino saludables.

Un análisis exhaustivo de los puestos de trabajo y una identificación profunda de los riesgos como su eliminación o control, fomentan los ambientes propicios para el desarrollo de actividades seguras.

---

<sup>13</sup> <https://blog.institutoserca.com/que-es-la-piramide-de-maslow-y-necesidades>

Por lo desarrollado en este trabajo y las recomendaciones en forma verbal que surgieron de visitas, que fueron bien tomadas por parte de la empresa, permite considerar que los procesos de acería pueden ser saludables.

Ya que no solo se debe pensar en el trabajador, sino también en su familia, en la comunidad, el entorno ambiental que se encuentra la empresa.

Un entorno saludable es aquel que nos proporciona los elementos indispensables para nuestra salud física y espiritual, nuestro bienestar cultural y nuestra felicidad.

# APENDICE

**Protocolo de medición de Iluminación**

ANEXO

<b>PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL</b>		
(1) Razón Social: ACEROS ZAPLA		
(2) Dirección: Av. Martijena s/n - Estación Gral. M. N. Savio		
(3) Localidad: Palpalá		
(4) Provincia: JUJUY		
(5) C.P.: 4612	(6) C.U.I.T.:	
(7) Horarios/Turnos Habituales de Trabajo: TRES TURNOS. TURNO MAÑANA DE 08:00 A 16:00 Hs, TURNO DESPERTINO 16 A 24 HS - NOCTURNO DE 00:00 A 08:00 Hs		
Datos de la Medición		
(8) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: LIGHT METER LUX 201214578		
(9) Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición: 02-06-22		
(10) Metodología Utilizada en la Medición: SE UTILIZO EL METODO DE LA GRILLA O CUADRICULA		
(11) Fecha de la Medición: 20/03/2023	(12) Hora de Inicio: 08:30 Hs	(13) Hora de Finalización: 12:00
(14) Condiciones Atmosféricas: DURANTE LAS MEDICIONES EFECTUADAS LAS CONDICIONES ATMOSFERICAS ERAN ESTABLES, CIELO DESPEJADO		
Documentación que se Adjuntará a la Medición		
(15) Certificado de Calibración.		
(16) Plano o Croquis del establecimiento.		
(17) Observaciones: LA MEDICIÓN SE REALIZO EN EL TURNO MAÑANA, YA QUE POR MEDIDAS DE SEGURIDAD, SOLO PERMITIERON EN ESE HORARIO.		

.....

Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL									
(18) Razón Social: ACEROS ZAPLA					(19) C.U.I.T.:				
(20) Dirección: Av. Martijena s/n - Estación Gral. M. N. Savio				(21) Localidad: PALPALA		(22) CP: 4612		(23) Provincia: JUJUY	
Datos de la Medición									
Punto de Muestreo	(24) Hora	(25) Sector	(26) Sección / Puesto / Puesto Tipo	(27) Tipo de Iluminación: Natural / Artificial / Mixta	(28) Tipo de Fuente Luminica: Incandescente / Descarga / Mixta	(29) Iluminación: General / Localizada / Mixta	(30) Valor de la uniformidad de Iluminancia E mínima $\geq (E_{media})/2$	(31) Valor Medido (Lux)	(32) Valor requerido legalmente Según Anexo IV Dec. 351/79
1		Horno de fundición	Fundidor - Carga y Fusión	MIXTA	LAMPARA DE MERCURIO	GENERAL	$160 \geq 104$	208 Lux	100 Lux
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
(33) Observaciones: En valor medido se esta colocando el valor de Emedia, ya que fueron varias la mediciones en el sector, se uso el metodo de cuadrilla.									

.....  
Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

<b>PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL</b>			
<sup>(34)</sup> Razón Social: ACEROS ZAPLA		<sup>(35)</sup> C.U.I.T.:	
<sup>(36)</sup> Dirección: Av. Martijena s/n - Estación Gral. M. N. Savio		<sup>(37)</sup> Localidad: Palpala	<sup>(38)</sup> CP: 4612
		<sup>(39)</sup> Provincia: JUJUY	
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>Para las tareas que se realizan en el sector la iluminación es acorde a lo que solicita la Ley. Debido a que los electrodos, como el horno generan resplandor, el riesgo puede ser el deslumbramiento.</p>		<p>Se deberá mantener las luces limpias, como así también en lo posible los ventanales del sector.</p>	

.....  
Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

  
**MARADONA**  
SERVICIOS INDUSTRIALES  
**LABORATORIO DE GALIBRACION**

*Certificado de Calibración*  
Calibration Certificate

*Número:* **9906-2022**  
Number:

*Se certifica que el siguiente:*

*Material:* Luxómetro Digital  
Objetct:

*Fabricante:* CEM  
Manufacturer:

*Modelo:* DT-92  
Model:

*N° de Serie:* 201214578  
Serial number:

*Id. de Equipo:*  
Eq. Id.:

*De:*

*Cliente:* Salas, Joaquín Roque  
Customer:

*Ha sido verificado, con el siguiente resultado:*

*El equipo se encuentra dentro de las tolerancias indicadas por el fabricante.-*

*Fecha de calibración:* 02/jun/2022  
Calibration Date:

