



**FRCU – UTN**

Concepción del Uruguay – Entre Ríos

Tecnicatura Superior en Seguridad e Higiene en  
el Trabajo

PROYECTO FINAL INTEGRADOR

“Técnicas y recursos de prevención de accidentes aplicables al puesto de  
mantenimiento de una planta procesadora de áridos”

Profesor: Francisco A. Bentancur

Alumna: Pilar Ansa

## Índice:

Guía de imágenes.....	3
CAPITULO I .....	5
Introducción .....	5
Alcance .....	5
CAPITULO II .....	6
<b>Planteamiento del problema y justificación.....</b>	<b>6</b>
Objetivos .....	6
Objetivo General. ....	6
Objetivos específicos.....	6
Hipótesis.....	7
Variables.....	7
CAPITULO III .....	8
Marco conceptual .....	8
Marco Teórico .....	13
Estado de la Cuestión.....	47
Marco legal.....	49
Leyes.....	49
Normas.....	49
Decretos .....	49
Resoluciones.....	49
Internacionales.....	50
CAPITULO IV .....	50
Información sobre la Empresa .....	50
Estructura de la empresa .....	52
Procesos .....	52
Proceso primario.....	52
Proceso Secundario.....	52
Descripción del puesto de trabajo .....	52
Horario de trabajo:.....	52
Funciones .....	53
Herramientas.....	54
Elementos sometidos a presión interna: .....	55
Organigrama del establecimiento.....	57

CAPÍTULO V .....	58
Marco metodológico.....	58
Evaluación de riesgos.....	63
Introducción .....	63
Proceso.....	63
Propuestas:.....	91
Plan de acción sobre control de riesgos.....	91
CAPÍTULO VI .....	120
Capacitación .....	120
Conclusión .....	121
Anexos .....	122
Capacitaciones .....	127
Bibliografía .....	147

### Guía de imágenes

1 Soldadora MIG. Unidad de alimentación de alambre.....	32
2 Equipo de soldeo.....	32
3 Partes de la pistola.....	33
4 Trabajo en sala de máquinas .....	36
5 Angulo prohibido .....	38
6 Tabla Ejemplo de estimador simple de nivel de riesgos IRAM 3801 .....	44
7 Ejemplo de un plan simple de control basado en el riesgo - IRAM 3801 .....	45
8 Vista satelital de la localización de la planta.....	50
9 Barcaza arenera.....	50
10 "Función de Riesgo" .....	58
11 Tabla 4. Iluminación General mínima .....	60
12 Tabla Valores Límite Ruido .....	62
13 Vista hacia la calle desde adentro del taller.....	65
14 Plano de la planta de Silos .....	67
15 Ingreso al barco arenero .....	68
16 Puerta de ingreso.....	69
17 Ventilación mecánica.....	69
18 puerta de ingreso a sala de máquinas .....	70
19 aberturas superiores.....	70
20 lumbrera de la sala de máquinas.....	70
21 Tabla 1. Anexo VII inciso 4.1. Dec 351/7 .....	87
22 Tabla 2. Anexo VII inciso 4.1. Dec 351/79 .....	88
23 Plano de taller .....	94
24 ventilador/extractor portátil.....	98
25 Bases fijas.....	103
26 Sistema de anclaje Pole Hoist .....	103
27 Arnes para ingreso a espacio confinado .....	103
28 malacate manual conectado a estructura .....	104
29 Lámpara led Galponera .....	105

30 Reflector led portátil .....	105
31 Trabajador soldando con sistema extractor de humos .....	107
32 Campana Móvil .....	107
33 ejemplo de biombo con cortinas ignífugas.....	108
34 Listado de puertas extraído de metaldoor.com.ar .....	115
35 Contenidos informativos extraídos de lineapreención.com.....	137

## CAPITULO I

### **Introducción**

El establecimiento donde se realiza el siguiente proyecto es una empresa que lleva a cabo la extracción, transporte y almacenamiento de áridos para su posterior venta. Dentro de este grupo, la arena es uno de los principales productos que se extraen de la cuenca fluvial del Río Uruguay. Las instalaciones donde se realizan el transporte, secado, almacenamiento y purificado de este material es donde se efectúan los análisis. Particularmente se trabaja en el puesto de mantenimiento y se trata de documentar la mayor cantidad de condiciones que lo rodean; tales como la iluminación, sistemas de protección contra incendios, equipamientos, infraestructuras, elementos de protección que la empresa les provee, entre otros. Se estudian los recursos y técnicas de prevención que pueden sumarse al taller y a la planta de silos para mejorar las condiciones. Se aborda un análisis de las operaciones que realizan los trabajadores, las herramientas o maquinarias utilizadas por los mismos y se busca definir los principales factores que influyen en la adaptación del trabajador en cuestiones de seguridad e higiene en sus labores diarias.

### **Alcance**

El presente proyecto integrador es aplicado a los trabajadores que operan la parte de mantenimiento en una empresa arenera, con las características establecidas en el proyecto.

## CAPITULO II

### Planteamiento del problema y justificación

El planteamiento del problema surgió ante la necesidad de desarrollar un sistema de control de riesgos donde se trate de implementar herramientas disponibles relacionadas a la higiene y seguridad, dentro de un establecimiento donde el cronograma de tareas y objetivos de trabajo de los operarios de mantenimiento son dinámicos. Las tareas del puesto, surgen del arreglo de desperfectos mecánicos de los diferentes equipamientos de la planta. Si bien el puesto laboral se ubica en el taller, en la realidad aparecen situaciones que implican la necesidad de traslado del personal cuando surge un desperfecto en un equipamiento fijo o que posee una complicación en el traslado. Se buscará recabar la mayor cantidad de información sobre los recursos que tienen disponibles y las mejoras que ayuden a disminuir los riesgos inherentes a cada ambiente y actividad.”

### Objetivos

#### Objetivo General.

Establecer las principales técnicas y recursos que lleven a mejorar las condiciones de higiene y Seguridad laboral para los trabajadores de mantenimiento de maquinaria en una planta arenera.

#### Objetivos específicos

- Reconocer y describir los diferentes ambientes a los que se exponen los trabajadores en sus tareas dentro de la planta.
- Determinar cuáles son los riesgos a los que se exponen los trabajadores.
- Identificar, evaluar y presentar medidas de preventivas de accidentes, de control y mitigación que se deben adoptar en el lugar de trabajo del personal de mantenimiento, teniendo en cuenta la legislación vigente en la República Argentina, y complementándola con las correspondientes normas internacionales que ayuden a mejorar las condiciones laborales.
- Fundamentar la importancia del uso mecanismos de prevención para los trabajadores de mantenimiento en la planta estudiada y que los mismos sean viables de aplicar.
- Sugerir las protecciones que debe utilizar el trabajador de mantenimiento cuando está frente a un riesgo.

**Hipótesis**

La constante dinámica de trabajo y la adaptación a los diferentes ambientes donde debe realizar cada tarea el personal de mantenimiento de la empresa, influyeron en la percepción de los riesgos. La adopción de medios tecnológicos, científicos y técnicos específicos, permitieron disminuir la existencia de incidentes y accidentes en el personal de esta área.

**Variables**

- La elección de los equipos de protección personal o dispositivos de seguridad necesarios para cada situación laboral.
- La iluminación del sector del puesto de trabajo.
- Los resguardos presentes en las zonas de riesgo.
- La periodicidad de las capacitaciones.
- Las capacitaciones sobre la utilización de equipos de protección personal y las necesidades de mejoras del puesto.
- La implementación de nuevos métodos de protección, señalización y orden en la zona de trabajo.

## CAPITULO III

### Marco conceptual

Higiene: Conjunto de normas y procedimientos tendientes a la protección de la integridad física y mental del trabajador.

Seguridad: conjunto de medidas técnicas, educacionales, médicas y psicológicas empleadas para prevenir accidentes, tendientes a eliminar las condiciones inseguras del ambiente.

Normas: Son disposiciones que definen los lineamientos, sistemas, competencias y actuaciones de carácter general, cumpliendo una función coordinadora, orientadora y reguladora.

Procedimientos: son disposiciones que desarrollan y concretan las normas describiendo las tareas a realizar para su cumplimiento, o regulando áreas concretas de gestión.

Riesgo: está definido como la “probabilidad” de ocurrencia de un daño o contingencia. Según IRAM 3801 se denomina riesgo a la combinación entre la probabilidad de que ocurra un determinado evento peligroso y la magnitud de sus consecuencias

Peligro: citando nuevamente los conceptos indicados en la IRAM 3801 peligro es una fuente o situación con potencial para producir daños en términos de lesión a personas/enfermedad ocupacional, daños a la propiedad, al medio ambiente, o a una combinación de éstos.

Intrínseco: Intrínseco es un término utilizado frecuentemente para designar lo que corresponde a un objeto por razón de su naturaleza y no por su relación con otro. (Botta N. A., 2019)

Trabajo: En la legislación Argentina, precisamente en la Ley de Contrato de Trabajo, se lo define como toda actividad lícita que se preste a favor de quien tiene la facultad de dirigirla, mediante una remuneración.

Accidente de trabajo: Todo acontecimiento súbito y violento ocurrido por el hecho o en ocasión del trabajo, o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar de

Trabajo<sup>1</sup> - Otra definición puede ser: Evento no planeado ni controlado, en el cual la acción, o reacción de un objeto sustancia, persona o radiación, resulta en lesión o probabilidad de lesión<sup>2</sup>

Incidente: sucesos no planeados ni previstos, que pudiendo producir daños o lesiones, por alguna “casualidad” no los produjeron.

Soldadura: es un procedimiento por el cual dos o más piezas de metal se unen por aplicación de calor, presión, o una combinación de ambos, con o sin aporte de metal. El calor puede ser

---

<sup>1</sup> Ley 24.557/95 de Riesgos del Trabajo, Art. 6° - contingencias.

<sup>2</sup> Heinrich, H. W. - 1959



aportado por llama (por ejemplo producida por la combustión de una mezcla de gas combustible con aire u oxígeno), arco eléctrico entre el electrodo y la pieza a soldar o resistencia eléctrica ofrecida por la corriente al pasar entre las piezas a soldar.

Resistencia: tendencia de un material a oponerse al flujo de la corriente eléctrica.

Seguridad industrial: conjunto de actividades destinadas a la prevención, identificación y control de las causas que generan accidentes de trabajo. (Fernández, 2012)

Color de seguridad: A los fines de la seguridad color de características específicas al que se le asigna un significado definido.

Símbolo de seguridad: Representación gráfica que se utiliza en las señales de seguridad.

Señal de seguridad: Aquella que, mediante la combinación de una forma geométrica, de un color y de un símbolo, da una indicación concreta relacionada con la seguridad. La señal de seguridad puede incluir un texto (palabras, letras o cifras) destinado a aclarar sus significado y alcance.

Señal suplementaria: Aquella que tiene solamente un texto, destinado a completar, si fuese necesario, la información suministrada por una señal de seguridad.

Cabo: Nombre que se le da, en una embarcación, a una cuerda.

Lumbrera: abertura practicada en la cubierta de una embarcación para permitir el ingreso de luz natural y salida de aire caliente de la sala de máquinas de una embarcación o de otros espacios interiores.

Arena: conjunto de fragmentos sueltos de rocas o minerales de pequeño tamaño.

Mena: Determina su grosor, longitud del contorno o circunferencia de un cabo<sup>3</sup>.

Bombas de lodo de arena: Es un tipo de bomba centrífuga también denominada bomba rotodinámica la cual transforma la energía mecánica de un impulsor en energía cinética. El fluido entra por el centro del rodete o impulsor, que dispone de unos álabes para conducir el fluido con la arena, y por efecto de la fuerza centrífuga es impulsado hacia el exterior, donde es recogido por la carcasa o cuerpo de la bomba. Debido a la geometría del cuerpo, el fluido es conducido hacia las tuberías de salida o hacia el siguiente impulsor.

Espacio confinado: recinto que posee las características siguientes: tamaños suficiente para permitir el ingreso de personal para la realización de una o determinada tarea; las bocas o puertas de ingreso y egreso son de tamaño reducido o limitado (por ejemplo, tanques, recipientes, bóvedas o pozos con sitios que pueden tener limitado espacio de ingreso); y no haya sido diseñado para ser ocupado por personas en forma continua.

Asistente: persona que se ubicará en el exterior del espacio confinado con la responsabilidad de controlar que todas las personas que accedan al recinto posean los permisos correspondientes de ingreso.

Ingreso: Acción mediante la cual una persona pasa a través de una abertura, ingresando a un espacio confinado. El ingreso incluye las subsiguientes actividades laborales en ese espacio, que se considera tienen lugar tan pronto como el cuerpo del ingresante haya traspasado el plano de la abertura que conduce al interior del recinto.

Permiso de ingreso: documento escrito que provee el empleador para controlar el ingreso en un espacio confinado que exige permiso, el cual contiene información exigida.

Supervisor de ingreso: responsable de determinar si se cumplieron las condiciones requeridas para permitir el ingreso a un espacio confinado, para así autorizar el ingreso y supervisar las operaciones que se realizarán en el mismo. Por ejemplo empleador, capataz o jefe de cuadrilla, etc. Debidamente capacitado de acuerdo a la legislación vigente, con la coordinación del Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Ambiente peligroso: ambiente que puede exponer al personal al riesgo de muerte, incapacidad para escapar sin ayuda de un espacio confinado con lesión o descompostura aguda debido a una o más de las causas siguientes:

- gas inflamable, vapor, niebla o humos que alcancen el 10 % del límite inferior de inflamabilidad.
- Polvo combustible aéreo, en una concentración que iguale o esté por encima del límite inferior de inflamabilidad.
- Concentración de oxígeno en el ambiente menor que 19.5 % o mayor que 23.5 %.
- cualquier condición física o química que implique peligro inmediato para la vida o la salud.
- Concentración en el ambiente de cualquier sustancia tóxica que supere los límites permisibles de exposición establecidos en la legislación vigente.

Ingresante autorizado: persona que está autorizada por el empleador para entrar a un espacio confinado.

Sumersión: Inmersión de una persona en un líquido o una sustancia sólida finamente subdividida que puede ser aspirada y causar la muerte por obstrucción del sistema respiratorio p que puede ejercer suficiente compresión sobre el cuerpo para causar la muerte por estrangulamiento, constricción o aplastamiento.

Definición de local: Un local es todo recinto, abierto o cerrado, que a los efectos de la lucha contra el fuego queda confinado dentro de su área y la posibilidad de su propagación es nula. El fuego puede ser contenido en un lugar ya sea mediante el uso de paredes o muros resistentes al fuego, o bien, si el lugar se encuentra ubicado al aire libre, mediante la existencia de trincheras, fosas o zonas cortafuego. (Botta I. N., 2010).

Coeficiente de salida: Número de personas que pueden pasar por una salida o bajar por una escalera, por cada unidad de ancho de salida y por minuto.

Factor de ocupación: Número de ocupantes por superficie de piso, que es el número teórico de personas que pueden ser acomodadas sobre la superficie de piso. En la proporción de una persona por cada equis (x) metros cuadrados.

Medio de escape: medio de salida exigido, que constituye la línea natural de tránsito que garantiza una evacuación rápida y segura.

Muro cortafuego: muro constituido por materiales con resistencia al fuego similar al sector de incendio que divide.

Resistencia al fuego: propiedad que se corresponde con el tiempo expresado en minutos durante un ensayo de incendio, después del cual el elemento de construcción ensayado pierde su capacidad resistente o funcional.

Sector de Incendio: Local o conjunto de locales, delimitados por muros y entresijos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene comunicado con un medio de escape. Los trabajos que se desarrollan al aire libre se considerarán como sector de incendio. (Anexo VII, Decreto 351/79)

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

Poder calorífico: de un combustible es la cantidad de energía desprendida en la reacción de combustión, referida a la unidad de masa de combustible.

Combustible: material que puede ser oxidado, sustancia capaz de arder por medio de una reacción química con un comburente. Pueden ser sólidos líquidos o gases.

Ignición: describe el período en que los cuatro elementos del tetraedro del fuego coinciden y se inicia la combustión.

Frente de llama: es la parte de mezcla inflamada que separa la zona de los gases completamente quemados de los gases frescos, es decir de aquella parte de mezcla de aire y combustible que todavía debe arder.

Comburente: Agente que puede oxidar a un combustible (reductor). Elementos que permiten la activación de la combustión cuando se tiene el combustible con la temperatura adecuada. Para que pueda producirse el fuego es preciso que exista una mezcla entre los vapores o gases combustibles y el aire.

Plan de emergencia: se define plan de emergencia a la organización, a los recursos y a los procedimientos, con el fin de controlar los efectos de los accidentes de cualquier tipo.

Factor de ocupación: Número de ocupantes por superficie de piso, que es el número teórico de personas que pueden ser acomodadas sobre la superficie de piso.

Efecto estroboscópico: efecto óptico que se produce al iluminar mediante destellos, un objeto que se mueve en forma rápida y periódica.

Iluminación natural: es la iluminación producida directa o indirectamente por el sol.

Iluminación normal: Iluminación artificial que se utiliza normalmente en los establecimientos donde se realizan diversas tareas.

Iluminación de emergencia: es la prevista para ser utilizada cuando falta la iluminación normal.

Iluminación de reserva: parte de la iluminación de emergencia prevista para permitir la continuidad de las actividades normales, esta NO es obligatoria.

Infografía: Representación visual informativa o diagrama de textos escritos que en cierta manera resume o explica figurativamente.

Abreviaturas:

ISO: Organización Internacional de Normalización: es una organización internacional no gubernamental independiente cuyo fundamento es el de “facilitar la coordinación internacional y la unificación de estándares industriales”. (iso.org)

Epp: Elementos o equipos de protección personal.

HP: del término en inglés Horsepower, es una unidad de medida de potencia, pertenece al sistema de medición inglés.

## **Marco Teórico**

### Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo

En la República Argentina todos los establecimientos y explotaciones, persigan o no fines de lucro, los centros y puestos de trabajo deben cumplir con las disposiciones de las normas y reglamentaciones que se dicten en la ley número 19.587 del año 1972.

En el segundo artículo de dicha ley se establece que “los términos “establecimientos”, “explotación”, “centro de trabajo”, o “puesto de trabajo” designan todo lugar destinado a la realización o donde se realicen tareas de cualquier índole o naturaleza con la presencia permanente, circunstancial, transitoria o eventual de personas físicas y a los depósitos dependencias anexas de todo tipo en que las mismas deban permanecer o a los que asistan o concurren por el hecho o en ocasión de trabajo”

El término empleador designa a la persona, física o jurídica, privada o pública, que utiliza la actividad de una o más personas en virtud de un contrato o relación de trabajo.

En dicha ley se nombran principios y métodos básicos de ejecución, algunos de ellos son:

- Creación de servicios de higiene y seguridad en el trabajo, y de medicina del trabajo de carácter preventivo y asistencial.
- Institucionalización de los reglamentos, generales o particulares atendiendo a condiciones ambientales o factores ecológicos y a la incidencia de las áreas o factores de riesgo.
- Sectorialización de los reglamentos en función de ramas de actividad, especialidades profesionales y dimensión de las empresas.
- Normalización de los términos utilizados en higiene y seguridad, estableciéndose definiciones concretas y uniformes para la clasificación de accidentes, lesiones y enfermedades del trabajo.
- Estudio y adopción de medidas para proteger la salud y la vida del trabajador en el ámbito de sus ocupaciones, especialmente en lo que atañe a los servicios prestados en tareas penosas, riesgosas o determinantes de vejez o agotamiento prematuros y/o las desarrolladas en lugares o ambientes insalubres.

- Fijación de principios orientadores en materia de selección e ingreso de personal en función de los riesgos a que den lugar las respectivas tareas, operaciones y manualidades profesionales.
- Aplicación y adopción, por intermedio de la autoridad competente, de los medios científicos y técnicos adecuados y actualizados que hagan a los objetivos de esta ley.

En el año 197 se reglamenta esta ley bajo el decreto 351 y se faculta a la Superintendencia de Riesgos del Trabajo a otorgar plazos, modificar valores, condicionamientos y requisitos establecidos en la reglamentación y sus anexos, que se aprueban en el decreto, mediante resolución fundada, y a dictar normas complementarias.

#### Relacionado a la organización industrial:

Una organización es una asociación de personas regulada por un conjunto de normas en función de un determinado fin. Al proceso de planear, organizar, dirigir y controlar el uso de recursos para lograr ese fin, se lo denomina “administrar”.

Podemos nombrar como cualidades esenciales de las organizaciones las siguientes:

La creación de puestos de trabajo.

La elaboración de productos y servicios.

Crean y transmiten tecnología y otras manifestaciones de la cultura.

Distribuyen y redistribuyen recursos.

Generan y poseen poder en la sociedad, se las considera unidades políticas.

La higiene y Seguridad en el trabajo actualmente tiene un papel fundamental en el funcionamiento y desarrollo de las organizaciones, ya que influye en el cuidado de uno de los principales recursos que posee: los recursos humanos.

#### Relacionado a la salud y Seguridad en los puertos:

Resulta interesante tener en cuenta las recomendaciones prácticas de la Organización Internacional del Trabajo que son manifestadas en el Repertorio de recomendaciones prácticas – “Seguridad y Salud en los puertos (Edición revisada, 2016)” e implementarlas en el caso del proyecto con respecto a los trabajos que se realizan en el barco arenero en el puerto de la Ciudad de Concepción del Uruguay. En dicho Documento se enuncia que: “Si bien las normas internacionales del trabajo suelen tratar principios más generales de la legislación y la práctica laborales, los repertorios sectoriales de recomendaciones prácticas determinan los principios y procesos que podrían aplicarse para promover el trabajo decente en contextos o lugares específicos.”<sup>4</sup>

#### Sobre los mecanismos de coordinación

---

<sup>4</sup> “Los repertorios sectoriales de recomendaciones prácticas no son jurídicamente vinculantes y tampoco están sujetas a mecanismos de ratificación o supervisión establecidos en las normas internacionales del trabajo de la OIT” (OIT, 2016)

En la base de toda organización se encuentran sus operadores, las personas que desempeñan el trabajo básico de fabricar, producir y proveer servicios. Estas personas constituyen el núcleo de las operaciones. Todas, hasta la organización más modesta, requiere cuando menos de un administrador de tiempo completo que ocupe lo que se llama el “ápice estratégico”, desde donde se vigila la totalidad del sistema. También existe una línea intermedia, es decir, una jerarquía de autoridad entre el núcleo de operaciones y el ápice estratégico, cuyo papel es para nada menos importante.

Todas las actividades humanas organizadas, desde la fabricación de artesanías hasta el descenso del hombre a la luna, hacen necesarios dos requisitos fundamentales y opuestos entre sí: la división del trabajo y la coordinación de esas tareas para llevar a cabo la actividad en cuestión. (Romo)

El puesto involucrado en este proyecto pertenece al núcleo de operaciones, cabe destacar que en ciertas ocasiones, los trabajadores de mantenimiento de una forma u otra intervienen en la toma de decisiones respectivas a cómo realizar su trabajo. El trabajador cumple con la idoneidad suficiente para lograr los objetivos y en el proceso mismo aplica sus propios conocimientos técnicos.

Los mecanismos de coordinación pueden considerarse como los elementos básicos de una estructura, el adhesivo que mantiene la cohesión en los procesos de las organizaciones.

La empresa en cuestión puede ser encuadrada según las formas de organización que plantea Salvador Andrade Romo como una organización empresarial. Donde la estructura es sencilla, parecida a una unidad grande que consiste de uno o pocos gerentes ejecutivos, donde cada uno domina a través de la unidad que dirige y un grupo de operadores desempeña el trabajo básico. El comportamiento de la organización es formal a nivel administrativo, pero en el sector mantenimiento se opera en un entorno dinámico. (Romo)

#### Sobre Riesgos en el trabajo, clasificación de los riesgos e identificación de los peligros:

Los riesgos se clasifican en:

Físicos del ambiente de trabajo: humedad, iluminación, temperatura, velocidad del aire, presión, ruidos, vibraciones, radiaciones. Etc.

Químicos y biológicos: Polvos, gases, vapores, humos, etc. Bacterias, hongos, parásitos, virus.

Ergonómicos y psicosociales derivados de la Organización del Trabajo: carga del trabajo, posiciones y movimientos, contenido del trabajo, sistemas de remuneración, jornadas, horarios. Etc.

Seguridad y derivados del uso de la tecnología: Riesgos derivados de la maquinaria, riesgo eléctrico, riesgo de incendio, orden y limpieza, etc.

Riesgos derivados del uso de la *Tecnología*:

### Contacto eléctrico

La naturaleza de la electricidad conlleva peligros que exigen un cuidadoso manejo preventivo, el hecho de que la energía eléctrica no se perciba directamente con los sentidos, aumenta la probabilidad de que ese peligro se manifieste en forma de accidente.

El contacto eléctrico se presenta cuando el flujo de electrones pasa de un cuerpo a otro. El contacto eléctrico se convierte en un peligro cuando el cuerpo físico involucrado es el cuerpo humano. Una falla en el aislamiento de los elementos conductores de la electricidad, una actitud peligrosa como puede ser la manipulación de enchufes y cables sin la debida aplicación de los procedimientos de trabajo seguro con tensión (5 reglas de oro) pueden llevar a ocasionar un accidente por contacto eléctrico.

Contacto directo: contacto con una parte activa de la instalación que en condiciones normales tiene tensión (cables, bobinados, conductores, etc.)

Contactos Indirectos: con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que, en condiciones normales, no debería tener tensión, pero que la adquirió accidentalmente (elementos envolventes, órganos de mando, maquinarias, etc.)

A continuación se expondrá un cuadro de los valores límite de la corriente en el cuerpo humano para un tiempo determinado (Fernández, 2012, pág. 24):

Intensidad eficaz 60 HZ (mA)	Duración del choque eléctrico	Efectos fisiológicos en el cuerpo humano
0 – 1	Independiente	Umbral de percepción. No se siente el paso de la corriente.
1 – 15	Independiente	Desde cosquilleos hasta tetanización <sup>5</sup> muscular. Imposibilidad de soltarse.
15 – 25	Minutos	Contracción de brazos. Dificultad de respiración. Aumento de la presión. Límite de tolerancia.
25 – 50	Segundos a minutos	Irregularidades cardíacas. Aumento de la presión arterial. Fuerte efecto de tetanización.

<sup>5</sup> Contracción repetida de un músculo debido a la estimulación del mismo o del nervio correspondiente, no permitiendo la relajación entre las distintas contracciones. (htt)



		Inconsciencia. Aparece fibrilación ventricular <sup>6</sup> .
50 – 200	Menos de un ciclo cardíaco	No existe fibrilación ventricular. Fuerte contracción muscular
	Más de un ciclo cardíaco	Fibrilación ventricular. Inconsciencia. Marcas visibles. El inicio de la electrocución independiente de la fase del ciclo cardíaco.
Por encima de 200	Menos de un ciclo cardíaco	Fibrilación ventricular. Inconsciencia. Marcas visibles. El inicio de la electrocución depende de la fase del ciclo cardíaco. Iniciación de la fibrilación sólo en la fase sensitiva
	Más de un ciclo cardíaco	Paro cardíaco reversible. Inconsciencia. Marcas visibles. Quemaduras.

*Riesgos Ergonómicos: especificaciones técnicas.*

La Ergonomía es el término aplicado al campo de los estudios y diseños como interface entre el hombre y la máquina para prevenir la enfermedad y el daño mejorando la realización del trabajo. Intenta asegurar que los trabajos y tareas se diseñen para ser compatibles con la capacidad de los trabajadores.

Un mal diseño de los productos y de los puestos de trabajo, sobrecargas o malos movimientos puede generar riesgos laborales para los trabajadores que usan esos útiles o realizan sus funciones en esos puestos. Por Esto, se hace necesaria la realización de evaluaciones y análisis ergonómicos de los puestos, de forma que sirvan como herramienta que permita tener una visión de la situación de trabajo, a fin de diseñar un proceso donde las tareas sean seguras, saludables y productivas. Así mismo, puede utilizarse para hacer un seguimiento de las mejoras implantadas en un centro de trabajo o para comparar diferentes puestos de trabajo.

La Ergonomía tiene en consideración factores físicos, cognitivos, sociales, organizacionales y ambientales, pero, con un enfoque global, en el que cada uno de estos factores no deben ser analizados aisladamente, sino en su interacción con los demás. En definitiva, La ergonomía en

<sup>6</sup> Trastorno del ritmo cardíaco que presenta un ritmo ventricular rápido (más de 250 latidos por minuto), irregular, de morfología caótica y que potencialmente lleva a un paro cardíaco. (wikipedia)

el ámbito laboral tiene que ver con todos los aspectos relacionados con la promoción de la salud y el bienestar en el trabajo. Algunos factores de riesgos que existen usualmente son:

Factores de riesgo físicos o biomecánicos:

1. Trabajo *estático*, o dinámico:

Referido a la posición de cuerpo entero. El trabajo muscular se considera estático cuando la contracción de los músculos es continua y se mantiene durante un cierto período de tiempo, que determina si la postura es estática o no, depende de la intensidad de la contracción muscular, es decir, cuanto más forzada es una postura (mayor ángulo articular) menor es el tiempo que podremos mantenerla.

Por otra parte, el trabajo muscular se considera *dinámico* cuando hay una sucesión periódica de contracciones y relajaciones de los músculos implicados, todas ellas de corta duración.

2. Postura Forzada de determinadas zonas corporales.

Una postura forzada presenta alguna de las siguientes características, pudiendo considerarse mantenida o repetitiva si:

- Se mantiene en el tiempo, lo que dificulta la circulación sanguínea de los tejidos y el músculo no puede recuperarse de la fatiga.
- Se mantiene en los límites de la articulación (por ejemplo, inclinarse hasta el suelo o mantener la muñeca flexionada al máximo). No se puede mantener una postura extrema mucho tiempo sin sentir molestias.
- Para mantenerla, el trabajador ha de luchar contra la gravedad (por ejemplo, mantener el brazo estirado a la altura del hombro).
- Se obliga a que las estructuras anatómicas trabajen de manera inapropiada (por ejemplo, trabajar con las muñecas flexionadas).
- Se repite con frecuencia (por ejemplo, girar de forma continua para recoger material).

Los Problemas asociados a las malas posturas se agravan si al mismo tiempo es necesario aplicar fuerza. La aplicación de fuerza es más difícil en una mala postura y la acción provoca molestias más rápidamente.

3. Manejo manual de cargas:

Es toda manipulación que incluya recoger/dejar, transportar, empujar y/o arrastrar objetos pesados. Tradicionalmente se ha puesto el acento en la formación del trabajador en “técnicas de manejo seguro de cargas o de personas”, desviando una vez más el verdadero núcleo del problema: *eliminar el manejo manual de cargas*. Esta es la forma más eficaz de reducir las lesiones en el trabajo. Hay que tener muy presente que el peso es solo uno de los factores a tener en cuenta. La capacidad física varía mucho de unas personas a otras. En promedio, la

capacidad de las mujeres de levantar pesos es un 45-60 % menor con respecto a los hombres. A partir de los 25/30 años disminuye progresivamente.

El estado de salud de cada trabajador, especialmente en lo relativo al sistema musculoesquelético, también puede representar una limitación.

