



Universidad FASTA (*Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino*)

FACULTAD DE INGENIERIA

Carrera: Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo

PROYECTO FINAL INTEGRADOR

Análisis Integral de Riesgos y Prevención de Riesgos Laborales en taller de soldadura de arco y de soldadura oxiacetilénica

Cátedra – Dirección:

Prof. Titular: Gabriel Bergamasco

Alumno: Fabricio Gastón Villarruel

Asesor Experto: Ingeniero Químico Luis A. Palmieri

Metalúrgica Pili., una empresa familiar dedicada al servicio total de obras civiles y montajes de estructuras metálicas, formada por el Ingeniero Eduardo Pili siendo sus comienzos a principios de los años 80, con el correr de los años se ha transformado en una de las empresas líderes de la región en el rubro metalúrgico, desarrollando actualmente obras tanto en la provincia de Rio Negro como en la provincia de Neuquén.

Nuestra empresa cuenta con un amplio galpón para construcción y armado de estructuras metálicas, el galpón se encuentra dividido en diferentes sectores:

- Sector de soldadura, en este sector se encuentra bancos de trabajo y herramientas fijas tales como taladro de pie, cortadora sensitiva y piedra esmeril.
- Sector tratamiento de chapas delgadas, en este sector se encuentra una punzonadora, plegadora y guillotina o cizalla.
- Sector destinado a mantenimiento de equipos propios correspondientes al sector de elaboración de hormigón (mixer).

Con el correr de los años y hasta el día de hoy, la empresa se ha desarrollado con perseverancia y capacidad, hasta convertirse en una gran industria líder en el rubro metalúrgico en la Patagonia.

Domicilio: Brasil 1065 – General Roca – Rio Negro



Objetivo del proyecto

El objetivo de este proyecto es realizar un relevamiento de las tareas desarrolladas en el sector soldaduras y todas las tareas anexas asociadas al soldador del taller metalúrgico, para así de esta forma poder realizar un análisis de riesgo a la que están sometidos los operarios del sector diariamente, para así de esta manera poder lograr identificar los riesgos presentes en este sector.

De esta manera se podrá elaborar o determinar medidas preventivas y/o correctivas a ser cumplidas por los operarios para que de tal manera minimizar los potenciales daños a la salud del trabajador y/o al medio ambiente de los trabajadores pertenecientes a la firma.

Será necesario, para ello, la revisión de los riesgos presentes, las medidas de seguridad y técnicas a implementar en las tareas realizadas, con el fin de mejorar los métodos, la ergonomía de los trabajos, la salud, para lograr prevenir accidentes e incidentes, como así también lograr dar cumplimiento a la normativa vigente en materia de prevención laboral.

Breve descripción del proyecto

El proyecto va a estar orientado a estudiar los procedimientos con los que cuenta la empresa y verificar su cumplimiento en el puesto de trabajo (sector soldadura), además se verificarán las capacitaciones dadas al personal, como así también si los operarios tienen el conocimiento necesario de los riesgos a los cuales están expuestos diariamente.

Posterior al análisis se determinarán y detallarán los riesgos a los cuales están expuestos los operarios; se determinarán las medidas preventivas para minimizar los riesgos; las mejoras en condiciones de trabajo si es necesario; los EPP especificados para cada riesgo y por último se determinará un programa de capacitación adecuado para cada riesgo.

El sector de soldaduras se encuentra dentro de un taller que abarca media manzana, en la cual se realizan actividades como lo son el amolado de piezas , soldaduras de gran porte, tareas de tornería, prensa hidráulica, puente grúas para el manejo de cargas pesadas, amoladora de banco, taladro de banco, etc.

Bibliografía

Para la realización del proyecto, se consultó la siguiente bibliografía:

- Ley Nacional 19.587. Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Decreto 351/79 y sus modificaciones.
- Manual de Seguridad de Pili Construcciones
- Páginas web con contenido de temas de seguridad e higiene laboral.
- Unidades de la materia.

Cronograma

Tema	Tiempo de preparación	Tiempo de corrección	Tiempo de preparación	Tiempo de corrección	Tiempo de preparación	Tiempo de corrección
1	Agosto Septiembre	Corrección				
2			Octubre Noviembre	Corrección		
3					Diciembre	Corrección

CONTENIDOS

TEMA 1

Evaluación del puesto de trabajo

TEMA 2

Análisis de las condiciones generales de trabajo

TEMA 3

Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales

DESARROLLO DEL PROYECTO FINAL INTEGRADOR

TEMA 1

Evaluación de puestos de trabajo

Análisis del Puesto de trabajo: SOLDADOR

Soldadura

Procedimiento mediante el cual se unen dos o más piezas de metal por calor, presión o combinación de ambos, con o sin aporte de metal.



Es necesario suministrar calor hasta que el material de aportación funda y una ambas superficies, o bien lo haga el propio metal de las piezas. Para que el metal de aportación pueda realizar correctamente la soldadura es necesario que “moje” a los metales que se van a unir, lo cual se verificara siempre que las fuerzas de adherencia entre el metal de aportación y las piezas que se van a soldar sean mayores que las fuerzas de cohesión entre los átomos de material añadido.

Como se deduce de lo anterior, el trabajo de soldadura genera unos riesgos nada desdeñables.

Relacionados con la energía utilizada:

- **Energía eléctrica:** Electrocuación, quemaduras.
- **Llamas:** Quemaduras, incendios.
- **Manejos de los gases:** Explosión, incendio, quemaduras

Relacionados con el proceso:

- **Generación de radiaciones no ionizantes:** Perjudiciales para los ojos y la piel.
- **Relacionados con el proceso en sí:** Generación de gases y humos tóxicos (la composición y toxicidad de los mismos variara en relación al electrodo, los metales a soldar, la temperatura, etc.

Relacionados con las condiciones en las que se realiza el trabajo:

- **Lugares elevados:** Trabajo en altura
- **Recintos cerrados o espacios confinados.**

SOLDADURA POR ARCO ELECTRICO

Dentro del campo de la soldadura industrial, la soldadura eléctrica manual al arco con electrodo revestido es la más utilizada. Para ello, se emplean maquinas eléctricas de soldadura que básicamente consisten en transformadores que permiten modificar la corriente de la red de distribución, en una corriente tanto alterna como continua de tensión más baja, ajustando la intensidad necesaria según las características del trabajo a efectuar.

Para unir dos metales de igual o parecida naturaleza mediante soldadura eléctrica al arco es necesario calor y material de parte (electrodos). El calor se obtiene mediante

el mantenimiento de un arco eléctrico entre el electrodo y la pieza a soldar (masa).

En este arco eléctrico a cada valor de la intensidad de corriente, corresponde una determinada tensión en función de su longitud. La relación intensidad/tensión nos da la característica del arco. Para el encendido se necesita una tensión comprendida entre los 40 y 110 V; esta tensión va descendiendo hasta valores de mantenimiento comprendidos entre 15 y 35 V, mientras que la intensidad de corriente aumenta notablemente, presentando todo el sistema una característica descendente, lo que unido a la limitación de la intensidad de corriente cuando el arco se ha cebado exige, para el perfecto control de ambas variables, la utilización de las máquinas eléctricas de soldadura. (VER ANEXO 1)

SOLDADURA OXIACETILINICA

Es la forma más difundida de soldadura autógena. En este tipo de soldaduras no es necesario aporte de material. Si se van a unir dos chapas metálicas, se colocan una junto a la otra. Se procede a calentar rápidamente hasta el punto de fusión solo la unión y por fusión de ambos materiales se produce una costura. (VER ANEXO 1)

Para lograr una fusión rápida (y evitar que el calor se propague) se utiliza un soplete que combina oxígeno (como comburente) y acetileno (como combustible). La mezcla se produce con un pico con un agujero central del que sale acetileno, rodeado de 4 o más agujeros por donde sale el oxígeno (y por efecto Venturi genera succión en el acetileno). Ambos gases se combinan en una caverna antes de salir al pico, por donde se produce una llama color celeste, muy delgada. Esta llama alcanza una temperatura de 3.150°C.

Para llevar a cabo esta soldadura es necesario disponer de:

- Un tubo de acetileno disuelto en acetona (reduce el riesgo de explosiones). El tubo va provisto de válvulas de seguridad, de una llave de cierre y reducción de presión y de un manómetro de control de baja y alta presión.
- Una tubo de oxígeno a gran presión provista también de manómetros de control de baja y alta presión, y de válvulas de cierre y reducción. La presión de trabajo se consigue abriendo la válvula de cierre por completo, y la de reducción hasta que el manómetro de baja indique la presión adecuada.
- Como material de aportación se emplean varillas metálicas de la misma composición que el del metal que se desea soldar.
- El desoxidante depende de la naturaleza de los metales que se suelden. Suelen presentarse en forma de polvo que recubre las varillas del material de aportación.
- Tuberías, por lo general de goma, que conducen el acetileno y el oxígeno hasta el soplete, permitiendo además que este se pueda mover con facilidad. Suelen ser de distinto color, lo que permite diferenciarlos.
- Soplete: es el dispositivo en el que se realiza la combustión de la mezcla de acetileno y oxígeno, cuya composición se regula adecuadamente por medio de dos válvulas situadas en la empuñadura. También suele disponer de boquillas intercambiables que permiten trabajar con piezas de distintos grosores.

Identificación de riesgos de acciones potenciales en el sector soldadura

Método de evaluación de los puestos

MÉTODOS

Conjunto de procedimientos que permiten a un objeto encaminados ejecutar una acción.

EVALUACION

Proceso dinámico, continuo y sistemático, enfocado hacia los cambios de conductas y rendimientos mediante la cual se verifican los logros.

PUESTO DE TRABAJO

El puesto de trabajo es el lugar que un trabajador ocupa cuando desempeña una tarea. Puede estar ocupado todo el tiempo o ser uno de los varios lugares en que se efectúa el trabajo.

METODOLOGIA

La metodología de la evaluación de riesgos se basa en identificar y cuantificar el riesgo para el puesto de trabajo teniendo en cuenta el entorno físico donde se desarrolla la actividad y las tareas que son llevadas a cabo por cada puesto de trabajo.

A la hora de cuantificar el riesgo, El nivel de cuantificación del riesgo se obtiene a partir de la probabilidad de ocurrencia del daño y de la gravedad de las consecuencias.

La probabilidad de que se produzca una situación anómala: muy improbable, improbable, probable.

La frecuencia de exposición al riesgo que para el AREA son exposición diaria, puntual y esporádica. Para OPERACIÓN son muy altas, altas, habituales, ocasionales, bajas y muy bajas.

En síntesis, las principales características del método a aplicar incluyen los siguientes requisitos:

- Identificar los riesgos existentes.

- Cuantificar los riesgos identificados estableciendo un valor de probabilidad de ocurrencia y una gravedad de los efectos que podría producir
- Se evaluara el riesgo por áreas y por actividades dentro de cada área de modo que cualquier persona que tenga un puesto de trabajo en la empresa se le puedan asignar los distintos riesgos a los que está expuesto.

En el caso de la empresa Pili Construcciones se realizara la evaluación del puesto de soldadores utilizando dos métodos de evaluación:

- Método de Encuesta
- Método de Observación

METODO DE ENTREVISTA

Preguntas acerca del proceso de trabajo (¿qué?, ¿Cómo? Y ¿por qué?), que pueden revelar la presencia de factores de riesgo .También preguntas acerca de los métodos de trabajo (¿es difícil desempeñar el trabajo?) pueden revelar condiciones de riesgo.

Encuesta

- a) A su modo de ver ¿Cuales son los riesgos principales al que está expuesto dentro del horario de trabajo?
- b) ¿Cree que los EPP entregados por la empresa son suficientes y satisfactorios para realizar la tarea diaria dentro del taller?
- c) ¿Durante el horario laboral y posterior al mismo sufre algún malestar físico?, en caso de tener algún dolor físico, ¿Estos son crónicos o esporádicos?

d) En caso de existir y a su modo de ver, cuales serian las mejoras que se deberían realizar tanto en su puesto de trabajo como en la ejecución de su tareas para disminuir los potenciales riesgos de accidentes y/o incidentes.

METODO DE OBSERVACION

Con el conocimiento del proceso y los esquemas de trabajo, el puesto de trabajo debe observarse para detectar la presencia de condiciones de riesgo.

En definitiva se ha seleccionado un objetivo claro de observación, el cual es el soldador y su ámbito de trabajo. Por ende nuestra tarea es observar la conducta del trabajador durante su horario diario de trabajo, en un periodo de 2 meses.

Lo que se busca particularmente es tener una observación científica "tener la capacidad de describir y explicar el comportamiento, al haber obtenido datos adecuados y fiables correspondientes a conductas, eventos y /o situaciones perfectamente identificadas.

Las palabras claves de esta definición son:

- describir y explicar.
- datos adecuados y fiables.
- conductas perfectamente identificadas.

Para realizar lo más fehacientemente posible la encuesta se utilizara Check List para evaluar el puesto de trabajo. (VER ANEXO 2)

IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS PRESENTES EN EL PUESTO DE TRABAJO



Caída a distinto nivel: Las causas son el montaje de piezas en altura (estructuras, reparaciones, etc.) y el trabajo sobre escaleras de mano, plataformas. Etc.



Caída al mismo nivel: Por suelos resbaladizos por manchas de aceite, grasa u obstáculos en las zonas de paso (cables, piezas, restos de material, palets, etc.)



Caída de objetos en manipulación: durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Por ejemplo al manipular o transportar bancadas o soportes, barandillas y/o ventanas, para su reposición o colocación.



Caída de objeto por desplome o derrumbamiento: Caída de elementos por pérdida de estabilidad de la estructura a la que pertenece. Por mala colocación de equipos de trabajo y herramientas en estanterías o zonas de acopios de materiales.



Caída de objetos desprendidos: Caída de objetos diversos que no se están manipulando, y que se desprende de su ubicación por razones varias. Por ejemplo una hoja de una ventana, un pasamano, etc.



Pisada sobre objetos: Por pisar involuntariamente o por descuido una barandilla que se va a colocar o un pasamano o simplemente pisar una de las herramientas con la que está trabajando en ese momento, pero no originan caída.



señalizar.

Golpes contra objetos inmóviles: Falta de espacio para circular entre máquinas. Pasillos y puertas obstaculizadas, pasillos estrechos o muy ocupados; separación reducida entre equipos de trabajo; puertas y tabiques acristalados, translúcidos o transparentes sin



Golpes y cortes por objetos o herramientas: Este tipo de riesgos son causados por el uso de herramientas manuales (alicates, tenazas, atornillador, martillo, pletina o cuadradillo metálico, etc.).



Proyección de fragmentos o partículas: Restos de virutas metálicas o partículas procedentes de los procesos de corte de los perfiles de acero, a la hora de las soldaduras de las piezas y de los repasos de las rebabas de dichas soldaduras.



Sobreesfuerzo: Al levantar o depositar objetos por malos gestos o posiciones durante el transporte. Con las distintas posturas que se pueden tomar en el trabajo y en las operaciones o tareas a desarrollar con las máquinas o equipos de trabajo, etc.



Estrés térmico: Exposiciones a temperaturas extremas en invierno o verano, como pueden ser terminaciones de estructuras reticulares.



Contactos térmicos: Quemaduras por contacto con materiales, productos, objetos, equipos y superficies a temperaturas extremas: elementos incandescentes de maquinaria, etc.



Contactos eléctricos: Riesgo originado por la energía eléctrica, contacto de personas con partes eléctricamente activas de la instalación o elementos habitualmente en tensión.

Riesgo originado por contacto de personas con elementos conductores puestos accidentalmente en tensión. Por una fallo de aislamiento.



Inhalación, contacto o ingestión de sustancias nocivas: Humos, vapores o gases procedentes de los materiales a soldar, tanto del metal base, como del recubrimiento del metal como del material de aportación.



Explosiones: Por fuga de las botellas de oxígeno o de acetileno, bien en las bombonas, mangueras, sopletes, válvulas y manorreductores.



Exposición a radiaciones no ionizantes (soldadura): Exposición a radiaciones ultravioletas, luminosas e infrarrojas, producidas por el arco de soldadura eléctrica u oxiacetilénica, con distintas intensidades energéticas.



Incendios: Fuego en el lugar de trabajo. Emergencias. Evacuación. Manejo de productos inflamables.



Exposición a ruidos: La utilización de los equipos/máquinas pueden producir altos niveles de ruido: rotaflex o amoladora, cizalladora, martillos cincel, etc.



Contacto con sustancias causticas o corrosivas: Por la utilización de disolventes, ácidos o pintura y por el contacto con la piel de determinadas sustancias o líquidos corrosivos cuando se está trabajando por ejemplo en un laboratorio o por contactos con determinados reactivos químicos de la zona.



Fatiga mental y factores organizacionales: Dificultad para dar respuesta a los requisitos del puesto de trabajo por: sobrecarga o infra carga de trabajo, planificación inadecuada de tareas, problemas de comunicación, apremio de tiempo, poca participación, órdenes contradictorias, responsabilidad, falta de información/formación, etc.

EVALUACIÓN DE RIESGOS

El propósito de **evaluación de riesgos** consiste en que la empresa disponga de una valoración completa de **todos los peligros significativos** en sus instalaciones, para el control de los riesgos.

Las medidas para la gestión en riesgos deberían reflejar el principio de la eliminación del peligro cuando sea posible, seguido por la reducción de riesgos ya sea disminuyendo la probabilidad de ocurrencia o la severidad potencial de lesiones o daños, o la adopción de elementos de protección personal (EPP) como último recurso.

El **proceso de la evaluación de riesgos** es una herramienta clave en la administración del riesgo existente en la empresa.

Corresponde a la organización planificar e implementar los procesos apropiados para la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos adecuados a sus necesidades, a las situaciones que se presentan en el taller. La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos

que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que la directiva de Pili Construcciones SRL esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

En sentido general y admitiendo un cierto riesgo tolerable, mediante la evaluación de riesgos se ha de dar respuesta a: ¿es segura la situación de trabajo analizada? El proceso de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

Análisis del riesgo, mediante el cual se:

- Identifica el peligro
- Se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.

El Análisis del riesgo proporcionará de qué orden de magnitud es el riesgo.

• **Valoración del riesgo**, con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

Si de la Evaluación del riesgo se deduce que el riesgo es no tolerable, hay que Controlar el riesgo.

Al proceso conjunto de Evaluación del riesgo y Control del riesgo se le suele denominar Gestión del riesgo.

Principios para la evaluación del riesgo, de aplicación a la evaluación del riesgo en máquinas, se aplica un modelo como el descrito en los párrafos anteriores.

La evaluación de riesgos solo podrá ser realizada por personal profesionalmente competente. Debe hacerse con una buena planificación y nunca debe entenderse como una imposición burocrática, ya que no es un fin en sí misma, sino un medio para decidir si es preciso adoptar medidas preventivas.

Si de la evaluación de riesgos se deduce la necesidad de adoptar medidas preventivas, se deberá:

- Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores.
- Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

La evaluación inicial de riesgos deberá hacerse en todos y cada uno de los puestos de trabajo de la empresa, teniendo en cuenta:

- a) Las condiciones de trabajo existentes o previstas
- b) La posibilidad de que el trabajador que lo ocupe sea especialmente sensible, por sus características personales o estado biológico conocido, a alguna de dichas condiciones.

Deberán volver a evaluarse los puestos de trabajo que puedan verse afectados por:

- a) La elección de equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos, la introducción de nuevas tecnologías a la modificación en el acondicionamiento de los lugares de trabajo.
- b) El cambio en las condiciones de trabajo

c) La incorporación de un trabajador cuyas características personales o estado biológico conocido los hagan especialmente sensible a las condiciones del puesto.

La evaluación de riesgos debe ser un proceso dinámico. La evaluación inicial debe revisarse cuando así lo establezca una disposición específica y cuando se hayan detectado daños a la salud de los trabajadores o bien cuando las actividades de prevención puedan ser inadecuadas o insuficientes. Para ello se deberán considerar los resultados de:

- a) Investigación sobre las causas de los daños para la salud de los trabajadores
- b) Las actividades para la reducción y el control de los riesgos
- c) El análisis de la situación epidemiológica

Además de lo descrito, las evaluaciones deberán revisarse periódicamente con la periodicidad que se acuerde entre la empresa y los representantes de los trabajadores.

Finalmente la evaluación de riesgos ha de quedar documentada, debiendo reflejarse, para cada puesto de trabajo cuya evaluación ponga de manifiesto la necesidad de tomar una medida preventiva, los siguientes datos:

- a) Identificación de puesto de trabajo
- b) El riesgo o riesgos existentes
- c) La relación de trabajadores afectados
- d) Resultado de la evaluación y las medidas preventivas procedentes

e) Referencia a los criterios y procedimientos de evaluación y de los métodos de medición, análisis o ensayo utilizados, si procede.

Evaluación general de riesgos

Se confecciona una matriz de evaluación de riesgo para las tareas principales a desarrollarse en el establecimiento. La evaluación se hará ingresando a la tabla desarrollada a continuación:

Gravedad Probabilidad	Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente 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

PUNTAJE	RIESGO	DESCRIPCION
1 y 2	Riesgo No significativo	El riesgo se halla acotado al nivel más bajo razonable factible. Igualmente se requieren verificaciones periódicas para asegurar que las medidas de control son satisfactorias.
3	Riesgo Moderado	En este caso se implementaran las medidas necesarias para reducir los riesgos.
4	Riesgo Significativo	Las tareas comenzaran en forma satisfactoria luego de reducir o eliminar el riesgo presente. En este caso es recomendable asignar recursos adicionales o bien lograr adoptar medidas parciales
5	Riesgo Intolerable	Está prohibido en su totalidad en este tipo de condiciones. En caso de no poder reducir los riesgos queda terminantemente prohibido trabajar

Identificación de riesgos en sector soldadura:

Riesgo potencial	Valoración
Caída de persona a distinto nivel	2
Caída de persona a mismo nivel	3
Caída de objeto en manipulación	3
Caída de objeto por desplome	1
Caída de objetos desprendidos	2
Pisadas sobre objetos	2
Golpes contra objetos inmóviles	2
Golpes y cortes por objetos o herramientas	3
Proyección de fragmentos o partículas	4
Sobreesfuerzo	3
Estrés Térmico	2
Contactos Térmicos	3
Contactos Eléctricos	3
Inhalación, contacto o ingestión de sustancias nocivas	3
Explosiones	2

Exposición a radiaciones no ionizantes	4
Incendios	2
Exposición a Ruidos	2
Contacto con sust. Caústicas o Corrosivas	1
Fatiga Mental	2

EVALUACION DEL RIESGO ERGONOMICO EN LA SOLDADURA

Cuando se identifica la presencia de riesgos ergonómicos, estos deben ser evaluados para conocer su magnitud. Para ello es necesaria la aplicación de herramientas analíticas ergonómicas y el uso de guías específicas.

Hay una gran variedad de métodos para la evaluación del riesgo ergonómico, que van desde un análisis de todos los factores que pueden ocasionar un riesgo ergonómico (ambiente físico, carga física, carga mental, etc.....); al análisis concreto del manejo manual de materiales o de una zona particular del cuerpo como la muñeca, codo u hombro.

El método escogido debe ofrecer una buena aproximación a los grados de riesgo. Variaciones en la fisiología individual, historia de la lesión, métodos de trabajo y otros factores que influyen en la persona para que presente una lesión.

Los métodos elegidos en este proyecto son:

- **Método LEST (Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo):**
Evalúa las condiciones de trabajo, tanto en su vertiente física, como en la relacionada con la carga mental y los aspectos psicosociales. Es un método de carácter general que contempla de forma global gran cantidad de variables que influyen sobre la calidad ergonómica del puesto de trabajo (soldador). No debe ser utilizada para evaluar aquellos puestos en los que las condiciones

físicas ambientales y el lugar de trabajo varían continuamente, como es el caso de los trabajadores de mantenimiento de la empresa.

Método REBA (Rapid Entire Body Assessment): Este método permite evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que puedan ocasionar desordenes traumáticos acumulativos debido a la carga postular dinámica y estática.

El método LEST

Es una herramienta de trabajo que sirve para mejorar las condiciones de trabajo en un puesto en particular, por ende lo utilizaremos en puestos de soldadura fija, y no en puestos móviles (mantenimiento).

Este método consta de una guía de observación, consiste en un cuestionario donde figuran:

- **Descripción de la tarea:** Descripción de todas las actividades asociadas al puesto de soldadura tan precisa como sea posible, abordando en forma minuciosa cada uno de los elementos de sus condiciones de trabajo.
- **Serie de preguntas:** son de modo indicatorio que hacen referencia a 16 variables (numeradas del 1 al 16), las cuales serán agrupadas en 5 grupos informativos (A,B,C,D y E), relativos al puesto de trabajo.
 - **A.** Entorno Físico.
 - **B.** Carga Física.
 - **C.** Carga Mental.
 - **D.** Aspectos Psicosociales.
 - **E.** Tiempo de Trabajo.

La evaluación se basa en las puntuaciones obtenidas para cada una de las 16 variables consideradas en la guía de observación (cuestionario). Los datos referentes a la descripción de tarea y al cuestionario, aunque no se valoran sirven como herramienta de apoyo para la descripción global del puesto que esta siendo observado y así facilitar el análisis y la discusión.

El método permite obtener una puntuación para cada una de las variables estudiadas, proponiendo una valoración entre 0 y 10, la cual determina la situación del puesto en relación a cada una de las variables, siguiendo el siguiente criterio:

SISTEMA DE PUNTUACION	
0,1,2	Situación satisfactoria
3,4,5	Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador
6,7	Molestias medianas. Existe riesgo de fatiga
8,9	Molestias fuertes. Fatiga
10	Nocividad

- **Realización de cuestionario y análisis de las distinta variables**

(VER ANEXO 3)

El método REBA

Este método fue desarrollado por Sue Hignett y Lynn Mc Attamney y publicado por la revista especializada Applied Ergonomics en el año 2000. Este método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del

cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además define otros factores que considera determinantes para la

Valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador.

Este método permite evaluar posturas fijas y dinámicas, e incorpora la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables.

Su aplicación permite prevenir al evaluador el riesgo de lesiones asociadas a la postura, indicando en cada caso la urgencia con que se debería aplicar acciones correctivas.