<p>Calibración:</p> <p style="text-align: center;"> MARADONA S.I. FERNANDO SQUARTINI OPERACIONES LABORATORIO</p> <p>Fecha: 02 JUN 2022</p>	<p>Control:</p> <p style="text-align: center;"> MARADONA S.I. ISABEL MARADONA GERENTE GENERAL</p> <p>Fecha: 02 JUN 2022</p>
---	--



**Protocolo de medición de Ruido**

ANEXO

<b>PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL</b>		
<b>Datos del establecimiento</b>		
(1) Razón Social: Aceros Zapla		
(2) Dirección: Av. Martijena s/n - Estación Gral. M. N. Savio		
(3) Localidad: Palpalá		
(4) Provincia: Jujuy		
(5) C.P.: 4612	(6) C.U.I.T.:	
<b>Datos para la medición</b>		
(7) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: Sound Level Meter - Modelo 32 N° de serie 190205016		
(8) Fecha del certificado de calibración del instrumento utilizado en la medición: 02-06-22		
(9) Fecha de la medición: 23/03/2023	(10) Hora de inicio: 09	(11) Hora finalización: 12 hs
(12) Horarios/turnos habituales de trabajo: Turno1 - 8 a 16 hs - Turno2 - 16 a 24 hs Turno3 - 00 a 08 hs		
(13) Describa las condiciones normales y/o habituales de trabajo. Realizan carga del horno por medio de una cuchara que transporta chatarra, guían al guero y este realiza la carga unas 3 veces. El fundidor por cada carga inyecta oxígeno para acelerar el proceso de fusión de la chatarra. Luego ayuda en la descarga de escoria, colado del líquido y verifica que el horno no presente fallas para iniciar un nuevo proceso.		
(14) Describa las condiciones de trabajo al momento de la medición. Son normales, se realiza un carga completa.		
<b>Documentación que se adjuntara a la medición</b>		
(15) Certificado de calibración.		
(16) Plano o croquis.		

Hoja 1/3

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

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL										
(17) Razón social: Aceros Zapla						(18) C.U.I.T.:				
(19) Dirección: Av. Martijena s/n - Estación Gral. M. N. Savio				(20) Localidad: Palpalá	(21) C.P.: 4612	(22) Provincia: Jujuy				
DATOS DE LA MEDICIÓN										
(23) Punto de medición	(24) Sector	(25) Puesto / (Puesto tipo / Puesto móvil)	(26) Tiempo de exposición del trabajador (Te, en horas)	(27) Tiempo de integración (tiempo de medición)	(28) Características generales del ruido a medir (continuo / intermitente / de impulso o de impacto)	(29) RUIDO DE IMPULSO O DE IMPACTO Nivel pico de presión acústica ponderado C (LC pico, en dBC)	SONIDO CONTINUO o INTERMITENTE			(35) Cumple con los valores de exposición diaria permitidos? (SI / NO)
							(30) Nivel de presión acústica integrado (LAeq,Tc en dBA)	(31) Resultado de la suma de las fracciones	(32) Dosis (en porcentaje %)	
1	Horno de fundición	Fundidor - Limpieza general	8 hs	1 hs	Intermitente			108,2		No
2	Horno de fundición	Fundidor - Carga y Fusión	8 hs	4 hs	Intermitente			108,2		No
3	Horno de fundición	Fundidor - Colado	8 hs	1 hs	Intermitente			108,2		No
4	Horno de fundición	Fundidor - Limpieza de escoria	8 hs	1 hs	Intermitente			108,2		No
5	Horno de fundición	Fundidor - Sellado	8 hs	1 hs	Intermitente			108,2		No
(34) Información adicional:										

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

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL			
<sup>(36)</sup> Razón social: Aceros Zapla		<sup>(30)</sup> C.U.I.T.	
<sup>(37)</sup> Dirección: Av. Martijena s/n - Estación Gral. M. N. Savio		<sup>(38)</sup> Localidad: Palpalá	<sup>(39)</sup> C.P.: 4612
<sup>(40)</sup> Provincia: Jujuy			
Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar			
<sup>(41)</sup> Conclusiones:	<sup>(42)</sup> Recomendaciones para adecuar el nivel de ruido a la legislación vigente.		
<p>El trabajador esta expuesto a un nivel de ruido que excede a lo permitido para la cantidad de horas de trabajo. Durante el proceso de donde más ruido se genera es durante la carga y fusión, razón por la cual el fundidor puede ver afectado en su salud.</p>	<p>Se debería implementar un sistema de inyección automático tanto de oxígeno como así también de carbónilla. Realizar rotación entre el personal que asiste al fundidor. Para todos los trabajadores, debe ser obligatorio el uso de protectores auditivos.</p>		

Hoja 5/5

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

  
**MARADONA**  
SERVICIOS INDUSTRIALES  
LABORATORIO DE CALIBRACION

*Certificado de Calibración*  
Calibration Certificate

*Número:* **9905-2022**  
Number:

*Se certifica que el siguiente:*

**Material:** Sound Level Meter  
Objetct:

**Fabricante:** Center  
Manufacturer:

**Modelo:** 32  
Model:

**N° de Serie:** 190205016  
Serial number:

**Id. de Equipo:**  
Eq. Id.:

**De:**

**Cliente:** Salas, Joaquín Roque  
Customer:

*Ha sido verificado, con el siguiente resultado:*

*El equipo se encuentra dentro de las tolerancias indicadas por el fabricante.-*

**Fecha de calibración:** 02/jun/2022  
Calibration Date:

<p>Calibración:</p> <p style="text-align: center;"> MARADONA S.I. FERNANDO SQUARTINI OPERACIONES LABORATORIO</p> <p style="text-align: center;">02 JUN 2022</p>	<p>Control:</p> <p style="text-align: center;"> MARADONA S.I. ISABEL MARADONI GERENTE GENERAL</p> <p style="text-align: center;">02 JUN 2022</p>
--	--

Fecha:

## Relevamiento General de Riesgos Laborales – Res. 463

### ESTADO DE CUMPLIMIENTO EN EL ESTABLECIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE (DECRETO 351/79)

DATOS GENERALES DEL ESTABLECIMIENTO	
Nombre de la Empresa: ACEROS ZAPLA	
CUIT/ CUIP N°:	Contrato:
Domicilio completo:	Provincia: JUJUY
Localidad: Palpala	CP/CPA:
N° de Establecimiento: 1	
Actividad Económica - Rev.3:	
Superficie del Establecimiento en metros cuadrados: 20.000	
Cantidad de Trabajadores en el Establecimiento: 100	
Número Total de Establecimientos:	

N°	EMPRESAS: CONDICIONES A CUMPLIR	SI	NO	N / A	Fecha Regul.	NORMATIVA VIGENTE
<b>SERVICIO DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b>						
1	¿Dispone del Servicio de Higiene y Seguridad?	X				Art. 3, Dec. 1338/96
2	¿Cumple con las horas profesionales según Decreto 1338/96?	X				Dec. 1338/96
3	¿Posee documentación actualizada sobre análisis de riesgos y medidas preventivas, en los puestos de trabajo?	X				Art. 10, Dec. 1338/96
<b>SERVICIO DE MEDICINA DEL TRABAJO</b>						
4	¿Dispone del Servicio de Medicina del Trabajo?	X				Art. 3, Dec. 1338/96
5	¿Posee documentación actualizada sobre acciones tales como de educación sanitaria, socorro, vacunación y estudios de ausentismo por morbilidad?	X				Art. 5, Dec. 1338/96
6	¿Se realizan los exámenes periódicos?	X				Res. 43/97 y 54/98 Art. 9 a) Ley 19587
<b>HERRAMIENTAS</b>						
7	¿Las herramientas están en estado de conservación adecuado?		X			Cap.15 Art.110 Dec. 351/79 Art.9 b) Ley 19587
8	¿La empresa provee herramientas aptas y seguras?	X				Cap. 15 Arts. 103 y 110 Dec. 351/79 Art.9 b) Ley 19587
9	¿Las herramientas corto-punzantes poseen fundas o vainas?			X		Cap.15 Art.110 Dec. 351/79 Art.9 b) Ley 19587
10	¿Existe un lugar destinado para la ubicación ordenada de las herramientas?	X				Cap.15 Art.110 Dec. 351/79 Art.9 b) Ley 19587
11	¿Las portátiles eléctricas poseen protecciones para evitar riesgos?	X				Cap. 15 Arts. 103 y 110 Dec. 351/79 Art.9 b) Ley 19587
12	¿Las neumáticas e hidráulicas poseen válvulas de cierre automático al dejar de accionarla?			X		Cap. 15 Arts. 103 y 110 Dec. 351/79 Art.9 b) Ley 19587
<b>MÁQUINAS</b>						
13	¿Tienen todas las máquinas y herramientas, protecciones para evitar riesgos al trabajador?	X				Cap. 15 Arts. 103, 104,105, 106, 107 y 110 Dec. 351/79 Art.8 b) Ley 19587
14	¿Existen dispositivos de parada de emergencia?	X				Cap. 15 Arts. 103 y 104 Dec. 351/79 Art.8 b) Ley 19587
15	¿Se han previsto sistema de bloqueo de la máquina para operaciones de mantenimiento?	X				Cap. 15 Arts. 108 y 109 Dec. 351/79 Art.8 b) Ley 19587
16	¿Tienen las máquinas eléctricas, sistema de puesta a tierra?	X				Cap.14 Anexo VI Pto 3.3.1 Dec. 351/79 Art.8 b) Ley 19587
17	¿Están identificadas conforme a normas IRAM todas las partes de máquinas y equipos que en accionamiento puedan causar daño a los trabajadores?	X				Cap. 12 Arts. 77, 78 y 81 Dec. 351/79 Art. 9 j) Ley 19587
<b>ESPACIOS DE TRABAJO</b>						
18	¿Existe orden y limpieza en los puestos de trabajo?		X			Cap. 5 Art. 42 Dec. 351/79 Art. 8 a) y Art. 9 e) Ley 19587
19	¿Existen depósito de residuos en los puestos de trabajo?		X			Cap. 5 Art. 42 Dec. 351/79 Art.8 a) y Art.9 e) Ley 19587