#### 4. Presión por contacto e impactos repetidos:

Las presiones mecánicas localizadas se producen cuando los tejidos blandos del cuerpo están en contacto con un objeto duro o afilado, o cuando una parte del cuerpo es usada como una herramienta provocando impactos repetidos. Diferentes estudios muestran los efectos nefastos de la utilización de la mano como una herramienta para golpear, o por empleo de utensilios con superficies estrechas y/o duras que ejercen compresiones importantes sobre los tendones, vasos sanguíneos y los nervios de la palma de la mano o de los dedos; por ejemplo, el uso de tijeras, originando una compresión de los nervios de los dedos.

Algunas otras condiciones de trabajo que se relacionan con las condiciones ergonómicas del puesto pueden ser; existencia de máquinas peligrosas, posibles contactos eléctricos, energía radiante, superficie resbaladiza, falta de espacio, equipos de protección personal incómodos. Todos ellos pueden también agravar las condiciones ergonómicas del puesto. Por ejemplo: utilizar guantes inadecuados reduce la destreza, la sensibilidad y exige ejercer más fuerza.

En el sector metalúrgico, del cual pertenece el puesto laboral estudiado, los riesgos ergonómicos están asociados a posturas inadecuadas, esfuerzos y movimientos repetitivos en diferentes situaciones que podemos nombrar: recepción de materias primas, preparación de moldes, fusión y colada, desmoldeo y rebabado, curvado y doblado, soldadura, desbarbado y amolado, mecanización por arranque de material (Torneado, taladro, fresado, cepillado, etc.), mecanización por deformación (embutición, troquelado, estampación, etc.), tratamientos térmicos, tratamientos de superficie y recubrimientos, transporte interior y almacenamiento, entre muchas otras.

Evaluaciones ergonómicas:

Existen diversos tipos: niveles básicos, que incluyen todas aquellas metodologías de evaluación cuantitativa que no requieren excesiva complejidad en la toma de datos y en el tratamiento de la información e interpretación de resultados. Pudiendo ser aplicados por técnicos de nivel intermedio o superior en prevención de Riesgos Laborales.

Un nivel avanzado, incorpora la evaluación cuantitativa del riesgo en situaciones complejas como por ejemplo, trabajadores especialmente sensibles, manipulaciones de cargas complejas, tareas repetitivas en las que se desee considerar la acumulación de exposición durante la jornada laboral, situaciones que requieran la aplicación de técnicas instrumentales, etc. Este tipo de situaciones no pueden ser abordadas con la suficiente precisión con los métodos de

evaluación del nivel básico, siendo solamente utilizadas por técnicos de nivel Superior en Riesgos laborales (ergónomos).

La actividad laboral del puesto que estamos analizando, tiene infinidad de tareas distintas y, a la vez, no existe un procedimiento de trabajo riguroso con un control estricto de un tercero, y sólo la implementación de las medidas precautorias, dependen de la misma persona que ejecuta la tarea.

Con este panorama, y con el gran número de métodos de evaluación ergonómica que existen en la actualidad, nos planteamos un problema importante: la elección del método adecuado para medir cada tipo de riesgo y la idoneidad del mismo para el puesto a analizar. (Secretaría de Salud Laboral de Madrid., 2016)

En la Argentina en el año 2015 La Superintendencia de Riesgos del Trabajo a través de la resolución 886/2015 estableció los requerimientos para la evaluación de los puestos de trabajo sobre esta problemática.

En un apartado de esta resolución se reconocen los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo como un problema importante en la salud laboral, que puede gestionarse utilizando un programa de ergonomía integrado para la salud y la seguridad. También se plasma la necesidad de unificación de criterios entre los profesionales intervinientes para la prevención de enfermedades profesionales.

La Superintendencia de Riesgos del Trabajo, a su vez, brinda una guía práctica con el fin de facilitar a los implicados una herramienta a los fines de tener un control sobre los riesgos ergonómicos. En las recomendaciones que se brindan más adelante se utilizará la información propuesta en dicha guía y se utilizarán otras plataformas como por ejemplo newsletter (boletines informativos) brindados por empresas que se dedican particularmente a la prevención de este tipo de riesgos.

### Riesgos mecánicos:

Los riesgos mecánicos son todos los riesgos que provienen de elementos que al ser utilizados para realizar el trabajo como son las máquinas y herramientas puedan ocasionar un accidente o una lesión.

Dentro de este tipo de riesgos se encuentran asociados los siguientes peligros:

- Caída de personas mismo / distinto nivel: por los diferentes niveles existentes en las infraestructuras: escaleras fijas o portátiles, de plataformas o andamios, de vehículos o máquinas, tropiezos con elementos fijos en el suelo, aberturas del suelo.

- Desplome o derrumbamiento: total o parcial, de edificios, muros, andamios, escaleras, materiales apilados, etc. que se utilicen a la hora de realizar alguna actividad en los sitios antes mencionados.
- Pisadas sobre objetos: cortantes o punzantes como pueden ser clavos, chinchetas, chapas, elementos o herramientas contundentes, provenientes de una falla en el orden y la limpieza del lugar.
- Golpes con / contra objetos: recibidos por acción de un objeto o herramienta, siempre que sobre éstos actúen otras fuerzas distintas a las de la gravedad (martillazos, mazazos, golpes con herramientas de manipulación, heridas con herramientas punzantes. Ocasionados generalmente por descuidos de los trabajadores.
- Proyección de partículas: se puede manifestar por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material, proyectadas por una máquina, herramientas o materia prima trabajada. (Agencia pública de puertos Andalucía) A la hora de realizar tareas, existen numerosas operaciones donde pueden existir este tipo de peligros como pueden ser las escorias que se liberan en el repicado de los cordones de soldadura, partículas incandescentes en las operaciones de amolado, y numerosas situaciones que pueden aparecer a la hora de manipular los materiales.
- Cortes: lesiones o roturas de la piel de la persona por cortes, golpes o abrasión con elementos como pueden ser herramientas portátiles, herramientas eléctricas que utilicen discos como las amoladoras, pulidoras etc.
- Quemaduras: heridas ocasionadas por contacto con elementos que tengan una elevada temperatura debido al calentamiento por fricción o por el uso de la energía térmica, como pueden ser motores, herramientas manuales y eléctricas.

Muchas veces los riesgos están asociados a actos inseguros, estos dependen del operador, donde se unen la condición insegura con el acto, y como resultado se obtiene un accidente. En este fenómeno influye la cultura, las costumbres, la idiosincrasia y la actitud psicológica.

Como factores contribuyentes podemos nombrar:

Una iluminación inadecuada.

Mala organización del trabajo.

Incapacidad física o intelectual.

Fatiga física.

Espacio confinado:

Para comenzar dando una definición de lo que es espacio confinado debemos realizarnos tres preguntas:

1 - ¿Es lo suficientemente grande y está configurado para que un trabajador pueda entrar a realizar un trabajo asignado?

2 – ¿Tiene medios accesos limitados o restringidos?

3 - ¿No es diseñado para la ocupación continua del trabajador?

Si la respuesta a todas las preguntas es “sí”, entonces estamos ante un espacio que contiene o puede contener otros peligros serios para la vida y la seguridad, como atrapamiento, asfixia, riesgos atmosféricos, etc.

Los riesgos en EC pueden ser divididos en tres categorías:

- Físicos
- Atmosféricos
- Peligros de configuración.

Para realizar un trabajo seguro en un espacio confinado se debe tener: Anclaje, buen soporte corporal, conexión hacia la salida, detección, entrenamiento, elementos de protección personal según el nivel de riesgo (cabeza, ojos, facial, corporal, respiratoria, comunicación)

En nuestro país existe el Instituto Argentina de Normalización (IRAM) es una asociación civil sin fines de lucro cuyas finalidades específicas, en su carácter de Organismo Argentina de Normalización, son establecer normas técnicas, sin limitaciones en los ámbitos que abarquen, además de proceder al conocimiento y la aplicación de la normalización como base de la calidad, promoviendo las actividades de certificación de productos y de sistemas de la calidad en las empresas para brindar seguridad.

La norma IRAM 3625 tiene como objeto establecer los requisitos generales para la protección personal, contra los peligros de ingreso, ejecución de tareas y egreso en espacios confinados en el ámbito de la industria general.

Definiciones según otras normativas:

ANSI Z117.1 – 2003: espacio confinado es un área cerrada que es lo suficientemente grande y configurada para que un trabajador pueda ingresar y tiene las siguientes características:

Tiene acceso limitado.

Su función primaria es diferente a la ocupación humana.

OSHA 1910.146: es un espacio que es bastante grande y configurado de forma tal que un empleado físicamente puede entrar y realizar el trabajo asignado. Y tiene limitado o restringido

su ingreso o salida. Y como tercer punto es un espacio que no está diseñado para un trabajo continuo del trabajador. Dentro de esta definición, los silos son un ejemplo de ello.

Los roles en espacios confinados son 5, cada uno tiene sus propias y únicas necesidades y demandas:

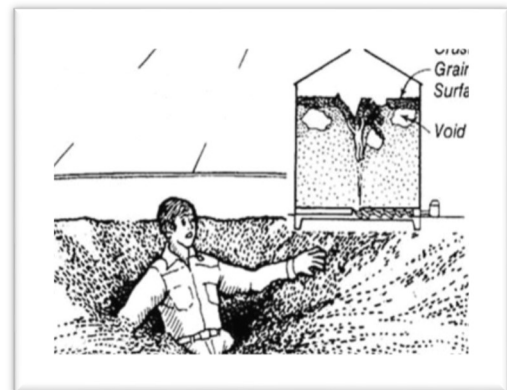
- 1) Gestión de la Seguridad e higiene laboral.
- 2) Supervisor/aprobador
- 3) Asistente/trabajador fuera del espacio confinado.
- 4) Entrante / trabajador dentro del espacio confinado
- 5) Equipo de respuesta a emergencias.

#### *Espacio confinado que requiere permiso de ingreso:*

La IRAM 3625 establece esta definición como un ambiente que posee una o más de las siguientes características:

- El aire de su interior esta enrarecido o contaminado.
- Contiene algún material con posibilidad de envolver al ingresante.
- Tiene una configuración interna tal que una persona que ingrese podría ser atrapada o asfixiada por paredes que convergen hacia dentro o por un piso con declive y que se angosta hacia una superficie inferior o;
- Contiene algún otro riesgo para la vida o la salud.

Volviendo a las preguntas que debemos hacernos para saber si estamos frente a un espacio confinado, si hemos respondido de forma afirmativa a las tres preguntas, y por ende consideramos que existen riesgos adicionales que impliquen nuevos peligros serios para la vida (atrapamiento/asfixia, etc.) debemos tener en cuenta que este espacio requiere permiso para ingresar.



El trabajo en un silo que contiene arena puede resultar en un accidente fatal si no se tiene en cuenta que por la configuración del material, pueden generarse puentes sobre la superficie que da la sensación de solidez, quedando huecos por debajo que hará que el puente se rompa y sepulte al operario. Por eso es necesario que además de tomar los recaudos pertinentes al trabajar en la reparación del silo de arena, se trate de realizarlos sin la presencia de arena en el mismo.

### *Incendio*

La definición de incendio es un fuego de grandes proporciones que arde de forma fortuita o provocada y destruye cosas que no están destinadas a quemarse.

El Artículo 176 del Decreto 351/79 dice que las clases de fuegos se designarán con las letras A – B – C y D y son las siguientes:

1 – Clase A: Fuegos que se desarrollan sobre combustibles sólidos, como ser madera, papel, telas, gomas, plásticos y otros.

2 – Clase B: Fuegos sobre líquidos inflamables, grasas, pinturas, ceras, gases y otros.

3 – Clase C: Fuegos sobre materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica.

4 – Clase D: Fuegos sobre metales combustibles, como ser el magnesio, titanio, potasio, sodio y otros.

La combustión es una reacción química que se desarrolla en el seno de la mezcla combustible o inflamable. Para entender el proceso de la combustión con mayor detalle, es necesario manejar el modelo de oxidación – reducción de los materiales involucrados en una reacción química como la combustión: en el cual hay una transferencia de electrones de uno a otro, denominándose oxidación a la pérdida de electrones y reducción al fenómeno sufrido por el material que los recibió. Entonces en una combustión siempre habrá una parte que “dona” sus electrones y otra que los “recibe”, a las cuales se les llama Agente Reductor y Agente Oxidante respectivamente. Por lo tanto en una combustión, el agente reductor es el combustible al ceder electrones y sufre una oxidación por la pérdida de éstos, que son recibidos por el oxígeno generándoles una reducción.

Velocidad de la reacción:

Según la velocidad de la reacción podremos establecer la siguiente clasificación:

- Si la reacción es lenta, es OXIDACIÓN. No hay aumento de la temperatura (oxidación del hierro, amarilleo del papel). Se produce la emisión de luz y poca emisión de calor que se disipa en el ambiente.
- Si la reacción es normal, es COMBUSTIÓN. Se produce la emisión de luz (llama) y calor, que es perceptible por el ser humano. El frente de llama tiene unos valores de varios centímetros por segundo.
- Si la reacción es rápida, es DEFLAGRACION. Combustión que se produce cuando la velocidad de propagación del frente de llama es menor que la del sonido. Su valor se sitúa en el orden de metros por segundo. Ondas de presión 1 a 10 veces la presión inicial.



- Si la reacción es muy rápida, es DETONACIÓN. Combustión que se produce cuando la velocidad de la propagación del frente de llama es mayor que la del sonido, se alcanzan velocidades de kilómetros por segundo. Ondas de presión de hasta 100 veces la presión inicial.

#### Tetraedro del fuego

Para que se produzca una combustión se necesitan cuatro componentes:

- Oxígeno (agente oxidante)
- Combustible
- Calor
- Reacción química en cadena

Si falta uno de los cuatro componentes la combustión no se produce. Si la ignición ya se ha producido, el fuego se extingue cuando uno de los componentes se elimina de la reacción. A continuación se explicará cada uno de estos componentes a fines de entender, la importancia de tener a mano en un taller o en un área donde se trabaja con energía térmica y con herramientas eléctricas, un sistema de extinción de incendios acorde a la carga de fuego del lugar.

*Oxígeno:* Los agentes oxidantes son aquellos materiales que ceden oxígeno. Estos no son combustibles en sí, pero hacen que se produzca una combustión cuando se combinan con un combustible. Aunque el oxígeno es el oxidante más habitual, también existen otras sustancias que entran en esta categoría. El oxígeno del aire a nuestro alrededor se considera el agente oxidante primario.

*Combustible:* Es el material o la sustancia que se oxida o arde en el proceso de combustión. En términos científicos, el combustible de una reacción se conoce como el agente reductor. La mayoría de los combustibles más comunes contienen carbón junto con combinaciones de hidrógeno y oxígeno. Estos se pueden dividir en combustible derivados de hidrocarburos (nafta, plásticos, etc.) y materiales derivados de la celulosa (como la madera o el papel). Otros combustibles con una combustión menos compleja tienen una composición química que incluye gas hidrógeno y metales combustibles tales como el magnesio y el sodio. Para que los combustibles ardan deben estar en estado gaseoso, en el caso de los sólidos y líquidos se debe emplear energía para provocar que cambien de estado.

Por su naturaleza los combustibles sólidos tienen una forma y un tamaño definidos. Esta propiedad afecta significativamente a la facilidad con la que se encienden.

*Calor:* es el componente energético del tetraedro del fuego. Cuando el calor entra en contacto con un combustible, la energía hace que la reacción de combustión continúe de los siguientes

modos; provoca la pirolisis o vaporización de los combustibles sólidos y líquidos, y la producción de vapores o gases capaces de ignición. Proporciona energía necesaria para la ignición. Causa la producción e ignición continuas de los vapores o gases combustibles, de modo que la reacción de combustión pueda continuar. Las principales fuentes de calor que suelen provocar ignición de un combustible son la energía química, eléctrica y mecánica.

*Energía química:* La auto inflamación es una forma de energía calorífica química que se produce cuando la temperatura de un material se incrementa sin que intervenga calor externo. Para que esta se transforme en ignición espontánea, el material debe calentarse hasta su temperatura de ignición, que es la temperatura mínima que permite que se produzca la combustión en cadena.

*Energía eléctrica:* Esta puede generar temperaturas lo suficientemente altas como para hacer prender los materiales combustibles cerca del área calentada. El calentamiento eléctrico puede producirse de muchos modos, incluyendo los siguientes: flujo de corriente a través de una resistencia, sobre corriente o sobrecarga, formación de arco eléctrico, chispas, electricidad estática, rayos, etc.

*Mecánica:* Se genera por fricción o compresión. El calor de fricción se crea por el movimiento de dos superficies la una con la otra. Esto puede provocar la formación de chispas. El calor por compresión se genera cuando un gas se comprime. Los motores diésel utilizan este principio para encender el vapor combustible sin una bujía e encendido.

#### *Reacción química en cadena*

Una vez que se forma la llama o el fuego, éste sólo puede continuar si existe energía calorífica suficiente que produzca la formación continua de los vapores o gases combustibles. Este tipo de reacción se denomina reacción en cadena.

*Protección contra incendios: resistencia al fuego de las estructuras*

La protección contra incendios, en especial el tema extintores portátiles y los sistemas fijos, tienen una unidad que es el sector de incendios. El diseño y la selección de éstos elementos tiene como función satisfacer las necesidades de cada uno de los sectores de incendio en forma independiente. Para empezar hay que comprender que es la resistencia al fuego:

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

Para calcular la Resistencia al Fuego de un sector de incendios se debe aplicar el inciso 2.2 Anexo VII Decreto 351/79. La misma está en relación al riesgo (decreto 351/79 Anexo VII inciso 1.5) y a la carga de fuego (decreto 351/79 Anexo VII inciso 1.2)

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

Cuadro 2.2.1 (para locales con ventilación natural)

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

Cuadro 2.2.2 (para locales con ventilación mecánica)

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

Riesgo 1: Explosivo / Riesgo 2: Inflamable / Riesgo 3: Muy combustible / Riesgo 4: Combustible / Riesgo 5: Poco Combustible / Riesgo 6: Incombustible / Riesgo 7: Refractarios / NP: No Permitido.

Para relaciones iguales o mayores que la unidad, se considerará el material o producto como muy combustible; para relaciones menores, como combustibles. Se exceptúa de este criterio a aquellos que en cualquier estado de subdivisión se considerarán muy combustibles, por ejemplo el algodón y otros.

El riesgo, definido en el inciso 1.5 Anexo VII Decreto 351/79, está en relación con el tipo de combustible.

Riesgos (1.5.5 Anexo VII Decreto 351/79). A los efectos de su comportamiento ante el calor u otra forma de energía, las materias y los productos que con ella se elaboren, transformen, manipulen o almacenen, se dividen en las siguientes categorías:

Riesgo 1: Explosivos. Sustancia o mezcla de sustancias susceptibles de producir en forma súbita, reacción exotérmica con generación de grandes cantidades de gases, por ejemplo diversos nitro derivados orgánicos, pólvoras, determinados ésteres nítricos y otros.

Riesgo 2: (inflamables de 1° categoría): Líquidos que pueden emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles; su punto de inflamación momentáneo estará comprendido entre 41 y 120° C, por ejemplo: Alcohol, éter, nafta, benzol, acetona y otros.

Riesgo 2 (Inflamables de 2° categoría): líquidos que pueden emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles; su punto de inflamación momentáneo estará comprendido entre 41 y 120 °C, por ejemplo: kerosene, aguarrás, ácido acético y otros.

Riesgo 3 (muy combustibles): materias que expuestas al aire, puedan ser encendidas y continúen ardiendo una vez retirada la fuente de ignición, por ejemplo: Hidrocarburos pesados, madera, papel, tejidos de algodón y otros.

Riesgo 4 (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.

Riesgo 5 (poco combustibles): materias que se encienden al ser sometidas a altas temperaturas, pero cuya combustión invariablemente cesa al ser apartada la fuente de calor, por ejemplo: celulosas artificiales y otros.

Riesgo 6 (incombustibles): materias que al ser sometidas al calor o llama directa, pueden sufrir cambios en su estado físico, acompañados o no por reacciones químicas endotérmicas, sin formación de materia combustible alguna, por ejemplo: hierro, plomo y otros.

Riesgo 7 (Refractarios): Materias que al ser sometidas a altas temperaturas, hasta 1500 °C, aún durante períodos muy prolongados, no alterar ninguna de sus características físicas o químicas, por ejemplo: amianto, ladrillo.

*Cálculo de la cantidad de extintores conforme a la legislación:*

El cálculo que se explica a continuación está realizado en base a la legislación vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo, decreto 351/79, reglamentaria de la ley nacional 19587.

Como primera medida se debe conseguir un plano de la empresa. El plano debe indicar al menos el tipo de paredes, estructuras y espesores de las mismas. Una vez con el plano en la mano se deberá proceder a verificarlo, especialmente en cuanto a sus dimensiones, tipo de paredes y espesores y actividades dentro de cada sector.

Como segunda medida se debe proceder a sectorizar toda la empresa en Sectores de Incendios. El objetivo de esta sectorización es delimitar la empresa en sectores donde el fuego, el humo y los gases de la combustión queden confinados o contenidos en el sector durante el tiempo que establece la resistencia al fuego; entonces, a cada sector de incendios le podremos determinar la necesidad de extintores para combatir el incendio, dado que este no se propagará hacia otros sectores, es decir, cada sector de incendios debe tener la cantidad de elementos de extinción necesarios para que no tengamos que hacer uso de los elementos de extinción de otros sectores.

Sector de incendio según el decreto 351 es un local o conjunto de locales, delimitados por muros y entresijos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene comunicado con un medio de escape. Los trabajos que se desarrollan al aire libre se considerarán como sector de incendio.

El sector de incendio es un concepto o idea relacionada a otros conceptos de protección contra incendios, como por ejemplo Resistencia al fuego, Medio de escape, Movimiento de Humo, Sistemas de Extinción, etc.

El sector de incendio es un lugar con una resistencia al fuego tal que le permite durante el tiempo de resistencia al fuego: estabilidad estructural, tiempo seguro de evacuación y da tiempo a la respuesta de los servicios de emergencia.

Como el medio de Escape es un CAMINO SEGURO que conduce a una SALIDA, el sector de incendio protege a sus ocupantes de los incendios externos o deja confinado un incendio dentro de un sector de incendio y por lo tanto da tiempo de evacuación.

El sector de incendio debe estar complementado con un adecuado sistema de evacuación de humos de incendio, tanto sea para evacuar el humo como para evitar el ingreso del mismo desde otro sector de incendio.

El concepto de Resistencia al Fuego está en relación con la capacidad de evacuación de los humos de incendio, cuando menos capacidad de evacuar humos tenga un sector de incendio,

más tiempo de resistencia al fuego necesita para compensar la mayor velocidad de aumento de la temperatura de la estructura.

Para establecer los límites de cada sector de incendio, en el taller de mantenimiento seguimos los siguientes pasos:

Se estableció un sector de incendio.

Calculamos la carga de fuego del sector de incendio hipotético.

Como siguiente paso lo ideal es verificar que el sector de incendio esté “delimitado por muros y entresijos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego” (definición de sector de incendio)

Como no se contó con ningún ensayo de incendio de la estructura y los elementos estructurales, llegamos a calcular la resistencia al fuego teórica exigida por la legislación aplicable que debe tener cada sector hipotético y no se pudo constatar con la realidad construida del edificio.

En este caso nos orientamos para la sectorización del taller con la definición de LOCAL. Que se usa para el diseño de redes hidrantes, pero que no está incluida en la legislación que se está explicando.

La definición de local (no legal) es todo recinto, abierto o cerrado, que a los efectos de la lucha contra el fuego se comporta como una unidad, es decir, que el fuego queda confinado dentro de su área y la posibilidad de su propagación es nula. El fuego puede ser contenido en un lugar ya sea mediante el uso de paredes o muros resistentes al fuego, o bien si el lugar se encuentra ubicado al aire libre, mediante la existencia de trincheras, fosas o zonas contrafuego.

También se utilizó el relevamiento en las visitas al lugar, y se miraron aquellos sectores que están contruidos por paredes y entresijos del mismo material y del mismo espesor, se consideró también las puertas y ventanas que dividen los espacios. Donde se llegó a la conclusión de que el fuego quedará contenido en cada sector hipotético. (Botta I. N., 2010)

*Radiaciones: no ionizantes:*

La presencia de radiación en el lugar de trabajo puede no resultar tan evidente como podría ser otros agentes de riesgos, pero en el caso de los trabajadores de mantenimiento de la empresa arenera que realizan soldaduras, su exposición es continua. Existen diferentes clasificaciones de las radiaciones no ionizantes, en función de la frecuencia de trabajo:

Campos de frecuencia muy baja (0 Hz – 30 kHz): aparatos por resonancia nuclear magnética. Líneas eléctricas. Estaciones transformadoras. Monitores de ordenador.

Campos de frecuencia baja (3 kHz – 300 MHz): hornos de inducción. Antenas de radioaficionados. Soldadura. Secados de pintura.

Campos de frecuencia media (300 MHz – 300 GHz): salas de fisioterapia y rehabilitación. Telefonía móvil. Radares.

Campos de frecuencia alta (infrarrojo, visible, ultravioleta) (300 GHz – 1660 THz): aparatos de infrarrojos, vidriarías, soldadura autógena, lámparas germicidas, cabinas solares, hornos por arco. Etc.

Radiaciones ionizantes en la soldadura: El arco de soldadura representa a una descarga eléctrica producida dentro de un espacio gaseoso entre el electrodo y una pieza a soldar o se puede dar entre dos electrodos, acompañada de una emisión considerable de radiación térmica, lumínica visible, infrarroja, ultravioleta y rayos x. Para que se dé una descarga eléctrica en un medio gaseoso entre el electrodo y la pieza que se suelda, el gas debe ser ionizado, convirtiéndose en electroconductor. El proceso de ionización del medio gaseoso se da de la siguiente manera:

*Exposición a contaminantes y sustancias químicas*

Humos metálicos por trabajos de soldadura: se pueden llegar a producir humos y gases que afectan a los pulmones y las sustancias que pueden estar presentes son: CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, Fosgeno y Fosfamina.

Un TLV es una concentración media ponderada en el tiempo para una jornada laboral de 8 horas/día a una semana laboral de cuarenta horas, a la que se supone que pueden exponerse casi todos los trabajadores de forma repetitiva, día tras día, sin efectos nocivos para la salud. La denominación TLV es marca registrada de la ACGIH<sup>7</sup> (Fundación MAPFRE, 1991), En Argentina se utiliza el Anexo IV de la Resolución 295/2003, donde indican las concentraciones máximas permisibles ponderada en el tiempo para estos períodos de tiempo.

---

<sup>7</sup> American Conference of Governmental Industrial Hygienists; Asociación dedicada al desarrollo de los aspectos técnicos y administrativos de la protección de la salud de los trabajadores. (Fundación MAPFRE, 1991)

## Soldadura

### Soldadura MIG

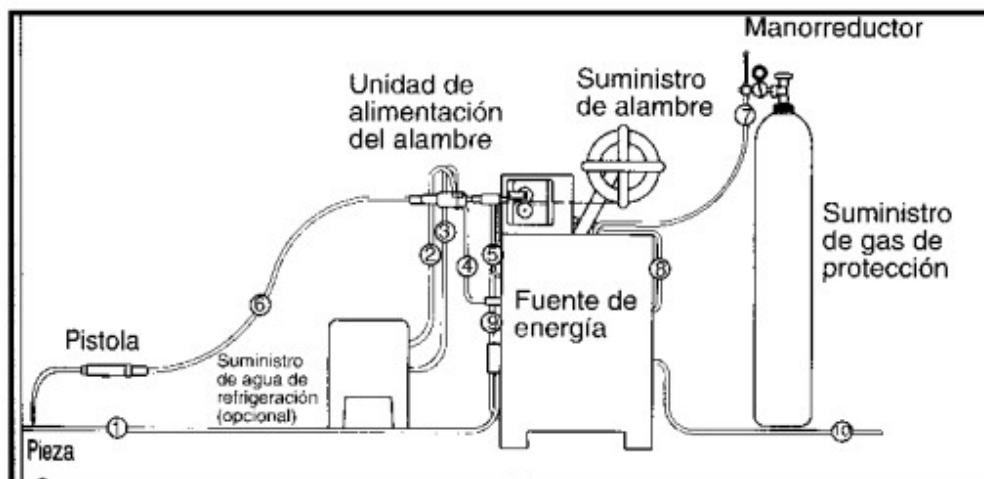
El proceso de soldadura MIG (las siglas hacen referencia al metal y al gas inerte que se utiliza) consiste en una soldadura por arco con un hilo electrodo fusible como material de aportación y un gas que funciona como protección, ambos se suministran con la pistola de la soldadora.

El procedimiento puede ser totalmente automático o semiautomático. Cuando la instalación es totalmente automática, la alimentación del alambre, la corriente de soldadura, el caudal de gas y la velocidad de desplazamiento a lo largo de la unión, se regulan previamente a los valores adecuados, y luego, todo funciona de forma automática.

En la soldadora semiautomática la pistola debe ser sostenida y desplazada manualmente. El soldador dirige la pistola a lo largo del cordón de soldadura, manteniendo la posición, longitud del arco y velocidad de avance adecuados.



1 Soldadora MIG. Unidad de alimentación de alambre.



2 Equipo de soldeo

### Unidad de alimentación de alambre

La unidad de alimentación de alambre/electrodo es el dispositivo que hace que el alambre pase por el tubo de contacto de la pistola para fundirse en el arco. La misma consta de:

- Bobina de alambre

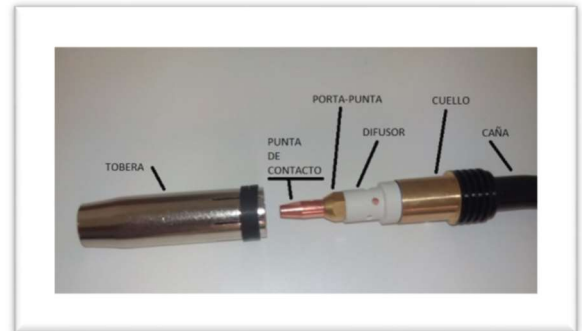


- Guía de alambre
- Rodillo de arrastre
- Boquilla de salida del alambre.

La unidad dispone de un sistema para variar la velocidad de avance del alambre, así como de una válvula magnética para el paso del gas.

El alimentador del alambre va unido al rectificador por un conjunto de cables y tubos Pistola

Las pistolas para el soldeo por arco con protección de gas son relativamente complejas. En primer lugar es necesario que el alambre se mueva a través de la pistola a una velocidad predeterminada y, en segundo lugar, la pistola debe estar diseñada para transmitir corriente al alambre y dirigir el gas de protección.



3 Partes de la pistola

Sus principales partes son:

- Tubo de contacto: guía el electrodo a través de la tobera y hace el contacto eléctrico para suministrar corriente al alambre, está conectado a la fuente de energía a través de los cables eléctricos.
- Tobera: que tiene un diámetro interior que oscila entre 9,5 y 22,25 mm dependiendo del tamaño de la pistola.
- Tubo/guía o funda del alambre/electrodo: a través del cual el electrodo llega procedente, normalmente, de una bobina.
- Manguera: comunica la pistola con la máquina. (Rep Man Soldaduras)

## Gas

La alimentación de gas se hace desde la botella de gas que tiene en su salida un caudalímetro para poder graduar el caudal de gas de protección necesario en cada caso particular. El suministro de gas se puede realizar también desde una batería de botellas o desde un depósito.