El método REBA define los códigos de segmentos corporales analizando tareas simples y específicas con variaciones en la carga, distancia del movimiento y peso, para ver el resultado de dichas variaciones se las divide en dos grupos:

- Grupo A: Tronco, cuello y piernas.
- Grupo B: Brazos y muñecas.

- **Análisis método REBA**

(VER ANEXO 4)

Soluciones Técnicas y/o medidas correctivas



Caída a distinto nivel: Colocar una barandilla metálica y/o pasamanos en las escaleras de durante las obras al aire libre, en caso de utilizar escaleras de mano, comprobar antes que están en perfecto estado, no

se subirá nunca en los últimos peldaños, tendrá una mano libre para sujetarse, y no intentará nunca alcanzar objetos alejados de la escalera, sino que deberá bajarse, desplazarla y volver a subirse. El ascenso y descenso se realizará siempre de frente. Es preferible utilizar calzados con suelas que no resbalen. Antes de acceder a una cubierta comprobar la protección de los perímetros de la misma. Si utiliza andamio debe estar homologado y utilizar un procedimiento de trabajo seguro.



Caída a mismo nivel: Mantener el orden y limpieza. Determine los lugares de disposición de materiales, fuera de zonas de paso y señalizados convenientemente. Comunicar la reparación de desperfectos en el suelo y señalice mientras ésta se lleva a cabo.

Durante los recorridos en los desplazamientos, mantener la atención evitando distracciones y prisas. Señalizar los desniveles. Mantener los cables fuera de zonas de paso y si no es posible, usar regletas, canaletas, etc. Disponer de buena iluminación de los lugares de trabajo. Usar calzado antideslizante.



Caída de objetos en manipulación: Se recomienda se realicen la manipulaciones de objetos extremando la precaución, es decir, efectuando buenos agarres. Aplicar las técnicas de manipulación de cargas y en caso de que sean objetos pesados valerse de medios

auxiliares (carros, carretillas, etc.) y/o pedir ayuda a un compañero para realizar la manipulación de éste. Se deberá usar calzados de protección con puntera reforzada y guantes de protección.



Caída de objeto por desplome o derrumbamiento: Mantener las zonas de circulación y las salidas convenientemente señalizadas y libres de obstáculos para facilitar el paso simultáneo de las personas y los equipos de transporte de cargas y prevenir los golpes contra

objetos y las caídas, manteniendo la necesaria distancia de seguridad.

Mantener en todo momento el orden y la limpieza en la instalación, colocando los objetos almacenados de forma estable.

Cuando sea necesario, las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

En las instalaciones existentes se llevará a cabo un adecuado programa de mantenimiento preventivo de la misma, de forma que, a través del desarrollo de las oportunas inspecciones periódicas, sea posible el análisis y comunicación de las anomalías detectadas.



Caída de objetos desprendidos: En el acceso a zonas elevadas, hacer uso de equipos adecuados, sin trepar por las estanterías ni improvisar el ascenso con elementos no diseñados de forma específica para este fin.

Esta totalmente prohíbe el transporte y la manipulación de cargas desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Utilizar cascos de protección. Establecer pasos cubiertos o impedir el acceso a zonas peligrosas. Colocar o almacenar los materiales de acopio, equipos o herramientas de trabajo de forma que se evite su desplome con caída o vuelco.



Pisadas sobre objetos: Mantener el orden y limpieza en el lugar de trabajo. Retirar los objetos innecesarios para cada trabajo. Marcar y señalar los objetos que no puedan ser eliminados. Mantener las vías de acceso y los pasos perfectamente iluminados. Utilizar calzados de seguridad y antideslizantes. El puesto de trabajo dispondrá de espacio suficiente, libre de obstáculos, para realizar el trabajo con holgura y seguridad. Se evitará que en la superficie del puesto de trabajo y lugares de tránsito, se encuentren objetos que al ser pisado puedan ocasionar accidentes.



Golpes contra objetos inmóviles: Mantener la atención en los desplazamientos, evitando distracciones y prisas que puedan provocar un accidente.

En el transporte manual de materiales, evitar la obstaculización de la visibilidad del recorrido con la carga.

Mantenga en todo momento la atención al trabajo que se está realizando.



Golpes y cortes por objetos o herramientas: Las herramientas manuales deberán ser de características y tamaño adecuado a la operación a realizar y estar fabricadas con material resistentes. La unión entre sus elementos deberá ser firmes, de manera que se eviten roturas o proyecciones de los mismos. Las empuñaduras o mangos deberán ser de dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas, y aislantes en caso necesario. Deberán estar en buen estado de limpieza y conservación. Utilizar las herramientas de corte evitando el filo hacia su persona. Las herramientas se utilizarán con el fin para el que han sido diseñadas.

Si es posible usar alimentadores automáticos. No retirar las virutas con las manos, utilizar ganchos, cepillos. Uso de los equipos de protección individual.

Si es posible usar alimentadores automáticos. No retirar las virutas con las manos, utilizar ganchos, cepillos. Uso de los equipos de protección individual.



Proyección de fragmentos o partículas: Utilice los equipos de protección individual que sean necesarios para cada operación: guantes, gafas, mandiles, calzados de seguridad con puntera reforzada, etc. (VER ANEXO 5)

En los trabajos sobre piezas de pequeño tamaño y no fijas, deberá procederse a garantizar su sujeción para evitar los riesgos derivados de un desplazamiento inesperado.

Cuando sea posible, las herramientas generadoras de polvo se utilizarán en vía húmeda o en zonas bien ventiladas para evitar su inhalación y la generación de atmósferas nocivas.



Sobreesfuerzo: En la medida de lo posible, realizar las tareas evitando posturas incómodas, procurando mantener las manos alineadas con los antebrazos (sin desviaciones de muñeca), la espalda recta (sin flexionar el tronco ni inclinar la cabeza) y los hombros en posición de reposo.

Evitar los esfuerzos prolongados y la aplicación de una fuerza manual excesiva, sobre todo en movimientos de presa, flexo-extensión y rotación.

Cambiar de postura a lo largo de la jornada laboral y favorecer la alternancia o el cambio de tareas para conseguir que se utilicen diferentes grupos musculares y, al mismo tiempo, se disminuya la monotonía en el trabajo.

Intercalar pausas, acompañando éstas de ejercicios de estiramientos opuestos al movimiento ejecutado para permitir la relajación de los grupos musculares implicados.

Evitar las tareas repetitivas programando ciclos de trabajo con una duración superior a 30 segundos y establecer pausas periódicas que permitan recuperar las tensiones y descansar. (VER ANEXO 5)



Contactos térmicos: Cuando sea necesario, hacer uso de protección individual:

Utilizar gorra o sombrero de ala ancha y aplicando cremas de protección solar en las épocas de más calor.

Hacer uso de prendas de abrigo adecuadas, combinando diferentes capas en lugar de una sola y tratando de no dificultar la capacidad de movimiento del trabajador. (VER ANEXO 5).

La organización del trabajo deberá permitir el descanso en lugar caliente y seco (invierno) o fresco y sombreado (verano).

Deberán realizarse pausas y descansar siempre que sea necesario, permitiendo que los trabajadores intercalen a su libre albedrío los periodos de actividad y de reposo.

Se debe organizar el trabajo atendiendo a la época del año:

- En las épocas más calurosas, programar los trabajos de manera que se reduzca la exposición al sol, intentando desarrollar a primera hora las tareas que requieran mayor esfuerzo o se desarrollen en zonas desprotegidas y a pleno sol.
- En épocas de bajas temperaturas, los trabajos en las zonas más frías (naves, espacios sombreados...) deberán planificarse en las horas centrales y más cálidas del día, controlando la exposición directa a las corrientes de aire y la humedad.



Contactos térmicos: Se deberá prestar especial atención a los calentamientos anormales de los equipos e instalaciones eléctricas (cables, motores, armarios, etc.). En estos casos será necesaria su inmediata desconexión y posterior notificación, colocando el equipo en lugar seguro y señalizando su estado hasta ser revisado.

Atender en todo momento la señalización existente en los diferentes recintos e instalaciones del taller. Revisar y respetar los pictogramas de productos y equipos de trabajo.

Prestar especial atención en tareas de manejo de preparados calientes o incandescentes, manteniendo las debidas precauciones para evitar posibles vertidos y salpicaduras. En operaciones de soldadura se deberán emplear mamparas de material opaco o translucido robusto de separación de puestos de trabajo para evitar que las proyecciones afecten a los demás trabajadores. Utilizar equipos de protección adecuado ante el riesgo de temperaturas extremas.



Contactos eléctricos: No realizar empalmes ni conexiones improvisadas. Antes de desconectar cualquier máquina de la red eléctrica se debe parar el interruptor. No tirar del cable para desconectar los equipos. Evitar en lo posible el uso de enchufes múltiples y si se usan que dispongan de toma de tierra.

Desechar interruptores, enchufes, alargaderas, etc., que presenten fisuras, roturas, grietas o empalmes defectuosos. Conectar siempre con la clavija adecuada al tipo de enchufe. No dejar cables desprotegidos por lugares de tránsito de personas y

coordinar los trabajos de albañilería con los técnicos de las instalaciones eléctricas. Nunca se llevarán a cabo trabajos eléctricos sin contar con la capacitación y la autorización necesaria para ello.

En función de las operaciones desarrolladas, así como de los métodos y medios utilizados, cada trabajo debe disponer, por escrito, de una normativa de seguridad que minimice los riesgos. Antes de iniciar su actividad, el conjunto del personal afectado deberá recibir información sobre los riesgos existentes en la operación a desarrollar, la importancia del cumplimiento de las instrucciones y las normas y procedimientos de seguridad.



Inhalación, contacto o ingestión de sustancias nocivas: pinturas, etc., para evitar o limitar el desprendimiento de gases y vapores nocivos.

Soldar siempre en un lugar ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.

Se comprobará y verificará que no existan materiales inflamables (líquidos inflamables, papeles, cartones, botellas de gases, etc.) en las inmediaciones del lugar de trabajo. Si es necesario se apantallará con lona ignífuga. Comprobar y revisar el equipo (mangueras, sopletes, válvulas y manorreductores) para comprobar su buen estado y cuando se trate de soldadura eléctrica comprobar que el grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura. En operaciones de soldadura y corte, evitar la concentración de gases y vapores manteniendo el lugar bien ventilado y haciendo uso de los sistemas de extracción localizada, cuando éstos existan, con dos precauciones:

- Instalar las aberturas de extracción lo más cerca posible del lugar de soldadura.
- Evacuar el aire evitando contaminar el aire limpio que entra en la zona de operación.

Cuando sea imposible reducir esa contaminación mediante ventilación y/o extracción localizada, será necesario el uso de protección respiratoria con filtro para gases, que deberá ser compatible con el resto de los EPI utilizados en soldadura: yelmo o careta de soldador, guantes de cuero, delantal de cuero, calzado de seguridad homologado.



Explosiones: En caso de detectar una explosión y/o incendio:

- Hay que comunicar la emergencia haciendo uso de los pulsadores de emergencia o directamente a seguridad. Si no es posible la comunicación, llamar al 100.

- Si se está capacitado para ello y la intervención no lo expone al peligro, intentar extinguir el fuego dirigiendo la boquilla del extintor a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso contrario, desalojar el recinto cerrando puertas y ventanas si la magnitud del fuego lo permite.

Llegado el caso de la evacuación:

- Desalojar inmediatamente el edificio sin correr y sin detenerse en las salidas.
- Conservar la calma y atender las instrucciones del personal designado para actuar en emergencias.
- Utilizar las vías de evacuación existentes siguiendo la señalización de emergencias.
- Evitar retroceder para buscar otras personas o recoger objetos personales. Los vehículos no deberán ser retirados del estacionamiento.
- Una vez en el exterior del edificio, esperar instrucciones antes de acceder de nuevo a los puestos de trabajo.



Exposición a radiaciones no ionizantes (soldaduras): Señalizar la zona de trabajo para advertir al resto de los trabajadores. Siempre que sea posible trabajar en recinto especialmente preparado para ello, dotados de sistemas de ventilación en general y extracción localizada

suficiente para eliminar el riesgo. En operaciones de soldaduras se deberán emplear mamparas de material opaco o translucido robusto de separación de puestos de trabajo para evitar que las proyecciones afecten a los demás trabajadores (VER ANEXO 5). Tener muy en cuenta la prohibición de fumar en los lugares de trabajo.



Peligro de Incendio: En función de las operaciones desarrolladas, así como de los métodos y medios utilizados, los lugares con especial riesgo de incendio y/o carga de fuego deben disponer, por escrito, de una normativa de seguridad que minimice los riesgos. Antes de iniciar su actividad, el conjunto del personal afectado deberá recibir información actualizada sobre: los riesgos existentes en la operación a desarrollar, la importancia del cumplimiento de las instrucciones ofrecidas y las normas y procedimientos de seguridad, tanto en lo que se refiere al trabajo en general como al destino, puesto o tarea asignados en particular.

Esta normativa deberá incluir la secuencia de las operaciones a desarrollar para realizar un determinado trabajo, con inclusión de los medios materiales (de trabajo o de protección) y humanos (cualificación o formación del personal) necesarios para llevarlo a cabo.

Dada la importancia de una aplicación estricta de los protocolos de trabajo seguro elaborados por el Departamento de Seguridad e Higiene para el desarrollo de este tipo de actividades, también se deberá proporcionar al personal afectado, antes de iniciar su actividad y de manera periódica, formación en materia de seguridad a un nivel adecuado a su responsabilidad y al riesgo existente en su puesto de trabajo.



Exposición a ruidos: Aislar las fuentes de ruido. Reducir los tiempos de exposición al ruido estableciendo turnos de trabajo. Utilizar los equipos de protección individual necesarios para reducir el ruido o eliminarlo. Utilizar equipos y/o maquinaria y herramientas que hayan pasado los necesarios mantenimientos.



Contacto con sustancias corrosivas o causticas: Utilizar siempre los equipos de protección individual reglamentarios para evitar que manos y pies, sobre todo, aunque también cara y ojos entren en contacto con alguna sustancia o líquido corrosivo. (VER ANEXO 5)



Fatiga mental y factores organizacionales: Tiempo de descanso, asignación de tareas y responsabilidades, facilitar la comunicación y participación, planificación e información de la dinámica de trabajo, evitar tareas monótonas, formación del puesto de trabajo, etc.

Estudio de costos de las medidas correctivas

Luego de hacer un análisis pormenorizado del sector de soldaduras de la empresa, se ha determinado que la mayor tarea correctiva a realizar será la de la colocación de un extractor móvil de brazo retráctil el cual pueda colocarse en distintos puntos de soldaduras para la extracción de humos y partículas, como así también la colocación de un extractor fijo con las mismas prestación que el extractor móvil; la colocación de estos extractores sería la solución más efectiva para eliminar en forma más que satisfactoria el riesgo de inhalaciones de gases y vapores nocivos para la salud. (VER ANEXO 6).

Costos: Esta solución planteada tendría un costo mínimo, el cual sería de materia prima (principalmente los motores para la extracción de gases), ya que los ingenieros pertenecientes a la firma ofrecieron sus servicios para el diseño de ambos extractores, bajo las recomendaciones del depto. de Seguridad e Higiene de la empresa.

Con respecto a las demás medidas correctivas las mismas serán realizadas por el Departamento de Seguridad e Higiene de la empresa a través de controles y capacitaciones.

TEMA 2

Análisis de las condiciones generales de trabajo en la Empresa

En esta ocasión se ha determinado seleccionar en la empresa los siguientes factores para su posterior análisis:

- **Ergonomía**
- **Radiaciones no ionizantes**
- **Iluminación**

ERGONOMIA

Ergonomía: palabra compuesta por dos palabras griegas: ergos y nomos, las que significan (respectivamente) **actividad** y **normas** o leyes naturales.

Ergonomía: conjunto de técnicas cuyo objetivo es la adecuación entre el trabajo y la persona.

Ergonomía: Esfuerzo que busca acoplar a los seres humanos con las maquinas de forma que la combinación resultante sea confortable, segura y más eficiente.

La ergonomía es el estudio de trabajo en relación con el entorno en el que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores).

Se utiliza para determinar como diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia. En otras palabras, para hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él.



La ergonomía es una ciencia en si misma que conforma su cuerpo de conocimientos a partir de su experiencia y de una amplia base de información proveniente de otras ciencias como:

La anatomía: Trata la forma y la estructura de los distintos órganos y el organismo en su conjunto. Se centra en los aspectos antropométricos y biomecánicas.

La fisiología: Estudia el funcionamiento de los sistemas fisiológicos y de todo el organismo; el consumo energético es uno de los objetos principales de esta ciencia.

La organización: Contribuye a elevar la productividad del trabajo a mantener la salud y el desarrollo del individuo. Incluye todo lo relacionado con los métodos y tiempos, así como las comunicaciones.

La psicología: Trata las leyes del comportamiento y la actividad de los seres humanos, las actitudes, las aptitudes y la carga mental.

La pedagogía: Tiene en cuenta los aspectos relacionados con la participación y el adiestramiento y está llamada a contribuir al proceso de perfeccionamiento de la formación.

La ingeniería: Ayuda en planificar y a diseñar el puesto y el centro del trabajo.

La arquitectura: Abarca, temas referidos a los espacios y accesos.

La labor de adecuar el puesto de trabajo a las características del individuo se consigue mediante los siguientes objetivos (anexo 7):

- La identificación, análisis y reducción de los riesgos existentes.
- La adaptación del puesto de trabajo y las condiciones de trabajo del operario.
- La contribución a la mejora de la situación de trabajo, no solo en las condiciones materiales, también en las organizacionales, para que la actividad pueda desarrollarse con la máxima seguridad y salud, confort, satisfacción y eficacia.
- El control de la introducción de nuevas tecnologías en la organización y su adaptación a las capacidades y aptitudes de los operarios de la empresa.

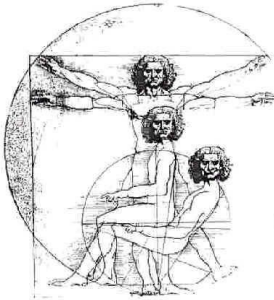
- El establecimiento de prescripciones ergonómicas para la adquisición de útiles, herramientas, maquinas y materiales.
- Aumentar la satisfacción y motivación en el trabajo.
- Aumentar la producción y calidad de los productos producidos.
- Mejorar la salud de la empresa reduciendo el ausentismo.

Las áreas de trabajo de la ergonomía

- Antropometría
- Biomecánica y fisiología
- Ergonomía ambiental
- Ergonomía cognitiva
- Ergonomía de diseño y evaluación
- Ergonomía de necesidades específicas
- Ergonomía preventiva

La antropometría

Es una de las áreas que fundamentan la ergonomía, y trata con las medidas del cuerpo humano al tamaño del mismo, formas, fuerza y capacidad de trabajo.



Los datos antropométricos son utilizados para diseñar los espacios de trabajo, herramientas, maquinas y equipos de protección individual, considerando las diferencias entre las características, capacidades y límites físicos del cuerpo humano.

Las dimensiones del cuerpo humano han sido un tema recurrente a lo largo de la historia de la humanidad; un ejemplo ampliamente conocido es el del dibujo de Leonardo Da Vinci, donde se trata de describir las proporciones del ser humano “perfecto”. Sin embargo las diferencias entre las proporciones y las dimensiones de los seres humanos no permitieron encontrar un modelo preciso para describir el tamaño y proporciones de los seres humanos.

Biomecánica y fisiología

Es el área de la ergonomía que se dedica al estudio del cuerpo humano desde el punto de vista de la mecánica clásica o Newtoniana, y la biología, pero también se basa en el conjunto de conocimientos de la medicina de trabajo, la fisiología, la antropometría y la antropología.



Su objetivo principal es el estudio del cuerpo con el fin de obtener el máximo rendimiento, resolver algún tipo de discapacidad, o diseñar tareas y actividades para que la mayoría de las personas puedan realizar sin riesgo de

sufrir daños o lesiones.

Algunos de los riesgos donde la biomecánica ha intensificado su investigación son: el movimiento manual de cargas, y los microtraumatismos repetitivos.

Una de las áreas donde es importante la participación de los especialistas en biomecánica es la evaluación y rediseño de tareas y puestos de trabajo para personas que han sufrido lesiones o han presentado problemas por microtraumatismos repetitivos, ya que una persona que ha estado incapacitada por este tipo de problemas no debe regresar al mismo puesto de trabajo sin haber realizado una evaluación y las modificaciones pertinentes, pues es muy probable que el daño que sufrió sea irreversible y se resentiría en poco tiempo.

También es conveniente evaluar la tarea y el puesto donde se produjo la lesión, ya que en caso de que otro trabajador lo ocupe existe una alta posibilidad de que sufra el mismo daño con el tiempo.

Ergonomía ambiental

Es el área encargada del estudio de las condiciones físicas que rodean al ser humano y que influyen en su desempeño al realizar diversas actividades, tales como el ambiente térmico, nivel de ruido, nivel de iluminación y vibraciones.

Los factores ambientales que más frecuentemente van a condicionar el confort en el trabajo son: el ruido, la temperatura, la humedad, la iluminación, las vibraciones, etc.

Un entorno que no reúne las condiciones ambientales adecuadas, afecta a la capacidad física y mental del trabajador.

La ergonomía ambiental analiza todos estos factores del entorno para prevenir su influencia negativa y conseguir el mayor confort y bienestar del trabajador, para un óptimo rendimiento.

La ergonomía ambiental analiza todos estos factores del entorno para prevenir su influencia negativa y conseguir el mayor confort y bienestar del trabajador para un óptimo rendimiento.

Dentro de los factores que determinan el bienestar del trabajador, no debemos olvidar los relativos al ambiente psicosocial, condicionados por la organización del trabajo, las relaciones entre los individuos y la propia personalidad de cada uno de ellos.

Factores que pueden influir en la ergonomía ambiental:

✓ Ventilación:

- Un diseño incorrecto del sistema de ventilación puede contribuir a la formación de ambientes contaminados.
- Las principales fuentes de contaminación debidas a una mala ventilación son entre otros: el humo de soldadura, pegamentos, productos de limpieza, pinturas, etc.

✓ Iluminación:

- Teniendo en cuenta la cantidad de luz necesaria, los deslumbramientos, los contrastes, etc.

✓ Ambiente Térmico:

- La adaptación de la persona al ambiente físico que le rodea durante su trabajo está en función de dos aspectos:
 - Las características del individuo (peso, altura, edad, sexo, etc.)
 - El esfuerzo que requiere la tarea.
- Un ambiente térmico no confortable, produce malestar general, afectando a la capacidad de movimiento, procesamiento de información, estado anímico, etc.

✓ Ruido:

- Sería deseable que las exposiciones al ruido no sobrepasen los 80 dB. Si esto no se puede evitar, se debe:
 - Encerrar la maquina o los procesos ruidosos.
 - Diseñar el equipo para que produzca menos ruido.
 - Evitar el envejecimiento de maquinas.
 - Apantallar los equipos.
 - Facilitar equipos de protección individual.

Ergonomía Cognitiva

Los ergonomistas del área cognitiva tratan con temas tales como el proceso de recepción de señales e información, la habilidad para procesarla y actuar con base en la información obtenida, conocimientos y experiencia previa.

La interacción entre el humano y las maquinas o los sistemas depende de un intercambio de información bidireccional entre el operador y el sistema ya que el trabajador controla las acciones del sistema o de la maquina por medio de la información que introduce y las acciones que realiza sobre este, pero también es necesario considerar que el sistema alimenta de cierta información al usuario por medio de señales, para indicar el estado del proceso o las condiciones del sistema.

Esta área de la ergonomía tiene gran aplicación en el diseño y evaluación de software, tableros de control y material didáctico.

Ergonomía de diseño y evaluación

Participan durante el diseño y la evaluación de equipos, sistema y espacios de trabajo; su aportación utiliza como base conceptos y datos obtenidos en mediciones antropométricas, evaluaciones biomecánicas, características sociológicas y costumbres de la población a la que está dirigida el diseño.

Al diseñar o evaluar un espacio de trabajo es importante considerar que una persona puede requerir de utilizar más de un puesto de trabajo para realizar su actividad, de igual forma que más de una persona puede utilizar un mismo espacio de trabajo en diferentes periodos de tiempo, por lo que es necesario tener en cuenta las diferencias entre los usuarios en cuanto a su tamaño, distancias de alcance , fuerza y capacidad visual, para que la mayoría de los usuarios puedan efectuar su trabajo en forma segura y eficiente.

El considerar los rasgos y capacidades de la mayor parte de los usuarios en el diseño de lugares de trabajo, equipos de seguridad y trabajo, así como herramientas y dispositivos de trabajo, ayuda a reducir el esfuerzo y estrés innecesario en los trabajadores, lo que aumenta la seguridad, eficiencia y productividad del trabajador.

El hombre es la parte más flexible del sistema, por lo que el trabajador generalmente puede cubrir las deficiencias del equipo, pero esto requiere de tiempo, atención e ingenio, con lo que disminuye su eficiencia y productividad; además puede provocar lesiones, microtraumatismos repetitivos o algún otro tipo de problema, después de un periodo de tiempo de estar supliendo dichas deficiencias.

De igual forma, el desempeño del trabajador mejora cuando se le libera de elementos distractores que compiten por su atención con la tarea principal; ya que cuando se requiere dedicar parte del esfuerzo mental o física para manejar los distractores ambientales, hay menos energía disponible para el trabajo productivo.

Ergonomía de Necesidades Específicas

El área de la ergonomía de necesidades específicas se enfoca principalmente al diseño y desarrollo de equipo para personas que presentan alguna discapacidad física y el diseño de microambientes autónomos.

La diferencia que presentan estos grupos específicos, radica principalmente en que sus miembros no pueden tratarse de forma “general”, ya que las características y condiciones para cada uno son diferentes, o son diseños que se hacen para una situación única y un usuario específico.

Ergonomía Preventiva

Es el área de la ergonomía que trabaja en íntima relación con las disciplinas encargadas de la seguridad e higiene en las áreas de trabajo. Dentro de sus principales actividades se encuentra el estudio y análisis de las condiciones de seguridad, salud y confort laboral.

Los especialistas en el área de ergonomía preventiva también colaboran con las otras especialidades de la ergonomía en el análisis de las tareas, como es el caso de la biomecánica y fisiología para la evaluación del esfuerzo y la fatiga muscular, determinación del tiempo de trabajo, descanso, etc.