20	¿Tienen las salientes y partes móviles de máquinas y/o instalaciones, señalización y protección ?	X			Cap.12 Art. 81 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
<b>ERGONOMÍA</b>						
21	¿Se desarrolla un Programa de Ergonomía Integrado para los distintos puestos de trabajo?	X			Anexo I Resolución 295/03	Art. 6 a) Ley 19587
22	¿Se realizan controles de ingeniería a los puestos de trabajo?	X			Anexo I Resolución 295/03	Art. 6 a) Ley 19587
23	¿Se realizan controles administrativos y seguimientos a los puestos de trabajo?	X			Anexo I Resolución 295/03	Art. 6 a) Ley 19587
<b>PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>						
24	¿Existen medios o vías de escape adecuadas en caso de incendio?	X			Cap.12 Art. 80 y Cap. 18	Art. 172 Dec. 351/79
25	¿Cuentan con estudio de carga de fuego?	X			Cap.18 Art.183, Dec.351/79	
26	¿La cantidad de matafuegos es acorde a la carga de fuego?	X			Cap.18 Art.175 y 176 Dec. 351/79	Art. 9 g) Ley 19587
27	¿Se registra el control de recargas y/o reparación ?	X			Cap.18 Art. 183 a 186 Dec.351/79	
28	¿Se registra el control de prueba hidráulica de carros y/o matafuegos?	X			Cap.18 Art.183 a 185, Dec.351/79	
29	¿Existen sistemas de detección de incendios?	X			Cap.18 Art.182, Dec.351/79	
30	¿Cuentan con habilitación, los carros y/o matafuegos y demás instalaciones para extinción?			X	Cap. 18, Art.183, Dec 351/79	
31	¿El depósito de combustibles cumple con la legislación vigente?			X	Cap.18 Art.164 a 168 Dec. 351/79	
32	¿Se acredita la realización periódica de simulacros de evacuación ?		X		Cap.18 Art.187 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
33	¿Se disponen de estanterías o elementos equivalentes de material no combustible o metálico?			X	Cap.18 Art.169 Dec.351/79	Art. 9 h) Ley 19587
34	¿Se separan en forma alternada, las de materiales combustibles con las no combustibles y las que puedan reaccionar entre sí?	X			Cap.18 Art.169 Dec.351/79	Art.9 h) Ley 19587
<b>ALMACENAJE</b>						
35	¿Se almacenan los productos respetando la distancia mínima de 1 m entre la parte superior de las estibas y el techo?			X	Cap.18 Art.169 Dec.351/79	Art.9 h) Ley 19587
36	¿Los sistemas de almacenaje permiten una adecuada circulación y son seguros?		X		Cap. 5 Art. 42 y 43 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
37	¿En los almacenajes a granel, las estibas cuentan con elementos de contención?			X	Cap. 5 Art. 42 y 43 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
<b>ALMACENAJE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS</b>						
38	¿Se encuentran separados los productos incompatibles?			X	Cap. 17 Art.145 Dec. 351/79	Art. 9 h) Ley 19587
39	¿Se identifican los productos riesgosos almacenados?			X	Cap. 17 Art.145 Dec. 351/79	Art. 9 h) y Art.8 d) Ley 19587
40	¿Se proveen elementos de protección adecuados al personal?			X	Cap. 17 Art.145 Dec. 351/79	Art. 8 c) Ley 19587
41	¿Existen duchas de emergencia y/o lava ojos en los sectores con productos peligrosos?			X	Cap. 5 Art. 42 Dec. 351/79	Art. 8 b) y 9 i) Ley 19587
42	¿En atmósferas inflamables la instalación eléctrica es antiexplosiva?			X	Cap. 18 Art. 165,166 y 167, Dec. 351/79	
43	¿Existe un sistema para control de derrames de productos peligrosos?			X	Cap. 17 Art.145 y 148 Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587
<b>SUSTANCIAS PELIGROSAS</b>						
44	¿Su fabricación y/o manipuleo cumplimenta la legislación vigente?			X	Cap. 17 Art. 145 y 147 a 150 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
45	¿Todas las sustancias que se utilizan poseen su respectivas hojas de seguridad?			X	Cap. 17 Art. 145 y 147 a 150 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
46	¿Las instalaciones y equipos se encuentran protegidos contra el efecto corrosivo de las sustancias empleadas?			X	Cap. 17 Art.148 Dec. 351/79	Art. 8 b) y d) Ley 19587