Cada material puede requerir una mezcla de gas de protección diferente para cada soldadura.

Gases utilizados:

Argón: El argón se usa en metales base no ferrosos (aleaciones de magnesio, cobre, níquel y aluminio), y en metales reactivos (zirconio y titanio). El argón da una estabilidad en la soldadura

por arco excelentes en estos metales base, asique típicamente se mezcla con otros gases, como Oxígeno, helio, Dióxido de carbono, o hidrógeno.

El bajo potencial de ionización<sup>8</sup> del argón ayuda a crear una excelente trayectoria de corriente. Además, el gas produce una columna de arco estrecha con alta densidad de corriente, haciendo que la energía del arco se concentre en un área pequeña.

Dióxido de carbono: es un gas reactivo que produce efecto oxidante, se usa con frecuencia en su forma pura para soldar acero al carbón, debido a su bajo costo.

Argón/Oxígeno: esta mezcla produce para que la soldadura sea más estable, como también aumenta la velocidad de goteo del metal de aportación. ("the fabricator", 2011)

#### *Soldadura Autógena o de oxi-acetileno/propano.*

El equipo básico necesario para efectuar las operaciones de soldadura y corte incluye una antorcha con cabezas de soldadura (boquillas de soldadura), una extensión o accesorio para cortar, mangueras y reguladores para ambos gases, oxígeno y gas combustible. Los reguladores deben tener válvulas antirretroceso, las cuales son dispositivos de seguridad instalados en las conducciones que solo permiten el paso de gas en un sentido, impidiendo que la llama pueda retroceder. Están formadas por una envolvente, un cuerpo metálico, una válvula de retención y una válvula de seguridad contra sobrepresiones. Puede haber más de una por conducción en función de su longitud y geometría.

Es un procedimiento que permite unir metales, utilizando el calor producido por la combustión de los gases sin la necesidad de material de aporte.

La combinación particularmente de oxígeno con acetileno logra alcanzar una temperatura de 3200 °C que facilita el corte de metales ferrosos y no ferrosos, de grandes espesores.

#### Ventajas:

- Se pueden alcanzar temperaturas muy elevadas en la llama
- Mejor control sobre la temperatura y la fuente de calor.
- Suelda materiales de tipo ferroso y no ferroso.
- El equipo necesario es poco voluminoso y con un coste más bien bajo.
- Ejecución de la soldadura sencilla.
- Buen terminado del trabajo

#### Riesgos inherentes:

---

<sup>8</sup> Energía de ionización de un átomo es la energía necesaria para arrancar un electrón de un átomo en su estado fundamental. (Douglas, 1994)

Incendio y/o explosión durante los procesos de encendido y apagado, por utilización incorrecta del soplete, montaje incorrecto o estar en mal estado. También se pueden producir por retorno de la llama o por falta de orden y limpieza.

Exposiciones a radiaciones en dosis importantes y con distintas intensidades energéticas, nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente.

Quemaduras por salpicaduras de metal incandescente y contactos con los objetos calientes que se están soldando.

Proyecciones de partículas de piezas trabajadas en diversas partes del cuerpo.

Exposición a humos y gases de soldadura, por factores de riesgos diversos, generalmente por sistemas de extracción localizada inexistentes o ineficientes.

Incendio y/o explosión por fugas o sobrecalentamientos incontrolados.

Atrapamientos diversos en manipulación de cilindros de gas.

Se debe estar capacitado sobre el funcionamiento de este sistema y reunir las condiciones óptimas de seguridad y contar con todos sus accesorios. (Schafer)

Elementos de seguridad del equipo:

Manorreductores o reguladores: Regulan, como su nombre indica, la presión con la que los gases fluirán a través de los conductos que los llevarán al soplete. Su otra función es, mediante esta regulación, hacer que los gases fluyan de manera uniforme.

Válvulas de seguridad (antirretroceso): para que la llama del soplete no retroceda hacia las mangueras y pueda llegar hasta los cilindros.

Tanto estos como los demás elementos que conforman el equipo deben estar en perfectas condiciones de mantenimiento y limpieza periódica.

#### *Soldadura por arco eléctrico con electrodo revestido.*

La soldadura por arco eléctrico con electrodo revestido es un proceso con el fin de establecer la unión de dos elementos metálicos por el cual a través de la formación de un arco eléctrico generado por la diferencia de potencial que ejerce entre el electrodo que pende de la pinza y la pieza a soldar (masa). Esta diferencia de potencial ioniza la atmósfera circundante, por lo que el aire pasa a ser conductor, cerrándose el circuito y estableciéndose un arco eléctrico entre el electrodo y la pieza a soldar. El metal base y el extremo del electrodo se funden por el



Foto 2: Electrodos

calor generado en el arco originándose el cordón de soldadura.<sup>9</sup>

En la sala de máquinas esta operación suele realizarse con frecuencia, y se utiliza este tipo de soldadura ya que resulta efectiva para el arreglo de los detalles que se deben realizar en las piezas de la bomba y al mismo tiempo la máquina de soldar tiene un tamaño que resulta cómoda para el traslado desde el muelle hasta la embarcación. La soldadora no requiere de gas, lo cual la hace más segura a la hora de trabajar en este espacio.

Ejemplo de electrodo:

#### *Electrodos Clase E6010*

Descripción: El USA 6010 es un electrodo revestido alto contenido de celulosa, diseñado para proporcionar un arco uniforme y estable con suficiente fuerza para lograr una penetración profunda dentro del metal base. Este electrodo muestra una gran eficiencia de deposición y poca pérdida por salpicadura. Produce un charco de soldadura que se humedece y distribuye bien, mientras que se fija con suficiente rapidez para hacer que este electrodo sea ideal para técnicas de soldadura vertical hacia arriba o hacia abajo. Los electrodos USA 6010 producen un cordón plano de soldadura con ondulaciones gruesas y una escoria delgada de fácil remoción. Pueden utilizarse en posiciones planas, horizontales, verticales o elevadas.

Aplicaciones típicas: Se utilizan más comúnmente para soldaduras fuera de posición tales como en la construcción, en el campo, los astilleros, torres de agua, recipientes a presión, tuberías a presión, piezas de acero fundido, tanques simples de almacenaje y de acero galvanizado, etc. (Welding wire)



4 Trabajo en sala de máquinas

#### Química típica del metal de soldadura (%)<sup>10</sup>

C	0,100	P	0,014
Mn	0,470	S	0,012
Si	0,200		

Particularmente en electrodo E 6010 marca CONARCO cumple con las características mencionadas<sup>11</sup>

<sup>9</sup> <https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn45.html>

<sup>10</sup> Elementos químicos: C: carbono, Mn: Manganeso, Si: silicio, P; Fósforo, S: azufre.

<sup>11</sup> Según catálogo, características aditivas: apto soldadura de aceros API 5L X 42, X 46, X52, ACEROS ASTM A 53 grado AVB, A 106, A 134 A/B, A 139 A/B, A 151 A/B, A 155 A7B y similares. Soldaduras de cascos de barcos en chapa naval, chapa estructural de acero al carbono de baja y media resistencia, calderas, recipientes de presión, estructuras de puentes, muelles, edificios y similares.

La importancia de la iluminación en el ambiente laboral

La luz es un elemento esencial de nuestra capacidad de ver y necesaria para apreciar la forma, el color y la perspectiva de los objetos que nos rodean.

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

La luz es una forma particular y concreta de energía que se desplaza o propaga, no a través de un conductor, sino por medio de radiaciones, es decir, de perturbaciones periódicas del estado electromagnético del espacio; es lo que se conoce con el nombre de "energía radiante".

## Magnitudes y unidades

Ante la existencia de una fuente productora de luz y de un objeto a iluminar, las magnitudes que deberán conocerse serán las siguientes:

- El flujo luminoso.
- La intensidad luminosa.
- La iluminancia o nivel de iluminación.
- La Luminancia.

La definición de cada una de estas magnitudes, así como sus principales características y las correspondientes unidades se dan en la siguiente tabla:

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

El flujo luminoso y la Intensidad luminosa son magnitudes de las fuentes, el primero indica la potencia luminosa propia de la misma, y la segunda indica la forma en que se distribuye en el espacio la luz emitida.

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

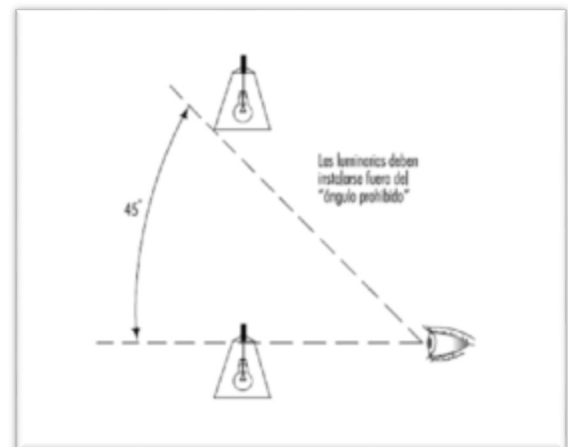
La cantidad de luz sobre una tarea específica o plano de trabajo, determina la visibilidad de la tarea pues afecta a:

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

La iluminancia depende sólo del sistema de alumbrado y afecta a la visibilidad. Para el alumbrado de lugares de trabajo, la cantidad de luz se especifica en términos de iluminancias y en iluminancia media. Esto se mide a la altura del plano de trabajo. Para medir la iluminancia se utiliza un equipo denominado LUXÓMETRO.

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

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



5 Ángulo prohibido

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

Resumiendo los principales conceptos que se deben tener en cuenta con respecto a la iluminación del lugar de trabajo, podemos determinar que los principales factores que influyen en el confort visual son:

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

El mantenimiento periódico de la instalación de alumbrado es muy importante. El objetivo es prevenir el envejecimiento de las lámparas, la acumulación de polvo en las luminarias, cuya consecuencia será una constante pérdida de luz. A esto se le suma el hecho de que muchas

veces se pasa por inadvertido este recurso, que es de suma importancia para la prevención de accidentes.

### El color en la industria:

El color desempeña un papel importante en la prevención de accidentes. Factores:










- Seguridad: tienen que seguir los colores estándar para ser reconocidos.  
Deben llamar la atención.  
Deben emplearse con símbolos que aceleren el uso de los dispositivos de socorro.
- Confort: estimulan la limpieza y el orden. Obran como estimulantes.
- Rendimiento: Deben estar adaptados al trabajo y a la iluminación.  
Deben ayudar a regular la movilidad del ojo.  
Eliminar o reducir los contrastes entre los alrededores de la tarea y el resto del campo visual.
- También se los utiliza para la identificación de tuberías.
- Identificar máquinas y herramientas y color de pulsadores.
- Identificar conductores eléctricos.
- Identificar gases industriales en cilindros.
- Identificar extintores y equipos contra incendios
- Combinación: la elección de los colores es relevante si la estudiamos con las funciones en las que es importante identificar los objetos que se han de manipular.  
También es relevante a la hora de delimitar vías de comunicación.  
Techos: 75% de reflexión; ahorro de iluminación natural.  
Paredes y suelos: 50/75% reflexión, colores pálidos.  
Equipos: suplementos de trabajo, mesas y maquinarias deben tener un 20/40% de reflexión.

### *Efectos del color sobre las funciones orgánicas y psicológicas (acondicionamiento cromático):*

Efectos psicológicos: efectos directos – hacen que un ambiente o un objeto parezca más alegre, ligeros o pesados, calientes o fríos.

Efectos secundarios: tienen asociaciones subjetivas, y con relación con la luz; puede hacer que un ambiente sea más dinámico, etc.

Colores utilizados en la industria:

Color		Área
Amarillo		Pasillos, carriles de tránsito y celdas de trabajo
Blanco		Material y equipamiento que no tenga otro código de color (estaciones de trabajo, carros, anuncios de piso, estantes, etc.)
Azul, verde y/o negro		Materiales y componentes, incluyendo materia prima, trabajo en proceso y producto terminado.
Anaranjado		Materiales o productos detenidos para inspección
Rojo		Defectos, desechos, reproceso y áreas de tarjeta roja
Fotoluminiscente		Escalones y demarcación perimetral para identificar rutas de salida en emergencias sin luz.
Rojo y blanco		Áreas que se deben mantener libres por motivos de seguridad/normativa (áreas enfrente de paneles eléctricos, equipo contra incendios y equipo de seguridad como estaciones de lavado de ojos, regaderas de emergencia y estaciones de primeros auxilios).
Negro y blanco		Áreas que se deben mantener libres por propósitos de operaciones (no relacionados con la seguridad y normativa)
Negro y amarillo		Áreas que podrían exponer a los empleados a riesgos especiales ya sea físicos o para la salud.

### Ruido en el ambiente Laboral

El ruido es uno de los contaminantes laborales más comunes. Gran cantidad de trabajadores se ven expuestos diariamente a niveles sonoros potencialmente peligrosos para su audición, además de sufrir otros efectos perjudiciales en su salud.

En muchos casos es técnicamente viable controlar el exceso de ruido aplicando técnicas de ingeniería acústica sobre las fuentes que lo generan.

Entre los efectos que sufren las personas expuestas al ruido:

- Pérdida de capacidad auditiva.
- Acúfenos.<sup>12</sup>
- Interferencia en la comunicación.
- Malestar, estrés, nerviosismo.
- Trastornos del aparato digestivo.
- Efectos cardiovasculares.
- Disminución del rendimiento laboral.
- Incremento de accidentes.
- Cambios en el comportamiento social.

<sup>12</sup> Sinónimo de zumbido



### *El sonido*

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

### *El ruido*

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

### *Frecuencia*

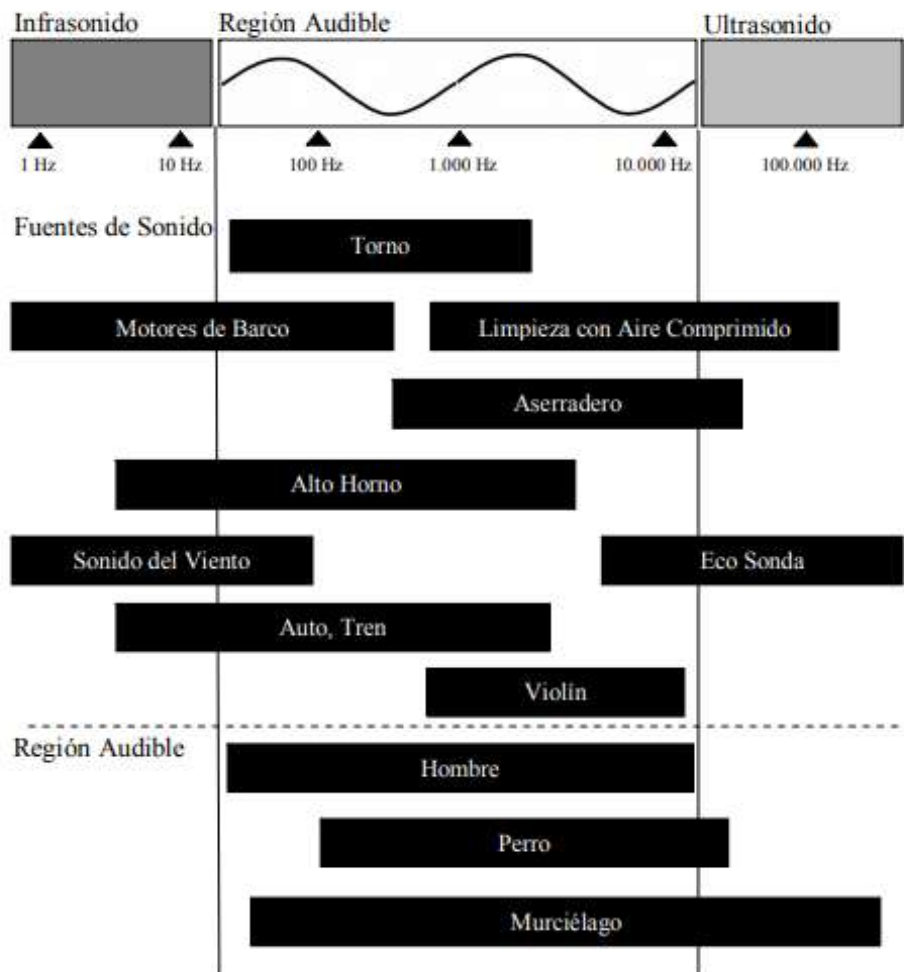
La frecuencia de un sónico u onda sonora expresa el número de vibraciones por segundo. La unidad de medida es el Hertz, abreviadamente Hz. El sonido tiene un margen muy variado de frecuencias, sin embargo, se considera que el margen audible por un ser humano es el comprendido, entre 20 Hz y 20.000 Hz. En bajas frecuencias, las partículas de aire vibran lentamente, produciendo tonos graves, mientras que en las altas frecuencias vibran rápidamente, originando tonos agudos.

### *Infrasonido y Ultrasonido*

Los infrasonidos son aquellos sonidos cuyas frecuencias son inferiores a 20 Hz.

Los ultrasonidos, en cambio son sonidos cuyas frecuencias son superiores a 20000 Hz.

En ambos casos se tratan de sonidos audibles por el ser humano. En la cuadro siguiente se pueden apreciar los márgenes de frecuencia de algunos ruidos, y los de audición del hombre y algunos animales.



### *Dosis de ruido*

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

### Estimación del riesgo

Pueden existir riesgos a los que se puedan aplicar medidas preventivas que solucionen la posibilidad de accidentes. Este tipo de riesgos se denominan riesgos evitables, en cuanto a la consideración de lo que es evitable o no, hay que ser restrictivo y considerar que un riesgo es evitable cuando, una vez se ha aplicado la medida preventiva correspondiente, el riesgo en cuestión ha desaparecido.

---


$$\text{RIESGO} = \text{DAÑO} \times \text{PROBABILIDAD}$$


---

Valoración de los riesgos no evitables:

Un riesgo es la combinación de la probabilidad de que ocurra un evento o exposición peligrosa relacionada con el trabajo y la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar ese evento o exposición (ISO 45001)

La eliminación de los riesgos, no siempre es posible, la finalidad de la valoración es determinar cuál es la magnitud y la gravedad del riesgo para adoptar las medidas preventivas más adecuadas en función de su gravedad.

Para evaluar la magnitud de estos riesgos, se pueden utilizar varias metodologías según la tipología del riesgo. (Dirección General de Relaciones Laborales. Catalunya)

La normativa IRAM 3801/98 Determina que la gravedad del daño se obtiene de la información obtenida de las actividades laborales teniendo en cuenta:

- Las partes del cuerpo que se verán afectadas o los daños en los bienes
- La naturaleza del daño, desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Cuando se busca establecer la probabilidad del daño, hay que considerar si las medidas de control ya implementadas y cumplidas son adecuadas. (IRAM 3801, 1998)

Los daños se clasifican en:

- *Ligeramente dañino*: el daño consiste en lesiones superficiales, cortes y contusiones menores, irritación ocular, dolor de cabeza. A nivel psico-físico produce malestar e irritación.
- *Dañino*: este tipo de daños se limitan a laceraciones, quemaduras de primer grado, concusiones, lesiones de ligamentos serias, fracturas menores. También entran patologías como la sordera, dermatitis, asma, lesiones de los miembros superiores relacionadas con el trabajo, enfermedad conducente a incapacidades permanentes parciales.
- *Extremadamente dañino*: ya incluyen amputaciones, fracturas mayores, envenenamiento, lesiones múltiples, lesiones fatales. Cáncer ocupacional, enfermedades graves que limitan el tiempo de vida, enfermedades agudas mortales.

#### *Probabilidad del daño:*

Cuando se busca establecer la probabilidad de daño, hay que considerar si las medidas de control ya implementadas y cumplidas son adecuadas. Aquí, los requisitos legales y los códigos de práctica son buenas pautas que cubren los controles de riesgos específicos. Para calcular la probabilidad de que ocurra un daño se deben tener en cuenta los diferentes factores que intervienen en los procesos. En el puesto en cuestión, considerando la dinámica del trabajo, se tuvo en cuenta:

- La cantidad de personas expuestas.
- La frecuencia y duración de la exposición al peligro.
- Si suelen existir fallas en los servicios, por ejemplo: electricidad, agua.
- Fallas en los componentes de la planta y de la maquinaria y en los dispositivos de seguridad.
- Factores climáticos.
- Protección brindada por el equipo de protección personal.
- Actos inseguros que pueden realizar los trabajadores debido a: No reconocer los peligros, pueden no tener el conocimiento, la capacidad física, o aptitudes para hacer cierto trabajo.
- Subestiman los riesgos a los que están expuestos.
- Subestiman el carácter práctico y utilidad de los métodos de trabajo seguro. (IRAM 3801, 1998)
- La predisposición de los trabajadores en utilizar los elementos de protección personal.

Toda esta información sirvió para posteriormente, realizar una estimación subjetiva de la probabilidad de que ocurran los daños ante un riesgo determinado.

Tablas utilizadas en la estimación del riesgo:

GRAVEDAD PROBABILIDAD	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	ESTREMADAMENTE DAÑINO
MUY POCO PROBABLE	Riesgo no significativo	Riesgo Poco Significativo	Riesgo moderado
POCO PROBABLE	Riesgo Poco Significativo	Riesgo Moderado	Riesgo Significativo
PROBABLE	Riesgo moderado	Riesgo Significativo	Riesgo Intolerable

[6](#) Tabla Ejemplo de estimador simple de nivel de riesgos IRAM 3801

La acción y cronograma de control basado en el nivel de riesgo es la siguiente:

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

#### 7 Ejemplo de un plan simple de control basado en el riesgo - IRAM 3801

##### Programa de Capacitación.

La actividad laboral ha estado presente en la vida del ser humano desde la prehistoria, al igual que su instinto de conservación y el temor a lesionarse.

Este instinto y el temor le han permitido desarrollar medidas de protección a lo largo de los años, con la finalidad de evitar ser dañado. Sin embargo cifras de la OIT indican que gran parte de los accidentes laborales que existen, están relacionados al error humano. (Estrucplan)

Ya en el artículo citado se habla de que en una encuesta nacional de condiciones de trabajo del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en España, durante el año 2003, casi el 50% de los accidentes laborales se debieron a exceso de confianza o de costumbre.

Los programas de capacitación de personal son un elemento fundamental de cualquier cambio que se quiera generar para mejorar las condiciones de seguridad e higiene de una empresa.

Los principales pasos para realizar un programa de capacitaciones son:

- Identificar las necesidades de la empresa: Antes que nada se deben identificar los peligros que exponen a los trabajadores a posibles accidentes. A partir de este punto se deberán fijar metas; principales conceptos que se requiere que los trabajadores adquieran, distribución de las capacitaciones durante el año, métodos de enseñanza, etc.
- Definir los objetivos pedagógicos del programa de capacitación: Una vez que ya se sabe que se quiere conseguir, se debe identificar cómo hacerlo. Se debe hacer un análisis de qué tipo de tareas se pueden hacer mejor y de cuáles son los conocimientos, habilidades o actitudes que los empleados deben mejorar o adquirir. Es importante analizar cómo son los empleados (edad, estudios, perfiles profesionales, etc.) para buscar el tipo de enseñanza más adecuada.
- Pensar el formato.
- Dividir los contenidos. Dosificar la capacitación.
- Comunicar y difundir el programa de capacitación: ejemplos de estas acciones son explicar con detalles los objetivos de la capacitación, los beneficios que tendrá para los empleados y cualquier aspecto técnico y logístico a tener en cuenta.
  - Ser visual, usar infografías, videos y otros materiales gráficos que llamen la atención.
  - Utilizar todos los canales; y recursos tecnológicos al alcance de los trabajadores; videos, Whatsapp, redes sociales, etc.
  - Hacer énfasis en los beneficios personales y profesionales que acarrearán a los empleados realizar la capacitación.
- Implementar el programa; luego de haber definido los pasos anteriores se deben asegurar la infraestructura y todos los aspectos logísticos. Salas para las clases presenciales, horarios convenientes, equipamientos.
- Obtener feedback y evaluar el programa de capacitación: una vez concluido el programa de capacitación de personal, es el momento de obtener el mayor feedback posible por parte de los empleados y sobre todo de evaluar su efectividad. Para ello se puede utilizar el modelo Donald Kirkpatrick, que se divide en cuatro partes; resumidamente:
  - Reacción: entrevistas, encuestas, preguntas sobre si les ha gustado, si aprendieron algo nuevo, sobre qué temas les interesaría hablar.
  - Aprendizaje: evaluaciones para ver si los empleados han logrado adquirir los objetivos.

- Comportamiento: Se pueden realizar consultas con miembros superiores para ver si notaron algún comportamiento que denote (a través del tiempo), que se han mejorado los hábitos y las actitudes frente a los riesgos.
- Resultados: A través del tiempo se evaluará si resultó positivo el programa y si las metas fueron alcanzadas. (Gamlearn)

### Estado de la Cuestión

Sobre la aplicación de Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo:

En Argentina la Superintendencia de Riesgos en el Trabajo establece una determinación de los requisitos legales aplicables en los Sistemas de Gestión de la Salud y Seguridad en el Trabajo aprobando la implementación de las directrices de ILO OSH 2001 (2002). En la resolución 19/2018 la SRT se adhiere a la Campaña Global Visión Zero que tiene como objetivo mejorar la seguridad, la salud y el bienestar laboral y las condiciones generales de trabajo. (Resolución 19/2018 - SRT). En el año 2007 se aprobaba el “reglamento para el reconocimiento de implementación de los SGSST en la Resolución 1629/2007”

Sobre el trabajo de soldadura:

La legislación argentina sobre trabajos de soldaduras en espacios reducidos o confinados no brinda una amplia información sobre las medidas y correcciones tendientes a reducir los riesgos.

En un análisis de los Artículos 152/157/158 sobre trabajos de soldadura y corte del decreto 351/79 Reglamento de Higiene y Seguridad en el trabajo realizado por Néstor Adolfo Botta<sup>13</sup> manifiesta que tal decreto resulta antiguo. Destacando el artículo 17 que se denomina “Trabajos con Riesgos Especiales”, “El mismo es una colección de temas que nada tienen de especial y que llevan casi 40 años sin que hayan sido ampliados o actualizados. En algunos casos, sólo hay un artículo por tema.” (Botta N. A., 2016)

En el primer artículo mencionado, “artículo 152. – En los establecimientos en que se realicen trabajos de soldadura y corte se asegurará una adecuada ventilación e iluminación. Asimismo se tomarán las medidas de seguridad necesarias contra riesgo de incendio.” El análisis que Botta realiza en la bibliografía citada es el siguiente; “...Que hacer en este tipo de caso. Aplicar conocimiento técnico y seleccionar de la biblioteca de medidas de seguridad, aquellas que mejor aplican a cada situación, eso sí, aquellas que se seleccionen deben tener un justificativo técnico, además, de ser afectivas para reducir y controlar el riesgo en cuestión. Es más fácil, para algunos, artículos que listen las medidas precisas a aplicar, que ponerse a pensar sobre cuáles son las mejores. Entre las medidas tradicionales están los permisos de trabajo, limpieza

---

<sup>13</sup> Ingeniero Mecánico recibido en el año 1992 en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata; Ingeniero laboral recibido en el año 1995 en la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional La Plata – Diplomado en Ergonomía en UCA – Sede Rosario. – titular en Red Proteger, 2019.

y aislación del área, eliminación del combustible, inertización, verificación mediante mediciones, etc.”

En el mismo artículo dice “el personal a emplear en este tipo de trabajo será adiestrado, capacitado y provisto de equipos y elementos de protección personal adecuados, los cuales lo protegerán contra los riesgos propios del trabajo que efectúen y en especial contra la proyección de partículas y las radiaciones”.

“Análisis: Este tema debe estar incluido dentro de los programas o planes anuales de capacitación del personal, además, del adiestramiento, es decir, entrenamiento. Se debe capacitar tanto sea en el tema propio de la soldadura y corte, como de las condiciones de seguridad en el trabajo de los procesos involucrados. La capacitación debe incluir información, repaso, actualización de contenidos, y evaluación para asegurar que los conocimientos brindados hayan sido correctamente aprendidos, además, de inspecciones a los puestos de trabajos para comprobar que lo aprendido se aplique” (Botta N. A., 2016)

En el párrafo donde se nombra las precauciones necesarias para proteger a las personas que trabajan o pasan cerca de los lugares donde se efectúen trabajos de soldadura o corte Botta indica que “hay dos niveles de protección, para el trabajador y hacia los otros trabajadores vecinos que no deben salir afectados por el trabajo de éste, en éste caso se hace necesario la colocación de pantallas o cortinas para evitar y limitar las proyecciones de material además, de retirar el humo de la zona de trabajo y evitar tirarlo a otra zona habitada.”

Del artículo 157<sup>14</sup> el autor recomienda citar lo prescrito en La Resolución SRT 953/2010; Criterios de seguridad respecto de las tareas ejecutadas en espacios confinados. Norma completa en (SRT).

El artículo 158<sup>15</sup> no aplica en el caso del presente proyecto pero cabe destacar el análisis que se hace; “El concepto recipiente no sólo hace referencia a un tacho o tambor, sino a todo tipo de instalación en donde los productos mencionados hayan estado. El desconocimiento sobre el contenido de un recipiente o si éste tuvo o no algo en su interior, hace el mismo equipo o instalación de alto riesgo y debe ser considerada como que ha tenido productos, no solo inflamables, sino también con otras características, por más limpio que parezca su interior.

---

<sup>14</sup> Artículo 157. — En los establecimientos en los que se realicen trabajos de soldadura y corte en espacios confinados, se deberá asegurar por medios mecánicos una ventilación adecuada conforme lo establecido en el Capítulo 11 de este reglamento. Esta comenzará a funcionar antes de que el trabajador entre al lugar y no cesará hasta que éste no se haya retirado. Cuando el trabajador entre a un espacio confinado a través de un agujero de hombre u otra pequeña abertura, se lo proveerá de cinturón de seguridad y cable de vida, debiendo haber un observador en el exterior durante el lapso que dure la tarea.

<sup>15</sup> “Artículo 158. – En los establecimientos en los que se realicen trabajos de soldadura y corte de recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, o en los que se hayan podido formar gases inflamables... si el contenido del recipiente es desconocido se lo tratará siempre como si hubiera contenido una sustancia explosiva o inflamable...”



Como principio de trabajo, no debería existir de una instalación industrial un equipo o recipiente sin saber que contiene su interior.”

### **Marco legal**

#### Leyes

24557/95 – Riesgos del trabajo.

19587/72 – Higiene y Seguridad en el Trabajo.

20744/74 – Ley de Contrato de Trabajo.

26474 – Modificación. Sancionada en el año 2008. Ley de Contrato de Trabajo.

Ley n° 1919 – Código de minería.

Ley n° 26687 – Contra el tabaquismo. Prohibición de fumar en lugares de trabajo.

#### Normas

IRAM 3801

IRAM 3625

IRAM 100005 - 2407

ISO 45001/2018

#### Decretos

351/79 – “Reglamentación de la Ley N° 19587”

49/2015 – “Listado de Enfermedades profesionales”

#### Resoluciones

523/2007 – “Sistemas de gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo”

52/97 – “Elementos de Protección Personal” – SRT.