ERGONOMIA EN LA SOLDADURA

TRASTORNOS MUSCUESQUELETICOS

Alteraciones de estructuras corporales (músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios y huesos) y del sistema circulatorio, que se deben a causas relacionadas con el trabajo. La mayor parte de ellos tienen su origen en el ejercicio repetitivo de una fuerza, aparentemente moderada, que se prolonga durante un periodo de tiempo largo.

Esta situación puede desembocar en fatigas musculares y lesiones microscópicas en los tejidos blandos del cuello y las extremidades superiores.



Los factores que contribuyen a la aparición de los trastornos musculoesqueléticos tienen su origen no tan solo en los aspectos físicos del trabajo, sino también en los aspectos psicosociales y organizativos de la empresa, al igual que en las

características individuales de cada personal.

Según la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2007), los factores que contribuyen a la aparición de TME son los siguientes:

➤ Factores Físicos

- Cargas / Aplicación de fuerzas
- Posturas: forzadas, estáticas
- Movimientos repetitivos
- Vibraciones
- Entornos de trabajo (frio/calor)

➤ Factores Psicosociales

- Demandas altas, bajo control
- Falta de autonomía
- Falta de apoyo social
- Repetitividad y monotonía
- Insatisfacción laboral

➤ Factores Individuales

- Historia medica
- Capacidad física
- Edad
- Obesidad
- Tabaquismo

La exposición conjunta a más de un factor de riesgo incrementa la posibilidad de padecer TME.

Por ello, desde el ámbito preventivo es muy importante tener en cuenta que son diversos los factores de riesgo que pueden contribuir por si mismos, o en

combinación con otros, en la aparición de estas dolencias y que para hallar una solución efectiva a estos problemas se debe estudiar con atención y desde la globalidad, la situación real de cada uno de los puestos de trabajo (evaluación de riesgo).

Los factores que contribuyen de forma destacada a la aparición de estos trastornos son:

- Postura
- Fuerza
- Repetición
- La velocidad y aceleración
- Duración
- El tiempo de recuperación

LA POSTURA

Posición del cuerpo necesaria para ejecutar una tarea.

Las tareas con posturas forzadas implican fundamentalmente a cuello, tronco, brazos y piernas.

Estas molestias son de aparición lenta y de carácter inofensivo en apariencia, por lo que se suele ignorar el síntoma hasta que se hace crónico y aparece el daño permanente; son frecuentes en la zona de hombros y cuello.

Se caracteriza por molestias, incomodidad, impedimento o dolor persistente en articulaciones, músculos, tendones y otros tejidos blandos, con o sin manifestación

física, causado o agravado por movimientos repetidos, posturas forzadas y movimientos que necesitan ejercer gran fuerza.

Los riesgos con respecto a la postura se clasifican de la siguiente manera:

- **Postura prolongada:** Cuando se adopta la misma postura durante el 75% o más de la jornada laboral.
- **Postura mantenida:** Cuando se adopta una postura biomecánicamente correcta durante 2 o más horas continuas sin posibilidad de cambios. Si la postura es biomecánicamente incorrecta se considera mantenida durante 20 minutos o más.
- **Postura Forzada:** Cuando se adoptan posturas fuera de los ángulos de confort.
- **Postura antigravitacional:** Posicionamiento del cuerpo o un segmento en contra de la gravedad.



LA FUERZA

Es la fortaleza necesaria para ejecutar una tarea.

Las tareas que requieren fuerza pueden verse como el efecto de una extensión sobre los tejidos internos del cuerpo, por ejemplo la compresión sobre un disco espinal por la carga, tensión alrededor de un musculo y tendón por un agarre pequeño con los dedos; o por ejemplo la presión necesaria para activar una herramienta o la que se aplica para unir dos piezas.

Generalmente a mayor fuerza, mayor grado de riesgo. Se han asociado grandes fuerzas con riesgo de lesiones en el hombro y cuello, la espalda baja y el antebrazo, muñeca y mano.

Es importante notar que la relación entre la fuerza y el grado de riesgo de lesión se modifica por otros factores de riesgo, tales como la postura, aceleración, velocidad, repetición y duración.

Existen cinco condiciones de riesgos agregadas a la fuerza, que han sido estudiados ampliamente por los ergónomos.

1) La fuerza estática: Es el desempeño de una tarea en una posición postural durante un tiempo largo. Esta condición es una combinación de fuerza, postura y duración. El grado de riesgo es la proporción combinada de la magnitud y la resistencia externa, lo difícil de la postura es el tiempo y la duración.



2) El agarre: Es la postura de la mano con respecto a un objeto acompañado de la aplicación de una fuerza para manipularlo, por lo tanto, es la combinación de una fuerza con una posición. El agarre se aplica a herramientas, partes y objetos en el puesto de trabajo durante el desempeño de una tarea.



Para generar una fuerza específica, el agarre fino con los dedos requiere de mayor fuerza muscular, que un agarre potente (objeto en la palma de la mano), por lo tanto, un agarre con los dedos tiene mayor riesgo de provocar lesiones.

3) Trauma por contacto: Existen dos tipos de trauma por contacto:

- Estrés mecánico local que se genera al tener contacto entre el cuerpo y el objeto externo como ocurre en el antebrazo contra el filo del área de trabajo.
- Estrés mecánico local generado por golpes de la mano contra un objeto.

4) Los guantes: Dependiendo del material, los guantes pueden afectar la fuerza de agarre con los dedos del trabajador para un nivel determinado de fuerza muscular. El trabajador que usa guantes, puede generar una mayor fuerza muscular que cuando no los utiliza. La mayor fuerza se asocia con un aumento de riesgo de lesiones.



5) La ropa térmica: La ropa que se usa para proteger al trabajador del frío o de elementos físicos puede aumentar la fuerza necesaria para realizar una tarea.



REPETICION

La frecuencia o el número de veces que se ejecuta una tarea durante un turno de trabajo.

Los movimientos repetitivos se asocian por lo regular con lesiones y molestias en el trabajador. A mayor número de repeticiones, mayor grado de riesgo.

Por lo tanto, la relación entre las repeticiones y el grado de lesión se modifica por otros factores como la fuerza, la postura, duración y el tiempo de recuperación. No existen valores límites (como ciclos/unidad de tiempo, movimiento/unidad de tiempo) asociados con lesiones.

VELOCIDAD Y ACELERACION

La velocidad angular es la rapidez de las partes del cuerpo en movimiento.

La aceleración de la flexión, extensión de la muñeca de 490 grados / segundos y en aceleración de 820 grados / segundos son de alta riesgo.

Asociados a la velocidad angular del tronco y la velocidad de giros con un riesgo ocupacional medio y alto, se relacionan con alteraciones de espalda baja.

LA DURACION

La cantidad de tiempo dedicada a ejecutar tareas de trabajo en una jornada laboral.

La duración puede verse como los minutos u horas por día que el trabajador está expuesto al riesgo. La duración también se puede ver como los años de exposición de un trabajo de riesgo.

En general, a mayor duración de la exposición al factor de riesgo, mayor el riesgo.

EL TIEMPO DE RECUPERACION

Es la cuantificación del tiempo de descanso, desempeñando una actividad de bajo estrés o una actividad que haga otra parte del cuerpo descansada.

Las pausas cortas de trabajo tienden a reducir la fatiga percibida y periodos de descanso entre fuerzas que tienden a reducir el desempeño.

El tiempo de recuperación necesario para reducir el riesgo de lesión aumenta con la duración de los factores de riesgo. El tiempo de recuperación mínimo específico no se ha establecido.

IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS ERGONOMICOS EN SOLDADURA

Como factores de riesgo ergonómico se pueden identificar los siguientes en el puesto de soldador:

- **Repetición:** Es cuando el trabajador está usando constantemente solo un grupo de músculos y tiene que repetir la misma función todo el día. El 60,50% de los soldadores realiza movimientos repetitivos con brazos y manos.
- **Fuerza excesiva:** Es cuando los trabajadores tienen que usar mucha fuerza continuamente, por ejemplo al levantar, empujar o estirar.
- **Postura incómodas:** Es cuando el trabajo obliga al trabajador a mantener una parte del cuerpo en una posición incómoda. Normalmente pueden asociarse a posturas arrodilladas o a trabajos por encima de los hombros.
- **Tensión mecánica:** Es cuando el trabajador tiene que golpear o empujar una superficie dura de la maquinaria o herramienta constantemente.

La ley 24.557 obliga al empleador a realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

También deberá realizarse una evaluación con ocasión de la elección de los equipos de trabajos, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a

consideración y se revisara, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido.

Esta primera evaluación puede aportar los primeros datos, al identificar situaciones de riesgo ergonómico detectadas en los puestos de soldadura.

EVALUACION GENERAL DE RIESGOS ERGONOMICOS

Para la Evaluación General del Riesgo Ergonómico en el puesto de soldadura se ha tomado las siguientes opciones:

- Método LEST (Laboratorio de Economía y Sociología del trabajo)
Ver anexo 3

- Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)
Ver anexo 4

MEDIDAS CORRECTIVAS ERGONOMICAS

Elección de la postura del soldador

La postura tendrá que decantarse por la posición de pie, aunque sirva como recordatorio que la posición más recomendable es la posición sentado.

Los factores que conducen a la selección de esta posición son los siguientes:

- La manipulación de objetos pesados de más de 3 kilogramos
- Se requiere frecuentemente alcances altos, bajos o lejanos.
- La necesidad de movilidad.

Elección de la altura de trabajo

La altura ideal para trabajar en soldadura debe ser la establecida por el codo o ligeramente inferior. Por lo tanto la altura debe estar situada entre los 99 y 109 cm, para así evitar que el trabajador deba doblar la espalda o trabajar de rodillas, dado que esto provocaría una postura forzada mantenida durante toda la realización del trabajo.

Para la elección de la altura de trabajo debe tenerse en cuenta:

- La postura del trabajador
- Las tareas a realizar.
- El esfuerzo necesario.
- La altura de la pieza o material con el que trabaja.

DETERMINAR LA ZONA DE ALCANCE

Este punto afecta a la distribución del puesto del soldador; es decir que tanto el equipo de soldadura como así también las herramientas más utilizadas deberán estar colocadas al alcance óptimo y los de menor uso se deberán situar en las zonas de alcance medio o bajo.

Si el trabajador es diestro dado que algunas zonas serán óptimas para el alcance con una mano y otras zonas serán óptimas para el alcance con la contraria.

TRAZA DE ALCANCE DEL SOLDADOR EN LOS DIFERENTES PLANOS

- La zona de alcance en el plano vertical

Alcance máximo: Se debe tomar como centro el hombro del soldador. Se traza un arco igual a la medida de su brazo extendido.

Zona funcional: Es la zona delimitada por dos arcos, el primero tiene como centro el inicio del ángulo del confort del codo (-15°) y como radio la medida del antebrazo mas la mano, el otro tiene como centro el fin del ángulo de confort del codo (35°) y como el radio el mismo que antes.

- La zona de alcance en el plano horizontal

Alcance máximo: Se tiene en cuenta las mismas consideraciones que para el alcance vertical.

Zona funcional: Situado el codo en los extremos de la zona de confort del brazo (-15° y 35°) que permita la altura del plano de trabajo, la zona funcional quedara delimitada por los arcos sobre la superficie del plano de trabajo cuyo centro es el codo y el radio la longitud del antebrazo mas la mano entre los ángulos de confort de giro (-30° y 60°).

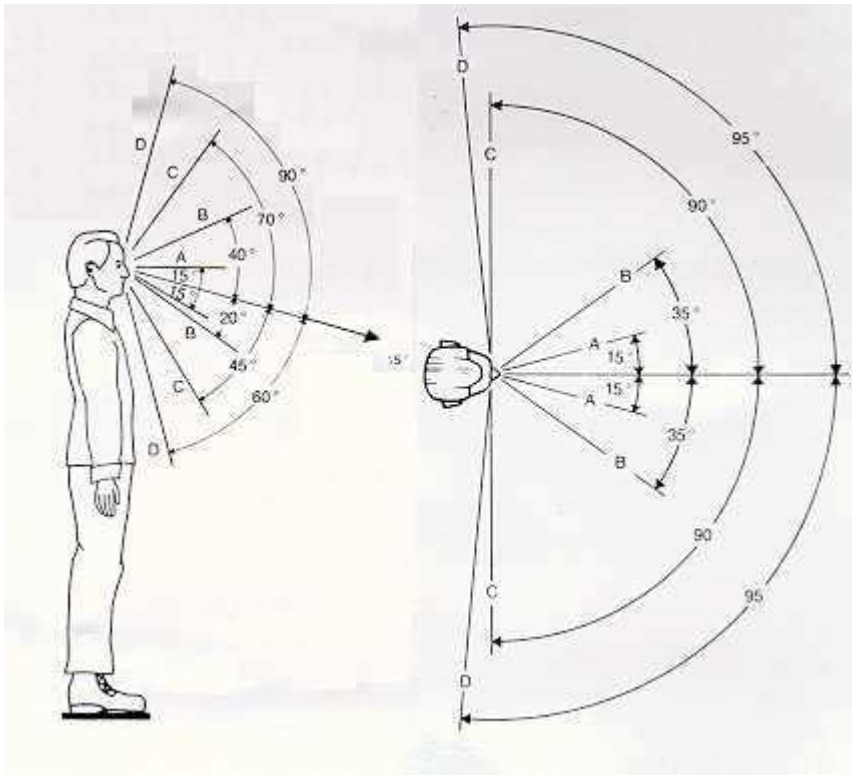
DETERMINACION DE LA ZONA DE VISION

Resulta indispensable en el caso del soldador conocer las zonas de visión para colocar de forma correcta el elemento a soldar, en la zona donde vaya a realizarse la soldadura.

Lo recomendable es que el soldador mantenga el ángulo óptimo de visión para la actividad de soldadura.

Los ángulos de visión aceptable se representan en la figura siguiente donde se representa el campo visual:

- A. Angulo optimo
- B. Angulo máximo recomendable
- C. Angulo máximo de visión
- D. Angulo limite



RADIACIONES NO IONIZANTES

Qué es la radiación electromagnética

La radiación electromagnética es una combinación de campos eléctricos y magnéticos oscilantes y perpendiculares entre sí que se propagan a través del espacio transportando energía de un lugar a otro.

- ✓ Es una onda producida por el movimiento de cargas eléctricas.
- ✓ Tiene una componente eléctrica y una magnética.
- ✓ Se propaga por el espacio vacío.
- ✓ Poseen una energía electromagnética asociada.

- ✓ Cuando en una región del espacio existe energía electromagnética, se dice que estamos en presencia de un “campo”.

La existencia de posibles efectos crónicos de las radiaciones no ionizantes es aún objeto de fuertes debates y de una amplia investigación científica, dicha incertidumbre genera bastante inquietud frente a las exposiciones tanto de tipo laboral como ambiental. Ya son bastante conocidos los efectos agudos de estas radiaciones, los que pueden ir desde pequeñas descargas eléctricas hasta quemaduras, también pueden producirse calentamiento de los tejidos tanto superficiales como profundos, lo que dependiendo del tejido del cual se trate puede traducirse en un serio daño.

Características de la onda:

- ✓ Frecuencia.
- ✓ Longitud de onda
- ✓ Velocidad $C = 300.000 \text{ km/s}$.
- ✓ Energía.
- ✓ Intensidad.

- ✓ Intensidad de campo eléctrico $E: \text{V/m}$.
- ✓ Intensidad de campo magnético
- ✓ $H: \text{A/m}$.

VER ANEXO 8

Espectro electromagnético

Radiaciones ionizantes son aquellas cuya energía es suficiente para ionizar el átomo. ($E > 80 \text{ MeV}$).

En las no ionizantes, esto no se produce, aún a intensidades altas. ($E < 1.2 \text{ MeV}$)

VER ANEXO 9

Clasificación y fuentes de R.N.I.

RADIOFRECUENCIAS:

- ✓ Campos Estáticos: (0Hz) Resonadores, sistemas de levitación y equipos de electrólisis.
- ✓ ELF (0-300Hz): Generación, transformación y distribución de energía eléctrica.
- ✓ VLF (3-30KHz): Equipos de soldadura, hornos de inducción.
- ✓ LF (30 - 300KHz): Sistemas de radionavegación y aeronavegación, sistemas antirrobo, monitores de ordenador, fuentes conmutadas.
- ✓ MF (0.3 - 3MHz): Radioteléfonos marinos, AM, comunicaciones, termoselladoras, electrocirugía.
- ✓ HF (3 - 30MHz): Radioaficionados, sistemas anti-robo, electrocirugía, radiocomunicaciones, diatermia quirúrgica.
- ✓ VHF (30 - 300MHz): FM, TV, sistemas antirrobo.

Riesgos y Evaluación de exposición a rayos no ionizantes en soldaduras

Radiaciones

Las **radiaciones** consisten en la propagación de energía en forma de ondas electromagnéticas a través del vacío o de un medio material. Estas radiaciones han existido siempre en la Tierra, pero en los últimos tiempos se han visto incrementadas por la actividad del hombre y el desarrollo tecnológico.

- ✓ **Radiaciones No Ionizantes (RNI):** son aquellas radiaciones que no tienen energía suficiente para ionizar la materia, es decir, no son capaces de aplicar

suficiente energía a una molécula o un átomo para alterar su estructura quitándole uno o más electrones. Se trata de frecuencias consideradas bajas, por lo tanto su efecto es potencialmente menos peligroso que las radiaciones ionizantes. La frecuencia de la radiación no ionizante determinará en gran medida el efecto sobre la materia o tejido irradiado.

Las radiaciones no ionizantes, se clasifican en función de su longitud de onda. Son las siguientes:

- **Ultravioleta (UV) y Visible (VIS):** se utilizan en los arcos de soldadura. Pueden afectar a la piel y los ojos.
- **Infrarroja (IR):** se usa en el precalentamiento de soldaduras, curvatura, templado y laminado del vidrio. En el cuerpo humano los órganos más afectados son los ojos (cataratas térmicas) y la piel.
- **Microondas (MO):** se emplean en el campo de las telecomunicaciones: televisión (emisiones desde unidades portátiles), Bluetooth, Wi-Fi, televisión por cable, conexión a Internet (cable coaxial) y radares. Otra aplicación comúnmente implantada son los hornos microondas.
- **Radiofrecuencias (RF):** sus usos más frecuentes son: telefonía, vídeo, navegación, radar, servicios de emergencia, transmisión de datos por radio digital, etc.
- **Láser:** se usa frecuentemente en comunicaciones reproductores de CD, escáner, comunicación por fibra óptica, aplicaciones médicas (cirugía), industriales o militares.
- **Campos de frecuencias extremadamente bajas (ELF):** la exposición laboral a campos magnéticos se produce principalmente por trabajar cerca de equipos industriales que utilizan corrientes elevadas. Entre tales dispositivos se incluyen los que se emplean en soldadura, afino con electroescoria, calentamiento (hornos, calentadores de inducción) y agitación.

*La fuente principal de **radiaciones ultravioletas no ionizantes** es la soldadura por arco eléctrico. La exposición a la **radiación ionizante** es menos corriente, pero se puede producir, por ejemplo, durante el examen de soldaduras con rayos X.*

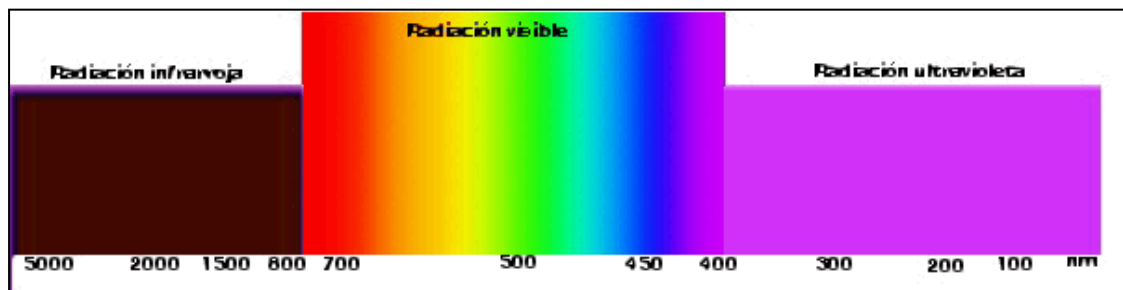
Exposición a radiaciones ultravioletas, luminosas e infrarrojas, producidas por el arco de soldadura eléctrica u oxiacetilénica, con distintas intensidades energéticas.

Las radiaciones que produce la soldadura oxiacetilénica son muy importantes por lo que los ojos y la cara del operador deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos.

La emisión de radiación UV de 200 nm y IR de 2000 m son prácticamente nulas en los procesos de soldeo. Las radiaciones superiores a 2 micras son paradas por la córnea no planteando en este campo condiciones especiales para su protección.

FACTORES DE RIESGO RADIACIONES UV Y LUMINOSAS

- Radiaciones UV y Luminosas
- ✓ El espectro electromagnético.



Riesgos debidos a los rayos nocivos (VER ANEXO 11)

Riesgos debidos a los rayos nocivos			
Zona	Longitud de onda	Entorno	Lesiones
UV-C	100 a 280 nm	Entorno Industrial. Soldadura de Arco.	Foto queratitis, eritema, cáncer y pérdida de visión.
UV-B	280 a 315 nm	Luz solar. Entorno industrial	Cataratas, eritema, cáncer.
UV-A	315 a 400 nm	Trabajos exteriores.	Foto queratitis, cataratas, molestia visual.
LUZ VISIBLE	400 a 700 nm	Entorno industrial.	Lesiones fotoquímicas y térmicas de la retina.
INFRARROJO	700 a 3000 nm	Soldadura eléctrica, trabajo de fusión (fabricación del vidrio y el acero). Procesos microondas. Luz solar.	Lesiones térmicas en la retina. Pérdida de la vista. Cataratas.

Long. De onda de la Radiación [nm]		Medio de absorción	Efectos
100 a 280 nm		Cornea Conjuntiva	Producen una acción eritematosa, pero la emisión del arco eléctrico es poco importante en este campo. Producen ozono. Son absorbidas rápidamente por el aire no llegando normalmente al ojo. Son usadas normalmente en otros procesos para esterilización de productos.

280 a 330 nm	Ultravioleta	Cornea Conjuntiva	La acción de este grupo esencialmente tiene una acción eritematosa, incluso en dosis pequeñas. Una exposición muy breve (segundos) causa conjuntivitis.
330 a 400 nm		Cornea Cristalino	Producen una pigmentación de la piel sin otro daño. Abundan en la radiación solar.
400 a 780 nm	Visible	Retina	La observación directa de una fuente puntual intensa, provoca deslumbramientos, que determinan lesiones retinianas más o menos irreductibles. Según Clark (1967). La energía máxima antes de lesionar es de 1.8 cal/cm ² min.
780 a 1400 nm	INFRAROJO	Cristalino Iris Coroide Retina	Estas radiaciones penetran en el ojo humano transformándose en calor, donde producen una acción lenta y acumulativa de opacidad del cristalino (catarata de vidriero).
> 1400 nm		Cornea Medio Acuoso Conjuntiva	Las radiaciones inferiores a 2000 nm producen el efecto anteriormente indicado pero más atenuado. Presentan gran absorción por el agua.

Exposición a radiaciones electromagnéticas

- Exposición a la radiación infrarroja: operaciones con arco de soldadura industrial, oxiacetilénica y oxicorte y lanza térmica.
- Exposición a la radiación solar: trabajos a la intemperie.
- Exposición a radiaciones ultravioletas en soldadura al arco eléctrico y a radiaciones visibles en soldadura a llama y en el oxicorte.
- Utilización de electrodos de tungsteno toriado, que da lugar a humos o polvo radioactivo durante su afilado.
- Ubicación incorrecta de los puestos de soldadura.
- Falta de ventilación.
- Excesivo tiempo de exposición.
- Trabajar sin protección adecuada.



Daños

Irritación.	Cefaleas.
Enrojecimiento o eritemas.	Vértigo.
Quemaduras.	Lesiones en los ojos.
Pigmentación.	Cáncer de piel.

Medidas correctivas

Aéreas o lugares

- Señalizar la zona de trabajo para advertir al resto de los trabajadores.
- Siempre que sea posible trabajar en recintos especialmente preparados para ello, dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.
- En operaciones de soldadura se deberán emplear mamparas de material opaco o translúcido robusto de separación de puestos de trabajo para evitar que las proyecciones afecten a otros trabajadores.
- Tener en cuenta la prohibición de fumar en el lugar de trabajo.
- Utiliza protección circundante para proteger al resto de operarios ubicando los puestos de soldadura en cabinas y usando pantallas de separación, cortinas de soldadura, etc.
- Minimiza los reflejos procedentes de la soldadura (es recomendable que los materiales de los alrededores al puesto sean mates y de color oscuro).
- Asegúrate de que tu lugar de trabajo esté bien ventilado.
- Aumenta la distancia al foco de emisión.
- Debes señalar tu puesto con las palabras: **“peligro: zona de soldadura”**, para advertir al resto de los trabajadores.

PUESTOS / TAREAS

- En función de las operaciones desarrolladas, así como de los métodos y medios utilizados, cada trabajo debe disponer, por escrito, de una normativa de seguridad que minimice los riesgos. Antes de iniciar su actividad, el conjunto del personal afectado deberá recibir información actualizada sobre:

- Los riesgos existentes en la operación a desarrollar.
- La importancia del cumplimiento de las instrucciones ofrecidas.
- Las normas y procedimientos de seguridad, tanto en lo que se refiere al trabajo en general como al destino, puesto o tarea asignados en particular.

Esta normativa deberá incluir la secuencia de las operaciones a desarrollar para realizar un determinado trabajo, con inclusión de los medios materiales (de trabajo o de protección) y humanos (cualificación o formación del personal) necesarios para llevarlo a cabo.

- Dada la importancia de una aplicación estricta de los protocolos de trabajo seguro elaborados por los distintos Departamentos, Servicios y Unidades para el desarrollo de este tipo de actividades, también se deberá proporcionar al personal afectado, antes de iniciar su actividad y de manera periódica, formación en materia de seguridad a un nivel adecuado a su responsabilidad y al riesgo existente en su puesto de trabajo.
- Limitar el tiempo de exposición a las radiaciones.