47	¿Se fabrican, depositan o manipulan sustancias explosivas, teniendo en cuenta lo reglamentado por Fabricaciones Militares ?			X		Cap. 17 Art. 146 Dec. 351/79	Art. 8 a), b), c) y d) Ley 19587
48	¿Existen dispositivos de alarma acústico y visuales donde se manipulen sustancias infectantes y/o contaminantes?			X		Cap. 17 Art. 149 Dec. 351/79	Art. 8 a) b) y d) Ley 19587
49	¿Se ha señalado y resguardado la zona o los elementos afectados ante casos de derrame de sustancias corrosivas?			X		Cap. 17 Art. 148 Dec. 351/79	Art. 8 a) b) y d) Ley 19587
50	¿Se ha evitado la acumulación de desechos orgánicos en estado de putrefacción, e implementado la desinfección correspondiente?			X		Cap. 17 Art. 150 Dec. 351/79	Art. 9 e) Ley 19587
51	¿Se confeccionó un plan de seguridad para casos de emergencia, y se colocó en lugar visible?			X		Cap. 17 Art. 145 Dec. 351/79	Art. 9 j) y k) Ley 19587
<b>RIESGO ELÉCTRICO</b>							
52	¿Están todos los cableados eléctricos adecuadamente contenidos?		X			Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
53	¿Los conectores eléctricos se encuentran en buen estado?	X				Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
54	¿Las instalaciones y equipos eléctricos cumplen con la legislación?	X				Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
55	¿Las tareas de mantenimiento son efectuadas por personal capacitado y autorizado por la empresa?	X				Cap. 14 Art. 98 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
56	¿Se efectúa y registra los resultados del mantenimiento de las instalaciones, en base a programas confeccionados de acuerdo a normas de seguridad?		X			Cap. 14 Art. 98 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
57	¿Los proyectos de instalaciones y equipos eléctricos de más de 1000 voltios cumplimentan con lo establecido en la legislación vigente y están aprobados por el responsable de Higiene y Seguridad en el rubro de su competencia?			X		Cap. 14 Art. 97 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
58	¿Se adoptan las medidas de seguridad en locales donde se manipule sustancias corrosivas, inflamables y/o explosivas ó de alto riesgo y en locales húmedos ?			X		Cap. 14 Art. 99 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
59	Se han adoptado las medidas para la protección contra riesgos de contactos directos e indirectos?	X				Cap. 14 Art. 100 Dec. 351/79 y punto 3.3.2. Anexo VI	Art 8 b) Ley 19587
60	¿Se han adoptado medidas para eliminar la electricidad estática en todas las operaciones que pueda producirse?			X		Cap. 14 Art. 101 Dec. 351/79 y punto 3.6 Anexo VI	Art 8 b) Ley 19587
61	¿Posee instalación para prevenir sobretensiones producidas por descargas atmosféricas( pararrayos)?			X		Cap. 14 Art. 102 Dec. 351/79	Art 8 b) Ley 19587
62	¿Poseen las instalaciones tomas a tierra independientes de la instalada para descargas atmosféricas?			X		Cap. 14 Art. 102 y Anexo VI, pto. 3.3.1 Dec. 351/79	Art 8 b) Ley 19587
63	¿Las puestas a tierra se verifican periódicamente mediante mediciones?	X				Anexo VI pto. 3,1, Dec. 351/79	Art 8 b) Ley 19587
<b>APARATOS SOMETIDOS A PRESIÓN</b>							
64	¿Se realizan los controles e inspecciones periódicas establecidos en calderas y todo otro aparato sometido a presión?	X				Cap. 16 Art 140 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
65	¿ Se han fijado las instrucciones detalladas con esquemas de la instalación, y los procedimientos operativos?		X			Cap. 16 Art 138 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
66	¿Se protegen los hornos, calderas, etc., para evitar la acción del calor?	X				Cap. 16 Art 139 Dec. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587
67	¿Están los cilindros que contengan gases sometidos a presión adecuadamente almacenados?	X				Cap. 16 Art. 142 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
68	¿Los restantes aparatos sometidos a presión, cuentan con dispositivos de protección y seguridad?	X				Cap. 16 Art. 141 y Art. 143	Art. 9 b) Ley 19587
69	¿Cuenta el operador con la capacitación y/o habilitación pertinente?	X				Cap. 16 Art. 138 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587