295/03 – “especificaciones Técnicas” – SRT.

953/10 – “Tareas Ejecutadas en Espacios Confinados – Criterios de Seguridad” – SRT.

84/12 – “protocolo para la medición de iluminación en el ambiente Laboral” – SRT.

85/12 – “Protocolo para la medición del Nivel de Ruido en el Ambiente Laboral” – SRT.

3345/15 - “límites máximos para tareas de traslado de objetos pesados” – SRT.

905/15 – Anexo II: “Funciones del servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo”.

135/2020: “protocolo de Higiene y Salud en el Trabajo, en el marco de la pandemia COVID-19”

### Internacionales

NTP – Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España/INSHT: Notas Técnicas de Prevención son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente.

OIT - Organización Internacional del Trabajo. Agencia tripartita de la ONU, reúne a gobiernos, empleadores y trabajadores con 187 estados miembros. Establecen normas de trabajo y políticas promoviendo el trabajo decente. La República Argentina es miembro desde 1919.

OSHA: Administración de Seguridad y Salud Ocupacional – Organismo público. Estados Unidos.

ANSI: Instituto Nacional Estadounidense de Estándares – Estados Unidos.

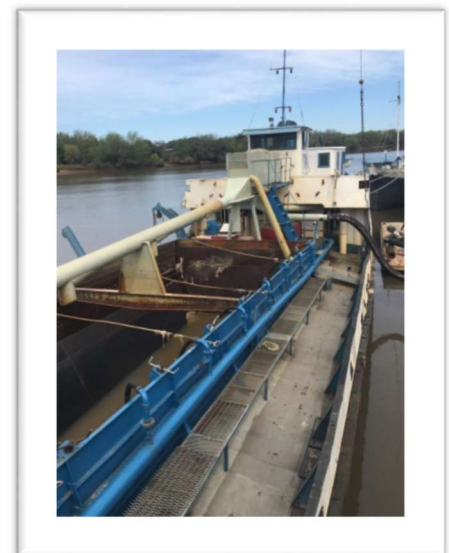
## CAPITULO IV

### Información sobre la Empresa

La arenera en la cual se realiza el proyecto es una empresa familiar que cuenta con una experiencia de más de 50 años en el rubro de la extracción de arena. La planta de tratamiento se encuentra ubicada frente al puerto de la ciudad, cuenta con aproximadamente 2100 m<sup>2</sup> en total. Es una empresa regional que cuenta con 32 empleados fijos entre administrativos, choferes y operadores.



8 Vista satelital de la localización de la planta



9 Barcaza arenera

La infraestructura consiste en un galpón cubierto,

dividido en tres sectores contiguos: uno que sirve de depósito, otro que funciona como taller, y otro como estacionamiento de vehículos. El taller se comunica con el playón que da hacia el puerto, que es un lugar descubierto en donde se localizan los cinco silos en donde se seca la arena. La empresa cuenta con dos embarcaciones areneras, las cuales son amarradas en

el muelle del puerto. Este tipo de embarcación porta una tubería conectada a una bomba que absorbe el material

del fondo de la cuenca del río. La arena recolectada es almacenada en la tolva del buque para luego transportarla hacia el muelle. La partícula de arena varía entre 0,063 y 2 mm. Tiene usos variados, como la fabricación de vidrio, absorción de la humedad, purificación del agua y dentro de la industria de la construcción se emplea como componente para el hormigón y el cemento, así como para rellenar espacios como paredes y entrepisos.

## Estructura de la empresa

Tamaño de la empresa: mediana.

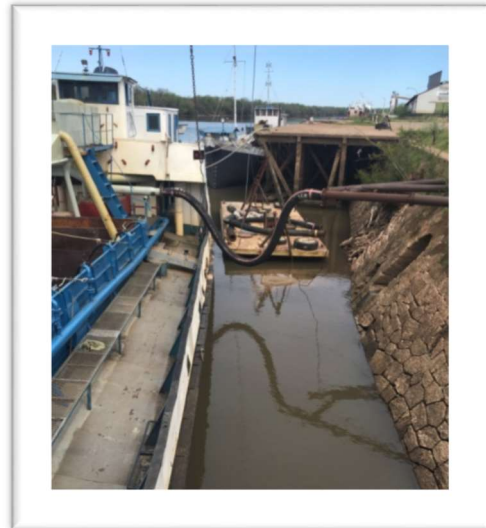
Grado de integración: Parcialmente integrada.

Tipo de actividad: Primaria.

## Procesos

ISO define proceso como “el conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, que transforman a las entradas en salidas”.

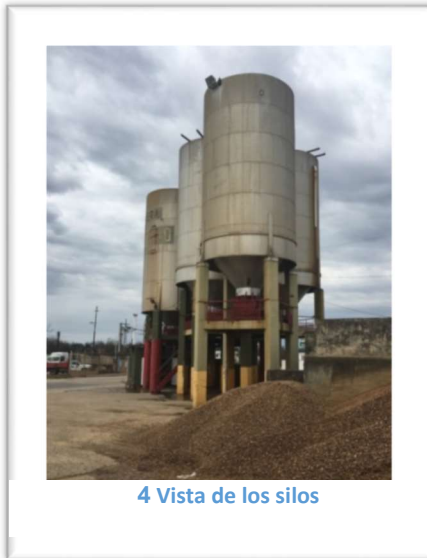
Dentro de la planta de tratamiento de arena localizada en el puerto podemos encontrar los siguientes:



3 Conexión del barco con las cañerías que llevan a la planta

### Proceso primario

Extracción de arena: La succión de la arena del cauce del río es realizada mediante un ducto de succión inmerso de metal que es colocado en el mismo para que mediante la acción mecánica de las bombas de gran capacidad de la embarcación, las cuales van desde 500 a 2000 HP, sea depositada la arena en la bodega del barco la que puede llegar a albergar 1500 m<sup>3</sup> de material.



4 Vista de los silos

Transporte y descarga en silo de la planta: a través de conductos que son conectados a la embarcación, y con el trabajo de una bomba que expulsa la arena contenida en el barco, se transporta el material hasta los silos de la planta.

### Proceso Secundario

Secado: el agua que contiene la arena es escurrida por gravedad en el silo siendo expulsada por la brida de salida, produciendo el secado de la arena.

Transporte para su comercialización: luego de haberse realizado los procesos pertinentes al tratamiento de la arena extraída, se procede a abrir el conducto del silo en el cual debajo se adentra un camión tolva que la transportará hacia su destino final de acopio para luego ser envasada o utilizada como materia prima.

## Descripción del puesto de trabajo

### Horario de trabajo:

La jornada laboral en la empresa es desde las 7:00 hs hasta las 15:00 hs. De lunes a viernes.

## Funciones

El puesto de mantenimiento dentro de la planta desempeña sus tareas principalmente en el área de taller. La cantidad de trabajadores encargados de realizar el mantenimiento de la maquinaria son dos, sin embargo cuando surge la necesidad de realizar alguna operación que implique un mayor esfuerzo, intervienen otros operarios, como por ejemplo en la extracción o colocación de las piezas de las maquinarias que se deben reparar oportunamente.



5 Sector de herramientas en sala de Máquinas de la barcaza

El personal de mantenimiento realiza las siguientes funciones:

- Diagnóstico, reparación y mantenimiento de partes de metal de los mecanismos de las máquinas existentes en la planta.
- Proyectar componentes, instalar dispositivos, equipos u otros en las instalaciones de la planta. Como por ejemplo el ensamblaje, acondicionamiento y montaje de los rotores de 10 pulgadas de las bombas extractoras de arena.
- Trabajos de metalurgia en general: manufactura de piezas de metal, moldeo, ensamblaje de piezas entre las cuales podemos nombrar: rejas, resguardos de la maquinaria, reparación de las partes metálicas de la estructura de los silos.

Las tareas específicas que realizan son:

- **Soldadura y corte:** Esta tarea se lleva a cabo cada vez que se necesita reparar, unir, o armar una pieza de la maquinaria. Dentro de esta actividad podemos nombrar las capacidades que tiene el trabajador:
  - Interpretar la información contenida en documentaciones técnicas para preparar, unir y esmerilar componentes a soldar.
  - Interpretar y aplicar información administrativa en los procesos involucrados en las uniones soldadas y cortes de materiales.
  - Acondicionar el lugar de trabajo garantizando la movilidad de los equipos y la aplicación de las normas de seguridad.
  - Acondicionar los equipos de soldadura eléctrica o los equipos oxiacetilénicos de acuerdo a las consignas de trabajo dadas por los superiores.

Aplicar técnicas de corte de materiales por medio de equipos de oxicortes y de corte por plasma empleando métodos de trabajo propios o brindados por los superiores.

Aplicar las normas de seguridad, de calidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en todas las operaciones de soldadura y corte de materiales.

- *Arreglos con herramientas mecánicas:* ajuste, reparación, recambio, lubricado y control de las partes de los equipos que se utilizan en todo el proceso de extracción, almacenamiento y transporte de la arena.
- *Amolado, cepillado, desbarbado* de las piezas de metal.
- *Almacenamiento y traslado* de los fluidos provenientes de las lubricaciones de las partes mecánicas de la maquinaria.

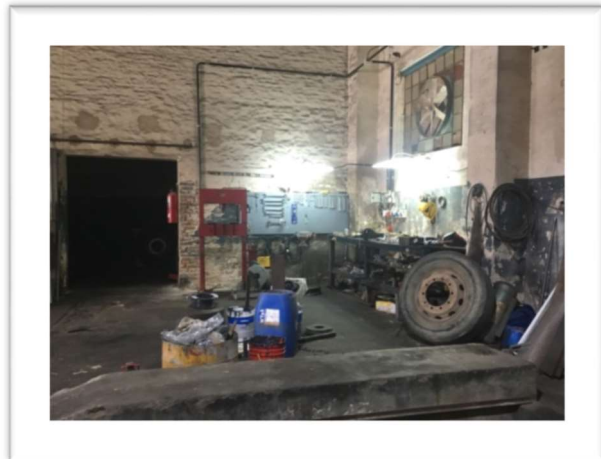
### Herramientas

Herramientas manuales:

- Cuchillos y hojas
- perfiles
- Sierras manuales
- Cepillos metálicos
- Martillos
- cuchillas
- Maza
- Alicates y tijeras
- Destornilladores
- Llaves hexagonales
- Tenazas
- Llaves inglesas y para tuercas

Herramientas mecánicas:

- Marca ESAB Compact MIG 305
- Soldadora Inverter Lusqtoff
- Equipo de soldadura Oxiacetilénica.
- Taladro
- Herramientas modulares



6 Sector de herramientas en taller



7 Soldadora

- Compresor aire L 100.
- Amoladora
- Amoladora de banco
- Sierra circular.

***Equipos para izar:***

TALLER: existen dos aparatos los cuales se utilizan para izar las piezas metálicas. Ambos tienen en su estructura la marcación de carga máxima que pueden sostener.

BARCO: el aparejo para izar está instalado en una corredera a viga del techo de la sala de máquinas. La misma cuenta con todas las condiciones necesarias planteadas en los art. 114, 117, y 118, de la legislación vigente.



8 Aparejo para izar en sala de máquinas

**Elementos sometidos a presión interna:**

Cilindros con gases comprimidos:

Cilindros de oxígeno

Cilindros de Argón.

Cilindros de CO2.

**Compresores:**

Cantidad: 1

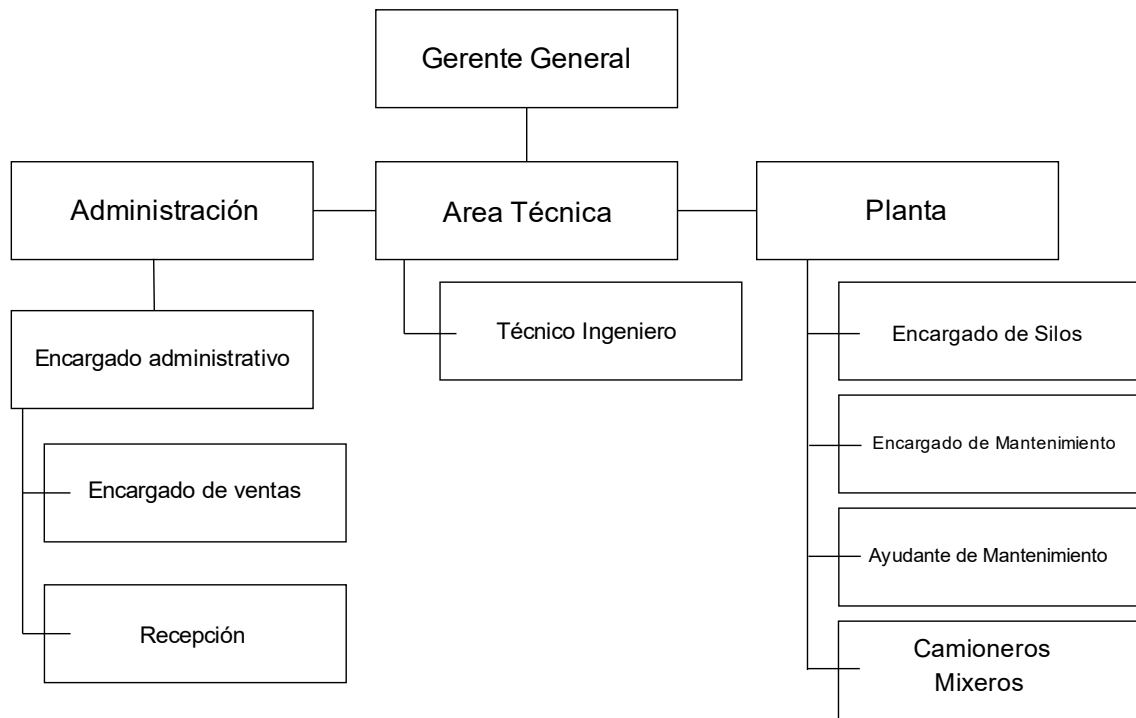
Lugar: taller

Características del equipo y recipiente:

MOTOR	
MARCA	B.A.M.
MOTOR – TIPO/SERIE	MS90L-5/10060270261
POTENCIA	2 CV
TENSION DE TRABAJO	380 V
REVOLUCIONES	1400 RPM
MANÓMETRO	
MARCA	BEYCA
INDICACIÓN	1-14 KG/CM2
PRESOSTATO	
MARCA/MODELO	CER/OT-EA
RANGO	1,5 – 15 KG/CM2
RECIPIENTE	
MARCA/MODELO/SERIE	AIR – ROJAS LT 150/ TM 10- 150
TIPO	HORIZONTAL
VOLUMEN APROXIMADO	150 L
AÑO DE FABRICACIÓN	2010
PRESION DE TRABAJO	8 KG/CM2
PRESIÓN HIDRÁULICA	12 KG/CM2
PRESIÓN DE ACCIONAMIENTO DE VÁLCULA DE SEGURIDAD	8,5 KG/CM2



Organigrama del establecimiento



## CAPÍTULO V

**Marco metodológico**Criterios utilizados para la evaluación de la probabilidad del daño en trabajos de soldadura:

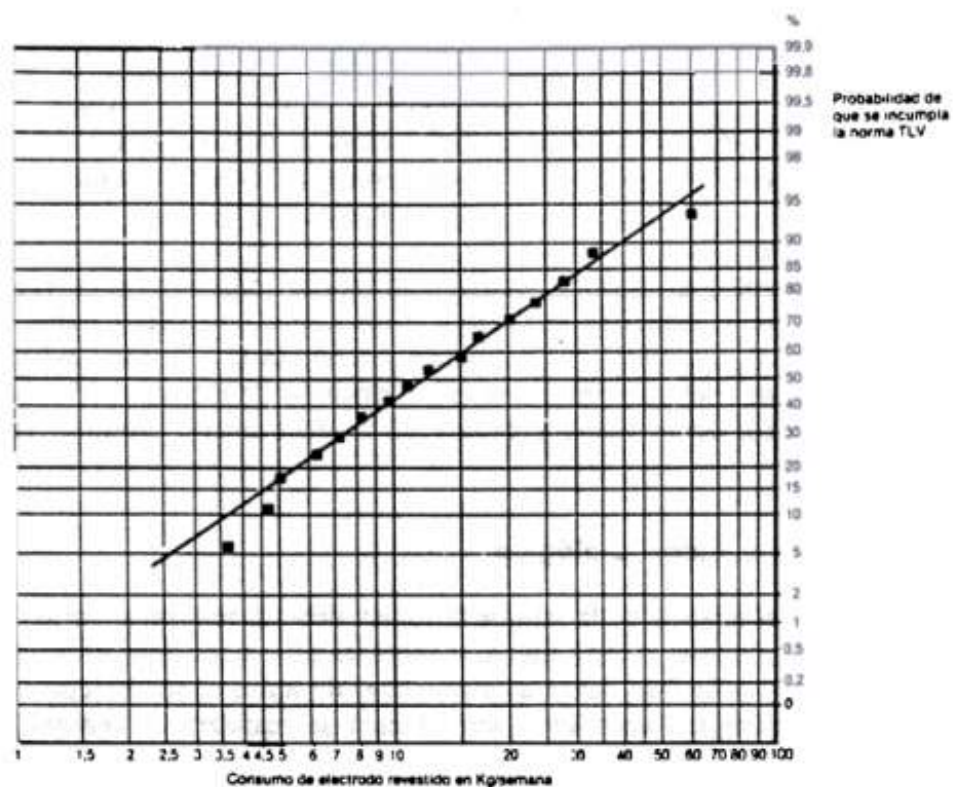
## Criterio de evaluación rápida

Los criterios rápidos de valoración se basaron en la hipótesis de que la concentración media de un contaminante en un puesto de trabajo es correlacionable con la magnitud de uno o de varios de los parámetros técnicos que definen el proceso.

El sistema para el establecimiento de un criterio rápido es el siguiente:

- 1) – Se selecciona el proceso u operación y se estudia y analiza las causas o variables fundamentales que influyen en el grado de contaminación del puesto de trabajo; humos provenientes de la soldadura, polvos del ambiente.
- 2) Se obtiene la relación estadística entre las variables y el grado de contaminación mediante valoraciones ambientales en diferentes condiciones.

Básicamente se obtiene una “función de riesgo”, relacionando la probabilidad de sobrepasar el criterio de valoración ambiental elegido con el valor adoptado por una sencilla característica del proceso (consumo de un material, en este caso los electrodos). (Fundación MAPFRE, 1991)



Este gráfico extraído del Manual de higiene Industrial de Fundación MAPFRE relacionó la posibilidad de que se incumpla el TLV con el consumo semanal de electrodos en operaciones de soldadura al arco con electrodo revestido.

#### Medición de la iluminación en el taller:

El método de medición que se utilizó, es una técnica de estudio fundamentada en una cuadrícula de puntos de medición que cubre la zona analizada. La base de esta técnica es la división del interior en varias áreas iguales, cada una de ellas idealmente cuadrada. Se mide la iluminancia existente en el centro de cada área a la altura de 0,8 metros sobre el nivel del suelo y se calcula un valor medio de iluminancia. Es importante aclarar que el número de puntos de medición utilizados influye en la precisión de la iluminancia media.

Existe una relación que permite calcular el número mínimo de puntos de medición a partir del valor del índice de local aplicable al interior analizado.

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

Aquí el largo y ancho, son las dimensiones del recinto y la altura de montaje es la distancia vertical entre el centro de la fuente de luz y el plano de trabajo.

La relación mencionada se expresa de la forma siguiente:

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

Donde x es el valor del índice de local redondeado al entero superior, excepto para todos los valores de "índice de local" iguales o mayores que 3, el valor de x es 4. A partir de la ecuación se obtiene el número mínimo de puntos de medición.

Una vez que se obtuvo el número mínimo de puntos de medición, se procede a tomar los valores en el centro de cada área de la grilla.

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

$$E \text{ Media} = \frac{\sum \square \text{ valores medidos (Lux)}}{\text{Cantidad de puntos medidos}}$$

Una vez obtenida la iluminancia media, se procede a verificar el resultado según lo requiere el Decreto 351/79 en su anexo IV, en su tabla 2, según el tipo de edificio, local y tarea visual.

En caso de no encontrar en la tabla 2 el tipo de edificio, se procede a buscar en la tabla 1 y así seleccionar la que más se ajuste a las características del establecimiento. (SRT)

En el estudio del puesto de trabajo, las características de las tareas que realiza el trabajador se adecuaban a varias opciones, pero se eligió la situación más desfavorable.

Una vez obtenida la iluminancia media, se procede a verificar la uniformidad de la iluminancia, según lo requiere el Decreto 351/79 en su Anexo IV.

$$E \text{ mínima} \geq E \text{ Media} / 2$$

Donde la iluminancia mínima (E mínima), es el menor valor detectado en la medición y la iluminancia media (E media) es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

Si se cumple con la relación, indica que la uniformidad de la iluminación está dentro de lo exigido en la legislación vigente.

La tabla 4, del Anexo IV, del Decreto 351/79. Indica la relación que debe existir entre la iluminación localizada y la iluminación general mínima.

Tabla 4 Iluminación general Mínima (En función de la iluminancia localizada) (Basada en norma IRAM-AADL J 20-06)	
Localizada	General
500 1x	250 1x
2.500 1x	500 1x
10.000 1x	700 1x
250 1x	125 1x
1.000 1x	300 1x
5.000 1x	600 1x

11 Tabla 4. Iluminación General mínima

Esto indica que si en el puesto de trabajo existe una iluminación localizada de 500 Lux, la iluminación general deberá ser de 250 Lux, para evitar problemas de adaptación del ojo y provocar accidentes como caídas, golpes, etc.

#### La medición de Ruido en el establecimiento

Las mediciones de ruido estable, fluctuante o impulsivo, se efectuaron con un medidor de nivel sonoro integrador (o sonómetro integrador), que cumple como mínimo con las exigencias señaladas para un instrumento Tipo 2, establecidas en las normas IRAM 4074:1988 e IEC 804-1985.<sup>16</sup>

<sup>16</sup> IEC es el acrónimo en inglés de la International Electrotechnical Commission (Comisión Electrotécnica Internacional)

Existen dos procedimientos para la obtención de la exposición diaria al ruido: por medición directa de la dosis de ruido, o indirectamente a partir de medición de niveles sonoros equivalentes.

Obtención a partir de medición de Dosis de Ruido:

Para aplicar este procedimiento se debe utilizar un dosímetro fijado para un índice de conversión de 3 dB y un nivel de 85 dBA como criterio para una jornada laboral de 8 horas de duración. Puede medirse la exposición de cada trabajador, de un trabajador tipo o un trabajador representativo.

Si la evaluación del nivel de exposición a ruido de un determinado trabajador se ha realizado mediante una dosimetría de toda la jornada laboral, el valor obtenido representará la Dosis Diaria de Exposición, la que no deberá ser mayor que 1 o 100%.

En caso de haberse medido sólo un porcentaje de la jornada de trabajo (tiempo de medición menor que el tiempo de exposición) y se puede considerar que el resto de la jornada tendrá las mismas características de exposición al ruido, la proyección al total de la jornada se debe realizar por simple proporción de acuerdo a la siguiente expresión matemática:

$$\text{Dosis Proyectada Jornada Total} = \frac{\text{Dosis medida} * \text{Tiempo total de exposición}}{\text{Tiempo de medición}}$$

En caso de haberse evaluado solo un ciclo, la proyección al total de la jornada se debe realizar multiplicando el resultado por el número de ciclos que ocurren durante toda la jornada laboral.

Cálculos a partir de medición de niveles sonoros continuos equivalentes:

Para aplicar este procedimiento se debe utilizar un medidor de nivel sonoro integrador también llamado sonómetro integrador.

El sonómetro debe disponer de filtro de ponderación A en frecuencia y respuesta temporal "lenta" o "slow", la duración de la exposición a ruido no deberá exceder de los valores que se dan en la tabla de "valores límite para el ruido" que se presenta a continuación:

**TABLA**  
Valores límite PARA EL RUIDO°

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

**TABLA**  
Valores límite PARA EL RUIDO°

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

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

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

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

12 Tabla Valores Límite Ruido

La información recopilada permite el cálculo de la Dosis de Exposición a Ruido mediante la siguiente expresión:

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

Dónde:

C: tiempo de exposición a un determinado nivel sonoro continuo equivalente (valor medido)

T: Tiempo máximo de exposición permitido para este valor.

En ningún caso se permite la exposición de trabajadores a ruidos con un nivel sonoro pico ponderado C mayores que 140 dBC, ya sea que se trate de ruidos continuos, intermitentes o de impacto.

## **Evaluación de riesgos**

### Introducción

Resulta indispensable la aplicación de un sistema de gestión considerando una evaluación de los riesgos específicos para cada actividad teniendo en cuenta la multiplicidad de factores que intervienen en la vida laboral de cada trabajador.

Se tomó en cuenta los lineamientos de la IRAM 3801 donde se establecen los requerimientos para proporcionar lugares de trabajos seguros y saludables. Estas normativas son aplicables a cualquier tipo de industria independientemente de su tamaño, tipo y actividad.

Como parte este sistema apliqué la matriz de riesgos cuyo objetivo principal es la de definir los riesgos para cada actividad, la probabilidad de que estos ocurran, y su naturaleza. A partir de allí pude establecer medidas preventivas para cada actividad, con orden de prioridades.

La seguridad y la salud en el trabajo, incluyendo el cumplimiento de los requerimientos de ésta conforme a las leyes y reglamentaciones nacionales, son la responsabilidad y el deber del empleador. El empleador deberá mostrar un liderazgo y compromiso firme con respecto a las actividades de este tipo en la organización, que incluya los principales elementos de planificación, evaluación y acción en pro de mejoras, este proceso se lo denomina sistema de mejora continua.

Implementar un programa de seguridad es un proceso sumamente beneficioso para un establecimiento. El hecho de analizar, difundir e implementar acciones tendientes a la prevención de accidentes y enfermedades profesionales es algo sumamente ventajoso no solamente por una cuestión económica, sino por el hecho de que se le está garantizando a los trabajadores, que son los primeros que forman y llevan adelante el aparato productor, la salud en su etapa laboral y para tiempos futuros.

### Proceso

En la evaluación de riesgos del puesto estudiado se realizaron una serie de pasos que se enumeraron de la siguiente manera:

1 - Se procedió a identificar y describir las áreas de trabajo donde los trabajadores realizan sus tareas habituales revelando los peligros a los que se exponen, este paso fue llevado a cabo recorriendo los sectores y realizando una entrevista personal con los operarios a fines de recabar la mayor información posible.

2 – Se estimó los riesgos existentes en las principales actividades que realiza el trabajador de mantenimiento categorizándolos según su gravedad y su probabilidad de que ocasionen posibles daños utilizando la matriz de riesgos más adelante descrita. El análisis de las actividades y las estimaciones fueron llevados a cabo mediante el recorrido de los escenarios y observando las tareas.

3 – Se decidió según el grado de riesgo, la acción preventiva para eliminarlos o controlarlos. Decidiendo subjetivamente si son o no tolerables.



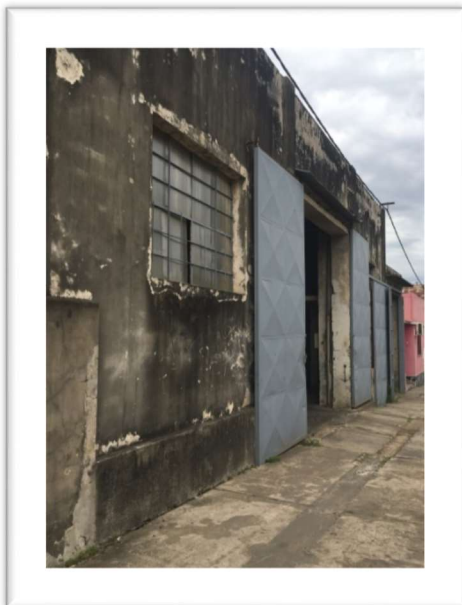
Lugares donde se realizan las actividades del puesto de mantenimiento:

*Taller:* este sector cubre un área de 296 m<sup>2</sup>, con 19,95 m de frente por 14,85 m de profundidad. El ingreso se realiza a través de un portón doble hoja corredizo de chapa plegada, con correderas amuradas del lado exterior del taller. El piso del local es de hormigón con juntas de brea. Las paredes periféricas están construidas por ladrillo común, de 30 cm de espesor, con revoque grueso y fino como terminación, excepto la



13 Vista hacia la calle desde adentro del taller

pared lateral que da al norte que no posee revoque, y fue pintada sobre los ladrillos como se ve en la imagen. El techo a dos aguas es de 7 metros en el punto más alto, siendo este de chapa y su estructura conformada por cuatro cabreadas es de hierro. El galpón cuenta con una ventana que da al frente del establecimiento, sus medidas son de 3 m por 3 m. Las aberturas son de metal. Existe otra ventana del mismo tamaño que da hacia el ambiente contiguo perteneciente a la empresa que funciona como lugar de almacenamiento de materiales, en esta abertura existe un extractor que es encendido cuando las condiciones lo requieren. El taller



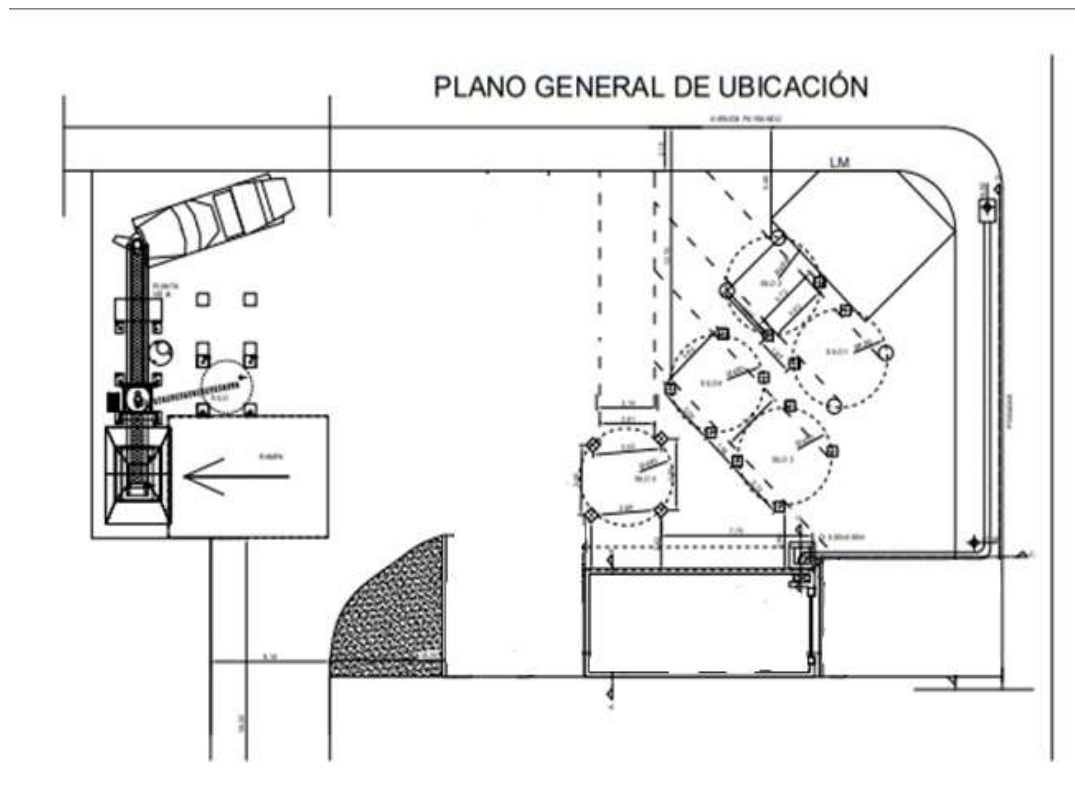
8 Vista del taller desde la calle

cuenta con un sanitario que posee un inodoro, ducha con agua caliente y fría, y un ante baño con lavabo y botiquín. El interior del sanitario está revestido con azulejos blancos lisos desde el nivel del suelo hasta 2 metros de altura, el ante baño está revestido con el mismo revestimiento hasta 1,60 m de altura. Las paredes del baño son de placa de yeso pintadas de blanco. En la pared que da al norte existe una puerta de 3 m de ancho, de chapa corrediza que conecta al depósito de cubiertas, este espacio se utiliza tanto para las cubiertas de los camiones, retroexcavadoras y demás maquinaria pesada como para otros elementos. Este espacio cuenta con un entre piso de madera a 3 metros de altura cuya estructura es de vigas de hierro

del tipo doble T.