EQUIPOS / SUSTANCIAS

- En la **adquisición** de cualesquiera equipos de trabajo deberá asegurarse el cumplimiento de los requisitos mínimos de seguridad y salud en máquinas homologadas:
 - Marcado CE colocado en la máquina de manera clara, visible e indeleble.
 - Declaración de Conformidad, documento por el cual el fabricante declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud exigidos legalmente.
 - Manual de instrucciones, redactado en castellano, incluyendo información de utilidad para la instalación y uso de la máquina, así como instrucciones para desarrollar las tareas de mantenimiento de la misma (conservación y reparación).

- Si es posible, evita la utilización de electrodos de tungsteno toriado.

Los electrodos de tungsteno toriado se utilizan en la industria para la soldadura con arco con protección de gas inerte. El torio se utiliza en forma de oxido de torio y el contenido del citado oxido en el electrodo suele variar entre un 1% y un 4% de la masa total. El torio es un elemento químico radiactivo natural, es decir que se halla presente en la tierra y sus isotopos sufren espontáneamente un proceso de desintegración durante el cual emiten radiaciones ionizantes. El isotopo principal del torio (Th-232) origina, como consecuencia de su desintegración, una cadena de varios radionucleidos (isotopos radioactivos de varios elementos). Sin embargo, el torio se utiliza para fabricar electrodos de tungsteno toriado debido a otras propiedades no relacionadas con su naturaleza radiactiva. Es decir, la propiedad de los electrodos para su uso en soldadura no se basa en la naturaleza radiactiva del torio ni en las radiaciones ionizantes emitidas por el mismo.

EPP / VESTIMENTA

- En su caso, hacer uso de los **equipos de protección individual** necesarios para el desarrollo de los distintos trabajos (gafas de protección ocular, pantalla facial, mascarillas y equipos de protección respiratoria...):
 - En el caso de la **soldadura eléctrica**, el soldador debe utilizar una pantalla facial con certificación de calidad para este tipo de soldadura, utilizando el visor de cristal inactínico cuyas características varían en función de la intensidad de corriente empleada. Para cada caso se utilizará un tipo de pantalla, filtros y placas filtrantes que deben reunir una serie de características en función de la intensidad de soldeo. Para elegir el filtro adecuado (nº de escala) en función del grado de protección se deben relacionar los procedimientos de soldadura o técnicas relacionadas con la intensidad de corriente en amperios.

- En el caso de la **soldadura oxiacetilénica**, para proteger adecuadamente los ojos se utilizan filtros y placas filtrantes que deben reunir una serie de características teniendo en cuenta los valores y tolerancias de transmisión de los distintos tipos de protección ocular frente a la luz de intensidad elevada. Para elegir el filtro adecuado (nº de escala) en función del grado de protección se debe relacionar el tipo de trabajo de soldadura realizado con los caudales de oxígeno (operaciones de corte) o los caudales de acetileno (soldaduras y soldadura fuerte con gas).

En ambos casos, los factores de transmisión de los filtros utilizados para la soldadura y las técnicas relacionadas vienen recogidas en la ISO 4850 1979.

- Utiliza el equipo de protección individual adecuado a la exposición de radiación infrarroja: pantalla de mano con filtro apropiado a las condiciones y tipo de soldadura, polainas de cuero, yelmo de soldador (casco y careta de protección), calzado de seguridad, guantes de cuero de manga larga, manguitos de cuero, mandil de cuero y casco de seguridad cuando el trabajo lo requiera.
- Poner en práctica las medidas preventivas necesarias frente a la radiación solar: aplícate con frecuencia crema solar con alto factor de protección y usa ropa adecuada (protección en la nuca, camisas y pantalones transpirables). (VER ANEXO 5, ANEXO 12 Y ANEXO 13)

VENTILACION

En arquitectura se denomina **ventilación** a la renovación del aire del interior de una edificación mediante extracción o inyección de aire. La finalidad de la ventilación es:

- Asegurar la limpieza del aire respirable.
- Asegurar la salubridad del aire, tanto el control de la humedad, concentraciones de gases o partículas en suspensión.

- Colaborar en el acondicionamiento térmico del edificio.
- Luchar contra los humos en caso de incendio.
- Disminuir las concentraciones de gases o partículas a niveles adecuados para el funcionamiento de maquinaria o instalaciones.
- Proteger determinadas áreas de patógenos que puedan penetrar vía aire.

Ventilación en operaciones de soldadura

Las operaciones de soldadura están ampliamente extendidas dentro del ámbito industrial. Como consecuencia de estas operaciones, el soldador está frecuentemente expuesto a humos y gases de soldadura. El origen de estos contaminantes se encuentra en el material soldado (material base o su posible recubrimiento), el material aportado (metal de aporte, escorificantes, fundentes, desoxidantes, gas de protección), y en el aire que constituye el entorno de la zona de soldadura (origen en parte de los gases nitrosos, ozono y monóxido de carbono). La eliminación de los riesgos producidos por la exposición a dichos contaminantes exige que los humos y gases no alcancen la zona respiratoria, o, si lo hacen, hayan sido previamente diluidos mediante sistemas de extracción localizada o ventilación general.

Soldar en áreas confinadas sin ventilación adecuada puede considerarse una operación arriesgada, porque al consumirse el oxígeno disponible, a la par con el calor de la soldadura y el humo restante, el operador queda expuesto a severas molestias y enfermedades.

FACTORES DE RIESGO HUMOS Y GASES DE SOLDADURA

Los vapores y los gases que se desprenden de los procedimientos de soldadura pueden hacer enfermar al operario. El riesgo depende de:

- El **método** que emplee para soldar (tal como MIG [soldadura al arco en atmósfera de gas inerte con electrodo consumible], TIG [soldadura con arco de tungsteno], o con varilla).
- El **material** de que esté hecha la varilla de soldar (el electrodo).
- Los **metales** de relleno y los metales de base (tales como acero liviano y acero inoxidable)
- Las pinturas y otros **revestimientos** de los metales que esté soldando
La **ventilación**.

MATERIALES PELIGROSOS METALES. LOS SIGUIENTES SON ALGUNOS DE LOS METALES TÓXICOS

- El **acero inoxidable** contiene níquel y cromo. El níquel causa asma. El níquel y el cromo pueden ocasionar cáncer. El cromo puede ocasionar problemas respiratorios y "agujeros" entre las fosas nasales.
- El **acero liviano (acero rojo) y el acero al carbono** contienen manganeso. El manganeso puede ocasionar la enfermedad de Parkinson la cual lesiona los nervios y los músculos.
- El **cinc** en el metal galvanizado o en la pintura puede ocasionar lo que se conoce como **fiebre por vapor de metal** la cual le hará sentir como que tiene un resfrío fuerte y desaparece en unas pocas horas o días después de haber sido expuesto.

REVESTIMIENTOS y RESIDUOS

- El **plomo** (contenido en algunas pinturas) puede ocasionar **envenenamiento** por plomo— dolores de cabeza, sensibilidad en los músculos y las articulaciones, náusea, retortijones, irritabilidad, pérdida de la memoria, anemia y daño en los riñones y el sistema nervioso. Si el polvo del plomo

penetra en su hogar a través de su ropa o sus zapatos, podría también enfermar a su familia, en particular a los niños.

- El **cadmio** (contenido en algunas pinturas y rellenos) puede ocasionar problemas en los riñones y también cáncer.

GASES INDUSTRIALES

- Se designa como **gas** a todo elemento o compuesto que exista habitualmente en estado gaseoso, diferente a los estados líquidos y sólido, a presión y temperatura normales (15° C, 1 atmósfera).
- Se usa el concepto "**vapor**" para la fase gaseosa de cualquier elemento o compuesto que, en las mismas condiciones, es normalmente líquido o sólido.
- Once elementos tienen la condición de gases en su estado puro

Clasificación de los gases (VER ANEXO 14)

- Clasificación según propiedades químicas.

Gases inflamables.

- **Gases no inflamables.**
- **Gases neutros o inertes.**
- **Gases reactivos.**
- **Gases tóxicos.**
- **Gases corrosivos.**

- Clasificación según propiedades físicas.

- **Gases comprimidos.**
- **Gases licuados.**
- **Gases criogénicos.**

Características que deben cumplir los almacenes (VER ANEXO 15)

- **Emplazamiento y construcción;** estará prohibida su ubicación en locales subterráneos, pasillos, túneles, aparcamientos, etc. Los suelos serán planos y de material difícilmente combustible.
- **Ventilación;** la superficie total de huecos con comunicación directa, no deberá ser inferior a 1/18 de la superficie total del suelo del área de almacenamiento.
- **Ubicación;** posible con otras actividades que no afecten botellas.
- **Construcción;** separación entre inflamables y otros, 6 metros o RF-30 de 2 metros.
- **Extintores;** mínimo 3 de eficacia 89B.
- Las zonas de almacenamiento de botellas, deben tener indicados los tipos de gases almacenados, así como la **prohibición de fumar o de encender fuegos.**

PRINCIPALES RIESGOS DE LOS GASES

- Riesgos de los gases en sus recipientes.
- Riesgos de los gases fuera de sus recipientes.
- Riesgos propios de su actividad
 - Riesgo de asfixia.
 - Riesgo de quemaduras criogénica.
 - Riesgo de sobre oxigenación.

- Riesgo de incendio.
- Riesgo eléctrico.

Seguridad en el manejo de gases

- **Factores de riesgo en manejo de gases**
 - a) Identificación de los gases
 - b) Toxicidad.
 - c) Alta presión.
 - d) Estado de conservación de los cilindros.
 - e) Inflamabilidad.
- **Factores de riesgo en manejo de gases criogénico**
- Los problemas higiénicos que se presentan en las operaciones de soldadura se deben a:
 - los **humos metálicos** procedentes **de los materiales a soldar** (tanto del metal base como del recubrimiento o material de aportación)
 - los humos **procedentes de recubrimientos de las piezas** a soldar (pinturas o productos derivados de sustancias desengrasantes, galvanizado, cromado, etc.).

MATERIALES PELIGROSOS (VER ANEXO16)

DISOLVENTES

- **Soldaduras hechas sobre disolventes**, o cerca de ellos, pueden generar **fosgeno**, un gas venenoso. El gas puede producir líquido en los pulmones. Quizá ni siquiera note el problema hasta horas después de haber terminado de soldar. Pero el líquido en los pulmones puede ocasionar la muerte.

GASES

- Cuando se utiliza **dióxido de carbono** como blindaje, se puede formar monóxido de carbono el cual lo puede matar. El monóxido de carbono también se puede formar en la soldadura de oxiacetileno.
- El **arco de soldadura** puede formar **ozono** y **óxidos nitrosos** traídos del aire. La soldadura MIG y TIG producen la mayor cantidad de **ozono**, especialmente cuando se suelda aluminio. Estos vapores irritan los ojos, la nariz, la garganta y los pulmones y pueden dañar los pulmones.
- Los **óxidos nitrosos** pueden producir líquido en los pulmones.

Los vapores y los gases que se desprenden de los procedimientos de soldadura pueden hacer enfermar al operario. El riesgo depende de:

- El **método** que emplee para soldar (tal como MIG [soldadura al arco en atmósfera de gas inerte con electrodo consumible], TIG [soldadura con arco de tungsteno], o con varilla).

- El **material** de que esté hecha la varilla de soldar (el electrodo).
 - Los **metales** de relleno y los metales de base (tales como acero liviano y acero inoxidable)
 - Las pinturas y otros **revestimientos** de los metales que esté soldando
- La **ventilación**.

Exposición a contaminantes químicos

Durante las operaciones de soldadura estás frecuentemente expuesto a humos y gases de soldadura. El origen de estos contaminantes se encuentra en el material soldado (material base o su posible recubrimiento), en el material aportado (metal de aporte, escorificantes, fundentes, desoxidantes, gas de protección), y en el aire que constituye el entorno de la zona de soldadura. La eliminación de los riesgos producidos por la exposición a dichos contaminantes exige que los humos y gases no alcancen la zona respiratoria, o, si lo hacen, hayan sido previamente diluidos mediante sistemas de extracción localizada o ventilación general.



En el siguiente cuadro te mostramos la procedencia de las diferentes sustancias o procesos y los contaminantes químicos resultantes de su acción:

(VER ANEXO 17)

Inhalación de humos o gases tóxicos

Causas

- ✓ Generación de humos metálicos (cadmio, cromo, manganeso, zinc, mercurio, níquel, titanio, vanadio, plomo, molibdeno, aluminio, hierro, estaño, asbestos, sílice, cobre, berilio) procedentes de la soldadura de piezas y sus recubrimientos y de los electrodos.



- ✓ Generación de gases (ozono, fosgeno, óxidos de carbono, óxido nitroso, etc.), algunos muy peligrosos. La intoxicación por fosgeno se produce cuando se efectúan trabajos de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas con dichos productos.
- ✓ Generación de polvo, principalmente durante el afilado de los electrodos.
- ✓ Uso de electrodos de tungsteno toriado.
- ✓ Falta o ineficiencia de los sistemas de extracción localizada durante las operaciones de soldadura oxiacetilénica y oxicorte.
- ✓ Utilización de productos químicos, principalmente para la preparación de las superficies a soldar.

Daños

- ° Irritación en la piel (dermatosis) y ojos.
- ° Efectos narcóticos: dolores de cabeza, mareos, falta de reflejos, irritabilidad, pérdida de concentración, náuseas, cansancio, apatía e inconsciencia

- ° Intoxicación.
- ° Asfixia.
- ° Lesiones en el aparato respiratorio y desarrollo de enfermedades como la asbestosis o tumores malignos como la mesotelioma.

MEDIDAS CORRECTIVAS

Cuando realices trabajos de soldadura oxiacetilénica y oxiacorte y siempre que sea posible, debes trabajar en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo, para ello es conveniente que tengas en cuenta los dos puntos siguientes:

- ✓ Realiza los trabajos de soldadura en lugares fijos. Si el tamaño de las piezas a soldar lo permite, es conveniente que utilices mesas especiales dotadas de extracción localizada lateral. En estos casos, se puede conseguir una captación eficaz mediante una mesa con extracción a través de rendijas en la parte posterior.

El caudal de aspiración recomendado es de 2.000 m³/h por metro de longitud de la mesa. La velocidad del aire en las rendijas debe ser como mínimo de 5 m/s. La eficacia disminuye mucho si la anchura de la mesa rebasa los 60 ó 70 cm. La

colocación de pantallas en los extremos de la mesa mejora la eficacia de la extracción.

- ✓ Cuando sea necesario que te desplaces, debido al gran tamaño de la pieza a soldar, debes utilizar sistemas de aspiración desplazables. En este caso, el caudal de aspiración está relacionado con la distancia entre el punto de soldadura y la boca de aspiración.

Si realizas operaciones de soldadura por arco eléctrico, utiliza aparatos de extracción localizada por aspiración que captan los vapores y gases en su origen, para ello debes tener en cuenta dos precauciones:

- ✓ En primer lugar, que las aberturas de extracción estén instaladas lo más cerca posible del lugar de soldadura y, en segundo lugar, que el aire contaminado se evacue hacia zonas donde no pueda contaminar el aire limpio que entra en la zona de operación.

Para ello, puedes utilizar cuatro sistemas de extracción localizada diferentes:

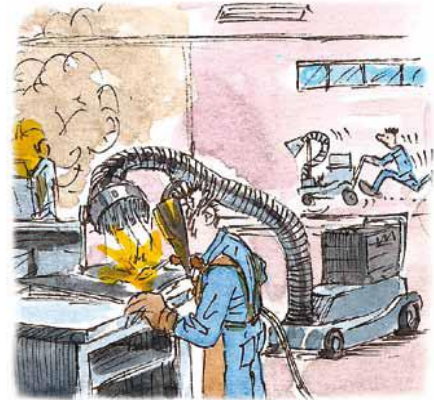
1. **Mesa con aspiración descendente:**
consiste en una mesa con una parrilla en la parte superior.

El aire es aspirado hacia abajo a través de la parrilla y conducido al conducto de evacuación.

La velocidad del aire debe ser suficiente para que los vapores y los gases no contaminen el aire respirado. Las piezas no deben ser demasiado grandes para no cubrir completamente el conducto e impedir el efecto de extracción.



2. **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.



3. **Recinto acotado:** consiste en una estructura con techo y dos lados que delimitan el lugar donde se ejecutan las operaciones de soldadura.

El aire fresco llega constantemente al recinto. Este sistema hace circular el aire a una velocidad mínima de 0,5 m/s.

4. **Conductos de extracción:** constan de una entrada de gas inerte que circula por un tubo hacia la zona de soldadura y luego, junto con los vapores y gases, es conducido por un tubo de salida hacia la cámara de extracción y después al sistema de evacuación.

- Evita las campanas de bóveda o de techo, pues hacen que inhales una mayor cantidad de humos y gases.
- Utiliza el equipo de protección individual respiratoria, al menos mascarillas autofiltrantes de categoría FFP2.
- Con el fin de evitar la intoxicación por fosgeno, no debes realizar operaciones de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas.

- Sigue las instrucciones del etiquetado y de la ficha de seguridad de los productos químicos que vayas a utilizar y respeta sus indicaciones, en especial las relativas a Equipos de Protección Individual (guantes, gafas de seguridad y protección respiratoria).
- Si empleas el procedimiento TIG, es necesario que utilices un respirador del suministro de aire, además de la ventilación normal, cuando se utilizan metales como el plomo, latón, bronce galvanizado o cadmio.
- Cuando realices trabajos de soldadura en recintos cerrados de pequeñas dimensiones y sin ventilación debes seguir los procedimientos establecidos y estar equipado con un equipo autónomo o con suministro de aire desde el exterior, que además cumplirá con la protección contra las radiaciones.
- No utilices una máquina de soldadura impulsada por un motor de combustión interna en un lugar cerrado, salvo que se puedan expulsar los gases de escape fuera de ese lugar.

Mascarillas y filtros de protección para las vías respiratorias

- ✓ La mascarilla debe garantizar un **ajuste hermético a la cara del portador**.
- ✓ **Funcionamiento:** el aire penetra en la mascarilla filtrante y va directamente a la cavidad de la conexión respiratoria destinada a la boca y la nariz a través de un filtro combinado.



Un **filtro combinado** es un filtro que elimina gases y vapores de tipos o grupos diferentes. Para las labores de soldadura será **del tipo A2- B2- P3**. Estos tipos de filtros ofrecen una



protección combinada y separada a cada grupo de agentes caracterizados por el código:

- ✓ **Tipo A2:** filtro de capacidad media para el empleo contra gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición mayor de 65°C. Color marrón.
- ✓ **Tipo B2:** filtro de capacidad media para el empleo contra gases y vapores inorgánicos, excluyendo el CO. Color gris.
- ✓ **Tipo P3:** filtro de elevada capacidad para el empleo



- ✓ Las mascarillas respiratorias utilizadas regularmente **deben limpiarse y desinfectarse** tantas veces como sea necesario.

Los equipos deben desinfectarse antes de que sean utilizados por cualquier otro usuario distinto al habitual.



- **Sistema de prevención de humos de soldadura** (VER ANEXO 18)
 - Fijos.
 - Móviles.
 - Ventilación general
 - Extracción incorporada en la pistola de soldadura
 - Extracción incorporada en la pantalla de protección

TEMA 3

Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales

1. Antecedentes

Metalúrgica Pili tiene que desarrollarse y constituirse en una entidad ágil y moderna por lo que debe darse la máxima importancia a sus trabajadores y al medio en el cual desarrollan sus actividades, implementando políticas de seguridad moderna y otorgando excelentes condiciones laborales.

2. Justificación

La incidencia de accidentes provoca ausentismo del personal en la entidad, y a los trabajadores les causa problemas familiares, en la mayoría de los casos se requiere tratamiento médico, producen incapacidad o pérdida funcional de algún miembro u órgano.

El programa preventivo de riesgos laborales está orientado a mejorar la calidad de vida de los trabajadores.

3. Visión

Dar a conocer al público y a los trabajadores que Metalúrgica Pili es una entidad que valora sus recursos humanos dándole protección integral, determinando los riesgos, capacitando, entrenando y elaborando procedimientos de seguridad para los trabajadores e instalaciones.

4. Misión

Ofrecer seguridad laboral a los trabajadores mediante un programa de prevención de riesgos de trabajo.

5. Objetivo General

Disminuir el porcentaje de la tasa de ocurrencia de los riesgos de trabajo mejorando las condiciones ambientales en la tenería.

6. Objetivos Específicos

- Detectar factores que provocan accidentes.
- Determinar condiciones de trabajo que generan riesgos, para su corrección con acciones administrativas.
- Enseñar a los trabajadores una cultura preventiva de accidentes del trabajo mediante un adecuado uso de sus herramientas de trabajo.
- Cumplir con el marco legal establecido.

7. Estrategias

- Enseñar a todos los trabajadores lo concerniente a la seguridad laboral.
- Realizar inspecciones en todas las áreas de trabajo.
- Estimular a todos los trabajadores la importancia de su participación en el programa de prevención de accidentes.
- Evaluar periódicamente los resultados respecto a la prevención.

INTRODUCCIÓN (ver ANEXO 19)

Un Programa de Seguridad es el punto de partida para prevenir riesgos en el trabajo; si se desea reducir al mínimo la posibilidad de sufrir un accidente en nuestro lugar de trabajo es necesario establecer un conjunto de actividades que nos permitan recopilar toda la información adecuada para detectar las áreas, así como las condiciones que rodean a los trabajadores en esa zona con el fin de poder emprender las acciones correspondientes necesarias.

Por lo tanto un Programa de Seguridad es un conjunto de medidas y acciones encaminadas a evitar los accidentes en un lugar específico, mejorando las condiciones de trabajo, de seguridad e higiene.

Cuando los accidentes no se investigan correctamente, las causas específicas que lo produjeron no quedan muy claras lo cual puede producir nuevos accidentes y para eso debemos tomar medidas correctivas que se apliquen en forma adecuada y no con el peligro latente de que un nuevo accidente vuelva a presentarse.

MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

DATOS GENERALES

Políticas de Seguridad (ver ANEXO 24)

Metalúrgica Pili reconociendo que es deber de la misma precautelar la seguridad y fomentar el bienestar de sus empleados a través de una política definida y planificada de tal manera que pueda proporcionar a sus empleados tranquilidad y seguridad en el trabajo tratando de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos profesionales, así como también fomentar el mejoramiento del medio ambiente de trabajo para lo cual cuenta con las siguientes políticas:

1. Proporcionar un adecuado ambiente de trabajo, para lograr optimizar los resultados productivos de todo el personal, a través de Inspecciones planeadas que determinan los actos o condiciones inseguras que alteren o pongan en peligro la vida del personal y la integridad de revisar, controlar y dictaminar acciones correctivas tendientes a reducir o eliminar los accidentes de trabajo.
2. Entrenar y capacitar al personal nuevo.
3. Controlar y vigilar el óptimo funcionamiento de los sistemas pasivo contra incendios como son los extintores contra incendio y los sistemas de detección de humo.
4. Determinar, evaluar y recomendar el tipo, tamaño y colores especializados de seguridad para los letreros de señalización de cada una de los equipos que se utilizan en el área de producción.
5. Determinar, evaluar y recomendar los equipos de protección personal necesaria para minimizar la exposición a riesgos que podrían producir algún tipo de accidente.

6. Promover la señalización de las áreas de peligro y prever que sean visibles por las personas que trabajen o transitan en dichas áreas.
7. Informe de los bienes que por su deterioro deben ser modernizados o cambiados y cuyo uso pueda causar daño a las personas o pérdida económica en la empresa.

Objetivos de la Seguridad

1. Contribuir para que la Seguridad e Higiene se incluya como condición indispensable en la programación y ejecución de todos los trabajos que se realicen.
2. Controlar y verificar que se cumplan las medidas preventivas y correctivas tendientes a mejorar las condiciones de trabajo de los empleados.
3. Vigilar que se implementen los procedimientos más adecuados para el control de riesgos a fin de mantener los bajos índices de accidentabilidad y enfermedades profesionales.
4. Programar, coordinar, supervisar y evaluar las medidas tendientes a prevenir o proteger la ocurrencia de accidentes de trabajo con afectación a los empleados en las diferentes áreas de la Tenería.

Métodos de Promoción de la Seguridad

Metalúrgica Pili con el afán de cumplir sus objetivos utiliza una metodología eficaz para prevenir y reducir el índice de accidentabilidad.

1. Desarrollar sistemas para preparar y motivar a los empleados para que se apliquen las prácticas de seguridad.
2. Ilustrar con afiches requeridos en toda el área de producción con el propósito de promocionar la seguridad.
3. Programar la capacitación interna y externa de los empleados de la Tenería

4. Colocar carteles informativos en el área de producción.
5. Otorgar equipos de protección personal requerido para los trabajadores del área de producción.

Reglamento interno de Seguridad e Higiene Laboral de Metalúrgica Pili

Que el trabajo humano y los recursos materiales y financieros, todo tipo de bienes muebles o inmuebles que pertenezcan a Metalúrgica Pili deben ser protegidos adecuadamente.

Que es un deber nuestro cumplir, hacer cumplir los Reglamentos, disposiciones y resoluciones en materia de seguridad e higiene laboral estipuladas en el Código de trabajo en lo relativo a las normas que se deben respetar, cumplir, así como, hacer cumplir el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Funcionamiento de la Seguridad e Higiene Laboral

Es importante que la entidad cuente con un departamento de Seguridad e Higiene Laboral, ya que este es el encargado de planificar la prevención de accidentes y riesgos en general y también la de formar brigadas contra incendios.

El departamento de Seguridad e Higiene Laboral tiene la responsabilidad de:

- Velar por la aplicación del Reglamento de seguridad, así como elaborar las normas y acuerdos elaborados a través de actas en los que notificarán aspectos inherentes a la prevención de riesgos y accidentes de trabajo.
- Conocer de los accidentes y enfermedades profesionales, para proponer mecanismos que conduzcan a la entidad a realizar las correspondientes evaluaciones.

Identificación y ubicación de riesgos potenciales.

1. Se efectuaran revisiones periódicas del cableado eléctrico y también se le deberá dar el mantenimiento respectivo para así evitar cualquier percance.
2. Las máquinas, maquinarias y demás equipos deberán ser operados por personas entrenadas y debidamente autorizados.
3. Se necesitara tener un conocimiento claro sobre los efectos de las sustancias tóxicas y químicos que utilizan los trabajadores en los diferentes procesos de soldadura.
4. Las brigadas de emergencia tendrán entrenamiento acerca de la evacuación del taller.