70	¿ Están aislados y convenientemente ventilados los aparatos capaces de producir frío, con posibilidad de desprendimiento de contaminantes?			X		Cap. 16 Art. 144 Dec. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587
EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (E.P.P.)							
71	¿Se provee a todos los trabajadores, de los elementos de protección personal adecuado, acorde a los riesgos a los que se hallan expuestos?	X				Cap.19 Art. 188 a 190 Dec. 351/79	Art. 8 c) Ley 19587
72	¿ Existen señalizaciones visibles en los puestos y/o lugares de trabajo sobre la obligatoriedad del uso de los elementos de protección personal?		X			Cap. 12 Art. 84 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
73	¿Se verifica la existencia de registros de entrega de los E.P.P.?	X					Art. 28 inc. h) Dto. 170/96
74	¿Se realizó un estudio por puesto de trabajo o sector donde se detallan los E.P.P. necesarios?	X				Cap. 19, Art. 188, Dec. 351/79	
ILUMINACION Y COLOR							
75	¿ Se cumple con los requisitos de iluminación establecidos en la legislación vigente?		X			Cap. 12 Art. 71 Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587
76	¿Se ha instalado un sistema de iluminación de emergencia, en casos necesarios, acorde a los requerimientos de la legislación vigente?		X			Cap. 12 Art. 76 Dec. 351/79	
77	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?		X			Cap. 12 Art. 73 a 75	Dec. 351/79 y Art. 10 Dec. 1338/96
78	¿Los niveles existentes cumplen con la legislación vigente?		X			Cap. 12 Art. 73 a 75 Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587
79	¿Existe marcación visible de pasillos, circulaciones de tránsito y lugares de cruce donde circulen cargas suspendidas y otros elementos de transporte?		X			Cap. 12 Art. 79 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
80	¿Se encuentran señalizados los caminos de evacuación en caso de peligro e indicadas las salidas normales y de emergencia?		X			Cap. 12 Art. 80 y Cap. 18 Art. 172 inc.2 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
81	¿Se encuentran identificadas las cañerías?	X				Cap. 12 Art. 82 Dec. 351/79	
CONDICIONES HIGROTÉRMICAS							
82	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	X				Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79 Anexo III Res. 295/03 y Art. 10 Dec. 1338/96	Art. 8 inc. a) Ley 19587
83	¿El personal sometido a estrés por frío, está protegido adecuadamente?			X		Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79 y Anexo III Res. 295/03	Art. 8 inc. a) Ley 19587
84	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo del personal sometido a estrés por frío?			X		Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79 y Anexo III Res. 295/03	Art. 8 inc. a) Ley 19587
85	¿El personal sometido a estrés térmico y tensión térmica, está protegido adecuadamente?	X				Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79 y Anexo III Res. 295/03	Art. 8 inc. a) Ley 19587
86	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo del personal sometido a estrés térmico tensión térmica?	X				Cap. 8 Art. 60 inc. 4 Dec. 351/79	Art. 8 inc. a) Ley 19587
RADIACIONES IONIZANTES							
87	¿En caso de existir fuentes generadoras de radiaciones ionizantes (Ej. Rayos X en radiografías), los trabajadores y las fuentes cuentan con la autorización del organismo competente?			X		Cap. 10 Art. 62, Dec. 351/79	
88	¿Se encuentran habilitados los operadores y los equipos generadores de radiaciones ionizantes ante el organismo competente?			X		Cap. 10 Art. 62 Dec. 351/79	

89	¿Se lleva el control y registro de las dosis individuales?			X	Art. 10- Dto. 1338/96 y Anexo II, Res. 295/03	
90	¿Los valores hallados, se encuentran dentro de lo establecido en la normativa vigente?			X	Anexo II, Res. 295/03	
<b>LÁSERES</b>						
91	¿Se han aplicado las medidas de control a la clase de riesgo?			X	Anexo II, Res. 295/03	
92	¿Las medidas aplicadas cumplen con lo establecido en la normativa vigente?			X	Anexo II, Res. 295/03	
<b>RADIACIONES NO IONIZANTES</b>						
93	¿En caso de existir fuentes generadoras de radiaciones no ionizantes (Ej. Soldadura), que puedan generar daños a los trabajadores, están éstos protegidos?	X			Cap. 10 Art. 63 Dec. 351/79	Art. 8 inc. d) Ley 19587
94	¿Se cumple con la normativa vigente para campos magnéticos estáticos?			X	Anexo II, Res. 295/03	
95	¿Se registran las mediciones de radiofrecuencia y/o microondas en los lugares de trabajo?			X	Cap. 9 Art. 63 Dec. 351/79, Art. 10- Dec. 1338/96 y Anexo II, Res. 295/03	Art. 10- Dec. 1338/96 y Anexo II,
96	¿Se encuentran dentro de lo establecido en la normativa vigente?			X	Anexo II, Res. 295/03	
97	¿En caso de existir radiación infrarroja, se registran las mediciones de la misma?			X	Art. 10 - Dec. 1338/96 y Anexo II, Res. 295/03	
98	¿Los valores hallados, se encuentran dentro de lo establecido en la normativa vigente?			X	Anexo II, Res. 295/03	
99	¿En caso de existir radiación ultravioleta, se registran las mediciones de la misma?			X	Art. 10 - Dec. 1338/96 y Anexo II, Res. 295/03	
100	¿Los valores hallados, se encuentran dentro de lo establecido en la normativa vigente?			X	Anexo II, Res. 295/03	
<b>PROVISIÓN DE AGUA</b>						
101	¿Existe provisión de agua potable para el consumo e higiene de los trabajadores?	X			Cap. 6 Art. 57 Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587
102	¿Se registran los análisis bacteriológico y físico químico del agua de consumo humano con la frecuencia requerida?		X		Cap. 6 Art. 57 y 58, Dec. 351/79 y Res. MTSS 523/95	Art. 8 a) Ley 19587
103	¿Se ha evitado el consumo humano del agua para uso industrial?	X			Cap. 6 Art. 57 Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587
<b>DESAGÜES INDUSTRIALES</b>						
104	¿Se recogen y canalizan por conductos, impidiendo su libre escurrimiento?	X			Cap. 7 Art. 59 Dec. 351/79	
105	¿Se ha evitado el contacto de líquidos que puedan reaccionar originando desprendimiento de gases tóxicos o contaminantes?	X			Cap. 7 Art. 59 Dec. 351/79	
106	¿Son evacuados los efluentes a plantas de tratamiento?	X			Cap. 7 Art. 59 Dec. 351/79	
107	¿Se limpia periódicamente la planta de tratamiento, con las precauciones necesarias de protección para el personal que efectúe estas tareas?	X			Cap. 7 Art. 59 Dec. 351/79	
<b>BAÑOS, VESTUARIOS Y COMEDORES</b>						
108	¿Existen baños aptos higiénicamente?	X			Cap. 5 Art. 46 a 49 Dec. 351/79	
109	¿Existen vestuarios aptos higiénicamente y poseen armarios adecuados e individuales?	X			Cap. 5 Art. 50 y 51 Dec. 351/79	
110	¿Existen comedores aptos higiénicamente?			X	Cap. 5 Art. 52 Dec. 351/79	
111	¿La cocina reúne los requisitos establecidos?			X	Cap. 5 Art. 53 Dec. 351/79	
112	¿Los establecimientos temporarios cumplen con las exigencias de la legislación vigente?			X	Cap. 5 Art. 56 Dec. 351/79	
<b>APARATOS PARA IZAR, MONTACARGAS Y ASCENSORES</b>						

