UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

SEDE CONCEPCIÓN - REY BALDUINO DE BÉLGICA

ELABORAR UN PROCEDIMIENTO SEGURO PARA TRABAJOS DE SOLDADURA CON ARCO ELÉCTRICO MANUAL

Trabajo de Titulación para optar al Título de Técnico Universitario en PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Alumno:
Bastián Eduardo Solís Reil

Profesor(a) guía:
Claudia Grandón Farías

2018

RESUMEN

En este presente trabajo se presenta una elaboración de un procedimiento seguro para un soldador al arco eléctrico, lo cual este consta de una serie de pasos importantes para lograr realizarlo de manera correcta. Uno de los principales pasos es conocer todo acerca del trabajo que realiza un soldador, ya sea el proceso de la soldadura al arco eléctrico, sus herramientas y equipos que utilizan, las técnicas que utilizan para soldar, etc.

Luego de conocer todo ya relacionado con el proceso de soldadura pasamos al siguiente paso que es identificar todos los riesgos asociados a las tareas que realiza un soldador y así a la vez definir cada uno de ellos detalladamente y elegir las medidas preventivas apropiadas para cada uno de los riesgos.

Ya teniendo todos los datos requeridos procedemos a la confección de la matriz de riesgos la cual es una herramienta de gestión que nos permite determinar objetivamente cuales son los riesgos relevantes para la seguridad y salud de los trabajadores. En este trabajo utilizamos la metodología de valor esperado que consta en darle un valor al riesgo y calificar su magnitud.

Y para finalizar recopilamos todos los datos obtenidos para proceder a confeccionar el procedimiento seguro para un soldador. El cual establece normas y procedimientos de realizar las tareas de un soldador de manera correcta para así evitar el trabajador sufra alguna lesión o daño a causa de su trabajo. Y de esta manera cuidamos la integridad física y psíquica del trabajador.

INDICE

INTRODUCCIÓN

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

ALCANCE

CAPITULO 1: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE SOLDADURA DE ARCO ELÉCTRICO MANUAL

1.1. GENERALIDADES DE LA SOLDADURA

1.2. SOLDADURA DE ARCO ELÉCTRICO

1.3. EQUIPOS PARA SOLDADURA CON ARCO

1.4. POSICIONES PARA SOLDAR CON ARCO ELÉCTRICO

1.5. TÉCNICAS PARA SOLDAR

1.6. MOVIMIENTO DEL ELECTRODO

1.7. AJUSTE DE MAQUINA DE SOLDAR

1.8. PROCESO DE EJECUCIÓN

CAPITULO 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS CUERPOS LEGALES RELACIONADOS AL TEMA

2.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE CHILE

2.2. CÓDIGO DE TRABAJO

2.3. LEY 16744(1968, MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL)

2.4. DECRETO SUPREMO 594 AÑO 2000, MINISTERIO DE SALUD

2.5. DECRETO SUPREMO 40 TITULO V

2.6. DECRETO SUPREMO 40 TITULO VI

2.7. DECRETO SUPREMO 109

CAPITULO 3: EVALUAR LOS RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD DE SOLDADURA AL ARCO ELÉCTRICO

3.1. PELIGROS Y RIESGOS A LOS CUALES ESTÁ EXPUESTO UN SOLDADOR DE ARCO ELÉCTRICO MANUAL

3.1.1. Las quemaduras

3.1.2. Incendios y explosiones

3.1.3. Intoxicación por gases

3.1.4. La electrocución

3.1.5. Los golpes

3.1.6. Exposición a ruido

3.1.7. Cortes o golpes por el uso de esmeril angular

3.1.8. Sobresfuerzo

3.2. MEDIDAS PREVENTIVAS ADOPTADAS PARA CADA RIESGO IDENTIFICADO

3.2.1. Medidas preventivas para las quemaduras

3.2.2. Medidas preventivas para incendios y explosiones

3.2.3. Medidas preventivas para intoxicación por gases

3.2.4. Medidas preventivas para electrocución

3.2.5. Medidas preventivas para Los golpes

3.2.6. Medidas preventivas para exposición a ruido

3.2.7. Medidas preventivas para el cortes y golpes por uso de esmeril angular

3.2.8. Medidas preventivas para sobresfuerzo

3.3. PREPARACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS

3.4. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA UN SOLDADOR DE ARCO ELÉCTRICO MANUAL

3.5. ELABORACIÓN DE MATRIZ DE RIESGOS

3.5.1. Antecedentes

3.5.2. Objetivo de la metodología

3.5.3. Alcance

3.5.4. Teórico

3.5.5. Población objetivo

3.5.6. Población usuaria

3.5.7. Metodología

3.5.8. Etapa 1

3.5.9. Determinación del Riesgo según Factores de Riesgos Identificados

3.5.10. Etapa 2

3.5.11. Determinación de la probabilidad de que ocurra el daño

3.5.12. Determinación de la consecuencia o severidad del daño

3.6. FICHAS DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL RIESGO

CAPITULO 4: PROCEDIMIENTO DE TRABAJO DE SOLDADURA AL ARCO ELÉCTRICO MANUAL

4.1. OBJETIVO

4.2. ALCANCE

4.3. ASPECTOS GENERALES

4.4. RESPONSABILIDADES

4.5. HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS

4.6. ACTIVIDADES DEL PROCESO

4.7. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

4.7.1. Soldadura al arco eléctrico

4.7.2. Uso de esmeril angular

4.8. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

4.9. PROHIBICIÓN

4.10. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

4.10.1. Riesgos y medidas preventivas

4.10.2. Accidentes graves y fatales

CONCLUSIÓN

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

INDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Proceso del arco eléctrico manual
Figura 1-2: Maquina de soldar
Figura 1-3: Cable para soldar
Figura 1-4: Pinza conexión a tierra
Figura 1-5: Porta electrodos977496852
Figura 1-6: Termo porta electrodo
Figura 1-7: Esmeril angular
Figura 1-8: Electrodos de revestimiento
Figura 1-9: Martillo pica escoria
Figura 1-10: Cepillo de alambre
Figura 1-11: Escuadra
Figura 1-12: Flexómetro
Figura 1-13: Posición plana para soldar
Figura 1-14: Posición vertical para soldar
Figura 1-15: Posición horizontal para soldar
Figura 1-16: Posición sobre la cabeza para soldar
Figura 1-17: Técnica de arrastrar el electrodo para generar el arco
Figura 1-18: Técnica de golpear el electrodo para generar el arco
Figura 1-19: Movimiento del electrodo en zig – zag (longitudinal)
Figura 1-20: Movimiento del electrodo circular
Figura 1-21: Movimiento del electrodo semicircular
Figura 1-22: Movimiento del electrodo en zig – zag (transversal)
Figura 1-23: Movimiento del electrodo entrelazado
Figura 3-1: Quemadura ocular
Figura 3-2: Quemaduras de piel
Figura 3-3: peligro al soldar cerca de combustible.
Figura 3-4: Peligro de electrocución
Figura 3-5: Careta de soldar
Figura 3-6: Guantes de soldador
Figura 3-7 Polainas de cuero
Figura 3-8: Pechera de cuero
Figura 3-9 Arnés de seguridad
Figura 3-10: Protección respiratoria
Figura 3-11: Protección auditiva
Figura 3-12 Careta facial
Figura 3-13: Zapatos de seguridad
Figura 3-14: Lentes de seguridad
Figura 3-15: Factores de riesgos
Figura 3-16: Formula de valor esperado

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Amperaje correcto según tipo de electrodo
Tabla 3-1: Rangos de clasificación de los riesgos
Tabla 3-2: Identificación de los factores de riesgos
Tabla 3-3: Identificación de los factores de riesgos
Tabla 3-4: Identificación de factores de riesgos
Tabla 3-5 : Evaluación de riesgos
Tabla 3-6 : Evaluación del riesgo
Tabla 3-7: Evaluación del riesgo
Tabla 3-8: Evaluación del riesgo
Tabla 4-1: Riesgos y medidas preventivas

SIGLA Y SIMBOLOGIA

SIGLA

(C.C) : Corriente continua

(C.A) : Corriente alterna

EPP : Elemento de protección personal

Etc : Etcétera

SIMBOLOGIA

cm : Centímetros

dB : Decibel

Kg : Kilogramos

m : Metros

mm : Milímetros

V : Voltios

ºC : Grados celcius

Nº : Numero

Ø : Diámetro

< : Menos

” : Pulgadas

INTRODUCCIÓN

La soldadura es un proceso de fijación que une piezas de metal usando calor, presión o ambas cosas. Existen más de 80 tipos diferentes de procesos asociados con la soldadura, en este trabajo hablaremos principalmente de la "Soldadura al arco eléctrico manual".

El proceso de la soldadura es una actividad peligrosa que representa una combinación única de riesgos. Para proteger al soldador al desempeñar operaciones de soldadura hay que comprender los peligros involucrados y las medidas correctas de controlarlos.

En el presente trabajo se elaborará una matriz de riesgos para el proceso de soldadura con el apoyo de una guía para la identificación y evaluación de riesgos de seguridad que consta en identificar cada uno de los riesgos que está expuesto un soldador al arco eléctrico y de esta manera proseguir a evaluar cada uno de ellos y así, orientar y priorizar las políticas y medidas de control a aplicar.

Una vez realizada la matriz de riesgos, se confeccionará un procedimiento de trabajo de soldadura al arco eléctrico, siendo estos unos documentos muy beneficiosos para las organizaciones de trabajo, los cuales permiten a todos los trabajadores saber cómo deben trabajar, y cuáles son los criterios establecidos.

La matriz de riesgo nos ayudara a elaborar un procedimiento de trabajo, ya que esta valoriza los mayores riesgos dentro de los cuales están expuestos los trabajadores. Con estos datos se puede priorizar y valorar, y así en el procedimiento reforzarlo, cambiando los procesos o vigilarlo aún más para evitar que este siga siendo el mayor riesgo. Con esto un trabajador mejora sus medidas de seguridad la cual debe aplicar en cada actividad que deba realizar en este caso "La soldadura con arco eléctrico" y de esta manera evitar que un trabajador se valle a accidentar con alguna una lesión o en el peor de los casos le ocasione la muerte.

OBJETIVOS

1. OBJETIVO GENERAL

ELABORAR UN PROCEDIMIENTO SEGURO PARA TRABAJOS REALIZADOS CON ARCO ELÉCTRICO.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Describir las actividades de soldadura realizadas con arco eléctrico manual.

b) Identificar los cuerpos legales vinculados al tema.

c) Evaluar los riesgos en la actividad a los que está asociado un soldador de arco eléctrico

d) Definir elementos a considerar en el procedimiento de soldadura al arco eléctrico manual.

3. ALCANCE

El presente procedimiento aplica a personas que realicen trabajos de "Soldadura en arco eléctrico manual"

CAPITULO 1: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE SOLDADURA DE ARCO ELÉCTRICO MANUAL

1.1. GENERALIDADES DE LA SOLDADURA

La soldadura es un proceso de unión entre metales por la acción del calor, con o sin aportación de material metálico nuevo. Una de las principales ventajas en el empleo de la soldadura es que esta puede adaptarse a la forma de los cuerpos que requieren ser unidos y dentro de los factores importantes de su empleo destacan el ahorro en pernos o sujetadores y en el tiempo de ensamblado de estos.

Al soldar, se requiere que las piezas se encuentren firmemente unidas por sujetadores o abrazaderas, dejando un espacio libre entre éstas para la aplicación de la soldadura.

Existen diversos procesos de soldadura los que difieren en el modo en que se aplica el calor o la energía para la unión. A continuación, se presenta una manera general de agruparlos:

1. Soldadura blanda
2. Soldadura fuerte
3. Soldadura por forja
4. Soldadura con gas
5. Soldadura con resistencia
6. Soldadura por inducción
7. **Soldadura por arco eléctrico**
8. Soldadura por arco con hidrógeno atómico
9. Soldadura por arco con gas protector
10. Soldadura por vaciado
11. Soldadura por fricción
12. Soldadura por explosión
13. Soldadura Automatizada

Para lograr la soldadura algunos procesos requieren sólo de fuerza para la unión, otros requieren de un metal de aporte y energía térmica que derrita a dicho metal.