Disposición Específica

Una vez que han sido identificados y ubicados los riesgos potenciales, el departamento de Seguridad e Higiene Laboral elaborara un Plan de Control de Riesgos, en el que considerara:

1. La organización de brigadas contra incendios y emergencias las cuales deben tener una capacitación previa y entrenamiento permanente o periódicos, según lo establezcan.
2. Instalar equipos de detección y extinción automática de incendios, en los lugares estratégicos, área de producción, administración, gerencia.
3. Rotular interior y exteriormente los paneles eléctricos ubicados en las diferentes áreas.
4. Corregir instalaciones eléctricas y maquinarias defectuosas.
5. Mantener almacenadas las sustancias toxicas que pueden afectar el organismo de aquellos trabajadores que manipulan estas sustancias, por lo que es recomendable utilizar el equipo necesario cuando se utilicen los químicos.
6. Instalar señalización de salidas de emergencia.

7. Elaborar y difundir el plan de evacuación del edificio para casos de emergencia.
8. Instaurar la auditoria de Seguridad y la evaluación periódica de riesgos.
9. Velar por la correcta organización de la coordinación de la seguridad e higiene industrial.

Procedimientos a seguir

Fases en que se divide el procedimiento de evaluación de riesgos son las siguientes:

- a) Análisis y determinación las condiciones del puesto de trabajo
- b) Identificación de los riesgos por puestos de trabajo.
- c) Evaluación de los riesgos identificados.
- d) Planificación de las medidas correctivas apropiadas para eliminar o mitigar los riesgos identificados y evaluados, o los controles periódicos a realizar.
- e) Determinar los Elementos de Protección Personal

Pasos a seguir en el Análisis

01. Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.

- Historial del puesto
- Equipamiento
- Condiciones de trabajo

02. Identificación de riesgos

- Entrevista con el Responsable del Área.
- Visita a las áreas y puestos de trabajo.

03. Confección de Formularios: Con la información obtenida en la entrevista con el responsable del Área, la visita a las instalaciones y las entrevistas con

los trabajadores titulares de los puestos de trabajo, se confeccionan los formularios:

Información General sobre el Puesto.

Este formulario releva información sobre cada puesto: nombre del puesto, lugar de trabajo, horario, cantidad de trabajadores que lo ocupan, elementos (máquinas-Herramientas –productos - materiales) que utiliza en el desarrollo de sus tareas y que tipo de pesos manipula y/o traslada.

Descripción de Tareas. Este formulario releva la misión del puesto y la descripción de las tareas.

Identificación de los riesgos específicos de cada puesto.

A partir de la descripción de tareas de cada puesto, estamos en condiciones de analizar el perfil de riesgos a los que se encuentra expuesto en cada una de las operaciones que se realizan, para cumplir con la misión. Cada una de las tareas se coteja con la nómina de riesgos desarrollada a continuación.

Tipos de Riesgo.

Se detallan a continuación la nómina de riesgos que presumiblemente se puedan detectar en función de las condiciones de trabajo existentes en el puesto, incluyéndose la codificación del riesgo y la descripción en detalle de cada uno.

01. EXPLOSIÓN: Accidentes producidos por un aumento brusco de volumen de una sustancia o por reacciones químicas violentas en un determinado medio. Incluye la rotura de recipientes a presión, la deflagración de nubes de productos inflamables, etc.

02. INCENDIO: Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias.

- 03. CONTACTOS TÉRMICOS:** Accidentes debidos a las temperaturas que tienen los objetos que entren en contacto con cualquier parte del cuerpo (se incluyen líquidos o sólidos).
- 04. CONTACTOS ELÉCTRICOS:** Se incluyen todos los accidentes cuya causa sea la electricidad.
- 05. CONTACTOS CON SUSTANCIAS CÁUSTICAS O CORROSIVAS:** considera los accidentes por contacto con sustancias y productos que den lugar a lesiones externas.
- 06. INHALACIÓN, CONTACTO CUTÁNEO O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS:** Contempla los accidentes debidos a estar en una atmósfera tóxica, o por contacto cutáneo o ingestión de productos nocivos. Se incluyen las asfixias y ahogos.
- 07. CAÍDAS DE, PERSONAS A DISTINTO NIVEL:** Incluye tanto las caídas de alturas (escaleras, plataformas, andamios, máquinas, vehículos, etc.).
- 08. CAÍDAS DE PERSONAS AL MISMO NIVEL:** Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.
- 09. CAÍDAS DE OBJETOS POR DESPLOME:** Incluye el desplome de edificios, muros, andamios, escaleras, mercancías apiladas, etc.
- 10. CAÍDAS DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN:** Incluye las caídas de herramientas, materiales, etc., sobre un trabajador, siempre que el accidentado sea la misma persona a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando.
- 11. CAÍDAS DE OBJETOS DESPRENDIDOS:** Incluye las caídas de herramientas, materiales, etc. encima un trabajador, siempre que éste no los estuviera manipulando.
- 12. PISADAS SOBRE OBJETOS:** Incluye los accidentes que dan lugar a lesiones como consecuencia de pisadas sobre objetos.

- 13. CHOQUES CONTRA OBJETOS FIJOS:** Considera el trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de una forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.
- 14. CHOQUES Y CONTACTOS CONTRA ELEMENTOS MÓVILES DE LA MAQUINA:** El trabajador sufre golpes, cortes, rascadas, etc., ocasionados por elementos móviles de máquinas e instalaciones (no se incluyen los atrapamientos).
- 15. GOLPES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS:** El trabajador es lesionado por un objeto o herramienta que se mueve por fuerzas diferentes a la de la gravedad. Se incluyen martillazos, golpes con otras herramientas u objetos (maderas, piedras, hierros, etc.). No se incluyen los golpes por caída de objetos.
- 16. ATROPELLOS, GOLPES O CHOQUES, CONTRA O CON VEHÍCULOS:** Incluye los atropellos de personas por vehículos, así como los accidentes de vehículos en que el trabajador lesionado va sobre el vehículo. No se incluyen los accidentes de tráfico.
- 17. PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS:** Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos voladores procedentes de una máquina o herramienta.
- 18. ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS:** Atrapamiento por elementos de máquinas, diversos materiales, etc.
- 19. ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MAQUINAS:** Incluye los atrapamientos debidos a vuelcos de tractores, vehículos y otras máquinas, quedando el trabajador atrapado por ellos.
- 20. SOBRE-ESFUERZOS:** Accidentes originados por la manipulación de cargas o por movimientos mal realizados.
- 21. EXPOSICION A TEMPERATURAS EXTREMAS:** Exposición a temperaturas extremas. Accidentes causados por alteraciones fisiológicas al encontrarse los trabajadores en un ambiente excesivamente frío o caliente.

- 22. EXPOSICIÓN A RADIACIONES:** Se incluyen tanto las ionizantes como las no ionizantes.
- 23. CAUSADOS POR SERES VIVOS:** Se incluyen los accidentes causados directamente por personas o animales, ya sean agresiones, molestias, mordeduras, picaduras, etc.
- 24. ACCIDENTES DE TRAFICO:** Están incluidos los accidentes de tráfico ocurridos dentro del horario laboral independientemente que sea su trabajo habitual o no.
- 25. AGENTES QUIMICOS:** Están constituidos por materia inerte (no viva) y pueden estar presentes en el aire bajo diferentes formas: polvo, gas, vapor, niebla, etc.
- 26. AGENTES FÍSICOS:** Están constituidos por las diversas formas en que se manifiesta la energía, tal como el ruido, las vibraciones, las radiaciones ionizantes, las radiaciones térmicas, etc.
- 27. AGENTES BIOLÓGICOS:** Están constituidos por seres vivos, tal como virus, bacterias, hongos o parásitos, etc.
- 28. OTROS:** Cualquier otro tipo de riesgo no contemplado en los apartados anteriores, tales como la carga mental, carga física, etc.

Evaluación de los Riesgos (ver ANEXO 20)

Una vez identificados los riesgos de cada puesto, se confecciona el formulario de riesgos asociados a los mismos y se procede a evaluarlos.

Este formulario se completa con los riesgos existentes en cada puesto y la evaluación del nivel de riesgo que presenta cada uno de ellos. La valoración se efectuará asignando un Valor Riesgo que se obtendrá de la Tabla de Valoración de Riesgos descrita en el punto siguiente u otra equivalente diseñada específicamente.

Método de Evaluación

La evaluación de riesgos se realiza teniendo en cuenta la Probabilidad y las Consecuencias, permitiendo confeccionar una tabla para valoración de riesgos.

a) Evaluación de la probabilidad

Es la posibilidad de que los factores de riesgo se materialicen en los daños normalmente esperados de un accidente. Para su determinación se considerará la frecuencia de exposición al riesgo y los factores de riesgo que tienen una relación causal directa con el accidente.

Niveles de Probabilidad

- **Muy baja:** La materialización del riesgo es descartable. Riesgo controlado
- **Baja:** La materialización del riesgo es muy improbable.
- **Media-baja:** La materialización del riesgo es de escasa posibilidad
- **Media:** La materialización del riesgo puede suceder alguna vez
- **Media-alta:** La materialización del riesgo puede suceder varias veces en el ciclo de vida laboral.
- **Alta:** La materialización del riesgo puede suceder bastantes veces en el ciclo de vida laboral.
- **Muy alta:** La materialización del riesgo ocurre con mucha frecuencia.

b) Evaluación de las consecuencias

Se entiende por consecuencia al daño normalmente esperado por la materialización del riesgo estimado como probable.

Niveles de consecuencias:

- **Baja:** Lesiones sin baja
- **Media:** Lesiones con baja sin secuelas o incapacidades menores.
- **Alta:** Lesiones con baja con secuelas o incapacidades mayores.
- **Muy alta:** Gran invalidez o muerte.

c) Valor del riesgo

Es el producto de las consecuencias por la probabilidad, y representa la magnitud del daño que un conjunto de factores de riesgo producirá por unidad de riesgo

TABLA DE VALORACION DE RIESGIO

CONSECUENCIAS	PROBABILIDAD						
	Muy Alta	Alta	Media alta	Media	Media Baja	Baja	Muy baja
Muy alta	Severo	Importante	Importante	Importante	Moderado	Moderado	Tolerable
Alta	Importante	Importante	Importante	Moderado	Moderado	Tolerable	Tolerable
Media	Importante	Moderado	Moderado	Moderado	Tolerable	Tolerable	Trivial
Baja	Moderado	Moderado	Tolerable	Tolerable	Tolerable	Trivial	Trivial

Del citado producto, resultan los siguientes niveles:

Trivial: No precisa intervención.

Tolerable: No es necesario adoptar medidas preventivas, pero pueden recomendarse mejoras que no supongan cargas económicas importantes

Moderado: Deben adoptarse medidas correctivas con las inversiones que sean precisas en un plazo determinado, además de tomarse medidas de control.

Importante: Situación que requiere una corrección urgente.

Severo: Situación crítica que requiere tomar una acción de forma inmediata

Riesgo potencial	Valoración
Caída de persona a distinto nivel	2
Caída de persona a mismo nivel	3
Caída de objeto en manipulación	3
Caída de objeto por desplome	1
Caída de objetos desprendidos	2
Pisadas sobre objetos	2
Golpes contra objetos inmóviles	2
Golpes y cortes por objetos o herramientas	3
Proyección de fragmentos o partículas	4
Sobreesfuerzo	3
Estrés Térmico	2
Contactos Térmicos	3
Contactos Eléctricos	3
Inhalación, contacto o	3

ingestión de sustancias nocivas	
Explosiones	2
Exposición a radiaciones no ionizantes	4
Incendios	2
Exposición a Ruidos	2
Contacto con sust. Caústicas o Corrosivas	1
Fatiga Mental	2

4.- Preparar un Plan de Acción de Control de Riesgos:

Consiste en definir un Plan de Acción para eliminar o neutralizar los riesgos evaluados, conforme a la prioridad obtenida en el proceso de evaluación de riesgos realizado.

Para tal fin, se utiliza el cuadro: **“Plan de Control basado en el Riesgo”**, en donde se establecen las características de las medidas de control a implementar.

5.- Implementar el Plan de Acción Definido:

Consiste en implementar las acciones definidas en los tiempos establecidos.

6.- Rever la Adecuación del Plan de Acción Definido:

Implica el feed-back (realimentación) del resultado de la implementación de las acciones definidas, para verificar la efectiva eliminación o neutralización de los riesgos.



Enfermedad Profesional: Son aquellas enfermedades de origen estrictamente laboral; debiéndose definir, en todos los casos, un triángulo que vincula: Agente de Riesgo (Causa), Enfermedad Profesional (Efecto) y Actividad Laboral con una Potencial Exposición al Agente de Riesgo (Relación Causa-Efecto) y que, a tal efecto, se encuentran taxativamente detalladas en un listado que elabora y revisa anualmente el

Poder Ejecutivo Nacional.

La enfermedad profesional es de aparición lenta y desarrollo progresivo en el tiempo.

Higiene Laboral: Es la disciplina que se ocupa de prevenir la ocurrencia de enfermedades profesionales a través del control de los agentes de riesgo existentes en el ambiente laboral.

Clasificación de los agentes de riesgo

A.- Agentes de riesgos químicos

Son sustancias químicas potencialmente agresivas para el ser humano.

Sus vías de ingreso al organismo pueden ser: inhalación (vía respiratoria, mezcladas con el aire ambiental que se respira), a través de la piel (vía dérmica) o ingestión accidental.

Dentro de este grupo de agentes de riesgo se encuentran: ácidos, bases, solventes, partículas metálicas, partículas vegetales, vapores de hidrocarburos, etc.

Hay una gran diversidad de agentes de riesgo químicos.

La vía de ingreso más común es la vía respiratoria: polvos (de material particulado o de fibras), nieblas (de gotas líquidas), aerosoles, vapores, gases y humos.

Su concentración en el aire ambiental se expresa en unidades peso/volumen (mg. De sustancia/m³ de aire: mg. /m³) o volumen/volumen (partes de sustancia por millón de partes de aire: p.p.m.).

Dentro de los agentes de riesgo químicos, debe prestarse especial atención a los productos cancerígenos o sea, aquellos capaces de generar o contribuir al desarrollo del cáncer en el ser humano y que, por lo tanto, deben minimizarse o eliminarse. También deben tenerse en cuenta, aquellos productos que ingresan al organismo por vía dérmica; es decir, atravesando la piel y que no deben manipularse sin adecuada protección.

B.- Agentes de riesgos físicos

Son fenómenos físicos potencialmente agresivos para el ser humano; en general, por la energía asociada a los mismos.

En el caso particular de la empresa estamos refiriéndonos a: ruido, vibraciones, carga térmica, estrés por frío, radiaciones no ionizantes (ultravioletas, infrarrojas, radiofrecuencia).

Su unidad de medición depende de las características del fenómeno físico. El más conocido es el ruido que se expresa en Decibeles Escala A o dB(A).

Los agentes de riesgo físico incluyen el nivel de iluminación, expresado en lux, requerido para el desarrollo de las tareas o la circulación dentro del establecimiento (normal o en casos de emergencia).

Concepto de exposición a un agente de riesgo

Existe exposición de los trabajadores a un agente de riesgo, cuando se produce un contacto permanente, día tras día, durante toda la jornada laboral, a niveles de

concentración o energía del agente de riesgo que, con el transcurso del tiempo, puede derivar en una enfermedad profesional.

Debe quedar claro que, tanto la falta de contacto como el contacto eventual, no implican exposición. La exposición debe ser continua y repetida a niveles elevados de concentración o energía del agente de riesgo.

Límites máximos permisibles de exposición a un agente de riesgo

Un Límite Máximo Permisible está expresado normalmente de la siguiente manera:

Es una dosis máxima del agente de riesgo, expresada en términos de concentración o energía del agente de riesgo (evaluada como promedio ponderado en el tiempo) y tiempo continuo de exposición.

Ejemplo 1: Ruido: 85 dB(A) de Nivel Sonoro Continuo Equivalente (N.S.C.E.) para 8 horas diarias de exposición.

¿Cómo determinar la exposición?

Para determinar la exposición se compara la dosis real recibida por el trabajador con el Límite Máximo Permisible establecido en la legislación.

Ejemplo 1: Operador de Grúa: Ruido.

Dosis Real: 92 dB(A) de N.S.C.E. para 8 horas diarias de trabajo. ESTÁ EXPUESTO, pues supera el Límite Máximo Permisible de 85 dB(A) de N.S.C.E. para 8 horas diarias.

Ejemplo 2: Operador de Industria Química: Metilcloroformo.

Dosis Real: 500 p.p.m. de Concentración Real Ponderada en el Tiempo (C.P.T.) para 8 horas diarias de trabajo. ESTÁ EXPUESTO, pues supera el Límite Máximo Permisible de 350 p.p.m. de C.M.P. para 8 horas diarias.

Metodología de Trabajo

A.- Relevamiento y evaluación de todos los Agentes de Riesgo existentes en el medio ambiente laboral de acuerdo a los procedimientos homologados (con sus correspondientes técnicas de muestreo y medición, usando la metodología definida en los protocolos establecidos).

B.- Elaboración de los “Mapas de Agentes de Riesgo” o “Mapas de Riesgos Higiénicos” o simplemente “Mapas de Riesgos”, de cada Agente de Riesgo en el Establecimiento.

Para tal fin, sobre un plano, se indican las cotas o puntos de medición, asentando los valores medidos de energía o concentración (siempre como valor medio ponderado en el tiempo: CPT, NSCE, etc.) de cada Agente de Riesgo para cada cota.

C.- Para cada Agente de Riesgo se realizará la determinación del Personal Expuesto, con el objeto de confeccionar la Planilla con la Nómina del Personal Expuesto o Planilla NPE, utilizando el criterio de comparación entre la Dosis Real recibida por el trabajador y el Límite Máximo Permisible establecido en la legislación; señalizando las cotas correspondientes en el “Mapa del Agente de Riesgo” con color rojo.

D.- Definición de las Acciones de Control de los Agentes de Riesgo que afecten al Personal Expuesto a los mismos. Las acciones de control deben ser precisas y efectivas; asegurándose su adecuada implementación, su persistencia en el tiempo y el pertinente registro documental debidamente rubricado.

Prevención y combate de Incendios

El equipo contra incendios es el principal auxiliar con el que contamos para combatir el fuego cuando llegue a presentarse. Por ello es necesario estar bien capacitados en su uso y conocer las medidas de prevención.

Sistemas de detección de incendios

En todo el taller se instalarán sistemas de detección de incendios, cuya instalación estará compuesto por un equipo de control y señalización, detectores y fuentes de suministros.

Equipo de control y señalización

Estará situado en un lugar fácilmente accesible y de forma que sus señales puedan ser audibles y visibles. Estará provisto de señales de aviso y control para cada una de las zonas en que se haya dividido la instalación industrial.

Detectores

Deberán estar situados en cada una de las zonas en que se ha dividido la instalación. Serán de la clase y sensibilidad adecuadas para detectar el tipo de incendio, evitando que los mismos puedan activarse en situaciones que no correspondan a una emergencia local.

Existen dos tipos de detectores:

- Detectores térmicos: un detector estará colocado al menos cada 30 metros cuadrados e instalados a una altura máxima sobre suelo de 7.5 metros.
- Detectores de humo: Un detector al menos cada 60 metros cuadrados en locales de altura inferior o igual a 6 metros y cada 80 metros cuadrados si la altura fuese superior a 6 metros e inferior a 12 metros.

Tipos de Fuego

Según el tipo de combustible puede ser:

- Clase A: sólidos inflamables (papel, cartón, madera, etc.)
- Clase B: líquidos y gases inflamables (gasolina, diesel, alcohol, gas LP, etc.)
- Clase C: Fuego eléctricos (cortocircuitos, sobrecalentamiento de cables, etc.)
- Clase D: metales (magnesio, etc.)

El equipo contra incendios puede variar dependiendo el tipo de fuego que se produzca. Así, tenemos los siguientes equipos:

Portátil

- Polvo químico seco (fuegos ABC)

La capacidad del extintor es de 1 a 12 Kg.

Móvil

- Polvo químico seco (fuegos ABC)

La capacidad del extintor es de 50, 70, 150 Kg.

Sistemas Fijos

- *Manuales*: redes hidráulicas formadas por una bomba, depósito de agua e hidratantes. El agente extintor puede ser de agua o espuma,
- *Automáticos*: sistemas que contusionan con detectores y por sí solos disparan el agente extinguidor. Los agentes pueden ser: agua, bióxido de carbono o halón.

Los equipos portátiles y móviles son utilizados para combatir conatos de incendios, esto es, un fuego que apenas se inicia y es muy fácil de suprimir. Cuando el incendio se ha extendido, se requiere recurrir al uso de hidratantes. El personal de cualquier empresa, cuando tiene a la mano el equipo adecuado contra incendio y

está capacitado para utilizarlo, puede combatir los conatos de incendio a tiempo y ahorrar millones de dólares a la empresa.

Normas de seguridad contra incendios

1. Los extintores deben ser instalados a una altura de 1.60 mts., como máximo.
2. Los extintores de polvo químico seco cuando no son utilizados, deben revisárselos mensualmente y al año efectuar prácticas antes de enviarlos a recargar.
3. Todos los extintores en general deben de estar libres de obstáculos bien identificados y estratégicamente ubicados.
4. Los rótulos de prevención de incendios o prohibido fumar, deben estar pintados en acrílico con fondo blanco letras negras, ovalo rojo.
5. Instalar un sistema de alarma contra incendios.
6. Todo el personal en general debe estar familiarizado y capacitado con el uso de extintores.
7. El Departamento de Seguridad e Higiene Laboral deberá llevar un control estricto de los extintores en relación: simbologías, cuadro de revisión mensual, clases de extintores.

Inspección de equipo contra incendios

Las técnicas de combate contra incendios sólo pueden ser efectivas cuando se tiene adecuado; de tal forma que es necesario que todo el equipo contra incendio, incluyendo el equipo de protección del bombero, se encuentre siempre en condiciones óptimas de funcionamiento y listo para usarse. Para ello, a continuación describimos cómo debe efectuarse una inspección del equipo contra incendio.

Extintores portátiles y móviles (ver ANEXO 21)

Cuando se realiza una revisión del equipo portátil y móvil se debe inspeccionar lo siguiente:

1. **Ubicación:** el sitio donde se encuentra el extintor debe ser accesible y estar cerca del personal que lo tendrá que utilizar.
2. **Tipo:** según el agente extintor, si es de polvo, CO₂ o halón.
3. **Capacidad:** de qué capacidad es el extintor y si esa capacidad es la adecuada a ese tipo de riesgo.
4. **Carga:** los extintores de polvo y halón cuentan con un manómetro que indica si se encuentran presurizados o no. Los extintores de CO₂ deben pesarse para saber se están llenos o vacíos.
5. **Vencimiento:** la carga de todos los extintores caduca al año, aún cuando no se hayan disparado y el manómetro indique presión normal.
6. **Señalamiento:** debe ser claramente visible desde todos los ángulos.
7. **Acceso:** no debe estar obstruido el acceso al extintor.
8. **Etiqueta:** el extintor debe tener la etiqueta de instrucciones de uso, el tipo de extintor y la fecha de recarga.
9. **Seguro:** en la manija debe estar el seguro y el alambre de cobre con sello metálico que indica que no se ha utilizado.

Evacuación de locales

1. La Evacuación del taller y oficina administrativa con riesgo de incendios, deberá realizarse inmediatamente y de forma ordenada.
2. Todas las salidas deberán estar debidamente señalizadas y libres de obstáculos que impiden su utilización.
3. Todo operario deberá conocer las salidas existentes.
4. No se consideraran salidas utilizables para la evacuación, los ascensores y montacargas.
5. La empresa entrenará a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuación de emergencia.

De las Salidas de emergencia

Las salidas de emergencia tendrán en todos los pisos señales especiales pintadas con el color fosforescente y tendrá un texto respectivo cada cierta distancia que dirá “Salida de Emergencia” y se le dará mantenimiento permanentemente cada vez que se requiera, previo informe técnico.

Las salidas de emergencia tendrán un ancho mínimo de 1.20 metros, debiendo estar siempre libre de obstáculos.

Señalización de Seguridad

La señalización se establece para indicar la existencia de riesgos; estas no sustituyen en ningún caso a la adopción obligatorio de medidas preventivas necesarias para la eliminación de riesgos existentes, sino que será complementaria a las mismas.

Todo el personal será instruido acerca de la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada en el centro de trabajo, sobre todo en el caso en que se utilicen señales especiales.

La señalización de seguridad se basará en los siguientes criterios:

1. Se usarán con preferencia los símbolos evitando, la utilización de palabras escritas.
2. Los símbolos formas y colores deben sujetarse a las disposiciones de las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización y en su defecto se utilizarán aquellos con significado internacional.

Protección Personal

Disposiciones Generales

1. El empleador estará obligado a:

- Suministrar a sus trabajadores el equipo de protección necesaria para protegerles de los riesgos profesionales inherentes al trabajo que desempeñen.
 - Renovar oportunamente los equipos de protección personal.
 - Determinar los lugares y puestos de trabajo en los que sea obligatorio el uso de algún medio de protección personal.
2. El trabajador estará obligado a:
- Utilizar en su trabajo los equipos de protección personal, conforme a las instrucciones dictadas por la empresa.
 - Hacer uso correcto de los equipos de protección.
 - Los medios de protección personal a utilizar deberán seleccionarse de entre los normalizados u homologados (IRAM)

Equipo de protección para los trabajadores

El equipo de protección personal es un conjunto de aparatos y accesorios fabricados para ser utilizados en las diferentes partes del cuerpo, las cuales pueden estar expuestas a peligros. Con el uso apropiado del equipo de protección personal reduciremos el riesgo. Sin embargo, es necesario recordar que este equipo no *reduce el peligro*; asimismo, hay que señalar que el peligro *siempre está presente*. Por lo tanto

al no usar el equipo de protección personal, así como el hecho de utilizar un equipo que no sea el adecuado, incrementa la probabilidad de sufrir una lesión.