*Planta:* esta área es de 2500 m<sup>2</sup>, los cuales 200 m<sup>2</sup> están cubiertos, de estos metros cubiertos 156 m<sup>2</sup> corresponden al depósito detrás del taller el cual se conecta con la planta y 40 m<sup>2</sup> corresponden a la oficina de los empleados de planta. El piso de la planta es de concreto. En la

esquina sur-este se encuentran montados los cinco silos, los cuales cada uno tiene un diámetro de 4,80 m exteriores. Cuya base estructural consta de cinco columnas de hormigón por silo, las escaleras y las barandas de seguridad son de hierro. Cabe mencionar que el área de superficie descubierta no posee un muro perimetral. El depósito está conformado por un espacio de ingreso de 4 metros de ancho, con portón de chapa corredizo. En el lado oeste existe una escalera de concreto que conecta a una puerta de chapa que da al taller, el cual está elevado un metro de altura. Dentro de este sector se encuentra en acondicionamiento un área de depósito de tachos con líquidos peligrosos que serán rodeados de una jaula para evitar el acercamiento del personal.

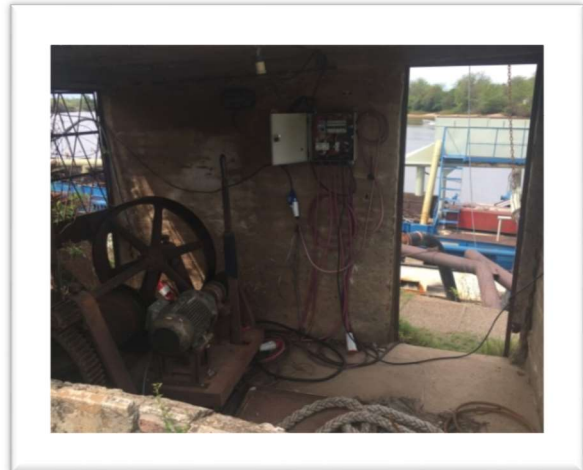


14 Plano de la planta de Silos<sup>17</sup>

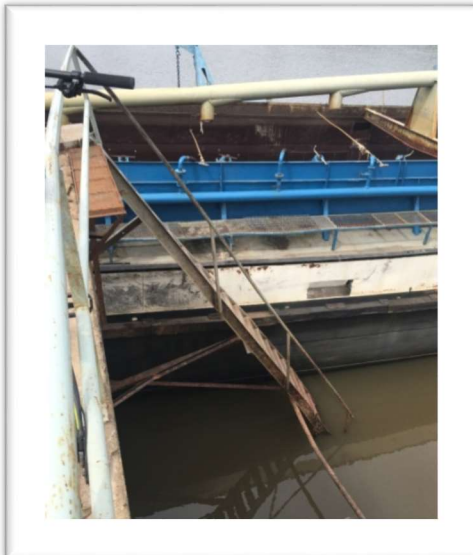
<sup>17</sup> Plano brindado por el servicio de Seguridad e Higiene de la empresa.

### *Muelle – embarcación:*

El espacio pertenece al puerto de Concepción del Uruguay, la empresa cuenta con una cabina de 4m por 4 m construida de paredes de ladrillo común de 25 cm por 15 cm y techo de losa. La construcción no posee aberturas completas., quedando las instalaciones dentro de un lugar que se puede describir como semicerrado. Esta cabina contiene la bomba que impulsa la arena



11 Cabina donde se encuentra la bomba y caja de electricidad en el puerto



15 Ingreso al barco arenero

del barco hacia la planta, también cuenta con una caja de electricidad para realizar la conexión de las herramientas eléctricas o de los elementos que se deban utilizar en esta zona según la ocasión. El ingreso a la embarcación se realiza mediante una escalera de metal con una baranda simple: el barco se encuentra amarrado con cabos de 50 cm de mena, los cuales le dan estabilidad y lo dejan inmóvil ante la corriente y las olas del río. La construcción del barco es de hierro. Dotada con todas las instalaciones y cañerías para la extracción de arena del cauce del río.

*Condiciones observadas:*

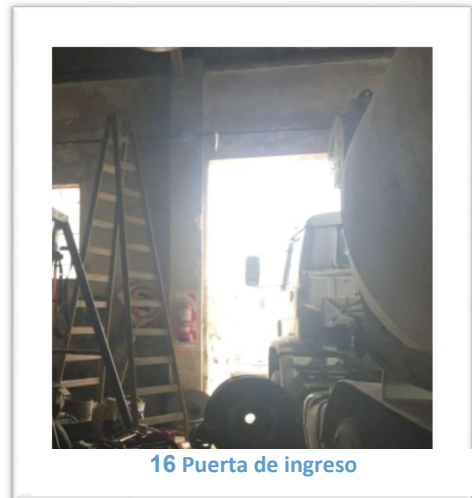
## Ventilación del taller:

Natural: generalmente las ventanas y el ingreso al local se mantienen abiertos cuando las condiciones climáticas lo permiten.

Forzada: En la ventana que da hacia el área del surtidor se encuentra amurado un extractor del tipo axial de 90 cm de diámetro. El cual según se consultó con los trabajadores, es puesto en



17 Ventilación mecánica

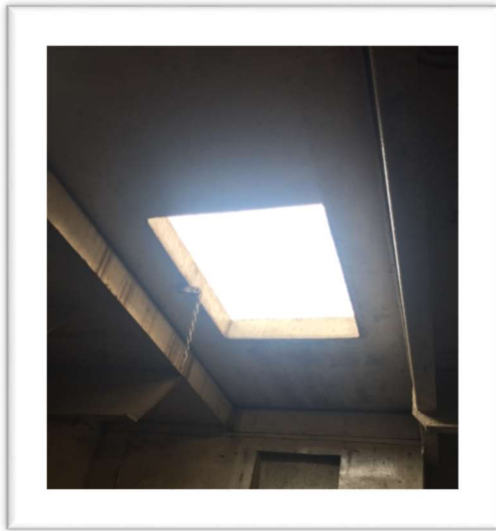


16 Puerta de ingreso

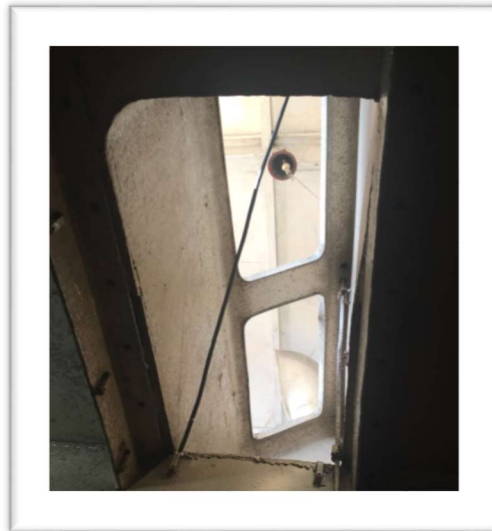
funcionamiento cuando la temperatura del lugar se torna excesiva o cuando las condiciones lo requieren.

Ventilación del barco arenero:

Natural: La sala de máquinas del barco cuenta con una lumbrera de forma rectangular de 1 m x 0,50 m sin tapa en la parte superior del casco que da a la proa de la embarcación y otras dos aberturas más, ubicadas en la parte lateral de la sala. El ingreso a la sala de máquinas es a través de dos puertas que se mantienen abiertas a la hora de operar en esta zona y que sirven para generar la corriente de ventilación al mismo tiempo que funcionan como salidas de escape.



20 lumbrera de la sala de máquinas



19 aberturas superiores

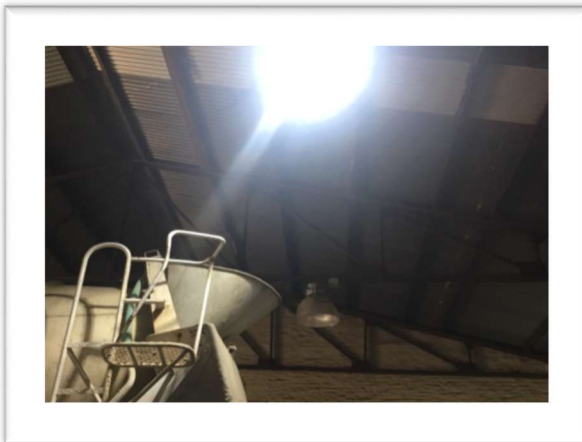
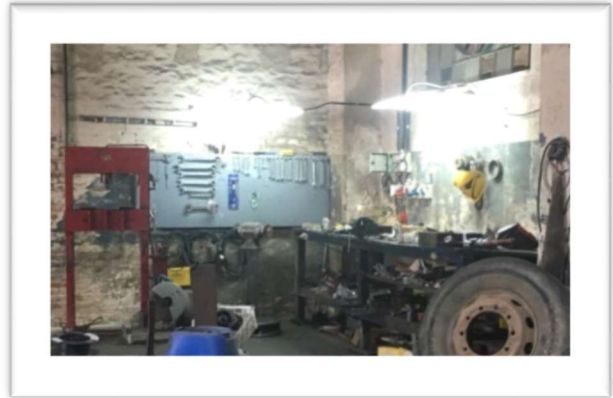


18 puerta de ingreso a sala de máquinas

Iluminación del taller

*Observaciones:*

La iluminación en el taller es general y localizada en la mesa de trabajo, y consta de luminarias colgantes con lámparas del tipo galponeras de 50 w Led, sujetadas de las cabreadas del techo. También se observaron reflectores y luminarias tubos led.



En la mesa de trabajo y en el sector de herramientas se observaron luminarias de tipo tubo Led ubicadas por encima del plano de trabajo.

Cuadro descriptivo de los riesgos inherentes a cada actividad laboral:

<u>lugar de trabajo</u>	<u>actividad</u>	<u>riesgos asociados</u>
taller	trabajos de soldadura sobre rotores y partes metálicas	Riesgo higiénico: exposición a contaminantes y humos tóxicos - exposición al ruido. mecánicos: golpes con / contra objetos - proyección de partículas Incendio y/o explosión. Exposición a radiaciones no ionizantes – quemaduras.
	trabajos de amolado de elementos metálicos	Mecánicos: golpes con / contra objetos: cortes graves - contusiones. Proyección de partículas – Quemaduras – incendio.
	trabajos de rebabados de partes metálicas	Mecánicos: proyección de partículas - golpes con/contra objetos - cortes – riesgo higiénico: exposición a material particulado - exposición a sustancias/polvos tóxicos.
	trabajos de mantenimiento de partes mecánicas de maquinaria	mecánicos: golpes con/contra objetos – contusiones - atrapamiento - aplastamiento
muelle / embarcación	ingreso al barco	mecánicos: golpes con / contra objetos - caídas al mismo/distinto nivel - caídas al agua -
	descenso al camarote del barco	mecánicos: golpes con / contra objetos - caídas al mismo / distinto nivel - pisadas sobre objetos -
	tareas de desarmado de bombas	mecánicos: atrapamientos - caídas al mismo / distinto nivel - golpes con / contra objetos – ergonómicos: posturas forzadas - sobreesfuerzos - punzamientos con herramientas
	retiro de tapa y rotores de la bomba	mecánicos: atrapamientos - caídas al mismo / distinto nivel - cortes golpes con / contra objetos - caídas de objetos en manipulación ergonómicos: sobreesfuerzos - malas posturas
	trabajos de soldadura	exposición a radiaciones no ionizantes - quemaduras – higiénicos: exposición a contaminantes y humos tóxicos – mecánicos: caída de objetos en manipulación - proyección de partículas – eléctrico: contacto eléctrico directo / indirecto incendio



	amolado de elementos metálicos	mecánicos: proyección de partículas - cortes - cortes graves - golpes con / contra objetos. Quemaduras – incendio
	traslado del personal desde el puerto hacia la planta	mecánicos: caídas mismo / distinto nivel - atropellamiento de vehículos en circulación - atrapamientos - colisiones – vuelcos - golpes con / contra objetos - pisadas sobre objetos
	traslado de herramientas	mecánicos: caídas al mismo / distinto nivel - golpes con / contra objetos - caída de objetos en manipulación -
SILOS	trabajos de soldadura	exposición a radiaciones no ionizantes - quemaduras – higiénicos: exposición a contaminantes y humos tóxicos – mecánicos: exposición al ruido - golpes con / contra objetos - proyección de partículas - desplome o derrumbamientos eléctrico: contacto eléctrico directo / indirecto –incendio y/o explosión
	trabajos de amolado de elementos y estructuras metálicas	mecánico: proyección de partículas - quemaduras - contusiones / golpes con / contra objetos - cortes graves - desplome o derrumbamientos eléctrico: contacto eléctrico directo / indirecto incendio
	mantenimiento de herrería	Mecánicos: golpes con / contra objetos - aplastamientos - cortes - punciones - caídas al mismo / distinto nivel - caída de objetos en manipulación.
	movimiento de traslado de herramientas	Mecánicos: caídas al mismo / distinto nivel - golpes con / contra objetos - pisadas sobre objetos.
	ascenso / descenso de escalera	Mecánicos: caídas al mismo / distinto nivel - caída de objetos en manipulación.

Decisión de si los riesgos son tolerables<sup>18</sup>

MATRIZ DE RIESGO

PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD <sup>19</sup>	RIESGO	TIPO DE RIESGO	PROBABILIDAD	SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	LEGISLACIÓN APLICADA	CONTROLES		
									Controles Administrativos	Medidas preventivas	Equipos de protección personal
MANTENIMIENTO	Soldadura por arco eléctrico/oxiacort	Rutinarias	Exposición a radiaciones no ionizantes -	Físico	Probable	Extremadamente dañino	Intolerable	Cap. 10, Art° 63 – cap. 17, Art° 152 y 157.- Dec. 351/1979	Capacitaciones sobre prevención el riesgo de radiaciones no ionizantes	Colocación de pantallas absorbentes móviles/cortinas anticombustibles Aumento de la iluminación. Procurar que los materiales y paredes de alrededor sean de colores mates u oscuros.	Careta fotosensible. Guantes de soldadura negros de cuero de vaca. Mandil de cuero Polainas de cuero Zapatos de seguridad

<sup>18</sup> La determinación de si los riesgos son tolerables también está condicionada por el hecho de que las tareas del trabajador de mantenimiento realiza tareas alternadas y no posee una rutina de trabajo específica.

<sup>19</sup> Rutinaria: Todos los días - No Rutinaria ; actividad que se realiza con poca frecuencia - esporádica: tarea que se realiza muy pocas veces pero que se ha hecho antes y puede volver a hacerse.

			quemaduras	Físico	probable	Dañino	Riesgo significativo	Cap. 17 – Art° 152 y 157 – Dec. 351/1979	Capacitación sobre el riesgo de quemaduras y los peligros derivados	Colocación de pantallas o cortinas de soldadura para evitar la proyección de partículas incandescentes	Ropa de trabajo con mangas largas y pantalones largos. Guantes de cuero Zapatos de seguridad. Gafas de seguridad/caret a
			Exposición a contaminantes y sustancias químicas <sup>20</sup>	Químico	Probable <sup>21</sup>	Dañino	Riesgo Moderado	Cap. 17 – Art° 152 y 157 – Dec. 351/1979	Capacitación sobre riesgo químico	Mejoramientos en la ventilación del lugar	Protección respiratoria Epp recomendado: equipo motorizado de aspiración de humos tóxicos, parachispas, filtro de partículas.
			exposición al ruido	Físico	Poco probable	Ligeramente Dañino	Riesgo Poco significativo	Cap. 13 – Art° 85,86 y 87 – Dec. 351/79 y Dec. 1338/79 Anexo V – Res 295/03	Capacitación sobre ruido	Aislamiento de la fuente de ruido	Protectores auditivos
			golpes con / contra objetos	mecánicos	Poco probable	Ligeramente dañino	Poco Significativo	Cap. 15 – Art° 103,106,107 – Dec. 351/79	Capacitación sobre riesgo mecánico	Mantenimiento de las máquinas de soldar	Guantes, zapatos de seguridad

<sup>20</sup> Generación de humos metálicos, los más frecuentes: manganeso, hierro, sílice. Procedentes tanto de las piezas de soldar como de los electrodos. Generación de gases: ozono, monóxido de carbono, óxido nitroso. Generación de polvo con contenido en elementos nocivos para la salud, principalmente en el afilado de los electrodos.

<sup>21</sup> Se utilizaron criterios de evaluación rápida para la valoración de la exposición a humos metálicos.



M A N T E N I M I E N T O									evitar conexiones intermedias que no garanticen la continuidad del circuito de tierra.		
			Posturas inadecuadas	Ergonómicos	Poco probable	Ligeramente dañino	Riesgo poco significativo	Anexo I – Res. 295/09	Capacitación sobre riesgo ergonómico  Analizar tiempo de exposición al riesgo.  Mantener informados sobre los riesgos ergonómicos	-----	-----
	trabajos de amolado de elementos metálicos	No rutinario	quemaduras	Físico	probable	Dañino	Riesgo significativo	Cap. 17 – Art° 152 y 157 – Dec. 351/1979	Capacitación sobre el riesgo de quemaduras y los peligros derivados	Colocación de pantallas o cortinas de soldadura para evitar la proyección de partículas incandescentes	Ropa de trabajo con mangas largas y pantalones largos.  Guantes de cuero  Zapatos de seguridad.  Gafas de seguridad/caret a

			Exposición a contaminantes y sustancias químicas <sup>22 23</sup>	Químico	Probable	Dañino	Riesgo Moderado	Cap. 17 – Art° 152 y 157 – Dec. 351/1979	Capacitación sobre riesgo químico	Mejoramientos en la ventilación del lugar	Protección respiratoria  Epp recomendado: equipo motorizado con tubo de respiración autoajustable, caudalímetro, prefiltro, parachispas, filtro de partículas.
			exposición al ruido	Físico	Poco probable	Ligeramente Dañino	Riesgo Poco significativo	Cap. 13 – Art° 85,86 y 87 – Dec. 351/79 y Dec. 1338/79  Anexo V – Res 295/03	Capacitación sobre ruido	Aislamiento de la fuente de ruido	Protectores auditivos
			golpes con / contra objetos	mecánicos	Poco probable	Ligeramente dañino	Poco Significativo	Cap. 15 – Art° 103,106,107 – Dec. 351/79	Capacitación sobre riesgo mecánico	Mantenimiento de las máquinas de amolar	Guantes, zapatos de seguridad
			proyección de partículas	Físicos	Probable	Dañino	Riesgo significativo	Cap. 17 – Art° 152 y 157 – Dec. 351/1979	Capacitación sobre riesgos físicos - Epp	Colocación de pantallas o cortinas de soldadura para evitar la proyección de partículas incandescentes	Careta fotosensible (soldador)  Gafas de seguridad con protección UV para demás

<sup>22</sup> Generación de humos metálicos, los más frecuentes: manganeso, hierro, sílice. Procedentes tanto de las piezas de soldar como de los electrodos. Generación de gases: ozono, monóxido de carbono, óxido nitroso. Generación de polvo con contenido en elementos nocivos para la salud, principalmente en el afilado de los electrodos.

<sup>23</sup> El consumo de estos elementos en la empresa estudiada no llegan a los valores que indica el cuadro de función de riesgos, sumado a que no es una tarea que se realiza continuamente, las 8 horas diarias, disminuyendo la probabilidad de que el trabajador encargado de las soldaduras, esté expuesto a niveles peligrosos.10"Función de Riesgo"

M A N T E N I M I E N T O										trabajadores
	Incendio.	Físico	Poco Probable	Extremadamente dañino	Riesgo Significativo	Cap. 18.Dec. 35/79	Capacitación sobre incendio – Medios de escape/utilización de matafuegos.	Asegurar la evacuación de las personas.  Dificultar la iniciación de incendios.  Proveer de instalaciones de detección y extinción.	Se procurará que los elementos brindados tengan una baja inflamabilidad.	
	Contacto directo	Eléctrico	Poco probable	Extremadamente dañino	Riesgo Significativo	Cap. 14 – Art° ; 95,96 y 100.	Capacitación sobre riesgo eléctrico	Usar equipos y herramientas con marcado CE y dotados de aislamiento adecuado al trabajo a realizar.	Zapatos de seguridad dieléctricos.	
Contacto indirecto	No utilizar la amoladora con las manos o guantes húmedos o mojados.  Si el equipo lo requiere, utilizar bases de enchufes con toma de tierra y evitar conexiones									

										intermedias que no garanticen la continuidad del circuito de tierra.	
<b>Trabajos de herrería en silos</b>	<b>No Rutinario</b>	Caídas mismo nivel	mecánico	Muy Poco probable	Ligeramente dañino	Riesgo No significativo	Cap. 15 – Art° 103,106, 107 – Dec. 351/79	Capacitación sobre riesgo mecánico	Mantenimiento de las máquinas de soldar	Guantes, zapatos de seguridad,.	
		Caídas distinto nivel	mecánico	Poco probable	dañino	Riesgo Moderado	Art° 52 y 54 a 57 Dec 911/96	Capacitación sobre riesgo de caídas a distinto nivel.- Capacitación sobre elementos de protección personal y sistemas anti caídas	Relevamientos de las condiciones de estructura de barandas y resguardos contra caídas en silos y escaleras.	Casco, sistemas anti caída.	
		Golpes con/contra objetos	mecánico	Poco probable	Ligeramente dañino	Riesgo Significativo					
		Contracto directo	eléctrico	Poco probable	Extremadamente dañino	Riesgo Significativo	Cap. 14 – Art° ; 95,96 y 100.	Capacitación sobre riesgo eléctrico	Usar equipos y herramientas con marcado CE y dotados de aislamiento adecuado al trabajo a realizar.	Zapatos de seguridad dieléctricos.	
		Contacto indirecto									No utilizar las herramientas eléctricas con las manos o guantes



M A N T E N I M I E N T O - A Y U D A N T E										húmedos o mojados.  Si el equipo lo requiere, utilizar bases de enchufes con toma de tierra y evitar conexiones intermedias que no garanticen la continuidad del circuito de tierra.	
			Cortes con objetos	mecánico	Poco probable	dañino	Riesgo Moderado	Cap. 15 – Art° 103, 106,107 – Dec. 351/79	Capacitación sobre riesgo mecánico	Mantenimiento de las máquinas y herramientas  Orden y limpieza	Guantes, zapatos de seguridad
		No Rutinarias	Sobreesfuerzos	Ergonómico	Probable	Dañino	Riesgo Significativo	Anexo I – Res. 295/09  Cap. 15 – Art° 114 a 127. Dec. 351/79	Capacitación sobre riesgo ergonómico	Revisación y constante Mantenimiento de los aparatos y aparejos para izar	Guantes.  Zapatos de Seguridad
			Caídas al mismo nivel								
			Golpes con/contra objetos	mecánicos	Poco probable	Ligeramente dañino	Poco Significativo	Cap. 15 – Art° 103, 106,107 – Dec. 351/79	Capacitación sobre riesgo mecánico	----- --	Guantes, zapatos de seguridad
			Aplastamiento en miembros inferiores por caída de objetos	mecánicos	Poco probable	Ligeramente dañino	Poco Significativo	Cap. 15 – Art° 103, 106,107 – Dec. 351/79	Capacitación sobre riesgo mecánico	----- --	Guantes, zapatos de seguridad

			Posturas forzadas	Ergonómico	Probable	Ligeramente dañino	Poco significativo	Anexo I – Res. 295/09	Capacitación sobre riesgo ergonómico	Revisación y constante Mantenimiento de los aparatos y aparejos para izar	Guantes. Zapatos de Seguridad
			Exposición a Monóxido de carbono	Riesgo Químico	Poco probable	Dañino	Riesgo Moderado	Anexo IV – Res. 295/03			
	<b>Trabajos de mecánica en camiones</b>	<b>No rutinaria</b>	Caídas al mismo/distinto nivel	Mecánico	Poco probable	Dañino	Riesgo moderado	Art° 52 y 54 a 57 Dec 911/96	Capacitación sobre riesgo mecánico	----- --	
Dermatitis – Exposición a sustancias derivadas del petróleo			Químico	Probable	Dañino	Riesgo Moderado	Anexo IV – Res. 295/03	Capacitación sobre contacto con sustancias sensibilizantes de la piel.	Orden y limpieza Almacenamiento debido y gestión de residuos líquidos derivados del petróleo	Guantes Ropa de trabajo	
Atrapamientos			Mecánico	Probable	dañino	Riesgo Significativo					

Mapa de riesgo:



**Resultados de las mediciones de luz en el taller:**

**Iluminación:**

Se utilizó el método de la cuadrícula; se realizó la medición a una altura de 0,8 metros sobre el nivel del suelo.

Número de mediciones:

$$\text{Índice de local} = 207,9 / 4 \times (28,85) = 1,8$$

Al ser el resultado un número menor a 3, el valor de X en la fórmula (X El número mínimos de medición es 36 mediciones.

Plano con cada punto de medición:

220	206	200	200	235	
233	230	275	277	270	
250	245	254	268	278	
280	320	283	290	299	300
380	309	280	255	199	200
300	340	340	300	250	199

ENTRADA  
←

Para mayor practicidad, y debido al hecho de que el sanitario ocupa un pequeño espacio comparado con el tamaño del local, se obvió dividir en un sector rectangular más pequeño el espacio ubicado en la entrada.

Iluminancia Media:

$$8425/36 = 234,02.$$

Uniformidad:  $199 \geq 234,02/2 = \text{CUMPLE.}$

Revisando La Tabla 2, siguiendo los pasos del protocolo de iluminación indicado anteriormente, se comparó la intensidad mínima de iluminación requerida para las siguientes condiciones:

- Tipo de edificio: Metalúrgica.
- Local: máquinas, herramientas y bancos de trabajo.
- Tarea visual: Trabajo de piezas pequeñas en banco o máquina, rectificación de piezas medianas, fabricación de herramientas, ajuste de máquinas.

El Valor de Intensidad mínima requerida para el taller es de: 500 Lux. (localizada) y 250 Lux general Tabla N°4 11

Debido a la uniformidad se llega a cubrir los requerimientos legales.

### Cálculo de extintores

En el cálculo de la cantidad de extintores fueron tomadas las pautas que figuran en la legislación vigente de la ley 19.587.

- 1) Se procedió a delimitar los sectores de incendio en el taller. Los dos sectores se encuentran divididos por muro de material de 15 cm de espesor el cual no es corta fuego y una puerta corrediza de chapa. Se tomó como si el cerramiento de la puerta fuese hermético.
  - Sector 1: Corresponde al sector del taller donde se realizan las tareas principales y el garaje lindero, tiene 259,13 m<sup>2</sup> y una superficie de piso de 256,13. Trabajan dos personas. El riesgo del sector es R3. Se utiliza para estacionar automóviles/camionetas que pertenezcan a la empresa.
  - Sector 2: tiene una superficie de 119,7. Este valor se lo tomó sumando las superficies del piso inferior y el del entre piso. Corresponde al depósito de neumáticos.
- 2) Se calculó la carga de fuego para determinar el potencial extintor de los matafuegos que se deben utilizar.
  - a) Se hizo una lista de todos los combustibles presentes en cada sector de incendio.
  - b) Se estimó la cantidad en unidad de kg (kilogramo) para cada uno.
  - c) Se lo multiplicó por el poder calorífico de cada material respectivo. En algunos casos como por ejemplo los materiales del automóvil, la cantidad de cilindros presentes en el lugar como también la cantidad de tanques de aceite lubricante, al ser materiales que varían en su cantidad frecuentemente o se desconoce su composición exacta, se tomaron las peores condiciones en cuanto a cantidades y el poder calorífico más alto.
    - *Se dividieron los combustibles de tipo A y tipo B.*

Sector 1:

Combustibles tipo A:

- Carga Calor Total (Mcal): 2114.
- Carga de fuego:

Como primera medida se calcula la masa de cada una de las materias combustibles sólidas y se multiplica por el poder calorífico de cada material.



Combustible	Riesgo del Combustible	Cantidad (Kg)	Poder Calorífico (Mcal/Kg)	Carga Calor (Mcal)
Aceite Lubricante	Inflamable	1800	10	18000
Nafta	Inflamable	40	10,5	420
Poder calorífico de la madera: 4,4			<b>Carga Calor Total (Mcal)</b>	18420

Carga de Fuego: Kg de madera equivalente / superficie de piso =

$$4186,36 \text{ kg} / 256,13 \text{ m}^2 = 16,34 \text{ kg/m}^2$$

Carga de fuego (kg/m<sup>2</sup>):

16,34 kg/m <sup>2</sup>
-------------------------

Para determinar el potencial extintor se utilizó la tabla 1 del punto 4.1 del anexo VII, para los combustibles tipo A y la Tabla 2 del punto 4.2 del anexo VII, para combustibles tipo B.

Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup>			1A	1A	1A
Desde 16 a 30 kg/m <sup>2</sup>	--	--	2A	1A	1A
Desde 31 a 60 kg/m <sup>2</sup>			3A	2A	1A
Desde 61 a 100 kg/m <sup>2</sup>	--	--	6A	4A	3A
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>	A determinar en cada caso				

21 Tabla 1. Anexo VII inciso 4.1. Dec 351/7

Carga de	Riesgos
----------	---------

Fuego	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup>	--	6B	4B	--	--
Desde 16 a 30 kg/m <sup>2</sup>	--	8B	6B	--	--
Desde 31 a 60 kg/m <sup>2</sup>	--	10B	8B	--	--
Desde 61 a 100 kg/m <sup>2</sup>	--	20B	10B	--	--
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>	A determinar en cada caso				

22 Tabla 2. Anexo VII inciso 4.1. Dec 351/79

Sector 2

Combustibles tipo A (el sector tiene sólo combustibles sólidos):

Estudio de Carga de fuego para Combustibles del Tipo A				
Combustible	Riesgo del Combustible	Cantidad (Kg)	Poder Calorífico (Mcal/Kg)0	Carga Calor (Mcal)
Cubiertas	muy combustible	5120	10	51200
Entre piso madera pino	Muy combustible	478,8	4	1915,2
Poder calorífico de la madera: 4,4			<b>Carga Calor Total (Mcal)</b>	<b>53115,2</b>

Carga Calor Total (Mcal): 53.115,2.

$$53115,2 \text{ Mcal} / 4,4 \text{ Mcal/kg} = 12071,63 \text{ kg}$$

$$12071,63 \text{ kg} / 119,7 \text{ m}^2 = 100,84 \text{ kg/m}^2$$

Carga de fuego (kg/m<sup>2</sup>):

100,84 kg/m<sup>2</sup>.