1.2. SOLDADURA DE ARCO ELÉCTRICO

En la soldadura manual por arco eléctrico, el electrodo para soldadura es una varilla metálica recubierta. El calor del arco eléctrico derrite el núcleo metálico de la varilla y asimismo al material base. Simultáneamente, el recubrimiento de la varilla de relleno produce una campana de gas y una capa de escoria, que actúan como una protección contra reacciones químicas de la superficie calentada de la pieza con el aire circundante. De esta manera se asegura la fuerza y durabilidad del metal soldado.

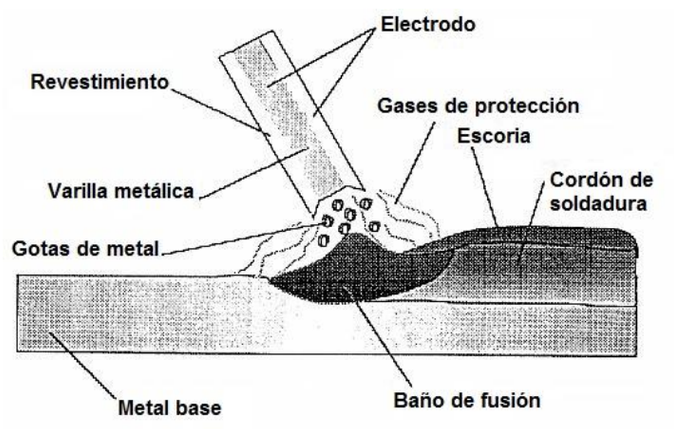

Figura 1-1: Proceso del arco eléctrico manual

1.3. EQUIPOS PARA SOLDADURA CON ARCO

Máquina de soldar: Esta es la fuente de energía para llevar a cabo el proceso de soldadura al arco eléctrico.

Figura 1-2: Maquina de soldar

Cables para soldar: Los cables utilizados para soldar son un conductor cubierto con un aislador. Estos deben poder conducir la corriente eléctrica desde hasta el punto en que se suelda sin sobrecalentarse, pero deben ser los más delgados y flexible que sea posible.

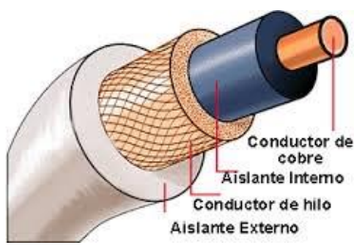

Figura 1-3: Cable para soldar

Pinza de conexión a tierra: La conexión del metal común a un cable debe ser correcta y firme para evitar pérdidas eléctricas en dicha conexión.

Figura 1-4: Pinza conexión a tierra

Porta electrodos: Se utilizan para sujetar el electrodo y para servir como mango aislado. El tamaño de la porta electrodo depende del amperaje máximo que se va a utilizar.

Figura 1-5: Porta electrodos977496852

Termo Porta electrodo: Su función es conservar a los electrodos exentos de humedad durante el período de tiempo en que se encuentran fuera de su embalaje de fábrica hasta que se funden, así evitamos los defectos señalados.

Figura 1-6: Termo porta electrodo

Esmeril angular: Se emplea para cortar o desbastar distintos tipos de materiales, por medio de la rotación de un disco abrasivo. El soldador lo utiliza para cortar piezas y también realizar biselado de piezas a soldar.

Figura 1-7: Esmeril angular

Electrodos de revestimiento: Varilla metálica especialmente preparada, para servir como material de aporte en los procesos de soldadura por arco.

Figura 1-8: Electrodos de revestimiento

Martillo pica escoria: Martillo para limpiar o quitar la escoria de los cordones de soldadura, es práctico y ligero, fabricado en hierro forjado con un mango ergonómico para fácil agarre con guantes.

Figura 1-9: Martillo pica escoria

Cepillos de alambre: cada vez que hacemos un cordón de soldadura o un punto debemos asegurarnos de remover la escoria para verificar la calidad del cordón, otro uso del cepillo de alambre es cuando comenzamos a soldar para limpiar la superficie de óxido e impurezas.

Figura 1-10: Cepillo de alambre

Escuadra: es una herramienta de medición nos sirve simplemente para medir los ángulos y para tomar otras medidas en cm o pulgadas.

Figura 1-11: Escuadra

Flexómetro: También como la escuadra es una herramienta de medición pero a diferencia de esta, el flexómetro nos permite tomar medidas más grandes a la escuadra.

Figura 1-12: Flexómetro

1.4. POSICIONES PARA SOLDAR CON ARCO ELÉCTRICO

Básicamente son cuatro las posiciones de soldar y todas exigen un conocimiento y dominio perfecto del soldador para la ejecución de una unión soldadura.

Estas posiciones son:

1- Posición plana
2- Posición vertical
3- Posición horizontal
4- Posición sobre la cabeza

Posición plana: Es aquella en que el trabajo está debajo de la mano y el metal se deposita sobre un plano horizontal. La ejecución de cordones en esta posición es fácil y económica.

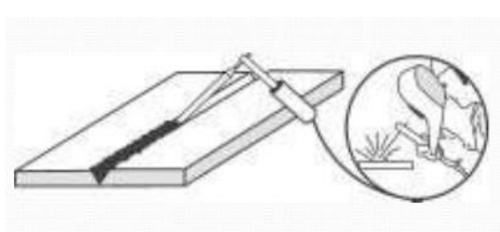

Figura 1-13: Posición plana para soldar

Posición vertical: Los cordones de soldadura se ejecutan siguiendo la dirección de un eje vertical. El electrodo se puede desplazar de dos formas: arriba hacia abajo o viceversa.

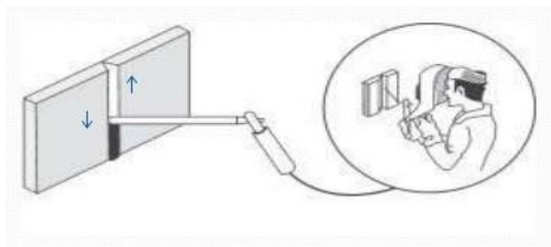

Figura 1-14: Posición vertical para soldar

Posición horizontal: Los cordones de soldadura se ejecutan siguiendo la dirección de un eje horizontal. El electrodo se puede desplazar de dos formas: izquierda hacia la derecha o viceversa.

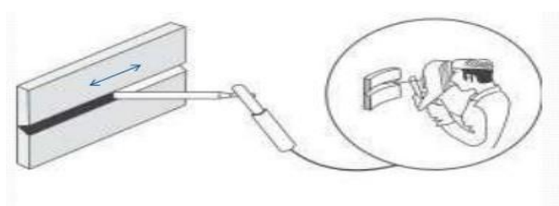

Figura 1-15: Posición horizontal para soldar

Posición sobre la cabeza: A diferencia de la posición plana la mano se coloca debajo del trabajo.

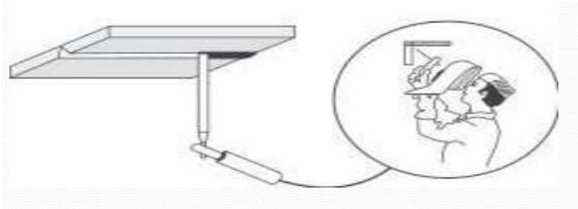

Figura 1-16: Posición sobre la cabeza para soldar

1.5. TÉCNICAS PARA SOLDAR

Antes de encender el arco, el soldador debe realizar las siguientes comprobaciones

1- Asegurar el trabajo de las líneas conectada a tierra.
2- Ajustar la caratula del selector de corriente de la máquina de soldar para que genere el calor apropiado.
3- Ajustar el switch de polaridad de la máquina de soldar para trabajar con el electrodo apropiado.
4- Conectar el switch de potencia.
5- Sujetar el extremo expuesto del electrodo firmemente con la porta electrodo.

Ya así entonces el soldador queda preparado para cubrirse los ojos con su careta de protección y formar la chispa. En el momento en el que el extremo del electrodo toca al trabajo, fluye una corriente intensa a través del electrodo, calentándolo, y si este no se mueve, originara que se suelde al trabajo o que este se quede pegado en él. Por lo tanto, se sugiere que el operario soldador arrastre el electrodo a unos 50 cm de distancia del trabajo con el fin de hacer saltar el arco.

Puede alzarse el electrodo hasta una distancia aproximadamente igual al diámetro del electrodo a medida que la acción de la formación del arco vuelve continua.

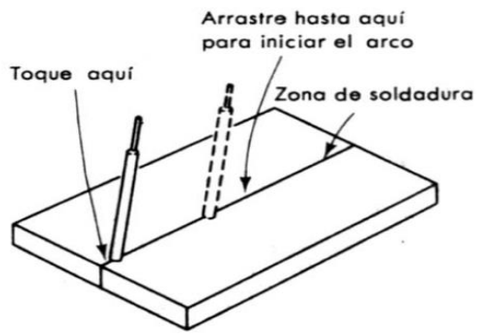

Figura 1-17: Técnica de arrastrar el electrodo para generar el arco

Otro método consiste en golpear ligeramente el extremo del electrodo contra la pieza de trabajo para hacer que el electrodo salte una distancia corta por efecto de la elasticidad. Al saltar el electrodo se debe mantener una longitud de arco apropiada.

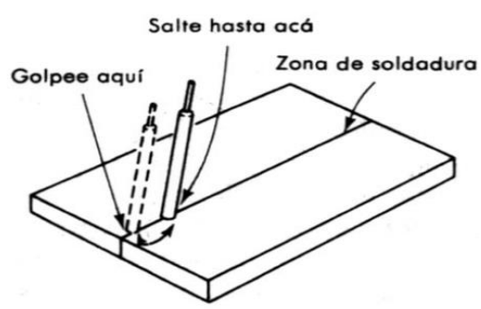

Figura 1-18: Técnica de golpear el electrodo para generar el arco

Una vez que inicie el arco es necesario mantener una longitud de arco cerca de 6 mm durante dos segundos para permitir que el metal alcance la temperatura adecuada.

1.6. MOVIMIENTO DEL ELECTRODO

Esta denominación abarca a los movimientos que se realizan con el electrodo a medida que se avanza en una soldadura, estos movimientos se llaman de oscilación, son diversos y están determinados principalmente por la clase de electrodo y la posición de la unión. Ellos son:

1- MOVIMIENTO DE ZIG – ZAG (LONGITUDINAL)
2- MOVIMIENTO CIRCULAR
3- MOVIENTO SEMICIRCULAR
4- MOVIMIENTO EN ZIG - ZAG (TRANSVERSAL)
5- MOVIMIENTO ENTRELAZADO

Movimiento Zig – zag (longitudinal): Es el movimiento zigzagueante en línea recta efectuado con el electrodo en sentido del cordón. Se utiliza este movimiento para evitar acumulación de calor e impedir así que el material aportado gotee. Este movimiento se utiliza cuando se está en posición plana, sobre la cabeza y vertical ascendente.

Figura 1-19: Movimiento del electrodo en zig – zag (longitudinal)

Movimiento circular: Se utiliza esencialmente en cordones de penetración donde se requiere poco depósito, a medidas que se avanza, el electrodo define una trayectoria circular.

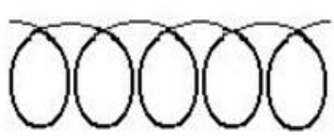

Figura 1-20: Movimiento del electrodo circular

Movimiento Semicircular**:** Garantiza una fusión total de las juntas a soldar. El electrodo se mueve a través de la junta, describiendo un arco o media luna, lo que asegura la buena fusión en los bordes.

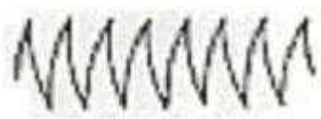

Figura 1-21: Movimiento del electrodo semicircular

Movimiento en zig – zag (transversal): Este movimiento se utiliza principalmente para efectuar cordones anchos. Este movimiento sirve para ser empleado en todo tipo de posición para soldar.