Para seleccionar el equipo de protección personal se deberá seguir las siguientes indicaciones:

1. Determinar el peligro existente.
2. Determinar las partes del cuerpo que están expuestas al peligro.

3. Establecer y seleccionar el equipo de protección personal más adecuado para proteger las partes expuestas al cuerpo.

Se deberá considerar no sólo los riesgos, sino además, el tipo de operación que realiza el trabajador. Se debe buscar un equipo de protección que, a la vez que le proteja del riesgo, le permita la suficiente libertad de movimientos para no perder efectividad en su trabajo, y que el diseño del equipo sea lo más acorde a las características del trabajador.

Partes del Cuerpo	Equipos	Tipos
Cabeza: incluye cráneo (cuero cabelludo y nuca) y cara (ojos, oídos y vías respiratorias)	Casco	Clase A: Protección contra impactos.
	Protectores Faciales	<ul style="list-style-type: none"> • Con pantalla. • Anteojos Seguridad
	Protectores Auditivos	<ul style="list-style-type: none"> • Tapones auditivos • Orejeras
	Protectores de vías aéreas	<ul style="list-style-type: none"> • Respiradores de cartucho químico. • Respiradores de filtro mecánico.
Tronco (incluye pecho, hombros, cintura, abdomen y órganos genitales)	Mandiles	Cuero curtido,
	Cinturones de seguridad	Cinturón de correa
Extremidades (brazos y piernas)	Guantes	Lona, ,cuero curtido
	Botas	

Edificios y Locales

Seguridad Estructural

1. Todos el edificio, serán de construcción sólida, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos;
2. Los cimientos, pisos, y demás elementos de los edificios ofrecerán resistencia suficiente para sostener con seguridad las cargas que serán sometidas;
3. En el taller donde se sostienen pesos importantes, se indicaran por medio de rótulos o inscripciones visibles, las cargas máximas que puedan soportar o suspender, prohibiéndose expresamente el sobrepasar tales límites.

Suelos, techos y paredes.

1. El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, liso y continuo. Será de material consistente, o deslizante y de fácil limpieza. Estará al mismo nivel y en los centros de trabajo donde se manejen líquidos en abundancias susceptibles de formar charcos, los suelos se constituirán de material impermeable dotando al pavimento de una pendiente de hasta 1.5% con desagües o canales.
2. Los techos deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.
3. Las paredes serán lisas, pintadas en tonos claros y susceptibles a ser lavadas y desinfectadas.

Limpieza de locales.

1. Los lugares de trabajo deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza.
2. En los locales susceptibles de que se produzca polvo, la limpieza se efectuara preferentemente por medios húmedos o mediante aspiración en seco, cuando aquello fuera posible o resultare peligrosos.

3. Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas cuya utilización ofrezca mayor peligro.
4. Los aparatos, máquinas, instalaciones, herramientas e instrumentos deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza.
5. Se evacuarán los residuos de materias primas, bien directamente por medio de las tuberías o acumulándolas en recipientes adecuados que será cerrados con tapa.
6. Se eliminarán las aguas residuales por procedimientos eficaces.

Capacitaciones

Las brigadas y los grupos de trabajo deberán recibir capacitación sobre: comunicación, primeros auxilios, combate de fuego, evacuación de edificio, manejo de extintores.

Es obligación el planeamiento de ejercicios de evacuación en frío, esto es sin público, fuera de las horas de trabajo, para lo cual es obligatoria la participación de las personas seleccionadas.

Cronograma de Capacitaciones

MES	TEMA
Enero	
Febrero	
Marzo	Primeros Auxilios
Abril	Seguridad en equipos de soldadura
Mayo	
Junio	Ergonomía

Julio	
Agosto	Protección Contra Incendios
Septiembre	
Octubre	Riesgo eléctrico
Noviembre	
Diciembre	Accidentes In Itinere

Servicios de Primeros Auxilios

Todos los centros de trabajo dispondrán de un botiquín de emergencia para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada de trabajo. El empleador garantizará el buen funcionamiento de estos servicios, debiendo proveer de entrenamiento necesario a fin de que por lo menos un trabajador de cada turno tenga conocimientos de primeros auxilios.

Principios y Técnicas de Primeros Auxilios

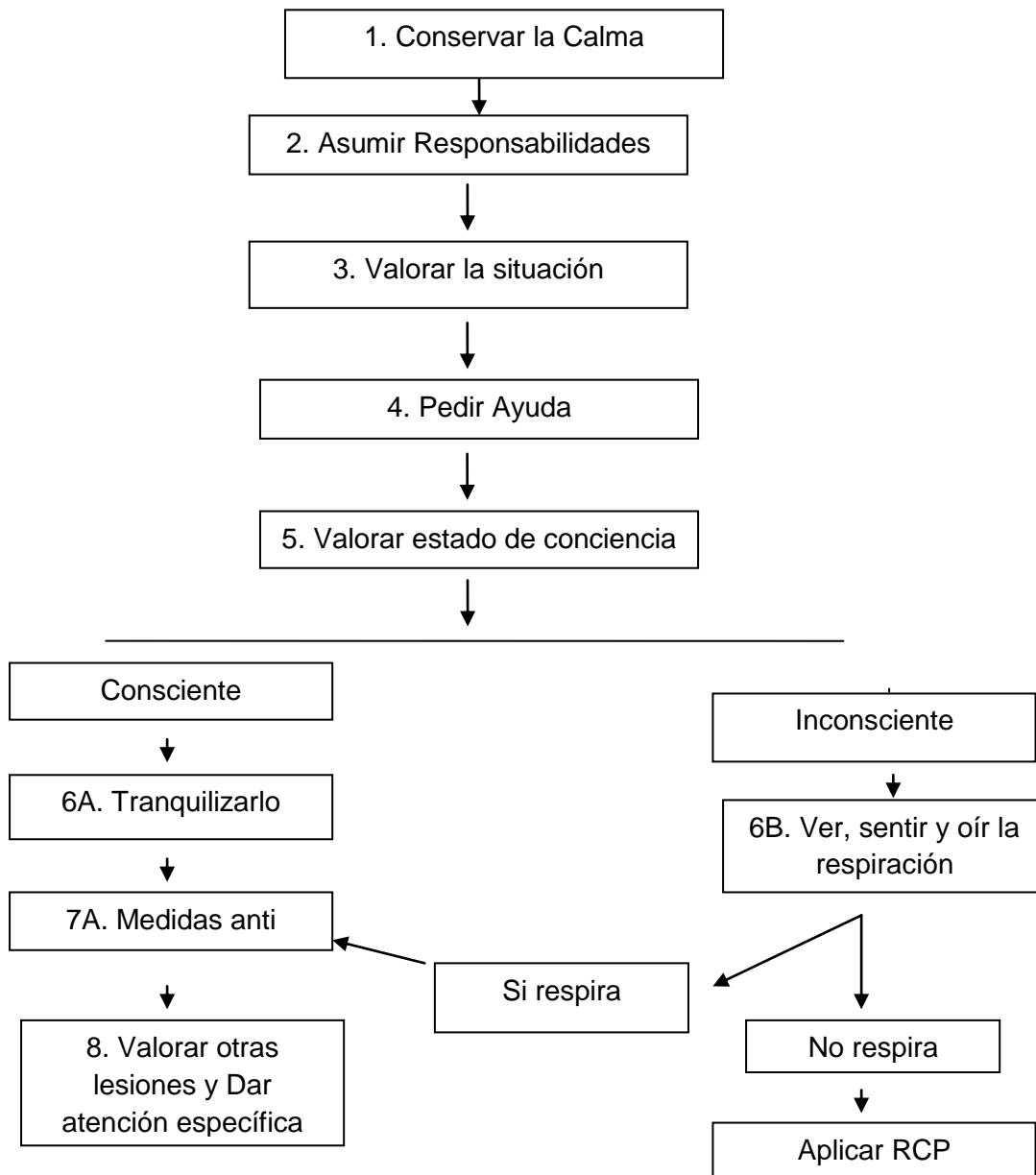
Todos estamos expuestos a algún tipo de riesgo y la incidencia de accidentes o enfermedades es muy alta y por lo general no se encuentra cerca de un médico o enfermera que nos auxilie. De tal forma que entre más personas sepan aplicar estas medidas sencillas, y con oportunidad, más probabilidad tendrá de salir adelante.

Se entiende por primeros auxilios al conjunto de maniobras manuales, instrumentales, farmacológicas y psicológicas que se proporcionan a la víctima de un accidente o enfermedad repentina, desde el momento en que ocurren hasta que es atendido por personal especializado, ya sea paramédico o médico.

Para aplicar primeros auxilios se requiere de dos cosas: nuestras manos y nuestros cerebros. No es indispensable contar con un gran botiquín o con grandes conocimientos médicos. En estos casos la lógica es muy útil.

Cuando una persona se encuentra en esta situación, sufre varios tipos de agresiones: la agresión física que sufre el organismo, la agresión psicológica de angustia y la agresión del medio que lo rodea. Ante todo esto el paciente puede agravar sus problemas, ya sea por la sensación de angustia, o bien, porque los demás, en su afán de ayudarlo, pueden provocarle lesiones mayores.

Las acciones básicas que deben efectuarse en cualquier situación se las observará en el siguiente diagrama de flujo.



Prohibiciones al Personal

- Está prohibido hacer fuego o emplear elementos que produzcan fuentes de ignición sin autorización.
- Está prohibido almacenar materiales inflamables sin previa autorización.
- Está terminantemente prohibido consumir alcohol o drogas antes y durante la realización de los trabajos.
- Está prohibido correr, proferir gritos y reñir dentro del área de los trabajos.
- Está prohibido el uso de productos inflamables para el lavado de indumentaria, herramientas, equipos, etc.
- Se prohíbe retirar o sustituir avisos y/o dispositivos de seguridad en equipos eléctricos, mecánicos, instalaciones, locales, celdas, interruptores y en general en todo lugar donde se hallen colocados.

Suministro de Energía Eléctrica

- Los tableros deberán contar con llave termomagnética, disyuntor diferencial y puesta a tierra. Deberán tener la tapa cerrada mientras se los utilice y señalización del riesgo que involucran.
- Las herramientas tendrán algún tipo de protección (puesta a tierra o doble aislación) y los conductores serán del tipo doblemente aislado y de un solo tramo. No se realizarán empalmes con cinta aisladora.
- La distribución eléctrica deberá hacerse a través de cables para intemperie y las conexiones mediante fichas para intemperie normalizadas.
- Se prohíbe acercarse a líneas eléctricas, tales como cables aéreos, barras trifásicas, "tercer riel", etc. Si se deben realizar trabajos próximos a elementos energizados deben efectuarse con la correspondiente autorización de personal del comitente. Manteniendo distancia de seguridad.

Manejo de Residuos

- En el lugar de trabajo se usarán recipientes que estarán identificados con una leyenda para qué uso corresponde.

Instalaciones Sanitarias

- La empresa deberá contar en el lugar de trabajo con un baño.
- Deberá proveer a su personal de agua potable apta para consumo humano.

Responsabilidades de los trabajadores

- Trabajar en forma segura siguiendo rigurosamente las instrucciones y recomendaciones del director de obra.
- Informar de manera inmediata toda condición insegura al jefe de taller.
- Cumplir con las Normas de Seguridad e Higiene que le son impartidas.
- Usar permanentemente los Elementos de Protección Personal que se le entreguen para cada tarea.
- No aceptar realizar tareas inseguras.
- Mantener el área de trabajo limpia y ordenada.
- Pedir instrucciones detalladas al supervisor antes de iniciar una tarea.
- Obedecer y respetar todos los vallados existentes en la obra.

Responsabilidades del Directorio de la empresa

- Conocer en profundidad el Programa de Seguridad e Higiene de la obra.

- Dirigir todos los trabajos del personal en forma segura, sumiéndose a las normas establecidas en el Programa de Seguridad e Higiene.
- Supervisar estrechamente el personal a su cargo.
- Enfatizar el cumplimiento de las Normas de Seguridad entre el personal.

Vehículos

- La velocidad máxima de circulación es de 20 km/h.
- Los vehículos deberán cumplir las Normas de tránsito vigentes.
- Deberán poseer matafuego y cinturón de seguridad para cada persona que transporten.
- El personal deberá tener licencia habilitante al tipo de vehículo que conduce.
- No se podrá transportar personal ni en las cajas ni en los estribos de los vehículos. En caso de transportarlo se dispondrá de un vehículo apto para el transporte de pasajeros.
- No se dejará estacionado el vehículo delante de elementos de seguridad como matafuegos, hidrantes, etc.
- Se respetará la carga máxima del vehículo.
- Los vehículos más pesados tendrán prioridad de paso.

Investigación de siniestros laborales

Para la investigación de siniestros laborales, la Empresa utiliza el Proceso RCI (por la sigla en Inglés de Root Cause Investigation, lo cual significa Investigación de Causa Raíz) o Método del árbol de causas. (**ver ANEXO 23**)

Descripción del Proceso

Los objetivos del Proceso RCI son:

Determinar las causas de nuestros fracasos y de nuestros éxitos, y desarrollar acciones correctivas para impedir que vuelvan a producirse nuestros fracasos y garantizar que vuelven e producirse nuestros éxitos.

Dentro del Proceso RCI, analizamos determinados tipos de "eventos", como: accidentes en proceso de soldadura, emisiones al medio ambiente, incidentes de seguridad personal, fallos de fiabilidad o calidad, eventos de seguridad y otros eventos imprevistos, así como eventos previstos, como los éxitos. A continuación, comparamos esos eventos con una lista de Criterios Desencadenantes para nuestra instalación. Si el evento cumple uno o más Eventos Desencadenantes, realizamos una investigación, determinamos las causas y desarrollamos acciones correctivas. Dichas acciones correctivas se introducen en el Proceso de Acciones Correctivas, que las gestiona hasta su realización.

Alcance

El Proceso de Investigación de Causas Raíces se aplica a todos los empleados de Metalúrgica Pili. El Proceso RCI es utilizado por todos los grupos de trabajo, ya sean plantas, procesos de trabajo, funciones o grupos administrativos, con el fin de comprender sus fracasos y éxitos, y de este modo aprender de ellos e implantar acciones correctivas efectivas.

Ventajas

El Proceso RCI es un proceso clave que nos ayuda a:

- Comprender por qué nuestros éxitos y fracasos se producen del modo en que lo hacen.
- Aprender de nuestros éxitos y fracasos.
- Desarrollar acciones correctivas efectivas concebidas para impedir que vuelvan a producirse nuestros fracasos y garantizar que vuelven a producirse nuestros éxitos.

Pasos

A continuación se describen los pasos del Proceso de Investigación de Causas Raíces:

Paso 1: Determinar si es necesaria una investigación comparándola con los Criterios Desencadenantes de RCI de su instalación.

Durante este paso, el profesional de Seguridad e Higiene compara dichos eventos o éxitos con un conjunto de criterios desencadenantes de la instalación. Si cumple los criterios desencadenantes, debe realizarse la investigación correspondiente.

Si el evento no cumple los criterios desencadenantes de la instalación, el profesional utiliza el Análisis Causa-Efecto Resolver Individualmente para determinar si es necesaria una investigación adicional o determinar que no merece la pena investigarlo.

Las directrices, políticas y reglas siguientes se aplican a este paso:

- Cada sector debe elaborar una lista de criterios desencadenantes basándose en las plantillas de negocio y globales correspondientes que se aplicarán a los eventos de su instalación, con el fin de determinar si es necesaria una investigación.
- Cada instalación utiliza el Proceso de Investigación de Causas Raíces para proporcionar a la investigación correspondiente todos los eventos que cumplen sus criterios desencadenantes.
- Cada sector de la empresa debe revisar su lista de criterios desencadenantes de RCI anualmente.

Su instalación elabora una lista de criterios desencadenantes de RCI como uno de los pasos de la implantación del Proceso RCI.

El Proceso RCI puede aplicarse a un nivel diferente, en función del alcance y el tamaño de lo que esté investigando. Dependiendo del nivel de aplicación de dicho

proceso, puede determinarse cómo se aplican los pasos posteriores de este proceso.

Un RCI grave corresponde a un evento de impacto significativo o impacto potencial que se desencadena desde fuera de su y obtiene la participación de expertos globales que dirigen la investigación y participan en la misma. Incluye documentación del evento, la investigación y el valor de aprendizaje que se comunica globalmente.

Un RCI (o RCI general) es la investigación de un evento que cumple al menos uno de los criterios desencadenantes para una instalación. Generalmente, participan empleados de la instalación, si bien puede recurrirse a expertos externos. Incluye la documentación del evento, la investigación y, en algunos casos, el valor de aprendizaje que se comunica de modo generalizado. Ejemplo: una lesión con días fuera del trabajo.

Un RCI de éxito es la investigación de algo que hemos hecho bien (pueden establecerse criterios de éxito sobre la lista de criterios desencadenantes de una instalación).

Directrices sobre los plazos de inicio de una investigación: Una vez que el profesional reconoce que se ha cumplido un criterio desencadenante, debe iniciar la notificación correspondiente, con arreglo a los criterios desencadenantes de RCI de la planta / instalación. Una vez que se reconoce que se ha cumplido un criterio desencadenante, comenzará inmediatamente el Proceso RCI y, como mínimo, se requiere que la recopilación de datos preliminares se inicie dentro de las 24 horas siguientes.

Una vez se ha iniciado un RCI, se espera que la investigación concluya, se documente y se comuniquen tan pronto como sea posible.

Paso 2: Recopilar información preliminar en la preparación de una Investigación de Causas Raíces.

Durante este paso, el profesional recopila y registra información, datos y pruebas preliminares antes de la investigación. Dichas pruebas se recopilan inmediatamente, para garantizar que no se pierden y que quedan a disposición del Equipo RCI. Para todas las investigaciones, deben seguirse los pasos siguientes una vez se haya reconocido que se ha producido un evento:

- ✓ Área aislada para que puedan protegerse las pruebas.
- ✓ Tomar fotografías de la zona en la que se ha producido el evento (cuando proceda).
- ✓ Recopilar una lista de personas que estaban presentes cuando se produjo el hecho o que se encontraban en el área en el momento del evento.
- ✓ Recopilar cualquier información que indique qué sucedió, cuando se produjo el evento, como datos de proceso, entradas de registro, etc.
- ✓ Recopilar información que describa la cronología el marco temporal previo que puede haber influido de modo único en la situación en el momento del evento (dicho marco temporal puede variar de minutos a horas).

Paso 3: Planificar la Investigación de Causas Raíces.

Durante este paso se planifica la investigación. Se selecciona el Líder de RCI y los miembros del Equipo RCI, y se les informa. Para investigaciones menos complejas, un único empleado puede desempeñar la investigación. Se establecen las expectativas para la investigación, incluido el alcance, marco temporal de notificación y resultados previstos. Dicha información se comunica al Equipo RCI, si es posible antes de su primera reunión.

Basándose en la información preliminar, se redacta una propuesta de declaración del problema.

Para investigaciones complejas que requieren la participación de miembros del equipo externos al Complejo, puede identificarse un Coordinador Local que actúe como apoyo para alcanzar acuerdos de reuniones.

Paso 4: Realizar el Análisis de Causa y Efecto para determinar las causas y desarrollar acciones correctivas efectivas.

Durante este paso, el RCI debe:

- ✓ Presentar al equipo de investigación el evento.
- ✓ Revisar y verificar la definición del problema.
- ✓ Recopilar datos adicionales para validar los datos preliminares.
- ✓ Realizar entrevistas.
- ✓ Alcanzar acuerdos sobre hechos y establecer una cronología del evento.
- ✓ Determinar las causas básicas e inmediatas del evento.
- ✓ Desarrollar acciones correctivas.

Definiciones

Accidente de Trabajo: Es todo acontecimiento súbito y violento ocurrido por el hecho o en ocasión del trabajo.

Se incluye el **accidente “in itinere”** que es el ocurrido en el trayecto entre el domicilio y el lugar de trabajo y viceversa, siempre que se utilice el recorrido y el medio habitual de transporte, sin mediar desvíos o interrupciones en propio beneficio; excepto modificaciones por pluriempleo, estudio o atención de un familiar directo enfermo y no conviviente hasta segundo grado (comunicadas con 72 hs. de antelación).

Seguridad Laboral: Es la disciplina que se ocupa de prevenir la ocurrencia de los accidentes de trabajo a través del control de los riesgos potenciales existentes en el ámbito laboral.

La consecuencia de un accidente de trabajo, contemplada en la legislación, es la **lesión del trabajador**.

En la concepción preventiva, también se consideran **los incidentes o cuasi accidentes**, que son aquellos accidentes que, por hechos fortuitos, no provocan

lesiones al personal (por ejemplo: caída de una caja pesada de una estantería sin que nadie, por buena fortuna, estuviera circulando por debajo en ese momento). Evitar los incidentes o cuasi accidentes es una manera importante y eficiente de hacer prevención; ya que, si no se eliminan o neutralizan las condiciones de riesgo, **el incidente de hoy es el accidente grave de mañana** (en el mencionado ejemplo, si no se determina porqué se cayó la caja y se adoptan las correspondientes medidas para evitar nuevas caídas; en algún momento futuro, es altamente probable que otra caja caiga sobre un trabajador).

Peligro o Riesgo: Es el potencial de causar daño al ser humano que posee algún ítem vinculado a la actividad laboral (materiales de trabajo, equipos y maquinarias, métodos y procedimientos de trabajo, etc.).

En síntesis, **es la situación potencial de daño para la salud del trabajador.**

Evaluación de Riesgos: Es el proceso para definir la calificación o importancia del riesgo, tomando en cuenta el producto de la probabilidad de ocurrencia (es decir, la probabilidad que el riesgo se transforme en un hecho dañino cierto) multiplicado por la severidad o gravedad de la consecuencia (es decir, el daño a la salud) en caso de ocurrir.

Prevención de siniestros en la vía pública: Accidentes In Itinere

El accidente in itinere es el accidente que puede producirse en el trayecto de la casa al trabajo y viceversa.

TRAYECTO: Se considera que el accidente es in itinere cuando el lugar donde se produce el accidente se encuentra en el trayecto normal que recorre una persona para unir los puntos casa-lugar de empleo. El trayecto debe ser lógicamente el más directo o más corto para recorrer esa distancia.

TIEMPO: se considera que el momento en que se produce el accidente está dentro del tiempo lógico que se requiere para desplazarse entre los dos puntos. Aquí se tiene en cuenta el medio mediante el cual se transporta y la distancia que debe recorrerse.

DENUNCIA: cuando ocurre un accidente in itinere debe efectuarse la denuncia policial si corresponde. Comunicarse inmediatamente con la Dirección de Administración de Personal para que se efectúe la denuncia a la Aseguradora de Riesgos del Trabajo correspondiente.

COBERTURA:

- El seguro de accidentes de trabajo cubre este tipo de accidentes, pero para que la cobertura sea efectiva Ud. debe respetar ciertas normas.
- Usted seguramente se desplaza a su trabajo por sus medios a pie, en bicicleta, ciclomotor, moto, automóvil o colectivo. Cada uno de estos medios de movilidad tiene normas Nacionales, provinciales y Municipales que deben respetarse.
- La inobservancia a las normas de tránsito y demás requisitos que debe reunir la unidad en la que se desplaza puede hacer que usted pierda los derechos de cobertura en caso de accidente.

RECOMENDACIONES:

- No transporte bultos en el manubrio.
- No se tome de otro vehículo para remolcarse

AUTOMOTORES

- Se debe contar con carnet habilitante.
- Deben contar con luces reglamentarias, de posición, giro, stop, y bocina.
- Señale anticipadamente todo cambio de dirección. Utilice la luz de giro-
- Se debe circular con cinturón de seguridad.
- Respetar las velocidades máximas de circulación.
- Circule por su mano (derecha) y mantenga distancia prudencial de otros vehículos.

- Respetar los sentidos de circulación y demás carteles de advertencia y precaución.
- Controlar con frecuencia la profundidad del dibujo de sus neumáticos.
- Controlar periódicamente estado de los frenos.
- Utilizar luz de giro cuando realice esta maniobra.
- Recuerde que es obligatorio contar con seguro de accidentes contra terceros.
- Su unidad debe contar con: espejos retrovisores, matafuegos, botiquín, balizas, cinturón de seguridad y pantalla para evitar encandilamiento solar.
- Controle periódicamente el correcto funcionamiento de luces, frenos, amortiguación y dirección de su unidad.
- Respete las normas de tránsito tanto del ámbito nacional, provincial o municipal.
- Estacione correctamente su unidad y verifique haber colocado el freno de mano.

COLECTIVOS:

- El control de estas unidades de transporte es efectuado por un organismo oficial.
- No ascienda o descienda de la unidad en movimiento.
- Si debe cruzar una calle y ha descendido de un colectivo detenido.

Un conductor puede no haberse percatado de su intención. Recuerde que el colectivo le impide verlo.

- Se debe contar con carnet habilitante.
- Deben contar con luces reglamentarias, de posición, giro, stop, bocina.
- Utilice la luz de giro cuando realice esta maniobra. Señale anticipadamente todo cambio de dirección.
- Se debe circular con casco con protección ocular. Recuerde que a las velocidades que se circula, un insecto puede causarle daños severos e incluso hacerle perder estabilidad.

MOTOS Y CICLOMOTORES:

- Evitar la circulación a altas velocidades. En estos vehículos el paragolpe es su cuerpo y su cabeza.
- Respetar los sentidos de circulación y demás carteles de advertencia y precaución.

- Controlar con frecuencia la profundidad del dibujo de sus neumáticos.
- Controlar periódicamente estado de los frenos.
- Circule por la derecha, cerca del cordón.
- Cuando pase cerca de un automóvil estacionado observe si el conductor no se dispone a abrir la puerta. Para evitar estos accidentes circule a una distancia prudencial de los vehículos estacionados que le permitan efectuar una maniobra evasiva leve.