113	¿Se encuentra identificada la carga máxima en dichos equipos?	X				Cap. 15 Art. 114 y 122 Dec. 351/79	
114	¿Poseen parada de máximo nivel de sobrecarga en el sistema de fuerza motriz?	X				Cap. 15 Art. 117 Dec. 351/79	
115	¿Se halla la alimentación eléctrica del equipo en buenas condiciones?	X				Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
116	¿Tienen los ganchos de izar traba de seguridad?	X				Cap. 15 Art. 126 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
117	¿Los elementos auxiliares de elevación se encuentran en buen estado (cadenas, perchas, eslingas, fajas etc.)?	X				Cap. 15 Art. 122, 123, 124 y 125, Dec. 351/79	
118	¿Se registra el mantenimiento preventivo de estos equipos?	X				Cap. 15 Art. 116 Dec. 351/79, Art. 10 Dec. 1338/96	Art. 9 b) Ley 19587
119	¿Reciben los operadores instrucción respecto a la operación y uso correcto del equipo de izar?	X				Cap. 21 Art. 208 a 210 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
120	¿Los ascensores y montacargas cumplen los requisitos y condiciones máximas de seguridad en lo relativo a la construcción, instalación y mantenimiento?			X		Cap. 15 Art. 137 Dec. 351/79	
121	¿Los aparatos para izar, aparejos, puentes grúa, transportadores cumplen los requisitos y condiciones máximas de seguridad?	X				Cap. 15 Art. 114 a 132 Dec. 351/79	
CAPACITACIÓN							
122	¿Se capacita a los trabajadores acerca de los riesgos específicos a los que se encuentren expuestos en su puesto de trabajo?	X				Cap. 21 Art. 208 a 210 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
123	¿Existen programas de capacitación con planificación en forma anual?	X				Cap. 21 Art. 211 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
124	¿Se entrega por escrito al personal las medidas preventivas tendientes a evitar las enfermedades profesionales y accidentes de trabajo?	X				Cap. 21 Art. 213 Dec. 351/79, Art. Dec. 1338/96	Art. 9 k) Ley 19587
PRIMEROS AUXILIOS							
125	¿Existen botiquines de primeros auxilios acorde a los riesgos existentes?		X				Art. 9 i) Ley 19587
VEHÍCULOS							
126	¿Cuentan los vehículos con los elementos de seguridad?	X				Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79	
127	¿Se ha evitado la utilización de vehículos con motor a explosión en lugares con peligro de incendio o explosión, ó bien aquellos cuentan con dispositivos de seguridad apropiados para evitar dichos riesgos?			X		Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79	
128	¿Disponen de asientos que neutralicen las vibraciones, tengan respaldo y apoya pies?		X			Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79	
129	¿Son adecuadas las cabinas de protección para las inclemencias del tiempo?	X					Art. 8 b) Ley 19587
130	¿Son adecuadas las cabinas para proteger del riesgo de vuelco?	X				Cap. 15, Art. 103 dec. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587
131	¿Están protegidas para los riesgos de desplazamiento de cargas?	X				Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79	
132	¿Poseen los operadores capacitación respecto a los riesgos inherentes al vehículo que conducen?	X				Cap. 21 Art. 208 y 209, Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
133	¿Están los vehículos equipados con luces, frenos, dispositivo de aviso acústico-luminosos, espejos, cinturón de seguridad, bocina y matafuegos?	X				Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79	
134	¿Se cumplen las condiciones que deben reunir los ferrocarriles para el transporte interno?			X		Cap. 15, Art. 136, Dec. 351/79	
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL							