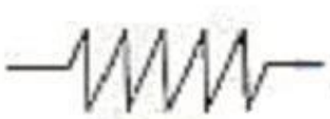

Figura 1-22: Movimiento del electrodo en zig – zag (transversal)

Movimiento entrelazado: Este movimiento se usa generalmente en cordones de terminación Es de gran importancia que el movimiento sea uniforme, ya que se corre el riesgo de tener una fusión deficiente en los bordes de la unión.

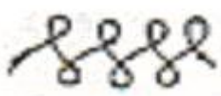

Figura 1-23: Movimiento del electrodo entrelazado

1.7. AJUSTE DE MAQUINA DE SOLDAR

El ajuste correcto de la fuente de poder es importante para que la operación de soldadura sea eficaz, en cuanto al tipo y la intensidad de la corriente a aplicar en cual depende generalmente del electrodo a emplear.

TIPOS DE ELECTRODOS	AMPERAJE
E 6110	80 – 120
E 6011	80 – 130
E 6012	80 – 120
E 6013	80 – 120
E 601	120 – 150

Tabla 1-1: Amperaje correcto según tipo de electrodo

El control del amperaje es muy importante pues si el amperaje es demasiado bajo se obtendrá una fusión deficiente y penetración inadecuada; si el amperaje es demasiado alto ocurrirán cortes más profundos y el deterioro del recubrimiento fundente. Si se desea más detalle de los amperajes para cada electrodo, se deben consultar los manuales del fabricante ya que para cada electrodo el amperaje varia.

1.8. PROCESO DE EJECUCIÓN

Esta operación es realizada para iniciar todas las labores de soldadura por arco eléctrico, razón por la cual debe ser dominada con la mayor eficiencia posible. El objetivo principal es producir un arco eléctrico entre el electrodo y la pieza, manteniéndolo sin que se apague.

Proceso:

1º PASO: Limpie la pieza con el cepillo de acero
Observación: El material debe quedar limpio de grasas, óxidos y pinturas.
Precaución: Al limpiar la pieza protéjase la vista con gafas de seguridad.

2º PASO: Coloque el material sobre la mesa, asegurándose que el sujetador o prense este fijo y estable.

3º PASO: Encienda la máquina.
Precaución: Verifique que los conductores (cables), estén en buen estado y aislados.

4º PASO: Regule el amperaje de la máquina en función del electrodo.
Observación: La regulación se realizará de acuerdo al sistema que posee la máquina que se utilice.

5° PASO: Fije la conexión de masa sobre la mesa de soldar.
Observación: Asegure el buen contacto de la conexión a masa.

6º PASO: Coloque el electrodo en la pinza porta electrodo.
a) Tome la pinza porta electrodo con la mano más hábil.
b) Asegure el electrodo por la parte desnuda del mismo dentro del porta electrodo.

7º PASO: Encender el arco.
PRECAUCIÓN: Colóquese su equipo protector y controle su buen estado.
a) Aproxime el extremo del electrodo a la pieza.
b) Protéjase con la máscara de soldar.
c) Toque la pieza con el electrodo y retírelo para formar el arco
Observación: El encendido puede efectuarse también por raspado.

8º PASO: Mantenga el electrodo a una distancia igual al ø de su núcleo.
Observación: En caso de pegarse el electrodo muévalo rápidamente.

9º PASO: APAGUE EL ARCO RETIRANDO EL ELECTRODO DE LA PIEZA.
Observación: En caso de necesidad repita los pasos 7, 8 y 9.

CAPITULO 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS CUERPOS LEGALES RELACIONADOS AL TEMA

En Chile existen cuerpos legales los cuales nos ayudan a tener claro nuestros derechos y también las obligaciones que debemos cumplir en nuestro trabajo.

2.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE CHILE

Capítulo 3 De los derechos y deberes constitucionales

Artículo 19: El derecho a la vida y a la integridad física y psíquica de la persona

2.2. CÓDIGO DE TRABAJO

Artículo 184: El empleador estará obligado a tomar todas las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores, informando de los posibles riesgos y manteniendo las condiciones adecuadas de higiene y seguridad en las faenas, como también los implementos necesarios para prevenir accidentes y enfermedades profesionales.

Deberá asimismo prestar o garantizar los elementos necesarios para que los trabajadores en caso de accidente o emergencia puedan acceder a una oportuna y adecuada atención médica, hospitalaria y farmacéutica.

Unas de las medidas necesarias para proteger la vida y salud de los trabajadores es la confección de una matriz de riesgos y la difusión de esta a todos los trabajadores sea necesario para que cada trabajador que realiza tareas de arco eléctrico sepa a qué riesgos está expuesto y cuáles son las medidas a tomar en cada uno de ellos, como también la elaboración de un procedimiento de trabajo ayudara a que sepan cómo realizar de manera segura su trabajo, ya sea, describiendo el procedimiento de trabajo paso a paso y mencionando los elementos de protección personal a utilizar, entre otros puntos más.

2.3. LEY 16744(1968, MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL)

Esta ley se establece como un seguro social obligatorio contra accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

Artículo 5: Para los efectos de esta ley se entiende por accidente del trabajo toda lesión que una persona sufra a causa o con ocasión del trabajo, y que le produzca incapacidad o muerte. Son también accidentes del trabajo los ocurridos en el trayecto directo, de ida o regreso, entre la habitación y el lugar del trabajo, y aquéllos que ocurran en el trayecto directo entre dos lugares de trabajo.

Artículo 7: Es enfermedad profesional la causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión o el trabajo que realice una persona y que le produzca incapacidad o muerte. El reglamento enumerará las enfermedades que deberán considerarse como profesionales. Esta enumeración deberá revisarse, por lo menos cada tres años.

2.4. DECRETO SUPREMO 594 AÑO 2000, MINISTERIO DE SALUD

Este reglamento establece las condiciones sanitarias y ambientales que se deben cumplir en todo lugar de trabajo, además de los límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos, físicos y biológicos.

Artículo 3°: La empresa está obligada a mantener en los lugares de trabajo las condiciones sanitarias y ambientales necesarias para proteger la vida y la salud de los trabajadores que en ellos se desempeñan, sean éstos dependientes directos suyos o lo sean de terceros contratistas que realizan actividades para ella.

Artículo 32°: Todo lugar de trabajo deberá mantener, por medios naturales o artificiales, una ventilación que contribuya a proporcionar condiciones ambientales confortables y que no causen molestias o perjudiquen la salud del trabajador.
Cuando los trabajadores ejercen labores de soldadura, siempre se debe tener en cuenta que haya la ventilación apropiada para realizar la tarea, ya que, si no la hubiera sería un riesgo para los trabajadores.

Artículo 36°: Los elementos estructurales de la construcción de los locales de trabajo y todas las maquinarias, instalaciones, así como las herramientas y equipos,

se mantendrán en condiciones seguras y en buen funcionamiento para evitar daño a las personas.

Artículo 44°: En todo lugar de trabajo deberán implementarse las medidas necesarias para la prevención de incendios con el fin de disminuir la posibilidad de inicio de un fuego, controlando las cargas combustibles y las fuentes de calor e inspeccionando las instalaciones a través de un programa preestablecido.

Artículo 45°: Todo lugar de trabajo en que exista algún riesgo de incendio, ya sea por la estructura del edificio o por la naturaleza del trabajo que se realiza, deberá contar con extintores de incendio, del tipo adecuado a los materiales combustibles o inflamables que en él existan o se manipulen.
Las tareas de soldadura pueden ocasionar el inicio de un incendio por lo que es necesaria la presencia de un extintor en el lugar de trabajo o cerca para así combatir y controlar este.

Artículo 47°: Los extintores se ubicarán en sitios de fácil acceso y clara identificación, libres de cualquier obstáculo, y estarán en condiciones de funcionamiento máximo. Se colocarán a una altura máxima de 1,30 m, medidos desde el suelo hasta la base del extintor y estarán debidamente señalizados.

Artículo 48°: Todo el personal que se desempeña en un lugar de trabajo deberá ser instruido y entrenado sobre la manera de usar los extintores en caso de emergencia.

Artículo 53°: El empleador deberá proporcionar a sus trabajadores, libres de costo, los elementos de protección personal adecuados al riesgo a cubrir y el adiestramiento necesario para su correcto empleo, debiendo, además, mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento. Por su parte, el trabajador deberá usarlos en forma permanente mientras se encuentre expuesto al riesgo.

Artículo 54°: Los elementos de protección personal usados en los lugares de trabajo, sean éstos de procedencia nacional o extranjera, deberán cumplir con las normas y exigencias de calidad que rijan a tales artículos según su naturaleza, de conformidad a lo establecido en el decreto N°18, de 1982, del Ministerio de Salud.

Artículo 77°: En ningún caso se permitirá que trabajadores carentes de protección auditiva personal estén expuestos a niveles de presión sonora continuos equivalentes superiores a 115 dB(A) lento, cualquiera sea el tipo de trabajo.

Artículo 81°: En ningún caso se permitirá que trabajadores carentes de protección auditiva personal estén expuestos a niveles de presión sonora peak superiores a 140 dB(C) Peak, cualquiera sea el tipo de trabajo.

2.5. DECRETO SUPREMO 40 TITULO V

Artículo 14°: Toda empresa o entidad estará obligada a establecer y mantener al día un reglamento interno de seguridad e higiene en el trabajo, cuyo cumplimiento será obligatorio para los trabajadores. La empresa o entidad deberá entregar gratuitamente un ejemplar del reglamento a cada trabajador
La matriz de riesgos estará adjunta en este reglamento, para así ser difundida entre los trabajadores.

2.6. DECRETO SUPREMO 40 TITULO VI

Artículo 21°: Los empleadores tienen la obligación de informar oportuna y convenientemente a todos sus trabajadores acerca de los riesgos que entrañan sus labores, de las medidas preventivas y de los métodos de trabajo correctos. Los riesgos son los inherentes a la actividad de cada empresa.

Especialmente deben informar a los trabajadores acerca de los elementos, productos y sustancias que deban utilizar en los procesos de producción o en su trabajo, sobre la identificación de los mismos (fórmula, sinónimos, aspecto y olor), sobre los límites de exposición permisibles de esos productos, acerca de los peligros para la salud y sobre las medidas de control y de prevención que deben adoptar para evitar tales riesgos.

Artículo 22°: Los empleadores deberán mantener los equipos y dispositivos técnicamente necesarios para reducir a niveles mínimos los riesgos que puedan presentarse en los sitios de trabajo.

Artículo 23°: Los empleadores deberán dar cumplimiento a las obligaciones que establece el artículo 21º a través de los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad y los Departamentos de Prevención de Riesgos, al momento de contratar a los trabajadores o de crear actividades que implican riesgos.
Cuándo en la respectiva empresa no existan los Comités o los Departamentos mencionados en el inciso anterior, el empleador deberá proporcionar la información correspondiente en la forma que estime más conveniente y adecuada.

2.7. DECRETO SUPREMO 109

Aprueba Reglamento para la calificación y evaluación de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley Nº 16.744

Artículo 16°: Para que una enfermedad se considere profesional es indispensable que haya tenido su origen en los trabajos que entrañan el riesgo respectivo, aun cuando éstos no se estén desempeñando a la época del diagnóstico.

Artículo 18°: Este artículo hace mención a los agentes específicos que extrañan el riesgo de adquirir una enfermedad profesional

Artículo 19°: Hace mención a lo que se consideran enfermedades profesionales

CAPITULO 3: EVALUAR LOS RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD DE SOLDADURA AL ARCO ELÉCTRICO

Un riesgo es la probabilidad que se produzca un contratiempo o una desgracia, de que alguien o algo sufra algún perjuicio o un daño. No todos los tipos de trabajos presentan los mismos riesgos para el trabajador ni estos pueden provocar daños de la misma magnitud. Todo depende del lugar y de la tarea que el trabajador tenga que realizar. A continuación, identificaremos aquellos peligros a los cuales se está expuesto un soldador de arco manual como también así se evaluarán los riesgos asociados.

3.1. PELIGROS Y RIESGOS A LOS CUALES ESTÁ EXPUESTO UN SOLDADOR DE ARCO ELÉCTRICO MANUAL

3.1.1. Las quemaduras

El arco eléctrico que se utiliza como fuente calórica cuya temperatura alcanza sobre los 4.000 ℃, desprende radiaciones visibles y no visibles que pueden provocar quemaduras en piel y ojos, en caso de no contar con una protección adecuada.