ANEXO 1



Soldadura por electrodo



Soldadura por arco eléctrico



Soldadora oxiacetilénica

ANEXO 2

MEDIDAS GENERALES PREVENTIVAS		
CONCEPTO	SI	NO
EL SOLDADOR TIENE SU EQUIPO COMPLETO DE PROTECCION PERSONAL Y LO UTILIZA DURANTE EL TRABAJO.	X	
LAS TAREAS SE EJECUTAN BAJO LA SUPERVISION DE UN RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD.		X
EL SOLDADOR FUE INSTRUIDO PREVIAMENTE AL TRABAJO, SOBRE LOS RIESGOS POTENCIALES DE LA ACTIVIDAD.	X	
EL SOLDADOR LIMPIA SU AREA DE TRABAJO ANTES DE INICIAR SU ACTIVIDAD	X	
LAS AREAS DE TRABAJO ESTAN CERCADAS CON LINEAS ESTATICAS O LINEAS DE VIDA DE ACERO, DEPOR LO MENOS 3/8" DE DIAMETRO PARA LA COLOCACION DE GANCHOS PINZAS DE AGARRE, DE LA CUERDA DE EXTENSION DE ARNES DEL SOLDADOR. (* En este sector no se trabaja en altura)		X
CUANDO TIENE QUE TRABAJAR EN ALTURAS, EN ANDAMIOS, EL SOLDADOR SE CERCIORA DE QUE EL ANDAMIO SEA SEGURO	X	

EXISTE UN EXTINTOR CERCA DE CADA EQUIPO DE SOLDADURA Y LOS SOLDADORES FUERON CAPACITADOS EN SU UTILIZACION CORRECTA	X	
---	---	--

MEDIDAS GENERALES PREVENTIVAS		
CONCEPTO	SI	NO
ANTES DE INICIAR SU TRABAJO, EL SOLDADOR COLOCA MAMPARAS PARA PROTEGER A LOS TRABAJADORES VECINOS, CONTRA LAS RADIACIONES GENERADAS POR LA SOLDADORA	X	
UTILIZA HERRAMIENTAS DE FABRICA Y NO TIENE HERRAMIENTAS IMPROVISADAS	X	
LAS HERRAMIENTAS ELECTRICAS Y LA MAQUINA DE SOLDAR ESTAN DEBIDAMENTE CONECTADAS A TIERRA CON CABLE Y CONECCIONES ADECUADAS	X	
LAS PULIDORAS Y ESMERILADORAS SON OPERADAS CON LA GUARDA DE PROTECCION ADECUADA		X
TERMINADO EL TRABAJO, LOS RESIDUOS SON RECOLECTADOS POR EL SOLDADOR Y DEPOSITADOS EN RECIPIETES ADECUADOS, DEJANDO EL AREA DE TRABAJO LIMPIA	X	
A LA HORA DE LA COMIDA O CUANDO DEBE SUSPENDER EL TRABAJO, EL SOLDADOR APAGA LAS MAQUINAS DE SOLDAR Y DESCONECTAR LAS HERRAMIENTAS ELECTRICAS	X	

CORTE DE METALES ANTES DE SOLDAR		
MEDIDAS PREVENTIVAS		
CONCEPTO	SI	NO
LA MATERIA PRIMA SE TRANSPORTA, IZA Y BAJA POR MEDIOS MECANICOS, O BIEN EN CARRETILLAS ESPECIALES PARA MANTENERLOS EN LA POSICION MAS APROPIADA TODO EL TIEMPO Y HACER ASI SU MANEJO SEGURO	X	
LOS CILINDROS DE GASES Y/O PRODUCTOS COMBUSTIBLES SE ENCUENTRAN LIMPIOS, LIBRES DE GRASAS, COLOCADOS VERTICALMENTE Y ASEGURADOS CONTRA ALGUNA ESTRUCTURA , PARA EVITAR SU CAIDA	X	
LAS CONEXIONES DE LAS MANGUERAS EN EL MANERAL Y EN LOS MANOMETROS ESTAN HECHAS CON ABRAZADERAS	X	

APLICACIONES DE PROCESOS DE SOLDADURAS		
OXIACETILENICA		
MEDIDAS PREVENTIVAS		
CONCEPTO	SI	NO
EL MANERAL TIENE ARRESTAFLAMAS Y VALVULA CHECK DE PROTECCION	X	
LOS MANOMETROS ESTAN INTEGROS Y SIN DESPERFECTOS APARENTES	X	

AL APLICAR EL PROCESO DE CORTE O SOLDADURA, EL SOLDADOR SE CERCIORA QUE EL AREA ESTE BIEN VENTILADO O COLOCA UN SISTEMA DE CIRCULACION DE AIRE FORZADO		X
--	--	---

APLICACIONES DE PROCESOS DE SOLDADURAS OXIACETILENICA		
MEDIDAS PREVENTIVAS		
CONCEPTO	SI	NO
A LA HORA DE LA COMIDA O CUANDO SE SUSPENDE EL TRABAJO, EL SOLDADOR CIERRA LAS VALVULAS DE GAS DE LOS CILINDROS Y APAGA LAS HERRAMIENTAS ELECTRICAS	X	
TERMINADO EL TRABAJO, LOS RESIDUOS SON RECOLECTADOS POR EL SOLDADOR Y DEPOSITADOS EN RECIPIETES ADECUADOS, DEJANDO EL AREA DE TRABAJO LIMPIA	X	

RUIDO E ILUMINACION		
CONCEPTO	SI	NO
LA EXPOSICION AL RUIDO EN EL HORARIO DE TRABAJO ES MAYOR A 80 DB	X	
EN CASO DE SER MAYOR A 80 DB CUENTA CON PROTECTORES AUDITIVOS PARA SU PROTECCION	X	
LOS NIVELES DE ILUMINACION SON OPTIMOS EN EL SECTOR DE TRABAJO (300 LUX)		X

ERGONOMIA		
MEDIDAS PREVENTIVAS		
CONCEPTO	SI	NO
CAMBIA LA POSTURA DEL CUERPO FRECUENTEMENTE		X
UTILIZA BANQUILLOS, PLATAFORMAS, ETC. PARA APOYARSE		X

ERGONOMIA		
MEDIDAS PREVENTIVAS		
CONCEPTO	SI	NO
UTILIZA MEDIOS AUXILIARES PARA EL TRASPORTE DEL MATERIALES Y/O HERRAMIENTAS CON EXESO DE PESO		X

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL		
SE CUENTA CON:		
	SI	NO
CASCO	X	
FAJA DE SOPORTE DE ESPALDA	X	
GUANTES	X	
ANTEOJOS	X	
TAPONES DE PROTECCION AUDITIVA	X	

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL		
SE CUENTA CON:		
	SI	NO
MASCARILLA DE PROTECCION CONTRA POLVOS		X
BOTINES DE SEGURIDAD	X	
CAMISA DE MANGA LARGA Y PANTALON DE ALGODÓN	X	
ARNES TIPO PARACAIDAS		X
RESPIRADOR PARA POLVOS Y HUMO		X
CARETAS CON VIDRIO DE COLOR	X	
EXTRACTORES DE AIRE		X

ANEXO 3

A. ENTORNO FISICO	Puntuación
<p>1. Ambiente Térmico (factores a tener en cuenta)</p> <ul style="list-style-type: none"> ° Temperatura en el puesto de trabajo. ° Nivel de esfuerzo del trabajador en la realización de la tarea. ° Tiempo de exposición a la temperatura del puesto. ° Variaciones de temperatura del trabajador si se desplaza. ° Manipulación de materiales (calientes o fríos) y utilización de elementos de protección 	4
<p>2. Ruido (factores a tener en cuenta)</p> <ul style="list-style-type: none"> ° Nivel sonoro global. ° Nivel sonoro por bandas de frecuencia. ° Ruidos de impacto. 	7
<p>3. Iluminación</p> <ul style="list-style-type: none"> ° Nivel de iluminación del puesto de trabajo. ° Nivel de iluminación general. ° Grado de contraste entre el objeto a observar y el fondo. ° Deslumbramiento. ° Tipo de iluminación natural o artificial 	5

4. Vibraciones (factores a tener en cuenta)	4
° Frecuencia, amplitud y duración de las mismas	

B. CARGA FISICA	Puntuación
5. Carga estática (factores a tener en cuenta)	8
° Postura y duración de las mismas en la realización de tareas	
6. Carga dinámica (factores a tener en cuenta)	0
° Gasto Kcal / día.	
° Sexo	

C. CARGA MENTAL	Puntuación
7. Apremios de tiempo - trabajos repetitivos y trabajos no repetitivos (factores a tener en cuenta)	6
° Modo de remuneración	
° Trabajo en cadena o no	
° N° de pausas durante la jornada laboral	
° Obligación o no de recuperar el tiempo perdido (retrasos)	
° Posibilidades de ausentarse del puesto de trabajo	
° Posibilidades de detener la maquina	
8. Complejidad - Rapidez (factores a tener en cuenta)	1

- ° Duración media de cada operación.
- ° Duración de cada ciclo.

C. CARGA MENTAL	Puntuación
<p>9. Atención (factores a tener en cuenta). Trabajos repetitivos</p> <ul style="list-style-type: none"> ° Nivel de atención requerido. ° Duración y continuidad de la atención ° Riesgos de accidentes, frecuencia y gravedad de los mismos ° Posibilidad de hablar con el compañero ° Posibilidad de distraer la vista y durante cuánto tiempo ° Riesgo del deterioro del material ° Valor de las piezas y del producto ° Características físicas del material utilizado 	7
<p>9. Atención (factores a tener en cuenta). Trabajos repetitivos- Además de lo referido a los trabajos repetitivos</p> <ul style="list-style-type: none"> ° Numero de maquinas a vigilar ° Cantidad de señales por maquina ° Duración de las intervenciones ° Numero de intervenciones 	
<p>10. Minuciosidad (factores a tener en cuenta)</p>	2

- ° Nivel de percepción de los detalles.
- ° Dimensión de los objetos.

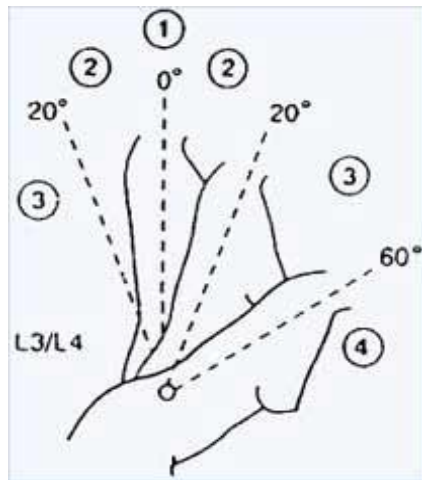
D. ASPECTOS PSICOSOCIALES	Puntuación
<p>11. Iniciativa (factores a tener en cuenta)</p> <ul style="list-style-type: none"> ° Posibilidad de organizar su trabajo ° Posibilidades de controlar el ritmo (autocontrol) ° Posibilidades de retocar piezas. ° Posibilidad de regular la maquina. ° Posibilidades de intervenir en caso de accidentes. 	8
<p>12. Status Social (factores a tener en cuenta)</p> <ul style="list-style-type: none"> ° Duración de aprendizaje. ° Nivel de formación requerido para el puesto de trabajo 	5
<p>13. Comunicación (factores a tener en cuenta)</p> <ul style="list-style-type: none"> ° Posibilidad de hablar con el compañero ° Posibilidad de desplazarse ° Cantidad de personas cercanas 	4
<p>14. Cooperación (factores a tener en cuenta)</p> <ul style="list-style-type: none"> ° Tipos de relaciones de trabajo (cooperativas, funcionales, jerárquicas) ° Frecuencia de relaciones 	4

15. Identificación con el producto (factores a tener en cuenta)	1
<ul style="list-style-type: none"> ° Situación del trabajador en el proceso productivo. ° Importancia de la transformación realizada en la pieza o producto. 	

E. TIEMPO DE TRABAJO	Puntuación
16. Tiempo de trabajo (factores a tener en cuenta)	3
<ul style="list-style-type: none"> ° Tipo de horario (fijo, a turnos) ° Duración semanal del trabajo. 	

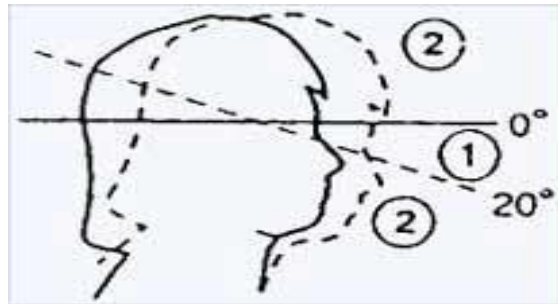
ANEXO 4

TRONCO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
0 - 20° flexión	2	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
0 - 20° extensión		
20 - 60° flexión	3	
> 20° extensión		
> 60° flexión	4	



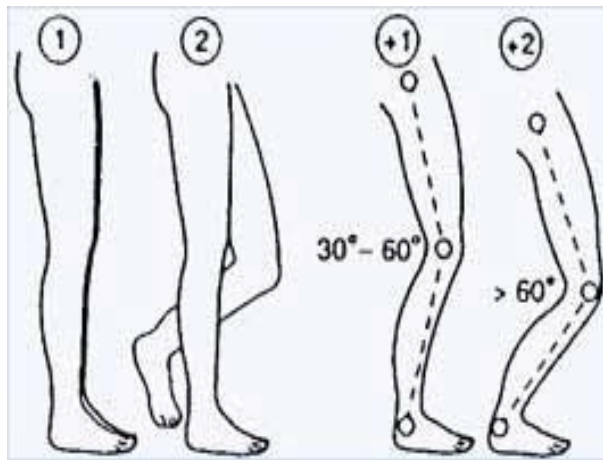
Particularmente en la empresa, a veces principalmente cuando se realizan trabajos de soldadura de estructuras grandes y de gran peso (ej. tubos), el trabajador adopta la peor de las situaciones (>a 60° de flexión realizando una torsión lateral muy fuerte.

CUELLO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
0 - 20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
20° flexión o extensión	3	



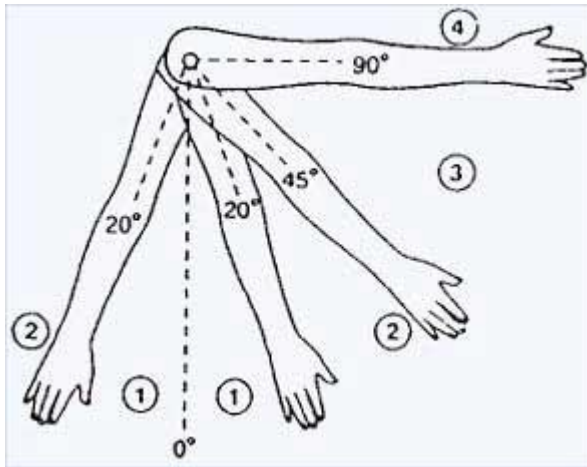
Los empleados lamentablemente, adoptan la peor de las situaciones que es 20° de flexión realizando soldaduras.

PIERNAS		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	añadir + 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)



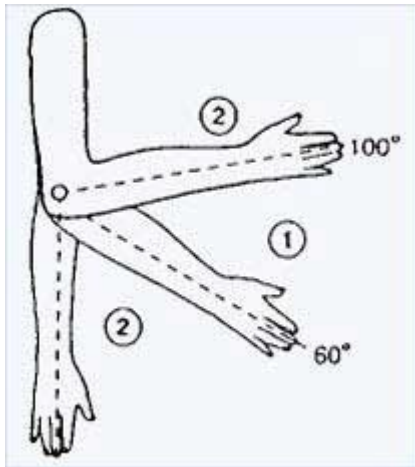
En este caso los empleados adoptan la postura correcta para trabajar.

BRAZOS		
Movimiento	Puntuación	Corrección
0-20° Flexión / Extensión	1	añadir + 1 si hay abducción o rotación
> 20° Extensión	2	añadir + 1 elevación del hombro
20-45° Flexión	3	añadir -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad
> 90° Flexión	4	



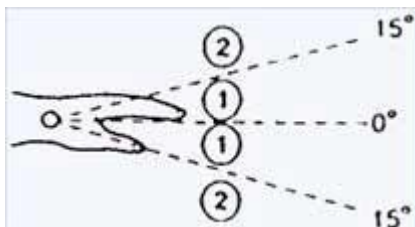
Los empleados por lo general trabajan con ángulos de brazo normales menores a los 20°, aunque algunas veces por el tamaño de las piezas a soldar (ej.: vigas reticuladas), el ángulo del brazo es de 45° por lo que sumaría 1 punto.

ANTEBRAZO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
60° - 100°	1	
< 60° > 100° flexión	2	



En este tipo de movimientos, los empleados trabajan en ángulos entre los 60° y 100°.

MUÑECAS		
Movimiento	Puntuación	Corrección
0° -15° flexión / extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
> 15° flexión / extensión	2	



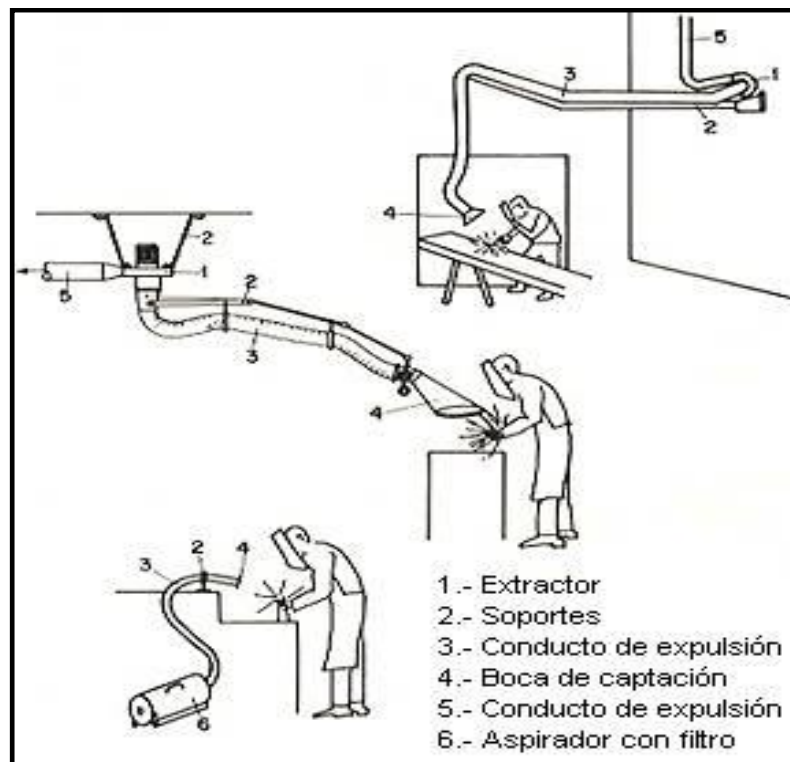
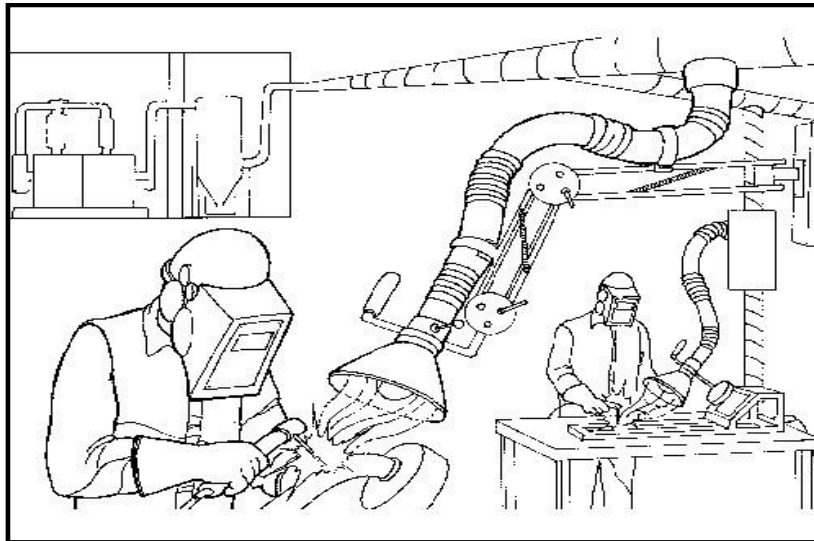
El movimiento de las muñecas de los empleados se encuentra dentro de los valores normales.