Carga de	Riesgos
----------	---------



Fuego	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup>	--	--	1	1A	1A
Desde 16 a 30 kg/m <sup>2</sup>	--	--	2	1A	1A
Desde 31 a 60 kg/m <sup>2</sup>			3	2A	1A
Desde 61 a 100 kg/m <sup>2</sup>			6A	4A	3A
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>	A determinar en cada caso				

**Art. 178** – Siempre que se encuentren equipos eléctricos energizados se instalarán matafuegos de la clase C. Dado que el fuego será en sí mismo, clase A o B, los matafuegos serán de un potencial extintor acorde con la magnitud de los fuegos clase A o B que puedan originarse en los equipos eléctricos y sus adyacencias.

Resistencia al fuego

**Sector 1: Cuadro 2.2.1 para sectores con ventilación natural.**

Carga de fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
H/ 15 kg/m <sup>2</sup>	-----	F60	F 30	F 30	----
Desde 16 h/ 30 kg/m <sup>2</sup>	-----	F 90	F60	F 30	F 30
Desde 31 h/ 60 kg/m <sup>2</sup>	-----	F 120	F90	F 60	F 30
Desde 61 h/ 100 kg/m <sup>2</sup>	-----	F180	F 120	F 90	F 60
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>	-----	F 180	F180	F 120	F 90

Para el Sector 1: Una resistencia al fuego de F 90, y para el sector 2: F 120

### Mediciones de ruido en el puesto de trabajo

Se accedió a un estudio de ruido que fue realizado por un profesional con un equipo de medición correctamente calibrado. La medición se realizó con el establecimiento funcionando habitualmente y se realizaron mediciones por 30 min, dando como resultado un ruido continuo con un nivel de presión acústica de 86 dBA para el puesto de mantenimiento. No cumpliendo con los valores de exposición diaria permitidos por la normativa.

En la medición fue utilizado el instructivo para la medición de ruido en el ambiente laboral, de uso obligatorio para todos aquellos que deban medir el nivel de ruido conforme con las previsiones de la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19587 y sus normas reglamentarias:

- Las conclusiones que resultaron de las mediciones de ruido realizadas en la empresa fueron:

El ruido generado es producto de la actividad con herramientas de corte y perforación, puesta a punto de máquinas, vehículos, al ser un ruido intrínseco de las actividades que se llevan a cabo diariamente no se ha podido implementar medidas tendientes a su disminución, para alcanzar los valores máximos admisibles por la normativa vigente.

- Recomendaciones: utilización de protectores auditivos ya que los niveles de presión acústica sobrepasan los 80 dBA.
- En el Anexo del trabajo se agregarán los formularios que son exigidos en la medición con los detalles de la medición.

**Propuestas:****Plan de acción sobre control de riesgos**

Los peligros intrínsecos a los trabajos que realiza el personal ocupado de las tareas de mantenimiento las cuales se detalló en las secciones anteriores, pueden ser valorados en relación al daño que puedan producir, aplicando diversas medidas de control, la probabilidad de que éstos ocasionen un daño en las personas puede disminuir.

El plan de acción consiste en aplicar medidas técnicas como primera medida, sobre la fuente de riesgo y si esta situación, la cual significa aislar el riesgo, no es factible de realizar, se darán medidas que disminuyan los daños sobre los trabajadores.

**PREVENCIÓN:** son las planificaciones, implementaciones o instalaciones que ayuden a prevenir los riesgos asociados al puesto de mantenimiento.

**CONTROL:** se refiere a verificar y establecer controles periódicos para constatar que todo lo que se planificó, implementó o instaló está en condiciones de funcionar. Dichos controles deben quedar registrados en documental.

**PROTECCIÓN:** Incorporación de elementos que sirvan como protección a los daños a los que puedan estar expuestos los trabajadores.

**MITIGACIÓN:** Calculo de extintores - Plan de emergencia

***Prevención:*****Características constructivas y adición de nuevas estructuras:**

Dada la importancia en la distribución y características de los locales de trabajo y lugares complementarios en donde realiza su trabajo el personal de mantenimiento se realizará una descripción de las medidas que se deberían tomar para minimizar los riesgos existentes en el taller. La responsabilidad de que estas condiciones se cumplan es del empleador, tal como dicta el art° 8 y 9 de las normas generales descriptas en la Ley 19587.



Marcaje de pisos:

Desempeña un papel importante para crear y mantener una planta más ordenada, segura y eficiente. Cuando tiene un sistema consistente de color para marcaje de pisos, los empleados pueden asociar ciertos colores con ciertas áreas o acciones. Esto les permite moverse fácil y rápidamente en la planta para terminar sus actividades



y encontrar lo que están buscando. Usar colores en el área de trabajo ayuda:

- A agilizar las búsquedas visuales: cuando se está buscando cierta área de almacenamiento de material, saber con qué color de marcaje de piso está delimitada ayuda a encontrarla más rápido.
- Enfatizar la información: Marcar pasillos y delimitar áreas ayuda a enfatizar la ruta más segura para caminar. Esto ayuda a mantener seguros a los peatones y proporciona una guía rápida de salida ante una emergencia.
- transmitir mensajes importantes: Los peligros que se marcan en forma consistente con colores brillantes comunican rápidamente a los empleados que el área no es segura o que debe permanecer despejada.

Condiciones de almacenamiento y manipulación de cilindros:

Para un correcto manejo de los cilindros de gases licuados a presión que se utilizan en los diferentes tipos de soldadura en el taller, se tendrá en cuenta el artículo 141 y 142 del Anexo I de la reglamentación de la Ley N° 19587 la cual indica:

Que los elementos que puedan desarrollar presión interna deberán disponer de válvulas de seguridad, capaces de evacuar con la urgencia del caso la totalidad del volumen de los fluidos producidos al exceder los valores prefijados para ésta, previendo los riesgos que puedan sufrir por este motivo.

El almacenamiento de recipientes, tubos, cilindros y otros que contengan gases licuados a presión asimismo deberán:

- Ser limitados en su número según las necesidades de consumo, evitando su almacenamiento excesivo.
- Se colocarán en forma conveniente, para asegurarlos de caídas y choques.
- No existirán en las proximidades sustancias inflamables o fuentes de calor.
- No se expondrán al sol bajo ninguna condición.
- Se deberán colocar en locales con paredes resistentes al fuego y cumplirán las prescripciones dictadas para sustancias inflamables o explosivas. En este sitio se deberá colocar un cartel de “peligro de explosión”.
- Se evitará 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. Particularmente en el taller se deberá prestar considerable atención a este punto ya que suelen coexistir las actividades de mecánica de autos donde se manipulan este tipo de sustancias y la presencia de los cilindros.
- Deberán estar perfectamente identificados los cilindros de cada gas, a los fines de almacenar cada gas a una distancia de por lo menos 5 metros.<sup>24</sup>
- Los cilindros de acetileno, si es que existen, deberán mantenerse en posición vertical, al menos 12 horas antes de utilizarse.
- Los grifos de los cilindros de acetileno y oxígeno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas.
- A continuación se sugiere la localización del respectivo local de almacenamiento de los cilindros en la sala adyacente al taller:

---

<sup>24</sup> Normas de seguridad específicas descriptas por la NTP 495.



23 Plano de taller

Cartel a colocar en el lugar de almacenamiento de los cilindros:



**Reguladores:**

Se utilizarán reguladores de presión diseñados sólo y especialmente para el gas en uso.

Todos los reguladores deben ir equipados con manómetros de alta presión (para verificar el contenido) y de baja presión (para regular el trabajo)

Los manómetros para alta presión deben disponer de tapas de purga de seguridad que eviten la rotura del vidrio en caso de explosión interna.

**Mangueras:**

Las mangueras empleadas para gases deben ser adecuadas al fluido a conducir y a su presión máxima de trabajo, de colores diferentes y cumplir con los siguientes requisitos:

- No haber sido usadas para conducir aire comprimido.
- Estar protegidas mecánicamente contra el paso de vehículos y agresiones similares.
- No deben tener revestimientos exteriores metálicos.
- Contar con dispositivos que eviten el retroceso de llamas.
- Contar con válvulas de bloqueo.
- Las conexiones deben estar hechas utilizando abrazadera de metal, de cremallera o similar.

### Trabajos en silos:

Los silos requieren un mantenimiento regular, y esto muchas veces requiere el ingreso del personal de mantenimiento a los mismos para reparar diferentes averías, realizando soldaduras, reposición de piezas, etc.

Estas estructuras son consideradas como espacio confinado ya que cumplen con las características que se establecen en el punto 3.1 de la Norma Iram 3625

Resulta indispensable, a fines de cumplir con los objetivos de la Ley Nacional n° 24557 de Riesgos del Trabajo, respecto a los trabajadores que desarrollan tareas en espacios confinados, que dichas actividades cumplan necesariamente con los criterios de seguridad que para tal fin establece la Norma IRAM N° 3625/03.

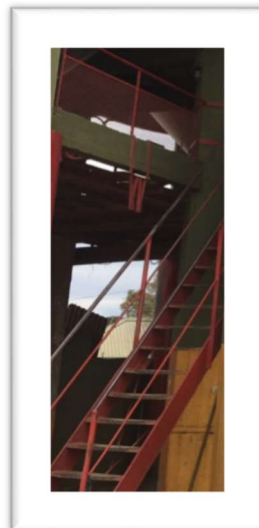
En base a las pautas establecidas en esta norma, se diseñó el siguiente plan de seguridad para el ingreso a cualquiera de los silos del personal de mantenimiento;

#### Requisitos generales

- Se colocará una señal en una ubicación visible, en la escalera de ascenso al silo, un cartel que advierta que sólo puede ascender personal autorizado y otro al ingreso al interior del silo que advierta que existe dicho espacio, sus peligros y que para el ingreso al mismo se requiere autorización.

Ejemplos de carteles y

ubicación:





- El empleador deberá realizar por escrito el procedimiento para ingresar y deberá repartirlo a cada trabajador y una lista de control al ingreso al recinto que diga:
  - Fecha
  - Ubicación del recinto
  - Registro de monitoreo
  - Firma de la persona que provee dicha lista
- Antes de abrir la puerta de ingreso, la zona de trabajo deberá estar protegida por vallado perimetral y adecuadamente señalizado. Cualquier condición que implique falta de seguridad deberá ser eliminada.
- Nunca el personal de mantenimiento deberá realizar cualquier operación en la zona de los silos cuando las condiciones meteorológicas no sean favorables, como pueden ser lluvia, neblina, actividad eléctrica, altas temperaturas, etc.
- Se asegurará el bloqueo de todos los sistemas y equipos conectados al espacio confinado en el caso de instalarlos.
- Antes del ingreso del trabajador al espacio confinado será probada la atmósfera con un instrumental calibrado, de lectura directa, continúa e intrínsecamente seguro, que posea un certificado de antiexplosividad emitido por un organismo reconocido y autorizado. Además el equipo deberá estar protegido contra la interferencia a la radiofrecuencia y a los campos electromagnéticos que puedan alterar la confiabilidad de sus mediciones, tenga alarma acústica luminosa e indicación de baja carga de batería. Se deberán verificar en el orden detallado las condiciones siguientes:
  - Contenido de oxígeno;
  - Gases y vapores inflamables
  - Potenciales contaminantes tóxicos del aire, por ejemplo: ácido sulfúrico, monóxido de carbono y otros. Según el riesgo.
- En caso de deber realizar tareas de soldadura se deberá realizar obligatoriamente el paso anterior, y deberá utilizarse ventilación forzada para remover o eliminar cualquier contaminante que este o se pueda generar por la naturaleza de dicho trabajo. La ventilación deberá estar orientada de forma que garantice la ventilación de todo el espacio confinado y deberá continuar hasta que todo el personal haya abandonado el mismo. Los dispositivos que se utilicen deberán contar con sus manuales de uso y deberán tener un adecuado mantenimiento. La persona que lo instale deberá tener conocimiento de cómo utilizarlo y en qué ubicación colocarlo para que no ocasione nuevos peligros.

- Este es un ejemplo de un extractor que se puede llegar a utilizar en alguna abertura/puerta alternativa del silo donde no interfiera con la entrada y salida del trabajador, además de no interferir con los dispositivos de rescate y amarre. El sistema de extracción es ligero y portátil, realiza una purga rápida a alta velocidad, con un mantenimiento seguro del espacio de trabajo a baja velocidad gracias a una



24 ventilador/extractor portátil

- duración del ventilador durante 2,5 horas en alta potencia o 8 horas en baja potencia. Viene con cargador incorporado para recargar completamente en 12 horas. (Baroig)
- Si se detectan contaminantes en el ambiente de ingreso o durante la permanencia en el espacio confinado se procederá a lo siguiente:
  - Todo el personal deberá abandonar el recinto
  - El recinto será evaluado para determinar cómo se generó la atmósfera peligrosa, y se actuará en concordancia con el plan de contingencia.
  - Se implementarán medidas para proteger al personal de la atmósfera peligrosa antes de realizarse cualquier otro ingreso.

- La siguiente tabla de Concentraciones máximas permisibles y sus indicaciones será la que deberá utilizar el personal idóneo que mida la atmósfera el silo :

**Tabla 1 - Entrada a espacios confinados  
Concentraciones máximas permitidas de contaminantes (ver Anexo D)**

Contaminantes gaseosos	Sin protección respiratoria CMP- 8 h	Prohibido Ingresar aun con protección respiratoria	Ingreso restringido sólo con equipo de protección respiratoria adecuada		
			EPR, dependientes del ambiente (semimáscaras o máscaras completas)	EPR, independiente del ambiente semiautónomos con línea de aire comprimido.	EPR autónomos de circuito abierto con aire comprimido.
Oxígeno [O <sub>2</sub> ]	19,5 % (mín.) 23,5 % (máx.)	Menor que 18,0 % Mayor que 23,5 %	18,0 % (mín.) 23,5 % (máx.)	18,0 % (mín.) 23,5 % (máx.)	18,0 % (mín.) 23,5 % (máx.)
hidrocarburos (solamente por riesgo de explosión)	10 % LIE	10 % LIE	10 % LIE		
Metano [CH <sub>4</sub> ]**	1 000 ppm (máx.)	Mayor de 5 000 ppm (10 % LIE)		5 000 ppm (máx.)	5 000 ppm (máx.)
Propano [C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ]**	1 000 ppm (máx.)	Mayor de 2 100 ppm (10 % LIE)		2 100 ppm (máx.)	2 100 ppm (máx.)
Butano [C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ]**	800 ppm (máx.)	Mayor de 1 600 ppm (10 % LIE)		1 600 ppm (máx.)	1 600 ppm (máx.)
Hexano [C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> ] #	50 ppm (máx.)	Mayor de 1 100 ppm (10 % LIE)		1 100 ppm (máx.)	1 100 ppm (máx.)
Monóxido de Carbono [CO]	35 ppm (máx.)	Mayor que 1 200 ppm	Para niveles de exposición que no excedan la concentración máxima de uso certificada por el fabricante.	1 200 ppm (máx.)	1 200 ppm (máx.)
Sulfuro de Hidrógeno [H <sub>2</sub> S]	10 ppm (máx.)	Mayor que 100 ppm		100 ppm (máx.)	100 ppm (máx.)
Cianuro de Hidrógeno [HCN] #	4,7 ppm (máx.)	Mayor que 50 ppm		50 ppm (máx.)	50 ppm (máx.)
Amoníaco [NH <sub>3</sub> ] #	25 ppm (máx.)	Mayor que 300 ppm		300 ppm (máx.)	300 ppm (máx.)
Cloro [Cl <sub>2</sub> ] #	0,1 ppm (máx.)	Mayor que 10 ppm		10 ppm (máx.)	10 ppm (máx.)
Oxido de Etileno [C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O] # *	0,1 ppm (máx.)	Mayor que 800 ppm		100 ppm (máx.)	800 ppm (máx.)
Fosfina (o Fosfamina) [PH <sub>3</sub> ] #	0,3 ppm (máx.)	Mayor que 50 ppm		50 ppm (máx.)	50 ppm (máx.)
Benceno [C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ] # *	0,1 ppm (máx.)	Mayor que 500 ppm		100 ppm (máx.)	500 ppm (máx.)
Tolueno [C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> CH <sub>3</sub> ]	100 ppm (máx.)	Mayor que 500 ppm		500 ppm (máx.)	500 ppm (máx.)
Xileno [C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ]	100 ppm (máx.)	Mayor que 900 ppm		900 ppm (máx.)	900 ppm (máx.)

Referencias:  
 CMP: Concentración máxima permisible  
 LIE = LEL: Límite inferior de explosividad.  
 \*: Sustancia carcinógena. Debe intentarse la exposición nula.  
 ppm: partes por millón; equivalente a 0,0001% molar (volumen en volumen)  
 %: porcentaje en volumen  
 #: Dependiendo de la concentración y tiempo de exposición, puede requerir el uso de indumentaria de protección especial.  
 EPR: Equipo de protección respiratoria  
 \*\* Si es imperativo trabajar a niveles mayores de 10 % solamente lo puede hacer personal entrenado y calificado específicamente para trabajo en áreas explosivas, y puede hacerlo sin protección respiratoria entre 11 % y 20 % y con protección respiratoria mínima con más de 20 % LIE

**Responsabilidades:**

Tarea del empleador es asegurarse de:

Implementar las medidas necesarias para evitar el ingreso de personal no autorizado.

Identificar y evaluar los riesgos de los espacios que requieren permiso de ingreso, antes que acceda el personal a los mismos.

Desarrollar e implementar los medios, los procedimientos y las prácticas operativas necesarias para la seguridad en el ingreso a los espacios confinados, que incluyan, pero que no se limiten a lo siguiente:

- 1) Especificar las condiciones de ingreso aceptables: clima adecuado, contenido del silo, condiciones generales. Para determinar que existen condiciones aceptables antes de autorizar el ingreso.
- 2) Lograr el aislamiento efectivo del espacio confinado.
- 3) Purgar, desactivar, aislar o ventilar el espacio confinado según sea necesario para eliminar o controlar los riesgos de contaminación de la atmósfera en su interior.

- 4) Proveer vallados, cartelería y protecciones para peatones, vehículos u otros según sea necesario y para evitar o reducir riesgos externos a las personas que trabajan en el espacio confinado.
- 5) Verificar que las condiciones en el espacio confinado que requiere permiso de ingreso se mantengan estables durante el período autorizado en el mismo.
- 6) Proveer y mantener en condiciones el equipamiento siguiente, y asegurar que el personal lo utilice correctamente:
  - Equipo para prueba y monitoreo de la atmósfera interior de ser necesaria dicha prueba.
  - Equipo de ventilación para obtener condiciones de ingreso y egreso seguro del personal autorizado.
  - Equipo de comunicaciones intrínsecamente seguro.
  - Equipo de iluminación intrínsecamente seguro, que posibilite una buena visibilidad para que el personal de mantenimiento pueda trabajar con seguridad y salir rápidamente el espacio en caso de emergencia.
  - Vallados y protecciones según exige la normativa.
  - Equipo para rescate y emergencia.
  - Cualquier otro equipo necesario para la seguridad en el ingreso y el rescate en espacios que requieran permiso de ingreso.
- 7) Mantener por lo menos un asistente fuera del espacio confinado durante todas las operaciones de ingreso.
- 8) Designar las personas que han de cumplir roles activos (como por ejemplo ingresantes autorizados, asistentes, supervisores de ingreso, o personas que prueben o monitoreen la atmósfera en el espacio confinado) en las operaciones de ingreso, e identificar las tareas de estas personas y proveer a cada una el entrenamiento exigido.
- 9) Desarrollar e implementar procedimientos para tener dispuestos los medios o servicios de rescate y emergencia, para rescatar a ingresantes, para proveer los servicios necesarios de emergencia a empleados rescatados, y para evitar que personal no autorizado intente operaciones de rescate.
- 10) Desarrollar e implementar un sistema para la preparación, emisión, uso y cancelación de autorizaciones de ingreso.
- 11) Desarrollar e implementar procedimientos para la clausura del espacio confinado y cancelación de los permisos de ingreso una vez terminado el trabajo.
- 12) Revisar las operaciones de ingreso cuando el empleador tenga motivos para sospechar que las medidas tomadas de acuerdo con el programa de permisos

de ingreso podrían no brindar suficiente protección al personal, y revisar el programa para corregir deficiencias descubiertas antes de autorizar otros ingresos.

Sistema de autorización de ingreso mediante lista de control:

Antes de que se autorice el ingreso, el empleador debe cerciorarse de que se han completado las medidas requeridas con la preparación de una lista de control.

Antes de comenzar cualquier ingreso el supervisor de ingreso firmará la lista de control.

Una vez cumplimentada la lista de control, será puesta a disposición de todos los integrantes al momento del ingreso, fijándola en el portal de acceso o por algún otro medio igualmente eficaz, para que los ingresantes puedan confirmar que los preparativos previos al ingreso han sido cumplidos.

La validez de la lista de control no debe prolongarse más allá del tiempo necesario para completar la tarea o trabajo asignado que ha sido identificado en la lista.

El responsable de ingresos dará fin y cancelará la autorización del período de validez de la lista de control cuando:

- Las condiciones de ingreso cubiertas por lista han sido cumplidas, o
- Una condición no permitida por la lista de control se ha producido dentro o en la zona de riesgo determinada anteriormente del espacio autorizado.

El Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo deberá encargarse de:

- Capacitar al personal.
- Confeccionar un procedimiento de evacuación acorde a los riesgos presentes en cada espacio confinado.
- Controlar las condiciones de seguridad de la zona afectada, a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.
- Completar el registro elaborado por el empleador, en el cual se documentan las acciones a llevar a cabo.
- Realizar las mediciones correspondientes.
- Verificar si es necesario inertizar el espacio confinado y volver a medir los valores antes de autorizar el ingreso.
- Verificar el funcionamiento de los equipos de comunicación del personal afectado a la tarea.
- Supervisar la colocación de la cartelería de seguridad adecuada en el sector del espacio confinado; tarjetas de seguridad y bloqueo de interruptores, válvulas y

otro elemento que permita accionar maquinaria, alimentación eléctrica o descarga del recinto.

- No permitir el ingreso al recinto de personal que no cuente con la totalidad de los elementos obligatorios detallados anteriormente.

*El trabajador deberá:*

Considerar la alternativa de trabajo que evite el ingreso al espacio confinado.

Colaborar con el orden y la limpieza del espacio.

No ingresar a ningún espacio confinado sin la correspondiente autorización del servicio de higiene y seguridad o del empleador.

Advertir o informar a la instancia inmediata superior cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el elemento de protección personal utilizado que, a su juicio, pueda producir una pérdida de su eficacia protectora.

Ingresar al espacio siempre asistido por personal ubicado en el exterior.

Mantener contacto visual o en su defecto radial con frecuencia con el personal que trabaja dentro del espacio confinado.

Colaborar con el diseño y realizar el procedimiento de evacuación estipulado.

Recomendaciones:

Todas las entradas que requieran permiso, vertical y horizontal, deberían estar provistas de un dispositivo de recuperación pre-conectado.

Todas las entradas que requieran permiso, con profundidades mayores a 1,5 metros verticales, deberían incorporar también un dispositivo de ventaja mecánica.

Las entradas que no requieren permiso, pueden utilizar los mismos requerimientos, como buena práctica.

La ventaja mecánica es importante para los dos tipos de ingreso, vertical y horizontal.

Los usuarios deben ser entrenados en cómo usar los equipos.

Elementos que pueden servir para realizar el trabajo en el espacio confinado de forma segura:

**Bases:**

Como primera medida se deben elegir las bases de donde se colocará el dispositivo de rescate. Las bases fijas funcionan con una variedad de extensiones de brazo davit y mástil. Son ideales donde se pueden instalar permanentemente en una estructura existente. Permiten una configuración y un montaje más fácil.

**Anclaje:**

Si el ingreso es vertical y en el interior se debe desplazar sobre una superficie plana y horizontal con descensos, el sistema de rescate ideal sería el siguiente:

**Sistema Pole Hoist**

En el cual el operario que se encarga de monitorear las condiciones en las que se encuentra el trabajador que está dentro del recinto, puede accionar el malacate para el rescate de la persona en peligro.

Existen diversos tipos de anclajes configurables según las necesidades del lugar, particularmente el de la figura tiene las siguientes características:

Necesita un anclaje.

Es Extremadamente ligero.

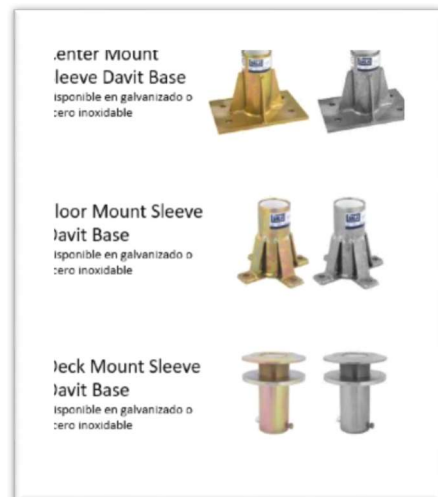
La construcción es de aluminio.

Suele tener un precio asequible

Versátil y ajustable.

Capacidad de entrada horizontal o vertical

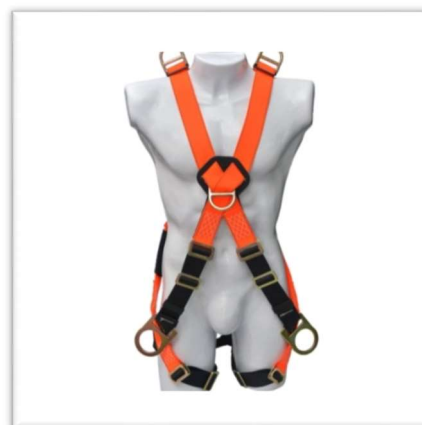
Permite montar malacates



25 Bases fijas



26 Sistema de anclaje Pole Hoist



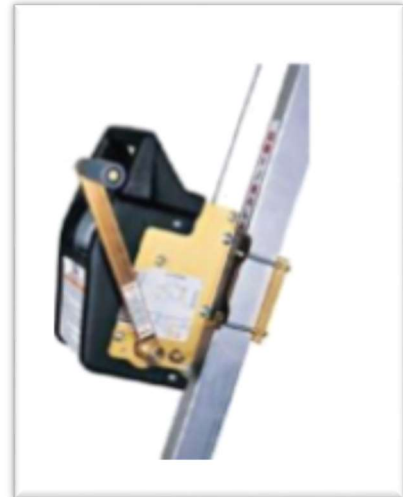
27 Arnes para ingreso a espacio confinado

Soporte corporal:

Existen arneses de entrada primaria y arneses de recuperación. Depende de las necesidades del trabajo, de todas formas, la selección específica del arnés depende del trabajo realizado y debido a las restricciones espaciales, el mejor arnés debe ser el más simple, con menos cintas y hardware.

Conexión:

Los malacates deben ser calificados para izado de personas. Vienen de varias longitudes de cables y cabos. Un malacate efectivo es aquel que su capacidad de arrastre se acomode al peso que tiene que soportar.



28 malacate manual  
conectado a estructura



Recomendaciones para mejorar la iluminación del taller:

Generar un buen ambiente de trabajo es fundamental para la productividad, una iluminación apropiada es uno de los principales componentes para lograrlo. Por eso a través de un plano se procedió a indicar las posibles luminarias que pueden agregarse en el taller para disminuir aún más las posibles enfermedades o lesiones que puedan presentarse como consecuencia de una iluminación deficiente.

Es importante tener en cuenta:

- Para mayor ahorro de energía pueden reemplazarse todas las lámparas de las luminarias colgantes por lámparas Led de 70 w, si bien el costo inicial es elevado, una de estas lámparas es equivalente a una lámpara incandescente de 600 w).
- En el momento de realizar tareas mecánicas, sobre todo cuando se realizan en zonas difíciles de alcanzar, es importante contar con una lámpara o reflector portátil que ayude a tener una mejor visión de las partes.

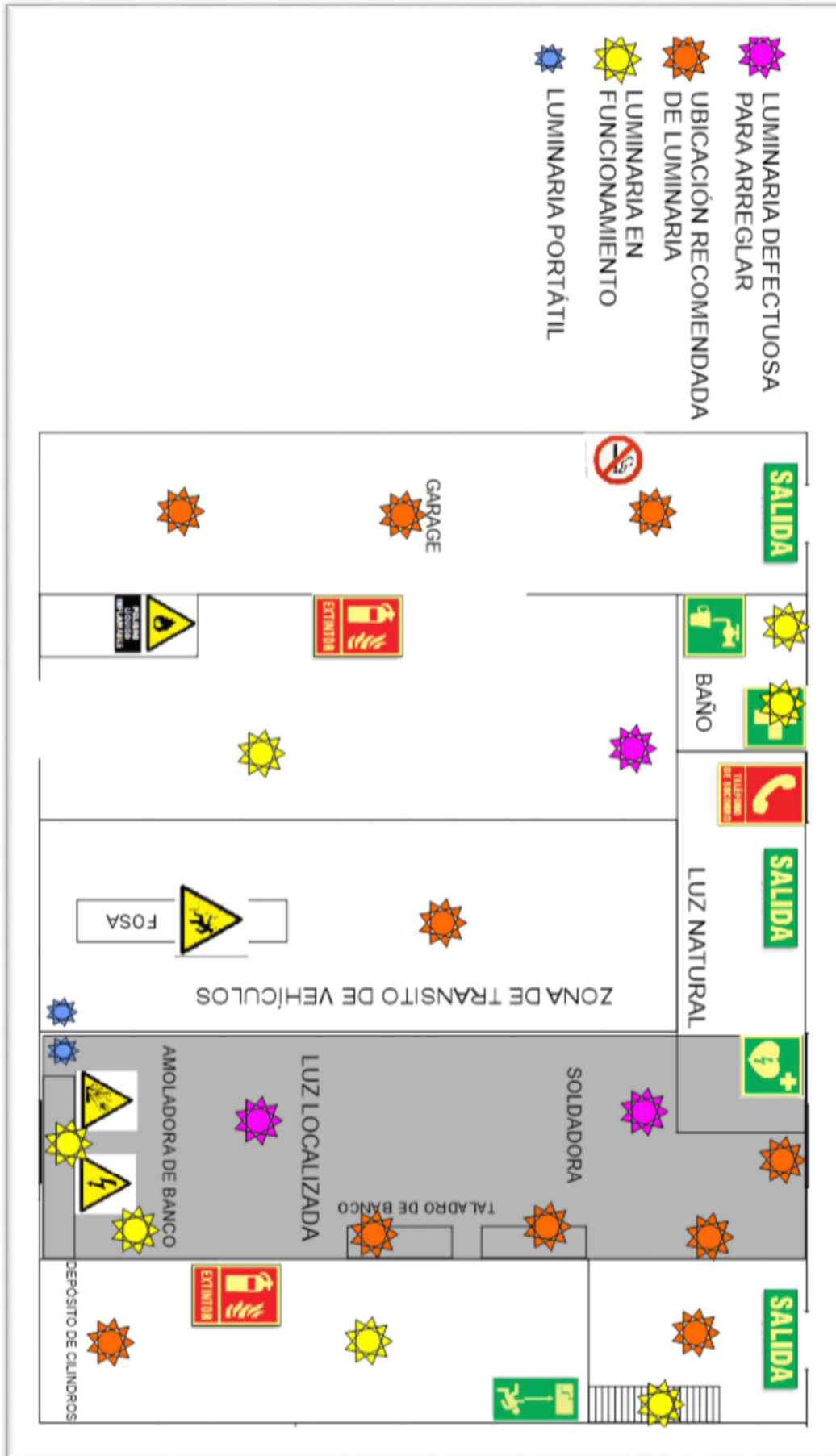


29 Lámpara led Galponera



30 Reflector led portátil

- Mejorar las condiciones de pintura de las paredes aumentaría la uniformidad de la luz del ambiente como también ayudaría a dar un mejor aspecto al espacio. Esto a su vez puede llegar a servir de incentivo a mantener un orden y una limpieza adecuado.