Las quemaduras también pueden ocurrir cuando las chispas ingresan a través de la ropa arremangada, al interior de las vastas, en los dobleces o en los bolsillos. En ocasiones los soldadores utilizan poleras inadecuadas, las que se derriten al tener contacto con el material incandescente.

La lesión más común es la quemadura ocular, ésta se da cuando no se utilizan los elementos de protección personal correctos. Éstos variarán dependiendo del material y de la intensidad lumínica.

En algunas oportunidades, los soldadores se levantan las caretas de protección para observar mejor el objetivo, ocasión donde saltan las escorias a los ojos.

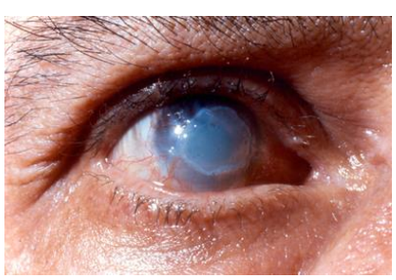

Figura 3-1: Quemaduras ocular

Figura 3-2: Quemaduras de piel

Peligro: El arco eléctrico cuya temperatura supera los 4.000 grados Celsius, desprende radiaciones visibles y no visibles. O la proyección de partículas que desprenden al soldar o utilizar el esmeril angular.

Riesgo: Quemaduras

3.1.2. Incendios y explosiones

Los incendios generalmente se producen por caídas de escorias sobre un material combustible como cartones, virutas de madera y papel. Hay que tener presente que existe riesgo de incendio si se juntan los tres componentes del triángulo del fuego (combustible, oxígeno y calor). En el caso de las explosiones se producen al soldar tambores con restos de materiales con grasas, gas o sustancias inflamables.

Figura 3-3: peligro al soldar cerca de combustible.

Peligro de los incendios: Caídas de escorias sobre un material combustible como cartones, virutas de madera y papel.

Peligro de las explosiones: soldar tambores con restos de materiales con grasas, gas o sustancias inflamables.

Riesgo: Incendios y explosiones

3.1.3. Intoxicación por gases

Si el soldador aspira los humos metálicos procedentes de los materiales a soldar (pinturas, galvanizado, cromado) puede dañar su salud. Por ejemplo, las soldaduras sobre disolventes o en sus cercanías genera fosgeno, un gas venenoso que produce líquido en los pulmones y por consiguiente la muerte del trabajador. Lo más peligroso es que el soldador no se da cuenta del problema hasta horas más tarde de haber terminado su trabajo.

A esto se agrega que las altas temperaturas de la operación originan la ionización de los gases del aire formándose ozono y óxidos nítricos, vapores que irritan los ojos, la nariz, la garganta y los pulmones.

Las intoxicaciones se producen cuando no se utiliza la protección respiratoria recomendada o los talleres se encuentran en zonas poco ventiladas como en los subterráneos de las obras. Además, en ocasiones el trabajador se ubica contra el viento, recibiendo el humo. La alta concentración de gases afecta el entorno del soldador.

Peligro: Humos metálicos procedentes de los materiales al soldar

Riesgo: Intoxicación

3.1.4. La electrocución

En soldaduras al arco los trabajadores están expuestos permanentemente a descargas eléctricas. Generalmente ocurren cuando las máquinas soldadoras están en mal estado o faltan las protecciones diferenciales en alimentadores eléctricos. Además, suceden accidentes cuando hay un olvido de la conexión a tierra de la máquina soldadora, se trabaja en zonas con agua o abundante humedad y no se utiliza un calzado adecuado. La falta de experiencia y capacitación también es un factor de riesgo importante.

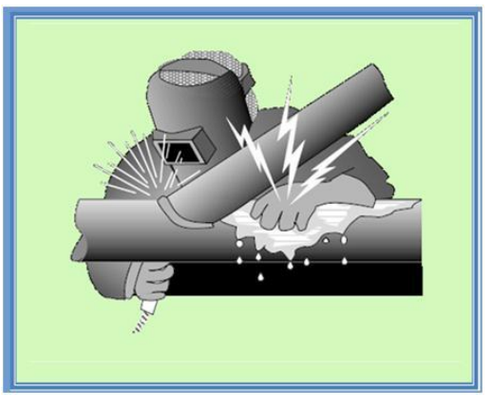

Figura 3-4: Peligro de electrocución

Peligro: Maquinas de soldar en mal estado, Trabajar en zonas con agua o abundante humedad.

Riesgo: Contacto eléctrico

3.1.5. Los golpes

En ocasiones los soldadores no utilizan cascos ya que éste no tiene un buen anclaje con las vísceras de las caretas de seguridad. Por este motivo, se exponen a golpes por caídas de materiales o por los mismos elementos para soldar que no están correctamente sujetos como barandas o estructuras.

Cuando los trabajadores requieren andamios y no los tienen disponibles, en algunas ocasiones improvisan superficies de trabajo que les pueden ocasionar caídas a distinto nivel, además, no utilizan arnés de seguridad, explican en la Mutual.

Peligro: Desorden en el lugar de trabajo, utilizar herramientas no amarradas en altura, no uso de arnés de seguridad en altura o uso incorrecto del tipo de arnés a utilizar.

Riesgo: Golpeado por, caída material, caída mismo y distinto nivel.

3.1.6. Exposición a ruido

Cuando los materiales entre sí se golpean, vibran y liberan energía, producen ruido. Las principales fuentes de ruido en la soldadura son el martillado, esmerilado o pulido sobre láminas y placas metálicas.

Se considera que existe riesgo de daño permanente al sistema auditivo cuando el personal está expuesto a niveles de ruido de 85 dB.

Peligro: Las principales fuentes de ruido en la soldadura son el martillado, esmerilado o pulido sobre láminas y placas metálicas.

Riesgo: Hipoacusia laboral.

3.1.7. Cortes o golpes por el uso de esmeril angular

La utilización de los esmeriles angulares para un soldador es inevitable ya que lo utiliza en aquellas operaciones en que sea necesario el corte, la remoción de material metálico o una limpieza de este. La falta de conocimientos técnicos, así como la aplicación de prácticas inseguras generan en sí riesgos de accidentes lesionantes para el trabajador o un daño al equipo en su conjunto.

Los más frecuentes son:

1. Ruptura de disco debido a :
   - Maltrato en el transporte o almacenaje.
   - Mal montaje en el eje del equipo.
   - Someterlo a mayores revoluciones.
   - Golpes bruscos sobre elementos.
2. Contacto entre el disco que gira y el cuerpo del operador al trabajar con el equipo en una posición riesgosa.

Peligro: Ruptura del disco, trabajar con el equipo en una posición riesgosa o utilizar esmeril sin protección de este.

Riesgo: Cortes o golpes.

3.1.8. Sobresfuerzo

Unas de las tareas desempeñas de un soldador es el manejo de materiales (herramientas, planchas de acero, equipos) y estas pueden causarle un sobreesfuerzo al trabajador con riesgo de lesiones dorso lumbares, debido al peso o volumen de los materiales manipulados, o bien a la adopción de posturas incorrectas durante la manipulación de los mismos.

Peligro: Transportar un objeto en una postura incorrecta o exceder el peso máximo de levante de carga (25 kg).

Riesgo: Sobresfuerzo

Una medida preventiva es fundamental para eliminar o reducir un riesgo que pueda probar daño a un trabajador en este Caso a un soldador de arco eléctrico manual, las medidas son diferentes para cada tipo de riesgos y por ende se deben apropiar que sean las más eficaces para que este se elimine por completo o se reduzca.

3.2. MEDIDAS PREVENTIVAS ADOPTADAS PARA CADA RIESGO IDENTIFICADO

3.2.1. Medidas preventivas para las quemaduras

- ✓ La vestimenta que utiliza el soldador debe reducir el potencial riesgo de quemado o atrapado de chispas. Se evitará la ropa rasgada, arremangada, de fibra sintética, con residuos de grasa y pantalones con basta exterior. Las mangas y los cuellos estarán abotonados y si existiesen bolsillos, estos deben poseer solapas o cierres para evitar la entrada de chispas. Son preferibles las prendas de lana. En caso de usarse ropa de algodón, esta deberá ser tratada químicamente para reducir su combustibilidad.
- ✓ Se recomienda el uso de bototos o zapatos con caña, porque los elementos incandescentes penetran con mayor facilidad en zapatos bajos. Para mayor seguridad, cubrirlos con polainas resistentes a la llama.
- ✓ Usar delantales de cuero, guantes y protecciones de cabeza resistentes a las llamas. Por ningún motivo, utilizar guantes engrasados.
- ✓ Para proteger los ojos, usar antiparras para soldar con protección de contornos.
- ✓ Se prohíbe el uso de lentes de contacto en los soldadores.
- ✓ Es recomendable que los elementos de protección personal cuenten con algún tipo de certificación.

3.2.2. Medidas preventivas para incendios y explosiones

- ✓ Nunca soldar en las proximidades de líquidos inflamables, gases, vapores, metales en polvo o combustibles.
- ✓ Antes de iniciar un trabajo de soldadura, identificar los potenciales generadores de calor. Es importante recordar que este puede ser trasmitido a las proximidades de materiales inflamables por conducción, radiación o chispa.

- ✓ Cuando las operaciones lo requieren, las estaciones de soldadura se deben separar mediante pantallas o protecciones incombustibles y contar con extracción forzada.
- ✓ Los equipos de soldar se deben inspeccionar periódicamente. Cuando se considera que la operación no es confiable, el equipo debe ser reparado por personal calificado.
- ✓ Es importante considerar que soldar recipientes que hayan contenido materiales inflamables o combustibles resulta una operación muy peligrosa y que solo debe efectuarse si se ha realizado preventivamente una limpieza por personal experimentado y bajo directa supervisión. La elección del método de limpieza depende generalmente de la sustancia contenida. Existen tres métodos: agua, solución química caliente y vapor.

3.2.3. Medidas preventivas para intoxicación por gases

- ✓ Para realizar la faena privilegiar los lugares ventilados. Si no es factible, utilizar un sistema de renovación de aire y extracción de gases.
- ✓ Tener especial precaución con los filtros que se usan en los extractores. Se recomiendan los filtros electrostáticos que se limpian fácilmente.
- ✓ Cada soldador deberá utilizar una protección respiratoria acorde con el tipo y la concentración del contaminante.
- ✓ Advertir al resto de los trabajadores, a través de letreros, cual es la zona de soldadura y sus peligros.

3.2.4. Medidas preventivas para electrocución

- ✓ En la mayoría de los talleres el voltaje usado es 220 o 380 V. El operador debe tener en cuenta que estos son voltajes altos, capaces de inferir graves lesiones. No hacer ningún trabajo en los cables, interruptores y controles, antes de desconectar la energía.
- ✓ Todo circuito eléctrico debe tener una línea a tierra para evitar que la posible formación de corrientes parasitas, produzca un choque eléctrico al operador. Nunca operar una máquina que no tenga su línea a tierra.
- ✓ En las maquinas que tienen dos o más escalas de amperaje no es recomendable efectuar cambios de rango cuando se está soldando, esto puede producir daños en las tarjetas de control, u otros componentes.
- ✓ Cuando la porta electrodos no está en uso, no debe ser dejado sobre la mesa o en contacto con cualquier otro objeto que tenga una línea directa a la superficie donde se está soldando. El peligro en este caso es que la porta electrodo, en contacto con el circuito a tierra, provoque un corto circuito en el transformador del equipo.

- ✓ El trabajador no debe estar sobre una poza, ni tampoco trabajar en un lugar húmedo.
- ✓ Se recomienda utilizar zapatos dieléctricos con puntera reforzada.