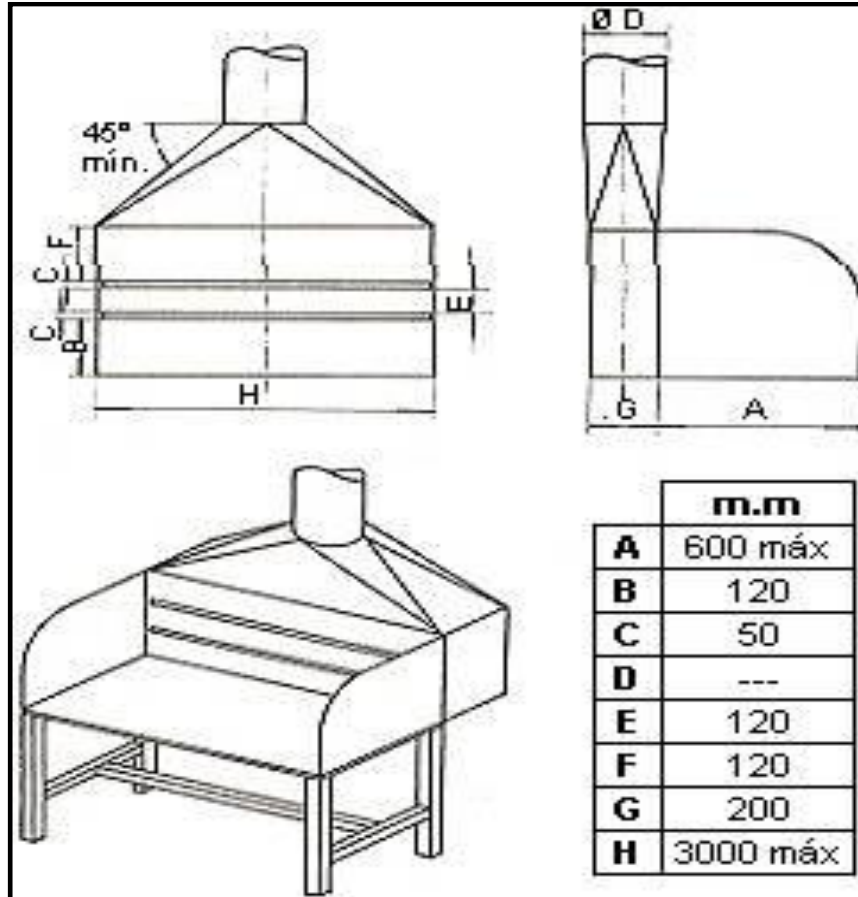
ANEXO 5



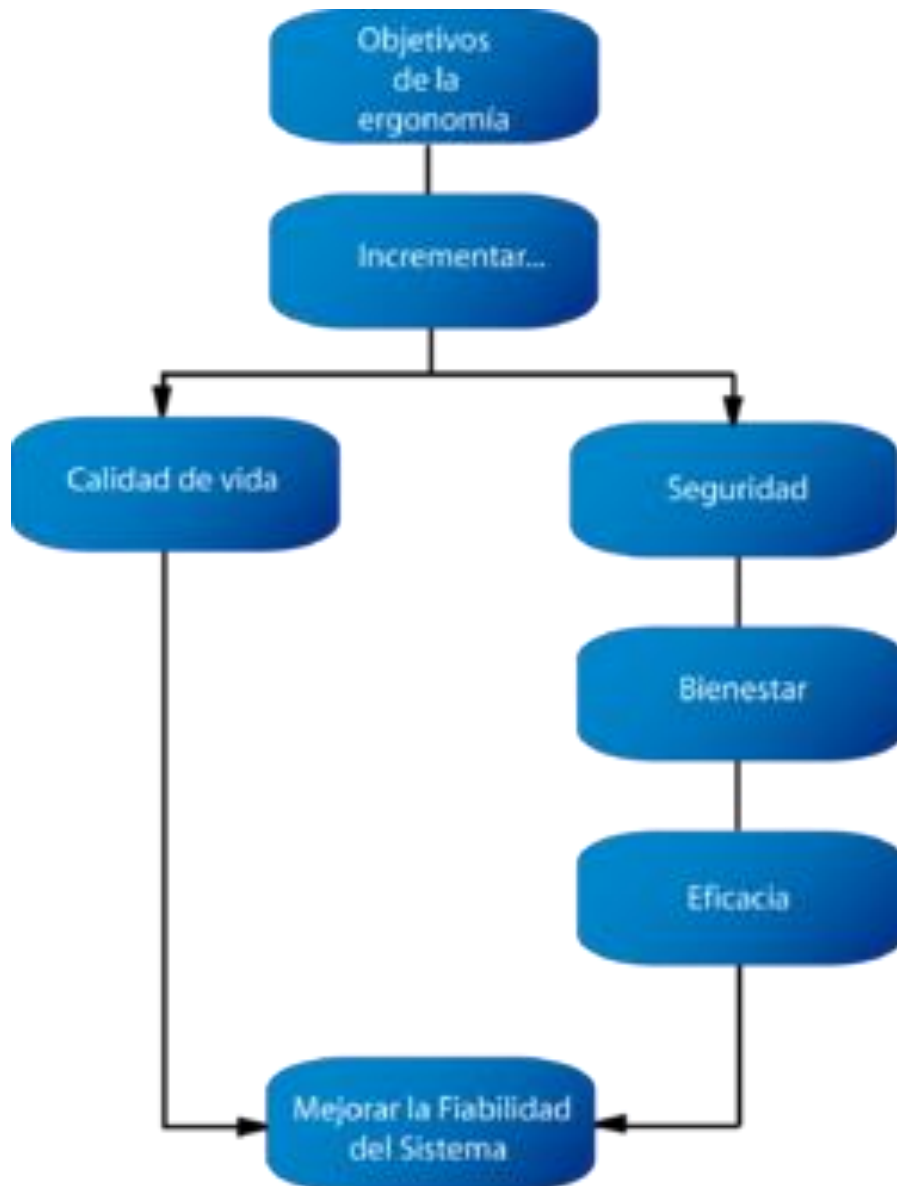


ANEXO 6

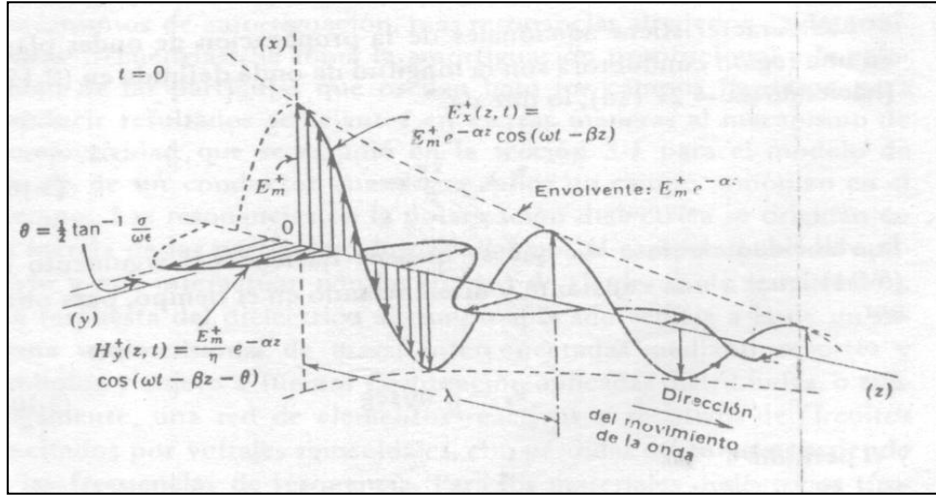




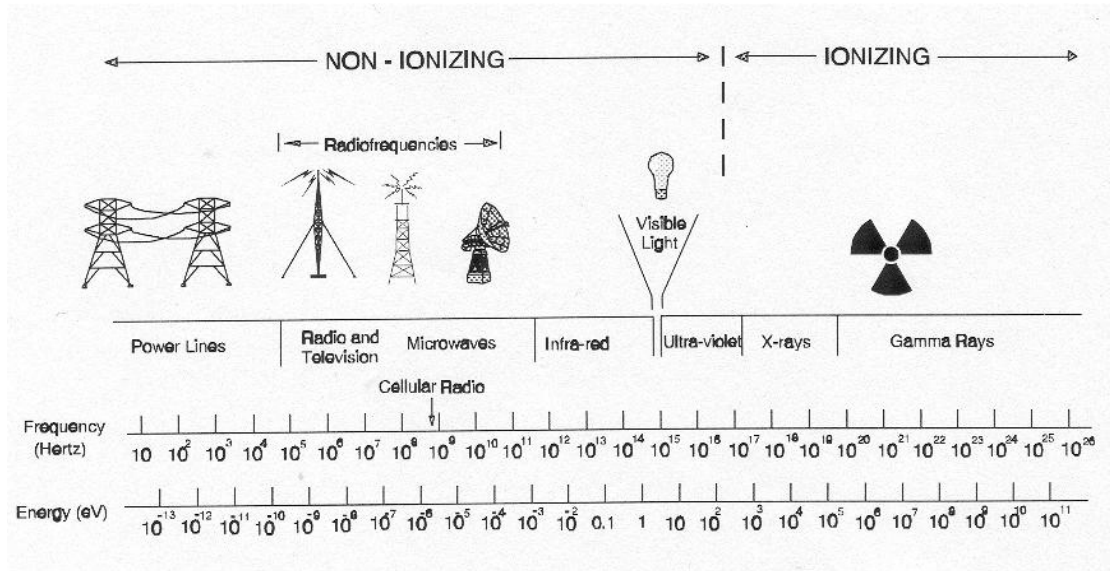
ANEXO 7



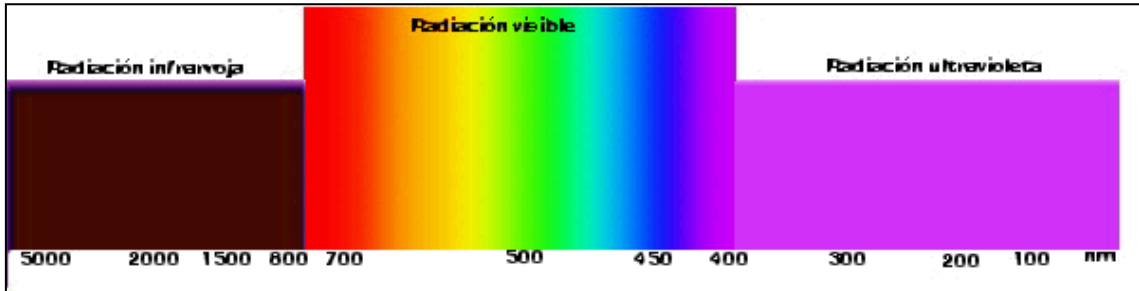
ANEXO 8



ANEXO 9



ANEXO 10



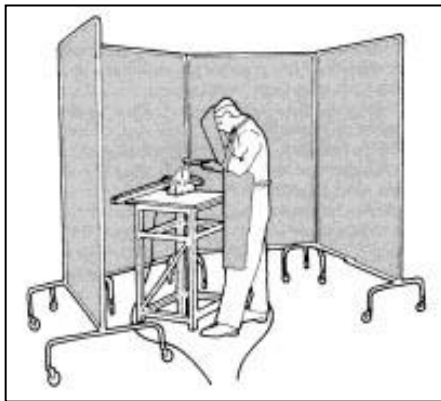
ANEXO 11

UV cercano	UV-A	315 nm - 380 nm	
UV medio	UV-B	280 nm - 315 nm	
UV lejano	FUV	200 nm - 280 nm	FUV + VUV = UV-C
UV en el vacío	VUV	100 nm - 200 nm	FUV + VUV = UV-C

ANEXO 12

Protección general o colectiva





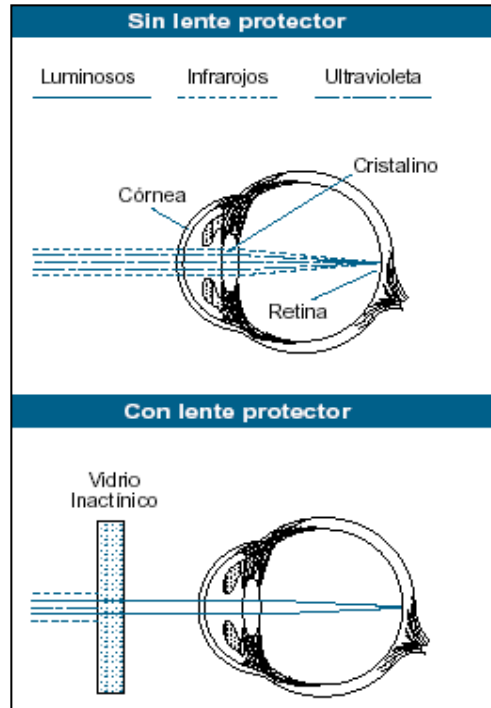
ANEXO 13

Protección individual

Escala de lentes a usar (en grados), de acuerdo al proceso de soldadura y torchado (arco-aire)

PROCESO	CORRIENTE, en Amperes																				
	10	15	20	30	40	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500	
Arco manual				9	10				11					12				13			14
Sistema MIG, con gas inerte, espesores altos								10	11					12				13			14
Sistema Mig con gas inerte, espesores bajos								10	11	12				13				14			15
Proceso TIG	9			10	11				12	13				14							
Proceso MIG con gas CO ₂					10	11			12					13				14			15
Torchado arco-aire									10	11	12	13	14	15							

Nota: las áreas en azul corresponden a los rangos en donde la operación de soldadura no es normalmente usada.

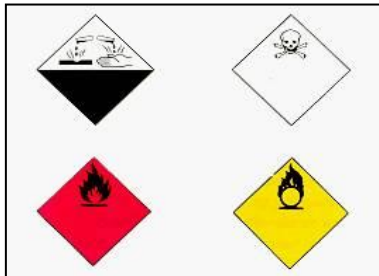


El material debe estar hecho de un material opaco o translúcido robusto. La parte inferior debe estar al menos a 50 cm del suelo para facilitar la ventilación. Se debería señalar con las palabras:
para advertir al resto de los trabajadores

El material debe estar hecho de un material opaco o traslucido robusto. La parte inferior debe estar al menos a 50 cm del suelo para facilitar la ventilación. Se debería señalar con las palabras: **PELIGRO ZONA DE SOLDADURA**, para advertir al resto de los trabajadores.

ANEXO 14

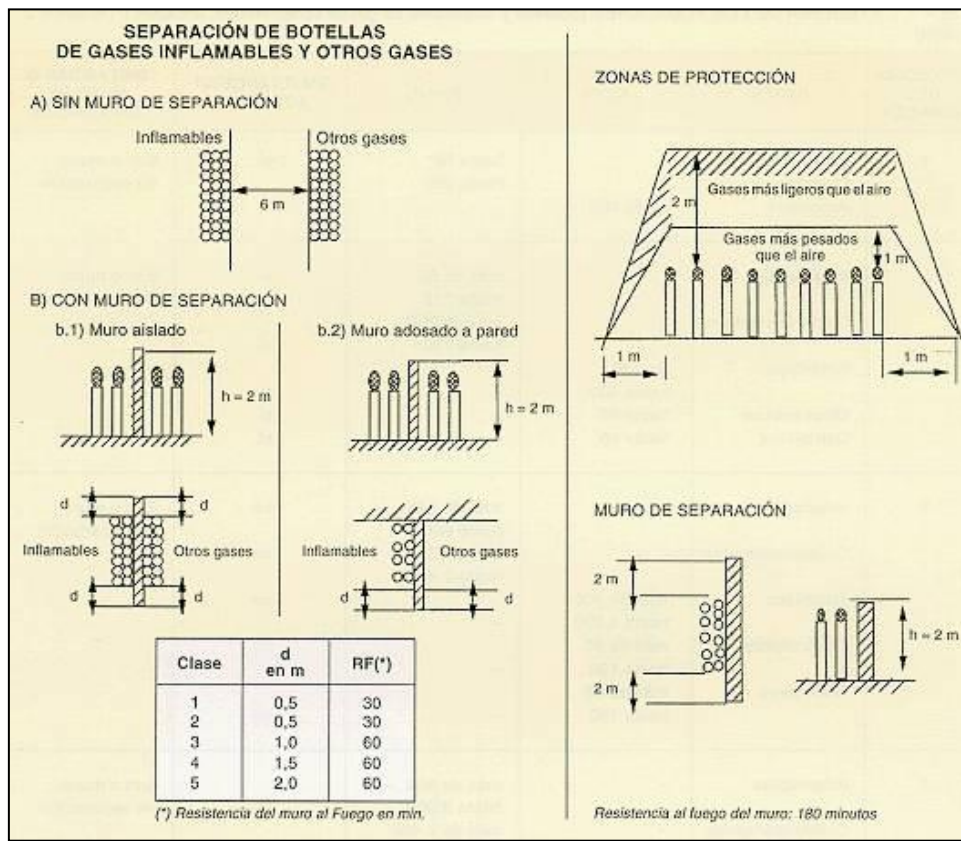
GASES INDUSTRIALES códigos de colores



INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES								
	ACETILENO	ETANO	ETILENO	HIODRÓGENO	METANO	PROPENO (PROPILENO)		
OXIDANTES E INERTES								
	ANHIDRIDO CARBÓNICO	ARGÓN	HELIO	NITRÓGENO	OXÍGENO	PROTEKTOR		
TOXICOS O VENENOSOS								
	MACHADO	ANHIDRIDO SULFÚRICO	CARBÓNICO	ÓXIDO DE CARBONO	ÓXIDO DE ETILENO	SULFÚRICO DE HIDRÓGENO		
CORROSIVOS								
	CLORO	FLUORURO DE HIDRÓGENO	FLUOR	HEXAFLUORURO DE TUNGSTENO	YODURO YODURO DE CARBONO	TETRAFLUORURO DE AZUFRE		
MEZCLAS INDUSTRIALES								
	AIRE OXÍGENO oxígeno - oxígeno	ARGÓN AMONÍACO argón - nitrógeno	ARGÓN CLORURO argón - hidrógeno	AIR aire - oxígeno oxígeno	AIR oxígeno - oxígeno	CARBÓNICO oxígeno - oxígeno	GAS AIR argón - oxígeno	
	GAS O oxígeno - oxígeno	NAPC aire - argón	NOC argón - oxígeno	NEPAL argón - hidrógeno	BODC oxígeno - oxígeno	BODC aire - oxígeno	CANAL argón - oxígeno	TERAL argón - oxígeno



ANEXO 15





ANEXO 16

CONTAMINANTES PRESENTES EN SOLDADURA			
Contaminantes	TLV	Contaminantes	TLV
Óxido de hierro	5 mg/m ³	Ozono	(0,05 , 0,1) p.p.m.
Óxido de cromo	0,5 mg/m ³	NO ₂	3 p.p.m.
Óxido de aluminio	10 mg/m ³	CO	25 p.p.m.
Óxido de níquel	1 mg/m ³	CO ₂	5000 p.p.m.
Óxido de cobre	0,2 mg/m ³	Fosgeno	(0,02 , 0,08) p.p.m.
Óxido de plomo	0,15 mg/m ³	Humos (NCOF)	5 mg/m ³
Óxido de cinc	5 mg/m ³		

ANEXO 17

Procedencia	Sustancia o proceso	Contaminante químico
Material base (humos procedentes de la oxidación o volatilización de metales)	Acero al carbono.	Óxidos de hierro.
	Acero inoxidable.	Óxidos de hierro, de cromo y níquel y óxidos de molibdeno y vanadio.
	Aluminio.	Humos de aluminio.
Recubrimientos del material base	Cromados, niquelados, galvanizados, cobreado, cadmiado, etc.	Óxidos de dichos metales.
	Imprimaciones con minio o metales como cromo, zinc, cobalto.	Formación de óxidos de sus pigmentos o cargas.
	Material con restos de aceites, grasas, etc.	Acroleína.
	Tricloroetileno.	Fosgeno.
	Soldadura blanda: estaño-plomo o cobre-plata	Respectivos humos metálicos, haluros (fluoruros).

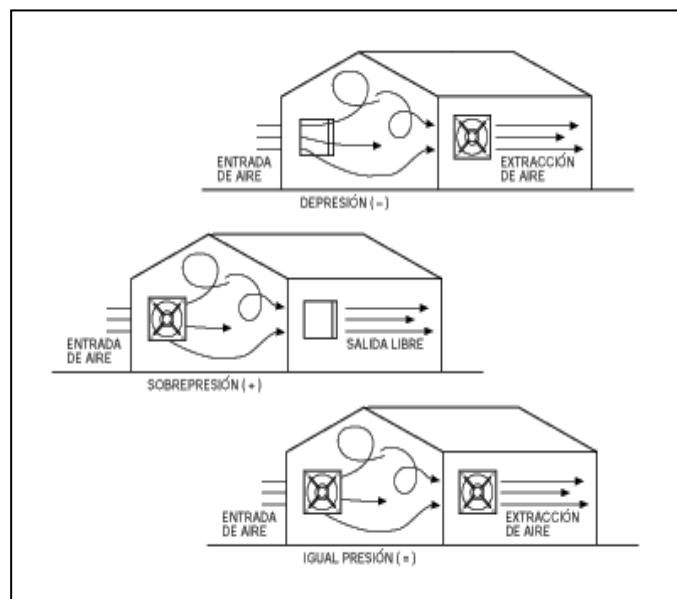
Procedencia	Sustancia o proceso	Contaminante químico
Material de aporte y sustancias protectoras	Revestimiento de los electrodos: * Ácido: 30% de sílice. * Base: 25% de fluoruro de calcio. * Rutilo: titanio, bentonita, silicato de calcio, mica, magnesita, ferr om ang an e s o , etc.	Óxidos metálicos: hierro, manganeso, titanio, etc. * Silicatos: de sodio, de potasio, de calcio. * Sílice amorfa. * Fluoruros.
	Electrodo toriados.	Humos radiactivos.
	Soldadura con aporte de CO ₂ o Atal (CO ₂ + argón).	Monóxido de carbono (CO).
Reacciones con el aire circundante (gases de combustión formados por la acción de la radiación ultravioleta o el calor y la protección de la soldadura)	Recubrimiento del alambre con cobre (soldadura continua con alambre).	Óxido de cobre.
	Soldadura oxiacetilénica.	Dióxido de nitrógeno.
	Soldadura al arco.	Ozono.

ANEXO 18

Ventilación Fija y Móvil



Ventilación general



Extracción incorporada en la pantalla de protección

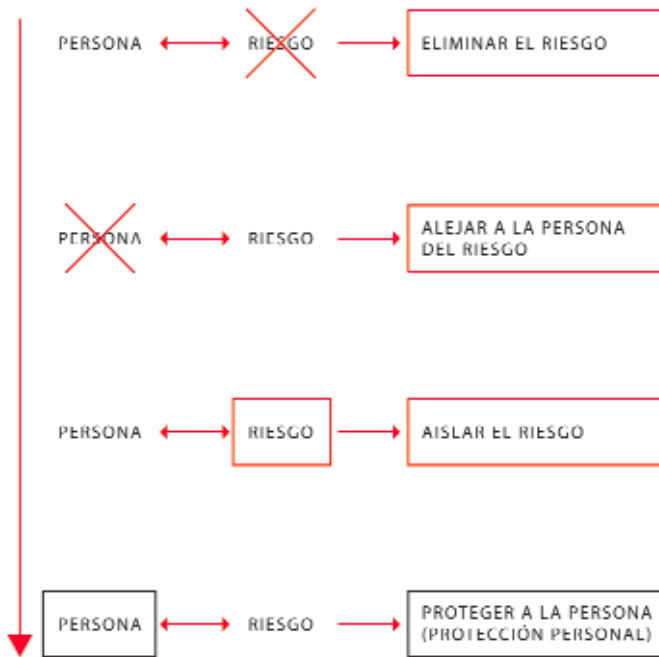


Extracción incorporada a la pistola de soldadura

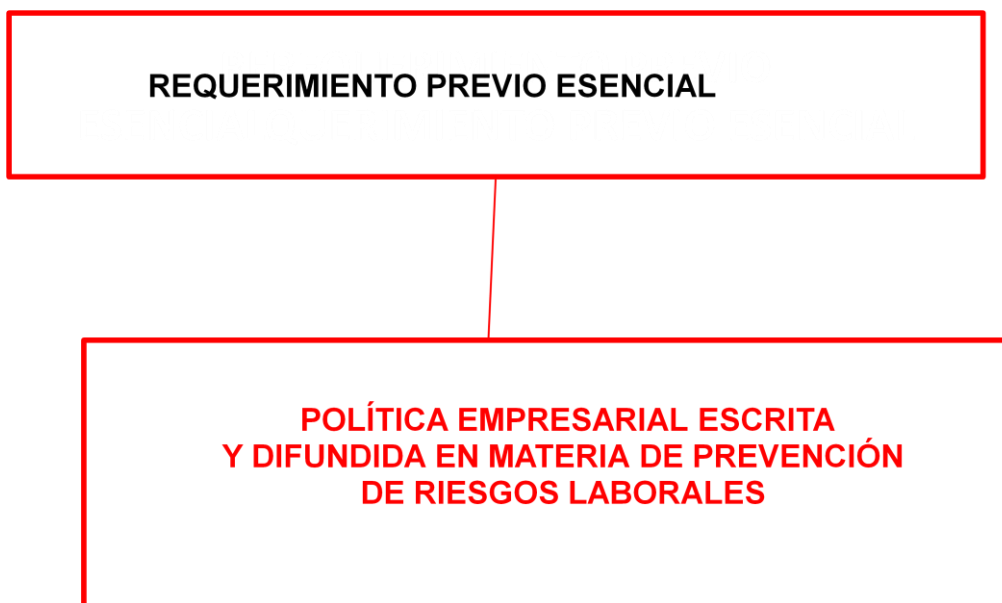


ANEXO 19

Esquema Básico de Prevención en Seguridad Laboral



ANEXO 20



EVALUACIÓN DE RIESGOS

Evaluación de Riesgos de Seguridad Laboral:

Criterio/Prioridad: "Probabilidad de Ocurrencia x Severidad de la Consecuencia en Caso de Ocurred".

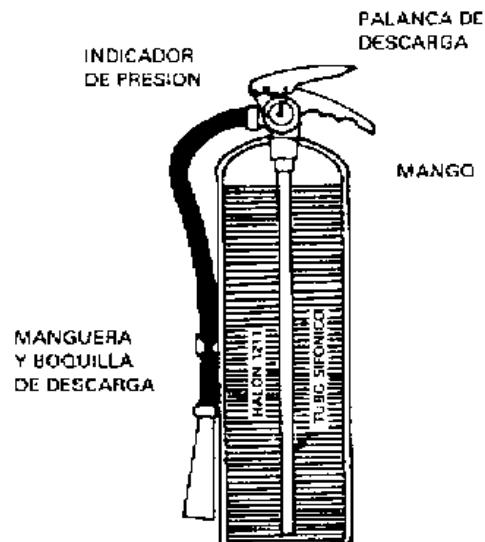
Evaluación de Riesgos de Higiene Laboral:

Exposición a Agentes de Riesgo Físicos, Químicos y Biológicos: Criterios, Mediciones, Protocolos.

Evaluación de Riesgos Ergonómicos:

Trastornos Musculoesqueléticos (TME): Criterios de Exposición. Métodos de Evaluación.

ANEXO 21

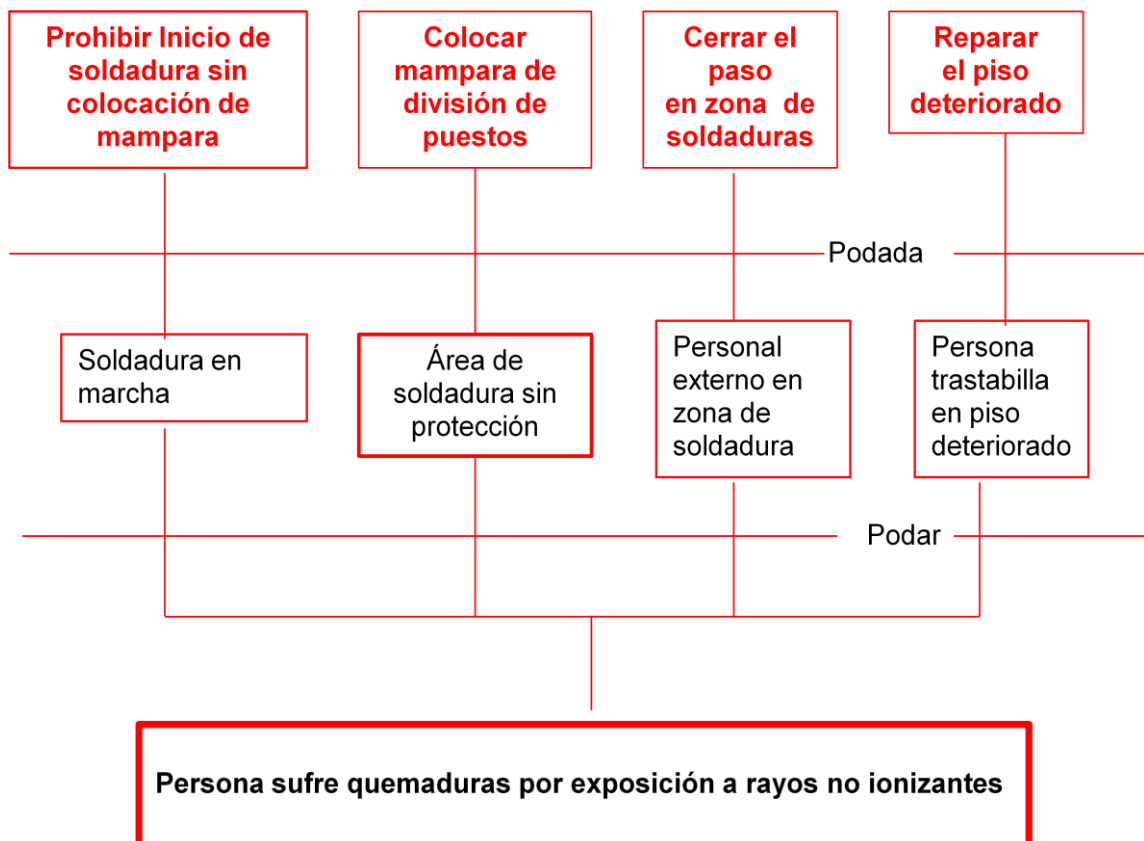


ANEXO 22



ANEXO 23

EJEMPLO DEL MÉTODO DEL ARBOL DE CAUSAS



ANEXO 24



Política de Seguridad, Salud y Medio Ambiente

Ingeniería Pili División Metalúrgica conducirá sus negocios respetando y cuidando el personal y el ambiente comprometidos en cada una de sus operaciones. Ingeniería Pili División Metalúrgica manifiesta que la seguridad en el trabajo, la salud de su personal y la conservación del medio ambiente son objetivos prioritarios de su gestión empresarial y cree firmemente que la búsqueda continua de la excelencia en seguridad, salud y ambiente contribuirá decididamente al logro de sus metas.

Ingeniería Pili División Metalúrgica desarrollara estrategias exitosas de negocios sin comprometer al desarrollo de futuras generaciones en el marco de un desarrollo sostenible de la actividad y en armonía con la comunidad. Ingeniería Pili División Metalúrgica además de cumplir con sus obligaciones legales básicas en seguridad, salud y ambiente se compromete a:

- Mantener Libre de accidentes nuestros lugares de trabajo, nuestros hogares y nuestra comunidad.
- Minimizar el impacto ambiental en nuestras operaciones evitando la contaminación y optimizando el consumo de energía.
- Mejorar continuamente nuestro desempeño en seguridad, salud y ambiente a través de un efectivo sistema de gestión.
- Hacer ver a nuestros empleados, contratistas, socios y proveedores como ellos pueden influenciar positivamente en maximizar el desempeño en seguridad, salud y ambiente.
- Ganar la confianza del público mediante comunicaciones abiertas de nuestra política y programas y construir una fuente y creíble relación con nuestra comunidad.

Objetivo

- Cero accidentes
- Cero enfermedades profesionales
- Cero contaminación ambiental
- Cero daño a la salud y a la propiedad.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quisiera agradecer a mi familia a mi señora Alicia, a mis hijos Tiago y Morena y a mis padres Nibia y Justo, ya que sin el apoyo incondicional y constante de ellos esta meta a concretar hubiera sido imposible de realizar.

En segundo lugar, agradecer a UFASTA y al Centro Tutorial perteneciente a la ciudad de Gral. Roca por la calidad humana de vuestro equipo y el acompañamiento permanente a lo largo de toda la carrera.

Por último, mi agradecimiento a la empresa METALURGICA PILI , que ofreció sus instalaciones, para llevar adelante este proyecto. Y a mi asesor de tesis el ingeniero Luis Alberto Palmieri, quien con su conocimiento y experiencia me dio soporte, seguimiento y conocimiento necesario durante la realización de este proyecto.

MUCHAS GRACIAS A TODOS