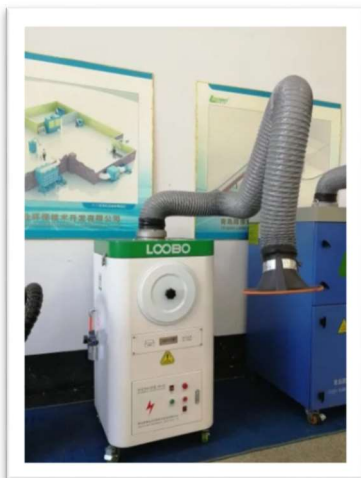
### Recomendaciones sobre riesgo de inhalación de humos y gases en trabajo de soldadura:

Basándose la siguiente recomendación en la NTP 494, del Ministerio de Trabajo y Asuntos sociales de España, sobre las normas de seguridad en trabajos de soldadura se propondrá lo siguiente como método para prevenir los riesgos higiénicos del trabajo de soldadura;

Se debería instalar un sistema de extracción localizada con aspiración que capte los vapores y gases en su origen con dos precauciones: en primer lugar, instalar las aberturas de extracción lo más cerca posible del lugar de soldadura; en segundo evacuar el aire contaminado hacia zonas donde no pueda contaminar el aire limpio que entra en la zona de operación. Se describirá algunos sistemas de extracción localizada que se podrían incorporar en el taller:



31 Trabajador soldando con sistema extractor de humos



32 Campana Móvil

Campana móvil: Es un sistema de aspiración mediante conductos flexibles. Hace circular el aire sobre la zona de soldadura a una velocidad de al menos 0,5 m/s. Es muy importante situar el conducto lo más cerca posible de la zona de trabajo.

Se debe asegurar que la cubierta de soldadura tenga el tamaño adecuado para la tarea que se está realizando. El trabajador debe ser instruido sobre el funcionamiento del equipo extractor. Una contención ajustada del equipo significa menos uso de energía y más ahorro.

## **Protección**

### Contra las radiaciones no ionizantes:

En el taller, dadas las dimensiones del mismo, resulta posible la utilización de un biombo, constituido de cortinas ignífugas a los fines de que las radiaciones no ionizantes no perjudiquen a los trabajadores que puedan llegar a estar en el mismo ambiente. La emisión de rayos dentro del proceso de soldadura por arco se esparce en todos los elementos que se encuentran en el ambiente, junto con la proyección de partículas incandescentes provenientes de los metales que se trabajan. Al mismo tiempo se está protegiendo al trabajador y al área en general, de posibles incendios. Los mismos se pueden generar al entrar en contacto las partículas con algún elemento



combustible que se encuentre en el lugar. [33 ejemplo de biombo con cortinas ignífugas](#)  
Particularmente grasas o derivados del petróleo.

### Ropa de Trabajo:

El establecimiento cuenta con constancia de entrega de ropa de trabajo y elementos de protección personal.

El listado de ropa de trabajo registra un recambio anual y es el siguiente:

- Camisa.
- Pantalón.
- Zapatos.

### Elementos de protección personal

Para tareas de soldadura:

Se reconocieron los lugares donde se realiza este tipo de tareas, se estableció que la exposición al Riesgo implica intolerabilidad al ser altamente probable que se ocasionen daños irreparables ante la exposición a las radiaciones no ionizantes. A partir de allí es válido proponer las protecciones que debe usar el trabajador para disminuir la probabilidad del daño..

Los elementos de protección obligatorios que debe utilizar el trabajador a la hora de encontrarse ante la necesidad de realizar una tarea que requiera la utilización de la soldadora, deben ser:

- a) Gorro
- b) Mascarillas respiratorias para humos metálicos
- c) Máscara de soldar
- d) Guantes de cuero
- e) Delantal de cuero
- f) Polainas y casaca de cuero
- g) Zapatos de seguridad
- h) Gafas de seguridad
- a) Gorro



- b) Mascarilla N95 1740 con válvula.

Equivalente al 3M 8210 V

Certificaciones

Tradicional estilo copa, descartable, resistente al aplastamiento, durabilidad en ambientes cálidos y



húmedos. Clip nasal de fácil ajuste con almohadilla espumada interior.

Combinable con otros equipos de seguridad.

Incluyendo la protección ocular y auditiva.

Ajuste facial: Banda elástica fijada a la máscara por ultrasonido y libre de látex.

Sello facial: estándar, contacto directo de la mascarilla.

EXHALACIÓN: válvula, gran confort por su muy baja presión de exhalación.

c) Máscara fotosensible.

Área de visualización: 92\* 42 mm

Control ON/OFF: automático.

Fuente de alimentación: panel solar/batería recargable.

Soldadura: arco y plasma.



d) Guantes de soldador de cuero descarnado forrados cosidos, puño largo para mayor protección contra chispas. Resistente a la abrasión y a altas temperaturas.

e) Delantal de cuero con goma plomada en vientre, cuero culata 1ra selección Medida estándar.



f) casaca de cuero /Polainas.



g) Botín de trabajo con puntera de acero.



h) gafas de seguridad



Los elementos de protección personal indicados en las figuras se encuentran vigentes en el mercado.

Ante la exposición a Ruido utilizar: Protector auditivo preferentemente marca 3M. Modelo: Optime. Certificado.





### **Mitigación**

#### Potencial extintor:

Los matafuegos que deben utilizarse deben contar con un potencial extintor mínimo de:

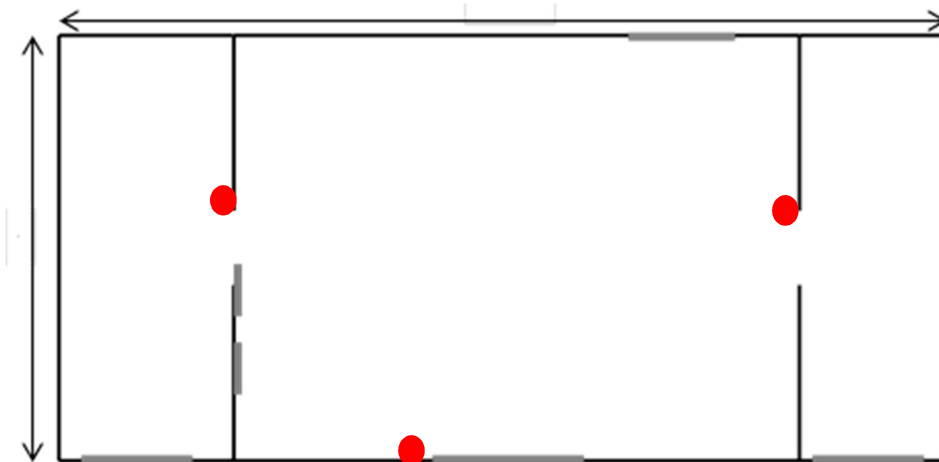
1 A 20 B C

Clasificación y Capacidad:

ABC de 5 Kg - Polvo bajo Presión.

CANTIDAD DE EXTINTORES: 3 extintores como mínimo en el sector del taller.

PLANO:



Para seguir el lineamiento de IRAM, se deben tener en cuenta las siguientes condiciones de colocación de los extintores de incendio en el local:

Marbete indicador: Cada vez que el extintor deba ser intervenido como consecuencia de la tarea de mantenimiento y recarga (retiro de la válvula), se le debe colocar un marbete indicador en forma de disco, del color correspondiente al año corriente.

Etiqueta y trazabilidad:

Cada extintor debe tener una etiqueta u oblea adherida firmemente que indique, con caracteres claramente legibles, como mínimo, lo siguiente:

- Mes y año en que debe realizarse el próximo mantenimiento y recarga.
- Mes y año de vencimiento de la prueba hidrostática.
- Número de serie del extintor.
- Marca registrada o la Razón social del responsable inscripto que realizó el servicio de acuerdo con las reglamentaciones legales vigentes.

Colores y Señales de seguridad

Se utiliza la Norma IRAM 10005 – Parte 1 cuyo objeto fundamental es establecer los colores de seguridad y las formas y colores de las señales de seguridad a emplear para identificar lugares, objetos, o situaciones que puedan provocar accidentes.

Para señalar la ubicación de un matafuego se debe colocar una chapa baliza, tal como lo muestra la figura siguiente. Esta es una superficie con franjas inclinadas en 45 ° respecto de la horizontal blancas y rojas de 10 cm de ancho. La parte superior de la chapa deber estar ubicada a 1,20 a 1,50 metros respecto del nivel de piso.



Se debe indicar en la parte superior derecha de la chapa baliza las letras correspondientes a los tipos de fuego para los cuales es apto el matafuego ubicado. Las letras deben ser rojas en fondo blanco tal como lo muestra la figura 1. El tamaño de la letra debe ser suficientemente grande como para ser vista desde una distancia de 5 metros. (IRAM 10005)

#### *Características constructivas*

Según lo indicado en el Anexo VII del Decreto 351/79, Capítulo 18: “Las condiciones de construcción constituyen requerimientos constructivos que se relacionan con las características del riesgo de los sectores de incendio”.

Como condiciones generales de construcción se recomienda;

Todo elemento constructivo que constituya el límite físico de un sector de incendio deberá tener una resistencia al fuego, conforme a lo indicado en el respectivo cuadro de “Resistencia al Fuego”.

Las puertas que separen sectores de incendio de un edificio deberán ofrecer igual resistencia al fuego que el sector donde se encuentran; su cierre será automático.

Puertas recomendadas para el paso desde el sector 1 hacia el sector 2:

LISTADO DE PUERTAS ENSAYADAS Y APROBADAS EN EL INTI		
CARACTERÍSTICAS	OT	RESIST.
<b>Doble puerta ST-P2:</b> (Metálica, ciega, con paño superior desmontable, de 2100x2000 mm)	13710	FR30
<b>Puerta ST-P1:</b> (Metálica, ciega, de 800x2000 mm)	12824	FR60
<b>Puerta RPS 1600:</b> Doble puerta de hojas "asimétricas" (metálica, ciega) Luz de paso libre parcial: (1060x2050 mm) Luz de paso libre total: (1350x2050 mm)	15842	FR60
<b>Puerta RPS 1600:</b> Doble puerta de hojas "simétricas" (metálica, ciega) Luz de paso libre parcial: (800x2040 mm) Luz de paso libre total: (1620x2040 mm)	15598	FR60
<b>Puerta RPS 1200-1H-A</b> Metálica, ciega Luz de paso libre: (1100x2050 mm)	14949	FR60
<b>Doble Puerta RPS 1500-2H-A</b> (Metálica, ciega, de 1400 mm (1100+300)x 2050 mm)	14495	FR90
<b>Puerta RPS 1200-1H</b> (Metálica, ciega, de 1010x2050 mm)	14948	FR90
<b>Puerta GAL-P1</b> (Metálica, ciega, de 1010x2505 mm)	12570	FR90

34 Listado de puertas extraído de [metaldoor.com.ar](http://metaldoor.com.ar)

Los herrajes pueden incluir mecanismos específicos de cierre y bloqueo automático.



### Plan de emergencia

Se realizó un plan de evacuación a los fines de que los trabajadores estén en condiciones de proteger su vida e integridad física tanto la suya como de las personas amenazadas, ante un peligro.

Lo primero que se debe preguntar es ¿Qué es una emergencia?

Una emergencia es un suceso que sobreviene, situación de peligro o desastre que requiere una acción inmediata. Una emergencia es en sí, todo aquello que ocurre un milésima de segundo posterior a un accidente (Botta, 2011)

Objetivos del plan de emergencia:

- Obtener una adecuada mecánica de evacuación, conduciendo a los ocupantes del sector hasta un lugar seguro en un tiempo razonable, de acuerdo a cada circunstancia.
- Establecer un organigrama funcional ante una emergencia y facilitar la reunión del personal, fuera del edificio, a efectos de simplificar el control de las condiciones del personal.

Un plan de emergencia aplicado a la embarcación arenera puede ser útil al estar los trabajadores expuestos a riesgo de incendio al momento de realizar tareas de soldadura y amolado dentro de la sala de máquina. Cabe recordar que estas tareas se realizan con buen tiempo y con el barco amarrado al muelle, en condiciones de altura de río normales<sup>25</sup>

El presente plan debe coordinarse con los correspondientes servicios de emergencia portuarios: bomberos, prefectura.

Las principales tareas que deberá tener en cuenta el personal deben ser:

- Identificar las salidas de emergencia.
- Localizar y utilizar de manera correcta los extintores de incendio.

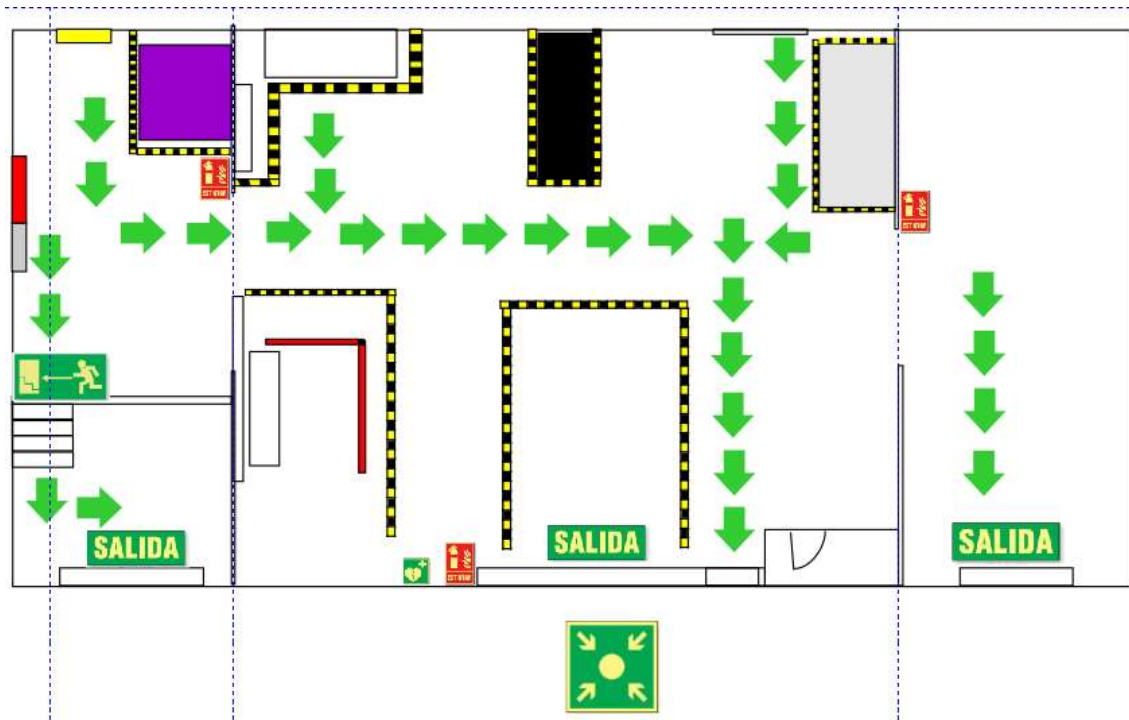
**VIAS DE EVACUACIÓN:** deberán ser utilizables en cualquier momento, estarán siempre libres de obstáculos y deberán estar señalizadas para ser identificadas con precisión, adecuadamente iluminadas, por un sistema de iluminación de emergencia.

**ROLES DE ACTUACIÓN:** deberá implementarse durante la totalidad del tiempo de actividad laboral, adecuándose al local, a la cantidad de personal presente y a las variables laborales durante los distintos horarios.

---

<sup>25</sup> Altura del río: Alerta: 5,3 m– Evacuación 6,3 m.

PLANO de evacuación: El plano deberá colocarse en forma de cartel en cada sector, en un tamaño que resulte legible (60 x 30 cm).



FACTOR DE OCUPACIÓN: El cálculo de las personas teóricas que entran en una determinada superficie de piso, usando el valor de la tabla 3.1.2 del decreto 351/79 se determinó utilizando la fórmula:

$N^{\circ} \text{ teóric} = \text{superficie de piso} / \text{factor de ocupación}$

Taller:  $N = 256/3$

$N = 85$ .

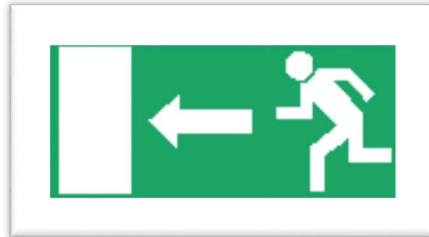
Factor de ocupación: 3 según cuadro del unto 3.1.2 del Anexo VII.

SEÑALIZACION:

Los carteles se ubicaran encima de las puertas de salida de emergencia y tendrán un tamaño de (40 com x 20 cm):



Para señalar la dirección hacia la salida de emergencia se pueden utilizar las siguientes formas (30 cm x 15 cm):



UNIDAD DE ANCHO DE SALIDA: Se utilizó la fórmula  $n = N/100$  siendo n: unidades de anchos de salida, N: número total de personas a ser evacuadas (calculado en base al factor de ocupación). Este cálculo se hizo para cada sector a ser evacuado.

Cantidad de Unidades de ancho de salidas: 2, unidades. 0,96 m.

SIMULACROS<sup>26</sup>: Es de vital importancia que se realicen simulacros de incendio en la planta a fines de que los trabajadores estén preparados ante una situación de peligro inminente. Tales prácticas son una herramienta efectiva para el entrenamiento del personal y aumentan las probabilidades que el plan tenga resultados positivos.

---

<sup>26</sup> Deben estar incluidas en el manual de procedimientos del Servicio de Higiene y Seguridad establecido en el Anexo II de la Resolución 905/2015 de la Ley 19587.

**Control**

A continuación se establece un ejemplo de un programa de relevamiento anual para tener un seguimiento del desarrollo de las acciones correctivas

		RELEVAMIENTO A REALIZAR EN CADA UNA DE LAS VISITAS, CUYAS OBSERVACIONES SERAN DETECTADAS Y ENVIADAS MENSUALMENTE CON EL ESTADO EN QUE SE ENCUENTREN (ABIERTA, EN EJECUCION O CERRADAS)	RELEVAMIENTO PERIODICO ESPECIFICO											
			MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCTUBRE	NOVIEM	DICIEM		
Controles Varios de Higiene y Seguridad	Recorrida General de Planta	RELEVAMIENTO PERIODICO ESPECIFICO	●							●				
	Control de Equipos para Izar	RELEVAMIENTO PERIODICO ESPECIFICO							●					
	Control de Extintores	RELEVAMIENTO PERIODICO ESPECIFICO						●						
	Control de salidas de Emergencia	RELEVAMIENTO PERIODICO ESPECIFICO	●			●								
	Control de Máquinas	RELEVAMIENTO PERIODICO ESPECIFICO					●							
	Control de Orden y Limpieza	RELEVAMIENTO PERIODICO ESPECIFICO		●					●					
	Control de Cartelería de Seguridad y Señalización	RELEVAMIENTO PERIODICO ESPECIFICO										●		
	Control de baños	RELEVAMIENTO PERIODICO ESPECIFICO			●									
	Control de Iluminación	RELEVAMIENTO PERIODICO ESPECIFICO		●										
	Control de Almacenamiento de materiales y Herramientas	RELEVAMIENTO PERIODICO ESPECIFICO											●	
	Control de Almacenamiento de Líquidos peligrosos	RELEVAMIENTO PERIODICO ESPECIFICO					●							
	Control de tableros eléctricos y líneas eléctricas	RELEVAMIENTO PERIODICO ESPECIFICO							●					

Todos los informes deben quedar registrados de forma escrita. Y firmados por los responsables del área y por el personal de Seguridad e Higiene

## CAPÍTULO VI

### Capacitación

Temas básicos a tratar en las capacitaciones al personal de mantenimiento:

- 1) Riesgos inherentes al trabajo de soldadura.
- 2) Orden y Limpieza.
- 3) Riesgo ergonómico.
- 4) Riesgo mecánico.
- 5) Prevención de Incendios/reglas para trabajo seguro contra riesgo eléctrico.

Plan de Capacitación												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	X							X				
2		X							X			
3			X		X							
4	X								X			
5					X							
Capacitaciones eventuales según necesidad	Espacio Confinado		Riesgo eléctrico				Manejo de cilindros					

#### Objetivos de la capacitación:

Luego de realizar una introducción a los conceptos básicos que rodean las condiciones de trabajo, lograr generar conciencia a los trabajadores sobre la responsabilidad en el uso y la importancia de la aplicación de medidas preventivas y de conceptos, que tiendan a disminuir la exposición del trabajador a los daños que le pueda ocasionar su trabajo diario. Se debe lograr que obtengan un claro conocimiento de los elementos de protección personal y cómo utilizarlos.

Lugar de la capacitación: El lugar de la capacitación será en la oficina de la planta de acopio de arena.

Duración de la capacitación: Las charlas de capacitación se darán luego del horario del almuerzo, en el horario de 13:00 hs. A 14:30 hs.



## **Conclusión**

Como evaluación inicial se reconocen y describen los ambientes donde desarrollan las actividades de mantenimiento de la empresa.

Se realiza un análisis de las condiciones de seguridad e higiene en el puesto y se plantea una serie de medidas correctoras sobre los riesgos más significativos.

A medida que se realizan las visitas al lugar se determina que uno de los principales factores que impactan negativamente en el lugar es la falta de orden y limpieza. Situación que se vería revertida reestructurando las condiciones edilicias e instaurando a través de las capacitaciones, cartelería e información, hábitos en los trabajadores que les sean beneficiosos y lleven a un cambio en este aspecto.

A través de la aplicación de un permiso para ejecutar trabajos en los silos, se busca que los responsables tengan un control de las actividades de los trabajadores y que todas las partes conozcan y participen en la eliminación de los riesgos inherentes a la tarea de mantenimiento.

Se puede afirmar que la actualización de los recursos de prevención y control resulta indispensable para adecuar el entorno de los trabajadores, y así ofrecerles un contexto laboral seguro.

Cuando se habla de sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo se hace referencia al propósito del mismo de tener un marco teórico para gestionar los riesgos y oportunidades que forman parte de la organización.

La capacitación constante de los sectores técnicos y la puesta en marcha de programas que incentiven el autocuidado de los recursos humanos de la empresa, son los principales factores que influyen en la mejora de las condiciones de trabajo, en la productividad y en la percepción del riesgo.

## Anexos

### Permiso de ingreso para espacio confinado:

El permiso es una autorización por escrito en el cual se establece lo siguiente; que el espacio confinado ha sido probado por una persona calificada y que es seguro para la entrada; qué precauciones, equipos, etc., se requieren; y cuál es trabajo por desarrollar.

Lista de verificación; permiso requerido para espacios confinados	SI	NO
¿Es necesario ingresar?		
<b>PRUEBA:</b>		
¿Están correctamente calibrados los instrumentos utilizados en las pruebas atmosféricas?		
¿Se probó la atmósfera en el espacio confinado?		
¿Se encontraba el nivel de oxígeno entre 19,5% como mínimo, y 23,5% como máximo?		
¿Se detectaron gases, vapores tóxicos, inflamables o que consumen oxígeno?		
¿Tuvo el operario autorizado, o el representante autorizado del operario, una oportunidad para observar las pruebas periódicas del espacio confinado objeto del permiso?		
<b>CONTROL</b>		
¿Se controlará la atmósfera en el espacio confinado mientras se desarrolla algún trabajo?		
¿Se controlará de manera continua la atmósfera en el espacio confinado mientras se desarrolla algún trabajo?		
¿Se controlará de forma periódica la atmósfera en el espacio confinado mientras se desarrolla algún trabajo? Si la respuesta es afirmativa, indica el intervalo.		
¿Se controlará la atmósfera en el espacio confinado antes del desarrollo de algún trabajo?		
¿Se controlará la atmósfera en el espacio al finalizar el desarrollo de algún trabajo?		
<b>RECORDATORIO</b>		
Los cambios atmosféricos se producen debido al procedimiento de trabajo o al producto almacenado. Es posible que la atmósfera sea segura al entrar, pero esta puede cambiar muy rápidamente.		
<b>LIMPIEZA</b>		
¿Se limpió el espacio confinado antes de la entrada?		
¿Si el espacio confinado se limpió mediante vapor. ¿Se esperó a que bajara la temperatura?		
<b>VENTILACIÓN</b>		
¿Están disponibles las instrucciones apropiadas para el operador en espacios confinados?		
¿Se ventiló el espacio antes de la entrada?		
¿Continuará la ventilación después de la entrada?		
¿Está la entrada de aire para el sistema de ventilación ubicada		

en un área libre de polvos, vapores combustibles y de sustancias tóxicas?		
Si se determinó que la atmósfera no era aceptable y luego se ventiló ¿Se volvió a probar antes de la entrada?		
<b>AISLAMIENTO, BLOQUEO Y ETIQUETADO</b>		
¿Cuenta la compañía con un programa de bloqueo o etiquetado en el lugar de trabajo?		
¿Están capacitados los empleados?		
¿Hay disponibles procedimientos específicos de bloqueo o etiquetado en el lugar de trabajo?		
Se aisló el espacio confinado de otros sistemas?		
¿Se bloqueó el equipo eléctrico?		
Se realizaron desconexiones siempre que fueron posibles?		
¿Se bloqueó, actuó y desconectó el equipo mecánico cuando fue necesario?		
¿Se cerraron y purgaron las líneas bajo presión?		
<b>INDUMENTARIA Y EQUIPAMIENTO</b>		
¿Se capacitó y certificó a los operarios en el uso de equipos de protección personal?		
¿Se requiere indumentaria especial (botas, guantes, gafas, máscaras, etc.)? Si es así, especifica cuál:		
¿Se requiere el uso de equipos especiales (es decir, equipo de rescate, equipo de comunicaciones, etc.)? Si es así, especifica cuál;		
¿Se requiere el uso de herramientas especiales (es decir, herramientas a prueba de chispas)? Si es así, especifica cuál:		
<b>PROTECCIÓN RESPIRATORIA</b>		
¿Cuenta el empleador con un programa de protección respiratoria?		
¿Están los empleados afectados incluidos en el programa?		
¿Se requiere protección respiratoria (es decir, purificador de aire, aire suministrado, aparatos de respiración autónoma, etc.)? Si es así especifica el tipo?		
<b>CAPACITACION</b>		
¿Recibiste capacitación en el uso apropiado de un respirador? Recibiste capacitación en primeros auxilios o RCP?		
¿Recibiste tu o los operadores en espacios confinados, capacitación adecuada para la entrada a espacios confinados?		
<b>TRABAJADORES INVOLUCRADOS, PERSONAL DE EMERGENCIA Y RESCATE, O PERSONAS INVOLUCRADAS EN LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES EN ESPACIOS CONFINADOS</b>		
¿Habrá un asistente del operador en espacios confinados en el exterior en constante comunicación visual o auditiva con la persona en el interior?		
¿Podrá el auxiliar ver o escuchar a la persona en el espacio confinado todo el tiempo?		
¿Recibió el auxiliar capacitación en rescate?		
¿Se requerirán líneas de seguridad y arneses para sacar a una persona?		
¿Cuenta la compañía con procedimientos de rescate disponibles en caso de emergencia?		

¿Estás familiarizado con los procedimientos de rescate de emergencia?		
¿Sabes a quien notificar y cómo hacerlo en caso de emergencia?		
PERMISO		
¿Se ha emitido un permiso de entrada al espacio confinado?		
¿Incluye el permiso una lista de números de teléfono de emergencia?		

#### Protocolo COVID-19:

Recomendaciones para desplazamientos hacia y desde el trabajo:

1. Utilizar protección nasobucal.
2. En viajes cortos intentar caminar o utilizar bicicleta, para permitir más espacio a quienes no tienen otra alternativa de traslado.
3. Si es posible, desplazarse en vehículo particular y mantenerlo ventilado para garantizar la higiene y desinfección del interior del mismo.
4. En el caso de usar transporte público, respetar las distancias mínimas recomendadas.
5. Evitar aglomeraciones en los puntos de acceso al transporte que se vaya a utilizar.
6. Mantener una buena higiene de manos con agua y jabón o soluciones a base de alcohol o alcohol en gel, antes, durante y después de los desplazamientos que se vayan a realizar.
7. Desplazarse provisto de un gel o solución alcohólica.
8. Al regresar del lugar de trabajo y antes de ingresar al domicilio, en la medida de lo posible, realizar los puntos 2 y 3 del siguiente capítulo.

#### *Procedimiento para el ingreso a la empresa*

1. Antes de ingresar al Establecimiento, una persona designada por la Empresa deberá consultar por el estado de salud del trabajador y su familia utilizando el cuestionario de seguridad COVID-19. En caso de manifestar posibles síntomas, no se permitirá el ingreso, pidiéndole al trabajador que tome contacto inmediato con el Sistema de Salud Local. Se recomienda tomarla temperatura por medio no invasivo (termómetro infrarrojo para tal fin), la cual no deberá superar los 37,5°. El personal designado para hacer este control debe estar provisto del equipo de protección adecuado (guantes descartables, protección nasobucal y facial. para su posterior descarte).

2. Toda persona antes de ingresar a la Empresa deberá limpiar la suela del calzado en felpudo o trapo de piso embebido en solución desinfectante (lavandina u otras) e higienizar sus las manos con agua y jabón o realizar la limpieza con solución de alcohol (líquido o en gel).
3. Inmediatamente después de ingresar, el personal de planta deberá cambiarse de ropa (disponer de armario doble para no mezclar la ropa de calle con la de trabajo) y el personal administrativo, en la medida de lo posible, desinfectar la silla y escritorio.
4. Poner a disposición toallas de papel y solución desinfectante para la limpieza de los teléfonos celulares (es el elemento de mayor riesgo de contagio ya que está en permanente contacto con las manos y no se higieniza con la misma frecuencia).
5. Establecer horarios de ingreso y salida escalonados, que permitan evitar aglomeraciones de personas.
6. Se recomienda suspender el control horario por tarjeta o biométrico, reemplazándolo por otro de menor contacto o bien mantener la higiene en los dispositivos.