3.2.5. Medidas preventivas para Los golpes

- ✓ Se recomienda utilizar casco de seguridad sin visera, el que permite acoplar las máscaras de soldar.
- ✓ Utilizar andamios conforme a la normativa, arnés y línea de vida cuando esta sea necesaria.
- ✓ Utilizar herramientas amarradas y afianzadas en altura

3.2.6. Medidas preventivas para exposición a ruido

- ✓ Aseguras que la exposición de ningún trabajador sea superior al valor límite permisible y adoptar las medidas necesarias en caso esta los superen
- ✓ Minimizar la emisión del ruido.
- ✓ Reducir el tiempo de exposición del trabajador.
- ✓ Señalización del zonas de elevado nivel de riesgo.
- ✓ Uso de EPP apropiado para reducir los niveles de ruidos.

3.2.7. Medidas preventivas para el cortes y golpes por uso de esmeril angular

- ✓ Antes de conectar el equipo a la red de energía verifique que el interruptor esté en off.
- ✓ No tirar del conductor eléctrico para desconectar el equipo.
- ✓ Verifique que tenga su guarda protectora.
- ✓ Al cambiar disco desconecte primero el equipo de la red de energía
- ✓ Evite posiciones de trabajo que produzcan un desequilibrio del cuerpo o fatiga muscular
- ✓ El ángulo de corte entre el disco y la pieza debe ser de 90°
- ✓ No ejerza presión excesiva del disco sobre el material.
- ✓ No utiliza ropa suelta, joyas, bufanda ni corbata y abroche sus puños.
- ✓ Antes de soltar el equipo verifique que el disco se ha detenido.

3.2.8. Medidas preventivas para sobresfuerzo

- ✓ Realizar pausas activas.
- ✓ Rotación del puesto de trabajo.

- ✓ Evitar esfuerzos inútiles, usar medios mecánicos y solicitar ayuda cuando puntualmente haya que mover algún objeto pesado.
- ✓ Para levantar cargas, flexionar las rodillas sin doblar la espalda y elevarlas estirando las rodillas.
- ✓ No exceder el peso máximo al levantar una carga (25 kg).

3.3. PREPARACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS

- ✓ Antes de empezar, inspeccione todo el equipo, la maquina debe estar en un lugar limpio, despejado donde haya buena ventilación y que no haya humedad; los cables de alimentación de energía deben estar en buenas condiciones, el encauchado no debe tener averías y el enchufe en buenas condiciones. La máquina debe tener una conexión a tierra externa y visible para evitar choques eléctricos al hacer contacto el cuerpo del operario con la carcasa.
- ✓ Los cables para soldar deben tener su encauchado sano sin cortes y sin empalme que dejen sobresalir a la vista los filamentos de cobre. La pinza porta electrodos y para hacer masa a tierra deben tener buena elasticidad para que queden ajustadas y no se recalienten por mal contacto. Los cables deben quedar tendidos en pisos secos y no se deben arrastrar ni ser pisados, deben colocarse siempre a lo largo de su ruta de trabajo siempre que sea posible.
- ✓ Nunca suelde sin utilizar todos los elementos de protección personal.
- ✓ Seleccione el vidrio inactínico de acuerdo al amperaje a utilizar.
- ✓ Antes de iniciar a soldar debe inspeccionarse el área adyacente para evitar que haya elementos combustibles al alcance de las chispas producidas por el electrodo.
- ✓ El elemento a soldar debe estar libre de cualquier elemento combustible. Colocar biombos o mamparas para evitar que los rayos que despide el electrodo causen daños a las personas que se hallen cerca.
- ✓ No dejar la maquina funcionando en caso de que se tenga que ausentar del puesto de trabajo.
- ✓ No permitir uso de equipo a personas que no estén autorizadas por la empresa.
- ✓ Mantenga un extintor cerca para prevenir un incendio.
- ✓ Desconecte la maquina al terminar la tarea.

3.4. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA UN SOLDADOR DE ARCO ELÉCTRICO MANUAL

Careta de soldador: Protege los ojos y la cara en trabajos donde se emplea la soldadura al arco, especialmente en labores "sobre cabeza", en riesgos que representen radiaciones calóricas o lumínicas, infrarrojas, ultravioletas y chispas.

Figura 3-5: Careta de soldar

Guantes de soldador: Es aquel que protege a la persona, de padecer cualquier tipo de contacto térmico o agresión mecánica derivada de este tipo de actividad. De manera que su principal función es proteger de las proyecciones que podrían saltar, así como proteger las manos y los brazos del calor convectivo de la máquina de soldar.

Figura 3-6: Guantes de soldador

Polaina de cuero: Proteger e impedir la penetración de chispas provenientes de soldaduras o materiales calientes, con refuerzo en puntera para mantener la forma del calzado y evitar su desgaste por uso. Posee ajuste con velcro en parte inferior para brindar una mayor seguridad, flexibilidad y movilidad al momento de trabajar.

Figura 3-7 Polainas de cuero

Pechera de cuero: Es una especie de delantal que nos protege de las chispas y de la radiación que puede recibir nuestro cuerpo al realizar la soldadura. Un accidente poco frecuente pero posible es que las chispas hagan que alguna de nuestras prendas salga ardiendo, lo que puede ser un considerable problema. Gracias a la pechera de soldador, este tipo de accidente se reduce tanto que podemos pasar toda nuestra vida soldando sin enterarnos de estas chispas incendiarias.

Figura 3-8: Pechera de cuero

Arnés de seguridad: Dispositivo de sujeción destinado a detener caídas de personas, dispuesto sobre el cuerpo de estas para sujetarlas durante y después de una caída, se debe utilizar cuando se trabaje sobre los metros fijados por la empresa. El arnés del soldador tiene que tener ser ignifugo.

Figura 3-9 Arnés de seguridad

Protección respiratoria: Son equipos de protección individual de las vías respiratorias, cuya función es reducir la concentración de los contaminantes presentes en el ambiente de trabajo (gases tóxicos derivados de la soldadura al arco), manteniéndolos por debajo de los límites establecidos recomendados.

Figura 3-10: Protección respiratoria

Protección auditiva: Son dispositivos que sirven para reducir el nivel de presión acústica en los conductos auditivos a fin de no producir daño en el individuo expuesto.

Figura 3-11: Protección auditiva

Careta facial: Protege los ojos y la cara de polvo, virutas, chispas, calor, salpicaduras químicas y otras sustancias que puedan afectar el rostro del trabajador.

Figura 3-12 Careta facial

Calzado de seguridad: Proteger los pies de los trabajadores contra humedad y sustancias calientes, contra superficies ásperas, contra pisadas sobre objetos filosos y agudos y contra caída de objetos, así mismo debe proteger contra el riesgo eléctrico.

Figura 3-13: Zapatos de seguridad

Lentes de seguridad: Se utilizan al estar expuesto a proyección de partículas, normalmente se portan siempre bajo la careta de soldadura. Existen algunos modelos que nos permiten colocar lentes formuladas para aquellas personas que requieren corrección visual en su vida cotidiana.

Figura 3-14: Lentes de seguridad

3.5. ELABORACIÓN DE MATRIZ DE RIESGOS

3.5.1. Antecedentes

La Prevención de Riesgos Laborales estudia, mediante métodos de carácter interdisciplinar, el conjunto de medidas necesarias para evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, los cuales ocasionan a nivel de los trabajadores, accidentes y enfermedades laborales. La seguridad en el trabajo, una de las principales disciplinas de la prevención de riesgos, tiene como objetivo principal eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan los accidentes del trabajo, responsabilidad que recae en el empleador. Una de las etapas fundamentales de esta disciplina corresponde a obtener una identificación primaria de los diferentes factores de riesgos existentes por parte de los profesionales de la prevención de riesgos, de forma de proceder con posterioridad a efectuar una evaluación de los riesgos asociados, y de esta forma, orientar y priorizar las políticas y medidas de control a aplicar por parte del empleador, junto con el monitoreo de la exposición de los trabajadores a estos riesgos en forma continua. Si bien existen múltiples alternativas de herramientas de aplicación a nivel internacional, tanto para la identificación como para la evaluación de riesgos de seguridad en los ambientes de trabajo, actualmente el país no cuenta con un instrumento estandarizado que señale los pasos mínimos que garanticen la calidad de este importante proceso. Debido a lo anteriormente expuesto, y consiente de la importancia de la identificación y evaluación de este tipo de riesgos para el desarrollo y mantención de las políticas

preventivas al interior de las empresas, es que el Instituto de Salud Pública de Chile, a través de su Departamento Salud Ocupacional y específicamente de la Sección de Seguridad en el Trabajo, ha elaborado la presente guía para facilitar la estimación de la identificación de los factores de riesgo, así como también el conocimiento básico de los criterios que se deben contemplar para la evaluación de los riesgos de seguridad existentes en los lugares de trabajo.

3.5.2. Objetivo de la metodología

Proporcionar una herramienta que permita estandarizar los procedimientos básicos para identificar y evaluar los riesgos de seguridad existentes en los lugares de trabajo por parte de profesionales del área de la prevención de riesgos.

3.5.3. Alcance

3.5.4. Teórico

Identificación y evaluación de riesgos de seguridad al interior de las empresas.

3.5.5. Población objetivo

Trabajadores que se encuentran expuestos a riesgos de seguridad en sus ambientes de trabajo.

3.5.6. Población usuaria

Profesionales del área de prevención de riesgos.

3.5.7. Metodología

La herramienta presentada en este documento, se compone de dos etapas, las cuales se describen a continuación:

1- La primera etapa corresponde a la identificación de los factores de riesgo de seguridad en los ambientes de trabajo, para posteriormente, asociar cada factor detectado con el riesgo correspondiente.

2- La segunda etapa de la herramienta presenta una propuesta de cálculo para la valoración de los riesgos existentes, basado en el método del "Valor Esperado de la Pérdida (VEP)" como requerimiento mínimo.

3.5.8. Etapa 1

La primera parte de la presente guía técnica contempla la identificación de los factores de riesgo existentes en un lugar de trabajo. Pará tal fin, el profesional mencionado deberá elaborar una pauta previa que permita reconocer aquellos factores de riesgo existentes en el lugar o puesto de trabajo analizado, independiente de su nivel de incidencia. Para la confección de la pauta para la identificación de los factores de riesgo, el profesional deberá tomar en consideración los cuatro grandes bloques los cuales se detallan a continuación:

Agentes Materiales**:** Son aquellos factores que, por razón de su naturaleza peligrosa, pueden contribuir a la generación de un accidente (instalaciones, máquinas, herramientas y equipos, así como también los inherentes a materiales y/o materias primas y productos).

Características Personales: Factores de carácter individual asociados al comportamiento de los trabajadores (conocimientos, aptitudes, actitudes).

Entorno Ambiental: Son aquellos factores atribuibles al ambiente de trabajo que pueden incidir en la generación de accidentes, como por ejemplo orden y limpieza, ruido e iluminación entre otros.

Organización: Factores asociados a la organización del trabajo y que influyen en la gestión preventiva (formación, métodos de trabajo, supervisión, etc.)