135	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?		X			Cap. 9 Art. 61 incs. 2 y 3, Dec. 351/79 Anexo IV Res. 295/03 Art. 10 Dec. 1338/96	
136	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	X				Cap. 9 Art. 61 Dec. 351/79	Art. 9 c) Ley 19587
<b>RUIDOS</b>							
137	¿Se registran las mediciones de nivel sonoro continuo equivalente en los puestos y/o lugares de trabajo?		X			Cap. 13 Art. 85 y 86 Dec. 351/79 Anexo V Res. 295/03 Art.10 Dec. 1338/96	
138	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?		X			Cap. 13 Art. 87 Dec. 351/79 Anexo V Res. 295/03	Art.9 f) Ley 19587
<b>ULTRASONIDOS E INFRASONIDOS</b>							
139	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			X		Cap. 13 Art. 93, Dec. 351/79 Anexo V Res. 295/03 Art. 10 Dec. 1338/96	
140	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			X		Cap. 13 Art. 93, Dec. 351/79 Anexo V Res. 295/03 Art. 10 Dec. 1338/96	Art.9 f) Ley 19587
<b>VIBRACIONES</b>							
141	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	X				Cap. 13 Art. 94 Dec 351/79 Anexo V Res. 295/03 Art. 10 Dec. 1338/96	
142	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	X				Cap. 13 Art. 94 Dec 351/79 Anexo V Res. 295/03 Art. 10 Dec. 1338/96	Art.9 f) Ley 19587
<b>UTILIZACIÓN DE GASES</b>							
143	¿Los recipientes con gases se almacenan adecuadamente?	X				Cap. 16, Art. 142, Dec. 351/79	
144	¿Los cilindros de gases son transportados en carretillas adecuadas?	X				Cap. 16, Art. 142, Dec. 351/79	
145	¿Los cilindros de gases almacenados cuentan con el capuchón protector y tienen la válvula cerrada?	X				Cap. 16, Art. 142, Dec. 351/79	
146	¿Los cilindros de oxígeno y acetileno cuentan con válvulas antirretorno de llama?	X				Cap. 17, Art. 153, Dec. 351/79	
<b>SOLDADURA</b>							
147	¿Existe captación localizada de humos de soldadura?		X			Cap. 17, Art. 152 y 157, Dec. 351/79	
148	¿Se utilizan pantallas para la proyección de partículas y chispas?	X				Cap. 17, Art. 152 y 156, Dec. 351/79	
149	¿Las mangueras, reguladores, manómetros, sopletes y válvulas antirretornos se encuentran en buen estado?	X				Cap. 17, Art. 153, Dec. 351/79	
<b>ESCALERAS</b>							
150	¿Todas las escaleras cumplen con las condiciones de seguridad?	X				Anexo VII Punto 3 Dec. 351/79	
151	¿Todas las plataformas de trabajo y rampas cumplen con las condiciones de seguridad?	X				Anexo VII Punto 3.11 y 3.12. Dec. 351/79	
<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS MAQUINAS, EQUIPOS E INSTALACIONES EN GENERAL</b>							
152	¿Posee programa de mantenimiento preventivo, en base a razones de riesgos y otras situaciones similares, para máquinas e instalaciones, tales como?:	X				Art. 9 b) y d) Ley 19587	
153	Instalaciones eléctricas	X	X			Cap. 14 Art. 98 Dec. 351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
154	Aparatos para izar	X				Cap. 15 Art. 116 Dec. 351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587

155	Cables de equipos para izar	X			Cap. 15 Art. 123 Dec. 351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
156	Ascensores y Montacargas			X	Cap. 15 Art. 137 Dec. 351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
157	Calderas y recipientes a presión	X			Cap. 16 Art. 140 Dec. 351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
158	¿Cumplimenta dicho programa de mantenimiento preventivo?	X				Art. 9 b) y d) Ley 19587
<b>OTRAS RESOLUCIONES LEGALES RELACIONADAS</b>						
159	¿El establecimiento se encuentra comprendido dentro de la Resolución 415/02 Registro de Agentes Cancerígenos?	X				
160	¿El establecimiento se encuentra comprendido dentro de la Resolución 497/03 Registro de PCBs?			X		
161	¿El establecimiento se encuentra comprendido dentro de la Resolución 743/03 Registro de Accidentes Mayores?			X		

Firma y Sello del Responsable de los Datos Declarados

Firma y Aclaración del Responsable de Higiene y Seguridad

## **AGRADECIMIENTOS**

A Aceros Zapla por abrir las puertas de la empresa

Al Ing. Silveti por ser un mentor y abrir un camino

A Universidad FASTA, por poner al alcance la posibilidad de estudiar

A mis padres y hermanos por animar siempre

A mis hijos, cada día es por ellos

A mi esposa, por su amor, paciencia y acompañamiento

A Dios, porque ser tan real que guarda a cada persona y es ....*quien multiplica las fuerzas de quien no tiene ninguna...*

## **Referencia de Bibliografía**

Sánchez Carlos, Posibilidad de contribución de Altos Hornos Zapla al desarrollo del nordeste argentino. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas, Biblioteca Alfredo L. Palacios. 1967.

D.I. Antonio Ramos Cascales, Procesos de producción en metal I. Taller de Impresión y reproducción CSU. Universidad Autónoma Metropolitana, División de Ciencias y Artes para el Diseño. México 1993.

Guía sectorial para el suministro de información al Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. EMISIONES DE FUNDICIONES FERROSAS

Augustine Moffit, Directora de capítulo 73, Hierro y Acero – Industrias basadas en recursos naturales. ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

Ing. Guillermo Castro, Historia y evolución del acero. Proceso de producción del acero. Aceros especiales. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA F.I.U.B.A. FEBRERO 2009.

F. J. Belzunce, ACEROS Y FUNDICIONES: Estructuras, transformaciones, tratamientos térmicos y aplicaciones. Universidad de Oviedo, 2001.

José Yuni/Claudio Urbano. Técnicas para investigar 1, Editorial Brujas 2º Edición.

Enrique N. Cruz. Curso de metodología de investigación científica. Purmamarka Ediciones, 2.015.