#### *Medidas a implementar en el ámbito laboral*

##### Requisitos mínimos

- Lavado de manos con agua y jabón
  - a. Se establecerán baños y/o lavatorios y/o estaciones de lavado en todas las áreas comunes de trabajo con agua, jabón y toallas de papel.
  - b. Toda persona que ingrese al establecimiento deberá realizar el lavado de manos con agua y jabón en forma frecuente durante un mínimo de 40 segundos, siguiendo los pasos indicados por la OMS.
- Provisión y utilización de solución de alcohol al 70% o en gel cuando se manipulen objetos a causa o en ocasión del trabajo
  - a. Para los puestos y/o tareas que por sus características no cuenten con acceso a agua y jabón, se deberá proveer una solución de alcohol al 70% o en gel para poder higienizarse las manos, siguiendo los pasos indicados por la OMS.
  - b. Dotar a los vehículos de soluciones alcohólicas o en gel y mantener una buena higiene de manos al salir y al ingresar al vehículo.

- Distanciamiento entre personas, disponiendo del personal mínimo indispensable en planta para sostener el nivel de producción. Promover la utilización de sistemas de comunicación (teléfonos, video llamadas, video conferencias, etc.) minimizando las reuniones presenciales. En caso de tener que desarrollarse limitar el número de presentes y celebrarlas en espacios que permitan cumplir con la distancia de 1,5 metros como mínimo entre cada asistente. Y todos deberán utilizar protección naso bucal (barbijo quirúrgico o similar).
- Promover los sistemas de cobranza electrónica. Establecer horarios de ingreso y salida escalonados, que permitan evitar aglomeraciones de personas.
- Escalonar los turnos de comida en el mayor tiempo posible, manteniendo la distancia mínima recomendada entre comensales y sin sentarse frente a otra persona.
- Reducir al mínimo el ingreso a planta del personal externo, solo en caso de excepciones tales como inspecciones o tareas de mantenimiento. Al personal externo se le aplicarán los mismos controles que al propio respecto al acceso y medidas de higiene y seguridad.
- Redistribuir las áreas de trabajo de forma tal que la distancia entre puestos de trabajo sea de al menos a 2 metros para una altura de techo de 3 metros. En caso de ser ésta última menor, se recomienda aumentar la distancia entre trabajadores.
- Si la distribución de la maquinaria de la Empresa no permitiera mantener la distancia recomendada, implementar barreras de contención en cada puesto de trabajo.
- Circular dentro de la empresa minimizando el contacto físico, respetando las distancias mínimas y utilizando protección naso bucal, tal como barbijo quirúrgico o similar (esta protección no será necesaria para aquellos puestos que requieran otro tipo de protección respiratoria, debido al ambiente de trabajo).

#### *Manipulación de residuos*

- a. Identificar y señalar lugares destinados a la disposición de residuos.
- b. Mantener la limpieza y desinfección de los depósitos de residuos.
- c. Cada vez que se realice, utilizar guantes (descartables preferiblemente) y en caso de ser factible asistencia mecánica que reduzca el contacto con los mismos.

Constancia de Visita

CONSTANCIA DE VISITA							
DATOS DE LA EMPRESA					ART:		
RAZON							
NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO							
DOMICILIO							
LOCALIDAD		PROVINCIA:					
TELÉFONO		FAX:					
CUIT					USO INTERNO		
EMAIL							
DATOS DE LA VISITA			ATENDIDO POR:				

Observaciones
Colocar cintas sobre los límites de las zonas de trabajo donde existen riesgos
Colocar carteles de salidas de emergencia
Colocar cartelería informativa y plan de evacuación
mantener el orden y la limpieza de la totalidad del taller

Capacitaciones:

Constancia de capacitación:

Fecha:

Razón Social:

CUIT:

Dirección:

Recibí de .... Capacitación sobre los siguientes temas: - Normas básicas de Higiene y Seguridad – Obligaciones del trabajador – Orden y limpieza – Elementos de protección personal.

Con el objetivo de:

Proteger la integridad del trabajador en todos sus ámbitos. Reforzar e introducir conocimientos en materia de H y S e informar sus condiciones y medios que lo rodean.

N°	Participante	Puesto	DNI	Firma
1				
2				

3				
4				
5				
6				

Se deja asentado que los arriba firmantes entendieron, interpretaron y aplicarán los conceptos dictados en la fecha para sus prácticas laborales diarias.

Nota: se hace entrega de material impreso.

\_\_\_\_\_  
Instructor

Plan de Capacitación												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	X							X				
2		X							X			
3			X		X							
4	X								X			
5					X							
Capacitaciones eventuales según necesidad	Espacio Confinado		Riesgo eléctrico				Manejo de cilindros					

*Items fundamentales que deben exponerse en la capacitación (RECOMENDACIONES BÁSICAS RELACIONADAS CON EL DECRETO 49/2014):*

Levantamiento manual de cargas:

- Evitar levantamientos que se inician desde el piso; disponer de mesas bajas o tarimas donde apoyar las cargas.
- Evitar levantamientos que se inician o terminan a más de 1,80 metros de altura desde el piso; disponer de plataformas o medios de elevación.
- Evitar levantamientos que obliguen a estirar los brazos; procurar que el trabajador pueda aproximarse a la carga y la levante pegada al cuerpo.



- Evitar los levantamientos que impliquen giro de cintura con ángulos superiores a 30°.
- Evitar los levantamientos en posición sentada, arrodillada o en cuclillas.
- Para cargas que excedan los límites máximos permisibles, repartir entre dos o más personas. Tener en cuenta que 2 personas pueden levantar solo el 80% de la suma de los pesos máximos individuales.
- Evitar el levantamiento de cargas voluminosas, de contenido inestable o con malos agarres.
- Evitar el levantamiento de cargas con una sola mano.
- Iniciar el levantamiento con suavidad; evitar los tirones bruscos.

Traslado manual de cargas:

- Reducir las distancias a recorrer entre la toma y el depósito de la carga.
- Reemplazar el traslado manual de cargas por el uso de carros, carretillas o pallets, aun para distancias cortas.
- Evitar subir o bajar escaleras llevando cargas pesadas o voluminosas.
- Evitar el traslado de manual cargas que impidan la visión.
- Evitar el traslado manual de cargas por terrenos irregulares.
- Evitar el traslado de manual de cargas que superen los 20 metros de distancia.

Empuje o arrastre manual de elementos rodantes:

- Es preferible empujar antes que arrastrar elementos rodantes.
- Evitar los puntos de agarre extremos; la altura más conveniente para el empuje se encuentra a la altura de los codos flexionados.
- Mantener limpios y lubricados los rodamientos.
- Mantener las superficies de los rodamientos en buen estado.
- Evitar el empuje o arrastre de elementos rodantes con una sola mano.
- Evitar el empuje o arrastre por el piso de elementos no rodantes.
- Al iniciar el movimiento, procurar que las ruedas giratorias se encuentren en la dirección de la marcha.
- Evitar el empuje de elementos rodantes con cargas que impidan la visión.
- Evitar el arrastre de elementos rodantes con los brazos hacia atrás.
- Evitar el empuje o arrastre de elementos rodantes sobre pisos irregulares, rotos o con pendiente pronunciada.
- Para el empuje o arrastre de cargas que excedan los límites máximos de esfuerzo permitidos, emplear elementos rodantes motorizados.

Bipedestación prolongada:

- En los puestos de trabajo donde el personal deba permanecer de pie sobrepasando los límites establecidos en el Decreto 49/2014, rediseñar el puesto para dar cabida a un asiento cómodo, a emplear definitiva o alternativamente.

*Sobre Elementos de protección personal:*

Los elementos de protección personal involucrados que se desarrollarán en la capacitación son:

Específicos del soldador:

- Gorro.
- Mascarillas respiratorias para humos metálicos.
- Máscara de soldar.
- Guantes de cuero.
- Delantal de cuero.
- Polainas.
- Zapatos de seguridad.

Para los trabajadores que se encuentren en el lugar:

- Mascarillas respiratorias para humos metálicos.
- Anteojos de seguridad con protección ultravioleta.
- Ropa de trabajo.


Todo elemento de protección personal debe tener el sello de seguridad – iram . U-L , normas a las que están sujetos.

Especificando en cada uno sus objetivos y las características que tiene cada uno.

Técnica de capacitación utilizada:

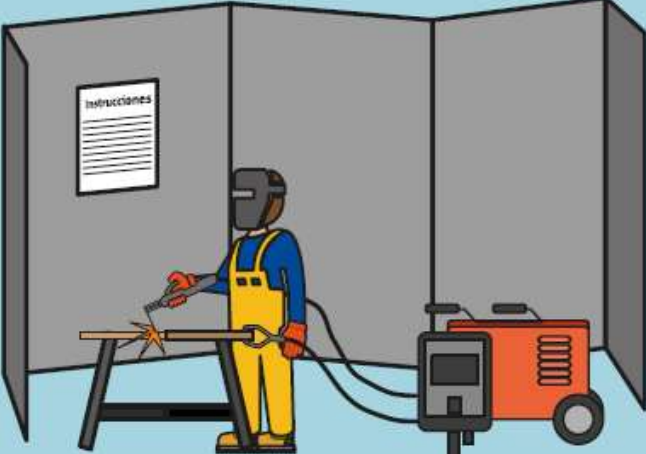
- Tener el conocimiento de lo que se está diciendo.
- Utilizar la empatía y prestar atención al otro
- Utilizar un lenguaje verbal adecuado al oyente
- Cuidar el lenguaje corporal
- Ser objetivo.
- Saber el momento adecuado para expresarse.

*Soldadura:*



## SOLDADURA ELÉCTRICA

- Sigue las instrucciones de uso de los equipos de soldadura.
- Antes de comenzar, comprueba el aislamiento de las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- Comprueba el aislamiento de los cables y verifica periódicamente el estado de los terminales, empalmes e interruptores.
- No utilices los equipos de soldadura eléctricos con las manos o los guantes húmedos.
- No mires directamente al arco voltaico. Utiliza la pantalla de soldar.
- Delimita la zona de trabajo o instala pantallas de soldadura para evitar la proyección de partículas incandescentes.



La responsabilidad de la información contenida en este documento es exclusiva de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTN) y no debe ser utilizada para fines comerciales.

## AUTÓGENA/OXICORTE

- 1** Transporta las botellas en posición vertical, en carros portabotellas y mantenlas así durante los trabajos y su almacenamiento.
- 2** Comprueba el buen estado de las mangueras, los manómetros y las válvulas anti-retroceso.
- 3** Evita que las chispas caigan sobre las botellas, mangueras o productos inflamables.
- 4** No abandones el soplete encendido.
- 5** Mantén la zona ventilada para evitar los gases.
- 6** Utiliza los EPI para protegerte.
- 7** No utilices aire comprimido para desempolvar o limpiar ropa u objetos.

El contenido de esta publicación es de carácter informativo y no constituye un consejo de seguridad. La responsabilidad de la prevención de los riesgos laborales.

Material de Apoyo en las capacitaciones:



# SOBRESFUERZOS

¿Cómo puedo evitar los sobreesfuerzos?

**Realizando un calentamiento antes de iniciar el trabajo.**



**Priorizando el uso de medios mecánicos.**



**Al girar, pivotando sobre los pies y girando todo el cuerpo para evitar rotaciones del tronco.**



**Alternando las tareas.**



**Al agacharte, flexionando las piernas en vez del tronco.**



El contenido es responsabilidad del autor de la unidad educativa y no debe ser considerado como el fundamento para la Prevención de Riesgos Laborales.

## TRABAJE SIN TENSIÓN

### Las 5 reglas de oro

- 1** Desconectar la fuente de alimentación con un corte visible y efectivo. 
- 2** Prevenir posibles realimentaciones mediante bloqueo o enclavamiento. 
- 3** Verificar la ausencia de tensión. 
- 4** Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión. 
- 5** Señalizar y proteger la zona de estos trabajos. 

No cumplir las 5 reglas se considera "trabajar en tensión".



## RIESGO ELÉCTRICO

- 1** Respeta las distancias de seguridad de las líneas eléctricas. 
- 2** Verifica el buen estado de los equipos de trabajo. Ante un mal funcionamiento cesa en su uso. 
- 3** No tires del cable para desconectar el equipo. 
- 4** No utilices equipos eléctricos en presencia de humedad. 
- 5** Evita colocar cables y mangueras en zonas de paso para evitar el daño de los mismos. 
- 6** Extiende completamente los cables de las mangueras para evitar que se queme. 
- 7** No sobrecargues la instalación y utiliza solo clavijas homologadas. 
- 8** Recuerda que una instalación eléctrica solo podrá ser manipulada por personal cualificado y/o autorizado. 



## MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS. Protege tu espalda

Pide ayuda para manipular cargas pesadas o de grandes dimensiones.

Al agacharte, flexiona las piernas en vez del tronco.

Organiza el trabajo para minimizar manipulaciones y desplazamientos.

Evita la rotación del tronco, pivota sobre los pies y gira todo el cuerpo.

El contenido de esta publicación respalda las acciones preventivas que deben desarrollarse en el ámbito del trabajo en el territorio de Aragón.

## ¿TRABAJAS CON RUIDO?

- 1** ¿QUÉ ES?
 

El ruido es todo sonido no deseado, desagradable y molesto que puede perjudicar tu salud.
- 2** ¿QUÉ EFECTOS PUEDE CAUSAR?
  - Sordera transitoria o fatiga auditiva.
  - Sordera permanente.
  - Interferencia con la comunicación.
  - Enmascaramiento de señales acústicas.
  - Estrés (cansancio, insomnio, etc.).
  - Efectos sobre el sistema cardiovascular.
- 3** ¿QUÉ MEDIDAS DEBES ADOPTAR?
  - Procura que las puertas de los vehículos y las tapas y carcassas protectoras de los equipos estén cerradas.
  - Realiza descansos en zonas sin ruido.
  - Ejecuta las tareas, siempre que sea posible, lejos de los focos del ruido.
  - Utiliza los protectores auditivos puestos a tu disposición.

El contenido de esta publicación respalda las acciones preventivas que deben desarrollarse en el ámbito del trabajo en el territorio de Aragón.

## ATMÓSFERAS PELIGROSAS EN ESPACIOS CONFINADOS

**¿Por qué puede producirse una atmósfera peligrosa?**

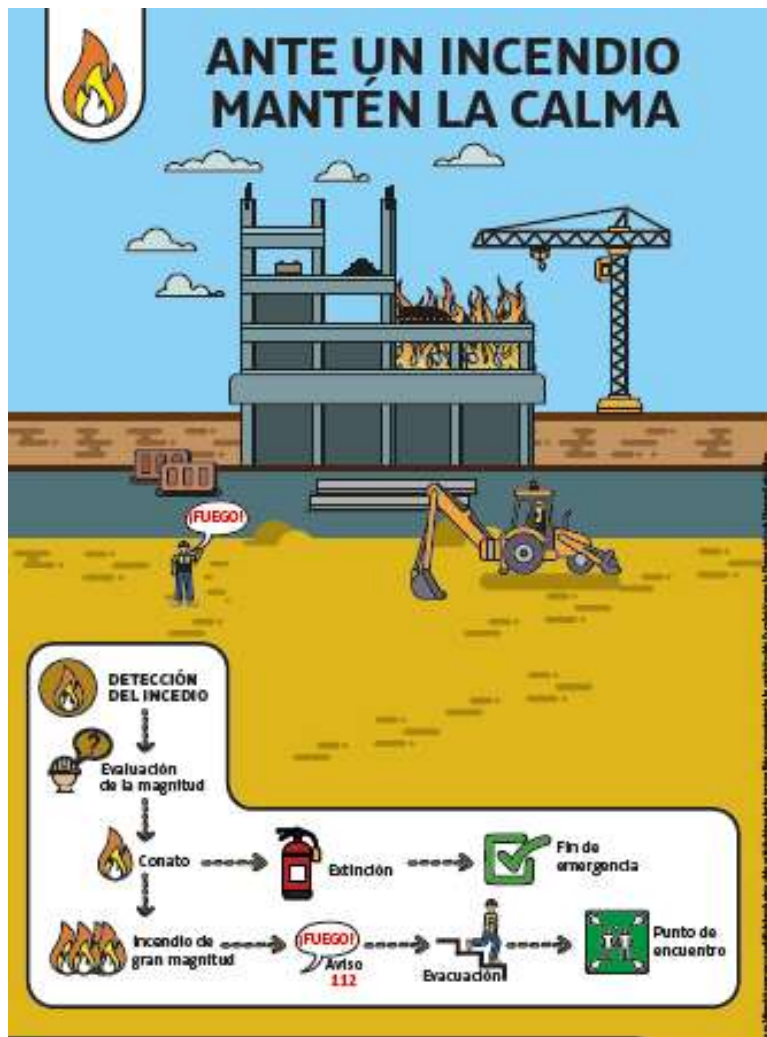
- Por filtraciones procedentes de conducciones de aguas residuales, gases combustibles o colectores industriales.
- Por equipos de trabajo (motores de combustión o soldaduras).
- Por productos tóxicos o inflamables (combustibles, pinturas o barnices).

**¿Cómo actuar ante el riesgo de una atmósfera peligrosa?**

- Efectúa mediciones iniciales y periódicas de gases tóxicos o inflamables. Establece un procedimiento de acceso seguro al mismo.
- En el interior de los pozos y redes de saneamiento, no uses equipos con motores de combustión, salvo que dispongan de sistemas de extracción.
- Garantiza la ventilación del lugar. Si es necesario, usa ventilación forzada con capacidad suficiente y de manera que solo capte aire limpio.
- Utiliza los equipos de protección de las vías respiratorias.
- Planifica posibles situaciones de emergencia.

El presente documento es propiedad de la Universidad Tecnológica Nacional.





35 Contenidos informativos extraídos de lineaprevención.com

## Protocolo para la medición de Ruido en el Ambiente Laboral

<b>PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL</b>			
<b>Datos del establecimiento</b>			
(1) Razón Social:			
(2) Dirección:			
(3) Localidad:			
(4) Provincia:			
(5) C.P.:		(6) C.U.I.T.:	
<b>Datos para la medición</b>			
(7) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: CEM / DT - 8852 / 130827117			
(8) Fecha del certificado de calibración del instrumento utilizado en la medición:			
(9) Fecha de la medición: 16/05/2018		(10) Hora de inicio: 10:30 a.m.	(11) Hora finalización: 11;30 hs.
(12) Horarios/turnos habituales de trabajo: de lunes a viernes de 07:00 hrs a 15:00 hrs.			
(13) Describa las condiciones normales y/o habituales de trabajo: En el establecimiento las tareas diarias comprenden el mantenimiento de herramientas, máquinas y vehículos de la empresa. Además del almacenamiento de áridos (arena, canto rodado, otros) para su posterior venta.			
Condiciones de Trabajo al momento de la medición: en el día que se realizó la medición el establecimiento funcionaba normalmente.			
<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:				(18) C.U.I.T.:	
(19) Dirección:		(20) Localidad:	(21) C.P.:	(22) Provincia:	

**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			(33) Cumple con los valores de exposición diaria permitidos? (SI / NO)
							(30) Nivel de presión acústica integrado (LAeq,T e en dBA)	(31) Resultado de la suma de las fracciones	(32) Dosis (en porcentaje %)	
1	Maquinista	Puesto tipo	8 hs.	30 min	continuo	91	87	N/A	N/A	NO
2	Mantenimiento	puesto tipo	8 hs.	30 min	continuo	89	86	N/A	N/A	NO

(34) Información adicional: No existen niveles de ruidos estables de al menos 3 segundos en los puestos medidos, por esta razón el ITEM 31 No Aplica (N/A)  
 - La medición se realizó con un sonómetro/decibelímetro, por esta razón el ítem 31 No Aplica, ya que la condición del ítem es que la medición e realice con un dosímetro.

Hoja 2/3

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

<b>Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar</b>							
(41) Conclusiones.				(42) Recomendaciones para adecuar el nivel de ruido a la legislación vigente.			
<p>El ruido generado es producto de la actividad con herramientas de corte y perforación, puesta a punto de máquinas, equipos y vehículos, al ser un ruido intrínseco de las actividades que se llevan a cabo diariamente no se ha podido implementar medidas tendientes a su disminución, para alcanzar los valores máximos admisibles por la normativa vigente.</p>				<p>En todos los sectores que superan los 85 dBA de Nivel de Ruido de Presión acústica (NPS) para una jornada de 8hs. Es obligatorio el uso de protección auditiva. Se recomienda el uso de protección auditiva a partir de los 80 dBA. Resolución MTESS N°295/2003 - Anexo V.</p>			
							Hoja 3/3
							.....
							Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente.

Planillas carga de fuego

DATOS DEL SECTOR DE INCENDIO CONSIDERADO					
Sector Incendio	259,13			Codigo Sector	
Actividad del Sector	Taller mecánico				
Superficie piso (m2)	256,13	Riesgo Sector	Muy Combustible	Fecha Rel.	
Tipo de personas	2 Hombres				
Listado de Normas Aplicables					
Norma Legal	Detalle				
Anexo VII Art° 160 a 187 Dec 351 - Ley 19587	Protección contra incendios .- Definiciones - Resistencia al fuego de los elementos constitutivos de los edificios. - Potencial extintor.				
Consideración Generales al Momento del Relevamiento de los Combustibles					
Existen cuatro aberturas en el espacio principal, tres de las cuales comunican a otras habitaciones (depósito, garage y sala de surtidor) y el porton de ingreso que se mantiene abierto constantemente a la hora de realizar trabajos.					
No existen intalaciones fijas contra incendios.					
Ventilacion natural por ventanas y puertas.					
Ventilacion forzada - 1 extractor axial de 90 cm de diámetro.					
Estudio Realizado Por					
Apellido y Normbres	Ansa Pilar		Matrícula Prof.		
Apellido y Nombres			Matrícula Prof.		
Apellido y Nombres			Matrícula Prof.		
Estudio Supervisado y Aprobado Por					
Apellido y Nombres		Matrícula Prof			



Estudio de Carga de fuego para Combustibles del Tipo B				
Combustible	Riesgo del Combustible	Cantidad (Kg)	Poder Calorífico (Mcal/Kg)	Carga Calor (Mcal)
Aceite Lubricante	Inflamable	1800	10	18000
Nafta	Inflamable	40	10,5	420
Poder calorífico de la madera:	4,4		Carga Calor Total (Mcal)	18420
1 Mcal -----4,1855 x MJ 1814 Mcal ----- 7592,5 MJ X= _____ Mcal x 4,1855 x MJ / 1Mcal X= _____ Mj				
			Carga Calor Total (MJ)	
Superficie = _____ m x _____ m = _____ m <sup>2</sup> Carga de fuego = _____ MJ / _____ m <sup>2</sup> = _____ MJ/m <sup>2</sup> La carga de fuego tomando como patrón de referencia la madera con poder calorífico inferior de 18,41 MJ/Kg, resulta: 18,41 MJ ----- 1 Kg de madera _____ MJ / m <sup>2</sup> ----- X kg de madera x = _____ MJ / m <sup>2</sup> x 1 kg / 18,41 MJ = _____ kg/m <sup>2</sup>				
			Carga de Fuego B (kg/m <sup>2</sup> )	16,34

Sector 2:

INFORME DE CÁLCULO DE EXTINTORES DE INCENDIO				
DATOS DE LA EMPRESA				
Nombre comercial		CUIT		

Razon social		CIU			
Responsable Empresa		CUIT			
Dirección postal		CP			
Localidad		Pcia			
Actividad Empresa					
DATOS DEL SECTOR DE INCENDIO CONSIDERADO					
Sector Incendio	119,7			Código Sector	
Actividad del Sector	Depósito Combustibles				
Superficie piso (m2)		Riesgo Sector	Muy Combustible	Fecha Rel.	
Tipo de personas	2 Hombres				
Listado de Normas Aplicables					
Norma Legal	Detalle				
Anexo VII Art° 160 a 187 Dec 351 - Ley 19587	Protección contra incendios .- Definiciones - Resistencia al fuego de los elementos constitutivos de los edificios. - Potencial extintor.				
Consideración Generales al Momento del Relevamiento de los Combustibles					
No existen instalaciones fijas contra incendios.					
Ventilación natural por ventanas y puertas.					
Ventilación: natural.					
Estudio Realizado Por					
Apellido y Nombres	y	Ansa Pilar		Matrícula Prof.	
Apellido y Nombres	y			Matrícula Prof.	
Apellido y Nombres	y			Matrícula Prof.	



Estudio Supervisado y Aprobado Por						
Apellido y Nombres		Matrícula Prof				

Nota 1: Firmas y sellos al final del informe y visado al costado de cada hoja.

Nota 2: El estudio pierde validez si las condiciones edilicias, de ocupación, actividades, cantidad y tipo de combustibles, etc., son modificadas y/o los datos volcados en este informe pierden validez por ser modificados o no verídicos.

Estudio de Carga de fuego para Combustibles del Tipo A				
Combustible	Riesgo del Combustible	Cantidad (Kg)	Poder Calorífico (Mcal/Kg) <sup>0</sup>	Carga Calor (Mcal)
Cubiertas	muy combustible	5120	10	51200
Entre piso madera pino	Muy combustible	478,8	4	1915,2
Poder calorífico de la madera: 4,4			<b>Carga Calor Total (Mcal)</b>	53115,2
			<b>Carga Calor Total (MJ)</b>	
Superficie = _____ m x _____ m = _____ m <sup>2</sup> Carga de fuego = _____ MJ / _____ m <sup>2</sup> = _____ MJ/m <sup>2</sup> La carga de fuego tomando como patrón de referencia la madera con poder calorífico inferior de				

18,41	18,41	MJ ----- MJ	/	MJ/Kg, ----- m2	1 ----- X	Kg kg	de de	resulta: madera madera
$x = \text{_____ MJ / m}^2 \times 1 \text{ kg} / 18,41 \text{ MJ} = \text{_____ kg/m}^2$								

Carga de Fuego A (kg/m <sup>2</sup> )	100,84
---------------------------------------	--------

## Bibliografía

- (s.f.). Obtenido de <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/tetanizacion>
- 2002, O. . (s.f.). *Directrices relativas a los sistemas de gestión de la Seguridad y la Salud en el trabajo*. Obtenido de [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms\\_112582.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms_112582.pdf)
- "the fabricator". (2011). Obtenido de <https://www.thefabricator.com/thefabricatorenespanol/article/arcwelding/evitando-confusiones-con-las-mezclas-de-gas-de-proteccion>
- Agencia pública de puertos Andalucía. (s.f.). *Inventario General de Riesgos en Puertos*. Obtenido de <https://www.puertosdeandalucia.es/es/documentacion/prevencion-de-riesgos-laborales/item/145-riesgos-portuarios-y-medidas-preventivas>
- Anexo VII, Decreto 351/79. (s.f.).
- Baroig. (s.f.). *Sistemas de ventilacion en espacios confinados*. Obtenido de <https://baroig.com/soluciones/sistemas-de-ventilacion-en-espacios-confinados/>
- Botta, I. N. (2010). *Red Proteger*. Obtenido de [https://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/seriematafuego/25\\_Calculo\\_Necesidad\\_Extintores\\_Portatiles\\_1a\\_edicion\\_Sep2010.pdf](https://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/seriematafuego/25_Calculo_Necesidad_Extintores_Portatiles_1a_edicion_Sep2010.pdf)
- Botta, N. A. (29 de diciembre de 2016). *Red Proteger*. Obtenido de <https://redproteger.com.ar/safetyblog/analisis-de-los-articulos-152157158-trabajos-de-soldadura-y-corte-decreto-35179-reglamento-de-higiene-y-seguridad-en-el-trabajo/>
- Botta, N. A. (2019). Obtenido de [https://redproteger.com.ar/editorialredproteger/serieaccidentologia/14.1\\_Los\\_Peligros.Un\\_Camino\\_Hacia\\_Los\\_Accidentes\\_edicion\\_Marzo2019.pdf](https://redproteger.com.ar/editorialredproteger/serieaccidentologia/14.1_Los_Peligros.Un_Camino_Hacia_Los_Accidentes_edicion_Marzo2019.pdf)
- Dirección General de Relaciones Laborales. Catalunya. (s.f.). Manual para la identificación y evaluación de riesgos laborales.
- Douglas, B. E. (1994). *Conceptos y modelos de Química Inorgánica*. Reverté.
- Estrucplan. (s.f.). Obtenido de <https://estrucplan.com.ar/la-percepcion-de-riesgos-como-factor-causal-de-accidentes-laborales/>
- Fernández, M. M. (2012). Obtenido de [https://www.academia.edu/35072148/Libro\\_Seguridad\\_e\\_Higiene\\_industrial\\_gestion\\_de\\_riesgos](https://www.academia.edu/35072148/Libro_Seguridad_e_Higiene_industrial_gestion_de_riesgos)
- Fundación MAPFRE. (1991). MAPFRE, S.A.
- Gamlearn. (s.f.). Obtenido de <https://www.game-learn.com/guia-paso-a-paso-para-hacer-un-programa-de-capacitacion-de-personal-de-una-empresa/>
- IRAM 10005. (s.f.).
- IRAM 3801. (1998). Norma Argentina - Sistemas de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

- ISO 45001. (s.f.). *ISO 45001 peligros y riesgos*. Obtenido de <https://ingertec.com/iso-45001-peligros-y-riesgos/>
- iso.org*. (s.f.). Obtenido de <https://www.iso.org/about-us.html>
- OIT. (2016). *ilo.org*. Obtenido de [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_dialogue/--sector/documents/normativeinstrument/wcms\\_546259.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/--sector/documents/normativeinstrument/wcms_546259.pdf)
- Rep Man Soldaduras. (s.f.). *Nociones básicas sobre el procedimiento MIG/MAG*. Obtenido de <http://www.repman soldaduras.com/Nociones%20basicas%20sobre%20el%20procedimiento%20MIG-MAG.pdf>
- Resolución 19/2018 - SRT*. (s.f.). Obtenido de <https://www.erreius.com/Legislacion/documento/20180306073335997>
- Romo, S. A. (s.f.). *Estructura de las Organizaciones*. Obtenido de <http://andrader0.tripod.com/docs/paradigmas/estructuradelasorgs.pdf>
- Schafer, J. A. (s.f.). *Soldadura Atógena*. Obtenido de [http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2013/pro\\_ma/22.pdf](http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2013/pro_ma/22.pdf)
- Secretaria de Salud Laboral de Madrid. (noviembre de 2016). Obtenido de <https://madrid.ccoo.es/54c00d40d3dea466094a35e6b6a867d9000045.pdf>
- SRT. (s.f.). Obtenido de [http://www.legalbook.com.ar/seguridadhigiene/ambiente\\_confinado/res\\_srt\\_953\\_2010.htm](http://www.legalbook.com.ar/seguridadhigiene/ambiente_confinado/res_srt_953_2010.htm)
- SRT. (s.f.). *Guía práctica sobre iluminación en el ambiente Laboral*. Obtenido de [https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/08/Guia\\_practica\\_1\\_Iluminacion\\_2016.pdf](https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/08/Guia_practica_1_Iluminacion_2016.pdf)
- Welding wire*. (s.f.). Obtenido de <https://weldingwire.com/Images/Interior/documentlibrary/spanish%20carbon%20027.pdf>
- wikipedia. (s.f.). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Fibrilaci%C3%B3n\\_ventricular](https://es.wikipedia.org/wiki/Fibrilaci%C3%B3n_ventricular)
- wikipedia. (2019). *wikipedia*.