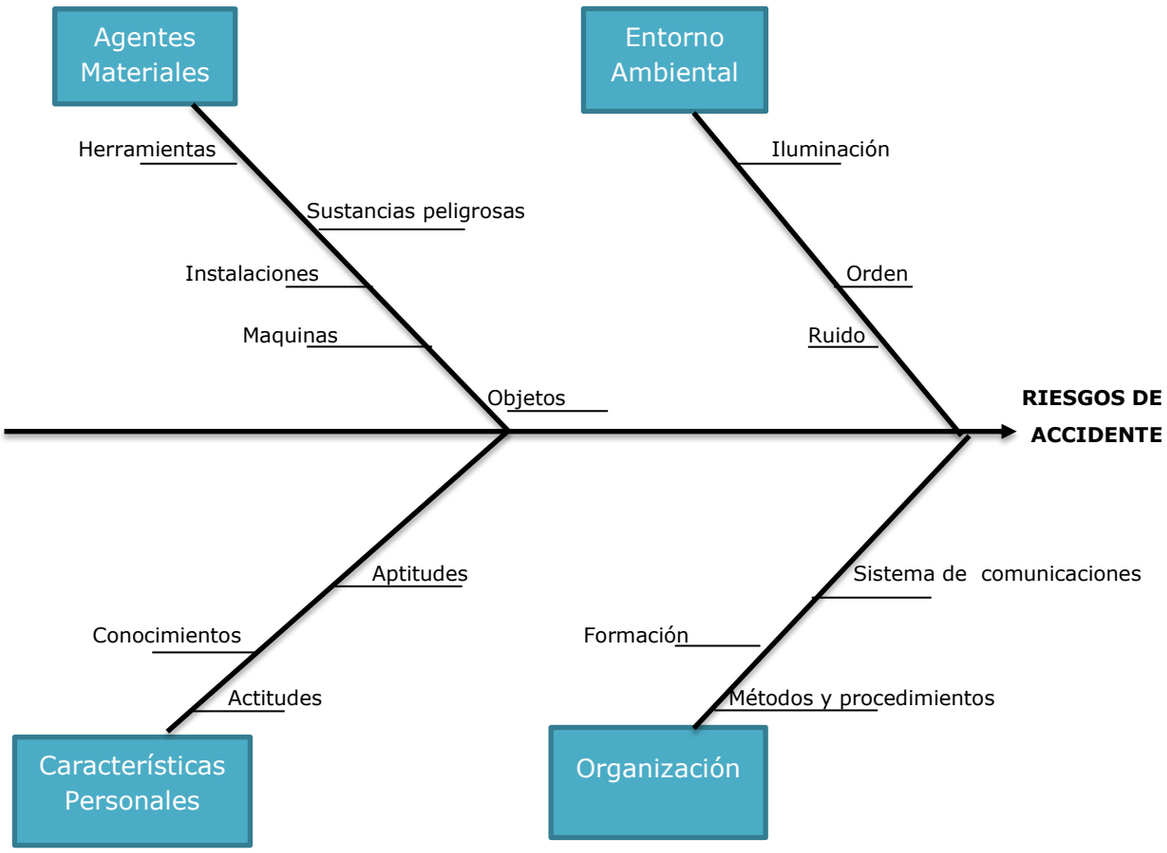

Figura 3-15: Factores de riesgos

Es Importante explicitar que, para la confección de la pauta respectiva, el profesional deberá disponer de la documentación técnica que corresponda (normas, manuales, etc.) así como también de la reglamentación aplicable a la situación que se pretende verificar, como a su vez, tener la oportunidad de profundizar a través de expertos en la materia aquellos puntos críticos específicos que originen factores de riesgo. Una vez aplicada la pauta, y en base a los resultados obtenidos de la aplicación de ésta, el profesional deberá completar la primera columna de la Ficha Nº1 del Anexo 1 según lugar, puesto, proceso, equipo u operación de trabajo.

3.5.9. Determinación del Riesgo según Factores de Riesgos Identificados

Una vez identificados los factores de riesgo según lugar, puesto, proceso, equipo u operación de trabajo, el profesional deberá asociar cada factor identificado con un riesgo determinado según listado y codificación de éstos presentada en el Anexo 2 de la presenta guía técnica, completando de esta forma la segunda, tercera y cuarta columna de la Ficha Nº1 con el nombre del riesgo correspondiente, su codificación según el Anexo 3 y si es del tipo "evitable" o "no evitable" respectivamente. No

obstante, lo mencionado en el párrafo anterior, aquellos riesgos detectados que, según el criterio técnico del profesional, sean del tipo "evitable" se procederá a la inmediata eliminación del factor de riesgo correspondiente, de forma que sólo serán considerados para efectos de valoración de la magnitud aquellos riesgos de tipo "no evitable".

3.5.10. Etapa 2

Esta etapa describe la valoración de los riesgos detectados del tipo "no evitable" asociados por lugar, puesto, proceso, equipo u operación de trabajo, de forma de optimizar la información necesaria para la toma de decisiones apropiadas respecto de la adopción de las medidas preventivas por parte de la empresa involucrada. Para tal fin, el profesional deberá cuantificar cada riesgo detectado aplicando el método del "Valor Esperado de la Pérdida (VEP)" según sigue:

VEP: Provabilidad x Consecuencia

Figura 3-16: Formula de valor esperado

El valor VEP obtenido (magnitud del riesgo detectado) se ubicará entre 1 a 16 dependiendo de los valores asignados por el profesional para las variables "probabilidad" y "consecuencia o severidad" descritas en los puntos siguientes de la presente guía técnica respectivamente, estableciéndose los siguientes rangos de clasificación, acompañados de su acción correspondiente

VEP	RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
1	Tribal	No se requiere acción específica
2	Tolerante	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control
		Se deber hacer esfuerzos para reducir el riesgo,

4	Moderado	determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo se deben implementar en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
8	Importante	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo (puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo). Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, se debe remediar el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
16	Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducirlo, incluso con recursos ilimitados, se debe prohibir el trabajo.

Tabla 3-1: Rangos de clasificación de los riesgos

Una vez obtenido el valor VEP por cada riesgo, el profesional de prevención de riesgos deberá completar la información de la Ficha Nº2 (según lugar, puesto, proceso, equipo u operación de trabajo a chequear), junto con las medidas preventivas a adoptar en cada caso según directrices entregadas en la columna "acción y temporización" de la tabla anterior.

3.5.11. Determinación de la probabilidad de que ocurra el daño

La determinación de la variable "probabilidad" será asignada por el profesional de prevención de riesgos, según el siguiente criterio:

• **Baja (valor asignado 1)**: En este caso, el daño ocurrirá rara vez o en contadas ocasiones (posibilidad de ocurrencia remota).

• **Media (valor asignado 2)**: En este caso, el daño ocurrirá en varias ocasiones (posibilidad de ocurrencia mediana (puede pasar), no siendo tan evidente).

• **Alta (valor asignado 4):** En este caso, el daño ocurrirá siempre o casi siempre (posibilidad de ocurrencia inmediata, siendo evidente que pasará).

Para la determinación de la "probabilidad", es recomendable que el profesional de prevención tome en consideración una serie de factores, destacándose los siguientes:

a) Existencia de condiciones y acciones inseguras.

b) Revisión de los registros de accidentes del trabajo e informes técnicos existentes.

c) Frecuencia de exposición al riesgo evaluado (por ejemplo, si es continua o puntual durante el día, semana, mes, etc.)

d) Cumplimiento de requisitos legales y existencia de procedimientos seguros.

e) Medidas de control implementadas y eficacia aparente de éstas.

Una vez determinada la variable "probabilidad", ésta deberá ser registrada en la columna respectiva de la Ficha Nº2.

3.5.12. Determinación de la consecuencia o severidad del daño

La determinación de la variable "consecuencia" (potencial severidad del daño) será asignada por el profesional en base a consideraciones como parte(s) del cuerpo que se pueda(n) ver afectada(s) y naturaleza del daño, estableciéndose la siguiente graduación:

• **Ligeramente dañino (valor asignado 1):** Esta graduación debe ser adoptada en aquellos casos en los cuales se puedan generar a nivel de trabajadores daños superficiales como cortes, magulladuras pequeñas e irritaciones a los ojos (por ejemplo, por polvo), como a su vez por molestias e irritaciones que puedan generar dolor de cabeza y di confort entre otras, todas éstas incapacitantes. A su vez, también corresponderá su asignación cuando se genere a la empresa un daño material que no impida su funcionamiento normal, junto con una pérdida de producción menor.

• **Dañino (valor asignado 2):** Esta graduación debe ser adoptada en aquellos casos en los cuales se puedan generar laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes y fracturas menores. A su vez, también corresponderá su asignación cuando se genere a la empresa un daño material parcial y reparable, junto con una pérdida de producción de consideración (mediana).

• **Extremadamente dañino (valor asignado 4):** Esta graduación debe ser adoptada en aquellos casos en los cuales se puedan generar eventos extremadamente dañinos a nivel de los trabajadores que generen incapacidades permanentes como amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples y lesiones fatales. A su vez, también corresponderá su asignación cuando

se genere a la empresa un daño material extenso e irreparable, junto con una pérdida de producción de proporciones.

Una vez determinada la variable "consecuencia o severidad" ·, ésta deberá ser registrada en la columna respectiva de la Ficha Nº 2.

3.6. FICHAS DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL RIESGO

NOMBRE EMPRESA					
Lugar, Puesto, equipo u Operación de Trabajo.					
FACTOR DE RIESGO	**RIESGO**	**CODIGO**	**RIESGO EVITABL**		
			SI	**NO**	
No uso de arnés de seguridad o mal manera de estar amarrado	Caídas de personas a distinto nivel.	010		x	
Falta de orden y aseo del lugar de trabajo o terreno irregular	Caída de personas al mismo nivel.	020		X	
Carretilla para transportar herramientas en mal estado O irregularidad del terreno a transitar	Caída de objetos en manipulación.	040		x	
No amarrar herramientas en altura	Caída de objetos	050		X	
Cortar o desbastar con galletera, pinchar o soldar estructura , no uso de careta de soldar o careta facial	Proyección de fragmento o partículas.	100		X	

Tabla 3-2: Identificación de los factores de riesgos

FACTOR DE RIESGO	RIESGO	CODIGO	RIESGO EVITABLE	
			SI	NO
	Sobresfuerzo	130		X
Transporte de herramientas al lugar de trabajo excediendo la carga máxima (25 kg por persona)	Sobresfuerzos por movilización de cargas	131		X
	Contactos térmicos	150		x
No uso de guantes de soldador al realizar el proceso de soldadura o uso de guantes en mal estado.	Contactos térmicos por calor	151		x
Uso de extensiones eléctricas y/o equipos en mal estado, soldar en lugares húmedo o sobre posas.	Contacto eléctrico	160		x
	Exposición a sustancias nocivas	170		x
Humos derivados de la soldadura	Inhalación o ingestión accidental de sustancias nocivas	171		x

Tabla 3-3: Identificación de los factores de riesgos

NOMBRE EMPRESA				
Lugar, Puesto, equipo u Operación de Trabajo.				
FACTOR DE RIESGO	**RIESGO**	**CODIGO**	**RIESGO EVITABLE**	
			SI	**NO**
Soldar tambores con restos de materiales con grasa	Explosiones	202	**X**	
presencia de cuatro elementos básicos: calor o fuente de ignición, material combustible, una concentración apropiada de oxígeno y la reacción en cadena	Incendios	210		**X**
Presencia de material combustible cerca de la fuente	Exposición a temperaturas extremas.	140		**x**
Material combustible en el área del incendio	Cortes por objetos	090		**x**
Pelea, riña o discusiones entre trabajadores	Accidentes causados por seres vivos	220		**x**
No uso de señalero para vehículo dentro de la faena	Atropellos o golpes con vehículos	230		**x**
Mirar la soldadura sin protección ocular	Exposición a radiaciones	250		**X**

Tabla 3-4: Identificación de factores de riesgos

RIESGO NO EVITABLE	PROBABILIDAD (P)	CONSECUENCIA (C)	VALOR VEP	Descripción	Medida de control
Caídas de objetos.	4	2	**8**	**IMPORTANTE**	Fijar adecuadamente las piezas con las que se esté trabajando en altura. Segregar el área de trabajo. Señalizar donde haya riesgo de caída de objetos.
Proyección de fragmento o partículas.	4	1	**4**	**MODERADO**	Uso de protección facial y traje de cuero completo. Instalación de biombos o carpas de cueros.
Exposición a sustancias nocivas o toxicas.	2	2	**4**	**MODERADO**	Cada soldador deberá utilizar una protección respiratoria acorde con el tipo y la concentración del contaminante.
Caídas de personas a distinto nivel.	2	4	**8**	**IMPORTANTE**	Al trabajar en altura utilizar arnés de seguridad. Nunca trabajar sobre un andamio con tarjeta roja.

Tabla 3-5 : Evaluación de riesgos

RIESGO NO EVITABLE	PROBAVILIDAD (P)	CONECUENCIA (C)	VALOR (VEP)	DESCRIPCION	MEDIDA DE CONTROL
Caída de personas al mismo nivel	2	1	**2**	**TOLERANTE**	Mantener un orden y aseo del lugar de trabajo, transitar por vías habilitadas y despejadas
Caída de objetos en manipulación	2	2	**4**	**MODERADO**	Utilizar herramientas amarradas en altura con muñequeras
Choque contra objetos inmóviles	2	2	**4**	**MODERADO**	Señalizar el área de trabajo donde exista este riesgo, uso de casco de seguridad
Sobresfuerzo por manipulación de cargas	2	2	**4**	**MODERADO**	No sobrepasar el peso máximo de carga(25 kg)

Tabla 3-6 : Evaluación del riesgo

RIESGO NO EVITABLE	PROBABILIDAD (P)	CONSECUENCIA (C)	VALOR VEP	Descripción	Medida de control
Contacto térmico por calor.	4	1	**4**	**MODERADO**	Usar delantales de cuero, guantes y protecciones de cabeza resistentes a las llamas. Por ningún motivo, utilizar guantes engrasados
Contacto eléctrico.	1	4	**4**	**MODERADO**	No soldar sobre una posa o lugares húmedos. Nunca comenzar a soldar cuando los cables estén en mal estado.
Incendio.	2	4	**8**	. **IMPORTANTE**	Nunca soldar en las proximidades de líquidos inflamables, gases, vapores, metales en polvo o combustibles.
Accidentes causados por seres vivos.	1	2	**2**	**TOLERANTE**	Logar que en el lugar de trabajo haya una buena relación entre trabajadores, atreves de actividades u otro método.

Tabla 3-7: Evaluación del riesgo

RIESGO NO EVITABLE	PROBABILIDAD (P)	CONCECUENCIA (C)	VALOR VEP	DESCRIPCION	MEDIDAS DE CONTROL
Atropellos o golpes con vehículos.	1	1	**2**	**TOLERANTE**	Transitar por lugares habilitados y señalizados. Mantención de vehículos cada cierto tiempo.
Exposición a radiación.	2	1	**2**	**TOLERANTE**	Uso de bloqueador solar constantemente. Evitar mirar sin protección el arco voltaico. Uso de cueros y careta de soldar.
Cortes por objetos.	2	2	**4**	**MODERADO**	Uso de bloqueador solar constantemente. Evitar mirar sin protección el arco voltaico. Uso de cueros y careta de soldar.
Exposición a temperaturas extremas.	2	4	**8**	**IMPORTANTE**	Hacer rotación de personal cada cierto tiempo.

Tabla 3-8: Evaluación del riesgo

CAPITULO 4: PROCEDIMIENTO DE TRABAJO DE SOLDADURA AL ARCO ELÉCTRICO MANUAL

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO DE SOLDADURA AL ARCO ELECTRICO ELÉCTRICO

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Rev	Modificaciones
Bastian Solís Reil					

4.1. OBJETIVO

Este documento tiene la finalidad de establecer las normas y procedimientos correctos y seguros para realizar las actividades de soldadura al arco eléctrico y así de esa manera reducir los riesgos potenciales a los cuales está expuesto un trabajador, evitando así la ocurrencia de un accidente leve o en el peor de los casos fatal para el trabajador.

4.2. ALCANCE

Este procedimiento está dirigido a todas las personas relacionadas con las tareas de soldadura al arco eléctrico manual.

4.3. ASPECTOS GENERALES

Los procesos de soldadura usan una fuente de alimentación para crear y mantener un arco eléctrico entre un electrodo y el material base para derretir los metales en el punto de la soldadura. Pueden usar tanto corriente continua(CC) como alterna (CA), y electrodos los cuales se encuentran cubiertos por un material llamado revestimiento. En el proceso de soldadura normalmente se encuentra asociado a otros procesos tales como corte, devaste, etc.

4.4. RESPONSABILIDADES

Administrador de la obra: Deberá asegurar que este procedimiento sea conocido por todo el personal, que participe en esta actividad y que sea efectivamente aplicado.

Aprobar las modificaciones y revisiones al presente procedimiento.

Verificar que se adopten las medidas de seguridad que las labores requieren en terreno y de entregar los recursos necesarios para ello.

Prevención de riesgos: Instruir la línea de mando cada vez que lo amerite

Asegurar en terreno que se cumpla lo establecido en el procedimiento

Asesorar en terreno la línea de supervisión en esta materia

Supervisor: Velar por el cumplimiento y conocimiento de los procedimientos de calidad, prevención de riesgos y medio ambiente en terreno.

Cumplir con los procedimientos de trabajo en terreno.

Verificar la correcta ejecución de las tareas asignadas.

Capataz: Es el encargado de ejecutar las instrucciones de trabajo asignadas.

Trabajadores: Encargados de ejecutar las actividades e instrucciones asignadas

Cumplir las exigencias de este procedimiento.

Exigir la información necesaria para la realización y cumplimiento

Dar a conocer información de posibles anomalías con respecto a la seguridad que puedan afectar tanto al personal como a la propiedad privada desacreditando este procedimiento.

4.5. HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS

Máquina de soldar (380 o 220V): Es una herramienta que es usada principalmente para la unión de piezas, mediante la aplicación de calor. Estas máquinas necesitan para trabajar la energía, la cual proviene de un arco de electricidad.

Porta electrodo: La porta electrodo se utiliza para sujetar el electrodo y para servir como mango aislado. El tamaño de la porta electrodo depende del amperaje máximo que se va a utilizar.

Esmeril angular: Es una herramienta usada para cortar (disco de corte), esmerilar (disco desbaste) y para pulir por medio de la rotación de un disco abrasivo.

Discos de corte: Son utilizados para cortar un metal o un no metal, cuanto más fino sea el disco, tanto mejor, pues la efectividad del corte.

Discos de desbaste: La finalidad de este disco es aplanar todo aquello que sobresale de la planicie.

Electrodos: Son dispositivos que conducen electricidad y que también pueden actuar como metal de soporte.

Escobilla de acero: El cepillo de alambre es una de las más básicas herramientas para un herrero soldador, ya que cada vez que se realiza un cordón de soldadura o un punto, debe removerse la escoria para verificar la calidad del cordón.

Termo para electrodos: Su función es conservar a los electrodos exentos de humedad durante el período de tiempo en que se encuentran fuera de su embalaje de fábrica hasta que se funden, así evitamos los defectos señalados.

4.6. ACTIVIDADES DEL PROCESO

Biselado de piezas metálicas a soldar

Corte de planchas y hierro con esmeril angular

Ejecutar uniones soldadas en posición plana, vertical, horizontal y sobre cabeza.

Regula o dirige la regulación de la máquina de soldar.

Repara soldadura defectuosa.

Levanta y transporta elementos pesados.

4.7. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

4.7.1. Soldadura al arco eléctrico

1. Antes de empezar, inspeccione todo el equipo, la máquina debe estar en un lugar limpio, despejado donde haya buena ventilación y que no haya humedad; los cables de alimentación de energía deben estar en buenas

condiciones, el encauchado no debe tener averías y el enchufen buenas condiciones. La máquina debe tener una conexión a tierra externa y visible para evitar choques eléctricos al hacer contacto el cuerpo del operario con la carcasa.

2. Los cables para soldar deben tener su encauchado sano sin cortes y sin empalme que dejen sobresalir a la vista los filamentos de cobre. La pinza porta electrodos y para hacer masa a tierra deben tener buena elasticidad para que queden ajustadas y no se recalienten por mal contacto. Los cables deben quedar tendidos en pisos secos y no se deben arrastrar ni ser pisados, deben colocarse siempre a lo largo de su ruta de trabajo siempre que sea posible.
3. Nunca suelde sin utilizar todos los elementos de protección personal.
4. Seleccione el vidrio inactínico de acuerdo al amperaje a utilizar.
5. Antes de iniciar a soldar debe inspeccionarse el área adyacente para evitar que haya elementos combustibles al alcance de las chispas producidas por el electrodo.
6. El elemento a soldar debe estar libre de cualquier elemento combustible. Colocar biombos o mamparas para evitar que los rayos que despide el electrodo causen daños a las personas que se hallen cerca.
7. No dejar la máquina funcionando en caso de que se tenga que ausentar del puesto de trabajo.
8. No permitir uso del equipo a personas que no estén autorizadas por la empresa.
9. Mantenga un extintor cerca para prevenir un incendio.
10. Desconecte la máquina al terminar la tarea.

4.7.2. Uso de esmeril angular

Etapas previas:

Solo podrán manipular los esmeriles angulares operarios que han recibidos una capacitación de uso de herramientas eléctricas, la cual debe contemplar el uso seguro y buenas practicas del esmeril angular.

Chequeo:

Antes de utilizar el equipo se debe verificar que:
Tenga defensa adecuada para el diámetro del equipo
Llave para cambio de disco
Enchufe con tierra de protección
Cables en buenas condiciones sin mufas

Actividad:
Antes de conectar el equipo a la red eléctrica, verificar que se encuentre en OFF.
- Tomar siempre el equipo con ambas manos. Al partir no se ponga frente a la trayectoria del disco. Deje que el equipo adquiera su velocidad trabajo.
- Evitar posiciones de trabajo que produzcan un desequilibrio y/o que pongan en riesgo la integridad física.
- Presionar suavemente el disco contra la superficie del material. No ejercer presión excesiva del disco sobre la superficie. Para el corte de piezas metálicas, se debe usar disco de corte y el ángulo de corte entre el disco y la pieza debe ser en 90º. Observar en todo momento, el trabajo que está realizando.
Al terminar la operación, colocar interruptor en OFF y antes de soltar el equipo, verificar la total detención del disco. No detener el giro apoyando el disco en otro material; este debe dejar de girar solo.
Utilizar disco sólo hasta el diámetro señalado por el fabricante. No utilizar discos desgastados, en diámetros inferiores al del esmeril (ej.: Disco para esmeril de 7", en uno de 4 ½").

4.8. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Careta soldar: Protege los ojos y la cara en trabajos donde se emplea la soldadura de arco especialmente en labores "sobre cabeza", en riesgos que presenten radiaciones calóricas o lumínicas, infrarrojas, ultravioletas y chispas. (Se debe utilizar solo cuando se realicen trabajos de soldadura)

Polainas: Proteger e impedir la penetración de chispas provenientes de soldaduras o materiales calientes, con refuerzo en puntera para mantener la forma del calzado y evitar su desgaste por uso. Posee ajuste con velcro en parte inferior para brindar una mayor seguridad, flexibilidad y movilidad al momento de trabajar. (Se debe utilizar cuando se realicen trabajos en caliente)

Arnés de seguridad: Dispositivo de sujeción destinado a detener caídas de personas, dispuesto sobre el cuerpo de estas para sujetarlas durante y después de una caída. (se debe utilizar cuando se realicen trabajos en altura)

Guantes de soldador: Es aquel que protege a la persona, de padecer cualquier tipo de contacto térmico o agresión mecánica derivada de este tipo de actividad. De manera que su principal función es proteger de las proyecciones que podrían saltar del material que se esté soldando, así como proteger las manos y los brazos del calor. (se debe utilizar cuando se realicen trabajos en caliente)

Coleto: Es una especie de delantal que nos protege de las chispas y de la radiación que puede recibir nuestro cuerpo al realizar la soldadura. (Se debe utilizar cuando se realicen trabajos de soldadura)

Zapato seguridad: Proteger los pies de los trabajadores contra humedad y sustancias calientes, contra superficies ásperas, contra pisadas sobre objetos filosos y agudos y contra caída de objetos, así mismo debe proteger contra el riesgo eléctrico. (su uso es permanentemente y obligatorio)

Protección auditiva: Son dispositivos que sirven para reducir el nivel de presión acústica en los conductos auditivos a fin de no producir daño en el individuo expuesto. (Se debe utilizar cuando el trabajador este expuesto a ruido)

Antiparras: Protege los ojos de los trabajadores, sobre todo si sueldas con electrodo, al quitar la escoria (revestimiento) encima del cordón nos puede saltar escoria a los ojos y producirnos una lesión seria.

Careta facial: Equipo de trabajo destinado a la protección de la cara del usuario contra proyecciones de partículas, impactos o golpes, salpicaduras de líquidos, quemaduras, calor. (Se utiliza cuando el soldador ejerce tareas de esmerilado y no de soldadura.

4.9. PROHIBICIÓN

Es obligatorio el uso de elementos de seguridad

Se prohíbe iniciar tareas de soldadura o complementarias sin la existencia de un extintor acorde a la carga del fuego.

Se prohíbe trabajar en altura sin uso de arnés de seguridad.

No sustituir los electrodos con las manos desnudas, con guantes mojados o en el caso de estar sobre una superficie mojada o puesta a tierra; tampoco se deben enfriar la porta electrodos sumergiéndolos en agua.

No se deben efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, pues pueden formarse gases peligrosos.

No se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor.

4.10. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

4.10.1. Riesgos y medidas preventivas

RIESGOS	MEDIDA PREVENTIVA
QUEMADURAS	Usar delantales de cuero, guantes y protecciones de cabeza resistentes a las llamas. Por ningún motivo, utilizar guantes engrasados.
ELECTROCUCION	Todo circuito eléctrico debe tener una línea a tierra para evitar que la posible formación de corrientes parasitas, produzca un choque eléctrico al operador. Uso de EPP
CAIDAS MISMO NIVEL	Orden y aseo del área de trabajo
CAIDA DISTINTO NIVEL	Uso de arnés de seguridad y anclarse de manera correcta
PROYECCION DE PARTICULAS	Uso de careta facial. Usar galleteras con protección. Uso de biombos para protegerse de la proyección.
INTOXICACION POR GASES	utilizar una protección respiratoria acorde con el tipo y la concentración del contaminante.
INCENDIOS Y/O EXPLOCIONES	Nunca soldar en las proximidades de líquidos inflamables, gases, vapores, metales en polvo o combustibles. Retirar todo material combustible inflamable del área de trabajo.
GOLPEADO POR	Uso de señalero para vehículos dentro de la faena.
SOBRESFUERZO	NO exceder levantar el peso máximo (25kg para hombres y 20 kg para mujeres y menores de 18 años) Trabajo en equipo.
CAIDAS DE OBJETOS EN MANIPULACION	Fijar adecuadamente las piezas con las que se esté trabajando

CORTES, GOLPES CON OBJETOS Y HERRAMIENTAS,	Uso de guantes y casco de seguridad Usar herramientas de manera correcta.
EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES	Uso de careta facial, traje de cuero y bloqueador solar Evitar exponer zonas de piel desnudas
RUIDO	Reducir tiempo de exposición Utilizar protector auditivo.
POSTURAS INADECUADA	Realizar cambios frecuentes de postura

Tabla 4-1: Riesgos y medidas preventivas

4.10.2. Accidentes graves y fatales

¿Cuándo se notifica un accidente? (circular 3335)

Accidente grave:

De acuerdo con el concepto de accidente de trabajo, previsto en el inciso primero del artículo 5° de la ley 16.744, es aquel accidente que genera una lesión, a causa o con ocasión del trabajo, y que:

a) Provoca en forma inmediata (en el lugar del accidente) la amputación o perdida de cualquier parte del cuerpo.

Se incluyen aquellos casos que produzcan, la pérdida de un ojo; la pérdida total o parcial del pabellón auricular; la perdida de la parte de la nariz sin compromiso óseo y con compromiso óseo; la pérdida del cuero cabelludo y el desfloramiento de dedos o extremidades, con o sin compromiso óseo.

b) Obliga a realizar maniobras de reanimación.

Conjunto de acciones encaminadas a revertir un paro cardiorrespiratorio, con la finalidad de recuperar o mantener las constantes vitales del organismo. Están pueden ser básicas (no se requieren de medios especiales y las realiza cualquier persona debidamente capacitada); o avanzadas (se requiere de medios especiales y las realizan profesionales de la salud debidamente entrenados).

c) Obliga a realizar maniobras de rescates.

Aquellas destinadas a retirar al trabajador lesionado cuando este se encuentre impedido de salir por sus propios medios o que tengan por finalidad búsqueda de un trabajador desaparecido

d) Ocurra por caída de altura de más de 1,8 metros.

Altura medida tomando como referencia el nivel más bajo. Se incluyen las caídas libres y/o con deslizamiento, caída a hoyo o ductos, aquellas con obstáculos que disminuyan la altura de la caída y las caídas detenidas por equipo de protección personal u otros elementos en el caso de que se produzcan lesiones.

e) Ocurra en condiciones hiperbáricas.

Como por ejemplo aquellas que ocurren a trabajadores que realizan labores de buceos u operan desde el interior de cámaras hiperbáricas

f) Involucra un numero tal de trabajadores que afecten el desarrollo normal de la faena.

Accidente fatal:

Aquel que provoca la muerte del trabajador en forma inmediata o como consecuencia directa del accidente. ¿A quién se notifica un accidente? A qué tiempo de transcurrido

En caso de accidente grave y fatal: Se debe notificar a la Secretaria Regional Ministerial de Salud e Inspección del Trabajo que corresponda según el lugar de ocurrencia del evento (región, siempre ha ambas instituciones).

Tiempo transcurrido en caso de accidentes fatales inmediato, en caso de accidentes graves el menor posible, previa atención al trabajador (< 24 horas.). Si el accidente es Fatal o existe riesgo vital debo informar a los Servicios de Emergencia, que corresponda, no alterar el lugar de los hechos.

CONCLUSIÓN

Al finalizar este trabajo se puede concluir que el trabajo de la soldadura al arco eléctrico es una práctica muy común en empresas, por lo cual es necesario que aquellas personas que se desempeñan en esta área, tengan el conocimiento adecuado de cómo realizar esta tarea y así también implementar un buen uso de los elementos de protección personal, equipos, herramientas y maquinas a utilizar.

También podemos deducir que al no tener estos conocimientos estas personas estarán más expuestas a sufrir incidentes y/o accidentes, por lo cual es necesario instruir al personal que efectuara estas tareas para así evitar o reducir los riesgos dentro de una empresa.

Para empezar con el cumplimiento de los objetivos específicos se hizo una descripción de la actividad de soldadura al arco eléctrico y de esta manera conocer las diferentes formas de realizar esta y así tener más conocimientos del proceso de la soldadura. Continuando con lo anterior se hizo una descripción de cada uno de los equipos, máquinas y herramientas a utilizar en estas tareas, nombrando así sus características más importantes como también su funcionamiento.

En consideración a lo anterior se elaboró una matriz de riesgos para así identificar y evaluar cada uno de los riesgos que está expuesto un soldador al arco eléctrico. Para la confección de esta aplicamos el método del "Valor Esperado de la Pérdida (VEP)" que consiste en darle un valor al riesgo para así luego clasificarlo según sea su potencial. En este trabajo fueron cuatro los riesgos significativos hallados luego de esta clasificación se puede proceder a tomar las medidas adecuadas para eliminar o reducir estos.

Además, se identificaron los cuerpos legales vinculados a las tareas de soldadura al arco eléctrico ya que se considera que es importante comprobar el trabajo que se realiza con los cuerpos legales que se vinculan con estas.

Luego de haber identificado y evaluado los riesgos, se definieron los elementos a considerar para la confección de un procedimiento seguro para ayudar a la seguridad e integridad del trabajador ayudando a disminuir fallas o malos procedimientos en el trabajo, ya sea así describiendo las tareas que este debe realizar, herramientas y maquinarias, elementos de protección personal, prohibiciones y riesgos que se asocian con las tareas de soladura al arco eléctrico. Así de esta manera estandarizamos los criterios que deben cumplir los trabajadores para las tareas de soldadura al arco y así brindarle una mayor seguridad en sus labores y actividades ayudando a prevenir la ocurrencia de un accidente. De esta manera logramos cuidar la vida e integridad física y psicológica de los trabajadores.

BIBLIOGRAFÍA

- INSTITUO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE. Guía para identificación y evaluación de riesgos de seguridad en los ambientes. Primera versión. Chile: 1-17, diciembre 2017. http://www.ispch.cl/sites/default/files/GuiaIdentificacionRiesgos-22092014A.pdf

- KESVERCHILE. Manual soldadura por arco manual. Primera versión. http://www.kezverchile.cl/wp-content/uploads/2014/06/manual-soldadura-arco-manual.pdf

- SUPER INTENDENCIA DE SEGURIDAD SOCIAL. Circular número 3335. Chile: 1-12, octubre 2017.http://www.suseso.cl/604/w3-article-41203.html

ANEXOS

"CODIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES" OBTENIDO DE LA GUIA PARA LA IDENTIFICACION Y EVALUACION DE RIESGOS DE SEGURIDAD DE LOS AMBIENTES DE TRABAJO.

RIESGOS	**CODIGO DEL RIESGO**	**DEFINICION**
Caída de personas a distinto nivel.	010	Caída a un plano inferior de sustentación. Caídas desde altura.
Caída de personas al mismo nivel.	020	Caída que se produce en el mismo plano de sustentación. Caídas en lugares de tránsito o superficies de trabajo.
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.	030	Caída de elementos por perdidas de inestabilidad de la estructura a al que pertenecen.
Caída de objetos en manipulación.	040	Caída de objetos y/o materiales durante la ejecución de trabajos en operaciones de transporte por medios manuales o con ayuda mecánica.
Caída de objetos desprendidos.	050	Caída de objetos diversos que no se estén manipulando y desprenden de su ubicación por razones varias
Pisada sobre objetos/ superficies irregulares.	060	Es la situación que se produce por tropezar o pisar sobre objetos abandonados.
Choque contra objetos inmóviles.	070	Encuentro violento de una persona o de una parte de su cuerpo con uno o varios objetos colocados de forma fija o en situación de reposo

Choque contra objetos móviles	080	Golpe ocasionado por elementos móviles de las máquinas e instalaciones. No se incluyen atrapamientos.
Golpes/cortes por objetos/herramienta	090	Situación que puede producirse ante el contacto de alguna parte del cuerpo de los trabajadores con objetos cortantes, punzantes o abrasivos (no se incluyen los golpes por caída de objetos). Golpes con un objeto o herramienta que es movido por una fuerza diferente a la gravedad.
Proyección de fragmentos o partículas	100	Circunstancia que se puede manifestar en lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material proyectadas por una máquina, herramienta o materia prima a conformar. Excluye los producidos por fluidos biológicos.
Atrapamiento por o entre objetos	110	Situación que se produce cuando un trabajador, o parte de su cuerpo, es enganchada o aprisionada por mecanismos de las máquinas o entre objetos, piezas o materiales.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	120	Es la situación que se produce cuando un

		operario, o parte de su cuerpo, es aprisionado contra las partes de las máquinas o vehículos que, debido a condiciones inseguras, han perdido su estabilidad.
Sobreesfuerzos	130	Manipulación, transporte, elevación, empuje o tracción de cargas (carros, cajas, etc.) que pueda producir lesiones
Exposición a temperaturas extremas	140	Permanencia en un ambiente con calor o frío excesivo
Contactos térmicos	150	Acción y efecto de tocar superficies o productos calientes o fríos.
Contactos eléctricos	160	Es todo contacto de las personas con masas puestas accidentalmente en tensión
Inhalación o ingestión accidental de sustancias nocivas	170	Efectos agudos producidos por exposición ambiental accidental o por ingestión de sustancias o productos como lesiones neurológicas, respiratorias (asma, hiperreactividad bronquial, etc.), etc. Incluye las asfixias y ahogamientos.
Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas	180	Acción y efecto de tocar sustancias o productos que puedan producir dermatitis: por abrasión química o física (uso frecuente de jabones o detergentes) o de tipo alérgico.
Exposición a Radiaciones	190	Altas dosis, entendiendo dicha exposición como

		accidente
Explosiones	200	Liberación brusca de gran cantidad de energía que produce un incremento violento y rápido de la presión, con desprendimiento de calor, luz y gases, teniendo su origen en transformaciones físicas.
Incendios	210	Es el conjunto de condiciones (materiales combustibles, comburente y fuentes de ignición), cuya conjunción en un momento determinado puede dar lugar a un incendio.
Accidentes causados por seres vivos	220	Son los producidos a las personas por la acción de otras personas como agresiones, patadas y mordiscos.
Atropellos o golpes con vehículos	230	Son los producidos por vehículos en movimiento, empleados en las distintas fases de los procesos realizados por la empresa.
Accidentes de tránsito	240	Los ocurridos dentro del horario laboral, independientemente de que esté relacionado con el trabajo habitual o no.
Otros riesgos	250	Son aquellos riesgos de accidente que a juicio del evaluador, no han sido descritos en ninguno de los ítems anteriores.